

АГРОНОМИЯ

4.1.3. Агрехимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

Научная статья

УДК 631:633/635.632.51

doi: 10.28983/asj.y2024i7pp47-54

Горчак ползучий: распространенность, вредоносность, меры борьбы (обзор)

Алексей Иванович Силаев¹, Сергей Сергеевич Поляков², Владимир Викторович Дубровин¹

¹Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

²Всероссийский НИИ защиты растений, г. Санкт-Петербург, Россия

e-mail: salexsey@prtcom.ru

Аннотация. Среди обширного многообразия сорной флоры горчак ползучий вследствие своей чрезвычайно высокой агрессивности и вредоносности занимает одно из доминирующих положений. В настоящее время это растение широко представлено на всех континентах с развитым сельским хозяйством. Произрастает как на культивируемых, так и на необрабатываемых землях. Причиняет значительный ущерб посевам практически всех сельскохозяйственных культур, снижает урожайность, истощает почву. Кроме того, это ядовитое растение, представляющее угрозу здоровью человека и животных. Поэтому борьба с горчаком ползучим – одна из приоритетных задач сельского хозяйства. В данной статье в историческом аспекте рассматривается становление и развитие приемов и методов его подавления, включая хозяйственные, агротехнические и химические мероприятия.

Ключевые слова: горчак ползучий; распространенность; вредоносность; меры борьбы

Для цитирования: Силаев А. И., Поляков С. С., Дубровин В. В. Горчак ползучий: распространенность, вредоносность, меры борьбы (обзор) // Аграрный научный журнал. 2024. № 7. С. 47–54. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i7pp47-54>.

AGRONOMY

Original article

Rhaponticum repens: prevalence, harmfulness, control measures (review)

Alexey I. Silaev¹, Sergey S. Polyakov², Vladimir V. Dubrovin¹

¹Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

²All-Russian Institute of Plant Protection, St. Petersburg, Russia

e-mail: salexsey@prtcom.ru

Abstract. Among the vast variety of weed flora, the *Rhaponticum repens* occupies one of the dominant positions due to its extremely high aggressiveness and harmfulness. It is shown that at present this plant is widely represented on all continents where agriculture is developed. It grows in both cultivated and uncultivated lands. It causes significant damage to crops of almost all agricultural crops, reduces yields, and depletes the soil. In addition, it is a poisonous plant that poses a threat to human and animal health. Therefore, the fight against *Rhaponticum repens* is one of the priority tasks of agriculture. In the historical aspect, the formation and development of techniques and methods of its suppression, including economic, agrotechnical and chemical measures, are considered.

Keywords: *Rhaponticum repens*; prevalence; harmfulness; control measures

For citation: Silaev A. I., Polyakov S. S., Dubrovin V. V. *Rhaponticum repens*: prevalence, harmfulness, control measures (review). *Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal*. 2024;(7):47–54. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i7pp47-54>.

Одним из важнейших факторов увеличения продуктивности и качества сельскохозяйственной продукции является борьба с засоренностью посевов. По данным многочисленных исследований, засоренность посевов отражается в целом на эффективности сельскохозяйственного производства, прежде всего, снижается урожайность сельскохозяйственных культур, плодородие почвы и т.д. К разряду наиболее злостных сорняков относится горчак ползучий.

Горчак ползучий – многолетнее, травянистое растение, входящее в семейство сложноцветных и относящееся к роду *Acroptilon cass.* Этот род объединяет два самостоятельных евроазиатских вида – горчак ползучий, или розовый (*A. repens* (L.) DC.) и горчак южный (*A. australiljinIljin*).





Оба вида – корнеотпрысковые растения, очень близкие по морфологическим признакам, биологии развития и в равной степени опасные для сельского хозяйства [43, 46]. Горчак произрастает как на культивируемых, так и на необрабатываемых землях.

Очищение агроценозов от этого опасного сорного растения, наносящего большой ущерб экономике сельского хозяйства, – одно из важнейших направлений сельскохозяйственной науки. Изучение распространенности, вредоносности, разработка способов защиты посевов сельскохозяйственных культур от горчака ползучего – актуальные проблемы, над которыми работают не только зарубежные, но и отечественные ученые. Масштабное «шестивие» горчака ползучего по всему миру связано с его морфологическими и биологическими особенностями. Распространяется он вместе с засоренным зерном, соломой, разносится сельскохозяйственной техникой т.д.

Следует отметить, что в последние два десятилетия исследования по данным направлениям если не свернуты совсем, то значительно сокращены. Цель настоящей работы – обобщить имеющийся в научной литературе материал по распространенности, вредоносности и мерам борьбы с горчаком ползучим.

