

Научная статья

УДК 633.88:631.5(571.63)

EDN WPWAZV

DOI: 10.22450/19996837_2023_1_12

Особенности агротехники девясила *Inula helenium* L. в Приморье

Александр Иванович Живчиков¹, Раиса Ивановна Живчикова²

¹ Дальневосточный федеральный университет, Приморский край, Владивосток, Россия

² Приморская плодово-ягодная опытная станция – филиал Федерального научного центра агrobiотехнологий Дальнего Востока имени А. К. Чайки
Приморский край, Владивосток, Россия

¹ ginzeng@mail.ru, ² zhivchikova49@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты многолетней (2002–2022 гг.) работы по интродукции девясила высокого в условиях Приморского края. Это многолетнее травянистое лекарственное растение известно с давних времен и практикуется в народных и официальных медицинах многих стран мира. Особо ценится девясил за высокое содержание инулина в корнях. Цель исследований – изучение возможности культивирования девясила для расширения видового набора в лекарственном растениеводстве Дальнего Востока. В процессе проведения многолетних исследований создан новый сорт Маяк. Решением Государственной комиссии по сортоиспытанию и охране селекционных достижений РФ он районирован по всем регионам страны с 2023 года. Сорт отличается высокой зимостойкостью (98 %), устойчивостью к неблагоприятным условиям периода вегетации, мощным ростом (1,8–2,2 м) и высокой урожайностью надземной массы и корневищ с корнями. За время проведения исследований сорт прошел проверку на устойчивость к периодическому переувлажнению почвы, засухе, бесснежью и низким температурам в глубоко (до 1,8 м) промерзающей почве, при перезимовке. По всем признакам сорт получил высокие положительные оценки. Он обеспечивает выход качественного фармакопейного сырья (сушеного корня) – 1,4–2,3 т/га. В статье изложены параметры основных технологических операций по выращиванию девясила. Это позволит на практике реализовать цель настоящей работы: расширить набор видов в лекарственном растениеводстве Дальнего Востока.

Ключевые слова: девясил высокий, селекция, сорт Маяк, агротехника выращивания

Для цитирования: Живчиков А. И., Живчикова Р. И. Особенности агротехники девясила *Inula helenium* L. в Приморье // Дальневосточный аграрный вестник. 2023. Том 17. № 1. С. 12–21. doi: 10.22450/19996837_2023_1_12.

Original article

Features of agrotechnics of elecampane *Inula helenium* L. in Primorye

Aleksandr I. Zhivchikov¹, Raisa I. Zhivchikova²

¹ Far Eastern Federal University, Primorsky Krai, Vladivostok, Russia

² Primorskaya Fruit and Berry Experimental Station – Branch of Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A.K. Chaika
Primorsky Krai, Vladivostok, Russia

¹ ginzeng@mail.ru, ² zhivchikova49@mail.ru

Abstract. The article presents the results of many years (2002–2022) of work on the introduction of elecampane in the conditions of Primorsky krai. This perennial herbaceous medicinal plant has been known since ancient times. It is practiced in folk and official medicine in many countries of the world. The elecampane is especially valued for its high inulin content in roots. The research goal was to study the possibilities of its cultivation to expand the species set in the medicinal plant

growing of the Far East. Many years of the research resulted in the creation of a new variety Mayak. By a decision of the State Commission of the Russian Federation for Selection Achievements, Test and Protection, variety Mayak was released in 2023 and admitted to use in all regions of Russia. This variety is characterized by high resistance to frost in winter (98 %) and to unfavorable conditions during the growing season, as well as by a significant plant height (1.8–2.2 m) and a high yield of the aboveground parts and roots. The variety was tested for resistance to excessive soil moisture, drought, the absence of snow, and low temperatures in deep (up to 1.8 m) freezing soil, during wintering. By all indications it received high positive ratings. Mayak provides a high yield of pharmaceutical raw material (dried root) up to 1.4–2.3 t/ha. The article outlines the parameters of the main technological operations for growing. This will allow in practice to realize the goal of this work: to expand the set of species in the medicinal plant growing of the Far East.

