УДК 631.442.41:632.5(470.57)

DOI: 10.31563/1684-7628-2019-50-2-33-37

И.С. Миннихметов, Б.С. Мурзабулатов, О.Н. Лыкасов

ЗАСОРЁННОСТЬ ПОСЕВОВ В РАЗЛИЧНЫХ СЕВООБОРОТАХ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Ключевые слова: биологическое земледелие; севооборот; почва; обработка почвы; удобрение; засорённость посевов.

Введение. Одной из главных проблем в земледелии является борьба с засорённостью полей. Огромный ущерб земледелию наносят сорные растения. По данным зарубежных и отечественных исследователей, потери потенциальной продуктивности полей при сильной засорённости достигают 30 % и более [5]. Это происходит в основном за счёт того, что у многих сорных растений корневая система развивается быстрее и глубже проникает в почву, чем у культурных растений. Благодаря этому сорные растения перехватывают элементы питания и влагу в корнеобитаемом слое раньше, чем туда проникнут корни культурных растений. Сорные растения потребляют питательных веществ примерно в 2 раза больше, чем колосовые [2]. В последние годы во всём мире усиливаются тенденции биологизации земледелия – процесс, способствующий восстановлению плодородия почв экологическими методами [14]. В севообороты включают сельскохозяйственные культуры с разной корневой системой, периодом вегетации растений, потребностями в элементах минерального питания и влаги, а также высевают промежуточные и сидеральные культуры, которые улучшают фитосанитарное состояние посевов возделываемых культур [6]. Современное земледелие характеризуется неоправданной насыщенностью севооборотов зерновым компонентом, нередко превышающим 80 %. Ведущая зерновая культура во многих регионах России – озимая пшеница, как наименее энергозатратная. В севооборотах с таким насыщением этой культурой её невозможно размещать по лучшим предшественникам, в т. ч. паровым. В то же время рыночные условия заставляют сельскохозяйственных производителей заниматься производством зерна в ущерб другим культурам. В результате нарушаются научно-обоснованные севообороты, что приводит к падению плодородия почвы, ухудшению фитосанитарной обстановки и снижению продуктивности пашни.

Таким образом, при освоении 5–6-польных севооборотов с чистым паром и технологией ухода за ними, обеспечивающей посев озимых культур с высокой конкурентной способностью, введение севооборота культур с поздними сроками сева (кукурузу на силос и зерно, зерновое сорго, нут и просо) и двумя предпосевными обработками очищают поле от сорных растений,

способствуют фитосанитарному оздоровлению посевов, в частности от корневой гнили, и позволяют обойтись без гербицидов и тем самым снизить экологическую нагрузку на почву и урожай [20, 21]. Использование чистого пара в качестве лучшего предшественника озимой пшеницы ведёт к улучшению влагообеспеченности, накоплению азота, снижению засорённости посевов [9]. При этом непроизводительно расходуются земельные, материальные и трудовые ресурсы, что в итоге приводит к сокращению площади чистых и сидеральных паров. Введение в севообороты бобовых культур на зерно позволяет повысить экономические показатели и способствует улучшению плодородия почвы. Бобовые культуры признаны лучшими предшественниками для пшеницы во многих климатических зонах России и в соседних странах [1]. После них создаются благоприятные условия минерального питания как благодаря пожнивно-корневым остаткам, так и в результате повышения доступности питательных веществ почвы [7, 10]. Значение для озимой пшеницы имеет фитосанитарная обстановка, создаваемая предшественниками, поскольку от этого также зависит величина урожайности. Как известно, навоз, вносимый в паровом поле, содержит довольно большой запас семян сорных растений, что сильно повышает потенциальную засорённость посевов [17]. Меньшая засорённость посевов пшеницы в вариантах с сидеральными культурами объясняется тем, что скашивание зелёной массы и заделка её в почву происходили в период цветения, когда у многих видов сорных растений семена ещё не созрели. Тогда как ко времени уборки бобовых культур на зерно семена сорняков уже осыпались и попали в почву. Семена сорных растений могут сохраняться в почве в течение многих лет. Избавиться от сегетальной флоры за 1 год даже в чистом пару не удаётся [18].