A. repens (L.) DC широко распространен на территории европейской части РФ, включая и Поволжье, встречается на Кавказе, юге Западной Сибири, в Средней Азии и далее до Монголии включительно [28]. *A. australiljiljin* отмечен также в Средней Азии на глинистых, песчаных и каменистых склонах гор до высоты 2100 м над уровнем моря, на Мангышлаке, на землях между Аральским и Каспийскими морями. В местах их контакта встречаются формы с признаками, свойственными обоим видам [42].

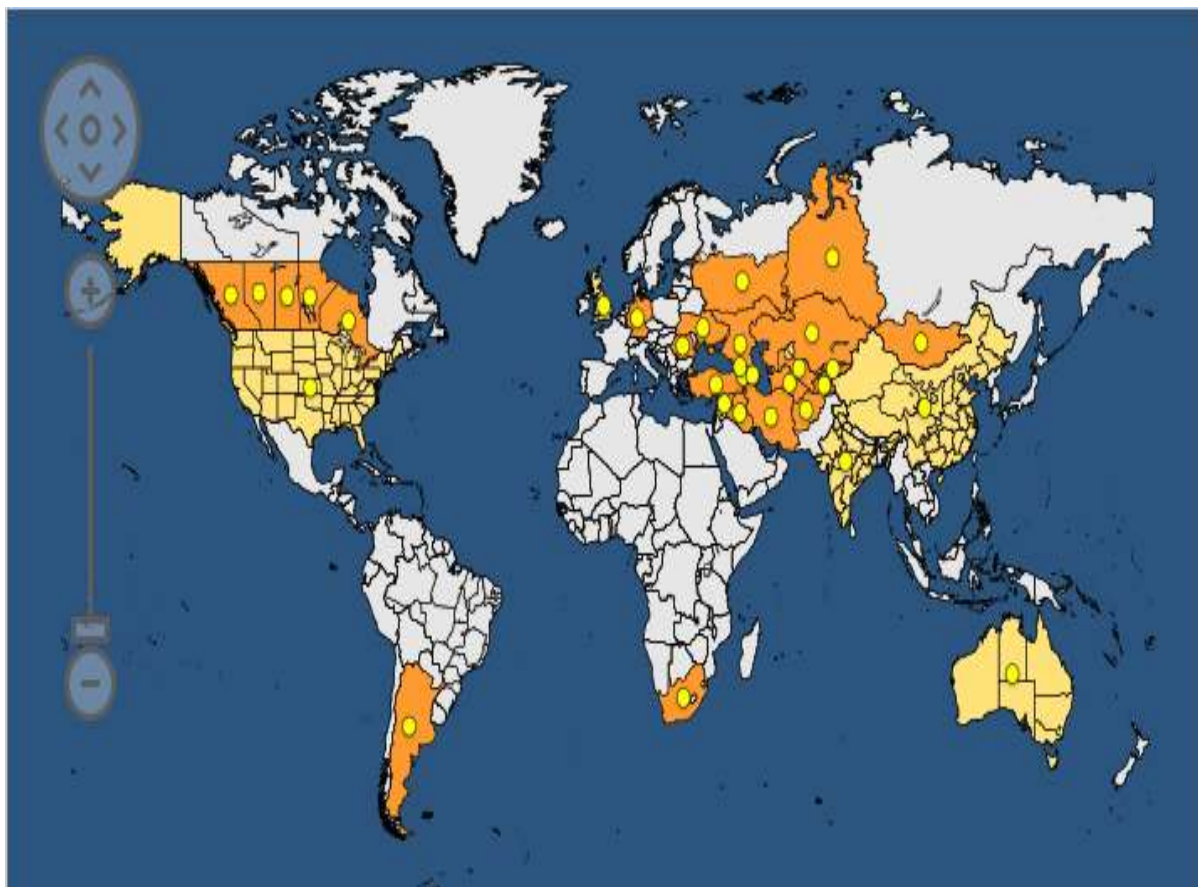
Центром происхождения горчака ползучего считается Средняя Азия, откуда он распространился по всему миру. По имеющимся данным, на североамериканском континенте он появился в начале XX столетия. В Соединенных штатах Америки встречается повсеместно, в Канаде – в провинциях, где развито сельское хозяйство [48]. В странах Европейского союза сорняк встречается спорадически. Очаги его обнаружены в Германии, Румынии, Польше, Испании, Чехии, Великобритании и Эстонии. Большие площади сельскохозяйственных культур Китая, Индии, Ирана, Афганистана, Ирака, Сирии, Турции, Ближнего и Дальнего Востока также заселены этим сорняком. Не являются исключением Монголия, Израиль. Значительный ущерб наносит горчак ползучий сельскому хозяйству Австралии и Африки (Южно-Африканская республика), где он впервые появился в конце прошлого века. Встречается он также в Республике Беларусь, Узбекистане, Киргизии, Таджикистане, Туркменистане, Азербайджане, Грузии, Армении [24, 28, 44]. Агрессивность и вредоносность сорняка проявляется на территории Казахстана и Украины (см. рисунок). По оценкам ряда экспертов, площадь земель (пахотный фонд) с горчаком ползучим в Казахстане составляет более 3,0 млн га, в Украине – около 1,0 млн га [37, 39].