Keywords: elecampane, breeding, variety Moryak, cultivation agrotechnology

For citation: Zhivchikov A. I., Zhivchikova R. I. Osobennosti agrotekhniki devyasila *Inula helenium* L. v Primor'e [Features of agrotechnics of elecampane *Inula helenium* L. in Primor'ye]. *Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik*. – *Far Eastern Agrarian Bulletin*. 2023; 17; 1: 12–21. (in Russ.). doi: 10.22450/19996837_2023_1_12.

Введение. Сырьевой базой многих лекарственных растений остается экосистема. Современные хищнические способы заготовок, изменение экологической обстановки под влиянием хозяйственной деятельности ставят задачу сохранения эндемиков за счет искусственного возобновления сырьевых запасов.

Почвенно-климатические условия зоны растениеводства Дальнего Востока, сравнительно благоприятная экологическая обстановка позволяют выращивать здесь качественное сырье, посадочный материал, семена многих лекарственных растений, культивируемых в европейской части России и за рубежом. Поэтому важно, чтобы ценные виды были всесторонне изучены, разработаны приемы их выращивания и размножения. На Дальнем Востоке районированы следующие сорта лекарственных растений местной селекции: эхинацеи пурпуровой – Приморская пурпуровая, шлемника байкальского – Муссон, мыльнянки лекарственной – Зорька, стевии – Приморская сладена, девясила высокого – Маяк.

Девясил высокий *Inula helenium* L. является давно известным многолетним травянистым лекарственным растением семейства *Asteraceae*. Его корни и корневища ценятся не только в российской медицине, но и в медицинах Тибета, Китая, Индии, Монголии, стран Средней Азии, Европы, Америки [1, 2]. На Руси его наделяли способностью лечить не менее девяти болезней, восстанавливать силы, здоровье [3, 4].

Он отличается очень высоким содержанием инулина, который в медицинской практике применяется при сахарном диабете [5, 6, 7]. Это дало название роду растения.

Продукты переработки корней используются для производства кондитерской, кулинарной, ликероводочной продукции, консервирования [8].

Препараты девясила применяются для лечения животных [9, 10]. У девясила высокого нарастает большая надземная масса, которая охотно поедается скотом, и поэтому его можно отнести к продуктивным кормовым растениям и использовать в кормопроизводстве [11].

Цветки девясила дружно посещаются насекомыми, и растение считается хорошим медоносом (рис. 1). Розетка очень крупных прикорневых листьев декоративно смотрится в одиночных и групповых посадках культурных ландшафтов [12, 13].

Зона естественного произрастания девясила высокого в России разделена на две части: европейскую и азиатскую. Европейская часть ареала имеет северную границу от Карелии до южного Урала, южную – от Урала по среднему Поволжью и Закавказью. Массовые заросли отмечены в регионах Северного Кавказа. Азиатская часть представлена отдельными участками, самый обширный из которых находится на юге Западной Сибири. Здесь расположены ближайшие от российского Дальнего Востока природные заросли девясила высокого [14].



Рисунок 1 – Соцветие девясила высокого сорта Маяк

В ареале своего естественного распространения растение образует заросли, обеспечивающие промышленную заготовку сырья. На Дальнем Востоке, являясь заносным, встречается одиночно и показывает хорошую приспособленность к местному климату во всех районах, практикующих растениеводство [15, 16]. Поэтому важно уметь выращивать эту ценную культуру не только на приусадебных и дачных участках, но и на промышленных посадках для размножения и получения сырья в больших объемах.

Целью работы является расширение видового набора лекарственных трав в растениеводстве Дальнего Востока и обоснование возможности создания промышленных сырьевых плантаций девясила.

Материал и методика исследования. Исследования проводились в 2002–2022 гг. Объектом стал интродуцированный образец девясила высокого, который в процессе работы был сформирован как сорт, передан в Государственную комиссию по сортоиспытанию и охране селекционных достижений и с 2023 г. под названием Маяк районирован по всем регионам РФ.

Все селекционные отборы и проверка агротехнических приемов проводились

совместно с Дальневосточным федеральным университетом на экспериментальной базе Приморской плодово-ягодной опытной станции – филиале Дальневосточного центра агробиотехнологий Дальнего Востока имени А. К. Чайки.

