

18. Трофимов, М. И. Применение индексов электроотрицательности органических молекул в задачах химической информатики / М. И. Трофимов, Е. А. Смоленский // Известия Академии наук. Серия химическая. – 2005. – №9. – С. 2166-2176.
19. Строение, классификация и номенклатура аминокислот [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://foxford.ru/wiki/himiya/stroenie-klassifikatsiya-i-nomenklatura-aminokislot>. – Дата доступа: 11.03.2024.
20. Электрофизические методы для улучшения качества семян сельскохозяйственных культур / Е. А. Городецкая [и др.] // Сборник научных трудов Гродненского госуд. аграрного университета «Сельское хозяйство – проблемы и перспективы». – Т. 45. Агрономия. – Гродно: ГГАУ, 2019. – 214 с.
21. Способ посева травянистых растений с предпосевной диэлектрической сепарацией семян / Е. А. Городецкая [и др.]; Патент 22512 Респ. Беларусь, МПКВ03С7/02, А 01С 1/00/ заявл. Белор. гос. аграрн.-технич. уч-т. – №а20170004; заявл. 04.01.17; опубл. 30.10.18 // Афіцыйныя бюл. 2018. №5. С. 58-59.
22. Тарушкин, В. И. Инновационная техника для отбора биологически ценных семян сельскохозяйственных культур / В. И. Тарушкин, А. П. Козлов // Техника и оборудование для села. – 2005. – №8. – С. 27-30.
23. Городецкая, Е. А. Влияние толщины пленочного покрытия рабочего органа на показатели качества семян при диэлектрической сепарации / Е. А. Городецкая, В. В. Литвяк, Т. А. Непарко // Агропанорама. – № 6. – 2021. – С. 22-25.
24. Ловкис, З. В. Инновационная система национальной продовольственной конкурентноустойчивости: теория, методология и практика / З. В. Ловкис, Ф. И. Субоч, Е. З. Ловкис / Минск. ИВЦ Минфина, 2021. – 384 с.
25. Государственная Программа инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://president.gov.by/ru/documents/ukaz-no-348-ot-15-marta-2023-g>. – Дата доступа: 26.02.2024.

УДК 632.51

ВРЕДОНОСНЫЕ МНОГОЛЕТНИЕ СОРНЯКИ ВЬЮНОК ПОЛЕВОЙ И ХВОЩ ПОЛЕВОЙ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Т. М. Дайнеко, Н. А. Близнюк

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 220012,
г. Минск, пр-т Независимости, 99; e-mail: blizniuk79@mail.ru)

Ключевые слова: вьюнок полевой, хвощ полевой, меры борьбы.

Аннотация. В статье приводится анализ морфологических и биологических особенностей вьюнка полевого и хвоца полевого, мер борьбы с ними. Сделан вывод о том, что в борьбе с ними необходимо грамотное сочетание биологических, агротехнических и химических мер. Агротехнические и биологические меры способствуют истощению сорняков, полного их уничтожения можно достичь путем чередования обработок гербицидами различных химических классов с разными механизмами действия в течение нескольких лет подряд.

HARMFUL PERENNIAL WEEDS BIRDFOLD AND HORSETAIL AND MEASURES TO CONTROL THEM

T. M. Daineko, N. A. Blizniuk

EI «Belarusian State Agrarian Technical University»
Minsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 220012, Minsk,
99 Nesavisimosti av.; e-mail: blizniuk79@mail.ru)

Key words: field bindweed, field horsetail, control measures.

Summary. The article provides an analysis of the morphological and biological characteristics of field bindweed and field horsetail, and measures to control them. It is concluded that the fight against them requires a competent combination of biological, agrotechnical and chemical measures. Agrotechnical and biological measures contribute to the depletion of weeds; their complete destruction can be achieved by alternating treatments with herbicides of different chemical classes with different mechanisms of action for several years in a row.

(Поступила в редакцию 20.05.2024 г.)

Введение. Согласно Постановлению Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 17 октября 2016 г. № 29 «Об установлении перечня особо опасных вредителей, болезней растений и сорняков» к особо опасным сорнякам отнесено 73 вида, в т. ч. вьюнок полевой и хвоц полевой.

Вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.) – многолетнее травянистое растение семейства Вьюнковые (*Convolvulaceae*). Народные названия: березка, вьюн, повитель, тянуичка и прочие [1].

Многолетний корнеотпрысковый сорняк. Засоряет все зерновые и посевы других культур [2]. В настоящее время вьюнок полевой широко распространен по всему земному шару и признан одним из самых опасных сорняков более чем в 60 странах мира [3]. Засоренность поля вьюноком снижает урожайность яровых зерновых на 30–40 %, кукурузы – на 50, сахарной свеклы – на 25–50 %. Экономический порог вредоносности – 2–3 (3–5) шт./м² [4, 5]. Вьюнок оплетает стебли растений, вызывая их полегание. Корни выделяют токсины, угнетающие культурные растения. Является крупнейшим потребителем нитратного азота, который отнимает у сельскохозяйственных культур. Благодаря мощной корневой системе активно забирает влагу из почвы с глубины до 60 см, иссушая подпочвенные горизонты и усиливая действие засухи на культурные растения. Служит местом обитания различных вредителей (долгоносики) [6, 7].

Хвоц полевой, или хвоц обыкновенный (*Equisetum arvense* L.), – многолетнее травянистое растение семейства Хвоцевые (*Equisetaceae*).

Народные названия: толкачик, пестики, полевая сосенка, метелка, конский хвост и другие [1].

Многолетний корневищный сорняк. Засоряет все виды культур. Обладает высокой конкурентной способностью по отношению к культурным и сорным растениям. Экономический порог вредоносности не превышает 2-5 шт./м². Сорняк истощает и иссушает почву, снижает ее плодородие. Отнимает у культурных растений влагу, свет, питательные вещества, заглушает их рост, что ведет к значительному уменьшению урожая. На долю хвоща приходится около 80 % NPK, выносимых всеми сорняками [8].

Цель работы – проанализировать причины высокой засоренности выюнком полевым и хвощом полевым, дать оценку мер борьбы с ними.

Материал и методика исследований. Исследования проводились путем сбора, систематизации и анализа литературных источников и интернет-ресурсов, содержащих данные по морфологии, биологии, мерам борьбы с выюнком полевым и хвощом полевым в различных регионах, обобщения результатов проведенных нами мероприятий по борьбе с ними.

Борьба с указанными многолетними сорняками осуществлялась в течение 2018-2023 гг. на дерново-подзолистой связносупесчаной почве центральной части Беларуси путем проведения в послеуборочный период следующих мероприятий:

2018 г. – обработка гербицидом раундап, ВР (глифосат, 360 г/л) с нормой расхода 4,0 л/га,

2019 г. – посев озимого рапса на сидераты,

2020 г. – обработка торнадо, ВР (глифосата кислоты / в виде изопропиламинной соли / 360 г/л) – 4,0 л/га,

2021 г. – обработка спрут, ВР (глифосата кислоты / в виде калийной соли / 540 г/л) – 2,6 л/га,

2022 г. – обработка спрут, ВР (глифосата кислоты / в виде калийной соли / 540 г/л) – 3,5 л/га,

2023 г. – посев озимой ржи на сидераты.

Норма расхода рабочего раствора – 200 л/га. Количественный учет засоренности выюнком полевым и хвощом полевым проводили до внесения гербицидов и через 3,5 недели (25 дней) после их применения.

Результаты исследований и их обсуждение. Главный корень выюнка проникает в почву до 3 м и более, на глубине 10-40 см от него отходят корневые отпрыски, распространяющиеся в длину до 3-4 м. На изгибах боковых корней находятся многочисленные почки, из которых

появляются новые побеги – до 200 на одном растении. Стебель вьюнка тонкий, вьющийся, длиной до 1-2 м. Листья на длинных черешках, удлиненно-яйцевидные. Цветки крупные, воронкообразные, бледно-розовые или белые. Цветет с июня до конца сентября и позже. Плод – двугнездная шаровидная или яйцевидная коробочка. Одно растение дает свыше 500 семян, сохраняющих всхожесть 3-5 лет. Вьюнок полевой размножается семенами и вегетативно (корневыми отпрысками). При позднем появлении он не цветет, а формирует корневую систему с большим запасом питательных веществ.

