

УДК 582.998 (571.63)

UDC 582.998 (571.63)

06.01.01 Общее земледелие, растениеводство

06.01.01 General agriculture and crop production

ОЦЕНКА УГРОЗЫ РАЗНООБРАЗИЮ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ И КОРМОВОЙ ЦЕННОСТИ ЛУГОВ НА ОСТРОВЕ РЕЙНЕКЕ ОТ АДВЕНТИВНОГО ВИДА *CENTAUREA JACEA* L. (*ASTERACEAE*) (Г. ВЛАДИВОСТОК, ПРИМОРСКИЙ КРАЙ, ЗАЛИВ ПЕТРА ВЕЛИКОГО, ЯПОНСКОЕ МОРЕ)

ASSESSMENT OF THREATS TO THE VASCULAR PLANT DIVERSITY OF NATURAL COMMUNITIES AND OF REINEKE ISLAND FROM THE ALIEN SPECIES *CENTAUREA JACEA* L. (*ASTERACEAE*) (VLADIVOSTOK, PRIMORSKII KRAI, PETER THE GREAT BAY, SEA OF JAPAN)

Чипизубова Маргарита Николаевна

Chipizubova Margarita Nikolaevna

SPIN-код: 5453-9083

SPIN - code: 5453-9083

ritachi@mail.ru

ritachi@mail.ru

Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения Российской академии наук, 690041, Российская Федерация, Владивосток, ул. Радио, дом 7

Pacific Geographical Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 690041, 7, Radio, Vladivostok, Russian Federation

На о. Рейнеке (г. Владивосток, Приморский край, залив Петра Великого, Японское море) заносный для Дальнего Востока России василёк луговой *Centaurea jacea* L. (*Asteraceae*) впервые обнаружен в 1980-х годах в небольшом количестве. Спустя 40 лет распространение *C. jacea* ограничено небольшими участками вторичных разнотравных лугов и нарушенными местообитаниями обочин грунтовых дорог на примерно 0,03% территории острова; уровень его инвазионной активности является невысоким; для биоразнообразия растительных сообществ и кормовой ценности лугов о. Рейнеке *C. jacea* угрозы в настоящее время не представляет

In Reineke Island (Primorskii Krai, Vladivostok, Peter the Great Bay, Sea of Japan) alien species for Russia's Far East *Centaurea jacea* L. (*Asteraceae*) were first discovered in the 1980th in a small amount. Now, 40 years later distribution of *C. jacea* is limited to small sites of secondary grass meadows and disturbed habitats of roadsides unpaved roads for approximately 0.03% of the island; the level of its invasive activity is low; *C. jacea* threats currently is not for the biodiversity of plant community and forage value of meadows

Ключевые слова: *CENTAUREA JACEA* L., ИНВАЗИОННАЯ АКТИВНОСТЬ, ПРИМОРСКИЙ КРАЙ, ОСТРОВ РЕЙНЕКЕ

Keywords: *CENTAUREA JACEA* L., INVASIVE ACTIVITY, PRIMORSKY KRAI, REINEKE ISLAND

Doi: 10.21515/1990-4665-147-011

Введение

На российском Дальнем Востоке род василёк *Centaurea* L. является заносным и насчитывает здесь 6 видов [29]. На о. Рейнеке (Приморский край, Владивосток, залив Петра Великого, архипелаг императрицы Евгении) василёк луговой *Centaurea jacea* L. впервые обнаружен Н.С. Пробатовой и В.П. Селедцом [23] в 1980-х годах в небольшом количестве. Время и способ его появления на острове установить не удалось. В Приморском крае определены два цитотипа *C. jacea*: на о. Рейнеке $2n=44$, в Шкотовском районе $2n=22$ [38].

