

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ СКОРЦОНЕРЫ ИСПАНСКОЙ (ОБЗОР)

### **А.М. Сампиев**

д.фарм.н., профессор, зав. кафедрой фармации,  
Кубанский государственный медицинский университет (г. Краснодар)  
E-mail: corpus@ksma.ru

### **М.Р. Хочава**

к.фарм.н., доцент, доцент кафедры фармации,  
Кубанский государственный медицинский университет (г. Краснодар)

### **Т.Е. Онбыш**

к.фарм.н., ст. преподаватель, кафедра фармации,  
Кубанский государственный медицинский университет (г. Краснодар)

### **А.И. Шевченко**

к.фарм.н., ст. преподаватель, кафедра фармации,  
Кубанский государственный медицинский университет (г. Краснодар)

### **О.А. Быкова**

к.с.-х.н., директор, Северо-кавказский филиал,  
Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (Москва)  
E-mail: vilarnii@mail.ru

### **Ф.М. Хазиева**

к.б.н. зав. отделом агробиотехнологии,  
Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (Москва)  
E-mail: vilarnii@mail.ru

Проведен обзор имеющихся данных литературы о современном состоянии и перспективах исследования скорцонеры испанской (*Scorzonera hispanica* L.). Цель обзора - выявление степени изученности корней и травы скорцонеры испанской как лекарственного сырья. Наряду с представляющими пищевую ценность корнеплодами этого растения, интересна также и мало исследованная надземная часть скорцонеры испанской. Результаты фармакогностических исследований подземных и надземных органов скорцонеры показали наличие разнообразных биологически активных веществ как в корнях, так и в траве растения. Связи с этим надземная часть скорцонеры испанской является перспективным в плане комплексной безотходной переработки растения сырьем для получения лекарственных средств.

**Ключевые слова:** скорцонера испанская, трава, корень, биологические активные вещества, пищевые растения, углеводы, фенольные соединения, фитотерапия, сахарный диабет.

**Для цитирования:** Сампиев А.М., Хочава М.Р., Онбыш Т.Е., Шевченко А.И., Быкова О.А., Хазиева Ф.М. Современное состояние и перспективы дальнейшего исследования скорцонеры испанской (обзор). Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2020; 23(1): 3–8. <https://doi.org/10.29296/25877313-2020-01-01>

Известно, что количество лекарственных растений достигает 20000 видов, из них в медицинской практике используется около 300, а пищевых растений потребляется приблизительно 120–150. Деление на пищевые и лекарственные растения условно, так как все они содержат биологически активные вещества (БАВ). Растения, содержащие БАВ в высокой концентрации, относятся к лекарственным, и в питании не используются [1].

Пищевые растения являются основными поставщиками растительных белков, аминокислот, витаминов и минеральных веществ, играющих важную роль в биологических процессах организма. В этом аспекте значительный интерес представляет пищевая культура – скорцонера испанская, корнеплод которой является высококалорийным, легкоусвояемым овощем, рекомендуемым в диетическом питании [2, 3].

Цель работы – обзор современного состояния и перспектив дальнейшего исследования скорцонеры испанской.

### ХАРАКТЕРИСТИКА СКОРЦОНЕРЫ ИСПАНСКОЙ

Скорцонера испанская (козелец испанский, черный корень, сладкий корень) – вид травянистых растений из рода козелец (*Scorzonera*) семейства астровые (*Asteraceae*) [2]. Само ботаническое название *Scorzonera hispanica* L. происходит либо от итальянских слов *scorza* (кожура) и *nera* (черная), либо от испанского слова *escorzon* (змеиный яд). На это указывают и некоторые европейские названия скорцонеры: например, английские *serpentroot* (змеиный корень), *viper's herb* и *viper's grass* (гадючья трава) [3].

Родина скорцонеры – Ближний Восток и Иберийский полуостров. В качестве овощной культуры скорцонера начинает культивироваться в Италии и Франции примерно с 1660 г. и к настоящему времени распространяется на всю территорию Европы. На территории России растёт в европейской части, Дагестане, предгорьях Кавказа, Западной Сибири; культивируется повсеместно [3, 4].