Участки расположены в южной части прибрежной зоны Приморья (пригород Владивостока). Почва участков буро-подзолистая, тяжело-суглинистая с мощностью гумусового горизонта от 18 до 22 см, который подстиляется глиной.

В работе использованы методики Всероссийского НИИ лекарственных растений, Госсорткомиссии РФ [17, 18]. Основой агротехнической схемы стала общепринятая в Приморском крае технология выращивания пропашных культур с учетом биологических особенностей вида [19]. Основными элементами технологии являются: обогащение почвы органикой (сидеральный, сидерально-занятый пар, многолетние бобовые травы в качестве предшественника); посадка (посев) по чистому пару; ширококорядная посадка (посев) с междурядьями 45–70 см по гребням; рыхление междурядий; подкормка минеральными удобрениями.

Результаты исследований и их обсуждение. Девясил высокий сорта Маяк является крупным растением с мощным

многоглавым корневищем, не способным к самостоятельному делению. Корневище взрослого растения – короткое, мясистое с отходящими толстыми и длинными многочисленными корнями. Корни своеобразно душистые.

Стебель – один, реже несколько, высотой 1,5–2,0 м (иногда до 2,5 м), в верхней части маловетвистый. Листья очень крупные: длиной до 50, шириной до 25 см. Соцветия, тоже крупные, с лучистыми золотисто-желтыми лепестками цветков, имеют диаметр 5–10 см. Образуют короткую редкую кисть. Плоды – гладкие четырехгранные семянки-летучки продолговатой формы с хохолком из многочисленных волосков, благодаря которым семена разносятся ветром и образуют рассеянную заросль вокруг материнского растения. Семена очень мелкие: масса одной тысячи штук составляет 1,21 г.

При выборе участка для посадки следует учитывать, что девясил высокий предпочитает увлажненные, низинные места с достаточно плодородной почвой. По требованиям к освещенности растения пластичны, но более мощные и продуктивные развиваются на хорошо разделанных почвах открытых солнечных участков, чистых от сорняков. Зимостойкость очень высокая, поэтому растение можно выращивать на участках возможного бесснежья.

К трофности почв нетребователен, может расти на любых, но лучшие по величине и качеству корневища вырастают на плодородных или хорошо удобренных почвах. Минеральные удобрения вносятся под основную вспашку при подготовке почвы или под культивацию перед посадкой (посевом) из расчета по действующим веществам $N_{60}P_{60}K_{60}$ кг на гектар. В последующие годы весной при междурядной обработке вносится подкормка по действующим веществам $N_{45}P_{45}K_{45}$ кг на гектар. Применение минеральных удобрений повышает урожайность корня в 1,5–1,8 раза.

Сырьевые, семенные плантации можно закладывать посевом семян или посадкой рассады и корневищных делёнок с почками (рис. 2).

При семенном способе посев проводится рано весной, летом или осенью под зиму. Выбор определяется техническими возможностями и готовностью почвы. Перед посевом весной или летом семена лучше простратифицировать. Посев проводится в рядки овощной сеялкой или вручную с междурядьями от 45 до 70 см, что зависит от типа обрабатывающей техники. Глубина заделки семян составляет 1,5–2,0 см. Норма высева семян при рядовом посеве – 4–5 кг на гектар. Можно проводить ручной гнездовой посев в лунки по



а)



б)

а) рассада; б) делёнки

Рисунок 2 – Посадочный материал девясила высокого

промаркированным рядкам, что сокращает расход семян.

При посеве весной и летом в благоприятных условиях по влаге и теплу семена всходят через 7–12 дней. Оптимальная густота стояния растений на плантации – 5–7 штук на один квадратный метр рядка.

В первый год жизни растениям девясила требуется тщательный уход: проводятся 3–4 междурядные механические обработки и две ручные прополки в рядках. На второй год весной вносятся минеральная подкормка и проводится боронование поперек посева. Эта операция позволяет разрушить почвенную корку после зимы, закрыть удобрения и убрать растительные остатки. До смыкания рядков можно провести еще одно – два рыхления междурядий.