Таким образом, выращивание бобовых культур с заделкой зелёной массы на сидерат в наибольшей степени снижает численность сорных растений в посевах озимой пшеницы независимо от вида растений [4]. Г.С. Груздев [3] основными причинами засорённости посевов считает огромные запасы жизнеспособных семян и органов вегетативного размножения сорных растений в почве. Запасы семян сорных расте-

ний в пахотном слое почвы изменяются от 50 млн до 3–4 млрд шт. на 1 га. Кроме того, в нем содержатся километры корневищ и корневых отпрысков многолетних сорняков с миллионами вегетативных почек возобновления. Эта проблема не теряет своей актуальности и при интенсификации и специализации земледелия. Сорные растения и возделываемые сельскохозяйственные культуры на полях составляют единый агрофитоценоз, в котором выступают конкурентами за свет, воду и питательные вещества. Между этими двумя компонентами агрофитоценоза в течение вегетационного периода складываются сложные взаимоотношения, которые в значительной мере определяются физическими и биохимическими воздействиями, обусловленными как биологическими особенностями, так и агротехникой возделывания культурных растений. На фоне правильной агротехники культурные растения всегда имеют преимущества в посеве, поскольку опережают сорные растения по темпам роста, мощности развития и синтезу органического вещества. Они формируют внутреннюю фитоценотическую среду посева, под пологом которого многие сорные растения оказываются сильно угнетенными и подавленными. Поэтому по отношению к сорным растениям они выступают доминантами и эдификаторами в посевах [19]. Вот почему в нормально развитых посевах роль сорных растений в формировании агрофитоценоза оказывается сильно ограниченной. Конкурентная способность сельскохозяйственных культур, т. е. их способность заглушать сорные растения, вызывать их гибель, зависит от множества факторов. К ним относятся: биология возделываемой культуры, ритмика ее развития, высота и густота стеблестоя, мощность надземной массы. Большое значение имеет также агротехника ее возделывания (предшественник, сроки и способы посева, система удобрений, применение гербицидов).

Для успешной борьбы с сорными растениями необходима интегрированная система защиты растений (предусматривающая использование комплекса мер борьбы), которая позволит снизить дозы гербицидов и значительно ограничить их использование. Наблюдения за засоренностью посевов в многолетних опытах с севооборотами представляют большой интерес в связи с тем, что в условиях интенсивного земледелия резко возрастает биологическая функция севооборота, его фитосанитарная роль, особенно под действием систематического применения удобрений. Поэтому в настоящее время в борьбе с сорными растениями все большее значение приобретает фитоценотический метод, основанный на повышении конкурентоспособности культурных растений в севооборотах за счет применения удобрений, соответствующей системы обра-

ботки почвы, возделывания сортов интенсивного типа и других факторов интенсификации земледелия. Эти факторы резко изменяют не только условия произрастания культурных и сорных растений, но и характер их взаимоотношений в агрофитоценозе.

Важнейшим мероприятием в интенсивных технологиях на комплексно окультуренных почвах должна стать оптимизация минерального питания и фитосанитарного состояния посевов за счет применения удобрений и других средств интенсификации. Потребность в этом объясняется тем, что отклонение агрохимических мероприятий от нормы приводит к значительному снижению урожая и его качества [8, 16]: при нарушении технологии внесения удобрения могут составлять до 10–15 %; при внесении удобрений без учета агрохимических показателей почвы – 5–10 %; при недостаточном количестве почвенной влаги (засушливый год) – 20–50 %; при засоренности посевов – 15–20 %; при повышении экологического порога вредоносности болезней и вредителей – 15–20 %. Интенсивное внесение минеральных удобрений может привести к экологическим проблемам, поэтому научно-исследовательским институтам совместно с агрохимической службой следует разработать меры по сбалансированному применению комплекса минеральных и биологических средств интенсификации [11]. Особенности таких изменений, определяющих в конечном счете продуктивность возделываемых сельскохозяйственных культур, еще недостаточно изучены.

Цель и задачи исследования – изучение засоренности посевов в различных севооборотах в чернозёме выщелоченном при биологизации земледелия в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан.

Условия, материалы и методы исследования. Исследования проводились на стационарном опыте кафедры земледелия и почвоведения, заложенном в 1958 г. в учебно-опытном хозяйстве Башкирского СХИ. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Агрохимические показатели пахотного слоя: содержание гумуса – 8,67 %, валового азота – 0,54 %, фосфора – 0,21 %, калия – 2,0 %, сумма поглощенных оснований – 41,8 мг-экв. на 100 г почвы, pH_{KCl} – 4,9 [13].