В настоящее время крупнейшими производителями скорцонеры являются Бельгия, Франция и Нидерланды. Большое количество этого овоща выращивается также в Германии и Великобритании [3]. В России, в Ставропольском НИИСХ на основе интродуцированных сортообразцов различного происхождения создан новый сорт скорцонеры «Солнечная премьера», который с 2003 г. внесен в Госреестр селекционных достижений Российской Федерации и допущен к использованию в качестве овощной культуры во всех регионах страны [5]. В 2006 г. в Госреестр включен сорт «Лечебный», а в 2015 г. – «Заморский деликатес».

В первый год жизни скорцонера образует довольно мощную розетку листьев. Листья у нее светло-зеленые, ланцетовидной формы, продолговатые, заостренные, с цельными слегка волнистыми краями. В конце вегетации скорцонера формирует стержневой, цилиндрический, мясистый корень, покрытый опробковевшей черной или темно-коричневой кожурой. Именно из-за этого растение и получило название «черный корень». На рыхлых, глубоко обработанных почвах длина корня достигает 35 см и более, а толщина – до 3–4 см. Мякоть этого корня белая, плотная, нежная, при разрезе из нее обильно выделяется млечный сок [3, 8]. На второй год образуются новые прикорне-

вые листья и сильно облиственный ветвистый цветonoсный стебель высотой до 100 см и более, ветвистый, голый или слабо паутинистый; ветви торчащие, основание стебля одето влагалищами прикорневых листьев [2].

Цветки у скорцонеры желтые, с приятным запахом, собраны в соцветия, которые открыты с раннего утра до полудня, затем закрываются. Соцветия – немногочисленные одиночные корзинки на концах цветonoсных ветвей, цилиндрические, крупные. Обертка 20–30 мм длиной, опушенная, позднее – оголенная, листочки ее яйцевидно заостренные, по краям слегка шерстисто-опушенные; язычковые цветки светло-желтые, в полтора раза превышающие обертку. Общий вид созревшей корзинки цветков напоминает крупное соцветие одуванчика [2, 3].

Плод скорцонеры – краевая семянка 15–16 мм длиной, с пятью выдающимися остробугорчатыми ребрышками, семена желтовато-белого цвета, снабжены «летучками» [2].

Скорцонера испанская имеет длительный период вегетации и не чувствительна к холодам (может провести всю зиму в грядке). Предпочитает плодородные перегнойные продуваемые почвы с водородным показателем pH 6,7–7,5 [6]. Для выращивания скорцонеры должно быть выделено место на второй год после внесения навоза, так как свежий навоз вызывает ветвление корней. Хорошими предшественниками для скорцонеры являются огурцы, лук порей или бобовые. Не рекомендуется повторно высаживать скорцонеру на том же участке, а также после капустных культур и корнеплодов. Выращивание на гребнях в рыхлой песчаной почве создает лучшие условия для роста корней и препятствует их ветвлению. Кроме того, этот метод способствует быстрым всходам и развитию молодых растений. Выращивание на гребнях рекомендуется для более влажных почв [7].

Широкое распространение скорцонеры сдерживается большой трудоемкостью сбора урожая (около 75% совокупных затрат на выращивание этой культуры). Из-за хрупкости корней их извлекают из земли только вручную и с исключительными предосторожностями [3].

### ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПРИМЕНЕНИЕ СКОРЦОНЕРЫ ИСПАНСКОЙ

Высокий технологический уровень современной пищевой индустрии позволяет использовать нетрадиционные виды растительного сырья в ка-

честве источников новых композиций пищевых биологически активных добавок (БАД), таких как пищевые волокна, которые способны оптимизировать функциональное состояние здорового и компенсировать функциональную недостаточность больного человека. Пищевые волокна растительных объектов представляют собой комплекс биополимеров, включающий целлюлозу, гемицеллюлозу, пектиновые вещества, фруктаны, а также лигнин и связанные с ними белковые вещества, формирующие клеточные стенки растений. Роль растительных пищевых волокон многообразна. Она состоит не только в частичном снабжении организма человека энергией, выведения из него ряда метаболитов пищи и загрязняющих ее веществ, но и в регуляции физиологических и биохимических процессов в органах пищеварения. По физическим, химическим и медико-биологическим особенностям принято различать растворимые (пектин, альгиновая кислота, фруктаны и др.), малорастворимые и нерастворимые в воде пищевые волокна (ксиланы, целлюлоза, лигнино-углеводные комплексы и др.).

Наиболее интересны растворимые пищевые волокна из группы бифидогенных факторов функционального питания, полученные из распространенной на Кавказе скорцонеры, на основании которой создана БАД к пище, представляющая собой сухой инулин – пектиновый концентрат [8, 9]. Водорастворимый полисахаридный комплекс (ВРПК), выделенный из корнеплода скорцонеры и содержащий наряду с углеводными компонентами и белковые вещества, предложен в качестве новой БАД к пище для обогащения продуктов функционального питания не только пищевыми волокнами, но и растительным белком [10]. Разработана методика процессов экстрагирования полисахаридов, используемых в пищевой промышленности, под воздействием электрического разряда. Сравнительный анализ способов экстрагирования показал, что удельный выход полисахаридов увеличивается в 1,32 раза при использовании электроразрядного способа обработки по сравнению с настаиванием (мацерацией) [11].

Широко распространено применение корня скорцонеры испанской в качестве нетрадиционного сырья в технологии хлеба [12, 13]. Листья этой овощной культуры содержат минеральные азотистые и безазотистые вещества, витамины. В литературе имеются упоминания о том, что молодые листья используются для приготовления салатов [6, 7].

Применение скорцонеры в диетическом питании и ее использование в народной медицине обусловлено входящими в ее состав БАВ. Современные исследования корня скорцонеры проводятся довольно активно. Установлено, что корень скорцонеры содержит инулин. Инулин гидролизует до моносахарида фруктозы, которая легко усваивается в организме без гормона поджелудочной железы инсулина, что делает возможным применение скорцонеры в технологии производства функциональных продуктов питания, в частности для больных сахарным диабетом. Эксперименты показали, что корнеплоды имеют способность значительно снижать уровень глюкозы крови, что очень важно в терапии сахарного диабета и предупреждении его осложнений [12, 13].

В состав углеводного комплекса корнеплода скорцонеры входят пищевые волокна, а именно пектины и клетчатка. Пектины выполняют роль детоксикантов, сорбирующих и выводящих из организма токсины, а пищевые волокна обладают свойствами энтеросорбентов и способствуют выведению биологических токсинов, образующихся в организме [13].

Корнеплоды скорцонеры содержат леулин, аспарагин, гистидин, аргинин, минеральные и дубильные вещества, витамины группы В и аскорбиновую кислоту [14, 15]. Минеральный состав корня скорцонеры включает микро- и макроэлементы, % к массе золы: фосфор – 6, калий – 10, натрий – 9, магний – 6, кальций – 10, медь – 0,03, цинк – 0,02, марганец – 0,2, никель – 0,005, железо – 0,3 [9, 12].

Биологическая ценность белка корня скорцонеры обусловлена высоким содержанием аргинина – 1497 мг/100 г, суммы пролина, аланина и треонина – 1031 мг/100 г. Также в корне содержится 456 мг/100 г аспарагина, который участвует в азотистом обмене, выполняет функцию транспорта аммиака от органов и тканей к месту его нейтрализации и выведения; 238 мг/100 г глутамина, играющего важную роль в азотистом обмене, участвующем в биосинтезе пуриновых оснований; 127 мг/100 г лизина, необходимого для нормального формирования костей детского организма и способствующего усвоению кальция, участвующего в синтезе антител, гормонов, ферментов, формировании коллагена и восстановлении тканей [12].