В России этот сорняк отмечали с начала 1900-х гг. изредка, поэтому не сохранилось статистических данных, касающихся его распространенности. Известно лишь, что северная граница его распространенности долгое время проходила по южным районам Саратовской губернии, где он впервые был выявлен в начале XX века [24, 35].

Большие перемены, происходящие в стране в 1930-х гг., а именно коллективизация и индустриализация, внедрение в производство сельскохозяйственной техники привели к тому, что граница его распространения переместилась в северные районы Саратовской области. Спустя два десятилетия горчак «завоевал» значительные территории страны. И только введение жестких карантинных мероприятий и эффективных приемов защиты позволило стабилизировать ситуацию [26, 34]. Однако ненадолго.

Развившаяся в Поволжье засуха стала толчком для масштабного распространения сорняка (1972 г.) в регионе. Солома, которую привозили на корм скоту, с семенами и вегетативными остатками горчака, а затем вывозимый на поля навоз, способствовали дальнейшему распространению сорняка. В результате через 10 лет число регионов, где был выявлен горчак ползучий, увеличилось до 14, включая Белгородскую и Московскую области. Общая площадь засоренных земель достигла 800 тыс. га, а северная граница ареала переместилась намного выше Поволжья и достигла Коми ССР и Карелии [13, 18, 34].

Период интенсивного развития сельского хозяйства приходится на 1980-е гг. Это время характеризуется активным применением удобрений и химических средств защиты растений, осво-



Распространенность горчачка ползучего по странам

Prevalence of creeping mustard by country
(WWW. USDA: Statistical abstract, 2023)

ением интенсивных технологий, а также усилением требований, направленных на ограничение распространения горчачка ползучего. Все это, по данным карантинной службы, привело к снижению площади пашни, засоренной этим сорняком: к началу 1990-х гг. – до 600 тыс. га, к 2000 г. – 420 тыс. га. Но при этом увеличилось число хозяйствующих субъектов (за 25), где был выявлен горчак ползучий, однако зона его хозяйственной вредоносности по-прежнему была ограничена 50–53° северной широты [14].

Точных данных, в полной мере свидетельствующих о распространении горчачка ползучего по странам мира, в литературе нет. Глобальная база данных Европейской организации по защите и карантину растений [10] свидетельствует о том, что в настоящее время нет ни одного континента с развитым сельским хозяйством, где не встречался бы этот сорняк. Общая площадь земель сельскохозяйственного назначения в мире, засоренных горчачком ползучим, составляет 8–10 млн га.

Этот сорняк отличается особой вредоносностью, он способен наносить наибольший вред по сравнению с другими сорняками, засоряет посевы практически всех сельскохозяйственных культур, луга, пастбища. Отличается аллелопатическим воздействием на растения, угнетая их рост и развитие, снижая полевую всхожесть и энергию прорастания семян [1]. Это серьезный конкурент культурных растений, который способен извлекать из почвы более чем в три раза больше питательных веществ, чем, например, озимая пшеница, при урожайности 20 ц/га.

Степень вредоносности горчачка ползучего зависит от количества побегов, приходящихся на единицу площади. По данным Ю.Я. Спиридонова, реальные потери урожая яровой пшеницы начинались, если на 1 м² насчитывалось 4–5 растений и доходили до 60 %, если уровень засоренности посевов достигал 15 шт./м², а на фоне 80 шт./м² они полностью погибали [37]. Урожайность такой бахчевой культуры, как арбуз также напрямую связана с плотностью побегов. На фоне 10–20 побегов, приходящихся на 1 м², в пересчете на 1 га, урожайность составляла не более 100 ц. При количестве 20 шт./м² урожайность практически равнялась нулю. Аналогичную картину наблюдали на посевах суданской травы. Потери урожая зеленой массы при 20 раст./м² достигали 40 %, а при 20–40 шт./м² – 70 % [32].





Acroptilon repens – ядовитое растение, причем у него ядовиты и корни, и листья, и стебли. Содержащиеся в них токсины при поедании их животными вызывают у них отравление. При наличии даже незначительного его количества в муке она становится горькой на вкус и не пригодной для использования в пищу.

В связи с особой вредоносностью сорняка с 2018 г. в Технический регламент Таможенного союза 015/2011 «О безопасности зерна» вписано дополнение о недопустимости примеси семян горчака ползучего.

