

Горчак ползучий: история расселения вида в Крыму и Поволжье

Ю.Ю. КУЛАКОВА¹, Ю.В. ОРЛОВА²,
Т.З. ОМЕЛЯНЕНКО³, Д.А. КОМАРОВ⁴,
В.Г. КУЛАКОВ⁵

^{1,2,5} ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), р. п. Быково,
г. Раменское, Московская обл., Россия

³ Южный филиал ФГБУ «ВНИИКР»,
г. Симферополь, Россия

⁴ Волгоградский филиал ФГБУ «ВНИИКР»,
г. Волгоград, Россия

¹ ORCID 0000-0002-9973-7584, e-mail: thymus73@mail.ru

² ORCID 0000-0002-3330-6976, e-mail: orl-jul@mail.ru

³ ORCID 0000-0003-2200-8591,
e-mail: o.tanya-work@yandex.ru

⁴ ORCID 0000-0002-2640-2257,
e-mail: komarov_da1974@mail.ru

⁵ ORCID 0000-0002-7090-3139,
e-mail: vitaliyk2575@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Горчак ползучий – сеgetальный сорняк, засоряющий посевы различных сельскохозяйственных культур (<http://www.agroatlas.ru>). Включен в самый первый карантинный перечень СССР в 1938 г. Наиболее ранние обнаружения в России известны на территории Нижне-Волжского края (Серегин, 2022). С развитием сельского хозяйства на Средней и Нижней Волге, Северном Кавказе и Урале, увеличением доли пахотных земель, расширением грузопотока из стран Средней и Центральной Азии горчак начал продвигаться на новые территории в северном и западном направлениях. Одним из путей распространения сорняка были засоренные партии люцерны среднеазиатского происхождения (Москаленко, 2001). С первой половины XX века горчак становится ощутимой проблемой при ведении сельскохозяйственного производства на юге России (Мальцев, 1932; Никитин, 1983). В советский период проводится крупномасштабная работа по искоренению сорняка, которая в итоге не привела к реальному успеху из-за отсутствия эффективных химических средств защиты посевов. Тотальная распашка целинных степей и засоленных почв в зоне аридного земледелия привела к еще большему развитию сорняка в агроценозах. К 1967 г. общая площадь земель под горчаком составляла 2,1 млн га (Отчет ЦКЛ МСХ СССР, 1968). Особенно тревожное положение сложилось в Волгоградской области, где практически половина всех пахотных земель была засорена горчаком. В настоящее время горчак встречается на территории 18 субъектов Российской Федерации на общей площади почти 1,3 млн га. Анализ фитосанитарного состояния исследуемой территории за последние 80 лет показал стабильно

Acroptilon repens (L.) DC.: the history of the species spreading in the Crimea and the Volga region

YU.YU. KULAKOVA¹, YU.V. ORLOVA²,
T.Z. OMELIANENKO³, D.A. KOMAROV⁴,
V.G. KULAKOV⁵

^{1,2,5} FGBU "All-Russian Plant Quarantine Center" (FGBU "VNIICR"), Bykovo, Ramenskoye,
Moscow Oblast, Russia

³ Southern Branch of FGBU "VNIICR",
Simferopol, Russia

⁴ Volgograd Branch of FGBU "VNIICR",
Volgograd, Russia

¹ ORCID 0000-0002-9973-7584, e-mail: thymus73@mail.ru

² ORCID 0000-0002-3330-6976, e-mail: orl-jul@mail.ru

³ ORCID 0000-0003-2200-8591,
e-mail: o.tanya-work@yandex.ru

⁴ ORCID 0000-0002-2640-2257,
e-mail: komarov_da1974@mail.ru

⁵ ORCID 0000-0002-7090-3139,
e-mail: vitaliyk2575@mail.ru

ABSTRACT

Russian knapweed (*Acroptilon repens* DC.) is a segetal weed contaminating crops of various agricultural crops (<http://www.agroatlas.ru>). Included in the first quarantine list of the USSR in 1938. The earliest detections in Russia are known on the territory of the Lower Volga Territory (Seregin, 2022). With the development of agriculture in the Middle and Lower Volga, the North Caucasus and the Urals, an increase in the share of arable land, and the expansion of cargo traffic from the countries of Central and Central Asia, the Russian knapweed began to move to new territories in the northern and western directions. One of the ways of spreading the weed was contaminated batches of alfalfa of Central Asian origin (Moskalenko, 2001). Since the first half of the 20th century Russian knapweed has become a significant problem in agricultural production in southern Russia (Maltsev, 1932; Nikitin, 1983). During the Soviet period, large-scale work is carried out to eradicate the weed, which in the end did not lead to real success due to the lack of effective chemical means of crop protection. The total plowing of virgin steppes and saline soils in the zone of arid agriculture led to an even greater development of the weed in agroecosystems. By 1967, the total area of land under Russian knapweed was 2.1 million hectares (Report of the Central Committee of the Ministry of Agriculture of the USSR, 1968). A particularly alarming situation has developed in Volgograd Oblast, where almost half of all arable land was contaminated with Russian knapweed. At present, it occurs on the territory of 18 constituent entities of the Russian Federation on a total area of almost 1.3 million hectares. An analysis of the phytosanitary state of the

негативную ситуацию. Однако в последние годы отмечены видимые тенденции в сторону ликвидации существующих очагов и упразднения фитосанитарных зон в большинстве зараженных им регионов (Яковлева, 2022).

Ключевые слова. *Rhaponticum repens*, *Acroptilon repens*, горчак ползучий, фитосанитарные меры, карантинный объект.

ВВЕДЕНИЕ

Горчак ползучий (*Rhaponticum repens* (L.) Hidalgo = *Acroptilon repens* (L.) DC., russian knapweed) – корнеотпрысковый сорняк среднеазиатского происхождения, относящийся к семейству Астровые, который за последние 150 лет плотно оккупировал сельскохозяйственные угодья юга России.

По степени вредоносности он самый злостный и трудноискоренимый среди корнеотпрысковых сорняков (Мальцев, 1932; Никитин, 1983; Чебановская, Могилюк, 2015). Наиболее точную характеристику сорняку дал академик А.И. Мальцев: «Ни острец, ни свинорой, ни кашка и другие не могут устоять против наступления горчака. Он гораздо сильнее даже осотов, с которыми сходен по типу мощной и крепкой корневой системы. Но горчак резко отличается тем, что он совершенно не боится не только уплотнения, но и засоления почвы, абсолютно засухоустойчив».

Благодаря своей невероятной устойчивости он может десятилетиями оставаться на одних и тех же землях, не снижая численности. Такая жизнестойкость растения связана с особенностями строения корневой системы, представляющей систему вертикальных корневищ и горизонтальных корневых побегов. На корневищах формируется большое число спящих почек, из которых легко образуются новые молодые побеги. По данным М.С. Раскина (1968), при средней плотности засорения 180 побегов на м² общая длина корней в слое почвы 0–80 см на 1 га равна 23 830 км. Основная масса корней находится в почве глубиной до 40 см (рис. 1).

Вертикальные корни могут проникать на глубину до 10 м, накапливая инулин, и сохраняют жизнеспособность без притока продуктов фотосинтеза в течение 3 лет (Сафра, 1962; Хандусенко, 1983). В результате горчак способен возобновляться через несколько лет, несмотря на видимое отсутствие надземных побегов в предыдущие годы (Сулима, 1959; Карантинные сорняки и борьба с ними, 1970).

Растение крайне ядовито для лошадей, в то время как коровы, овцы и верблюды не так страдают при поедании его травы (Котт, 1953; Maddox et al., 1985). У отравленных животных сначала проявляются признаки возбуждения, колики, а через 2–3 часа возникает беспорядочное движение губами и угнетенное состояние. Присутствие семян горчака в муке вызывает горечь (Иванова, 1966). Как сеgetальный сорняк, горчак сильно подавляет рост других растений, выделяя в почву вещества,

study area over the past 80 years has shown a consistently negative situation. However, in recent years, visible trends have been noted towards the elimination of existing outbreaks and the abolition of phytosanitary zones in most regions infected by it (Yakovleva, 2022).

Key words. *Rhaponticum repens*, *Acroptilon repens*, Russian knapweed, phytosanitary measures, quarantine object.

INTRODUCTION

Russian knapweed (*Rhaponticum repens* (L.) Hidalgo = *Acroptilon repens* (L.) DC., Russian knapweed) is a root weed of Central Asian origin, belonging to the Asteraceae family, which has densely occupied agricultural land in southern Russia over the past 150 years. According to the degree of harmfulness, it is the most malicious and difficult to eradicate among root weeds (Maltsev, 1932; Nikitin, 1983; Chebanovskaya and Mogilyuk, 2015). The most accurate description of the weed was given by Academician A.I. Maltsev: “Neither sedge, nor couch grass, nor the porridge and others can resist Russian knapweed. It is much stronger even than sow thistles, with which it is similar in type to a powerful and strong root system. But Russian knapweed differs sharply in that it is not at all afraid of not only compaction, but also salinization of the soil, it is absolutely drought-resistant”.

