

УДК 632.51 : 632.954

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ БОРЬБЫ С СОРНЫМИ РАСТЕНИЯМИ

© 2023 И.В. Дудкин

Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, г. Курск, Россия

Статья поступила в редакцию 16.05.2023

Факторами снижения засорённости посевов являются обработка почвы, гербициды, севооборот, промежуточные посевы, но более эффективны комплексные системы борьбы. Приоритет в них отдаётся нехимическим мерам, использование химических средств защиты растений ограничивается. Гербициды вносятся только в случае необходимости и в требуемом объёме. Предпочтительно использование комплексных препаратов или баковых смесей, что позволит избежать формирования устойчивых популяций и видов вредных организмов.

Ключевые слова: сорные растения, интегрированная система борьбы, гербициды, экология.

DOI: 10.37313/2782-6562-2023-2-2-3-7

EDN: WUWZQX

К числу важнейших проблем современного земледелия относится борьба с сорной растительностью. В мире потери урожая сельскохозяйственных культур от сорняков и других вредных организмов составляют: зерновых — 500...510 млн. т, сахарной свеклы — 65...75, картофеля — 125...135, овощей — 78...79 млн. т, или 30...40 % от общего сбора урожая, и оцениваются в 75 млрд. долл. [1].

Ассортимент средств, используемых для защиты посевов от сорняков широк. Высокую эффективность имеет химический метод защиты посевов от сорняков. В то же время отмечается [2], что, несмотря на многолетнее и интенсивное применение гербицидов, засорённость посевов сельскохозяйственных культур продолжает оставаться высокой.

Кроме того, при использовании ядохимикатов для борьбы с сорняками ухудшается экологическое состояние агроландшафтов, снижается устойчивость агроэкосистем, уменьшается видовое разнообразие. С учётом экономических и экологических критериев, приоритет следует отдавать менее затратным и более экологичным нехимическим предупредительным и истребительным мерам.

В принципиальном плане система мер борьбы с сорняками реализуется лучше всего в последовательности: предупредительные и организационные меры – севооборот – обработка почвы – другие нехимические меры (фитоценологические меры, промежуточные посевы, сидерация и др.) – гербициды. Всякое движение

в обратном направлении неизбежно связано с большими материальными затратами, ухудшением экологической обстановки в агроэкосистемах и, в конечном счёте, входит в противоречие с основными положениями адаптивно-ландшафтного земледелия [3].

В настоящее время в практике земледелия недостаточно используются возможности самих культур подавлять сорняки. Ряд культур обладают высокой конкурентной способностью по отношению к сорнякам. Это озимая пшеница и рожь, многолетние травы, гречиха. Эффект подавления сорняков культурой, например, озимой пшеницей, увеличивается, если, как показали наши исследования, на 10 – 15 % повышать норму высева. Возрастает способность подавлять сорняки при узкорядном посеве [4].

Успешно решаются вопросы борьбы с сорными растениями при использовании таких средств снижения засорённости посевов как севооборот, обработка почвы, промежуточные культуры.

Севооборот – это дешёвое, доступное и, в то же время, эффективное средство регулирования засорённости посевов. Чем больше не совпадают циклы развития сорных и культурных растений, тем эффективнее действие севооборота по снижению количества сорняков в посевах сельскохозяйственных культур. Проведённые нами исследования показали большую регулирующую роль севооборота в обеспечении благоприятного фитосанитарного состояния полей и то, что севооборот должен занимать одно из главных мест в системах управления сорным компонентом агрофитоценозов [5].

Эффективность мероприятий по борьбе с сорняками повышается при разработке про-

Дудкин Игорь Витальевич, доктор сельскохозяйственных наук, научный сотрудник Научно-исследовательского центра.

гноза засорённости посевов. Прогноз служит основой для планирования объёмов проведения работ, определения потребности в агротехнических, биологических средствах, технике для их применения, материальных и трудовых затратах [6-7].