В опыте изучены две системы земледелия: традиционная и биологическая. В традиционную систему земледелия включены зернопаропропашной, плодосменный и зернопаровой, а в биологическую – зернотравяной, сидеральный и травянопропашной севообороты. В севооборотах традиционного земледелия зерновые куль-

туры в среднем занимают 58,3 % пашни, пропашные культуры – 16,6 %, многолетние бобовые травы и чистый пар – по 12,5 %, что примерно соответствует принятой структуре посевных площадей для южной лесостепной зоны республики. В биологической системе земледелия под зерновыми культурами занято в среднем 41,7 %, под травами – также 41,7 %, в т. ч. под многолетними бобовыми – 25 % пашни, под пропашными – 16,6 %, что характерно для данного направления земледелия. В севооборотах биологического земледелия минеральные удобрения не применяют, а в качестве органических удобрений в среднем в год на 1 га севооборотной площади вносится 10 т навоза, измельченная солома зерновых культур, корневые и пожнивные остатки клевера лугового и донник желтый на зелёное удобрение. В севооборотах традиционного земледелия удобрения вносили в норме $N_{60}P_{80}K_{70} + 10$ т навоза в среднем в год на 1 га севооборотной площади [15]. Для уменьшения механической нагрузки на почву ежегодная глубокая вспашка, которая применяется в традиционном земледелии, в биологическом заменена разнотравной обработкой. Отвальная обработка почвы в этих севооборотах проводится лишь для оборота пласта клевера, запашки сиде-

рата и заделки навоза и остатков кукурузы. По всем остальным полям проводится поверхностная основная обработка – дискование или лущение почвы.

Результаты исследования. Исследования роли различных севооборотов, систем земледелия со своими системами удобрений и обработки почвы в снижении засорённости посевов велись в течение трех лет под контрольной культурой яровая пшеница. По своей биологии и агротехнике возделывания она является наименее конкурентоспособной среди изучаемых нами культур, и на её фоне более четко заметно влияние других культур на общую засорённость каждого севооборота. В борьбе с сорными растениями в опытах гербициды не применялись [12]. Сорная растительность на опытном поле представлена следующими основными видами. Из малолетних сорных растений преобладают гречишка развесистая и вьюнковая, куриное просо, подмаренник цепкий, ромашка непахучая, щетинник зеленый, щирца запрокинутая. Среди многолетних чаще встречаются бодяг полевой, хвощ полевой.

В таблице 1 приводятся данные о засорённости посевов в фазу кущения и перед уборкой яровой пшеницы.

Таблица 1 Засорённость посевов яровой пшеницы

Севооборот	Предшественник	Фон	Фаза кущения			Перед уборкой			
			всего сорных растений, шт./м ²	в т. ч.		масса сорных растений, г/м ²	всего сорных растений, шт./м ²	в т. ч.	
				малолетние	многолетние			малолетние	многолетние
Плодосменный	кукуруза	неудобренный	25	4	1	31	84	34	50
		удобренный	13	5	8	21	40	35	5
Зернопаровой	чистый пар	неудобренный	23	4	19	15	103	80	23
		удобренный	12	10	2	3	61	56	5
Среднее по традиционному земледелию		неудобренный	24	4	20	23	94	57	37
		удобренный	13	8	5	12	51	46	5
Зерно-травяной	яровая пшеница	неудобренный	52	7	45	70	59	16	43
		удобренный	30	4	26	35	57	45	12
Зерно-травяной	клевер луговой 2 года пользования	неудобренный	33	7	26	18	66	37	29
		удобренный	33	11	22	15	43	24	19
Сидеральный	кукуруза	неудобренный	27	7	20	18	103	61	42
		удобренный	18	5	13	6	92	80	12
Среднее по биологическому земледелию		неудобренный	37	7	30	36	76	38	38
		удобренный	27	7	20	19	64	50	14

Применение интегрированного системного подхода в борьбе с сорными растениями возможно, прежде всего, в севооборотах плодосменного вида, где распространение сорных растений сдерживается видовым разнообразием возделываемых сельскохозяйственных культур и присущей им агротехникой. В фазу кущения более чистыми были посевы яровой пшеницы в плодосменном севообороте после кукурузы и в зернопаровом – после чистого пара. В результате этого в среднем по традиционной системе земледелия было 13–24 сорных растения на 1 м²,