Таким образом, *Acroptilon repens* не только опасный, вредоносный, но и трудноискоренимый сорняк. В России горчак ползучий внесен в список карантинных объектов. Это означает, что за ним установлен строгий контроль. Борьба с его появлением и распространением активно ведется во многих странах мира.

Подавление горчака в посевах сельскохозяйственных культур – процесс очень сложный. Это связано в первую очередь со строением его корневой системы, состоящей из корневищ и побегов, а главный корень проникает на глубину до 10 м. Поэтому вспашка не дает должного результата, так как уничтожает только поверхностную часть корней. Глубокорасположенные корни продолжают развитие сорняка.

История борьбы с этим сорняком начинается с середины прошлого века и продолжается до настоящего времени. При отсутствии современных способов и средств использовали доступные на тот момент приемы: выжигание, удушение и истощение. В первом случае, в местах расположения куртин горчака зажигали все, что могло гореть. Это приводило к выгоранию корневой системы. Во втором, на очаг горчака ползучего завозили солому, скирдовали ее в копну и оставляли на несколько лет. В третьем, при обнаружении сорняка засевали это место житняком и культивировали его нескольких лет подряд, периодически скашивая. Этот способ применяли в засушливых Левобережных районах Саратовской губернии [36]. Длительное время в системе противогорчачковых мероприятий доминировали различные приемы агротехники, суть которых также сводилась к истощению питательных веществ, накапливающихся в корневой системе сорняка.

Положительные результаты в борьбе с горчаком ползучим давала постоянно проводимая в течение нескольких лет подрезка корней, что приводило к их отмиранию. Но этот способ эффективен только в севооборотах с черным паром, который должен занимать не менее 20–25 % обрабатываемой площади. Важным условием является своевременное проведение зяблевой вспашки, осенний подъем черных паров, весенняя обработка почвы плоскорезами на глубину 28–30 см, как и осенью. Таким образом подрезали подземные побеги сорняка в пахотном слое. Кроме того, это позволяло уменьшить число культиваций пара в 3–4 раза [12, 20].

В противогорчачковых мероприятиях большую роль играет лушение стерни, проводимое после уборки любой культуры. Почву обрабатывают в 2–3 следа дисковыми лушильниками на глубину в зависимости от почвенно-климатических условий региона [2].

По данным ряда исследователей, в севообороты также необходимо включать культуры, отрицательно влияющие на данный сорняк. Это, прежде всего, культуры сплошного посева (рано убираемые), с развитой зеленой массой. К ним относятся озимые, особенно рожь, овес или ячмень, кукуруза, суданская трава. На орошаемых землях для этих целей высевали люцерну [22, 31, 41].

Установлено, что добиться эффективности в борьбе с горчаком ползучим можно путем комплексного проведения биологических, агротехнических, химических (использование гербицидов) мероприятий [1, 18]. Химический метод борьбы с этим злостным сорным растением в разных странах начали применять еще в XIX веке, в качестве гербицидов использовали щелочь и некоторые кислоты [38]. В нашей стране это направление стало развиваться в 1930-е гг. В различных почвенно-климатических зонах, в том числе и в засушливом Поволжье, использовали неорганические соединения (хлорат натрия, каустическую соду, серную кислоту, серный шлак и др.). Однако эти средства из-за их низкой эффективности и высокой токсичности для человека широкого применения в сельском хозяйстве не получили [8, 21, 33, 35].

В последующие годы внимание аграриев было направлено на использование гербицидов селективного действия (производные 2,4-дихлорфеноксисукусной кислоты – натриевой или аминной соли, бутилового, октилового, кротилового и других эфиров) [47, 49]. В начале 1960-х гг.



начались исследования эффективности применения производных 2,3,6-трихлорбензойной кислоты: 2,3,6-ТБК (Трисбен-200) и его отечественного аналога 2-КФ (Полидим). Против горчака ползучего производные 2,3,6-трихлорбензойной кислоты впервые были испытаны в Англии. Эти соединения показали высокую гербицидную активность. Однако они были исключены из списка агрохимикатов, разрешенных к применению в сельском хозяйстве, в связи с длительным остаточным токсическим действием на чувствительные к ним культуры [4, 7, 11, 15, 29].

На посевах колосовых хлебных злаков высокой селективностью отличались производные хлорбензойных кислот на основе 2-метокси-3,6-дихлорбензойной кислоты – Банвел-Д, Дикамба, Медибен. Но применение их против горчака оказалось экономически не целесообразным из-за высокой нормы расхода от 10 до 15–20 л/га в зависимости от культуры, а в Казахстане – до 30–40 л/га [5].