Ещё в конце прошлого века исследователи делали вывод, что невозможно очистить поля от сорняков одними агротехническими приёмами или только с помощью ядохимикатов. Необходим комплекс мер борьбы в севооборотах [8-11].

Современная концепция интегрированной защиты растений предусматривает применение комбинации методов, при которых с преимущественным учётом биологических, биотехнических, селекционных, а также растениеводческих и агротехнических мероприятий применение химических средств защиты растений ограничивается до необходимой меры. При этом приоритет имеют быстроразлагающиеся пестициды и препараты, примененные с меньшими нормами расхода, а также комплексные малотоксичные пестициды [12].

О том, что наилучшие результаты в фитосанитарной оптимизации агрофитоценозов достигаются при комплексном применении предупредительных и разного рода истребительных мероприятий, сообщается и в публикациях более позднего времени.

В Курской области проведены исследования по изучению засорённости посевов яровых культур (гречихи, яровой пшеницы, кукурузы) при разных способах обработки почвы и конструкциях посевов [13-14]. Установлено, то саморегулирующие возможности агроэкосистем при сочетании этих факторов на сильно засорённом фоне оказались недостаточны для снижения количества сорняков до приемлемого уровня. В то же время следует отметить, что наилучшим вариантом с точки зрения борьбы с сорняками по все культурам, безусловно, явилась комбинация отвальной обработки почвы с широкорядным посевом.

Изучены оптимальные в отношении засорённости посевов сочетания севооборота и доз внесения минеральных удобрений при выращивании сахарной свёклы [15]. Самые чистые от сорняков посевы были в зернопаропропашном севообороте с сидеральным паром при NPK-30, в зернопаропропашном севообороте с чёрным паром – при NPK – 52.

Борин А.А. и Лощинина А.Э. [16], проводившие полевые опыты в Ивановской области, указывают на положительное совместное действие в очищении от сорняков гербицидов и удобрений. При этом наибольший эффект был получен при отвальной и плоскорезной обработках.

По данным, полученным в Башкирском ГАУ [17], совместное действие удобрений и гербици-

да даёт прибавку урожая картофеля 110 %.

В опытах Ульяновского НИИСХ [18] наибольшая урожайность яровой пшеницы отмечена по системе вспашки при поддерживающей дозе удобрений и интегрированной защите растений 3,28 т/га, прибавка зерна на этом варианте составила к абсолютному контролю 1,16 т/га.

Исследования, проведенные Ворониным А.Н. и Абрамовой А.А. [19] на дерново-подзолистой среднесуглинистой глееватой почве, показали *положительную роль применения системы поверхностно-отвальной обработки при совместном использовании соломы и полной нормы минеральных удобрений на фоне внесения гербицида Линтур*. Данная технология способствует снижению засорённости посевов ячменя как многолетними, так и малолетними сорняками, а также получению максимальной урожайности.

Согласно результатам исследований, проведенных в Самарском НИИСХ [20], наиболее перспективна комплексная интегрированная система защиты посевов с совместным применением препаратов в борьбе с сорняками, болезнями и вредителями. По данным Самарского НИИСХ, экономическая эффективность комплексного применения препаратов возрастает в 2-3 раза по сравнению с использованием отдельно гербицидов, инсектицидов и фунгицидов.

Дорожка Г.Р. и др. [21] в своей статье акцентируют внимание на необходимости повышения экологической устойчивости агроэкосистем и сохранения природно-ресурсного потенциала. Решение этого вопроса в плане борьбы с вредными организмами авторы видят в разработке и применении интегрированной защиты растений.

Отмечается [21-23], что основные звенья адаптивно-ландшафтной системы земледелия (структура полевых площадей и севообороты, система обработки почвы, удобрения, система машин, сорта и т.д.) при научно обоснованном их применении способствуют регулированию численности сорной растительности. Гербициды необходимо применять в виде баковых смесей на основе потенцированного синергизма, что позволит исключить формирование устойчивых популяций сорной растительности и повысить их биологическую эффективность.