Внедрение чужеродных видов в естественные и полуестественные сообщества может приводить к значительным, изменениям экосистем, вплоть до полной их трансформации. Примером может служить гибель самшитовых лесов на Кавказе как результат инвазии самшитовой огнёвки *Cydalima perspectalis* Walker [18]. Озабоченное всё более нарастающей угрозой инвазии чужеродных видов растений и животных мировое сообщество с 2008 г. на уровне Европейской комиссии и Европейского Парламента предпринимает меры по их идентификации, ранжированию по степени приоритетности, жёсткому контролю и уничтожению наиболее угрожающих (агрессивных) видов [4].

Островные экосистемы особенно уязвимы для воздействия как природных, так и антропогенных факторов, нередко приводящих к их катастрофическим перестройкам.

Цель данной работы – выявление распространения и инвазионной активности адвентивного для российского Дальнего Востока вида василька лугового *C. jacea* L. и оценка уровня его угрозы разнообразию сосудистых растений и кормовой ценности лугов на о. Рейнеке спустя 40 лет после его обнаружения.

Объект исследования и методы

C. jacea L. – многолетнее травянистое вегетативно-малоподвижное растение, гемикриптофит. *C. jacea* евро-средиземноморский вид (общее распространение: Европа и северная Африка) с голарктическим вторичным ареалом [33] – Кавказ, Урал, Сибирь, Дальний Восток, Северная Америка [37], Япония [36]. Естественный ареал *C. jacea* относится к Европейскому лесному и лесостепному типу ареала [31].

Василёк луговой проявляет разную степень инвазионной активности в разных частях ареала, в том числе и вторичного. Например, в Краснодарском крае *C. jacea* произрастает на Таманском п-ове и северо-западной части края на сухих лугах [16]. Однако, несмотря на то, что

миграционными коридорами для василька лугового часто служат транспортные магистрали [25], он так и не проник на территорию Северо-Западного Кавказа [9], не отмечен ни в агроэкосистемах Краснодарского края [7, 8], ни на территории его столицы [22, 26]. В Сочинском Причерноморье произрастает адвентивный *C. jacea* L. subsp. *substituta* (Czerep.) Mikheev [28].

В Сибири василёк луговой со второй половины XX в. высевался как медоносное и декоративное растение. Как сорное растение здесь вид начал активно распространяться с 1990-х гг. [34, 21], часто выступает доминантом на лугах [10]. В Алтайском крае и Республике Алтай проявляет себя как агрессивный инвазивный вид [35].

Агрессивным внедренцем *C. jacea* является и в США [37].

В Свердловской области в 2015-2017 гг. впервые василёк луговой найден как адвентивное сорное растение посевов сельскохозяйственных культур [15].

На российском Дальнем Востоке *C. jacea* заносный редкий вид, отмечался в Приморском крае, на о. Кунашир [29, 30, 3], в Магаданской области [19], на юге Хабаровского края [17, 2]. В Камчатском крае василёк луговой впервые собран в 2015 г. на территории Кроноцкого природного биосферного заповедника [20].

C. jacea – очень пластичный вид [11]. Произрастает в местообитаниях контрастных по режимам увлажнения и освещения, богатству и кислотности почв: на лугах, в степях, на опушках, полянах, обочинах дорог, пустырях, вырубках, среди кустарников [32].

C. jacea характеризуется регулярным формированием семян, генеративное воспроизведение играет второстепенную роль [14]. Семенной репродуктивный потенциал *C. jacea* достаточно высок: например, в 6 раз выше такового *Centaurea montana* L. [24].

C. jacea - хороший медонос и пергонос, даже в засуху дает пчелам обильный взятки нектара и пыльцы. С 1 га получают до 100 кг густого, хорошего качества, прозрачного, с золотистым оттенком мёда. В Подмоскowie, например, василек луговой давал до 107 кг сахара в нектаре в пересчете на 1 га [27]. На Северо-Западе СССР при благоприятных погодных условиях контрольный улей ежедневно давал прибавку до 4 кг [5]. В Кемеровской области специально высеянный возле пасеки василёк луговой являлся главным источником медосбора, давая по 7–8 кг привеса в день на улей [13].

Однако *C. jacea* засоряет посевы многолетних трав и злаковых культур; при сильном засорении василек может в разы снизить урожай зерновых [11, 1].

