



ИЗМЕНЕНИЕ ФИТОСАНИТАРНОЙ ОБСТАНОВКИ ПОСЕВОВ ПШЕНИЦЫ ПРИ МИНИМИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ ЗАУРАЛЬЯ

В. В. НЕМЧЕНКО,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник,

А. Ю. КЕКАЛО,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории регуляторов роста и защиты растений,

А. С. ФИЛИППОВ,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории регуляторов роста и защиты растений,

Н. Ю. ЗАРГАРЯН,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,

Курганский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

(641325, Курганская обл., Кетовский р-н, с. Садовое, ул. Ленина, 9; тел.: 8 (35-231)-57-3-54)

Ключевые слова: *корневые гнили, сорняки, яровая пшеница, обработка почвы, севооборот, удобрения, гербициды, минимальные и нулевые технологии возделывания.*

В статье показаны изменения уровней поражения яровой пшеницы корневыми гнилями при минимизации обработки почвы. В результате наблюдений за поражением пшеницы корневыми гнилями при традиционной отвальной, минимальной и нулевой технологиях её возделывания выяснено, что в условиях Курганской области на выщелоченном черноземе при минимизации обработки почвы не происходит критического ухудшения фитосанитарной ситуации в отношении поражения почвенными патогенами. Самое благополучное фитосанитарное состояние было характерно для нулевой технологии возделывания пшеницы по пару. Но в этих условиях очень важен контроль зараженности посевного материала патогенами. Наблюдениями в стационарном опыте и статистическими данными по фитосанитарному обследованию посевов в области определено, что в условиях минимизации обработки почвы существенно изменяется видовой состав ценоза сорных растений: возрастает удельный вес зимующих сорняков, среди корнеотпрысковых начинают преобладать молочай лозный (*Euphorbia virgate*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), молюкан татарский (*Lactuca tatarica*), усиливается засорение просовидными сорняками и овсюгом (*Avena fatua*). В связи с этим требуется определенная система применения разноплановых гербицидов, которая включает в себя в зависимости от складывающихся условий наряду с традиционным опрыскиванием по вегетации и такие приемы, как допосевную химпрополку и применение гербицидов при подготовке паровых полей. В статье даны рекомендации по защите растений от корневых гнилей и сорняков для стабилизации фитосанитарной обстановки в условиях минимизации обработки почвы.

CHANGE PHYTOSANITARY SITUATION OF WHEAT CROPS WITH MINIMIZATION OF SOIL TREATMENT IN CONDITIONS OF ZAURALYE

V. V. NEMCHENKO,

doctor of agricultural sciences, professor, chief researcher,

A. Y. KEKALO,

candidate of agricultural sciences, senior researcher of laboratory of growth regulators and plant protection,

A. S. FILIPPOV, candidate of agricultural sciences, senior researcher of laboratory of growth regulators and plant protection,

N. Y. ZARGARYAN candidate of agricultural sciences, senior researcher, Kurgan agricultural research Institute.

(641325, Kurgan region, Catovsky R-n, s Garden, Lenin street, 9 Phone (35231) 57-354; 57-389)

Keywords: *Root rots, weeds, spring wheat, tillage, crop rotation, fertilizers, herbicides, mini-till and no-till cultivation technology.*

Shows the changes of the levels of lesion of spring wheat root rots while minimization of soil treatment. As a result of observations of the defeat of wheat root rots in conventional tillage, mini-till and no-till technologies of cultivation of wheat clarified that in the condition of the Kurgan region on leached chernozem soil while minimizing tillage no occurs critical deterioration of the phytosanitary situation in the defeat against soil-borne pathogens. The most prosperous phytosanitary condition was characteristic no-till technology of cultivation of wheat on steam predecessor. But in these conditions it is crucial to control infestation of seed-borne pathogens.

