



ISSN 1727-1320 (Print),
ISSN 2308-6459 (Online)

ВЕСТНИК ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

PLANT PROTECTION NEWS

2026 TOM 109 ВЫПУСК 2
 VOLUME ISSUE



Санкт-Петербург
St. Petersburg, Russia

АССОРТИМЕНТ ГЕРБИЦИДОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С ГУМАЕМ (СОРГО АЛЕППСКИМ)

А.С. Голубев

Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, Санкт-Петербург

e-mail: golubev100@mail.ru

Проведен анализ литературы по распространению, методам борьбы и ассортименту гербицидов против гумая в России и мире. Это вредоносное сорное растение опасно для многих сельскохозяйственных культур, включая кукурузу, сою, подсолнечник, хлопчатник и сахарный тростник. В Северном полушарии с потеплением климата его ареал расширяется в более высокие широты. Размножение семенами и корневищами обеспечивает высокую инвазивность. Система борьбы с гумаем должна быть интегрированной, включая совокупность агротехнических, механических и химических методов, последним должна отводиться значимая роль. Ассортимент гербицидов для его уничтожения достаточно широк и насчитывает десятки действующих веществ с разным механизмом действия. В России наиболее распространены ингибиторы ацетил-коэнзим А-карбоксилазы на основе клотодима, сетоксидима, квисаллофоп-П-тефурила, флуазифоп-П-бутила, пропаквисафопа и ингибиторы ацетолактатсинтазы на основе никосульфурона, римсульфурона, имазетапира, имзапира. Резистентные популяции выявлены по всему миру. На европейском континенте зафиксирован первый случай резистентности сорго алеппского к неселективному глифосату. Возможное направление совершенствования системы защитных мероприятий от сорго алеппского – биологический метод и поиск гербицидов с новыми механизмами действия.

Ключевые слова: действующие вещества, препараты, *Sorghum halepense*, сорные растения, пестициды, химический метод защиты

Поступила в редакцию: 20.05.2026

Принята к печати: 14.07.2026

Введение

Сорго алеппское (гумай) – *Sorghum halepense* (L.) Pers. – многолетнее злаковое сорное растение, в настоящее время обнаруженное в 124 странах мира. Естественный ареал этого вида – Западная Азия, Средиземноморье и Северная Африка, откуда он распространился по всему миру практически повсеместно, во многом за счет импорта и экспорта продовольствия (Yang et al., 2023). Вид встречается на территории Российской Федерации, при этом особую

значимость представляет для Кавказа. В силу биологических особенностей сорго алеппское является чрезвычайно вредоносным для растениеводства видом, засоряющим посевы широкого спектра сельскохозяйственных культур.

Цель исследования – провести анализ литературы по распространению *S. halepense*, методам его контроля и ассортименту гербицидов для борьбы с этим видом в России и мире.

Таксономическое положение и биологические особенности

Сорго алеппское *S. halepense* относится к отряду *Magnoliophyta* (Цветковые), классу *Liliopsida* (Лилиопсиды), порядку *Poales* (Мятликоцветные), семейству *Poaceae* (Мятликовые).

Большинство видов рода *Sorghum* являются дикорастущими, с различной меж- и внутривидовой совместимостью, варьирующей от 0 до 100% (Venkateswaran et al., 2019). Однако, как было показано, предки *Sorghum halepense*, *Sorghum bicolor* (L.) Moench и *Sorghum propinquum* (Kunth) Hitchc. имели общего предка и предполагаемое расхождение произошло около 2 миллионов лет назад (Guo et al., 2019).

Высота растений сорго алеппского может составлять от 0.5 до 2 м, стебли прямостоячие, голые, на узлах слегка волосистые. Пластинки листьев линейно-ланцетные, 1–1.5 см шириной, голые, со светлой средней жилкой, по краю зубчатые; листовое влагалище гладкое, язычок длиной до 5 мм, зеленовато-белый. Соцветие метельчатое, продолговатое, до 40 см длиной; плодородные колоски сидячие, волосистые; бесплодные колоски с короткой цветоножкой, почти безволосые. Колосковых чешуй 3, две нижние кожистые, третья пленчатая. Цветковые чешуи пленчатые, нижняя обыкновенно с остью до 2 см длиной, реже без ости,

верхняя маленькая, реснитчатая. Цветет с июня по август (Соколова, 2008).

Высокая степень способности внедрения (инвазии) в агроценозы *S. halepense* обусловлена его биологическими особенностями (Camargo Silva et al., 2024). Сорго алеппское может размножаться семенами путем самоопыления или перекрестного опыления, а также вегетативно через разветвленную корневищную сеть. При этом одно растение способно продуцировать до 80 000 семян (Anderson, 1996). Однако растения, появляющиеся из корневищ, имеют более высокие темпы роста даже в условиях стресса, и, как следствие, более конкурентоспособны по сравнению с сеянцами (Acciari, Guamet, 2010).

Семена *S. halepense* способны прорасти с глубины от 1 см (в 64% случаев) до 20 см (30%). До 6% семян способны прорасти с глубины 25 см (Tóth, Lehoczy, 2006). Идеальная температура прорастания в опытах составляла 30 °C; минимальная – 15 °C, а максимальная – 40 °C (Şin et al., 2024). Покой семян может быть ключевым фактором продолжительности жизни семян и жизнеспособности *S. halepense*, обеспечивая его восстановление после неблагоприятных вегетационных периодов (Huang, Hsiao, 1987).

Распространение, вредоносность

К концу XX века *S. halepense* встречалось на всех континентах, кроме Антарктиды, а границы его обитания предположительно находились между 55° северной широты и 45° южной широты (Holm et al., 1977).

Современные исследования, связанные с моделированием распространения сорго алеппского по всему миру, показали, что экологические переменные для этого процесса более значимы, чем переменные, связанные с землепользованием (Yang et al., 2023). Ожидается, что в будущем площади пахотных земель и городских районов будут постоянно увеличиваться, в то время как площади лугов будут уменьшаться, а присутствие *S. halepense* в этих типах землепользования в Северном полушарии будет постоянно расширяться и переноситься в более высокие широты по мере потепления климата (Klein, Smith, 2021).

На территории бывшего СССР сорго алеппское широко распространено в Средней Азии и Южном Казахстане, на Северном Кавказе и в Закавказье, реже встречается на юге европейской части и в других регионах Российской Федерации (Соколова, Будревская, 2008; Бобров и др., 2017; Олейникова, Гуркин, 2022).

Центр ареала *S. halepense* на Кавказе расположен на Центральном и Восточном Кавказе в границах Кабардино-Балкарии, Северной Осетии, Ингушетии, Чечни, а также в Предкавказье (Ставропольский край) (Шхагапсоева и др. 2017; Чадаева, Пшегусов, 2020; Терекбаев, Адиньяев, 2016).

Согласно прогнозам В.А. Чадаевой и Р.Х. Пшегусова (2020), к 2050 г. произойдет расширение площади местобитаний *S. halepense* за счет массового распространения на Западном и Восточном Кавказе (включая территорию Карачаево-Черкесии, Краснодарского края, Дагестана), на побережье Черного моря (Абхазия), в горах Грузии и Армении.