Василёк луговой – крайне нежелательный элемент сенокосных и пастбищных угодий [6]: при поедании василька коровами слизистая их рта травмируется шершавыми грубыми соцветиями-корзинками; у лошадей васильки вызывают не только понос, но и нередко паралич; семечки василька портят овечью шерсть.

Остров Рейнеке расположен в 25 км к югу от центра Владивостока. Площадь острова 4,6 кв. км, протяжённость с запада на восток 3,5 км, с севера на юг — 3 км. Рельеф острова мелкогорный, максимальная отметка 149 м. Климат муссонный, определяется океаническими ветрами летом и континентальными зимой. Зима ясная, сухая, продолжительная (4,5 месяца) и холодная. Среднемесячная температура января -12°C . Безморозный период 190 дней. Самый тёплый месяц август: среднемесячная температура $20-21^{\circ}\text{C}$. Летом часты туманы, вызывающие довольно промозглую погоду. Площадь, покрытая лесом, составляет 11,4%, послелесных пустырей и вторичных кустарниковых зарослей – 34%, лугов – 49% [23].

До 1970-х годов в посёлке на острове проживало до 2 тыс. человек. При действовавшем здесь рыбокомбинате содержалась овчарня. В частном секторе - более 100 голов крупного рогатого скота. Значительная часть лугов подвергалась сенокосению и выпасу. Многие годы овчарня отсутствует, в 2017-2018 гг. на острове находилось 3 коровы. В настоящее время постоянно на острове зимуют менее 10 человек, в пляжный сезон численность отдыхающих доходит до нескольких сотен. В последние годы на острове активизировалось выделение садово-огородных участков, строительство турбаз. Это в свою очередь может привести к некоторому возрождению молочного стада, возможно, и овечьего. Есть предложение завести на остров пятнистых оленей для увеличения рекреационной привлекательности острова.

В первой половине августа - начале сентября 2017-2018 гг. в период цветения *C. jacea* регулярными маршрутами была обследована практически вся территория острова. Местообитания *C. jacea* на острове зафиксированы с помощью навигатора, нанесены на карту и сфотографированы.

Результаты и их обсуждение

Выявлено, что на о. Рейнеке через 40 лет после обнаружения *C. jacea* произрастает на площади около 1500 кв. м или 0,03% территории острова. Найдено 7 разрозненных луговых местообитаний площадью от 0,5 кв. м до 6-20-100-800 кв. м (рис.). В единственном крупном местообитании (около 800 кв. м) на разнотравном лугу, расположенном в нижней части подветренного в зимний период склона, проективное покрытие *C. jacea* составляет около 20%. Все эти луговые местообитания являются вторичными. Здесь разнотравные луга сформировались на послелесной территории.

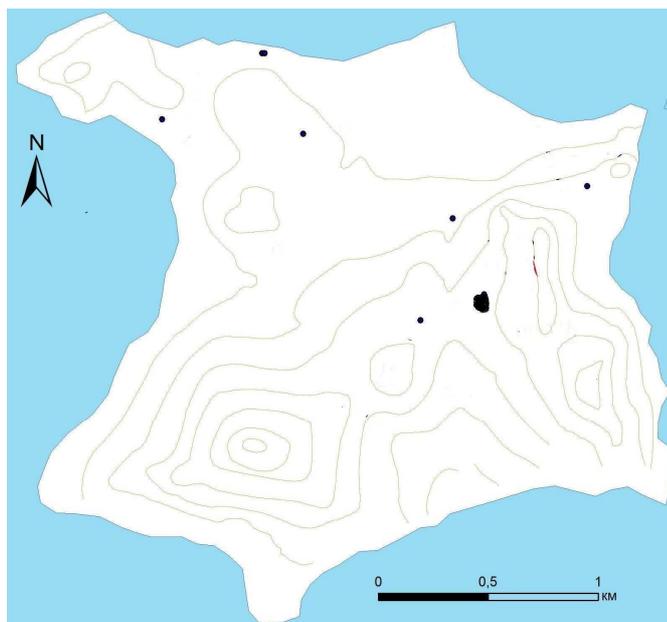


Рис. Местонахождения василька лугового на лугах о. Рейнеке

Флористический состав растительных сообществ неустоявшийся - присутствуют и лесные и опушечно-полянны, и луговые и сорно-рудеральные виды, что свидетельствует также и о продолжающемся сингенезе [23]. На коренных осоковых и злаковых лугах острова василёк луговой не обнаружен. В нарушенных местообитаниях обочин грунтовых дорог *C. jacea* может образовывать густые заросли.