а в биологическом – 27–37 шт. В ходе вегетации за счёт неравномерного биологического подавления сорных растений лучшерастущими растениями яровой пшеницы по кукурузе и клеверу луговому в севооборотах биологического земледелия перед уборкой посевы оказались чище, чем в севооборотах традиционного земледелия. Наименьшая засорённость – в севооборотах с клевером луговым, где зерновые культуры занимают только 50 % площади севооборота. Даже зернопаровой севооборот с 25 % чистого пара им уступает. Еще больше возрастает роль сево-

оборотов на фоне длительного систематического применения удобрений. Во всех севооборотах удобренные варианты менее засорены, что говорит о большей конкурентоспособности яровой пшеницы и о фитоценотическом подавлении ею сорных растений. Ко времени уборки на удобренных вариантах резко сокращается число многолетних сорных растений.

Библиографический список

1. Баздырев, Г.И. Агроэкологические основы интегрированной защиты полевых культур от сорных растений на равнинных и склоновых землях [Текст] / Г.И. Баздырев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2002. № 2. С. 50.
2. Воробьев, С.А. Земледелие [Текст]: учебник по агр. спец. / С. А. Воробьев, Д.И. Буров, А.М. Туликов. М.: Агропромиздат, 1991. 527 с.
3. Груздев, Г.С. Научные основы разработки комплексных мер борьбы с сорняками в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур [Текст] / Г.С. Груздев // Борьба с сорняками при возделывании сельскохозяйственных культур. М.: Агропромиздат, 1988. С. 3–8.
4. Гурин, А.Г. Влияние бобовых предшественников на засорённость посевов озимой пшеницы [Текст] / А.Г. Гурин, И.М. Чадаев // Земледелие. 2018. № 4. С. 22–24.
5. Державин, Л.М. Засоренность полей и задачи комплексной борьбы с сорняками [Текст] / Л.М. Державин, В.В. Исаев, Ю.Н. Березин // Земледелие. 1984. № 2. С. 45–47.
6. Завалин, А.А. Азот в черноземах при традиционной технологии обработки и прямом посеве (обзор) [Текст] / А.А. Завалин, В.К. Дригир, В.П. Белобров, С.А. Юдин // Почвоведение. 2018. № 12. С. 1506–1516.
7. Захаренко, А.В. Теоретические основы управления сорным компонентом агрофитоценоза в системах земледелия [Текст] / А.В. Захаренко. М.: МСХА, 2000. 468 с.
8. Интенсификация зональных технологий – стратегия научно-технологического развития производства высококачественной пшеницы в стране [Текст] / А.И. Алтухов, Н.З. Милащенко, А.А. Завалин, С.В. Трушкин // Экономика сельского хозяйства России. 2017. № 5. С. 36–46.
9. Кирюшин, В.И. Минимализация обработки почвы: перспективы и противоречия [Текст] / В.И. Кирюшин // Земледелие. 2006. № 5. С. 12–14.
10. Лошаков, В.Г. Промежуточные культуры в севооборотах Нечернозёмной зоны [Текст] / В.Г. Лошаков. М.: Колос, 1980. 79 с.
11. Милащенко, Н.З. Резервы производства высококачественного зерна пшеницы в российском земледелии [Текст] / Н.З. Милащенко, С.В. Трушкин // Земледелие. 2018. № 7. С. 30–33.
12. Миннихметов, И.С. Биологизация земледелия и засоренность посевов [Текст] / И.С. Миннихметов // Повышение эффективности и устойчивости развития агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской научно-практической конференции в рамках XV международной специализированной выставки «АгроКомплекс-2005»: в 4-х частях; под ред. Л.П. Десяткиной. Уфа, 2005. С. 323–324.
13. Миннихметов, И.С. Плодородие выщелоченного чернозема и продуктивность пашни в биологическом земледелии [Текст]: дис. ... канд. с.-х. наук / И.С. Миннихметов. Уфа, 2001. 192 с.
14. Миннихметов, И.С. Содержание гумуса в черноземе выщелоченном в различных севооборотах в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан [Текст] / И.С. Миннихметов, Б.С. Мурзабулатов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2013. № 1 (25). С. 19–20.
15. Мурзабулатов, Б.С. Баланс элементов минерального питания в выщелоченном черноземе при внесении удобрений в условиях Зауралья Республики Башкортостан [Текст] / Б.С. Мурзабулатов, И.С. Миннихметов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2013. № 3 (27). С. 22–24.
16. Научные основы производства высококачественного зерна пшеницы [Текст]: науч. издание / Под общ. науч. ред. В.Ф. Федоренко, А.А. Завалина, Н.З. Милащенко. М.: Росинформагротех, 2018. 396 с.
17. Передериева, В.М. Экологическая и фитосанитарная роль севооборота в современном земледелии [Текст] / В.М. Передериева, О.И. Власова, А.П. Шутко // Экология и устойчивое развитие сельской местности: сб. материалов международной конференции. Ставрополь: Параграф, 2012. С. 96–98.
18. Система защиты растений в ресурсосберегающих технологиях [Текст] / Под общ. ред. В.В. Немченко. Куртамыш: Куртамышская типография, 2011. 525 с.
19. Туликов, А.М. Конкурентоспособность культур и засоренность посевов [Текст] / А.М. Туликов // Земледелие. 1985. № 6. С. 40–43.
20. Экологизация севооборотов и биологическая система воспроизводства почвенного плодородия в степной зоне Южного Урала