Сорго алеппское представляет опасность для широкого спектра сельскохозяйственных культур, таких как кукуруза *Zea mays* L., соя *Glycine max* (L.) Merr., подсолнечник *Helianthus annuus* L., хлопчатник *Gossypium* L., сахарный тростник *Saccharum officinarum* L., виноградники и ряда

других (Travlos et al., 2018; Özaslan, Kaçar, 2020; Süer, Tursun, 2024).

Потери урожая хлопчатника вследствие засорения этим видом могут достигать 65–86% (Dogan, Boz, 2005; Vasilakoglou et al., 2005). Урожайность зерновой кукурузы может снижаться на 57–88% (Mitskas et al., 2003). На этом же уровне находятся потери урожая сои (59–88%) (Williams, Hayes, 1984). *S. halepense* в посевах подсолнечника может приводить к недобору урожая этой культуры от 30 до 70% (Raul et al., 2019). Экономические затраты на борьбу с сорго алеппским в Турции оценены в 165 миллионов евро (Gunes et al., 2008).

Согласно Hamid с соавторами (2012), экстракты тканей корня *S. halepense* оказывают негативное воздействие на развитие всходов пшеницы, значительно снижая массу растений. Более того, вредоносность сорго алеппского не ограничивается конкуренцией с растениями культуры в течение одного вегетационного периода, это растение способно оказывать аллелопатическое воздействие на последующие культуры севооборота, такие как соя и кукуруза (Ştef et al., 2015).

Сорго алеппское также служит альтернативным хозяином многочисленных видов патогенов, к которым относятся *Xanthomonas vasicola* pv. *vasculorum* (Hartman et al., 2020), вирус латентной мозаики персика PLMVd (Oksal et al., 2021), Иранский вирус мозаичной болезни кукурузы IJMV (Galbács et al., 2024), вирус карликовой мозаики кукурузы MDMV (Xie et al., 2021) и другие (Agyemang et al., 2025).

Исследования Da Silva с соавторами (2022) демонстрируют потенциал использования сорго алеппского в качестве силоса. В то же время другие авторы отмечают, что *S. halepense* может быть токсичным для домашнего скота (Riet-Correa et al., 2023; Giantin et al., 2024).

Пагубные последствия распространения *S. halepense* включают уменьшения количества местобитаний для местных видов, изменение сукцессионных моделей и сокращение биоразнообразия местной флоры (Rout et al., 2013; Lazzaro et al., 2020).

Меры борьбы

Борьба с *S. halepense* может быть эффективной при уничтожении как экземпляров, выросших из семян, так и тех, что появились из корневищ. Поскольку корневищная система этого вида чрезвычайно обширна и очень быстро распространяется в первый год, крайне важно принимать меры как можно раньше. Также крайне важно предотвратить перенос семян и корневищ с зараженных полей на незараженные. В этой связи следует отдавать предпочтение интегрированной системе защитных мероприятий (Integrated Weed Management – IWM), в которой агротехнические, механические и химические приемы должны использоваться вместе (Travlos et al., 2019; Štefanić et al., 2020; Khan et al., 2023).

До широкого распространения специальных противозлаковых гербицидов для борьбы с *S. halepense* широко использовались такие приемы обработки почвы, как глубокая вспашка, многократные обработки поля дисковой бороной, а после прорастания культурных растений – механическая и ручная прополка (Roienagu et al., 2005). Экспериментальным путем доказано, что нулевая обработка почвы, напротив, способствует широкому распространению многолетних видов сорных растений, в том числе *S. halepense*, что

приводит к необходимости использования большего количества гербицидов (Pant et al., 2021; Simić et al., 2020).

Важным приемом борьбы с сорго алеппским служит севооборот, с возможностью введения в него парового поля с проведением усиленных защитных мероприятий, включая механическую обработку почвы и внесение гербицидов широкого спектра действия (Andújar et al., 2014; Simić et al., 2020).

Elsekran и Üstüner (2024) доказали, что черный редис (*Raphanus sativus* L. var. *niger* J. Kern.) и кресс-салат (*Lepidium sativum* L.) эффективно подавляют прорастание и рост *S. halepense* благодаря своим аллелопатическим свойствам, а включение этих растений в севооборот может снизить использование гербицидов.

Изучение аллелопатического действия сорго алеппского на различные сорта гороха (*Pisum* L.) показало, что сорта Пульпудева и Пулдин обладали более высокой толерантностью, в отличие от сортов Деница и Вятово, которые были более чувствительны. Следовательно, возделывание таких толерантных сортов может являться перспективным дополнением к существующей стратегии борьбы с

сорными растениями, особенно в органическом производстве (Georgieva et al., 2021; Şin et al., 2024).

Правильный выбор срока посева сельскохозяйственных культур также является важным приемом использования агротехнических мероприятий. В опытах, проведенных в Италии, было продемонстрировано, что ранний посев кукурузы и хлопка обеспечивает снижение вредного воздействия *S. halepense* (Vidotto et al., 2016).

Применение микробиологических удобрений способно на первоначальном этапе развития обеспечивать более быстрый рост растений кукурузы и повышать ее конкурентоспособность по отношению к *S. halepense* (Dolijanović et al., 2023).

Использование брезента для подавления сорных растений разных биологических групп является эффективным приемом защиты растений (Law et al., 2008; Ricotta, Masiunas, 1991). В опытах было продемонстрировано, что корневища и семена *S. halepense* при благоприятных условиях окружающей среды могут быть легко инактивированы за счет соляризации с использованием прозрачного брезента (Stapleton, 2012). Очень эффективным для снижения численности сорго алеппского могут быть также укрытие черным брезентом и затопление парового поля (Camargo Silva et al., 2024).

Ассортимент гербицидов

Наиболее широко представленными в ассортименте граминицидами являются препараты на основе действующих веществ, ингибирующих ацетил-КоА-карбоксилазу, к которым относятся клетохим, флуазифоп-П-бутил, галоксифоп-П-метил и другие (табл. 1). Эти гербициды обычно проявляют высокую селективность по отношению к широкому кругу сельскохозяйственных культур и вносятся в период их вегетации. Например, использование препарата Селект, КЭ (120 г/л клетохима) Ариста Лайф-сайенс С.А.С. рекомендовано путем опрыскивания посевов вегетирующей культуры в нормах применения 1.6–1.8 л/га, когда высота *S. halepense* составляет от 10 до 20 см, независимо от фазы развития таких культур, как свекла сахарная, свекла столовая, подсолнечник, соя, рапс яровой и рапс озимый (Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов..., 2024).

Ко второй группе широко распространенных гербицидов, подавляющих как двудольные, так и злаковые сорные растения, относятся ингибиторы ацетолактатсинтазы. Это препараты на основе действующих веществ группы сульфонилмочевин, таких как никосульфурон, римсульфурон, форамсульфурон, и на основе имазетапира и имзапира из группы имидазолинонов. Их обычно вносят в период вегетации культурных растений. Так, гербицид Дублон, СК (40 г/л никосульфурона) АО Фирма «Август» используется в нормах применения 1–1.5 л/га путем опрыскивания посевов в фазе 3–6 листьев кукурузы при высоте *S. halepense* 10–20 см. Гербицид Кассиус, ВРП (250 г/кг римсульфурона) АО «Щелково Агрохим» в норме применения 0.05 кг/га используется путем опрыскивания посевов кукурузы в фазе 2–6 листьев культуры и в ранние фазы роста сорных растений с добавлением 200 мл/га ПАВ Сателлит, Ж (900 г/л этоксилата изодецилового спирта). Обработку посадок картофеля по вышеуказанным регламентам применения проводят после окулировки (Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов..., 2024).