Due to its incredible resilience, it can remain on the same lands for decades without reducing its numbers. Such vitality of the plant is associated with the structural features of the root system, which is a system of vertical rhizomes and horizontal root shoots. A large

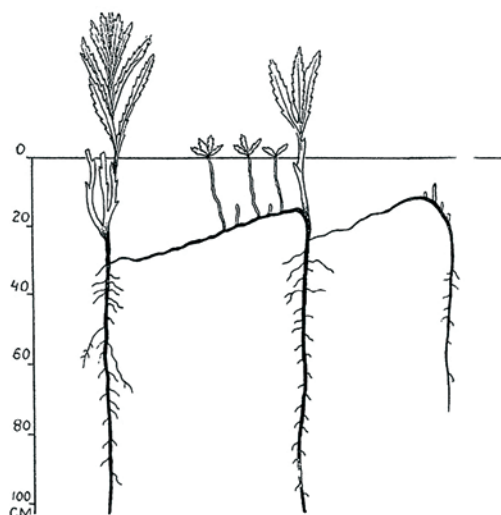


Рис. 1. Корневая система *Acroptilon repens* (L.) DC. (по Г. Высоцкому, из книги А.И. Мальцева «Сорная растительность СССР». – М.: Сельхозгиз, 1932)

Fig. 1. Root system of *Acroptilon repens* (L.) DC. (according to G. Vysotsky, from the book of A.I. Maltsev “Weeds of the USSR”. – M.: Selkhozgiz, 1932)

родственные полиацетилену и оказывающие аллелопатическое действие, что позволяет сорняку быстро колонизировать новые территории (Watson, 1980). В местах произрастания он формирует плотные моnodоминантные заросли, оплетая корнями другие растения, иссушает почву. При сильном засорении было зарегистрировано от 100 до 300 побегов на 1 м² (Watson, 1980).

Горчак ползучий является карантинным объектом для Азербайджана, Бразилии, Грузии, Египта, Израиля, Иордании, Республики Молдовы, Чили, Китайской Народной Республики, Узбекистана. Входит в списки регулируемых чужеродных видов стран Европейской и Средиземноморской организации по карантину и защите растений (ЕОКЗР), включен в национальный список чужеродных видов Эстонии (<https://gd.eppo.int>). Интерес к горчаку появился снова на фоне выполнения фитосанитарных требований стран – импортеров российского зерна и выявления свободных фитосанитарных зон.

В обзоре были проанализированы данные по расселению горчака с середины XIX века до наших дней в южных регионах России.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Были изучены отечественные флористические сводки, фитосанитарные справочники, отчеты пограничных госинспекций разных лет, гербарные базы данных; проанализированы результаты собственных полевых исследований.

ОБЗОРНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Таксономический статус

Впервые это растение описал Карл Линней, который из-за сходства внешнего облика отнес его к василькам, присвоив название *Centaurea repens* L. (Linnaeus, 1763). В 1838 г. Огюстен Декандоль перенес его в род *Acroptilon*, который к тому моменту выделил Александр Анри Габриель де Кассини (de Candolle, 1837; Cassini, 1827). В дальнейшем Карл фон Гофман (Hoffman, 1897) изменил таксономическое положение этого рода, вернув его в состав рода *Centaurea* s. l. в качестве самостоятельной секции. Петр Симон Паллас описал горчак как *Centaurea picris* по сборам с Прикаспия (Willdenow, 1803). В период с начала XIX по XX век в ботанической литературе фигурируют различные варианты в названии этого вида (*Centaurea repens*, *Centaurea picris*, *Serratula picris*, *Acroptilon picris* и др.), что говорит о неустойчивости таксономического статуса последнего. В XXI веке возобновились исследования по этому виду и было показано его обособленное положение от рода *Centaurea*. Проведенные в 2006 г. молекулярно-филогенетические исследования подтвердили родственность его представителей с родом *Rhaponticum* (Hidalgo et al., 2006). Поэтому в современной ботанической литературе появилась следующая комбинация: *Rhaponticum repens* (L.) Hidalgo. Ряд исследователей, проводя номенклатурную ревизию, считают приоритетным в отношении этого таксона комбинацию *Leuzea repens* (L.) D.J.N. Hind (Hind, 2019). Однако современные представления о таксономии и номенклатуре вида все же еще не укрепились в достаточной мере и полностью не заменили привычное название *Acroptilon repens* (L.) DC. (рис. 2).

number of dormant buds are formed on the rhizomes, from which new young shoots are easily formed. According to M.S. Raskin (1968), with an average weed density of 180 shoots per m², the total length of roots in a soil layer of 0–80 cm per 1 ha is 23,830 km. The bulk of the roots are in the soil up to 40 cm deep (Fig. 1).

Vertical roots can penetrate to a depth of up to 10 m, accumulating inulin, and remain viable without the influx of photosynthesis products for 3 years (Safra, 1962; Khandusenko, 1983). As a result, Russian knapweed is able to regenerate after several years, despite the apparent absence of above-ground shoots in previous years (Sulima, 1959; Quarantine weeds and their control, 1970).

The plant is extremely poisonous to horses, while cows, sheep and camels are less affected by eating its grass (Kott, 1953; Maddox et al., 1985). Poisoned animals first show signs of agitation, colic, and after 2–3 hours there is a disorderly movement of the lips and a depressed state. The presence of Russian knapweed seeds in flour causes bitterness (Ivanova, 1966). As a segetal weed, Russian knapweed strongly inhibits the growth of other plants, releasing into the soil substances related to polyacetylene and having an allelopathic effect, which allows the weed to quickly colonize new territories (Watson, 1980). In places of growth, it forms dense monodominant thickets, braiding other plants with roots, and dries up the soil. With severe contamination, from 100 to 300 shoots were recorded per 1 m² (Watson, 1980).

Russian knapweed is a quarantine object for Azerbaijan, Brazil, Georgia, Egypt, Israel, Jordan, Republic of Moldova, Chile, People's Republic of China, Uzbekistan. Included in the lists of regulated alien species of



Рис. 2. Цветущее растение горчака ползучего (фото авторов)

Fig. 2. A flowering Russian knapweed plant (photo by the authors)

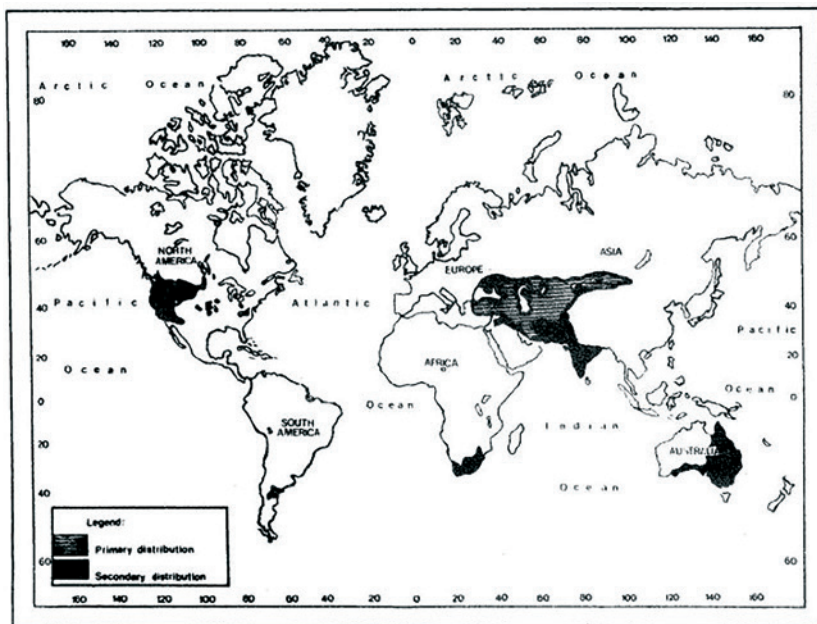


Рис. 3. Распространение горчак ползучий в мире в 1985 г. (Maddox D., Mayfield A. & Poritz N., 1985. Distribution of Yellow Starthistle (*Centaurea solstitialis*) and Russian Knapweed (*Centaurea repens*). – Weed Sci., 33 (3): 315–327)

Fig. 3. Distribution of Russian knapweed in the world in 1985 (Maddox D., Mayfield A. & Poritz N., 1985. Distribution of Yellow Starthistle (*Centaurea solstitialis*) and Russian Knapweed (*Centaurea repens*). Weed Sci., 33 (3): 315–327)

История расселения сорняка

Горчак ползучий – евразийский пустынно-степной вид среднеазиатского происхождения (Протопопова, 1991). Ареал вида простирается от Малой Азии по регионам Центральной Евразии до Джунгарской равнины. Наибольшее распространение отмечается в Турции, Казахстане, Киргизии, Туркмении, Узбекистане, Иране, Ираке, Афганистане и Западном Китае (Holm et al., 1991; USDA-ARS, 2003). На этом пространстве сорняк встречается как в естественных ценозах (на низких солонцевато-глинистых местах, в солончаковых степях, вблизи водоемов), так и в нарушенных местообитаниях (на посевах, пастбищах, в садах, виноградниках, на обочинах дорог). В Европе за пределами России горчак встречается крайне редко на территории Германии и Польши, значительные площади он занимает в южных регионах Украины.

На территорию Северной Америки горчак попал предположительно в начале 1890-х годов с семенами люцерны из Туркестана, что, вероятно, повлияло на местное название растения – *russian knapweed*, или «русский василек» (<https://www.cabi.org/crc>). Сорняк стал быстро распространяться по западным районам США и центральным частям Канады, что вызвало серьезную угрозу земледелию и скотоводству этих земель (Reed, 1977; Maddox et al., 1985; Moore, 1972; Frankton, Mulligan, 1993; Quattrocchi, 2000; USDA, 2015). В начале XX века горчак вновь проник в Европу – по-видимому, с американским зерном в составе партий хлебных злаков.