Observations in the inpatient experience and statistical data on phytosanitary inspection of wheat crops are defined in conditions of minimization of soil treatment significantly altered the species composition of the cenosis of weeds: a growing infestation of winter weeds, among perennial creeping-rooted weeds begin to dominate the *Euphorbia virgate*, *Convolvulus arvensis*, *Lactuca tatarica*, enhanced infestation of millet weeds and *Avena fatua*. This requires a system of diverse application of herbicides, which includes depending on the prevailing conditions along with the traditional spraying of vegetation and techniques such as pre-sowing herbicide treatment and herbicide use in the preparation of the steam fields. The article provides recommendations for the protection of plants against root rot and weeds to stabilize the phytosanitary situation in conditions of minimizing tillage.

Положительная рецензия представлена И. Н. Порсевым, доктором сельскохозяйственных наук, профессором Курганской сельскохозяйственной академии им. Т. С. Мальцева



Одним из основных направлений современного земледелия является минимизация обработки почвы. Это зачастую приводит к подвижкам в фитосанитарном состоянии агроценозов. Сокращение количества операций по обработке почвы и даже полный отказ от них при применении современной техники позволяет обеспечить экономию топлива на 30–50 % и значительное сокращение трудовых затрат. Однако при всей перспективности минимализации обработки почвы процесс этот довольно сложный, поскольку связан с преодолением таких недостатков, как повышение засоренности посевов и усиление дефицита минерального азота [1]. При этом, как показано в ряде исследований, выполненных в Урало-Сибирском регионе, с переходом на минимализацию почвообработки засоренность посевов увеличивалась в 2–3 раза, и существенно изменялся спектр сорняков [2, 3].

В настоящее время многие вопросы изменений фитосанитарной ситуации в отношении фитопатогенов при переходе на технологии ресурсосбережения остаются открытыми. Одни авторы утверждают, что их внедрение ведет к сильному поражению растений фитопатогенами, особенно корневыми гнилями. [4, 5]. Другие ученые указывают, что технологии No-till снижают пораженность растений почвенными болезнями в силу позитивного воздействия на биологию почвы и при нулевых технологиях поражение корневыми гнилями растений ниже, чем при механической обработке почвы [6, 7].

В Курганской области, по данным «Россельхозцентра», корневые гнили распространены повсеместно, однако значительное поражение растений отмечается на небольших площадях [8]. Чтобы оценить изменения уровня поражения яровой пшеницы корневыми гнилями при минимизации обработки почвы в Курганском НИИСХ, были проведены исследования в стационарных опытах по изучению различных схем севооборотов и систем обработки почвы.

Объекты и методы исследований. В стационарном опыте, где проводился мониторинг корневых гнилей, учеты поражения растений проводились по методике В. А. Чулкиной [9] в следующих вариантах:

- технологии возделывания: традиционная (отвальная вспашка на 20–22 см); минимальная с поверхностной осенней обработкой почвы на 6–8 см; минимальная с весенней обработкой почвы; нулевая или No-Till;
- варианты использования пашни: бессменная пшеница и пшеница по пару;
- фон удобрений: N0 (без удобрений) и N40-60 (с внесением азотных удобрений).

Использованы сорта яровой пшеницы Терция (2006–2011 гг.) и Зауралочка (2012–2013 гг.). Посев осуществлялся сеялками СКП-2,1, оборудованными долотообразными сошниками при нулевой технологии, и сошниками культиваторного типа при остальных технологиях возделывания. Срок посева – вторая декада мая. Норма высева пшеницы при нулевой технологии – 4,0 млн, а на других вариантах – 5,0 млн всхожих зерен на гектар.

С целью изучения возможностей минимализации обработки почвы в Курганском НИИСХ в 1999 г. был заложен стационарный опыт по изучению эффективности разноплановых гербицидов на фоне

бессменной пшеницы при двух уровнях азотного питания (без удобрений – N0 и с внесением 40 кг/га в д.в. аммиачной селитры – N40). При этом в первые два года в опыте проводилась отвальная обработка почвы, а в последующие годы – только «прямой» посев яровой пшеницы сеялкой СЗС-2,1. Данный стационар позволил провести наблюдения за изменением засоренности посевов в условиях минимизации обработки почвы.