Следует упомянуть о группе неселективных гербицидов самого широкого спектра действия, которые могут

Гидромульча на основе пшеничной соломы, рисовой шелухи и субстрата для выращивания грибов также способна снизить прорастание корневищ *S. halepense* в среднем на 50 % (Mas et al., 2021). В то же время использование синтетической мульчи обеспечивает гораздо более эффективный контроль сорго алеппского, чем органическая мульча из скорлупы миндаля (Kitiş, İbrişim, 2024).

Следует упомянуть о перспективах биологического метода борьбы с *S. halepense*. В тепличных экспериментах было установлено, что *Exserohilum rostratum* (Drechsler) Leonard & Suggs позволяет контролировать растения *S. halepense* (Chandramohan, Charudattan, 2001). Millhollon (2000) показал, что *Sporisorium cruentum* (Kuhn) K. Vanky имеет значительный потенциал в качестве агента биологического контроля *S. halepense* в посевах сахарного тростника. Изоляты *Aspergillus* spp. из корней *S. halepense* также могут быть потенциальным биологическим средством борьбы с этим сорным растением (Kabashi et al., 2023). Однако адекватный контроль *S. halepense* чрезвычайно сложен без использования гербицидов, и для успешного очищения полей от этого вида зачастую необходимо проведение нескольких обработок (Dogan, Boz, 2005).

быть использованы для борьбы с *S. halepense* на паровых полях, землях несельскохозяйственного назначения, полях, предназначенных под посев сельскохозяйственных культур и других объектах. К действующим веществам этой группы относятся: глифосат (ингибитор 5-енолпирувиллики-мат-3-фосфатсинтазы), глюфосинат (ингибитор глутаминсинтазы) и дикват (вызывающий нарушение транспорта электронов фотосистемы I). Например, гербицид Торнадо 500, ВР (500 г/л глифосата кислоты в виде изопропиламмонной соли) АО Фирма «Август» используют в нормах применения 3–4 л/га на полях, предназначенных под посев яровых зерновых, овощных, картофеля, бобовых, технических (в том числе льна), масличных, бахчевых, цветочных, декоративных газонных культур (Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов..., 2024).

Ряд гербицидов на основе действующих веществ с другими механизмами действия в настоящее время не используются на территории Российской Федерации. К ним относятся препараты на основе диурона (ингибитора фотосинтеза в фотосистеме II), норфлуразона (ингибитора фитоендесатуразы) и другие.

Также давно исключены из ассортимента пестицидов, допущенных для использования в нашей стране, гербициды на основе таких действующих веществ, как ацетахлор и ЕПТЦ, относящиеся к ингибиторам синтеза жирных кислот с очень длинной цепью.

В то же время препараты на основе С-метолахлора (Дуал Голд, КЭ) и диметенамида (Винг-П, КЭ) с тем же механизмом действия присутствуют в ассортименте, но не имеют рекомендованных регламентов для эффективной борьбы с многолетними злаковыми сорными растениями. Аналогичная ситуация сложилась с препаратами Пледж, СП на основе флумиоксазина (ингибитора протопорфириногенаксидазы), Мерлин, ВДГ на основе изоксафлютола (ингибитора гидроксибензилпируватдиоксигеназы), Стомп Професионал, МКС на основе пендиметалина (ингибитора сборки микротрубочек). Остальные гербициды на основе указанных в таблице 1 действующих веществ, которые

Таблица 1. Ассортимент гербицидов для борьбы с сорго алеппским

Table 1. Assortment of herbicides for Johnsongrass management

Действующее вещество Active compound	Названия препаратов в РФ Preparation names in Russia	Защищаемые культуры Protected crops	Ссылки References
ингибиторы ацетил-коэнзим А-карбоксилазы			
Клетодим	Селект, Центурион, Граминион, Селектор, Цензор, Легион и др.	Свекла сахарная, свекла столовая, подсолнечник, соя, рапс яровой и озимый, картофель и др.	Yazlik, Uremis, 2016
Сетоксидим	-	Соя	Yazlik, Uremis, 2016
Квизалофоп-П-тефурил	Пантера, Хилер, Лира и др.	Картофель, лен-долгунец, лук, морковь, капуста белокочанная, соя, рапс хлопчатник и др.	Gürbüz, Alptekin, 2024 Саидов и др., 2014 Калинова и др., 2012 Толибов, 2015
Флуазифоп-П-бутил	Фюзилад Форте, Легионер и др.	Подсолнечник, картофель, соя и др.	Karkanis et al., 2022 Калинова и др., 2012
Пропаквизафоп	Шогун	Свекла сахарная, капуста белокочанная, подсолнечник, соя, люцерна и др.	Oklu et al., 2024 Калинова и др., 2012
Галоксифоп-П-метил	Зеллек-супер, Хайфоп, Орион и др.	Свекла сахарная и кормовая, лен-долгунец, люцерна и др.	Oklu et al., 2024
Циклоксидим	Стратос Ультра	Соя, подсолнечник, свекла сахарная, картофель, виноградники и др.	Kanatas et al., 2021
ингибиторы ацетолактатсинтазы			
Никосульфурон	Дублон, Вояж, Приоритет и др.	Кукуруза	Meyer et al., 2015 Karkanis et al., 2020 Тарчоков и др., 2021
Римсульфурон	Титус Кассиус, Маис и др.	Картофель, кукуруза	Travlos et al., 2019 Тарчоков и др., 2021 Редюк, 2017
Имазетапир, имзапир	Евро-Лайтнинг	устойчивые к гербицидам гибриды с/х культур	Meyer et al., 2015 Johnson et al., 2003
Форамсульфурон	МайсТер	Кукуруза	Travlos et al., 2019
ингибитор 5-енолпирувилшикимат-3-фосфатсинтазы			
Глифосат	ГлифосАрт Торнадо, Спрут	Пары, виноградники, земли нс/х	Dogan et al., 2009 Travlos et al., 2019 Bararpour et al., 2023 Popovic et al., 2024 Церетели и др., 2020
ингибитор глутаминсинтетазы			
Глюфосинат	Мегаполис	Земли нс/х, пары	Ceseski et al., 2017
нарушение транспорта электронов фотосистемы I			
Дикват	Реглон Форте	Виноградники, картофель	Ceseski et al., 2017
ингибиторы фотосинтеза в фотосистеме II – связывающие белки серина 264			
Диурон	-	Цитрусовые, кукуруза, хлопок, виноград	Ceseski et al., 2017
ингибиторы синтеза жирных кислот с очень длинной цепью			
ЕПТЦ	-	Хлопок, картофель, сафлор, сахарная свекла, подсолнечник, помидоры	Ceseski et al., 2017
С-метолахлор	Дуал Голд	Кукуруза	Tóth, Lehoczky, 2007
Ацетохлор	-	Кукуруза	Tóth, Lehoczky, 2007
Диметенамид	Винг	Кукуруза	Tóth, Lehoczky, 2007
ингибиторы протопорфириногеноксидазы			
Флумиоксазин	Пледж	Кукуруза, хлопок, чеснок	Ceseski et al., 2017
ингибиторы фитоендесатуразы			
Норфлуразон	-	Цитрусовые, виноград, нектарины	Ceseski et al., 2017
ингибиторы сборки микротрубочек			
Эталфлуралин	-	Фасоль, подсолнечник	Ceseski et al., 2017
Оризалин	-	Виноградники, земли нс/х	Ceseski et al., 2017
Трифлуралин	-	Сахарная свекла, подсолнечник, помидоры	Ceseski et al., 2017
Пендиметалин	Стомп	Кукуруза	Tóth, Lehoczky, 2007
ингибитор гидроксибензилпируватдиоксигеназы			
Изоксафлютол	Мерлин	Кукуруза	Tóth, Lehoczky, 2007
иные механизмы действия			
Напропамид	-	Перец, клубника, помидоры	Ceseski et al., 2017