Примерно в это же время в США на основе 4-амино-3,5,6 трихлорпиридиникарбоновой-2 кислоты был синтезирован гербицид пиклорам (Тордон-22К). Преимущество этого препарата – способность быстро проникать в корневую систему злостных корнеотпрысковых сорных растений, в том числе и горчака ползучего. Также производственные испытания проходили и смесевые препараты Тордон 101 и Сангор, в состав которых, кроме пиклорама, были включены производные 2,4-Д. Однако и они отличались высокой фитотоксичностью по отношению ко многим культурным растениям. Поэтому также были запрещены [19, 26, 30, 40]. Под запрет попали и такие препараты, как Симазин, СП (500 г/кг) и Атразин, СП (800 г/кг) [3, 45]. Причина та же – длительный период последствия [6, 9, 23].

Большим достижением в борьбе с горчаком ползучим стало создание компанией «Монсанта» гербицида Раундап, ВР 360 г/л, действующим веществом которого является глифосат (начало 1970-х гг.). Этот препарат оказался эффективным в отношении однолетних и многолетних сорняков. Он быстро проникает в корневую систему, «склеивает проводящие пучки», что приводит к нарушению водоснабжения надземной части растения водой и, как следствие, вызывает его гибель. Его отличительная особенность: не обладает последствием, не токсичен для последующих культур севооборота. Систематическое использование этого препарата в течение нескольких лет способно свести потери урожая до хозяйственно неощутимого уровня. По многочисленным данным [16, 17, 27], Раундап, ВР в настоящее время – один из самых эффективных и востребованных препаратов в мире.

Таким образом, применение гербицидов является наиболее действенным способом борьбы с горчаком ползучим. Однако следует не забывать о профилактических мерах, которые включают в себя регулярное обследование посевов и близлежащих территорий, фитосанитарный контроль посевного материала, соблюдение карантинных правил и т.д.

Исследования показали, что горчак ползучий – один из наиболее распространенных и вредоносных сорняков во всем мире, который способен снизить урожайность практически всех сельскохозяйственных культур. При значительной засоренности (80 шт./м²) представляет большую угрозу посевам, многие сельскохозяйственные культуры погибают полностью. Поэтому всестороннее изучение особенностей этого сорного растения, разработка новых действенных мер борьбы с ним являются основой для устойчивого, стабильного, эффективного развития сельского хозяйства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиев А. М. Комплексная борьба с сорняками // Земледелие. 1985. № 5. С. 24–25.
2. Бабьев И. П. Биология почв. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. 335 с.
3. Безуглов В. Г. Применение гербицидов в интенсивном земледелии. М.: Росагропромиздат, 1988. 205 с.
4. Березовский М. Я., Абрамова К. А. Гербицидные особенности 2,3,6-трихлорбензойной кислоты и ее токсичное действие на горчак розовый // Известия ТСХА. 1964. Вып. 1. С. 149–162.
5. Березовский М. Я., Раскин М. С. Действие атрозина и пропазина на горчак ползучий в солонцовых почвах // Доклад ТСХА. 1971. Вып. 161. С. 215–219.
6. Власенко Г. И. Борьба с горчаком розовым при помощи пропазина: сб. науч.-техн. информ.; НИИСХ Юго-Востока. 1973. № 7. С. 32–33.
7. Воеводин А. В. Результаты испытаний гербицидов в токсикологических лабораториях // Химия в сельском хозяйстве. 1967. № 2. С. 32–35.
8. Воронин Н. Г. Химическая борьба с горчаком розовым // Тезисы докл. науч. конф., посвящ. итогам науч.-исслед. работы за 1962 г.; Саратов. с.-х. ин-т. Саратов, 1963. С. 132–134.