[Текст] / А.В. Кислов, А.П. Глинушкин, А.В. Кащеев, Г.В. Сударенков // Земледелие. 2018. № 6. С. 6–10.

21. Ismagilov, R. Crop Yields and Baking Qualities of F1 Winter Rye Hybrids Grain in the Forest-Steppe of the Republic of Bashkortostan. /

Rafael R. Ismagilov, Lyutsiya F. Gaysina, Luise M. Ahiyarova, Dayan S. Ayupov, Razit B. Nurlygayanov, Bulat G. Ahiyarov, Rishat R. Abdulvaleev, Katerina V. Malyutina, Kamil R. Ismagilov and Valichon K. Abdulloev // Journal of Engineering and Applied Sciences. 2018. № 13. P. 6487–6493.

Сведения об авторах

1. **Миннихметов Ирек Сарварович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кадастра недвижимости и геодезии, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, 450001, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, тел.: 8 (347) 228-08-71, e-mail: irek1109@mail.ru.

2. **Мурзабулатов Булат Салаватович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кадастра недвижимости и геодезии, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, 450001, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, тел.: 8 (347) 299-91-23, e-mail: bulatmurza@bk.ru.

3. **Лыкасов Олег Николаевич**, ассистент кафедры кадастра недвижимости и геодезии, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ. 450001, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, тел.: 8 (347) 228-08-71, e-mail: onlyc0soft@mail.ru.

В статье приведены результаты исследований засоренности посевов яровой пшеницы при биологизации земледелия. Установлено, что применение удобрений во всех севооборотах

способствует снижению засоренности посевов, что доказывает большую конкурентоспособность яровой пшеницы и фитоценоотическое подавление ею сорных растений.

I. Minniakhmetov, B. Murzabulatov, O. Lykasov

WEED INFESTATION UNDER DIFFERENT CROP ROTATIONS IN CONDITIONS OF SOUTHERN FOREST-STEPPE OF THE BASHKORTOSTAN REPUBLIC

Key words: *biological agriculture; crop rotation; soil; tillage; fertilizer; weed infestation.*

Authors' personal details

1. **Minniakhmetov Irek**, Candidate of agricultural sciences, associate professor of the Real Estate Cadastre and Geodesy department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State Agrarian University», Ufa, 50-letia Octiabria st., 34, phone: 8 (347) 228-08-71, e-mail: irek1109@mail.ru.

2. **Murzabulatov Bulat**, Candidate of agricultural sciences, associate professor of the Real Estate Cadastre and Geodesy department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State Agrarian University», Ufa, 50-letia Octiabria st., 34, phone: 8 (347) 299-91-23, e-mail: bulatmurza@bk.ru.

3. **Lykasov Oleg**, teaching assistant of the Real Estate Cadastre and Geodesy department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State Agrarian University», Ufa, 50-letia Octiabria st., 34, phone: 8 (347) 299-91-23, e-mail: onlyc0soft@mail.ru.

The article presents the results of studies of spring wheat infestation with weeds at framing biologization. It is found that the use of fertilizers in all

crop rotations helps to reduce weed infestation of crops. It proves the greater competitiveness of spring wheat and its phytocenotic suppression of weeds.

© Миннихметов И.С., Мурзабулатов Б.С., Лыкасов О.Н.