ингибируют сборку микротрубочек, в Российской Федерации не используются.

Кроме однокомпонентных препаратов, в ассортименте средств борьбы с *S. halepense* присутствуют значительное количество комбинированных гербицидов на основе вышеуказанных действующих веществ, которые проявляют высокую эффективность против этого вида, в том числе гербициды отечественного производства Дублон Голд, ВДГ (600 г/кг никосульфурона + 150 г/кг тифенсульфурон-метила) и Крейцер, ВДГ (650 г/кг никосульфурона + 60 г/кг тифенсульфурон-метила + 40 г/кг флорасулама) (Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов..., 2024). Внесение 2.0 л/га двухкомпонентного гербицида Меткий, МД, содержащего 75.0 г/л мезотриона и 30.0 г/л никосульфурона очищало посевы кукурузы от *S. halepense* на 80% при исходной засоренности необработанного контроля

– 49–80 шт./м². При этом, рентабельность такого приема составляла 129%, чистый доход – 46200 руб./га (Тарчоков и др., 2023).

Необходимо упомянуть о том, что до недавнего времени существенной проблемой являлась защита посевов зернового сорго от сорго алеппского ввиду ботанической близости этих растений и невозможности использовать на культуре общепринятые гербициды, ингибирующие ацетил-коэнзим А-карбоксилазу (acetyl-coenzyme A carboxylase – ACCase). Однако после коммерциализации линий зернового сорго, устойчивых к гербицидам, открылись новые возможности для борьбы с сорными растениями на посевах этой культуры: была разработана линия зернового сорго TamArk™, обладающая устойчивостью к ингибиторам ACCase, таким как квизалофоп и феноксапроп (Fleming et al., 2023).

Резистентность

Масштабное применение гербицидов с одним механизмом действия способствует возникновению резистентности, т.е. приобретенной устойчивости отдельных популяций сорго алеппского к гербицидам.

К настоящему моменту доказана устойчивость *S. halepense* к гербицидам, ингибирующим ацетил-Ко-А-карбоксилазу, таким как квизалофоп, сетоксидим, флуазифоп-бутил, пропаклизафоп, квизалофоп, галоксифоп и пиноксаден (Bradley et al., 2001; Scarabel et al., 2014; Panozzo, Sattin, 2021; Papapanagiotou et al., 2022, González-Torralva, Norsworthy, 2024).

Также была обнаружена резистентность к гербицидам из группы сульфонилмочевин, ингибирующим ацетолаттатсинтазу (acetolactate synthase – ALS): многократное применение никосульфурона привело к созданию устойчивых биотипов *S. halepense*, обладающих в 33–46 раз большей устойчивостью к гербицидам, чем восприимчивые контрольные растения (Hernández et al., 2015). Выявлена устойчивость популяций *S. halepense* к имидазолинонам, обладающим тем же механизмом действия, в частности к имазетапире (Panozzo et al., 2017; Porri et al., 2024).

Для борьбы с резистентными популяциями *S. halepense* необходимо использование комбинированных препаратов или баковых смесей гербицидов с разным механизмом действия (Meyer et al., 2015). Также для этих целей используют неселективные общеистребительные препараты, например гербициды на основе глифосата. Этот прием хорош тем, что позволяет в условиях парового поля справиться с популяциями сорго алеппского, которые приобрели устойчивость к селективным гербицидам, применявшимся во время вегетации сельскохозяйственных культур (в первую очередь, к наиболее распространенным ингибиторам ACCase и ALS).

В то же время следует отметить, что полное решение проблемы резистентности сорных растений на данном этапе не выглядит однозначным, так как сорго алеппское выработало устойчивость даже к общеистребительному глифосату. Так, в Арканзасе был выявлен устойчивый биотип *S. halepense*, который был в пять-семь раз менее чувствителен к глифосату, чем восприимчивый (Riar et al., 2011). Несколько лет назад в Испании был отмечен первый случай резистентности *S. halepense* к глифосату на европейском континенте (Vazquez-Garcia et al., 2020).

Заключение

Сорго алеппское – вредоносное многолетнее злаковое сорное растение, засоряющее посевы многих сельскохозяйственных культур. Его высокая инвазивность обусловлена биологическими особенностями, среди которых следует выделить способность к размножению как семенами, так и через разветвленную корневищную сеть. Борьба с *S. halepense* должна быть основана на интегрированной системе защитных мероприятий, в которой ведущая роль принадлежит агротехническим, механическим и химическим приемам. Ассортимент гербицидов для уничтожения *S. halepense* в мире достаточно широк и насчитывает несколько десятков наименований действующих веществ с разным механизмом действия. В Российской Федерации

наиболее распространены ингибиторы ацетил-коэнзим А-карбоксилазы на основе клетоидима, сетоксидима, квизалофоп-П-тефурила, флуазифоп-П-бутила, пропаклизафоп и ингибиторы ацетолаттатсинтазы на основе никосульфурона, римсульфурина, имазетапира, имазетапира. Резистентные популяции отмечены к гербицидам с обоими названными механизмами действия. В последние годы на европейском континенте отмечен первый случай резистентности сорго алеппского к глифосату. В этой связи для совершенствования системы защитных мероприятий от *S. halepense* перспективным представляется развитие биологического метода, а также поиск гербицидов с новыми механизмами действия.