9. Головин В. В. Эффективность перспективных гербицидов в борьбе с горчаком ползучим в отдельных звеньях полевого севооборота: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Полтава, 1975. 25 с.
10. Глобальная база данных ЕОКЗР. 2023 г. <https://gd.eppo.int/taxon/CENRE/distribution>.
11. Гунар И. И., Березовский М. Я. Химические средства борьбы с сорняками. М.: Сельхозгиз, 1952. 143 с.
12. Доспехов Б. А. Севообороты в борьбе с сорняками // Земледелие. 1997. № 5. С. 41–43.
13. Замятина В. В. Борьба с горчаком ползучим в Воронежской области // Защита и карантин растений. 2006. № 1. С. 40.
14. Замятина В. В., Юрканов Д. Н., Москаленко Г. П. Влияние горчака ползучего на культурные растения // Защита и карантин растений. 2001. № 11. С. 26.
15. Замятина В. В., Юрканов Д. Н. Гербицид для борьбы с горчаком // Агро-XXI. 2000. № 4. С. 12–13.
16. Захаренко В. А. Гербициды. М.: Агропромиздат, 1990. 240 с.
17. Захаренко В. А. Экономические аспекты применения гербицидов в растениеводстве // Актуальные вопросы борьбы с сорными растениями: науч. тр. ВАСХНИЛ. М.: Колос, 1980. С. 26–34.
18. Иванченко Т. В. Научные разработки комплексных мер борьбы с карантинным сорняком горчаком ползучим (*Ascortilonperens* D.C.) в условиях нижнего Поволжья. Волгоград, 2008. 111 с.
19. Касихин А. Н., Соколов М. С. Тордон – новый эффективный системный гербицид – карборицид (информация) // Сельское хозяйство за рубежом. 1965. № 10. С. 47–48.
20. Качинский Н. А. Почва, ее свойства и жизнь. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Наука, 1975. 269 с.
21. Котляр Г. Борьба с горчаком // Колхозное опытничество. 1937. № 12. С. 11–12.
22. Кутафин А. И. Комплекс приемов борьбы с горчаком ползучим в условиях Саратовской области // Актуальность проблемы экономического оздоровления АПК. Саратов, 2003. С. 178–182.
23. Ладонин В. Ф. Комплексное использование средств химизации в интенсивных технологиях возделывания зерновых культур // Борьба с сорняками при возделывании сельскохозяйственных культур. М.: Агропромиздат, 1988. С. 16–22.
24. Мальцев А. И. Сорная растительность СССР и меры борьбы с ней. М.: Сельхозиздат, 1936. 260 с.
25. Мордовец А. А., Головин В. В. Борьба с горчаком в условиях орошения // Защита растений. 1976. № 12. С. 48–49.
26. Мордовец А. А., Головин В. В., Нагорнюк П. А. Тордон 22К в борьбе с горчаком ползучим // Защита растений. 1981. № 4. С. 42.
27. Москвичев А. Ю., Ломтев А. В., Иванченко Т. В. Химическая борьба с горчаком ползучим в Волгоградской области // Научное обеспечение национального проекта «Развитие АПК»: материалы науч.-практ. конф. Волгоград: Нива, 2007. С. 30–32.
28. Никитин И. Н. Сорные растения флоры СССР. Л.: Наука, 1983. 453 с.
29. Петунова А. А. Трисбен-200 (2,3,6-ТБ) // Основные итоги испытания гербицидов сетью токсикологических лабораторий в 1962 г. М.: Колос, 1965. № 5. С. 29–31.
30. Раскин М. С. Искоренение горчака ползучего (розового) химическими средствами. автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 1968. 18 с.
31. Селиванова Т. Н., Замятина В. В. Возможность естественного ограничения горчака ползучего // Защита и карантин растений. 2001. № 1. С. 35.
32. Силаев А. И., Поляков С. С. Распространенность и вредоносность горчака ползучего на пахотных землях Саратовской области // Вавиловские чтения: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 132-й годовщине со дня рождения акад. Н.И. Вавилова. Саратов, 2019. С. 222–225.
33. Смирнов Б. М., Курдюков Ю. Ф. Биологические основы борьбы с горчаком розовым // Материалы ученого совета НИИСХ Юго-Востока, 15 июля 1971, Новоузенский район. Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1971. С. 1–7.
34. Смирнов Б. М. Борьба с сорняками в Поволжье. Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1975. С. 3–135.
35. Смирнов Б. М. Работы научно-исслед. ин-та Юго-Востока по борьбе с сорными растениями // Новое с сорными растениями. М., 1959. С. 78–82.
36. Советов А. В. О системах земледелия. 3-е изд. М.: Книжный дом «Либроком», 2010. 192 с.
37. Спиридонов Ю. Я., Спиридонова И. Ю. Горчак против горчака ползучего // Аграрный сектор. 2015. № 4(26). С. 56–62.
38. Спиридонов Ю. Я. Применение гербицида сангор: рекомендации. М.: Агропромиздат, 1988. С. 4–11.
39. Спиридонов Ю. Я., Шестаков В. Г. Развитие отечественной гербологии на современном этапе. М.: Печатный город, 2013. 426 с.
40. Спиридонов Ю. Я., Клименко А. А. Факторы, влияющие на скорость разложения пиклорама в почве // Агрехимия. 1977. № 8. С. 113–119.



41. Филин В. И. Справочная книга по растениеводству с основами программирования урожая. Волгоград, 1994. 274 с.
42. Фисюнов А. В. Итоги и задачи исследований по разработке новых эффективных способов борьбы с горчаком ползучим (розовым) // Материалы Всесоюз. совещания-семинара по результатам исследований, обмену опытом и разработке мер борьбы с горчаком ползучим. М., 1973. 85 с.
43. Фисюнов А. В., Остапенко А. А. Регенерационная способность корневой системы горчака ползучего при различной влажности почвы // Биологический журнал. 1979. Т. 64. № 3. С. 435–438.
44. Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1959. Т. 26. 940 с.
45. Чернышев И. Д. Влияние гербицидов на рост и некоторые физиолого-биохимические особенности горчака розового: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Одесса, 1969. 23 с.
46. Чернышев И. Д. Роль корневых выделений горчака в начальный период роста и развития некоторых полевых культур // Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах. Киев, 1970. Вып. 1. С. 143–146.
47. Colle H. D., Upchwich R. P. Reaction and Influence of time and method of application on turkly can response to piclutan + 2,4D // Weed Sci. 1969. Vol. 17. P. 87–91.
48. Conn I. Effects of tillage and weed management on Alaskan weed vegetation. A. Study on newly cleared land // Soil Tillage Research. 1987. Vol. 9. No. 3. P. 275–285.
49. Moreland D. E., Hill K. L. Weeds. 1962. // jstor.org.