Выводы

В настоящее время распространение *C. jacea* на о. Рейнеке ограничено небольшими участками вторичных разнотравных лугов и обочинами грунтовых дорог на примерно 0,03% территории острова.

Дальнейшее наблюдение за местообитаниями позволит точнее определить уровень инвазионной активности *C. jacea* на о. Рейнеке, который в настоящее время представляется невысоким. Для биоразнообразия растительных сообществ и кормовой ценности лугов здесь *C. jacea* угрозы в настоящее время не представляет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения / А.Н. Афонин, С.Л. Грин, Н.И. Дзюбенко, А.Н. Фролов (ред.): интернет-версия 2.0, 2008. URL: <http://www.agroatlas.ru>.
2. Антонова Л.А. Современное состояние чужеродного компонента флоры Хабаровского края // Региональные проблемы, 2017. Т. 20, №2. - С. 5-12.
3. Баркалов В.Ю. Флора Курильских островов. – Владивосток: Дальнаука, 2009. – 468 с.
4. Виноградова Ю.К. Очередные задачи инвазионной биологии // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флор России и стран ближнего зарубежья: Материалы IV международной научной конференции. – М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2012. - С. 56-59.
5. Глухов М.М. Медоносные растения. 7-е издан. - М.: Колос, 1974. - 304 с.
6. Дмитриева С. И., Игловиков В. Г., Конюшков Н. С., Раменская В. М. Растения сенокосов и пастбищ. 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Колос, 1982. — 248 с.
7. Зеленская О.В. Анализ сеgetальной флоры рисовых полей в дельте реки Кубани // Труды КубГАУ, 2010. № 1(22). - С. 81-85.
8. Зеленская О.В. Анализ синантропной флоры рисовых систем Краснодарского края // Научный журнал КубГАУ. – Краснодар: КубГАУ, 2013. - №93(09). URL: <http://ej.kubagro.ru/2013/09/pdf/08.pdf>.
9. Зернов А.С. Флора Северо-Западного Кавказа. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2006. - 664 с.
10. Зыкова Е. Ю., Ломоносова М. Н., Анькова Т.В. Числа хромосом инвазионных видов во флоре Республики Алтай: сообщение 1 // Turczaninowia, 2018. Т. 21, №1. - С. 41-51. DOI: 10.14258.
11. Илюшечкина Н.В. Особенности структуры ценопопуляций василька лугового (*Centaurea jacea* L.) // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2012. Т. 14, № 1(7). - С. 1750-1753.
12. Каталог вредных объектов // AFG-chemical: official website, 2014. URL: <http://www.afd-chemicals.ru/produktsiya/katalogvrednykh-obektov>.
13. Кашковский В.Г. Медоносы, которые надо реабилитировать // Журнал пчеловодство. URL: <http://beejournal.ru/medonosnaya-baza-i-opylenie/1361-medonosy-kotorye-nado-reabilitirovat>.
14. Кокар Н.В. Вплив засобів біологічного контролю на насінневу продуктивність волошки лучної (*Centaurea jacea* L.) в Українських Карпатах // Агроекологічний журнал, 2016. № 2. - С. 73-78.
15. Кондратков П.В., Третьякова А.С. Таксономическая и биоэкологическая структура сеgetальной флоры Свердловской области // Аграрный вестник Урала, 2018. № 03 (170). – С. 29-36.
16. Косенко И.С. Определитель высших растений Северо-западного Кавказа и Предкавказья. М.: Колос, 1970. - 614 с.
17. Крюкова М.В. Сосудистые растения Нижнего Приамурья. – Владивосток: Дальнаука, 2013. - 354 с.
18. Литвинская С.А., Савченко М.Ю. К вопросу об инвазии флоры Западного Кавказа // Ботанический вестник Северного Кавказа, 2016. № 1. - С. 23-35.
19. Лысенко Д.С. Адвентивные растения. Флора и растительность Магаданской области (конспект сосудистых растений и очерк растительности). - Магадан, 2010. - С. 235-289.