Таким образом, к настоящему времени известно, что скорцонера содержит различные группы БАВ, но особенное значение имеют следующие

вещества, выделенные из корнеплодов и определяющие фармакологическое действие этого растения: инулин – как заменитель сахара и крахмала при сахарном диабете [1]; маннит, маннитол – оказывает диуретическое, отхаркивающее, желчегонное действие [1]; алкалоид тригонеллин – оказывает гипогликемическое действие [16]; холин – стимулирует образование гистамина [16]; флавоноид лютеолин – оказывает противовоспалительное, спазмолитическое, отхаркивающее, диуретическое действие [16]; аминокислота аспарагин – положительно влияет на сердце [16]; лигнановый гликозид сирингарезинол – оказывает иммуномодулирующее действие, влияет как на клеточное, так и на гуморальное звено иммунитета [17].

### ИССЛЕДОВАНИЕ СКОРЦОНЕРЫ ИСПАНСКОЙ

Проводилось изучение травы и корня скорцонеры испанской, с целью последующей разработки фитопрепаратов на ее основе и использования их в научной медицине. Было установлено наличие качественного и количественного состава биологически активных соединений [18]. Изучены внешние и анатомо-диагностические признаки предполагаемого лекарственного растительного сырья – травы и корней скорцонеры [19].

Методом капиллярного электрофореза исследованы флавоноиды, фенолкарбоновые и органические кислоты травы и корней скорцонеры испанской. В изученных объектах обнаружены флавоноиды (рутин и кверцетин), выявлено присутствие ряда фенолкарбоновых кислот, среди которых преобладала сиреневая кислота. Установлено, что в траве и корнях скорцонеры испанской содержится ряд органических кислот с количественным преобладанием лимонной кислоты [18]. Проведенные исследования морфолого-анатомического строения корней и травы скорцонеры испанской позволили установить ряд диагностических признаков данного растительного сырья, которые могут быть рассмотрены с точки зрения возможного их включения в нормативную документацию на траву и корни скорцонеры испанской [19].

Разработана технология водного экстракта травы и корня скорцонеры и на модели острой гиперлипидемии, индуцированной введением 40%-ного спирта этилового, выявлена его антиоксидантная и гипохолестеринемическая активность [20].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, анализ литературных данных показал, что в народной медицине скорцонеры испанская используется с давних времен при различных заболеваниях, что свидетельствует о потенциально новом источнике фитопрепаратов. В Краснодарском крае достаточно широко культивируется пищевое растение – козелец или скорцонеры испанская (*Scorzonera hispanica*), семейства астровых, имеющая значительную надземную сырьевую массу и корень, издавна используемая в народной медицине для лечения сахарного диабета. Многие авторы относят эту культуру к диетическим и деликатесным видам овощей. Пищевая ценность корнеплода обусловлена присутствием инулина и других высокомолекулярных углеводов, которые при гидролизе образуют фруктозу с высоким коэффициентом сладости. В пищу используют все растение – молодые листья для салатов, корнеплоды в качестве гарниров, первых и вторых блюд. Корень скорцонеры испанской рекомендован при авитаминозе, ожирении, атеросклерозе, он также сдерживает развитие ревматизма, подагры и полиартрита.

Проведенные сравнительные фармакогностические исследования подземных и надземных органов скорцонеры подтвердили, что трава, наряду с корнем, содержит разнообразные БАВ, в связи с этим скорцонеры испанская является перспективным источником получения фитопрепаратов. Полученные результаты фармакологического скрининга травы и корней скорцонеры также позволили рассмотреть возможность создания лекарственных средств на основе данного растительного сырья как источников антиоксидантного, гиполлипидемического и гипогликемического средств.