В настоящее время в сельскохозяйственной науке наиболее развиты два методологических и терминологических направления – агробиогеоэкологическое в защите растений и агрогеосистемологическое в земледелии, которые изучают один и тот же природный объект агроландшафт, состоящий из целостных «агрогеоэкосистем» (геоэкосистемных природных образований) [24]. Автор считает, что в перспективе адаптивное растениеводство будет способно реально конкурировать с техногенным способом

возделывания сельскохозяйственных культур. Очевидно, что наука агробиоценология сыграет полезную роль в модернизации защиты растений, а агрогеоэкологическая – в адаптивном растениеводстве в целом.

Говоря о возможностях интегрированной защиты растений исследователи [25] рассматривают такое новое направление как экологическую селекцию растений. Цель адаптивной селекции – повышение устойчивости растений к биотическим факторам среды. Благодаря этому возрастает конкурентная способность сельскохозяйственных культур по отношению к сорнякам.

Ещё одно новое направление – использование трансгенных растений. Это направлены изменённые растения и их потомки, которые содержат гены как минимум одного неродственного вида. Для целей защиты растений от сорняков применяют генетически изменённые сельскохозяйственные культуры, устойчивые к гербицидам.

Следует отметить, что многие учёные и организации выступают против использования трансгенных продуктов. Широкое использование трансгенных сельскохозяйственных культур может вызвать нарушения экологического равновесия в результате получения и распространения новых, не существующих в природе растений, а также более широкого использования гербицидов на культурах, устойчивых к ним. Возможно появление резистентных к пестицидам популяций вредителей, микроорганизмов и сорняков. Проблемой может стать отрицательное влияние на здоровье людей, обусловленное аллергенным или иным воздействием чужеродных белков и генетического материала.

Комплексное применение различных мер борьбы с сорными растениями, как показывают исследования в различных регионах страны, наиболее эффективно и экологично. Гербициды должны применяться только тогда, когда это необходимо и обоснованно в соответствии с существующими критериями и рекомендациями как часть интегрированной системы защитных мероприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артохин, К.С. Сорные растения / К.С. Артохин. – Ростов-на-Дону, 2004. – 144 с.
2. Туликов А.М. Вредность сорных растений в посевах полевых культур / А.М. Туликов // Известия ТСХА. – 2002. – Вып.1. – С. 92-107.
3. Черкасов, Г.Н. Адаптивно-ландшафтная система земледелия СПК «Русь» Советского района Курской области / Г.Н. Черкасов, А.С. Акименко, И.П. Здоровцов и др. – Курск, 2012. – 92 с.
4. Черкасов, Г.Н. Адаптивно-ландшафтная система земледелия КФХ «Рассвет» Коньшевского района Курской области / Г.Н. Черкасов, А.С. Акименко, И.П. Здоровцов и др. – Курск, 2011. – 85 с.
5. Дудкин, И.В. Место севооборота в комплексных системах регулирования засорённости посевов сельскохозяйственных культур / И.В. Дудкин, Т.А. Дудкина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – №7. – С. 53-57.
6. Каштанов, А.Н. Концепция формирования гибких агротехнологий в ландшафтном земледелии / А.Н. Каштанов, И.И. Гуреев, И.И. Васенёв и др. – Курск, 1998. – 44 с.
7. Акименко, А.С. Модели управления продуктивностью агроландшафта / А.С. Акименко, И.И. Васенёв, М.Ю. Дёгтева и др. – Курск, 1998. – 215 с.
8. Державин Л.М. Засорённость полей и задачи комплексной борьбы с сорняками / Л.М. Державин, В.В. Исаев, Ю.Н. Берёзкин // Земледелие. – 1984. – № 2. – С.45-47.
9. Мальцев, В.Ф. Возделывание сельскохозяйственных культур с ограниченным применением средств химизации / В.Ф. Мальцев, В.Н. Наумкин, А.М. Хлопяников // Достижения науки и техники АПК. – 1994. – №6. – С.16-19.
10. Дудкин, И.В. Влияние приёмов борьбы с бодяком полевым на его корневую систему / И.В. Дудкин // Защита и карантин растений. – 1998. – №11. – С. 22-23.
11. Дудкин, И.В. Борьба с сорняками в ландшафтных системах земледелия / И.В. Дудкин // Кормопроизводство. – 1999. - № 3. – С.17-19.
12. Дудкин, И.В. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений / И.В. Дудкин, В.М. Дудкин, А.Я. Айдиев, Н.И. Стрижков, Т.А. Дудкина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 7. – С. 2-7.
13. Дудкин, И.В. Состояние засорённости посевов яровых культур при разных способах обработки почвы и конструкциях посевов / И.В. Дудкин // Тезисы докладов на научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов по итогам научно-исследовательской работы за 1999 г. (22-25 февраля 2000 г., секция агрономического факультета). – Курск: Изд-во КГСХА, 2000. – С. 20-21.
14. Пыхтин, И.Г. Влияние обработки почвы и конструкции посевов на засорённость и урожайность яровых культур / И.Г. Пыхтин, И.В. Дудкин, В.Е. Поветкин // Достижения науки и техники АПК. – 2001. - № 12. – С.11-13.
15. Дудкина, Т.А. Влияние севооборота и минеральных удобрений на засорённость посевов сахарной свёклы / Дудкина Т.А. // Инновационно-технологические основы развития адаптивно-ландшафтного земледелия: Сборник докладов Международной научно-практической конференции, посвящённой 50-летию со дня основания ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии (9-11 сентября 2020 года). – Курск, 2020. – С.163-166.
16. Борин, А.А. Влияние агротехнологий на засорённость посевов и урожайность культур севооборота / А.А. Борин, А.Э. Лощина // Защита и карантин растений. – 2019. – № 6. – С.15-17.
17. Хайбуллин, М.М. Засорённость и урожайность картофеля в условиях Предуралья / М.М. Хайбуллин, Р.Р. Хазетдинов // Земледелие. – 2007. - № 2. – С.39.
18. Сабитов, М.М. Влияние разных уровней интен-