Вьюнок полевой – свето- и влаголюбивое растение. Хорошо переносит длительную засуху. Растет на различных по гранулометрическому составу почвах, предпочитая теплую, сухую, рыхлую, плодородную [3, 7].

Из-за вышеизложенных морфологических признаков и биологических особенностей бороться с вьюнком полевым очень сложно. Для этого необходимо использовать комплекс биологических, агротехнических и химических мероприятий.

Биологический метод борьбы применяется для ухудшения условий произрастания сорняка. Подавляют побеги вьюнка, лишая его света, злаковые травы, образующие плотную дернину (мятлик, овсяница и др.), растения с мощной корневой системой (суданская трава, сорго и др.), сидераты (редька масличная, горчица, фацелия, подсолнечник и др.). Аллелопатическое действие крестоцветных культур на вьюнок незначительно [6]. У сорняка есть естественный враг: щитоноска рыжая – маленький, похожий на черепаху жук подсемейства щитовок из семейства листоедов, который питается листьями и всходами вьюнка полевого [9].

Агротехнические приемы борьбы направлены на истощение корневой системы сорняка. К ним относят проведение многократного разноглубинного лущения: на глубину 10-12 см, 15-20 и 25-30 см, которое завершается глубокой зяблевой вспашкой [10]. После нее к поверхности пробиваются только наиболее сильные побеги, т. к. корнеотпрысковые сорняки способны сбрасывать часть слабых побегов для улучшения питания самых сильных [6]. Однократное механическое подрезание корней пробуждает почки и стимулирует появление свежей поросли. В широкорядных посевах поздних пропашных культур и на парах эффективно проведение подрезания корней перед началом бутонизации, когда сорняк уже израсходовал запасы питательных веществ из корневой системы [4].

В применении химических мер борьбы против вьюнка полевого есть ряд особенностей. Появление всходов происходит поздно – у зер-

новых, как правило, заканчиваются сроки проведения гербицидных обработок. Следует также учитывать, что при химпрополке стебли сорняка должны достигать 15-20 см.

В целом, в посевах различных культур борьба с выонком полевым может осуществляться максимальными дозами производных арилоксикусусных кислот (2,4-Д, МЦПА), бензойной кислоты (дикамба), имидазолинонами (имазамокс, имазетапир), нитрилами (бромоксинил) [2, 11]. Эффективность подавления выонка полевого гербицидами на основе метсульфурон-метила – 50-60 % [2, 4]. После обработки надземная часть сорняка отмирает, но гербициды выводят из состояния покоя спящие почки, дающие большое количество дополнительных побегов. Химпрополка, биологические меры и механические обработки способствуют истощению запасных питательных веществ в корнях сорняка.

С целью полного уничтожения корневой системы выонка полевого осенью применяют гербициды на основе глифосата. Чтобы гербицид глубже проник в корневую систему сорняка, от обработки до вспашки должно пройти не менее трех недель, при этом до устойчивого похолодания должно оставаться не менее месяца.

Гербициды, применяемые нами осенью в течение ряда лет для борьбы с выонком (раундал, ВР (4,0 л/га), торнадо, ВР (4,0 л/га), спрут, ВР (2,6 л/га) на 86,5-99,1 %), способствовали гибели сорняка (таблица). Через 3,5 недели осуществлялась вспашка. На следующий год снова появлялся сорняк. Увеличение нормы расхода препарата спрут, ВР до 3,5 л/га приводило к появлению всходов выонка в виде метелки с укороченными побегами и мелкими листочками. Чрезмерная доза препарата вызывала быструю гибель надземной части, продвижение гербицида в корневую систему блокировалось, и она не повреждалась [4]. Весной наблюдалось очень интенсивное повторное отрастание.

Полученные данные подтверждают информацию о возникновении резистентности у отдельных видов сорных растений в результате длительного применения глифосатсодержащих препаратов с концентрацией 360 г/л [11, 12].