REFERENCES

1. Aliev A. M. Integrated weed control. *Agriculture*. 1985;(5):24–25. (In Russ.).
2. Babev I. P. Soil biology. Moscow, 1989. 335 p. (In Russ.).
3. Bezuglov V. G. Application of herbicides in intensive agriculture. Moscow, 1988. 205 p. (In Russ.).
4. Berezovsky M. Ya., Abramova K. A. Herbicidal properties of 2,3,6-trichlorobenzoic acid and its toxic effect on pink mustard. *Proceedings of the TSHA*. 1964;1:149–162. (In Russ.).
5. Berezovsky M. Ya., Raskin M. S. Effect of atrozine and propazine on creeping mustard in solonchic soils. *Report of the TSHA*. 1971;(161):215–219. (In Russ.).
6. Vlasenko G. I. Fight against roseate bitterling with the help of propazine.: Sat. scientific-technical information; Research Institute of Agriculture of the South-East. 1973;(7):32–33. (In Russ.).
7. Voevodin A. V. Results of tests of herbicides in toxicological laboratories. *Chemistry in Agriculture*. 1967;(2):32–35. (In Russ.).
8. Voronin N. G. Chemical control of roseate bitterling. Abstracts of reports of scientific conf., dedicated results of scientific research works for 1962. Saratov, 1963:132–134. (In Russ.).
9. Golovin V. V. Efficiency of promising herbicides in the fight against creeping bitterweed in individual links of field crop rotation: Ph. D abstract. Poltava, 1975. 25 p. (In Russ.).
10. EPPO Global Database. 2023. <https://gd.eppo.int/taxon/CENRE/distribution>. (In Russ.).
11. Gunar I. I., Berezovsky M. Ya. Chemical weed control agents. Moscow, 1952. 143 p. (In Russ.).
12. Dospheov B. A. Crop rotations in weed control. *Agriculture*. 1997;(5):41–43. (In Russ.).
13. Zamyatina V. V. Control of creeping bitterweed in the Voronezh region. *Protection and Quarantine of Plants*. 2006;(1):40. (In Russ.).
14. Zamyatina V. V., Yurkanov D. N., Moskalenko G. P. The influence of creeping bitterweed on cultivated plants. *Protection and Quarantine of Plants*. 2001;(11):26.
15. Zamyatina V. V., Yurkanov D. N. Herbicide for the control of bitterling. *Agro-XXI*. 2000;(4):12–13. (In Russ.).
16. Zakharenko V. A. Herbicides. Moscow, 1990. 240 p. (In Russ.).
17. Zakharenko V. A. Economic aspects of the use of herbicides in crop production. Current issues in the fight against weeds: scientific. tr. VASKHNIL. Moscow, 1980. P. 26–34. (In Russ.).
18. Ivanchenko T. V. Scientific development of complex measures to combat the quarantine weed creeping bitterweed (*Acroptilonrepens* D.C.) in the conditions of the lower Volga region. Volgograd; 2008. 111 p. (In Russ.).
19. Kasikhin A. N., Sokolov M. S. Tordon – a new effective systemic herbicide – carboricide (information). *Agriculture Abroad*. 1965;(10):47–48. (In Russ.).
20. Kachinsky N. A. Soil, its properties and life: 3rd ed., revised and addit. Moscow, 1975. 269 p. (In Russ.).
21. Kotlyar G. Fight against bitterweed. *Collective Farm Experimentation*. 1937;(12):11–12. (In Russ.).
22. Kutafin A. I. A set of methods for combating creeping mustard in the Saratov region. Relevance of the problem of economic recovery of the agro-industrial complex. Saratov, 2003. P. 178–182. (In Russ.).
23. Ladonin V. F. Integrated use of chemicalization agents in intensive technologies for cultivating grain crops. Weed control during the cultivation of agricultural crops. Moscow, 1988. P. 16–22. (In Russ.).