20. Нешатаева В.Ю., Нешатаев В.Ю., Бельдиман Л.Н., Якубов В.В. Новые флористические находки в Кроноцком природном биосферном заповеднике (Камчатский край) // Комаровские чтения, 2016. № 64. - С. 198-203.
21. Определитель растений Новосибирской области / под ред. И.М. Красноборова. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. - 492 с.
22. Постарнак Ю.А., Литвинская С.А. Урбанофлора города Краснодара // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2011. Т. 13, №5(3). - С. 80-82.
23. Пробатова Н.С., Селедец В.П. *Rudbeckia hirta* (Asteraceae) на острове Рейнеке (Приморский край) // Бот. журн., 1980. Т. 65, № 7. - С. 977-982.
24. Рохлова Е. Л. Репродуктивный потенциал дичающего из культуры вида *Centaurea montana* L. в Южной Карелии // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. - СПб: ВИР, 2014. Т. 175. Вып. 2. - С. 73-80.
25. Сенатор С.А., Тохтарь В.К., Курской А.Ю. Материалы к флоре железных дорог Белгородской области // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле, 2016. Т. 26, № 4. - С. 50-59.
26. Сергеева В.В. Адвентивная флора города Краснодар // Труды КубГАУ, 2015. № 53. - С. 150-153.
27. Смарагдова Н. П. Резервы повышения продуктивности пчеловодства в Нечерноземной зоне Европейской части СССР. - М.: Изд-во Московского ун-та, 1961. - 73 с.
28. Солодко А.С. Список дикорастущих сосудистых растений флоры Сочинского Причерноморья. URL: // <https://gigabaza.ru/doc/76073.html>.
29. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Том 6 / Отв. ред. С.С. Харкевич. - СПб.: Наука, 1992. - 428 с.
30. Старченко В.М., Бойко Э.В. Новые местонахождения некоторых заносных и редких растений на Дальнем Востоке // Бот. журн., 1981. Т. 66, №1. - С. 81-83.
31. Флора СССР. Т. 28. - М.-Л., 1963. - 734 с.
32. Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. - М.: Наука, 1983. - 197 с.
33. Черепанов С. К. Василек – *Centaurea* L. // Флора европейской части России. СПб.: Наука, 1994. Т. 7. - С. 260–288.
34. Черная Книга флоры Сибири / науч. ред. Ю.К. Виноградова, отв. ред. А.Н. Куприянов. - Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2016. - 440 с.
35. Эбель А.Л., Эбель Т.В. Герботологическая экспедиция в Республику Алтай и Алтайский край // Карантин растений. Наука и практика, 2018. № 1 (23). - С. 53-59.
36. Asai Y. On Brown Knapweed, naturalized in Hokkaidô, Northern Japan / J. Jap. Bot., 46(11): 347–347(1971).
37. Invasive Plant Atlas of the United States // URL: <https://www.invasiveplantatlas.org/subject.html?sub=5278>
38. Probatova N. S., Rudyka E. G., Seledets V. P., Nechaev V. A. 2008. IAPT/IOPB chromosome data 6 in Marhold (ed.). *Taxon* 57(4): 1268–1271. URL: http://www.academia.edu/4690122/IAPT_IOPB_chromosome_data_6.