В настоящее время вид зарегистрирован на территории следующих стран: Афганистана, Армении, Китая (восточная часть), Грузии (северная часть), Индии, Ирака, Ирана, Казахстана, Киргизии, Монголии, Сирии, Таджикистана, Турции,

the countries of the European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO), included in the national list of alien species of Estonia (<https://gd.eppo.int>). Interest in Russian knapweed appeared again against the background of the fulfillment of the phytosanitary requirements of the countries importing Russian grain and the identification of free phytosanitary zones.

The review analyzed data on the settlement of Russian knapweed from the middle of the 19th century to the present day in the southern regions of Russia.

MATERIALS AND METHODS

There were studied Russian floristic reports, phytosanitary reference books, reports of border state inspections of different years, herbarium databases were studied; the results of our own field research were analyzed.

OVERVIEW

Taxonomy

For the first time, this plant was described by Carl Linnaeus, who, due to the similarity in appearance, attributed

it to cornflowers, giving it the name *Centaurea repens* L. (Linnaeus, 1763). In 1838, Augustin Decandol transferred it to the genus *Acroptilon*, which by that time had been singled out by Alexandre Henri Gabriel de Cassini (de Candolle, 1837; Cassini, 1827). Later, Karl von Hoffman (Hoffman, 1897) changed the taxonomic position of this genus, returning it to the genus *Centaurea* s. l. an independent section. Peter Simon Pallas described Russian knapweed as *Centaurea picris* based on collections from the Caspian Sea (Willdenow, 1803). In the period from the beginning of the 19th to the 20th century, various options appear in the name of this species in the botanical literature (*Centaurea repens*, *Centaurea picris*, *Serratula picris*, *Acroptilon picris*, etc.), which indicates the instability of the taxonomic status of the latter. In the 21st century, research on this species was resumed and its isolated position from the genus *Centaurea* was shown. Molecular phylogenetic studies conducted in 2006 confirmed the relationship of its representatives with the genus *Rhaponticum* (Hidalgo et al., 2006). Therefore, the following combination appeared in modern botanical literature: *Rhaponticum repens* (L.) Hidalgo. Some researchers, having carried out a nomenclatural revision, consider the combination *Leuzea repens* (L.) D.J.N. Hind (Hind, 2019). However, modern ideas about the taxonomy and nomenclature of the species have not yet been sufficiently strengthened and have not completely replaced the usual name *Acroptilon repens* (L.) DC. (Fig. 2).

Weed spreading history

Russian knapweed is Eurasian desert-steppe species of Central Asian origin (Protopopova, 1991). The range of the species extends from Asia Minor through

Туркмении, Узбекистана, Канады (в основном это провинции Альберта, Манитоба, Саскачеван, Британская Колумбия, Онтарио), Аргентины, Тринидада, Австралии, Южно-Африканской Республики, в 21 штате США (<https://www.gbif.org/species/3142214>) (рис. 3).

Достоверные доказательства присутствия горчака на территории Российской империи дают нам сборы, хранящиеся в Гербарии МГУ. Сохранились образцы с территории Нижне-Волжского края, датируемые 1817 г. Позже в труде «Флора средней и южной России, Крыма и Северного Кавказа» (1897) И. Шмальгаузен указывал этот вид в широком географическом охвате – Херсон, Сарепта (ныне близ г. Волгограда), Астрахань, Уральск, Крым (Судак, Феодосия), Кавказ (Ставрополье при реке Куме), Дагестан, Закавказье – как растение, заселяющее солончаковые степи и холмы юго-востока России.

В 5-м издании «Флоры средней России» (Маевский, 1917) вид приводился исключительно по солончакам Саратовского уезда; а во «Флоре юго-востока...» (1936) он указывался по солончаковым лугам, на солонцеватых залежах, а также в посевах как сорное растение: для Саратова, Ергеней, Уральска и Оренбурга.

В 1932 г. горчак часто упоминался в агрономической литературе как засоритель посевов злаков для территории Украины, Крыма, Нижне-Волжского и Северо-Кавказского краев, Дагестана (Леньков, 1932). Несмотря на предпринимаемые меры борьбы, его площади постепенно увеличивались. К 1936 г. северная граница его распространения проходила от Херсона на Днепропетровск – Мариуполь – Новочеркасск – Сталинград – Саратов – Пугачев и далее на восток до Уральска – Оренбурга, а также по северо-западной части Казахстана до Иртыша (Мальцев, 1937; Сорные растения СССР, 1935) (рис. 4).

В 1938 г. горчак был включен в самый первый карантинный перечень СССР и признан крайне вредоносным растением, наряду с амброзией полыннолистной и повиликой полевой (Абрамова и др., 2020). Агрономы отмечали, что горчак засоряет все злаковые и технические культуры, пропашные культуры, сады, виноградники.

Не стоит забывать, что привнесению чужеродных видов также способствовали военные действия в разные периоды XX века и крупномасштабные межконтинентальные переброски продовольственных грузов между разными государствами (Котт, 1953). После окончания Великой Отечественной войны горчак периодически обнаруживался в составе завозимых из других стран партий семенного и продовольственного материалов, направляемых в качестве гуманитарных грузов.

Распространению сорняка также благоприятствовало перемещение партий зерна между российскими регионами. Известно, что семена горчака становятся практически зрелыми к периоду уборки озимых зерновых культур (первая половина июля). Поэтому партии продовольственного и фуражного зерна являются одним из главных путей его распространения.

В итоге к 1967 г. на территории государств бывшего Советского Союза горчак занимал площадь 2,1 млн га, большая часть которой использовалась

the regions of Central Eurasia to the Dzungarian Plain. The greatest distribution is noted in Turkey, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Turkmenistan, Uzbekistan, Iran, Iraq, Afghanistan and Western China (Holm et al., 1991; USDA-ARS, 2003). In this space, the weed occurs both in natural cenoses (in low saline-clay places, in saline steppes, near water bodies), and in disturbed habitats (on crops, pastures, in gardens, vineyards, on roadsides). In Europe, outside of Russia, Russian knapweed is extremely rare in Germany and Poland; it occupies significant areas in the southern regions of Ukraine.

It supposedly came to the territory of North America in the early 1890s with alfalfa seeds from Turkestan, which probably influenced the local name of the plant – Russian knapweed (<https://www.cabi.org/cpc>). The weed began to spread rapidly throughout the western regions of the United States and the central parts of Canada, which caused a serious threat to agriculture and pastoralism in these lands (Reed, 1977; Maddox et al., 1985; Moore, 1972; Frankton and Mulligan, 1993; Quattrocchi, 2000; USDA, 2015). At the beginning of the 20th century, Russian knapweed re-entered Europe, apparently with American grain as part of cereal shipments.

Currently, the species has been registered in the following countries: Afghanistan, Armenia, China (eastern part), Georgia (northern part), India, Iraq, Iran, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Mongolia, Syria, Tajikistan, Turkey, Turkmenistan, Uzbekistan, Canada (these are mainly the provinces of Alberta, Manitoba, Saskatchewan, British Columbia, Ontario), Argentina, Trinidad, Australia, South Africa, in 21 US states (<https://www.gbif.org/species/3142214>) (Fig. 3).

Reliable evidence of the presence of Russian knapweed on the territory of the Russian Empire is given to us by collections stored in the Herbarium of Moscow State University. Samples from the territory of the Lower Volga Territory, dating back to 1817, have been preserved. Later, in the work “Flora of Central and Southern Russia, the Crimea and the North Caucasus” (1897), I. Schmalhausen indicated this species in a wide geographical scope – Kherson, Sarepta (now near the city of Volgograd), Astrakhan, Uralsk, Crimea (Sudak, Feodosia), Caucasus (Stavropol region near the Kum River), Dagestan, Transcaucasia – as a plant that inhabits the solonchak steppes and hills of southeast Russia.

In the 5th edition of “Flora of Central Russia” (Maevsky, 1917), the species was cited exclusively from the solonchaks of the Saratov district; and in the “Flora of the South-East...” (1936) it was indicated in saline meadows, on solonchak deposits, as well as in crops as a weed plant: for Saratov, Ergeni, Uralsk and Orenburg.

In 1932, Russian knapweed was often mentioned in agronomic literature as a weed of cereal crops for the territory of Ukraine, Crimea, the Lower Volga and North Caucasian regions, and Dagestan (Lenkov, 1932). Despite the measures taken to control, its area gradually increased. By 1936, the northern border of its distribution ran from Kherson to Dnepropetrovsk – Mariupol – Novocherkassk – Stalingrad – Saratov – Pugachev and further east to Uralsk – Orenburg and along the north-western part of Kazakhstan to the Irtysh (Maltsev, 1937; Weeds of the USSR, 1935) (Fig. 4).

как пашня. В ряде регионов проводили усиленную борьбу с этим сорняком, использовали препараты на основе трихлорбензойной кислоты («2-КФ», «Трисбен-200»). Но, несмотря на предпринимаемые колоссальные усилия, эффективность этих мер была недостаточной.

Проследим ситуацию по отдельным регионам страны.

Крым. Горчак был известен в Крыму еще со времен Российской империи, вероятно, на рубеже XVIII–XIX веков, о чем свидетельствуют гербарные сборы М.М. Ильина, Ф.И. Бертольди, хранящиеся в Гербарии МГУ (Серегин, 2022). Ф.К. Биберштейн указывал его для Крыма и Кавказа по пустошам и реже на «окультуренных землях», отмечая, что население использовало его траву против лихорадки (Bieberstein, 1819). И.И. Шмальгаузен также приводил его во «Флоре средней и южной России, Крыма и Северного Кавказа» для Судак и Феодосии на солончаковых степях (1897).