- сификации на продуктивность яровой пшеницы / М.М. Сабитов // Пермский аграрный вестник. – 2016. – № 4. – С.48-55.
19. Воронин, А.Н. Действие различных агроприёмов на засорённость посевов ячменя / А.Н. Воронин, А.А. Абрамова // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2016. – № 3. – С.17-22.
20. Горянин, О.И. Основы технологий возделывания ранних яровых зерновых в Самарской области / О.И. Горянин, В.А. Корчагин, А.П. Чичкин, Б.Ж. Джангабаев, Е.В. Щербинина // Самарский земледелец. – 2015. – №2. – С.4-6.
21. Дорожко, Г.Р. Стратегия и тактика борьбы с сорной растительностью / Г.Р. Дорожко, В.М. Пенчуков, О.И. Власова // Научный журнал КубГАУ. – 2012. – №75. – С.1-10. – URL: <http://ej.kubagro.ru/2012/01/pdf/38.pdf>.
22. Власова, О.И. Способ обработки почвы как фактор регулирования потенциальной и реальной засоренности пшеничного агроценоза на светло-каштановых почвах / О.И. Власова, В.М. Передериева, А.В. Иващенко // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – №3. – С.32-35.
23. Дорожко, Г.Р. Система интегрированной защиты сельскохозяйственных культур от сорных растений, вредителей и болезней / Г.Р. Дорожко, О.Г. Шабалдас, Т.Г. Зеленская // В кн. Системы земледелия Ставрополя. – Ставрополь, «Агрус», 2011. – С.347-399.
24. Зубков, А.Ф. Агробиоценологическая модернизация в защите растений / А.Ф. Зубков // Вестник защиты растений. Приложения. – Вып.12. – Электронная версия. – Санкт-Петербург, 2014. – 117 с.
25. Торицов, В.Е. Экологическая безопасность продукции растениеводства / В.Е. Торицов, О.В. Мельникова, Г.П. Малявко, А.В. Волков. – Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2012. – 98 с.