Также использованы данные по эффективности применения различных гербицидов в демонстрационных опытах (применение гербицидов в посевах пшеницы и в допосевной период). Учеты засоренности посевов в опытах с гербицидами проводились по методике ВИЗР [10]. Посев осуществлялся стерневой сеялкой СКП-2,1 с нормой высева 5 млн всхожих зерен на гектар во 2-й декаде мая. Обработку гербицидами проводили ручным опрыскивателем с расходом рабочего раствора 200–250 л/га.

Почва опытного участка – чернозем: выщелоченный, маломощный, малогумусный, среднесуглинистый. Погодные условия периода наблюдений (2007–2014 гг.) отличались преимущественно засушливыми условиями, только в 2011 г. они были удовлетворительными. Условия вегетации 2010 и 2012 гг. характеризовались как экстремально засушливые (ГТК май–август 0,3).

Результаты исследований. Результаты наших наблюдений показали, что при отвальной обработке пшеница по паровому предшественнику поражалась интенсивнее, чем в бессменных посевах, в 80 % лет. О том, что пшеница по пару не снижает поражения данной болезнью, говорят и многолетние исследования казахстанских ученых, которые указывают, что агрессивность возбудителей болезней возрастает, пока развитие болезни не достигнет максимума, а затем ослабевает. По их данным, выносливость растений к корневым гнилям выше на минимальных обработках почвы, главным образом благодаря лучшей их влагообеспеченности и активизации антагонистической микрофлоры [11].

По нашим наблюдениям, на фоне поверхностной осенней обработки почвы поражение корневыми гнилями было ниже, чем при отвальной обработке в среднем за годы исследований, и находилось в пределах 10 %, мало различаясь по предшественникам (табл. 1). Наибольшим фитосанитарным благополучием в отношении наблюдаемых фитопатогенов отличались посевы пшеницы при использовании нулевой технологии возделывания при посеве по химическому пару, где развитие болезни составило всего 3,4–3,8 %, а на бессменной пшенице – 7,4–9,9 %. Считаем, что это напрямую связано с влагообеспеченностью периода вегетации, условия которой лучше складывались на вариантах нулевой обработки, поскольку большинство лет наблюдений отличались засушливостью условий вегетации. Это подтверждается данными сотрудников лаборатории севооборотов и обработки почвы Курганского НИИСХ [12].

В целом, поражение пшеницы корневыми гнилями по паровому предшественнику было выше, чем на бессменных посевах при отвальной обработке почвы, на одном уровне – при поверхностной обработке и меньше – при нулевой технологии. Следует отметить, что значимый порог поражения растений сильно зависит от продуктивности культуры. Более

Таблица 1
Развитие корневых гнилей и продуктивность яровой пшеницы в зависимости от технологии возделывания, предшественника и фона удобрённости, 2008–2013 гг.

Технология возделывания	Предшественник	Развитие болезни, %		Урожайность, ц/га	
		N0	N40-60	N0	N40-60
Традиционная (отвальная)	Бессменная пшеница	9,6	9,0	11,4	13,6
	Пшеница по пару	14,4	15,4	18,2	17,8
Минимальная с поверхностной осенней обработкой	Бессменная пшеница	10,1	10,3	10,2	12,5
	Пшеница по пару	9,6	11,1	16,1	17,3
Минимальная с поверхностной весенней обработкой	Бессменная пшеница	8,2	12,1	11,9	15,3
	Пшеница по хим. пару	5,8	10,1	15,2	17,3
Нулевая (No-till)	Бессменная пшеница	7,4	9,9	11,5	15,3
	Пшеница по хим. пару	3,4	3,8	15,9	17,5

Таблица 2
Эффективность допосевого применения гербицидов при возделывании зерновых культур, 2011–2013 гг.