24. Maltsev A. I. Weeds of the USSR and measures to combat them. Moscow, 1936. 260 p. (In Russ.).
25. Mordovets A. A., Golovin V. V. Control of bitterling under irrigation conditions. *Plant Protection*. 1976;(12):48–49. (In Russ.).
26. Mordovets A. A., Golovin V. V., Nagornyuk P. A. Tordon 22K in the fight against creeping mustard. *Plant Protection*. 1981;(4):42. (In Russ.).
27. Moskvichev A. Yu., Lomtev A. V., Ivanchenko T. V. Chemical control of creeping bitterweed in the Volgograd region. Scientific support of the national project “Development of the agro-industrial complex”: materials of scientific and practical work. conf. Volgograd: Niva; 2007. P. 30–32. (In Russ.).
28. Nikitin I. N. Weeds of the flora of the USSR. Leningrad, 1983. 453 p. (In Russ.).
29. Petunova A. A. Trisben-200 (2,3,6-TB). The main results of testing herbicides by a network of toxicological laboratories in 1962. Moscow, 1965;(5):29–31. (In Russ.).
30. Raskin M. S. Eradication of creeping mustard (pink) by chemical means. abstract dis. ... cand. Agricultural Sciences. Moscow, 1968. 18 p. (In Russ.).
31. Selivanova T. N., Zamyatina V. V. Possibility of natural limitation of creeping bitterweed. *Protection and Quarantine of Plants*. 2001;(1):35. (In Russ.).
32. Silaev A. I., Polyakov S. S. Prevalence and harmfulness of creeping bitterweed on arable lands of the Saratov region. Vavilov readings: materials of the International. scientific-practical conf., dedicated 132nd anniversary of the birth of academician N.I. Vavilov. Saratov, 2019:222–225. (In Russ.).
33. Smirnov B. M., Kurdyukov Yu. F. Biological principles of the fight against roseate mustard. Materials of the Scientific Council of the Research Institute of Agriculture of the South-East, July 15, 1971, Novouzensky district. Saratov, 1971. P. 1–7. (In Russ.).
34. Smirnov B. M. Weed control in the Volga region. Saratov, 1975:3–135. (In Russ.).
35. Smirnov B. M. Research works. Institute of the South-East for the control of weeds. New with weeds. Moscow, 1959. P. 78–82. (In Russ.).
36. Sovetov A. V. On farming systems. 3rd ed. Moscow, 2010. 192 p. (In Russ.).
37. Spiridonov Yu. Ya., Spiridonova I. Yu. Gorchak against creeping bitterweed. *Agricultural Sector*. 2015;4(26):56–62. (In Russ.).
38. Spiridonov Yu. Ya. Application of the herbicide sangor: recommendations. Moscow, 1988. P. 4–11. (In Russ.).
39. Spiridonov Yu. Ya., Shestakov V. G. Development of domestic herbology in modern stage. Moscow, 2013. 426 p. (In Russ.).
40. Spiridonov Yu. Ya., Klimenko A. A. Factors influencing the rate of decomposition of picloram in soi. *Agrochemistry*. 1977;(8):113–119. (In Russ.).
41. Filin V.I. Reference book on crop production with the basics of crop programming. Volgograd, 1994. 274 p. (In Russ.).
42. Fisyunov A.V. Results and objectives of research on the development of new effective methods of combating creeping bitterweed (pink). Materials of the All-Union. meeting-seminar on research results, exchange of experience and development of measures to combat creeping bitterweed. Moscow, 1973. 85 p. (In Russ.).
43. Fisyunov A. V., Ostapenko A. A. Regenerative ability of the root system of creeping bitterweed at different soil moisture. *Biological Journal*. 1979;64(3):435–438. (In Russ.).
44. Flora of the USSR. M.; L.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences; 1959. T. 26. 940 p. (In Russ.).
45. Chernyshev I. D. Effect of herbicides on growth and some physiological biochemical features of roseate bitterling: abstract. dis. ... cand. biol. Sci. Odessa; 1969. 23 p. (In Russ.).
46. Chernyshev I. D. The role of bitterling root secretions in the initial period of growth and development of some field crops. Physiological and biochemical foundations of plant interaction in phytocenoses. Kyiv; 1970. Is. 1. P. 143–146. (In Russ.).
47. Colle H. D., Upchwich R. P. Reaction and Influence of time and method of application on Turkey can respond to piclutan + 2.4D. *Weed Sci*. 1969;(17):87–91.
48. Conn I. Effects of tillage fad stew management on Alaskan weed vegetation A. Study on newly cleared land. *Soil Tillage Research*. 1987;9(3):275–285.
49. Moreland D. E., Hill K. L. Weeds. 1962. // available at: jstor.org.

Статья поступила в редакцию 08.03.2024; одобрена после рецензирования 17.04.2024; принята к публикации 25.04.2024.

The article was submitted 08.03.2024; approved after reviewing 17.04.2024; accepted for publication 25.04.2024.