Библиографический список (References)

Бобров ЮА, Лукашева ТВ, Кузнецова ЯВ, Поздеева ЛМ (2017) Адвентивные виды однодольных Республики Коми. *Фиторазнообразие Восточной Европы* 11(4):75–99
Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации (2024) М.: МСХ.
Калинова ЦХ, Христовоскв АИ, Златев СС (2012) Изменения в листовом обмене газами сорго алеппского

(*Sorghum halepensis* (L.) Pers) и картофеля (*Solanum tuberosum* L.) после третирования системными листовыми гербицидами. *Вестник ИРГСХА* 50:18–23
Олейникова ЕМ, Гуркин СВ (2022) Анализ сеgetального компонента агрофитоценозов лесостепи Воронежской области. *Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия.* 8(4):192–204

- Редюк СИ (2017) Защита картофеля от сорных растений. *Вестник защиты растений* 2(92):55–58
- Саидов СТ, Толибов АК, Пиров ТТ (2014) Влияние гербицида «Пантера», используемого в борьбе с многолетними сорняками на продуктивность хлопчатника. *Доклады Таджикской академии сельскохозяйственных наук* 4(42):14–16
- Соколова ТД (2008) Сорго алеппское, Джонсова трава, Гумай. В кн.: Афонин АН, Грин СЛ, Дзюбенко НИ, Фролов АН (ред.) Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения [DVD-версия]. https://agroatlas.ru/ru/content/weeds/Sorghum_halepense/
- Соколова ТД, Будревская ИА (2008) Ареал и зоны вредности сорго алеппского (*Sorghum halepense* (L.) Pers.). В кн.: Афонин АН, Грин СЛ, Дзюбенко НИ, Фролов АН (ред.) Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения [DVD-версия]. https://agroatlas.ru/ru/content/weeds/Sorghum_halepense/map/
- Тарчоков ХШ, Тутукова ДА, Матаева ОХ (2023) Меткий, МД – новый отечественный гербицид для борьбы с сорняками на посевах кукурузы. *Зерновое хозяйство России* 15(6):105–110. <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2023-89-6-105-110>
- Тарчоков ХШ, Чочаев ММ, Матаева ОХ (2021) Эффективные приемы возделывания гибридов и родительских особей кукурузы в агротехнологиях нового поколения Кабардино-Балкарской Республики. *Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН* 3(101):82–91. <https://doi.org/10.35330/1991-6639-2021-3-101-82-91>
- Терекбаев АА, Адиньяев ЭД (2016) Результаты мониторинга изменений в видовом составе и ареалах распространения сорных растений равнинной зоны Чеченской Республики за 2014–2016 гг. *Известия Горского государственного аграрного университета* 53(3):47–50
- Толибов АК (2015) Эффективное уничтожение моголетних трудно искореняемых сорняков на посевах хлопчатника селективным гербицидом «Пантера». *Доклады Таджикской академии сельскохозяйственных наук* 1(43):25–28
- Церетели ИС, Саркисян ГЖ, Агаронян АГ (2020) Действие ГлифосАрма на корневища многолетних злаковых сорняков. *Защита и карантин растений* 11:21–22
- Чадаева ВА, Пшегусов ВА (2020) Современное и прогнозируемое распространение *Sorghum halepense* (L.) Pers. на Кавказе. *Доклады Адыгской (Черкесской) Международной академии наук* 20(1):46–52. <https://doi.org/10.47928/1726-9946-2020-20-1-46-52>
- Шхагапсоева КА, Надзирова РЮ, Шхагапсоев СХ (2017) Инвазионные растения во флоре Кабардино-Балкарии и их анализ. *Известия Горского государственного аграрного университета* 54(4):156–159
- Acciaresi HA, Guiamet JJ (2010) Below- and above-ground growth and biomass allocation in maize and *Sorghum halepense* in response to soil water competition. *Weed Res* 50(2):481–492. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.2010.00794.x>
- Agyemang ED, Ofosu R, Desiderio F, Galbacs ZN et al (2025) The Occurrence and Diversity of viruses identified in monocotyledonous weeds. *Agronomy* 15(1):74. <https://doi.org/10.3390/agronomy15010074>
- Anderson WP (1996) *Weed Science: principles and applications*. Third edition. St. Paul: West Publishing Company. 388 p.
- Andújar D, Rueda-Ayala V, Dorado J, Gerhards R et al (2014) Multivariate analysis of the agricultural management presence of *Sorghum halepense* (L.) Pers. relationships in maize crops. *Gesunde Pflanzen* 66:17–22. <https://doi.org/10.1007/s10343-013-0310-9>
- Bararpour T, Korres N, Argenta J, Tseng TM et al (2023) Evaluation of herbicides for the control of yellow nutsedge (*Cyperus esculentus* L.) and johnsongrass (*Sorghum halepense* L.) under non-crop conditions. *J Agric Sci* 15(3):1–9. <https://doi.org/10.5539/jas.v15n3p1>
- Bradley KW, Wu J, Hatzios KK, Hagood ES et al (2001) The mechanism of resistance to aryloxyphenoxypropionate and cyclohexanedione herbicides in a johnsongrass biotype. *Weed Sci* 49(4):477–484. [https://doi.org/10.1614/0043-1745\(2001\)049\[0477:TMORTA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1614/0043-1745(2001)049[0477:TMORTA]2.0.CO;2)
- Camargo Silva G, Yu J, Herndon L, Samuelson S et al (2024) Evaluation of organic options for Johnsongrass (*Sorghum halepense*) control during winter fallow. *Weed Sci* 72:275–283. <https://doi.org/10.1017/wsc.2024.14>
- Ceseski AR, Al-Khatib K, Dahlberg J (2017) Biology and management of Johnsongrass (*Sorghum halepense*). *Calif Agric* 8569. <https://doi.org/10.3733/ucanr.8569>
- Chandramohan S, Charudattan R (2001) Control of seven grasses with a mixture of three fungal pathogens with restricted host ranges. *Biol Control* 22(3):246–255. <https://doi.org/10.1006/bcon.2001.0974>
- Da Silva CS, Tucker JJ, Maia FJ, Lourenço JM et al (2022) The impact of maturity stages on yield, quality, and nutritive value of ensiled Johnsongrass [*Sorghum halepense* (L.) Pers.]. *Transl Anim Sci* 6(4). <https://doi.org/10.1093/tas/txac118>
- Dogan M, Boz Ö (2005) The concept of reduced herbicide rates for the control of johnsongrass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) in cotton during the critical period for weed control. *JDPDP* 112(1):71–79
- Dogan MN, Ünay A, Boz Ö, Ögüt D (2009) Effect of pre-sowing and pre-emergence glyphosate applications on weeds in stale seedbed cotton. *Crop Protect* 28(3):503–507. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2009.01.013>
- Dolijanović Ž, Oljača S, Šeremešić S, Poštić D et al (2023) The effect of different microbial fertilizers on the weediness of maize. *Ann Univ Craiova Agric Montan Cadastre* 53(1):108–112. <https://doi.org/10.52846/aamc.v53i1.1444>
- Elsekran M, Üstüner T (2024) Allelopathic effects of black radish (*Raphanus sativus* L. var. niger J. Kern.) and garden cress (*Lepidium sativum* L.) plants on johnsongrass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) plant in tomato cultivation. *J Agric Nat Resour* 27(1). <https://doi.org/10.18016/ksutarimdoga.vi.1431385>
- Fleming J, Norsworthy JK, Bagavathiannan M, Barber T (2023) Sensitivity of TamArk™ grain sorghum and monocot weed species to ACCase- and ALS-inhibiting herbicides. *Weed Technol* 37(4):402–409. <https://doi.org/10.1017/wet.2023.51>
- Galbács ZN, Agyemang ED, Pásztor G, Takács AP et al (2024) Viromes of monocotyledonous weeds growing in crop fields reveal infection by several viruses suggesting their virus reservoir role. *Plants*. 13:2664. <https://doi.org/10.3390/plants13182664>
- Georgieva N, Kosev V, Kalapchieva S (2021) A study on the allelopathic tolerance of garden pea varieties to *Sorghum halepense* (L.) Pers. Extracts. *Pesticidi i Fitomedicina* 36(2):91–99. <https://doi.org/10.2298/pif2102091g>
- Giantin S, Franzin A, Brusa F, Montemurro V et al (2024) Overview of cyanide poisoning in cattle from *Sorghum*