*Работа выполнена в рамках выполнения НИР госзадания ФГБНУ ВИЛАР (№ 0576-2019-0007).*

### ЛИТЕРАТУРА

1. Растения – целебный источник производства отечественных функциональных продуктов питания XXI века / Под ред. А.Л. Казакова. М.: Демидург-Арт, 2005. 9 с.
2. Большая иллюстрационная энциклопедия. Лекарственные растения / Под ред. С.Ю. Афонькина. 2015. 162 с.
3. Анискин В. Козелец и козлотородник. Русский плодово-овощной журнал (Russia friu T). 2015; 2:26–28.
4. Лейсле В.Ф., Новиков Г.Н. *Scorzonera hispanica* L. Географическое распространение и хозяйственное назначение. Советская ботаника. 1933; 3–4:185–191.

5. Мельникова Е.И., Самойлова М.А. Применение инулин-содержащего растительного сырья в молочной промышленности. Успехи современного естествознания. 2011; 7:154–155.
6. Боос Г.В. Овощи – родник здоровья. Изд. 2-е, перераб. и доп. Лениздат, 1985. 220 с.
7. Сулима Н.И. Исследование урожайности, сменной продуктивности и химического состава скорцонеры и сальсифи в Северном Зауралье. Успехи современного естествознания. 2004; 4:172–175.
8. Соловьева, А.Е., Токарева Т.Н. Влияние условий выращивания на содержание сухих веществ, витаминов, белковых и минеральных веществ, нитратов в листьях и корнеплодах скорцонеры и овсяного корня. Научно-технический бюллетень ВИР. 1994; 233:19–22.
9. Маршалкин М.Ф., Оробинская В.Н. Микроэлементный состав биологически активной добавки, полученной на основе овощного растения скорцонера. Успехи современного естествознания. 2004; 8:53–54.
10. Маршалкин М.Ф., Оробинская В.Н. Качественное и количественное определение белка в функциональной добавке из скорцонера. Успехи современного естествознания. 2005; 10:67–68.
11. Борисов А.Г., Оробинская В.Н., Казуб В.Т. Кинетика процессов экстрагирования полисахаридов из корнеплодов скорцонера испанского под воздействием электрического разряда. Вестник ТГТУ. 2011; 17(2):410–416.
12. Оробинская В.Н., Жиркова Е.В., Мартиросян В.В., Малкина В.Д. Разработка и применение инулин-пектинового концентрата из скорцонеры в технологии хлеба. Известия ВУЗов. Пищевая технология. 2009; 2–3:27–29.
13. Жиркова Е.В., Мартиросян В.В., Диденко У.Н., Малкина В.Д., Чумакова В.В. Применение нетрадиционного сырья в технологии хлеба. Известия ВУЗов. Пищевая технология. 2008; 2–3:38–40.
14. Чумакова В.В. Рекомендации по возделыванию и семеноводству скорцонеры на юге России. Ставрополь: АГРУС, 2009. 20 с.
15. Браткова Л.Г. и др. Сорты сельскохозяйственных культур ГНУ Ставропольский НИИСХ Россельхозакадемии: каталог. Изд. 2-е, доп. Ставрополь: АГРУС, 2010. 124 с.
16. Головкин Б.Н., Руденская Р.Н., Трофимова А.И., Шреттер А.И. Биологически активные вещества растительного происхождения. В 3-х томах. М.: Наука, 2001.
17. Хобракова В.Б., Николаев С.М., Толстихина В.В., Семенов А.А. Иммунотропные свойства лигнанового глюкозида из культивируемых клеток *Scorzonera hispanica* L.. Химико-фармацевтический журнал. 2003; 37(7):10–11.
18. Самтиев А.М., Шевченко А.И., Хочава М.Р., Никифорова Е.Б., Быкова О.А. Исследование флавоноидов, фенолкарбоновых и органических кислот скорцонеры испанской (*Scorzonera hispanica* L.). Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2018; 21(1):25–29.
19. Хочава М.Р., Шевченко А.И., Никифорова Е.Б., Быкова О.А. Морфолого-анатомическое исследование скорцонеры испанской. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2018; 21(5):34–42.
20. Онбыш Т.Е., Хочава М.Р., Доркина Е.Г. Гипохолестеринемическое действие скорцонеры испанской на модели острой гиперлипидемии, индуцированной этанолом. Здоровье и образование в XXI веке. 2018; 20(5):113–116.