Рассадный способ закладки плантации применяется при недостатке семян. Для этого готовятся рассадники – гряды шириной 1,0–1,2 м с выровненной мелкокомковатой поверхностью с предварительным внесением органических и минеральных удобрений. Посев проводится рано весной или летом в бороздки поперек гряды с расстоянием между ними 45 см. Если почва сухая, то бороздки перед посевом рекомендуется полить. Всходы также появляются на 7–10-й день. В течение лета в рассаднике проводятся ручные прополки и рыхления. Готовая рассада имеет стержневой корень средней длиной 15 см с нарастающими боковыми корешками (рис. 2, а). В качестве рассады можно использовать верхнюю часть корневища, разделенную так, чтобы каждая делёнка имела одну – две почки (рис. 2, б).

Высадку рассады на постоянное место можно проводить в год посева с начала августа до поздней осени. Но лучше посадку перенести на раннюю весну следующего года. Это позволяет избежать затрат на полив и прополку в течение лета и осени первого года жизни. В середине апреля в фазе пробуждения почек или начала отрастания листочков саженцы выкапываются, сортируются и высаживаются на участок в подготовленную почву. Перед посадкой поле маркируется с междурядьями 45–70 см. Саженцы раскладываются в бороздки через 25–30 см (важно не допускать подсыхания почвы) и заделываются на глубину 5–7 см. Посадку мож-

но проводить в промаркированные рядки «под лопату».

Девясил высокий хорошо приживается, а так как весной влаги обычно достаточно, то полив не требуется. При посадке рассады весной девясил успешно конкурирует с сорняками, поэтому сокращается количество междурядных обработок, а прополка в рядках необходима только в первый период роста.

Вместо рассады можно использовать так называемые делёнки – части корневищ с почкой. Для деления лучше брать молодые корневища. Они дают более сильный и здоровый посадочный материал. Эта работа выполняется весной или осенью. Весной корневища вместе с корнями выкапываются и очищаются от земли. Корни отделяются и, если соответствуют стандарту, используются на сырье. У корневища срезается вершина толщиной около 5 см и разрезается так, чтобы у каждой части (делёнки) было по одной – две почки. От одного маточного растения получается до 6 шт. саженцев. Осенью они будут готовы к выкопке на сырье. При этом можно вновь получить посадочный материал для новой плантации таким же способом, что и весной, и высадить сразу или весной следующего года. Подготовка почвы проводится заново, а посадка – по прежней схеме. Если посадка планируется весной, то посадочный материал сохраняется зимой в прикопе. Перезимовавшие делёнки весной высаживаются и осенью дают новый урожай сырья. Такой способ выращивания экономически более выгоден, так как сокращаются сроки и затраты по уходу.

Уход за посадками в первый год заключается в своевременном проведении междурядных обработок и ручных прополок сорняков в рядах. На второй и последующие годы весной при оттаивании почвы на 5–8 см проводится боронование посадок легкими или средними зубowymi боронами поперек рядков. После отрастания растений и четкого обозначения рядков вносятся минеральная подкормка по 45 кг действующих веществ (азот, фосфор, калий) на гектар и проводится рыхление междурядий. Посадки второго – третьего года жизни растений представляют собой плотный травостой при высоте растений более 2 м (рис. 3).

Уборка начинается со сбора семян. В сентябре срезаются побуревшие соцветия



Рисунок 3 – Девясил высокий сорта Маяк в фазе цветения

и переносятся в сухое место, хорошо защищенное от ветра.

Лекарственным сырьем являются корневища и корни. Если плантация закладывалась посадкой рассады или деленок, то они выкапываются осенью второго или весной третьего года жизни растений. Их можно оставлять для дальнейшего роста в качестве семенников.

На семена достаточно иметь несколько растений или небольшую куртину на запольном участке. На сырье при посадке рассадой экономически выгоднее двулетняя культура. При посеве семенами сырьевая спелость наступает на один год позже.

Корни и корневища накапливают массу ежегодно. Но молодые растения дают более качественное сырье, так как с возрастом у корневищ начинается процесс неполной партикуляции – отмирания центральных частей, обеспечивавших питание сначала главного, затем последующих стеблей (рис. 4).