- halepense* and *S. bicolor* cultivars in Northwest Italy. *Animals* 14(5):743. <https://doi.org/10.3390/ani14050743>
- González-Torralva F, Norsworthy JK (2024) Target-site mutations Ile1781Leu and Ile2041Asn in the ACCase2 gene confer resistance to fluazifop-p-butyl and pinoxaden herbicides in a johnsongrass accession from Arkansas, USA. *Plant Direct* 8(3). <https://doi.org/10.1002/pld3.576>
- Gunes E, Uludag A, Uremis I (2008) Economic impact of johnsongrass (*Sorghum halepense* [L.] Pers.) in cotton production in Turkey. *J Plant Dis Prot Suppl* 21:515–520
- Guo H, Jiao Y, Tan X, Wang X et al (2019) Gene duplication and genetic innovation in cereal genomes. *Genome Res* 29:261–269. <https://doi.org/10.1101/gr.237511.118>
- Gürbüz R, Alptekin H (2024) Effect of pre- and post-emergence herbicides on weed control and yield in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi* 11(2):141–156. <https://doi.org/10.19159/tutad.1412074>
- Hamid N, Ansari TZ, Abolfazl T (2012) Effect of weed allelopathic of sorghum (*Sorghum halepense*) on germination and seedling growth of wheat Alvand cultivar. *Ann Biol Res* 3:1283–1293
- Hartman T, Tharnish B, Harbour J, Yuen, GY et al (2020) Alternative hosts in the families Poaceae and Cyperaceae for *Xanthomonas vasicola* pv. *vasculorum*, causal agent of bacterial leaf streak of corn. *Phytopathology* 110(6):1147–1152. <https://doi.org/10.1094/phyto-04-19-0132-r>
- Hernández MJ, León R, Fischer AJ, Gebauer M et al (2015) Target-site resistance to nicosulfuron in Johnsongrass (*Sorghum halepense*) from Chilean corn fields. *Weed Sci* 63(3):631–640. <https://doi.org/10.1614/ws-d-14-00167.1>
- Holm LG, Plucknett DL, Pancho, JV, Herberger JP (1977) The World's Worst Weeds. Honolulu: University Press. 609 p.
- Huang WZ, Hsiao AI (1987) Factors affecting seed dormancy and germination of Johnsongrass, *Sorghum halepense* (L.) Pers. *Weed Res* 27(1):1–12. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.1987.tb00730.x>
- Johnson W, Li J, Wait J (2003) Johnsongrass control, total nonstructural carbohydrates in rhizomes, and regrowth after application of herbicides used in herbicide-resistant corn (*Zea mays*). *Weed Technol* 17:36–41. [https://doi.org/10.1614/0890-037X\(2003\)017\[0036:JCTNCI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1614/0890-037X(2003)017[0036:JCTNCI]2.0.CO;2)
- Kabashi B, Massimi M, Radócz L (2023) The potential of biological control on invasive weed species. *Acta Agraria Debreceniensis* 2:73–75. <https://doi.org/10.34101/actaagrar/2/12028>
- Kanatas P, Antonopoulos N, Gazoulis I, Travlos IS et al (2021) Screening glyphosate-alternative weed control options in important perennial crops. *Weed Sci* 69(6):704–718. <https://doi.org/10.1017/wsc.2021.55>
- Karkanis A, Athanasiadou D, Giannoulis K, Karanasou K et al (2020) Johnsongrass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) interference, control and recovery under different management practices and its effects on the grain yield and quality of maize crop. *Agronomy* 10(2):266. <https://doi.org/10.3390/agronomy10020266>
- Karkanis A, Nakopoulos D, Palamioti C, Giannoulis KD et al (2022) Effects of post-emergence herbicides and period of johnsongrass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) control on growth and yield of sunflower crops. *Agronomy* 12(3). <https://doi.org/10.3390/agronomy12030581>
- Khan NM, Mujtaba G, Anwar A, Khan MAB (2023) Negative influence of Johnson grass (*Sorghum halepense* L.) on yield of crops along with the strategies to suppress its growth with chemical and other management approaches – A review. *AJAAR* 23(3):46–52. <https://doi.org/10.9734/ajaar/2023/v23i3466>
- Kitiş YE, İbrişim H (2024) Effects of mulching and flaming on weed control and almond growth in a newly established almond orchard. *Hortscience* 59(9):1369–1377. <https://doi.org/10.21273/hortsci18047-24>
- Klein P, Smith CM (2021) Invasive Johnsongrass, a threat to native grasslands and agriculture. *Biologia* 76(2):413–420. <https://doi.org/10.2478/s11756-020-00625-5>
- Law DM, Bhavsar V, Snyder J, Mullen M et al (2008) Evaluating solarization and cultivated fallow for Johnsongrass (*Sorghum halepense*) control and nitrogen cycling on an organic farm. *Biol Agric Hortic* 26:175–191. <https://doi.org/10.1080/01448765.2008.9755079>
- Lazzaro L, Bolpagni R, Buffa G, Gentili R et al (2020) Impact of invasive alien plants on native plant communities and Natura 2000 habitats: state of the art, gap analysis and perspectives in Italy. *JEM* 274(15):111140. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111140>
- Mas MT, Pardo G, Pueyo J, Verdú AMC et al (2021) Can hydromulch reduce the emergence of perennial weeds? *Agronomy* 11(2):393. <https://doi.org/10.3390/agronomy11020393>
- Meyer CJ, Norsworthy JK, Stephenson DO, Bararpour MT et al (2015) Control of johnsongrass in the absence of glyphosate in midsouth cotton production systems. *Weed Technol* 29(4):730–739. <https://doi.org/10.1614/WT-D-15-00057.1>
- Millhollon R (2000) Loose kernel smut for biocontrol of *Sorghum halepense* in *Saccharum* sp. Hybrids. *Weed Sci* 48(5):645–652. [https://doi.org/10.1614/0043-1745\(2000\)048\[0645:LKSFBO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1614/0043-1745(2000)048[0645:LKSFBO]2.0.CO;2)
- Mitskas MB, Tsolis CE, Eleftherohorinos IG, Damalas CA (2003) Interference between corn and johnsongrass (*Sorghum halepense*) from seed or rhizomes. *Weed Sci* 51(4):540–545. [https://doi.org/10.1614/0043-1745\(2003\)051\[0540:IBCAJS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1614/0043-1745(2003)051[0540:IBCAJS]2.0.CO;2)
- Oklu, H, Gürbüz R, Alptekin H (2024) Management of Johnsongrass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) in alfalfa cultivation areas of Iğdır province. *JoA* 7(1):45–62. <https://doi.org/10.46876/ja.1399331>
- Oksal HD, Aydın S, Baran M, Emir C et al (2021) Persimmon (*Diospyros kaki* L.) and johnsongrass [*Sorghum halepense* (L.) Pers.] are new natural hosts of peach latent mosaic viroid. *Appl Ecol Environ Res* 19(6):4629–4639. https://doi.org/10.15666/aer/1906_46294639
- Özaslan C, Kaçar EP (2020) Weed flora of vineyards in Diyarbakır Province, Turkey. *Agric Sci Digest* 40(4):335–342. <https://doi.org/10.18805/ag.d-259>
- Panozzo S, Milani A, Scarabel L, Balogh A et al (2017) Occurrence of different resistance mechanisms to acetolactate synthase inhibitors in European *Sorghum halepense*. *Agric Food Chem* 65:7320–7327. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.7b01243>
- Panozzo S, Sattin M (2021) Fitness costs associated to an Ile2041Asn mutation in the geophyte *Sorghum halepense* resistant to ACCase-inhibiting herbicides. *Front Agron* 3. <https://doi.org/10.3389/fagro.2021.711840>
- Pant C, Sah SK, Marahatta S, Dhakal S (2021) Weed dynamics in no-till maize system and its management: a review. *Agron J Nepal* 5:168–177. <https://doi.org/10.3126/ajn.v5i01.44838>
- Papapanagiotou AP, Loukovitis D, Damalas CA, Eleftherohorinos IG (2022) Identification of an acetyl-CoA carboxylase-resistant johnsongrass (*Sorghum halepense* L.)