INTEGRATED WEED CONTROL SYSTEMS

© 2023 I.V. Dudkin

Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, Kursk, Russia

Tillage, herbicides, crop rotation, intercropping are the factors of weediness reduction, but integrated weed control systems are more effective. The priority in them is given to non-chemical measures, the use of chemical means of plant protection is limited. Herbicides are applied only if necessary and in the required volume. It is preferable to use complex preparations or tank mixtures, which will avoid the formation of stable populations and species of pests.

Key words: weeds, integrated control system, herbicides, ecology.

DOI: 10.37313/2782-6562-2023-2-2-3-7

EDN: WUWZQX

REFERENCES

1. Artohin, K.S. Sornye rasteniya / K.S. Artohin. – Rostov-na-Donu, 2004. – 144 s.
2. Tulikov A.M. Vredonosnost' sornykh rastenij v posevakh polevykh kul'tur / A.M. Tulikov // Izvestiya TSKHA. – 2002. – Vyp.1. – S. 92-107.
3. Cherkasov, G.N. Adaptivno-landshaftnaya sistema zemledeliya SPK «Rus» Sovetskogo rajona Kurskoj oblasti / G.N. Cherkasov, A.S. Akimenko, I.P. Zdorovcov i dr. – Kursk, 2012. – 92 s.
4. Cherkasov, G.N. Adaptivno-landshaftnaya sistema zemledeliya KFH «Rassvet» Konyshhevskogo rajona Kurskoj oblasti / G.N. Cherkasov, A.S. Akimenko, I.P. Zdorovcov i dr. – Kursk, 2011. – 85 s.
5. Dudkin, I.V. Mesto sevooborota v kompleksnykh sistemah regulirovaniya zasoryonnosti posevov sel'skohozyajstvennykh kul'tur / I.V. Dudkin, T.A. Dudkina // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2016. – №7. – S.53-57.
6. Kashtanov, A.N. Konceptiya formirovaniya gibkih agrotekhnologij v landshaftnom zemledelii / A.N. Kashtanov, I.I. Gureev, I.I. Vasenyov i dr. – Kursk, 1998. – 44 s.
7. Akimenko, A.S. Modeli upravleniya produktivnost'yu agrolandshafta / A.S. Akimenko, I.I. Vasenyov, M.YU. Dyogteva i dr. – Kursk, 1998. – 215 s.
8. Derzhavin, L.M. Zasoryonnost' polej i zadachi kompleksnoj bor'by s sornyakami / L.M. Derzhavin, V.V. Isaev, Yu.N. Beryozkin // Zemledelie. – 1984. – № 2. – S.45-47.
9. Mal'cev, V.F. Vozdelyvanie sel'skohozyajstvennykh kul'tur s ogranichenym primeneniem sredstv himizacii / V.F. Mal'cev, V.N. Naumkin, A.M. Hlopyanikov // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 1994. – №6. – S.16-19.
10. Dudkin, I.V. Vliyanie priyomov bor'by s bodyakom polevym na ego kornevuyu sistemu / I.V. Dudkin // Zashchita i karantin rastenij. – 1998. – №11. – S.22-23.
11. Dudkin, I.V. Bor'ba s sornyakami v landshaftnykh sistemah zemledeliya / I.V. Dudkin // Kormoproizvodstvo. – 1999. – №5. – S.17-19.
12. Dudkin, I.V. Ekologicheskie aspekty formirovaniya sistem zemledeliya i zashchity rastenij / I.V. Dudkin, V.M. Dudkin, A.YA. Ajdiev, N.I. Strizhkov, T.A. Dudkina // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2017. – №7. – S.2-7.
13. Dudkin, I.V. Sostoyanie zasoryonnosti posevov yarovykh kul'tur pri raznykh sposobah obrabotki pochvy i konstrukciyah posevov / I.V. Dudkin // Tezisy dokladov na nauchno-prakticheskoj konferencii professorsko-prepodavatel'skogo sostava i aspirantov po itogam nauchno-issledovatel'skoj raboty za 1999