Выход сырья у двулетних растений составляет 60–70 % от общей массы, трехлетних – 30–50 %, четырехлетних – 20–40 %. В разные годы наших исследований с одного квадратного метра посадок выход сухого корня, соответствующего фармакопейным требованиям, составлял от 140 до 230 г (1,4–2,3 т/га).

Заключение. В результате многолетней (2002–2022 гг.) работы с девясилем высоким создан и районирован с 2023 г. по всем регионам РФ сорт Маяк, разработаны и проверены основные технологические требования по его выращиванию в условиях Приморья.

Установлено преимущество двулетней культуры на сырье. Новый сорт и технология выращивания обеспечивают получение 1,4–2,3 т сухого лекарственного сырья с гектара.

Положительные результаты проведенных исследований могут служить основанием для расширения видового набора в лекарственном растениеводстве Дальнего Востока.



а) два года; б) три года; в) четыре года

Рисунок 4 – Корневища девясила высокого сорта Маяк разного возраста

Список источников

1. Живчиков А. И., Живчикова Р. И. Девясил в био- и агроценозах Дальнего Востока // Приоритетные направления исследований по научному обеспечению АПК в Дальневосточном регионе : сб. науч. трудов. Хабаровск : Хабаровская краевая типография, 2011. С. 273–276.
2. Лекарствоведение в тибетской медицине / Т. А. Асеева, Д. Б. Дашиев, А. Н. Кудрин [и др.]. Новосибирск : Наука, 1989. 192 с.
3. Бутко А. Ю. Фармакотерапевтические аспекты применения растительного сырья девясила высокого и девясила британского в официальной и народной медицине // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. 2013. № 11 (154). С. 272–277.
4. Кароматов И. Д., Ашурова Н. Г. Девясил известное профилактическое и лечебное средство // Биология и интегративная медицина. 2020. № 1 (41). С.32–53.
5. Дьякова Н. А. Корни девясила высокого как перспективный источник инулина // Фундаментальная наука и клиническая медицина : материалы науч. конф. СПб. : Издательский дом Сциентиа, 2021. С. 663–664.
6. Antimicrobial activity of *Inula helenium* L. essential oil against Gram-positive and Gram-negative bacteria and *Candida spp.* / A. Deriu, St. Zanetti, L. Sechi [et al.] // International Journal of Antimicrobial Agents. 2008. Vol. 31. P. 588–590.
7. Orhan N., Gokbulut A. Antioxidant potential and carbohydrate digestive enzyme inhibitory effects of five *Inula* species and their major compounds // South African Journal of Botany. 2017. Vol. 111. P. 86–92.
8. Хмелевская А. В., Караева И. Т. О перспективах создания функциональных мучных изделий с использованием девясила для повышения адаптогенных возможностей организма // Актуальные проблемы экологии и сохранения биоразнообразия России и сопредель-

ных стран : материалы всерос. науч. конф. с междунар. участием. Владикавказ : Северо-Осетинский государственный университет имени К. Л. Хетагурова, 2015. С. 256–257.

9. Рабинович А. М. Лекарственные растения на приусадебном участке. Возделывание и применение в медицине и ветеринарии. М. : Издательский дом МСП, 2000. 336 с.

10. Юрова А. А. Применение девясила высокого при лечении диареи телят // Сборник научных трудов молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов. Т. 55. Часть II. Владикавказ : Горский государственный аграрный университет, 2018. С. 96–97.

11. Петрукович, А. Г., Цугкиев Б. Г. Использование зеленой массы сильфии пронзеннолистной, девясила высокого и топинамбура для заготовки силоса // Кормопроизводство. 2007. № 7. С. 28–29.

12. Аксенов Е. С., Аксенова Н. А. Декоративные растения. Т. 2. Травянистые растения. М. : АБФ, 1997. 608 с.

13. Сорокопудов, В. Н., Кабанов А. В. Опыт введения в культуру представителей рода *Inula* L. // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2020. № 8 (161). С. 65–68.

14. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / под ред. П. С. Чиков. М., 1976. 340 с.