На протяжении всего XIX века ботаники, посетившие Крым, обращали внимание на горчак, подтверждая свои находки образцами. Исследователь флоры Крыма В.И. Талиев, анализируя «пришлую флору» Крыма, высказывал мысль о тесной связи между составом флоры и исторической жизнью общества, подчеркивая, что значительное число крымских видов могло быть привнесено на полуостров в более ранние эпохи (Талиев, 1900). Он описывал горчак на местообитаниях, близких к морю, на низких солонцевато-глинистых холмах, где собирается настоящая солончаковая флора.

Одним из более поздних путей проникновения вида в Крым мог быть завоз семян люцерны, которую с 1830 г. начали активно возделывать в условиях засушливого степного земледелия полуострова. Засоренность люцерны семенами сорняков в то время была очевидной, а зерноочистительной

In 1938, Russian knapweed was included in the very first quarantine list of the USSR and recognized as an extremely harmful plant, along with ragweed and field dodder (Abramova et al., 2020). Agronomists noted that Russian knapweed infests all cereal and industrial crops, tilled crops, orchards, vineyards.

It should be borne in mind that in different periods of the 20th century and large-scale intercontinental transfers of food cargo between different states also contributed to the introduction of alien species (Kott, 1953). After the end of the Great Patriotic War, Russian knapweed was periodically detected in the composition of consignments of seed and food materials imported from other countries, sent as humanitarian cargo.

The spread of the weed was also favored by the movement of consignments of grain between Russian regions. It is known that achenes of Russian knapweed become practically mature by the time of harvesting winter grain crops (the first half of July). Therefore, batches of food and feed grains are one of the main pathways.

As a result, by 1967, on the territory of the states of the former Soviet Union, Russian knapweed occupied an area of 2.1 million hectares, most of which was used as arable land. In some regions, an intensive control of this weed was carried out, preparations based on trichlorobenzoic acid (2-KF, Trisben-200) were used. But, despite the colossal efforts made, the effectiveness of these measures was insufficient.

Let's track the situation in individual regions of the country.

Crimea. Russian knapweed has been known in the Crimea since the time of the Russian Empire, probably at the turn of the 18th–19th centuries, as evidenced by the herbarium collections of M.M. Ilyin, F.I. Bertholdi stored in the Herbarium of Moscow State University (Seregin, 2022). F.K. Bieberstein indicated it for the Crimea and the Caucasus in the wastelands and less

often in “cultivated lands”, noting that the population used its herb against fever (Bieberstein, 1819). I.I. Schmalhausen also cited it in the “Flora of Central and Southern Russia, the Crimea and the North Caucasus” for Sudak and Feodosia on the solonchak steppes (1897).

Throughout the 19th century, botanists who visited the Crimea paid attention to Russian knapweed, confirming their detections with samples. Crimean flora researcher V.I. Taliev, analyzing the “alien flora” of the Crimea, expressed the idea of a close relationship between the composition of the flora and the historical life of society, emphasizing that a significant number of Crimean species could have been introduced to the peninsula in earlier eras (Taliy, 1900). He described Russian knapweed in habitats close to the sea, on low saline-clay hills, where real solonchak flora gathers.

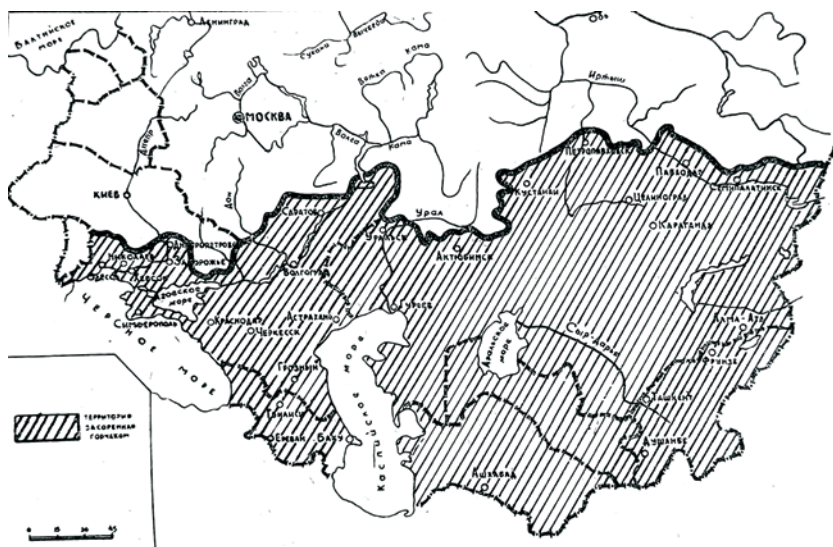


Рис. 4. Распространение горчака ползучего в СССР в 1936 г. (Определитель карантинных сорняков, 1936)

Fig. 4. Distribution of Russian knapweed in the USSR in 1936 (Key to quarantine weeds, 1936)

техники явно не хватало (Броувер, Штелин, 2010). Судя по аграрным документам, в дореволюционное время горчак нечасто встречался на полях Крыма. Начиная с 1930-х гг. горчак стал проявлять себя как сеgetальный сорняк, засоряя поля зерновых и пропашных культур. Проблему усугубляло крайне низкое представление о биологии сорняка и недостаточная эффективность химических методов защиты растений того времени.

Годы немецко-фашистской оккупации сильно отразились на сельском хозяйстве Крыма: его производственная база оказалась подорванной, севообороты – нарушенными, поля – засоренными злостными сорняками. По данным Выдрина, ежегодный недобор урожая озимых культур в Крыму составлял 4–5 млн пудов зерна (Горчак и борьба с ним, 1972). Исследуя причины резкого снижения урожая, а подчас и гибели посевов, многие объясняли это присутствием горчака. К 1969 г. широкое распространение горчака по полуострову единогласно отмечали ботаники и агрономы (Вульф, 1969).

По данным Пограничной госинспекции по карантину растений Министерства сельского хозяйства СССР за 1968 г., горчак был распространен уже в 14 районах, 5 городах, 224 хозяйствах Крымской области. Общая площадь очагов составила 102 562,6 га. Наибольшее засорение наблюдалось в северных, восточных и отчасти юго-восточных частях региона.

Начиная с 1968 и по 1980 г. велась интенсивная борьба с горчаком, что способствовало снижению площади засорения. Уже к 1980 г. площадь под горчаком составляла 69 683 га (из них пашня – 58 939 га, выгон – 7 921,8 га, виноградники – 744,6 га, сады – 244,6 га, вдоль дорог – 856,6 га, личные хозяйства – 333 га). За период с 1999 по 2014 г. ситуация стабилизировалась, площадь практически не поменялась (Обзор распространения, 1999). С 2015 г. Южным межрегиональным управлением Россельхознадзора проводится пересмотр площадей земель, засоренных горчаком в Крыму.

Современные ботанические исследования по изучению адвентивной фракции флоры Крымского полуострова показывают, что ее состав существенно менялся во времени вследствие постоянного заноса новых видов растений. При этом горчак рассматривается как археофит, был занесен до начала XIX века, т. е. до первых флористических сводок по этой территории (Багрикова, 2013а; Багрикова, 2013б).

Среднее и Нижнее Поволжье. На протяжении многих веков южные и юго-восточные территории России (окраинные земли) служили зоной кочевого и полукочевого скотоводства. Эти земли населяли различные народы и племена, оставляя свой социокультурный след и неповторимые традиции ведения хозяйствования. Богатейшая природа этого края привлекала внимание многочисленных естествоиспытателей.

С начала XVIII века указанные территории активно посещаются ботаниками в ходе знаменитых академических экспедиций (П.С. Палласа, С.Г. Гмелина, И.А. Гильденштедта, И.И. Лепехина и др.) (Сытин, 2019).

В работе немецкого химика и ботаника Карла Клауса *Flora der Wolgagegenden* (1851),

One of the later pathways of the species into the Crimea could be the importation of seeds of alfalfa, which began to be actively cultivated in 1830 under the conditions of arid steppe agriculture of the peninsula. The infestation of alfalfa with weed seeds at that time was obvious, and grain cleaning equipment was clearly not enough (Brover, Shtelin, 2010). Judging by the agrarian documents, in pre-revolutionary times, Russian knapweed was not often detected on the fields of Crimea. Since the 1930s Russian knapweed began to manifest itself as a segetal weed, littering the fields of grain and row crops. The problem was exacerbated by the extremely low understanding of weed biology and the insufficient effectiveness of chemical methods of plant protection of that time.

The years of Nazi occupation had a strong impact on the agriculture of Crimea: its production base was undermined, crop rotations were disrupted, fields were littered with weeds. According to Vydrin, the annual shortfall in the harvest of winter crops in the Crimea was 4–5 million poods of grain (Russian knapweed and its control, 1972). Investigating the reasons for the sharp decline in yield, and sometimes the death of crops, many explained this by the presence of Russian knapweed. By 1969, botanists and agronomists unanimously noted the wide distribution of Russian knapweed throughout the peninsula (Vulf, 1969).

According to the data of the Border State Inspectorate for Plant Quarantine of the Ministry of Agriculture of the USSR for 1968, Russian knapweed was already distributed in 14 districts, 5 cities, 224 farms of Crimea Oblast. The total area of outbreaks was 102 562.6 ha. The greatest contamination was observed in the northern, eastern and partly southeastern parts of the region.