- population from a cotton field in northern Greece. *Weed Biol Manag* 22(4):88–93. <https://doi.org/10.1111/wbm.12256>
- Poienaru S, Sarpe N, Sarpe I (2005) The chemical control of *Shorgum halepense* (Johnson grass) in soybean culture in the Danube meadow. *Commun Agric Appl Biol Sci* 70(3):459–463
- Popovic T, Kalac A, Jovovic Z, Raičević D et al (2024) Influence of different methods of weed control on the vineyard weed synusia in Podgorica subregion. *Agricult Forestry* 70(1) <https://doi.org/10.17707/agricultforest.70.1.11>
- Porri A, Panozzo S, Sisay MT, Scarabel L et al (2024) 3D structure of acetolactate synthase explains why the Asp-376-Glu point mutation does not give the same resistance level to different imidazolinone herbicides. *Pestic Biochem Physiol* 204:106070. <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2024.106070>
- Raul C, Ramona S, Joana G (2019) The cyclohexanediones effect on the *Sorghum halepense* control in the sunflower agroecosystem. *Res J Agric Sci* 51(4):262–272
- Riar DS, Norsworthy JK, Johnson DB, Scott CR et al (2011) Glyphosate Resistance in a Johnsongrass (*Sorghum halepense*) Biotype from Arkansas. *Weed Sci* 59(3):299–304. <https://doi.org/10.1614/WS-D-10-00150.1>
- Ricotta JA, Masiunas JB (1991) The effects of black plastic mulch and weed control strategies on herb yield. *HortScience* 26:539–541. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.26.5.539>
- Riet-Correa F, Machado M, Micheloud JF (2023) Plants causing poisoning outbreaks of livestock in South America: A review. *Toxicon X* 17(9):100150. <https://doi.org/10.1016/j.toxcx.2023.100150>
- Rout ME, Chrzanowski TH, Smith WK, Gough L (2013) Ecological impacts of the invasive grass *Sorghum halepense* on native tallgrass prairie. *Biol Invasions* 15(2):327–339. <https://doi.org/10.1007/s10530-012-0289-7>
- Scarabel L, Panozzo S, Savoia W, Sattin M (2014) Target-site accase-resistant johnsongrass (*Sorghum halepense*) selected in summer dicot crops. *Weed Technol* 28(2):307–315. <https://doi.org/10.1614/WT-D-13-00137.1>
- Simić M, Dragicevic V, Brankov M, Šenket M (2020) Does continuous cropping of maize contribute to infestation with Johnsongrass (*Sorghum alepense* (L.) Pers.)? *Pesticidi i Fitomedicina* 35(3):161–172. <https://doi.org/10.2298/pif2003161s>
- Simić M, Dragicevic V, Chachalis D, Dolijanović Ž et al (2020) Integrated weed management in long-term maize cultivation. *Zemdirbyste* 107(1):33–40. <https://doi.org/10.13080/z-a.2020.107.005>
- Şin B, Kadioğlu İ, Yıldırım C (2024) Determination of some biological properties of the seeds of the Johnson grass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.). *J Agric Biotechnol* 5(2):71–78. <https://doi.org/10.58728/joinabt.1536338>
- Şin B, Yılmaz M, Köse M, Okçu ÖÜ (2024) Investigation of the allelopathic effects of different faba bean (*Vicia faba* L.) genotypes against various weeds. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi* 12(6):918–923. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v12i6.918-923.6734>
- Stapleton JJ (2012) Feasibility of solar tents for inactivating weedy plant propagative material. *J Pest Sci* 85:17–21. <https://doi.org/10.1007/s10340-011-0412-z>
- Ştef R, Cărăbeţ A, Grozea I, Radulov I (2015) Allelopathic effects produced by Johnsongrass extracts over germination and growth of crop plants. *Bulletin of university of agricultural sciences and veterinary medicine Cluj-Napoca agriculture* 72(1):239–245. <https://doi.org/10.15835/buasvmcn-agr:11180>
- Štefanić E, Maletić Đ, Zima D, Stefanic I (2020) et al Economic evaluation of different strategy for weed management in garlic production. *Zbornik Veleučilišta u Rijeci* 8(1):445–454. <https://doi.org/10.31784/zvr.8.1.5>
- Süer İE, Tursun N (2024) Weeds in the cotton growing areas in the Southeastern Anatolia Region. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 28(2):209–221. <https://doi.org/10.29050/harranziraat.1406951>
- Tóth V, Lehoczy E (2007) The analysis of the effect of different herbicides on Johnson-grass in maize. *Commun Agric Appl Biol Sci* 72(2):279–282
- Tóth, V, Lehoczy E (2006) Investigations on the germination depth of Johnson grass (*Sorghum halepense* [L.] pers). *Commun Agric Appl Biol Sci* 71:803–808
- Travlos IS, Bilalis DJ, Katsenios N, De Prado R (2018) Sustainable weed control in vineyards. In: *Weed Control: Sustainability, Hazards, and Risks in Cropping Systems Worldwide*. Boca Raton: CRC Press. 526–542
- Travlos IS, Montull JM, Kukorelli G, Malidza, G et al (2019) Key aspects on the biology, ecology and impacts of johnsongrass [*Sorghum halepense* (L.) Pers] and the role of glyphosate and non-chemical alternative practices for the management of this weed in Europe. *Agron J* 9:717. <https://doi.org/10.3390/agronomy9110717>
- Vasilakoglou I, Dhima K, Eleftherohorinos I (2005) Allelopathic potential of bermudagrass and johnsongrass and their interference with cotton and corn. *Agron J* 97:303–313. <https://doi.org/10.2134/AGRONJ2005.0303A>
- Vazquez-Garcia JG, Palma-Bautista C, Rojano-Delgado AM, De Prado R et al (2020) The first case of glyphosate resistance in johnsongrass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) in Europe. *Plants* 9(3):313. <https://doi.org/10.3390/plants9030313>
- Venkateswaran K, Elangovan M, Sivaraj N (2019) Origin, domestication and diffusion of *Sorghum bicolor*. In: *Breeding sorghum for diverse end uses*. 15–31. <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-101879-8.00002-4>
- Vidotto F, Fogliatto S, Milan M, Ferrero A (2016) Weed communities in Italian maize fields as affected by pedo-climatic traits and sowing time. *EJA* 74:38–46. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2015.11.018>
- Williams CS, Hayes RM (1984) Johnsongrass (*Sorghum halepense*) competition in soybeans (*Glycine max*). *Weed Sci* 32:498–501
- Xie W, Marty DM, Xu J, Khatri N et al (2021) Simultaneous gene expression and multi-gene silencing in *Zea mays* using maize dwarf mosaic virus. *BMC Plant Biol* 21:208. <https://doi.org/10.1186/s12870-021-02971-1>
- Yang M, Zhao H, Xian X, Qi Y et al (2023) Reconstructed global invasion and spatio-temporal distribution pattern dynamics of *Sorghum halepense* under climate and land-use change. *Plants* 12(17):3128. <https://doi.org/10.3390/plants12173128>
- Yazlik A, Uremis I (2016) Evaluation of autotoxic potential of Johnsongrass and its integrated application with herbicides. *J Econ Admin Sci* 9:44–49