Поступила 2 августа 2019 г.

## CURRENT STATUS AND THE PERSPECTIVES OF FOLLOW-UP STUDY OF SPANISH SALSIFY (SURVEY)

© Authors, 2020

### A.M. Sampiev

Ph.D. (Pharm.), Professor, Head of the Pharmaceutics Department, Kuban State Medical University (Krasnodar)  
E-mail: corpus@ksma.ru

### M.R. Khochava

Ph.D. (Pharm.), Associate Professor, Pharmaceutics Department, Kuban State Medical University (Krasnodar)

### T.E. Onbysh

Ph.D. (Pharm.), Senior Lecturer, Pharmaceutics Department, Kuban State Medical University (Krasnodar)

### A.I. Shevchenko

Ph.D. (Pharm.), Senior Lecturer, Pharmaceutics Department, Kuban State Medical University (Krasnodar)

### O.A. Bykova

Ph.D. (Agricul.), Director of North Caucasian Branch, All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow)  
E-mail: vilar8@rambler.ru

### F.M. Khazieva

Ph.D (Biol.), Head of Department of Agrobiolgy and Selection, All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow)  
E-mail: vilar.6@yandex.ru

The purpose of this review paper is to identify the level of knowledge about Spanish salsify roots and herbs as a medicinal raw materials. In Krasnodar region scorzonera or Spanish salsify (*Scorzonera hispanica* L.) is quite widely cultivated. It is a member of the sunflower family (Asteraceae) having rather big above-ground usable mass and a root having been long since used in the traditional medicine to treat diabetes mellitus. A number of authors consider the plant dietary. The nutritional value of the root crop is due to the content of inulin and other high molecular weight hydrocarbons which metabolize into fructose conferring high-degree sweetness in the process of hydrolysis. All parts of plant is used for food: juvenile leaves for salads, roots as side dishes, first and main dishes. Besides root having high nutritional value, the little-studied above-ground part of Spanish salsify is also of interest as a promising product for producing medicines in complex non waste plant processing. In this connection it seems appropriate to analyze the current data in the literature with the purpose to find out the level knowledge about salsify as a medicine plant.

**Key words:** Spanish salsify, herb, root, micronutrients, food plants, hydrocarbons, phenolic compounds, phytotherapy, diabetes mellitus.

**For citation:** Sampiev A.M., Khochava M.R., Onbysh T.E., Shevchenko A.I., Bykova O.A. Khazieva F.M. Current status and the perspectives of follow-up study of Spanish salsify (survey). Problems of biological, medical and pharmaceutical chemistry. 2020; 23(1): 3–8. <https://doi.org/10.29296/25877313-2020-01-01>