References

1. Agroekologicheskij atlas Rossii i sopredel'nyh stran: ehkonomicheski znachimye rasteniya, ih vrediteli, bolezni i sornye rasteniya / A.N. Afonin, S.L. Grin, N.I. Dzyubenko, A.N. Frolov (red.): internet-versiya 2.0, 2008. URL: <http://www.agroatlas.ru>.
2. Antonova L.A. Sovremennoe sostoyanie chuzherodnogo komponenta flory Habarovskogo kraja // Regional'nye problemy, 2017. Т. 20, №2. - С. 5-12.
3. Barkalov V. Yu. Flora Kuril'skih ostrovov. - Vladivostok: Dal'nauka, 2009. - 468 s.

4. Vinogradova Yu.K. Ocherednye zadachi invazionnoj biologii // Problemy izucheniya adventivnoj i sinantropnoj flory Rossii i stran blizhnego zarubezh'ya: Materialy IV mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. – M.-Izhevsk: Institut komp'yuternyh issledovanij, 2012. - S. 56-59.
5. Gluhov M.M. Medonosnye rasteniya. 7-e izdan. - M.: Kolos, 1974. - 304 s.
6. Dmitrieva S. I., Iglovikov V. G., Konyushkov N. S., Ramenskaya V. M. Rasteniya senokosov i pastbishch. 2-e izd., pererab. i dop. — M.: Kolos, 1982. — 248 s.
7. Zelenskaja O.V. Analiz segetal'noj flory risovyh polej v del'te reki Kubani // Trudy KubGAU, 2010. № 1(22). S. 81-85.
8. Zelenskaya O.V. Analiz sinantropnoj flory risovyh sistem Krasnodarskogo kraja // Nauchnyj zhurnal KubGAU. – Krasnodar: KubGAU, 2013. - №93(09). URL: <http://ej.kubagro.ru/2013/09/pdf/08.pdf>.
9. Zernov A.S. Flora Severo-Zapadnogo Kavkaza. M.: Tovarishestvo nauchnyh izdanij KMK, 2006. - 664 s.
10. Zykova E. YU., Lomonosova M. N., An'kova T.V. Chisla hromosom invazionnyh vidov vo flore Respubliki Altaj: soobshchenie 1 // Turczaninowia, 2018. T. 21, №1. - S. 41-51. DOI: 10.14258.
11. Ilyushechkina N.V. Osobennosti struktury cenopopulyacij vasil'ka lugovogo (*Sentaurea jacea* L.) // Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk, 2012. T. 14, № 1(7). - S. 1750-1753.
12. Katalog vrednyh ob"ektov // AFG-chemical: official website, 2014. URL: <http://www.afd-chemicals.ru/produktsiya/katalogvrednykh-obektov>.
13. Kashkovskij V.G. Medonosy, kotorye nado rehabilitirovat' // Zhurnal pchelovodstvo. URL: <http://beejournal.ru/medonosnaya-baza-i-opylenie/1361-medonosy-kotorye-nado-rehabilitirovat>.
14. Kokar N.V. Vplyv zasobiv biolohichnogo kontroliu na nasinnievu produktyvnist voloshky luchnoi (*Centaurea jacea* L.) v Ukrainskykh Karpatakh // Ahroekolohichniy zhurnal, 2016. № 2. - S. 73-78.
15. Kondratkov P.V., Tret'yakova A.S. Taksonomicheskaya i bioekologicheskaya struktura segetal'noj flory Sverdlovskoj oblasti // Agrarnyj vestnik Urala, 2018. № 03(170). – S. 29-36.
16. Kosenko I.S. Opredelitel' vysshih rastenij Severo-Zapadnogo Kavkaza i Predkavkaz'ja. M.: Kolos, 1970. - 614 s.
17. Kryukova M.V. Sosudistye rasteniya Nizhnego Priamur'ya. – Vladivostok: Dal'nauka, 2013. - 354 s.
18. Litvinskaya S.A., Savchenko M.YU. K voprosu ob invazii flory Zapadnogo Kavkaza // Botanicheskij vestnik Severnogo Kavkaza, 2016. № 1. - S. 23-35.
19. Lysenko D.S. Adventivnye rasteniya. Flora i rastitel'nost' Magadanskoj oblasti (konspekt sosudistyh rastenij i ocherk rastitel'nosti). - Magadan, 2010. - S. 235-289.
20. Neshataeva V.YU., Neshataev V.YU., Bel'diman L.N., YAkubov V.V. Novye floristicheskie nahodki v Kronockom prirodnom biosfernom zapovednike (Kamchatskij kraj) // Komarovskie chteniya, 2016. № 64. - S. 198-203.
21. Opredelitel' rastenij Novosibirskoj oblasti / pod red. I.M. Krasnoborova. - Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2000. - 492 s.
22. Postarnak YU.A., Litvinskaya S.A. Urbanoflora goroda Krasnodara // Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk, 2011. T. 13, №5(3). - S. 80-82.
23. Probatova N.S., Seledec V.P. *Rudbekia hirta* (*Asteraceae*) na ostrove Rejneke (Primorskij kraj) // Bot. zhurn., 1980. T. 65, № 7. - S. 977-982.
24. Rohlova E. L. Reproduktivnyj potencial dichayushchego iz kul'tury vida *Centaurea montana* L. v YUzhnoj Karelii // Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii. - SPb: VIR, 2014. T. 175. Vyp. 2. - S. 73-80.