From 1968 to 1980, an intensive control of Russian knapweed was carried out, which contributed to a decrease in the area of contamination. As early as 1980, the area under Russian knapweed was 69 683 hectares (of which arable land – 58 939 hectares, pasture – 7 921.8 hectares, vineyards – 744.6 hectares, orchards – 244.6 hectares, along roads – 856.6 hectares, personal farms – 333 hectares). Over the period from 1999 to 2014, the situation stabilized, and the area practically did not change (Distribution Survey, 1999). Since 2015, the Southern Interregional Directorate of Rosselkhoz nadzor has been reviewing the areas of land contaminated with Russian knapweed in Crimea.

Modern botanical studies on the study of the adventitious fraction of the flora of the Crimean Peninsula show that its composition has changed significantly over time due to the constant introduction of new plant species. At the same time, of Russian knapweed is considered as an archeophyte; it was introduced before the beginning of the 19th century, i. e., before the first floristic reports on this territory (Bagrikova, 2013a; Bagrikova, 2013b).

Middle and Lower Volga Regions. For many centuries, the southern and southeastern territories of Russia (outlying lands) served as a zone of nomadic and semi-nomadic cattle breeding. These lands were inhabited by various peoples and tribes, leaving their socio-cultural trace and unique traditions of managing.

описывающей ботанические исследования степей между реками Урал и Волгой, проведенные в 1827 г. под руководством профессора Э.Ф. Эверсмана, уже упоминается горчак, который был обнаружен в окрестностях немецкой колонии Сарепты. Ботаник и энтомолог Александр Беккер, родившийся в Сарепте и посвятивший свою жизнь изучению нижеволжской природы, также указывает этот вид в балках у Волги и по глинистым степям (Becker, 1858). Из всего этого понятно, что горчак уже тогда входил в состав полустественных растительных сообществ, приуроченных к эрозионно-подвижным грунтам (например, по склонам балок или берегам рек), и встречался на засоленных глинистых понижениях.

Можно ли говорить, что горчак является аборигенным для этой территории видом? Однозначно ответить на этот вопрос сложно, так как разграничение аборигенного и адвентивного компонента связано с определенными трудностями. Тем не менее полученные данные показывают, что это очень древний занос (возможно, связанный с вторжением войск Монгольской империи или произошедший даже ранее), который стал фиксироваться ботаниками на рубеже XVIII–XIX веков, и что этот вид можно классифицировать как археофит. Точное время заноса сложно установить, учитывая историческое прошлое и этническую гетерогенность территории.

Не менее важно другое: с каких времен горчак становится здесь сорным видом? К сожалению, существует значительный пробел в ботанической литературе тех времен, вызванный отсутствием интереса ботаников к изучению сорной растительности. Можно предположить, что начало его изучения было связано с развитием сельского хозяйства в конце XIX – начале XX века.

С середины XIX века Среднее Поволжье становится интенсивно осваиваемой территорией. Строительство засечных черт положило начало активному заселению края, его сельскохозяйственной и промысловой колонизации, начавшейся с середины XVII века и продолжавшейся вплоть до начала XX века (Кабытов и др., 2015).

Историки отмечали, что характерной чертой аграрного развития Поволжья в это время были экстенсивные методы земледелия. Под посевы шли распаханые залежи, луга и пастбища. Улучшения в агротехнике были заметны в крестьянских хозяйствах фермерского типа на степном юге Самарской губернии, в хозяйстве немцев-колонистов в Поволжье. Железные дороги дали мощный импульс формированию пространства хлебного рынка Поволжья и интенсифицировали связи региона с другими частями империи. В результате уже к началу XX века завожские степи обрели статус российской житницы, одного из основных центров товарного зернового производства, поставщиков хлеба на внутренний и внешний рынки (Дубман и др., 2004).

Таким образом, в ходе распашки степей происходили резкие процессы трансформации естественной растительности с формированием уникального сорно-полевого комплекса видов. Безобидные на первый взгляд растения, из-за своих биологических особенностей, становились злостными сорняками и приобретали удивительно

The rich nature of this region attracted the attention of numerous naturalists.

At the beginning of the 18th century, these territories were actively visited by botanists during the famous academic expeditions (P.S. Pallas, S.G. Gmelin, I.A. Gildenshtedt, I.I. Lepekhin, etc.) (Sytyin, 2019).

In the work of the German chemist and botanist Karl Klaus "Flora der Wolgagegenden" (1851), which describes botanical studies of the steppes between the Ural and Volga rivers, carried out in 1827 under the guidance of Professor E.F. Eversman, Russian knapweed is already mentioned, which was detected in the vicinity of the German colony of Sarepta. The botanist and entomologist Alexander Becker, who was born in Sarepta and devoted his life to studying the nature of the Lower Volga, also indicates this species in the ravines near the Volga and along the clay steppes (Becker, 1858). From all this, it is clear that even then Russian knapweed was part of semi-natural plant communities confined to erosionally mobile soils (for example, along the slopes of gullies or river banks), and was detected on saline clay depressions.

Is it possible to say that Russian knapweed is a native species for this territory? It is difficult to unequivocally answer this question, since the distinction between the aboriginal and the adventive component is associated with certain difficulties. Nevertheless, the data obtained show that this is a very ancient drift (possibly associated with the invasion of the troops of the Mongol Empire or even earlier), which began to be recorded by botanists at the turn of the 18th–19th centuries, and that this species can be classified as an archeophyte. The exact time of the drift is difficult to establish, given the historical past and the ethnic heterogeneity of the territory.

Another thing is no less important: since when does Russian knapweed become a weedy species here? Unfortunately, there is a significant gap in the botanical literature of those times, caused by the lack of interest of botanists in the study of weeds. It can be assumed that the beginning of its study was associated with the development of agriculture in the late 19th – early 20th century.

Since the middle of the 19th century, the Middle Volga region has become an intensively developed territory. The construction of the serif lines marked the beginning of the active settlement of the region, its agricultural and commercial colonization, which began in the middle of the 17th century and continued until the beginning of the 20th century (Kabytov et al., 2015).

Historians noted that a characteristic feature of the agrarian development of the Volga region at that time was extensive farming methods. Under the crops were plowed fallows, meadows and pastures. Improvements in agricultural technology were noticeable in the peasant farms of the farm type in the steppe south of the Samara province, in the economy of the German colonists in the Volga region. The railways gave a powerful impetus to the formation of the Volga grain market space and intensified the region's ties with other parts of the empire. As a result, by the beginning of the 20th century, the Trans-Volga steppes acquired the status of a Russian granary, one of the main centers of

активную жизненную стратегию при регулярной обработке почвы.

Профессор Л.И. Казакевич (1965), оценивая процесс расселения горчака в Волгоградской области, отмечал, что до 1939 г. горчак засорял в основном необрабатываемые земли (лиманы, падины, пойменные и солончаковые луга). Но уже к 1965 г. он стал грозным засорителем полей с общей площадью 164 тыс. га. Наибольшие территории он занимал в заволжских (Палласовский, Старополтавский, Среднеахтубинский) и южных районах (Октябрьский, Суровикинский, Котельниковский), но постепенно продвигался в правобережье Волги. Одним из важных путей разноса

commercial grain production, suppliers of bread to the domestic and foreign markets (Dubman et al., 2004).

Thus, during the plowing of the steppes, abrupt processes of transformation of natural vegetation occurred with the formation of a unique weed-field complex of species. Harmless at first glance, plants, due to their biological characteristics, became malicious weeds and acquired a surprisingly active life strategy with regular tillage.

Professor L.I. Kazakevich (1965), evaluating the process of spreading of Russian knapweed in Volgograd Oblast, noted that until 1939 Russian knapweed contaminated mainly uncultivated lands (estuaries, depressions, floodplain and solonchak meadows). But

already by 1965, it had become a formidable weed in the fields with a total area of 164 000 hectares. It occupied the largest territories in the Trans-Volga (Pallasovsky, Staropoltavsky, Sredneakhtubinsky) and southern regions (Oktyabrsky, Surovikinsky, Kotelnikovsky), but gradually moved to the right bank of the Volga. One of the important pathways for the weed is the movement of hay and straw from infected fields.

To date, Russian knapweed in Volgograd Oblast has been registered on an area of about 125 718.5 thousand hectares (National report, 2022). Thanks to phytosanitary measures carried out by the Office of the Rosselkhoz nadzor in the Rostov Oblast, Volgograd Oblast and Astrakhan Oblast and the Republic of Kalmykia, the area of quarantine phytosanitary zones in the region has decreased by 73 thousand hectares compared to 2010 (previously, quarantine phytosanitary zones were established within the boundaries of municipal districts).

Surveys conducted by employees of the Volgograd branch of FGBU "VNIIEK" in 2006–2008 showed a high degree of contamination of crops in the territory of the Pallasovsky, Olkhovsky, Oktyabrsky districts. Thickets of Russian knapweed in some fields had both a marginal heterogeneous location and formed large concentric circles in the center of the fields (Fig. 5–7). Over the past 15 years, the situation has improved significantly due to the introduction of integrated plant protection methods.