Вариант химвпробки	Снижение массы сорняков, % к контролю*					Урожайность, ц/га	
	всех	однолет- ние	вьюнок полевой	молокан татарский	бодяк	всего	+ (-) к контролю
Контроль (без обработки)	854 г/м ²	66 г/м ²	61 г/м ²	233 г/м ²	494 г/м ²	9,8	–
Раундап 2 л/га	45	10	10	58	47	12,0	2,2
Раундап 6 л/га	71	-4	41	79	82	14,7	4,9
Ураган форте 1,5 л/га + эстерон 0,7 л/га	63	6	48	79	65	14,3	4,5
						НСР ₀₅	1,4

Примечание: для контроля приведена сырая масса сорняков, учет засоренности сделан через 45 дней после допосеивной обработки.

сильное поражение пшеницы по паровому предшественнику критично в той же мере, что меньшие его значения при минимальных технологиях, поскольку, как правило, урожайность по паровому предшественнику выше.

Анализируя уровень продуктивности яровой пшеницы по предшественникам, способам обработки почвы и посева, следует отметить следующие тенденции: при размещении её по неудобренному пару урожайность составила 18,2 ц/га, снижаясь на поверхностной обработке до 17,3 и 15,9 ц/га при прямом посеве. Внесение минеральных удобрений позволило повысить продуктивность до 17,3–17,5 ц/га.

Урожайность бессменной неудобренной пшеницы мало изменялась в зависимости от способов обработки почвы и посева и составляла 10,2–11,9 ц/га. Внесение азотных удобрений было наиболее эффективным на вариантах прямого посева вследствие лучшей влагообеспеченности, способствуя повышению продуктивности до 15,3 ц/га, практически сравниваясь с урожайностью пшеницы по неудобренному пару.

Наблюдения за засоренностью посевов в стационарном опыте по изучению эффективности гербицидов показали, что в 1999–2000 гг. на фоне вспашки доминирующим являлся многолетний корнеотпрысковый сорняк бодяк щетинистый (*Cirsium setosum*), занявший в общей массе сорных растений 47–50 %. Осот полевой (*Sonchus arvensis*) и вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*) имели меньшую массу – до 120–150 г/м². Злаковые сорняки – виды проса (*Echinochloa crus galli*, *Panicum miliaceum*) и щетинники (*Setaria*) – составляли 14–22 % от общей массы сорняков. Единично встречались марь

белая (*Chenopodium album*), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*).

При переходе на «прямой» посев по стерне в 2001 г. существенно возросла засоренность посевов и произошло изменение видового спектра сорняков. Так, в первый год «прямого» посева по стерне численность сорных растений возросла за счет просовидных видов до 305–320 шт./м², т. е. в 1,3–1,4 раза, а общая масса до 1260–1720 г/м² – в 1,3–1,6 раза. В ценозе появился зимующий сорняк – мелкопестник канадский (*Erigeron canadensis*). Процент малолетних двудольных повысился с 8,0 (1999 г.) до 23,2 (2001 г.).

Во второй год «прямого» посева в состав доминирующих сорняков вошел вьюнок полевой с массой 565–680 г/м², что в 4,1–5,0 раз больше, чем масса этого сорняка в 1999–2000 гг., а численность бодяка и осота полевого несколько снизилась. Это свидетельствует о том, что осоты приурочены к отвальной обработке почвы, стимулирующей их обильное побегообразование. Также следует отметить, что внесение удобрений (фон N40) способствовало усилению биологического угнетения пшеницей вьюнка полевого, но увеличивало численность и массу просовидных сорняков.

В последние два года исследований (2008–2009 гг.) отмечено появление таких злостных сорняков, как молокан татарский (*Lactuca tatarica*) и молочай лозный (*Euphorbia virgata*). Это, очевидно, объясняется тем, что отсутствие глубокого подрезания как сдерживающего фактора для молочая лозного и молокана татарского позволяет этим сорнякам быстро распространяться на полях.