- g. (22-25 fevralya 2000 g., sekciya agronomicheskogo fakul'teta). – Kursk: Izd-vo KGSKHA, 2000. – S.20-21.
14. *Pyhtin, I.G.* Vliyanie obrabotki pochvy i konstrukcii posevov na zasoryonnost' i urozhajnost' yarovyh kul'tur / I.G. Pyhtin, I.V. Dudkin, V.E. Povetkin // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2001. – № 12. – S.11-13.
 15. *Dudkina, T.A.* Vliyanie sevooborota i mineral'nyh udobrenij na zasoryonnost' posevov saharnoj svyokly / Dudkina T.A. // Innovacionno-tekhnologicheskie osnovy razvitiya adaptivno-landshaftnogo zemledeliya: Sbornik dokladov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchyonnoj 50-letiyu so dnya osnovaniya VNII zemledeliya i zashchity pochv ot erozii (9-11 sentyabrya 2020 goda). – Kursk, 2020. – S.163-166.
 16. *Borin, A.A.* Vliyanie agrotekhnologij na zasoryonnost' posevov i urozhajnost' kul'tur sevooborota / A.A. Borin, A.E. Loshchinina // Zashchita i karantin rastenij. – 2019. – № 6. – S.15-17.
 17. *Hajbullin, M.M.* Zasoryonnost' i urozhajnost' kartofelya v usloviyah Predural'ya / M.M. Hajbullin, R.R. Hazetdinov // Zemledelie. – 2007. – № 2. – S.39.
 18. *Sabitov, M.M.* Vliyanie raznyh urovnej intensivnitsii na produktivnost' yarovoj pshenicy / M.M. Sabitov // Permskij agrarnyj vestnik. – 2016. – № 4. – S.48-55.
 19. *Voronin, A.N.* Dejstvie razlichnyh agropriyomov na zasoryonnost' posevov yachmenya / A.N. Voronin, A.A. Abramova // Agrarnyj vestnik Verhnevolzh'ya. – 2016. – № 3. – S.17-22.
 20. *Goryanin, O.I.* Osnovy tekhnologij vozdelevaniya rannih yarovyh zernovyh v Samarskoj oblasti / O.I. Goryanin, V.A. Korchagin, A.P. Chichkin, B.ZH. Dzhangabaev, E.V. Shcherbinina // Samarskij zemledec. – 2015. – №2. – S.4-6.
 21. *Dorozhko, G.R.* Strategiya i taktika bor'by s sornoj rastitel'nost'yu / G.R. Dorozhko, V.M. Penchukov, O.I. Vlasova // Nauchnyj zhurnal KubGAU. – 2012. – №75. – S.1-10. – URL: <http://ej.kubagro.ru/2012/01/pdf/38.pdf>.
 22. *lasova, O.I.* Sposob obrabotki pochvy kak faktor regulirovaniya potencial'noj i real'noj zasorennosti pshenichnogo agrocenoza na svetlo-kashtanovyh pochvah / O.I. Vlasova, V.M. Perederieva, A.V. Ivashchenko // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2009. – №3. – S.32-35.
 23. *Dorozhko, G.R.* Sistema integrirovannoj zashchity sel'skohozyajstvennyh kul'tur ot sornyh rastenij, vreditelej i boleznej / G.R. Dorozhko, O.G. Shabaldas, T.G. Zelenskaya // V kn. Sistemy zemledeliya Stavropol'ya. – Stavropol', «Agrus», 2011. – S.347-399.
 24. *Zubkov, A.F.* Agrobiocenologicheskaya modernizaciya v zashchite rastenij / A.F. Zubkov // Vestnik zashchity rastenij. Prilozheniya. – Vyp.12. – Elektronnaya versiya. – Sankt-Peterburg, 2014. – 117 s.
 25. *Torikov, V.E.* Ekologicheskaya bezopasnost' produkcii rastenievodstva / V.E. Torikov, O.V. Mel'nikova, G.P. Malyavko, A.V. Volkov. – Bryansk: Izd-vo Bryanskoj GSKHA, 2012. – 98 s.