In the conditions of Volgograd Oblast, effective measures in control of Russian knapweed are regular mowing (3–4 per growing season) before the weed bears fruit; allotment of Russian knapweed lands for fallows with subsequent grassing with perennial grasses



Рис. 5. Очаг горчака ползучего в посевах пшеницы на территории Палласовского района Волгоградской области, 2008 г. (фото авторов)

Fig. 5. Russian knapweed outbreak in wheat in the territory of the Pallasovsky district of Volgograd Oblast, 2008 (photo by the authors)



Рис. 6. Посевы кукурузы, засоренные горчаком ползучим, на территории Волгоградской области, 2006 г. (фото авторов)

Fig. 6. Corn crops contaminated by Russian knapweed on the territory of Volgograd Oblast, 2006 (photo by the authors)

сорняка является перемещение сена и соломы с зараженных полей.

На сегодняшний день горчак в Волгоградской области зарегистрирован на площади около 125 718,5 тыс. га (Национальный доклад, 2022). Благодаря фитосанитарным мероприятиям, проводимым Управлением Россельхознадзора по Ростовской, Волгоградской и Астраханской областям и Республике Калмыкии, площадь карантинных фитосанитарных зон на территории области сократилась на 73 тыс. га по сравнению с 2010 г. (ранее карантинные фитосанитарные зоны были установлены в границах муниципальных районов).

Обследования, проведенные сотрудниками Волгоградского филиала ФГБУ «ВНИИКР» в 2006–2008 гг., показали высокую степень засоренности посевов на территории Палласовского, Ольховского, Октябрьского районов. Заросли горчака на отдельных полях имели как краевой неоднородный характер расположения, так и формировали большие концентрические круги по центру полей (рис. 5–7). За прошедшие 15 лет ситуация существенно улучшилась, что связано с внедрением интегрированных методов защиты растений.

В условиях Волгоградской области эффективными мерами в борьбе с горчаком являются регулярные скашивания (3–4 за вегетацию) до плодоношения сорняка; отведение загорчакованных земель под пары с последующим залужением многолетними травами или последующим 2-летним посевом озимых зерновых культур с повышенной нормой высева; проведение 3–4 культиваций на полях в сочетании с обработками гербицидами сплошного действия (смеси эфира 2,4-Д с флорасуламом, флуороксипирином, сульфенилмочевинными производными, дикамбой и др.) (Сидоренко, 2018). Полного уничтожения сорняка можно добиться при сочетании агротехнических мероприятий с применением гербицидов.



Рис. 7. Посевы рыжика посевного, засоренного горчаком ползучим, на территории Октябрьского района Волгоградской области, 2006 г. (фото авторов)

Fig. 7. Camelina crops contaminated by Russian knapweed in the Oktyabrsky district of Volgograd Oblast, 2006 (photo by the authors)

or subsequent two-year sowing of winter crops with an increased seeding rate; carrying out 3–4 cultivations in the fields in combination with continuous herbicide treatments (mixtures of 2,4-D ester with florasulam, fluroxypyr, sulfonylurea derivatives, dicamba, etc.) (Sidorenko, 2018). Complete destruction of the weed can be achieved by combining agrotechnical measures with the use of herbicides.

CONCLUSION

After analyzing the floristic lists and agronomic reports of the beginning of the 18th–20th centuries, an assumption is made that Russian knapweed is an archeophyte for the territory of the Crimea and the Lower Volga region. The total plowing of virgin steppes over the past 150 years, combined with a low level of agricultural culture and the lack of an integrated approach to crop protection, has led to the subsequent unfavorable phytosanitary state of agroecosystems in southern Russia. The results obtained indicate the need to carry out further work on the inventory of lands contaminated with Russian knapweed and measures for its eradication. The authors hope to continue research on the reconstruction of the distribution history of *Acroptilon repens* (L.) DC. on the territory of Russia, taking into account a comprehensive morphological and molecular genetic analysis.

Acknowledgement. The authors express their sincere gratitude to the researcher of the Botanical Garden of VGSPU, A.V. Popov, and Senior Researcher of the Laboratory of Biogeography and Biodiversity Monitoring of the Steppe Institute of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, PhD in Biology, O.G. Kalmykova.

REFERENCES

1. Abramova L., Mustafina A., Nurmieva S., Golovanov Ya. Biology of *Acroptilon repens* in the South Urals [K biologii i ekologii gorchaka polzuchego (*Acroptilon repens*) na Yuzhnom Urale]. *Ecosystems*, 2020; 21 (51): 75–84 (in Russian).
2. Bagrikova N. Structural analysis of the adventitious fraction of the flora of the Crimean Peninsula (Ukraine) [Strukturnyy analiz adventivnoy fraktsii flory Krymskogo poluostrova (Ukraina)]. *Ukrainian Botanical Journal*, 2013a; 70, 4: 489–507 (in Russian).
3. Bagrikova N. Adventive plant species in the territories of natural reserves of the Crimea [Adventivnyye vidy rasteniy na territoriyakh prirodnikh zapovednikov Kryma]. *Proceedings of the GNBS*, 2013b; 135: 96–106 (in Russian).
4. Brouver V., Shtelin A. Handbook of seed science of agricultural, forestry and ornamental crops with a key to identify the most important seeds [Spravochnik po semenovedeniyu selskokhozyaystvennykh, lesnykh

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После анализа флористических списков и агрономических отчетов начала XVIII–XX века делается предположение, что горчак ползучий является археофитом для территории Крыма и Нижнего Поволжья. Тотальная распашка целинных степей за последние 150 лет в сочетании с низким уровнем культуры земледелия и отсутствием комплексного подхода защиты посевов стала причиной последующего неблагоприятного фитосанитарного состояния агроэкосистем юга России. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости проводить дальнейшую работу по инвентаризации зараженных горчаком земель и мероприятия по его уничтожению. Авторы надеются продолжить исследования по реконструкции истории расселения *Acroptilon repens* (L.) DC. на территории России с учетом комплексного морфологического и молекулярно-генетического анализа.

Благодарность. Авторы выражают искреннюю признательность научному сотруднику Ботанического сада ВГСПУ А.В. Попову и старшему научному сотруднику лаборатории биогеографии и мониторинга биоразнообразия Института степи УрО РАН кандидату биологических наук О.Г. Калмыковой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова Л., Мустафина А., Нурмиева С., Голованов Я., 2020. К биологии и экологии горчака ползучего (*Acroptilon repens*) на Южном Урале. – Эко-системы, 21 (51): 75–84.
2. Багрикова Н., 2013а. Структурный анализ адвентивной фракции флоры Крымского полуострова (Украина). – Укр. ботан. журн., Т. 70, 4: 489–507.
3. Багрикова Н., 2013б. Адвентивные виды растений на территориях природных заповедников Крыма. – Сборник трудов ГНБС, Т. 135: 96–106.
4. Броувер В., Штелин А. Справочник по семеноведению сельскохозяйственных, лесных и декоративных культур с ключом для определения важнейших семян. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010, 694 с.
5. Вульф Е. Флора Крыма. Сборник научных трудов. – Ялта, 1969, 393 с.
6. Дубман Э., Кабытов П., Тагирова Н. Очерки истории юго-востока европейской России. – Самара: Самарский университет, 2004, 296 с.
7. Иванова Т.С., 1966. Биологический контроль горчака ползучего (*Acroptilon picris* C.A.M.) – Изв. АН Таджикистана, № 2: 51–52.
8. Казакевич Л., Галкина З. Карантинные сорные растения Волгоградской области и способы их уничтожения. – Волгоград: Нижне-Волжское книжное издательство, 1965, 73 с.
9. Карантинные сорняки и борьба с ними / под общей редакцией д. с.-х. наук А.В. Фисюнова. – Днепропетровск: Изд-во Промінь, 1970, 153 с.
10. Ленков П. Семена полевых сорных растений Европейской части СССР. – М.–Л.: Государственное издательство сельскохозяйственной и колхозно-кооперативной литературы, 1932, 243 с.
11. Кабытов П., Дубман Э., Леонтьева О., 2015. Средняя волга и Заволжье в процессе формирования российской государственности: современная концепция. – Quaestio Rossica, № 2: 117–131.
12. Казакевич Л., Галкина З. Карантинные сорные растения Волгоградской области и способы их уничтожения. – Волгоград: Нижне-Волжское книжное издательство, 1965, 73 с.
13. Малецкий П. Флора Центральной России [Flora sredney Rossii]. 5th edition. М., 1917, 909 p. (in Russian).
14. Малецкий П. Растительность СССР [Sornaya rastitelnost SSSR]. М.: Selkhozgiz, 1932, 296 p. (in Russian).
15. Малецкий П. Атлас важнейших видов сорных растений СССР. Т. 1. М.–Л.: Государственное издательство коллективного и государственного хозяйства, 1937; 138–140 (in Russian).
16. Малецкий П. *Acroptilon repens* и его контроль [Gorchak i borba s nim]. Симферополь: Таврия, 1972, 69 p. (in Russian).
17. Москаленко Г. Карантинные сорняки в России [Karantinnyye sornyye rasteniya Rossii]. М.: Государственный инспекторат растений Российской Федерации (Rosgoskarantin), 2001, 277 p. (in Russian).
18. Никитин В. Сорняки флоры СССР. Л.: Наука, 1983, 454 p. (in Russian).
19. Обзор распространения карантинных вредителей, болезней растений и сорняков в Украине. 1999. Киев, 101 p. (in Russian).
20. Декоративные культуры с ключом для определения важнейших семян. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010, 694 p. (in Russian).
21. Вульф Е. Флора Крыма. Сборник научных трудов. – Ялта, 1969, 393 p. (in Russian).
22. Дубман Э., Кабытов П., Тагирова Н. Очерки истории юго-востока европейской России. – Самара: Самарский университет, 2004, 296 p. (in Russian).
23. Иванова Т.С. Биологический контроль горчака ползучего (*Acroptilon picris* C.A.M.). Изв. Академии наук Таджикистана, 1966; 2: 51–52 (in Russian).
24. Казакевич Л., Галкина З. Карантинные сорняки Волгоградской области и способы их уничтожения. – Волгоград: Нижне-Волжское книжное издательство, 1965, 73 p. (in Russian).
25. Карантинные сорняки и борьба с ними. Под редакцией д.с.-х.н. А.В. Фисюнова. – Днепропетровск: Промінь, 1970, 153 p. (in Russian).
26. Ленков П. Семена полевых сорных растений Европейской части СССР. – М.–Л.: Государственное издательство сельскохозяйственной и колхозно-кооперативной литературы, 1932, 243 с.
27. Кабытов П., Дубман Э., Леонтьева О., 2015. Средняя волга и Заволжье в процессе формирования российской государственности: современная концепция. – Quaestio Rossica, № 2: 117–131.