## REFERENCES

1. Rasteniya – celebnyj istochnik proizvodstva otechestvennyh funkcional'nyh produktov pitaniya XXI veka / Pod red. A.L. Kazakova. M.: Demiurg-Art, 2005. 9 s.
2. Bol'shaya illyustracionnaya enciklopediya. Lekarstvennye rasteniya / Pod red. S.YU. Afon'kina. 2015. 162 s.
3. Aniskin V. Kozelec i kozloborodnik. Russkij plodoovoshchnoj zhurnal (Russiafriut). 2015; 2:26–28.
4. Leisle V.F., Novikov G.N. Scorzonera hispanica L. Geograficheskoe rasprostranenie i hozyajstvennoe naznachenie. Sovetskaya botanika. 1933; 3–4:185–191.
5. Mel'nikova E.I., Samojlova M.A. Primenenie inulinsoderzhashchego rastitel'nogo syr'ya v molochnoj promyshlennosti. Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. 2011; 7:154–155.
6. Boos G.V. Ovoshchi – rodnik zdorov'ya. Izd. 2-e, pererab. i dop. Lenizdat, 1985. 220 s.
7. Sulima N.I. Issledovanie urozhajnosti, smennoj produktivnosti i himicheskogo sostava skorconery i sal'sifi v Severnom Zaural'e. Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. 2004; 4:172–175.
8. Solov'eva, A.E., Tokareva T.N. Vliyanie uslovij vyrashchivaniya na sodержanie suhих veshchestv, vitaminov, belkovykh i mineral'nykh veshchestv, nitratov v list'yah i korneplodah skorconery i ovsyanoogo kornya. Nauchno-tehnicheskij byulleten' VIR. 1994; 233:19–22.
9. Marshalkin M.F., Orobinskaya V.N. Mikroelementnyj sostav biologicheskij aktivnoj dobavki, poluchenoj na osnove ovoshchnogo rasteniya skorconera. Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. 2004; 8:53–54.
10. Marshalkin M.F., Orobinskaya V.N. Kachestvennoe i kolichestvennoe opredelenie belka v funkcional'noj dobavke iz skorconera. Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. 2005; 10:67–68.
11. Borisov A.G., Orobinskaya V.N., Kazub V.T. Kinetika processov ekstragirovaniya polisaharidov iz korneplodov skorconera ispanskogo pod vozdejstviem elektricheskogo razryada. Vestnik TGTU. 2011; 17(2):410–416.
12. Orobinskaya V.N., Zhirkova E.V., Martirosyan V.V., Malkina V.D. Razrabotka i primeneniye inulin-pektinovogo koncentrata iz skorconery v tekhnologii hleba. Izvestiya VUZov. Pishchevaya tekhnologiya. 2009; 2–3:27–29.
13. Zhirkova E.V., Martirosyan V.V., Didenko U.N., Malkina V.D., Chumakova V.V. Primeneniye netradicionnogo syr'ya v tekhnologii hleba. Izvestiya VUZov. Pishchevaya tekhnologiya. 2008; 2–3:38–40.
14. Chumakova V.V. Rekomendacii po vozdeleyvaniyu i semenovodstvu skorconery na yuge Rossii. Stavropol': AGRUS, 2009. 20 s.
15. Bratkova L.G. i dr. Sorta sel'skohozyajstvennykh kul'tur GNU Stavropol'skij NIISKH Rossel'hozokademii: katalog. Izd. 2-e, dop. Stavropol': AGRUS, 2010. 124 s.
16. Golovkin B.N., Rudenskaya R.N., Trofimova A.I., Shreter A.I. Biologicheskij aktivnyye veshchestva rastitel'nogo proiskhozhdeniya. V 3-h tomah. M.: Nauka, 2001.
17. Hobraikova V.B., Nikolaev S.M., Tolstihina V.V., Semenov A.A. Immunotropnye svoystva lignanovogo glyukozida iz kul'tiviruemykh kletok Scorzonera hispanica L.. Himiko-farmaceuticheskij zhurnal. 2003; 37(7):10–11.
18. Sampiev A.M., Shevchenko A.I., Hochava M.R., Nikiforova E.B., Bykova O.A. Issledovanie flavonoidov, fenolkarbonovykh i organicheskikh kislot skorconery ispanskoy (*Scorzonera hispanica* L.). Voprosy biologicheskoy, medicinskoj i farmacevticheskoy himii. 2018; 21(1):25–29.
19. Hochava M.R., Shevchenko A.I., Nikiforova E.B., Bykova O.A. Morfoloogo-anatomicheskoe issledovanie skorconery ispanskoy. Voprosy biologicheskoy, medicinskoj i farmacevticheskoy himii. 2018; 21(5):34–42.
20. Onbysh T.E., Hochava M.R., Dorkina E.G. Gipoholisterinemicheskoe dejstvie skorconery ispanskoy na modeli ostroj giperlipidemii, inducirovannoj etanolom. Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke. 2018; 20(5):113–116.