25. Senator S.A., Tohtar' V.K., Kurskoj A.YU. Materialy k flore zheleznyh dorog Belgorodskoj oblasti // Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya Biologiya. Nauki o Zemle, 2016. T. 26, № 4. - S. 50-59.
26. Sergeeva V.V. Adventivnaya flora goroda Krasnodar // Trudy KubGAU, 2015. № 53. - S. 150-153.
27. Smaragdova N. P. Rezervy povysheniya produktivnosti pchelovodstva v Nechernozemnoj zone Evropejskoj chasti SSSR. – M.: Izd-vo Moskovskogo un-ta, 1961. - 73 s.
28. URL: // <https://gigabaza.ru/doc/76073.html>. Solodko A.S. Spisok dikorastushchih sosudistyh rastenij flory Sochinskogo Prichernomor'ya. URL: // <https://gigabaza.ru/doc/76073.html>.
29. Sosudistye rasteniya sovetskogo Dal'nego Vostoka. Tom 6 / Otv. red. S.S. Harkevich – Spb.: Nauka, 1992. – 428 s.
30. Starchenko V.M., Bojko E.H.V. Novye mestonahozhdeniya nekotoryh zanosnyh i redkih rastenij na Dal'nem Vostoke // Bot. zhurn., 1981. T. 66, №1. - S. 81-83.
31. Flora SSSR. T. 28. - M.-L., 1963. -734 s.
32. Cyganov D.N. Fitoindikaciya ehkologicheskikh rezhimov v podzone hvojno-shirokolistvennyh lesov. - M.: Nauka, 1983. - 197 s.
33. Cherepanov S. K. Vasilek – Centaurea L. // Flora evropejskoj chasti Rossii. - SPb.: Nauka, 1994. T. 7. - S. 260–288.
34. Chernaya Kniga flory Sibiri / nauch. red. YU.K. Vinogradova, otv. red. A.N. Kupriyanov. – Novosibirsk: Akademicheskoe izd-vo «Geo», 2016. – 440 s.
35. EHbel' A.L., EHbel' T.V. Gerbologicheskaya ehkspediciya v Respubliku Altaj i Altajskij kraj // Karantin rastenij. Nauka i praktika, 2018. № 1 (23). - S. 53-59.
36. Asai Y. On Brown Knapweed, naturalized in Hokkaidô, Northern Japan / J. Jap. Bot., 46(11): 347–347(1971).
37. Invasive Plant Atlas of the United States // URL: <https://www.invasiveplantatlas.org/subject.html?sub=5278>
38. Probatova N. S., Rudyka E. G., Seledets V. P., Nechaev V. A. 2008. IAPT/IOPB chromosome data 6 in Marhold (ed.). *Taxon* 57(4): 1268–1271. URL: http://www.academia.edu/4690122/IAPT_IOPB_chromosome_data_6.