12. Котт С. Карантинные сорные растения и борьба с ними. – М.: Сельхозгиз, 1953, 223 с.
13. Маевский П. Флора средней России. 5-е издание. – М., 1917, 909 с.
14. Мальцев А. Сорная растительность СССР. – М.: Сельхозгиз, 1932, 296 с.
15. Мальцев А., 1937. Атлас важнейших видов сорных растений СССР. Т. 1. – М.–Л.: государственное издательство колхозной и совхозной литературы, с. 138–140.
16. Мордовец А.А. Горчак и борьба с ним. – Симферополь: Таврия, 1972, 69 с.
17. Москаленко Г. Карантинные сорные растения России. – М.: Гос. инспекция по карантину растений Российской Федерации (Росгоскарантин), 2001, 277 с.
18. Никитин В. Сорные растения флоры СССР. – Л.: Наука, 1983, 454 с.
19. Обзор распространения карантинных вредителей, болезней растений и сорняков в Украине. 1999. – Киев, 101 с.
20. Отчет Центральной карантинной лаборатории МСХ СССР. Быково, 1968, 149 с.
21. Определитель карантинных сорняков / под общ. редакцией Н.С. Щербиновского. – М.: Изд-во Всесоюзной академии с.-х. наук. им. В.И. Ленина, 1936, 56 с.
22. Протопопова В. Синантропная флора Украины и пути ее развития. – Киев: Наукова Думка, 1991, 204 с.
23. Раскин М.С. Искоренение горчака ползучего (розового) химическими средствами; автореф. дис...канд. с.-х. наук. 06.01.01 / Раскин Михаил Сергеевич. – М., 1968. – 16 с.
24. Сафра Р. Горчак розовый и меры борьбы с ним. – М.: Сельхозиздат, 1962, 29 с.
25. Сидоренко А., 2018. Нужны решительные меры по освобождению полей от горчака. – Защита и карантин растений, № 12: 7–9.
26. Сорные растения СССР, 1935. Руководство к определению сорных растений СССР / под ред. акад. Б.А.Келлера и др. – М.–Л.: изд-во АН СССР: 290–292.
27. Сулима А. Результаты изучения способов борьбы с горчаком розовым на Гениченской опытной станции. Сборник научных трудов. Новое в борьбе с сорными растениями. – М., 1959, 145 с.
28. Сытин А.К., 2019. Академические «физические» экспедиции и специализация ботаники. – *Kunstkamera*, № 3 (5): 179–188.
29. Талиев В., 1900. Флора Крыма и роль человека в ее развитии. – Тр. о-ва испытателей природы при Харьковском ун-те. Харьков, Т. 35: 107–338.
30. Хандусенко П., 1983. Система мер борьбы с горчаком ползучим при основной обработке почвы и в пару в богарных условиях юга Украины. В кн.: Сборник научных трудов. Карантинные сорные растения и борьба с ними. – М., 205 с.
31. Чебановская А., Могилук Н., 2015. Горчак ползучий на территории Украины. – Защита и карантин растений, № 2: 43–44.
32. Флора юго-востока европейской части СССР (под общ. ред. Б.К. Шишкина). Вып. VI. Pirolaceae – Compositae. М.–Л.: изд-во Академии наук СССР, 1936, 483 с.
33. Шмальгаузен И. Флора средней и южной России, Крыма и Северного Кавказа. Т. 2.
20. Report of the Central Quarantine Laboratory of the Ministry of Agriculture of the USSR. Bykovo, 1968, 149 p. (in Russian).
21. Key to quarantine weeds [Opredelitel karantinnykh sornyakov]. Under total. edited by N.S. Shcherbinovsky. M.: Publishing house of the All-Union Lenin Academy of Agricultural Sciences, 1936, 56 p. (in Russian).
22. Protopopova V. Synanthropic flora of Ukraine and ways of its development [Sinantropnaya flora Ukrainy i puti yeye razvitiya]. Kyiv: Naukova Dumka, 1991, 204 p. (in Russian).
23. Raskin M.S. Eradication of *Acroptilon repens* by chemical means; abstract dis...PhD in Agriculture. 06.01.01. Raskin Mikhail Sergeevich. M., 1968. 16 p. (in Russian).
24. Safra R. *Acroptilon repens* and measures of its control [Gorchak rozovyy i mery borby s nim]. M.: Selkhozizdat, 1962, 29 p. (in Russian).
25. Sidorenko A. We need decisive measures to clear the fields from the Russian knapweed [Nuzhny reshitelnyye mery po osvobodzheniyu poley ot gorchaka]. *Plant Protection and Quarantine*, 2018; 12: 7–9 (in Russian).
26. Weeds of the USSR. Guide to identification of weeds of the USSR [Rukovodstvo k opredeleniyu sornykh rasteniy SSSR]. Ed. acad. B.A. Keller and others. M.–L.: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR: 1935; 290–292 (in Russian).
27. Sulima A. Results of the study of ways to control the Russian knapweed at the Genichen experimental station [Rezultaty izucheniya sposobov borby s gorchakom rozovym na Genichenskoj opytnoy stantsii]. Collection of scientific papers. New in the fight against weeds. M., 1959, 145 p. (in Russian).
28. Sytin A.K. Academic “physical” expeditions and the specialization of botany [Akademicheskiye “fizicheskiye” ekspeditsii i spetsializatsiya botaniki]. *Kunstkamera*, 2019; 3 (5): 179–188 (in Russian).
29. Taliev V., 1900. Flora of the Crimea and the role of man in its development [Flora Kryma i rol cheloveka v yeyo razvitii]. Tr. islands of nature testers at Kharkov University. Kharkiv, T. 35: 107–338 (in Russian).
30. Khandusenko P., 1983. The system of measures to control the Russian knapweed in the main tillage and fallow in rainfed conditions in the south of Ukraine [Sistema mer bor'by s gorchakom polzuchim pri osnovnoy obrabotke pochvy i v paru v bogarnykh usloviyakh yuga Ukrainy]. In: Collection of scientific papers. Quarantine weeds and their control. M., 205 p. (in Russian).
31. Chebanovskaya A., Mogilyuk N. *Acroptilon Repens* in the Ukraine territory. *Plant Protection and Quarantine*, 2015; 2: 43–44 (in Russian).
32. Flora of the South-East of the European part of the USSR [Flora yugo-vostoka yevropeyskoy chasti SSSR] (under the general editorship of B.K. Shishkin). Issue VI. Pirolaceae – Compositae. M.–L.: publishing house of the Academy of Sciences of the USSR, 1936, 483 p. (in Russian).
33. Schmalgauzen I. Flora of Central and Southern Russia, Crimea and the North Caucasus [Flora sredney i yuzhnoy Rossii, Kryma i Severnogo Kavkaza]. T. 2.

Двудольные сростнолепестные и безлепестные. Однодольные, голосеменные и высшие споровые. – Киев, 1897, 118 с.

34. Яковлева В., 2022. Национальный доклад о карантинном фитосанитарном состоянии территории Российской Федерации в 2021 г. – Фитосанитария. Карантин растений, № 2 (10): 2–13.

35. Becker A., 1858. Verzeichniss der um Sarepta wildwachsenden Pflanzen. – Bulletin de la Societe imperiale des naturalists de Moscou, Vol. XXXI, № 1, 377 с.

36. Bieberstein F. Flora Taurico-Caucasica. Vol. 3. – Charkoviae, 1819, 654 p.

37. Cassini A. Dictionnaire des Sciences Naturelles. Ed. 2, 1827, 50 p.

38. De Candolle A. Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis (DC.). Vol. 6, 1837, 663 p.

39. Frankton C., Mulligan G.A. Weeds of Canada. Publication 948, Agriculture Canada, 1993, 217 p.

40. Hidalgo O., Garcia-Jacas N., Garnatje T., Susanna A., 2006. Phylogeny of *Rhaponticum* (Asteraceae, Cardueae – Centaureinae) and Related Genera Inferred from Nuclear and Chloroplast DNA Sequence Data: Taxonomic and Biogeographic Implications. – Annals of Botany, № 97 (5): 705–714. URL: <https://doi.org/10.1093/aob/mcl029>. PMC 2803413. PMID 16495316.

41. Hind D.J.N., 2019. *Leuzea repens*, a new combination (Compositae: Cardueae: Centaureinae). – Kew Bulletin, 74, 20. URL: <https://doi.org/10.1007/s12225-019-9809-2>.