Таблица 3

Эффективность гербицидов на яровой пшенице, 2007–2014 гг.

Вариант	Урожайность, ц/га	+ (-) к контролю, ц/га	Снижение сырой массы сорняков, % к контролю					
			всего	осоты*	вьюнок полевой	гречишки	прочие*	молочай
Контроль	10,0	-	576 г/м ²	330 г/м ²	131 г/м ²	28 г/м ²	43 г/м ²	45 г/м ²
На основе сульфонилмочевин								
Ларен 10 г/га	12,4	2,4	65	72	58	85	88	-3
Гранстар 15-20 г/га	11,7	1,7	50	72	32	64	65	-74
Секатор турбо 0,1 л/га	12,8	2,8	58	72	39	78	71	-17
На основе 2,4-Д (+сульфонилмочевины, флорасулам или дикамба)								
Элант 0,7 л/га	12,9	2,9	83	87	86	28	89	80
Элант 0,5 л/га + метурон 5 г/га (эламет)	12,4	2,3	85	90	85	65	85	63
Прима 0,5 л/га	12,3	2,2	78	81	85	55	82	42
Элант премиум 0,8 л/га	12,3	2,3	83	90	87	22	84	62
На основе дикамбы								
Банвел 0,3 л/га	11,2	1,2	64	62	76	66	69	30
НСР ₀₅		0,7						

Примечание: осоты* - осот полевой, бодяк щетинистый и молокан татарский, прочие* - виды марь, щирица

Тенденции в изменении видового состава сорного ценоза при минимизации почвообработки, которые мы наблюдали в нашем стационаре, подтверждаются и наблюдениями сотрудников Курганского филиала Россельхозцентра. По данным их полевых обследований, в Курганской области вследствие широкого использования приемов минимизации обработки почвы и «прямого» посева в последние годы резко возросла площадь полей, засоренных злостными корнеотпрысковыми сорняками: по вьюнку полевому – с 15 % (в 1997 г.) до 80 % (в 2013–2014 гг.); по молочану татарскому – с 0,2 % (в 2007 г.) до 61 % (в 2013–2014 гг.); по осоту и бодяку – с 21–29 % (в 1997 г.) до 54–68 % (в 2013–2014 гг.); по молочаю лозному – с 4 % (в 2003 г.) до 62 % (в 2013–2014 гг.). Засоренность злаковыми сорняками также увеличилась в разы: по видам проса и щетинников – с 13–19 % (в 2003 г.) до 79 % (в 2013–2014 гг.) и по овсягу – с 40 % до 78 % соответственно.

В связи с уменьшением площадей, обрабатываемых механически в осенний период, существенно увеличилась и продолжает расти засоренность такими зимующими сорняками, как пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris*), ярутка полевая (*Thlaspi arvense*) и некоторыми другими. Эти сорняки, возобновляя вегетацию сразу после таяния снега, иссушают почву и затрудняют посев. Кроме зимующих сорняков, очень рано на полях начинает вегетировать и молочай лозный, который к моменту применения избирательных гербицидов на зерновых культурах (в фазу кушения) уже наносит значительный ущерб посевам. Поэтому допосевная химпрополка полей с высокой засоренностью зимующими сорняками, овсягом или молочаем (особенно в условиях прямого посева с анкерным сошником) – просто необходимый прием в условиях минимизации обработки почвы.