Таблица – Эффективность применения гербицидов против выонка полевого и хвоща полевого

Вариант	Выонок полевой	Хвощ полевой
1	2	3
2018 г., раундал, ВР – 4,0 л/га		
Контроль (без обработки), шт./м ²	6,6	7,5
Гибель, % к контролю	88,2	96,3

Продолжение таблицы

1	2	3
2020 г., торнадо, ВР – 4,0 л/га		
Контроль без обработки, шт./м ²	7,1	6,8
Гибель, % к контролю	86,5	97,6
2021 г., спрут, ВР – 2,6 л/га		
Контроль без обработки, шт./м ²	6,2	6,3
Гибель, % к контролю	95,4	98,2
2022 г., спрут, ВР – 3,5 л/га		
Контроль без обработки, шт./м ²	5,8	5,0
Гибель, % к контролю	99,1	99,4

Несмотря на то что численность сорняка уменьшилась, для полного уничтожения выюнка полевого поле нужно обрабатывать несколько лет подряд, чередуя гербициды различных химических классов с разными механизмами действия, а глифосаты применять в смеси с препаратами сульфонилмочевины, дикамбы или 2,4-Д-кислоты [2, 12].

Корневая система хвоща полевого представляет собой суставчатое корневище, проникающее в почву на глубину до 150-200 см. На узлах корневищ находятся клубеньки с большим запасом питательных веществ, способные образовывать молодые подземные стебли, расположенные в почве ярусами. Весенние спороносные побеги желто-коричневого цвета, прямые, членистые, высотой до 20 см. На верхушке побегов развивается спороносный колосок, отмирающий после выпадения спор. Летние зеленые побеги прямостоячие, высотой 40-50 см, имеют мутовчатое расположение боковых побегов, чешуйчатые листья. Размножается как вегетативно (кусочками корневищ и клубеньками), так и спорами. Прорастание спор в полевых условиях в последнее время не имеет существенного значения в размножении. Отрезки корневищ длиной 1 см с клубеньками приживаются на 100 %, 5-8 см без клубеньков – на 10-33 % [1, 8].

Хвощ полевой – светолюбивое растение, произрастает на различных по плотности и реакции среды почвах. Предпочитает умеренно влажную, рыхлую, суглинистую или песчаную почву, подстилаемую суглинком, торфяники. Хорошо переносит длительную засуху или затяжные ливни [1, 7].

Сорняк отличается высокой жизнеспособностью и сильным иммунитетом, относится к трудно уничтожаемым устойчивым сорнякам. Для борьбы с ним применяют комплекс биологических, агротехнических и химических мероприятий.

Биологическая и агротехническая борьба с хвощом полевым направлена на максимальное истощение растения, ухудшение условий обитания: осушение переувлажненных почв способом дренажа, извест-

кование кислых почв, использование сильно засоренных полей под занятые пары (вико-овсяная, горохо-овсяная смесь и др.), двукратное продольно-поперечное лущение дисковыми орудиями на глубину 10-14 см, глубокая зяблевая вспашка. Чем меньше отрезки корневищ и чем глубже они заделаны в почву, тем слабее они отрастают. Корневые выделения крестоцветных культур (озимый рапс, редька масличная и др.), озимой ржи; на дачных участках – рукколы, капусты, алиссума, хрена, катрана отрицательно влияют на развитие хвоща полевого [7,11].

Использование против хвоща полевого традиционных препаратов группы 2,4-Д малоэффективно несколько замедляет процесс его роста и развития. Наибольшая повреждаемость корневищ гербицидами отмечается в период достижения хвощом высоты 30-40 см – в этот период они способны проникнуть в подземные органы с током пластических веществ.

Применение нами против хвоща полевого осенью после уборки глифосатсодержащих гербицидов, как и против выонка полевого, не вело к полному уничтожению сорняка (96,3-99,4 % гибели), а способствовало лишь снижению его численности (таблица). Посев озимого рапса на сидераты осенью 2019 г. позволял сдерживать распространение хвоща. Данное утверждение не распространялось на выонок полевой.

Согласно источникам [13], 100 % гибель хвоща установлена в вариантах с внесением гербицида кайман форте, ВДГ (687 г/кг глифосата кислоты). Также в борьбе с сорняком можно использовать препараты на основе дикамбы, клопирагида [2, 12].