15. Живчикова Р. И., Живчиков А. И. Результаты интродукции девясила высокого *Inula helenium* L. в Приморье // Вестник Дальневосточного отделения РАН. 2018. № 3 (199). С. 91–97.

16. Шретер А. И. Лекарственная флора Советского Дальнего Востока. М. : Медицина, 1975. 328 с.

17. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. М. А. Федина. М., 1983. 184 с.

18. Методика исследований при интродукции лекарственных растений : обзорная информация. М. : Всероссийский НИИ лекарственных и ароматических растений, 1984. 32 с.

19. Система ведения агропромышленного производства Приморского края. Новосибирск : Дальневосточный научно-методический центр РАСХН, 2001. 364 с.

References

1. Zhivchikov A. I., Zhivchikova R. I. Devyasil v bio- i agro tsenozakh Dal'nego Vostoka [The elecampane in bio- and agroecosystems of the Russian Far East]. Proceedings from *Prioritetnye napravleniya issledovaniy po nauchnomu obespecheniyu APK v Dal'nevostochnom regione*. – Top-priority areas of research on the scientific support of agro-industrial complex in the Far Eastern region. (PP. 273–276), Khabarovsk, Khabarovskaya kraevaya tipografiya, 2011 (in Russ.).

2. Aseeva T. A., Dashiev D. B., Kudrin A. N. [et al]. *Lekarstvovedenie v tibetskoj meditsine* [Pharmaceutical science in Tibetan medicine], Novosibirsk, Nauka, 1989, 192 p. (in Russ.).

3. Butko A. Yu. Farmakoterapevticheskie aspekty primeneniya rastitel'nogo syr'ya devyasila vysokogo i devyasila britanskogo v ofitsial'noi i narodnoi meditsine [Pharmacotherapeutic aspects of the use of *Inula helenium* L. and *Inula britannica* L. in conventional and complementary medicine]. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Medicina. Farmaciya*. – Scientific bulletin of Belgorod State University. Series: Medicine. Pharmacy, 2013; 11 (154): 272–277 (in Russ.).

4. Karomatov I. D., Ashurova N. G. Devyasil – izvestnoe profilakticheskoe i lechebnoe sredstvo [Elecampane is a well-known preventive and therapeutic agent]. *Biologiya i integrativnaya meditsina*. – Biology and integrative medicine, 2020; 1 (41): 32–53 (in Russ.).

5. Dyakova N. A. Kornj devyasila vysokogo kak perspektivnyi istochnik inulina [The roots of *Inula helenium* L. as a promising source of inulin]. Proceedings from Fundamental science

and clinical medicine: *Nauchnaya konferenciya. – Scientific Conference.* (PP. 663–664), Sankt-Peterburg, Izdatel'skij dom Scientia, 2021 (in Russ.).

6. Deriu A., Zanetti St., Sechi L. A. [et al]. Antimicrobial activity of *Inula helenium* L. essential oil against Gram-positive and Gram-negative bacteria and *Candida spp.*. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 2008; 31: 588–590.

7. Orhan N., Gokbulut A. Antioxidant potential and carbohydrate digestive enzyme inhibitory effects of five *Inula* species and their major compounds. *South African Journal of Botany*, 2017; 111: 86–92.

8. Khmelevskaya A. V., Karaeva I. T. O perspektivakh sozdaniya funktsional'nykh muchnykh izdelii s ispol'zovaniem devyasila dlya povysheniya adaptogennykh vozmozhnostei organizma [On the prospects of the creation of functional starchy foods using *Inula helenium* to increase adaptive capacities of human body]. *Proceedings from Topical issues of the ecology and biodiversity conservation in Russia and neighboring countries: Vserossijskaya nauchnaya konferenciya s mezhdunarodnym uchastiem. – All-Russian Scientific Conference with international participation.* (PP. 256–257), Vladikavkaz, Severo-Osetinskij gosudarstvennyj universitet imeni K. L. Hetagurova, 2015 (in Russ.).

9. Rabinovich A. M. *Lekarstvennye rasteniya na priusadebnom uchastke. Vozdelyvanie i primenenie v meditsine i veterinarii [Medicinal plants in a backyard. Cultivation and use in human and veterinary medicine]*, Moskva, Izdatel'skij dom MSP, 2000, 336 p. (in Russ.).