Наши исследования по допосевному применению глифосатсодержащих гербицидов в 2011–2013 гг. показали (табл. 2), что этот прием не обеспечивает пол-

ного очищения посевов от сорняков до конца вегетации, скорее, он необходим для создания конкурентного преимущества культуре в начальный период роста и развития на засоренных участках. Против вьюнка полевая допосевная химпрополка малоэффективна в силу биологических особенностей этого сорняка. Он поздно прорастает и развивает недостаточную листовую поверхность и вегетативную массу для поглощения эффективной дозы гербицида при допосевном опрыскивании. В нашем опыте при допосевной химпрополке эффективность подавления вьюнка не превышала 48 %, а за счет повторного прорастания и показатели снижения массы однолетних сорняков к контролю были незначительными (таблица 2). Также следует отметить, что применение 36 %-го глифосата (раундап) в невысокой норме расхода (2 л/га) без добавления 2,4-Д эфира было малоэффективным против корнеотпрысковых сорняков в сравнении с использованием смесей или высоких норм расхода глифосата (4–6 л/га).

Традиционная обработка селективными гербицидами в кушение культуры в условиях минимизации обработки почвы является обязательным приемом даже при проведении допосевного опрыскивания. В настоящее время для борьбы с широколиственными сорняками на зерновых культурах применяют в основном 3 группы избирательных гербицидов: производные сульфонилмочевин, 2,4-Д кислоты, препараты на основе дикамбы и всевозможные их смеси и комбинации.

Гербициды группы сульфонилмочевин при низких нормах расхода обладают высокой эффективностью против осота полевого, бодяка, однолетних двудольных сорняков (в том числе зимующих) и невысокой стоимостью обработки на гектар. Однако при производстве масличных и зернобобовых культур следует учитывать, что большинство сульфонилмочевин (в особенности метсульфурон-метил, хлорсульфурон, триасульфурон) обладают эффективным последствием на рапсе, кукурузе, сое, горохе,

подсолнечнике, гречихе и других культурах в случае их посева в севообороте после зерновых. Кроме того, большинство гербицидов на основе сульфонилмочевин неэффективны против вьюнка и молочая (таблица 3), малоэффективны против молочана татарского (осот голубой).

Поэтому, при возможном риске последствия сульфонилмочевин и высокой засоренности осотами, бодяком, вьюнком (более 2–3 розеток/м²) или же наличие на полях молочая лозного, следует использовать гербициды группы 2,4-Д или смесевые препараты в зависимости от сорного ценоза и севооборота. По нашим данным, из группы 2,4-Д хорошие показатели обеспечивал элант и аналогичные препараты на основе сложного 2,4-Д эфира. По биологической эффективности эти препараты подавляли молочай лучше, чем 2,4-Д в смеси с сульфонилмочевинами и флорасуламом, но были малоэффективны против гречишки вьюнковой (табл. 3). Смесевые препараты (элант и аналогичные баковые смеси) кроме корнеотпрысковых видов были эффективны и против однолетних сорняков, включая гречишек.

Гербициды на основе дикамбы в чистом виде (банвел) неэффективны против молочая и молочана татарского, а в засушливые годы были наиболее фитотоксичны к культуре (см. табл. 3). Смесевые препараты (дикамба + сульфонилмочевин) более эффективны против осотов и однолетних сорняков, менее фитотоксичны к культуре, но слабее действуют на вьюнок, чем банвел, и неэффективны против молочая.

Для успешной борьбы с корнеотпрысковыми, корневыми, зимующими сорняками в условиях минимизации обработки почвы зачастую недостаточно допосевного и традиционного применения гербицидов по вегетации. Возникает необходимость и в послеуборочной химпрополке (как вариант борьбы с зимующими и корнеотпрысковыми сорняками осенью), и в использовании глифосатсодержащих гербицидов при подготовке паровых полей (для полной или частичной замены механических обработок).

Выводы

1. На выщелоченном черноземе в условиях Курганской области при переходе на минимальные и нулевые технологии возделывания яровой пшеницы критического возрастания вредоносности корневых гнилей пшеницы пока не наблюдается. Бессменная удобренная пшеница при технологии no-till имеет сигнальный уровень поражения корневыми гнилями и требует контроля зараженности семян.