42. Hoffman O. *Centaurea* L. 1897. Die naturlichen Pflanzenfamilien. – Leipzig, T. 4, Abt. 5, p. 326–332.

43. Holm L., Pancho J., Hergerger J., Plucknett D. A geographical Atlas of world weeds, Krieger publishing Company, Malabar, Florida (US), 1991, 391 p.

44. Linnaeus C. Species plantarum, exhibentes plantas rite cognitatas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas [лат.]. – Editio secunda, aucta. – Holmiae: L. Salvius, 1763. – Vol. II. – [i], 785–1684 [1–64, указатели].

45. Maddox D., Mayfield A. & Poritz N., 1985. Distribution of Yellow Starthistle (*Centaurea solstitialis*) and Russian Knapweed (*Centaurea repens*). – Weed Sci., 33 (3): 315–327.

46. Moore R., 1972. Distribution of native and introduced knapweeds (*Centaurea*) in Canada and the United States. – Rhodora, 74 (799): 331–346.

47. Quattrocchi, U., 2000. CRC World dictionary of plant names: common names, scientific names, eponyms, synonyms, and etymology. – CRC Press, Boca Raton, London, New York, Washington, D.C., Vol. I: A–C.

48. Reed C. Economically imported foreign weeds. Potential problems in the United States, Agriculture Handbook no. 498. – USDA: Washington, USA, 1977, 746 p.

49. USDA, 2015. Field guide for managing Russian knapweed in the Southwest. TP-R3-16-13. USDA, Southwest Region, Albuquerque.

50. Watson A., 1980. The biology of Canadian weeds. 43. *Acroptilon* (*Centaurea*) *repens* (L.) DC. – Canadian Journal of Plant Science, 60 (3): 993–1004.

51. Willdenow C., 1803. Species Plantarum. Editio quarta. Tomus 3, pars 3, p. [1477]–2409. Berolini: G.C. Nauk.

52. Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения,

Dicotyledonous and apetalous. Monocots, gymnosperms and higher spores. Kyiv, 1897, 118 p. (in Russian).

34. Yakovleva V. National report on the quarantine phytosanitary state of the territory of the Russian Federation in 2021. *Plant Health and Quarantine*, 2022; 2 (10): 2–13.

35. Becker A., 1858. Verzeichniss der um Sarepta wildwachsenden Pflanzen. *Bulletin de la Societe imperiale des naturalists de Moscou*, Vol. XXXI, № 1, 377 с.

36. Bieberstein F. Flora Taurico-Caucasica. Vol. 3. *Charkoviae*, 1819, 654 p.

37. Cassini A. Dictionnaire des Sciences Naturelles. Ed. 2, 1827, 50 p.

38. De Candolle A. Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis (DC.). Vol. 6, 1837, 663 p.

39. Frankton C., Mulligan G.A. Weeds of Canada. Publication 948, Agriculture Canada, 1993, 217 p.

40. Hidalgo O., Garcia-Jacas N., Garnatje T., Susanna A. Phylogeny of *Rhaponticum* (Asteraceae, Cardueae – Centaureinae) and Related Genera Inferred from Nuclear and Chloroplast DNA Sequence Data: Taxonomic and Biogeographic Implications. *Annals of Botany*, 2006; № 97 (5): 705–714. URL: <https://doi.org/10.1093/aob/mcl029>. PMC 2803413. PMID 16495316.

41. Hind D.J.N. *Leuzea repens*, a new combination (Compositae: Cardueae: Centaureinae). *Kew Bulletin*, 2019; 74, 20. URL: <https://doi.org/10.1007/s12225-019-9809-2>.

42. Hoffman O. *Centaurea* L. 1897. Die naturlichen Pflanzenfamilien. Leipzig, T. 4, Abt. 5, p. 326–332.

43. Holm L., Pancho J., Hergerger J., Plucknett D. A geographical Atlas of world weeds, Krieger publishing Company, Malabar, Florida (US), 1991, 391 p.

44. Linnaeus C. Species plantarum, exhibentes plantas rite cognitatas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas [Lat.]. Editio secunda, aucta. Holmiae: L. Salvius, 1763. Vol. II. [i], 785–1684 [1–64, indicators].

45. Maddox D., Mayfield A. & Poritz N. Distribution of Yellow Starthistle (*Centaurea solstitialis*) and Russian Knapweed (*Centaurea repens*). *Weed Sci.*, 1985; 33 (3): 315–327.

46. Moore R. Distribution of native and introduced knapweeds (*Centaurea*) in Canada and the United States. *Rhodora*, 1972; 74 (799): 331–346.

47. Quattrocchi, U., 2000. CRC World dictionary of plant names: common names, scientific names, eponyms, synonyms, and etymology. CRC Press, Boca Raton, London, New York, Washington, D.C., Vol. I: A–C.

48. Reed C. Economically imported foreign weeds. Potential problems in the United States, Agriculture Handbook no. 498. USDA: Washington, USA, 1977, 746 p.

49. USDA, 2015. Field guide for managing Russian knapweed in the Southwest. TP-R3-16-13. USDA, Southwest Region, Albuquerque.

50. Watson A. The biology of Canadian weeds. 43. *Acroptilon* (*Centaurea*) *repens* (L.) DC. *Canadian Journal of Plant Science*, 1980; 60 (3): 993–1004.

51. Willdenow C., 1803. Species Plantarum. Editio quarta. Tomus 3, pars 3, p. [1477]–2409. Berolini: G.C. Nauk.

их болезни, вредители и сорные растения [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.agroatlas.ru/ru/> (дата обращения: 15.08.2022).

53. Серегин А. (ред.), 2022. Цифровой гербарий МГУ [Электронный ресурс]. – URL: <https://plant.depo.msu.ru/> (дата обращения 15.08.2022).

54. CABI Crop Protection Compendium [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.cabi.org/cpc> (дата обращения: 10.08.2022).

55. EPPO Global Database [Электронный ресурс]. – URL: <https://gd.eppo.int> (дата обращения: 01.08.2022).

56. Global Biodiversity Information Facility [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gbif.org/species/3142214> (дата обращения: 10.08.2022).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Кулакова Юлиана Юрьевна, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник – начальник научно-методического отдела инвазивных видов растений ФГБУ «ВНИИКР», р. п. Быково, г. Раменское, Московская обл., Россия; *ORCID 0000-0002-9973-7584; e-mail: thymus73@mail.ru.*

Орлова Юлия Викторовна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник научно-методического отдела инвазивных видов растений ФГБУ «ВНИИКР», р. п. Быково, г. Раменское, Московская обл., Россия; *ORCID 0000-0002-3330-6976, e-mail: orl-jul@mail.ru.*

Омельяненко Татьяна Зеликовна, младший научный сотрудник научно-методического отдела Южного филиала ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений», г. Симферополь, Россия; *ORCID 0000-0003-2200-8591, e-mail: o.tanya-work@yandex.ru.*

Комаров Дмитрий Анатольевич, младший научный сотрудник Волгоградского филиала ФГБУ «ВНИИКР», г. Волгоград, Россия; *ORCID 0000-0002-2640-2257, e-mail: komarov_da1974@mail.ru.*

Кулаков Виталий Геннадьевич, старший научный сотрудник – начальник отдела организации МСИ ФГБУ «ВНИИКР», р. п. Быково, г. Раменское, Московская обл., Россия; *ORCID 0000-0002-7090-3139, e-mail: vitaliyk2575@mail.ru.*

52. Agroecological atlas of Russia and neighboring countries: economically significant plants, their diseases, pests and weeds [Electronic resource]. URL: <http://www.agroatlas.ru/ru/> (last accessed: 15.08.2022).

53. Seregin A. (ed.), 2022. Digital herbarium of Moscow State University [Electronic resource]. URL: <https://plant.depo.msu.ru/> (last accessed 15.08.2022).

54. CABI Crop Protection Compendium [Electronic resource]. URL: <https://www.cabi.org/cpc> (last accessed: 10.08.2022).

55. EPPO Global Database [Electronic resource]. URL: <https://gd.eppo.int> (last accessed: 01.08.2022).

56. Global Biodiversity Information Facility [Electronic resource]. URL: <https://www.gbif.org/species/3142214> (last accessed: 10.08.2022).

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Yuliana Kulakova, PhD in Biology, Leading Researcher, Head of Research and Methodology Department for Invasive Plant Species, FGBU “VNIKR”, Bykovo, Ramenskoye, Moscow Oblast, Russia; *ORCID 0000-0002-9973-7584; e-mail: thymus73@mail.ru.*

Yulia Orlova, PhD in Biology, Senior Researcher, Research and Methodology Department for Invasive Plant Species, FGBU “VNIKR”, Bykovo, Ramenskoye, Moscow Oblast, Russia; *ORCID 0000-0002-3330-6976, e-mail: orl-jul@mail.ru.*

Tatiana Omelianenko, Junior Researcher, Research and Methodology Department, Southern Branch of FGBU “VNIKR”, Simferopol, Russia; *ORCID 0000-0003-2200-8591, e-mail: o.tanya-work@yandex.ru.*

Dmitry Komarov, Junior Researcher, Volgograd Branch of FGBU “VNIKR”, Volgograd, Russia; *ORCID 0000-0002-2640-2257, e-mail: komarov_da1974@mail.ru.*

Vitaly Kulakov, Senior Researcher, Head of Interlaboratory comparative tests organization, FGBU “VNIKR”, Bykovo, Ramenskoye, Moscow Oblast, Russia; *ORCID 0000-0002-7090-3139, e-mail: vitaliyk2575@mail.ru.*