10. Yurova A. A. *Primenenie devyasila vysokogo pri lechenii telyat [The use of Inula helenium for the treatment of calf diarrhea]*. *Proceedings from Sbornik nauchnykh trudov molodyh uchenykh, aspirantov, magistrantov i studentov. – Collection of scientific papers of young scientists, postgraduates, undergraduates and students.* (PP. 96–97), Vladikavkaz, Gorskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2018; 55 (in Russ.).

11. Petrukovich A. G., Tsugkiev B. G. *Ispol'zovanie zelenoi massy sil'fii pronzennolistnoi, devyasila vysokogo i topinambura dlya zagotovki i silosa [The use of herbage of Silphium perfoliatum, Inula helenium, Helianthus tuberosus for forage provision]*. *Kormoproizvodstvo. – Fodder Production*, 2007; 7: 28–29. (in Russ.).

12. Aksenov E. S., Aksenova N. A. *Dekorativnye rasteniya. T. 2. Travyanistyje rasteniya [Ornamental plants. Vol. 2. Grasses]*, Moskva, ABF, 1997, 608 p. (in Russ.).

13. Sorokopudov V. N., Kabanov A. V. *Opyt vvedeniya v kul'turu predstavitelei roda Inula L. [On the introduction of plants from the genus Inula L. to in vitro culture]*. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University*, 2020; 8 (161): 65–68 (in Russ.).

14. Chikov P. S. (Eds.) *Atlas arealov i resursov lekarstvennykh rastenii SSSR [Atlas of the habitats and resources of medicinal plants in the USSR]*, Moskva, 1976, 340 p. (in Russ.).

15. Zhivchikova R. I., Zhivchikov A. I. *Rezultaty introduksii devyasila vysokogo Inula helenium L. v Primor'e [Results of introduction of elecampane high Inula helenium L. in Primorye]*. *Vestnik Dal'nevostochnogo otdeleniya RAN. – The Bulletin of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences*, 2018; 3 (199): 91–97 (in Russ.).

16. Shreter A. I. *Lekarstvennaya flora Sovetskogo Dal'nego Vostoka [Medicinal plants of the Soviet Far East]*, Moskva, Meditsina, 1975, 328 p. (in Russ.).

17. Fedin M. A. (Eds.) *Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur [Methodology for conducting the state variety testing of agricultural crops]*, Moskva, 1983, 184 p. (in Russ.).

18. *Metodika issledovaniy pri introduksii lekarstvennykh rastenii: obzornaya informatsiya [Methodology for performing experiments on the introduction of medicinal plants: general information]*, Moskva, Vserossijskij NII lekarstvennykh i aromaticeskikh rastenij, 1984, 32 p. (in Russ.).

19. *Sistema vedeniya agropromyshlennogo proizvodstva Primorskogo kraja [The system of agricultural production in Primorsky Krai]*, Novosibirsk, Dal'nevostochnyj nauchno-metodicheskij centr RASKHN, 2001, 364 p. (in Russ.).

© Живчиков А. И., Живчикова Р. И., 2023

Статья поступила в редакцию 12.02.2023; одобрена после рецензирования 10.03.2023; принята к публикации 16.03.2023.

The article was submitted 12.02.2023; approved after reviewing 10.03.2023; accepted for publication 16.03.2023.

Информация об авторах

Живчиков Александр Иванович, кандидат сельскохозяйственных наук, Дальневосточный федеральный университет, ginzeng@mail.ru;

Живчикова Раиса Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук, Приморская плодово-ягодная опытная станция – филиал Федерального научного центра агробιοтехнологий Дальнего Востока имени А. К. Чайки, zhivchikova49@mail.ru

Information about authors

Aleksandr I. Zhivchikov, Candidate of Agricultural Sciences, Far Eastern Federal University, ginzeng@mail.ru;

Raisa I. Zhivchikova, Candidate of Agricultural Sciences, Primorskaya Fruit and Berry Experimental Station – Branch of Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A. K. Chaika, zhivchikova49@mail.ru