2. Азотные удобрения активизируют развитие корневых гнилей пшеницы при минимальной технологии возделывания с весенней обработкой почвы с 6–8 % на неудобренном фоне до 10–12 % при внесении удобрений. При традиционной и нулевой технологиях этого не наблюдается.

3. В условиях минимизации обработки почвы существенно изменяется видовой состав ценоза сорных растений: возрастает засоренность зимующими сорняками, среди корнеотпрысковых начинают преобладать молочай лозный, вьюнок полевой, молочан татарский, усиливается засорение злаковыми сорняками. В этих условиях требуется определенная система применения разноплановых гербицидов, которая включает в себя, в зависимости от складывающихся условий, наряду с традиционным опрыскиванием по вегетации и такие приемы, как допосевную или послеуборочную химпрополку, и применение гербицидов при подготовке паровых полей.

Рекомендации производству

1. При переходе на минимальные технологии обработки почвы важно обратить внимание на уровень зараженности посевного материала. При высокой зараженности (более 30 %) семян патогенными грибами и плесеньями требуется применение химических системных протравителей: премис 200, ламадор, виал ТТ, сертикор, дивиденд экстрим, которые обеспечивают биологическую эффективность против корневых гнилей на уровне 59–65 % и сохраняют 12–15 % урожая. При средней степени зараженности зерна (10–15 %) можно использовать контактные или поликомпонентные препараты, а также биологические препараты с фунгицидной активностью 40–50% (фитоспорин-М, бактофит, интеграл, экстрасол). При слабой зараженности семенного материала корневые гнилями (менее 5%) рекомендуется применение для обработки семян стимуляторов роста растений (гумимакс, биосил) и микроудобрительных составов (микромак, ЖУСС и т.п.)

2. В борьбе с двудольными сорняками на посевах зерновых культур при засорении полей вьюнком, молочаном татарским (осот голубой) и молочаем, а также при наличии в севообороте чувствительных к сульфонилмочевинам культур рекомендуем использовать гербициды на основе 2,4-Д эфиров. Из смесевых препаратов наиболее приемлема смесь эфиров 2,4-Д с сульфонилмочевинами на основе метсульфурон-метила. Однако если требуется смесь, не обладающая последствием в севообороте, то наиболее «безопасный» и эффективный вариант – эфир 2,4-Д (0,4–0,5 л/га) + трибенурон-метил (10 г/га).

3. По нашим данным, при использовании 36 %-х глифосатсодержащих гербицидов наиболее эффективными нормами расхода являются: 4–6 л/га – против злостных корнеотпрысковых сорняков и 1,5–2,0 л/га – против малолетних сорняков. При использовании более концентрированных «глифосатов» (45 %, 50 %, 54 %, 60 %) максимальную норму расхода можно снизить до 3–4 л/га (минимальная – 1,2–1,5 л/га). В баковых смесях с эфирами 2,4-Д (0,3–0,7 л/га) и сульфонилмочевинами (5–10 г/га) нормы внесения «36%-го глифосата» могут быть снижены до 1,5–3,0 л/га, а при использовании более концентрированных гербицидов – до 1–2 л/га.

Литература

1. Кирюшин В. И. Минимизация обработки почвы: перспективы и противоречия // Земледелие. 2006. № 5. С. 12–14.
2. Холмов В.Г. Минимальная обработка, плодородие почвы и урожай зерновых при интенсификации земледелия южной лесостепи Западной Сибири : автореф. дис. д-ра с.-х. наук. Омск, 1990. 32 с.
3. Власенко А. Н., Шарков И. Н. Экономические системы минимизации основной обработки почвы Сибири // Земледелие. 2006. № 4. С. 18–20.
4. Торопова Е. Ю., Казакова О. А., Воробьева И. Г., Сельюк М. П. Фузариозные корневые гнили зерновых культур в Западной Сибири и Зауралье // Защита и карантин растений. 2013. № 9. С. 23–26.