Заключение. Выонок полевой и хвощ полевой в силу своих морфологических и биологических особенностей являются трудно уничтожаемыми сорняками. В борьбе с ними необходимо грамотное сочетание биологических, агротехнических и химических мер. Полного их уничтожения можно достичь путем чередования обработок гербицидами различных химических классов с разными механизмами действия на протяжении нескольких лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Паденов, К. П. Сорные растения в Белоруссии / К. П. Паденов, В. Ф. Самерсов // Защита и карантин растений. – 1997. – № 1. – С. 18-19.
2. Защита озимых зерновых культур от сорных растений в весенний период [Электронный ресурс] / Л. И. Сорока [и др.]. – Режим доступа: <https://vogiskzr.by/novosti/item/667-zashchita-ozimykh-zernovykh-kultur-ot-sornykh-rastenij-v-vesennij-period.html>. – Дата доступа: 05.04.2024.
3. Садовникова, Н. Н. Выонок полевой. Биологические особенности, вредоносность, меры борьбы: монография / Н. Н. Садовникова. – Барнаул: АНИИСХ, 2014. – 124 с.

4. Стецов, Г. Я. Выонок полевой и борьба с ним / Г. Я. Стецов, Н. Н. Садовникова // Аграрный сектор. – 2012 – №1. – С. 34-38.
5. Методы учета структуры сорного компонента в агрофитоценозах: учебное пособие / И. В. Фетюхин [и др.]. – Персиановский: Донской ГАУ, 2018. – 76 с.
6. Земледелие: учебник / П. И. Никончик [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2014. – 583 с.
7. Баздырев, Г. И. Сорные растения и меры борьбы с ними в современном земледелии / Г. И. Баздырев, Л. И. Зотов, В. Д. Полин. – М.: МСХА, 2004. – 288 с.
8. Бочкарев, В. Д. Теоретическое обоснование и эффективность защиты сельскохозяйственных культур от сорных растений в земледелии юга Нечерноземной зоны: дис. ... д-ра с.-х. наук:06.01.01 / В. Д. Бочкарев. – Саранск, 2015. – 502 с.
9. Защита растений от вредителей: учебник / Н. Н. Третьяков [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 525 с.
10. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных, кормовых и технических растений: сборник отраслевых регламентов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2023. – С. 16.
11. Вишенский, Н. Трудные сорняки: искореняем [Электронный ресурс] / Н. Вишенский. – Режим доступа: <https://www.zerno-ua.com/journals/2006/iyul-2006-god/trudnye-sornyaki-iskorenjaem/>. – Дата доступа: 11.04.2024.
12. Корпанов, Р. В. Глифосат – «политическая молекула» или инструмент современного сельского хозяйства? / Р. В. Корпатов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agrotime.info/glifosat-politicheskaja-molekula-il/>. – Дата доступа: 12.04.2024.
13. Новый гербицид Кайман Форте, ВДГ в борьбе с многолетними сорными растениями / С. В. Сорока [и др.]/Защита растений. – 2017. – № 41. – С. 85-92.

УДК 633.112.9 «324» :577.355

ПЛОЩАДЬ ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНЫ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФАЗЫ РАЗВИТИЯ

М. А. Дашкевич

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларусь по земледелию»

г. Жодино, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 222160,
г. Жодино, ул. Тимирязева, 1; e-mail: mir2909qw@mail.ru)

Ключевые слова: тритикале, сорт, фаза, ширина и длина листа, площадь листа, корреляция.

Аннотация. В результате исследований были выявлены сорта тритикале озимого на зеленый корм белорусской селекции Славко и Первенец, которые превосходили контрольный сорт Борец по общей площади листовой пластины: в фазу трубкования – на 6,4-24,4 %, в фазу флагового листа – на 12,5-31,2 %, в фазу начала колошения – на 37,4-69,2 %. Сорт российской селекции Аграф превосходил контрольный сорт по общей площади листовой пластины в фазу флагового листа на 17,0 % и в фазу начала колошения на 6,4 %. Торнадо – на 16,4 %. На основании результатов исследований был выявлен сорт Первенец тритикале озимого зеленоукосного направления, который в 2023 году передан в Государственное сортиспытание.