Translation of Russian References

- Bobrov YuA, Lukasheva TV, Kuznetsova YaV, Pozdeeva LM (2017) [Adventitious species of monocots of the Komi Republic]. *Fitoraznoobrazhiye Vostochnoy Evropy* 11(4):75–99 (In Russian)

- Chadaeva VA, Pshegusov VA (2020) [Current and projected distribution of *Sorghum halepense* (L.) Pers. in the Caucasus]. *Doklady Adygskey (Cherkesskey) Mezhdunarodnoy akademii nauk* 20(1):46–52 (In Russian) <https://doi.org/10.47928/1726-9946-2020-20-1-46-52>
- Kalinova ShKh, Khristoskov AI, Zlatev SS (2012) [Changes in foliar gas metabolism of Aleppo sorghum (*Sorghum halepense* (L.) Pers) and potato (*Solanum tuberosum* L.) after treatment with systemic foliar herbicides]. *Vestnik IrGSHA* 50:18–23 (In Russian)
- Oleynikova EM, Gurkin SV (2022) [Analysis of the segetal component of agrophytocenoses of the forest-steppe of the Voronezh region]. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo. Biologiya. Khimiya* 8(4):192–204 (In Russian)
- Redyuk SI (2017) [Protecting potatoes from weeds]. *Vestnik zashchity rasteniy* 2(92):55–58 (In Russian)
- Saidov ST, Tolibov AK, Pirov TT (2014) [The effect of the herbicide “Panther” used to control perennial weeds on cotton productivity]. *Doklady Tadzhikskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk* 4(42):14–16 (In Russian)
- Shkhagapsoeva KA, Nadzirova RYu, Shkhagapsoev SKh (2017) [Invasive plants in the flora of Kabardino-Balkaria and their analysis]. *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* 54(4):156–159 (In Russian)
- Sokolova TD (2008) [Sorghum Aleppo, John's grass, Gumai]. In: Afonin AN, Grin SL, Dzyubenko NI, Frolov AN (eds.) *Agroekologicheskiy atlas Rossii i sopredelnykh stran: ekonomicheski znachimye rasteniya, ikh vrediteli, bolezni i sornye rasteniya [DVD-versiya]*. https://agroAtlas.ru/ru/content/weeds/Sorghum_halepense/ (In Russian)
- Sokolova TD, Budrevskaya IA (2008) [The range and harmfulness zones of Aleppo sorghum (*Sorghum halepense* (L.) Pers.)]. In: Afonin AN, Grin SL, Dzyubenko NI, Frolov AN (eds.) *Agroekologicheskiy atlas Rossii i sopredelnykh stran: ekonomicheski znachimye rasteniya, ikh vrediteli, bolezni i sornye rasteniya [DVD-versiya]*. https://agroAtlas.ru/ru/content/weeds/Sorghum_halepense/map/ (In Russian)
- State Catalog of Pesticides and Agrochemicals Permitted for Use in the Russian Federation (2024), as of December 27, 2024. Moscow: Ministry of Agriculture of Russian Federation (In Russian)
- Tarchokov KhSh, Chochaev MM, Mataeva OKh (2021) [Effective methods for cultivating hybrids and parental corn varieties in new generation agricultural technologies of the Kabardino-Balkarian Republic]. *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo tsentra RAN* 3(101):82–91 (In Russian) <https://doi.org/10.35330/1991-6639-2021-3-101-82-91>
- Tarchokov KhSh, Tutukova DA, Mataeva OKh (2023) [Metkiy, MD—a new domestic herbicide for weed control in corn crops]. *Zernovoe khozyaystvo Rossii* 15(6):105–110 (In Russian) <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2023-89-6-105-110>
- Terekbaev AA, Adinyaev E'D (2016) [Results of monitoring changes in the species composition and distribution areas of weeds in the lowland zone of the Chechen Republic for 2014–2016]. *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* 53(3):47–50
- Tolibov AK (2015) [Effective destruction of perennial hard-to-eradicate weeds in cotton crops with the selective herbicide “Panther”]. *Doklady Tadzhikskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk* 1(43):25–28 (In Russian)
- Tsereteli IS, Sarkisyan GZh, Agaronyan AG (2020) [The effect of GlyphosArm on the rhizomes of perennial cereal weeds]. *Zaschita i karantin rasteniy* 11:21–22 (In Russian)
- Plant Protection News, 2026, 109(2), p. 132–140
- OECD+WoS: 4.01+AM (Agronomy); 1.06+QU (Plant Sciences) <https://doi.org/10.31993/2308-6459-2026-109-2-18105>

Mini-review**ASSORTMENT OF HERBICIDES TO CONTROL JOHNSONGRASS (ALEPPO GRASS)**

A.S. Golubev

*All-Russian Institute of Plant Protection, St. Petersburg, Russia**e-mail: golubev100@mail.ru*

Literature data are analyzed concerning prevalence, control methods and herbicide assortment against Johnsongrass in Russia and worldwide. *Sorghum halepense* is a noxious weed threatening many agricultural crops, including corn, soybean, sunflower, cotton, and sugarcane. In Northern Hemisphere, with climate warming, its area widens to higher latitudes. Reproduction with seeds and rhizomes facilitates its high invasiveness. Johnsongrass management systems should be integrate agronomic, mechanical, and chemical methods (emphasizing the latter). Herbicide assortment against *S. halepense* is extensive, comprising dozens of active ingredients with different action mechanisms. In Russia, acetyl-CoA carboxylase inhibitors based on clethodim, sethoxydim, quizalofop-P-tefuryl, fluazifop-P-butyl, and propaquizafop, and acetolactate synthase inhibitors based on nicosulfuron, rimsulfuron, imazethapyr, and imazapyr are most common. Resistant weed populations are identified worldwide. First glyphosate resistance case is recorded in Europe. To improve control measures, biological methods and novel action mechanisms of herbicides should be considered.

Keywords: active compounds, preparations, *Sorghum halepense*, weeds, pesticides, chemical control method

Submitted: 20.05.2026

Accepted: 14.07.2026