5. Порсев И. Н. Адаптивные фитосанитарные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Зауралья: монография / под ред. В. А. Чулкиной. Шадринск : Изд-во ОГУП «Шадринский дом печати», 2009. 320 с.
6. Krupinsky J. M., Bailey K. L., McMullen M. P., Gossen B. D., Turkington T. K., Managing plant disease risk in diversified cropping systems // *Agronomi Jurnal*, 2002, V. 94 P. 198–209.
7. Мингалев С. К. Ресурсосберегающие технологии обработки почвы в системах земледелия Среднего Урала : дис. ... доктора с.-х. наук (Екатеринбург), 2004. 379 с.
8. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2014 году. Москва, 2015. 208 с.
9. Чулкина В. А. Методические указания по учету обыкновенной корневой гнили хлебных злаков в Сибири дифференцированно по органам. Новосибирск, 1972. 21 с.
10. Экологический мониторинг и методы совершенствования защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков : методические рекомендации / под ред. В. И. Танского. СПб. : ВИЗР, 2002. 76 с.
11. Койшибаев М. Болезни зерновых культур. Алматы : Бастау, 2002. 368 с.
12. Курлов А. П., Гилев С. Д., Замятин А. А., Степных Н. В. Перспективы нулевой технологии возделывания яровой пшеницы в Центральной лесостепи Зауралья // *Земледелие*. 2013. № 1.

References

1. Kiryushin V. I. Minimization of soil treatment: perspectives and controversies // *Agriculture*. 2006. № 5. P. 12–14.
2. Holmov V. G. Minimum tillage, soil fertility and harvest with the intensification of agriculture in the southern forest-steppe of Western Siberia // author. dis. Dr. of agricultural sciences. Omsk, 1990. 32 p.
3. Vlasenko, A. N., Sharkov I. N. Economic system minimizing primary tillage of Siberia // *Agriculture*. 2006. № 4. C. 18–20.
4. Tоропова, Е. Y., Kazakova O. A., Vorobyova, I. G., Selyuk M. P. Fusarium root rot of crops in Western Siberia and the Trans-Urals // *Protection and quarantine of plants*. 2013. № 9. P. 23–26.
5. Porsev I. N. Adaptive phytosanitary technologies of cultivation of agricultural in the Trans-Urals. Monograph / Under the editorship of V. A. Chulкина. Shadrinsk: Publ. OGUP «Shadrinsk the printing house», 2009. 320 p.
6. Krupinsky J. M., Bailey K. L., McMullen M. P., Gossen B. D., Turkington T. K., Managing plant disease risk in diversified cropping systems // *Agronomi Jurnal*, 2002. V. 94. P. 198–209.
7. Dvurechenskii V. I. Zero tillage in arid steppes of Kazakhstan // No-till and crop rotation is the basis of agricultural policy support conservation agriculture for sustainable production intensification. Materials of scientific and practical. conference. Astana-Shortandy, 2009. P. 91–103.
8. Mingalev S. K. Resource-saving technologies of tillage in cropping systems of the Middle Urals : dis. doctor of agricultural sciences (Ekaterinburg), 2004. 379 p.
9. Review of phytosanitary condition of crops in the Russian Federation in 2014. Moscow, 2015. 208 p.
10. Chulкина V. A. Guidance on accounting for common root rot of crops in Siberia differentiated by the authorities. Novosibirsk, 1972. 21 p.
11. Environmental monitoring and methods of improving the protection of crops from pests, diseases and weeds: guidelines / edited by V. I. Tanskii. St. Petersburg: VIZR, 2002. 76 p.
12. Koyshibayev M. Diseases of crops. Almaty : Bastau, 2002. 368 p.
13. Kurlov A. P., Gilev, S. D., Zamyatin A. A., Stepnyh N. V. Prospects for no-till technology of cultivation of spring wheat in the Central forest-steppe Trans-Urals // *Agriculture*. 2013. № 1.