

УДК 633.1:633.82:632.954

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ГЕРБИЦИДОВ НА ПОСЕВАХ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР EFFICIENCY OF MINERAL FERTILIZER-HERBICIDE COMPLEX APPLIED TO SPRING GRAIN CROPS

В.Д. Семенов, А.А. Васильев, Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, пл. Ленина, д. 1, Великие Луки, Псковская обл., Россия, 182100, тел.: (81153) 5-38-43, 3-50-67, (921) 509-54-72
V.D. Semenov, A.A. Vasil'ev, Velikiye Luki State Agricultural Academy, Lenin sq., 1, Velikiye Luki, Pskov region, Russian Federation, 182100, tel.: (81153) 5-38-43, 3-50-67, (921) 509-54-72.

Полевые опыты по комплексному применению минеральных удобрений и гербицидов показали, что в посевах яровых зерновых культур на фоне $N_{60}P_{40}K_{60}$ существенно меняется количественно-видовой состав сорных и значительно возрастает биолого-хозяйственная эффективность гербицидов (производных сульфонилмочевины).

Ключевые слова: минеральные удобрения, гербициды, яровые зерновые культуры, биологическая и хозяйственная эффективность гербицидов.

Field experiments with mineral fertilizers and herbicides when applied in a complex to a spring grain crop at the background of $N_{60}P_{40}K_{60}$ have proved that a quantitative and specific structure of weeds changes. At the same time the biological and economic efficiency of sulphonilurea-based herbicide application considerably increases.

Key words: mineral fertilizers, herbicides, spring grain crops, biological and economic efficiency of herbicides.

Важнейшей задачей сельскохозяйственного производства РФ является увеличение производства зерна, прежде всего за счет повышения урожайности зерновых культур. Одним из путей решения этой проблемы является широкое применение удобрений и гербицидов. По мнению большинства авторов, при комплексном использовании агрохимикатов существенно меняется количественно-видовой состав сорного фитоценоза зерновых культур. В большинстве случаев на фоне удобрений повышается биолого-хозяйственная эффективность гербицидов.

Однако в настоящее время в силу объективных и субъективных причин незаслуженно ослаблено внимание к изучению на разных фонах минерального питания гербицидов третьего-четвертого поколения (производных сульфонилмочевины).

Учитывая это, нами были проведены мелкоделяночные опыты по комплексному применению минеральных удобрений и гербицидов (производных сульфонилмочевины) в посевах яровых зерновых культур. Исследования проводили на опытном поле учхоза «Удрайское» Великолукской государственной сельскохозяйственной академии в 2005—2008 гг.

Почва опытного участка — дерново-слабоподзолистая легкосуглинистая. Содержание гумуса — 2,2%, pH_{KCl} — 5,8. Подвижных форм фосфора и калия — по 161 мг/кг.

Агротехника возделывания зерновых культур общепринятая для региона. Повторность опыта — четырехкратная, расположение делянок — рендомизированное, предшественник — многолетние травы, картофель. Площадь учетных делянок — 15—25 м².

Яровую пшеницу сорта Крестьянка и яровой ячмень сорта Суздалец высевали в начале мая 5 млн шт. всхожих семян на гектар. Обработку гербицидами Магнум, ВДГ (10 г/га), Логран, ВДГ (10 г/га), Секатор, ВДГ (150 г/га) и Агритокс, ВР (1 л/га) проводили в фазе кущения зерновых культур ранцевым опрыскивателем с расходом рабочей жидкости 100 л/га. Гербициды изучались по фонам: $N_{60}P_{40}K_{60}$ и без удобрений. Использовались аммиачная селитра, двойной суперфосфат и хлористый калий, которые вносили под предпосевную культивацию.

Учет засоренности проводили количественно-весовым методом через месяц после обработки. Урожай, его структуру, энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян определяли общепринятым методом. Определение содержания азота, фосфора и калия в зерне ячменя по методу Гинзбурга (путем мокрого озоления навески). В полученном растворе азот и фосфор определяли колориметрически, калий — фотометрически.

Опыты показали, что минеральные удобрения способствовали существенному изменению количественно-видового состава засоренности посевов изучаемых культур. При внесении $N_{60}P_{40}K_{60}$ общее число сорняков на посевах ячменя возросло с 79 шт/м² до 130 шт/м², пшеницы — со 176 шт/м² до 194 шт/м²; их «сырая масса» увеличилась соответственно с 462 г/м² в контроле до 843 г/м² на ячмене и с 300 г/м² до 420 г/м² на пшенице (табл. 1).

Таблица 1. Засоренность посевов ячменя и яровой пшеницы в зависимости от фона минерального питания и гербицидов*

Вариант	Норма расхода, г/га	Число сорняков, шт/м ²		Сырая масса, г/м ²	
		шт/м ²	% к контролю	г/м ²	% к контролю
1. Контроль	—	130(194)/ 79(176)	100/100	843(420)/ 462(300)	100/100
2. Магнум, ВДГ	10	15/15	11,54/19,0	163/78	19,3/16,9
3. Логран, ВДГ	10	13(56)/ 16(63)	10,0(28,9)/ 20,3(35,8)	165(158)/ 89(115)	19,6(37,6)/ 19,3(38,3)
4. Секатор, ВДГ	150	9/10	6,9/12,7	161/75	19,1/16,2
5. Агритокс, ВРК	1000	34(68)/ 26(74)	26,2(35,1)/ 32,9(42,0)	227(160)/ 160(140)	26,9(38,1)/ 34,6(46,7)

* В среднем за 2 года, учхоз «Удрайское»; числитель — фон $N_{60}P_{40}K_{60}$, знаменатель — фон без удобрений; данные без скобок — ячмень, в скобках — яровая пшеница

Увеличение засоренности произошло в основном за счет пикульника красивого, дымянки аптечной (в 2,5 раза на ячмене и в 4—14 раз на пшенице) и мари белой (в 6—10 раз) (табл. 2).

Все изучаемые гербициды эффективно подавляли сорные растения как при применении по удобренному фону, так и без удобрений. На посевах ячменя через 30 дней после обработки число сорняков в этих вариантах снижалось со 130 шт/м² до 9—34 шт/м² на фоне минерального питания и с 79 шт/м² до 10—26 шт/м² на фоне без удобрений. Биологическая эффективность составила при этом соответственно 73,9—93,1% и 67,1—87,3%.

На яровой пшенице благодаря действию гербицидов число сорняков снижалось со 194 шт/м² до 56—68 шт/м² на фоне $N_{60}P_{40}K_{60}$ и со 176 шт/м² до 63—77 шт/м² без удобрений. Процент гибели сорных растений составил при этом соответственно 64,5—71,3% и 58—64,2%.

Наиболее высокая биологическая эффективность отмечалась при применении сульфонилмочевинных гербицидов, особенно на фоне минеральных удобрений — 71,3%

в варианте Логран (10 г/га) на пшенице и 93,1% в варианте Секатор (150 г/га) на ячмене.

Таблица 2. Действие минеральных удобрений и гербицидов на основные виды сорняков в посевах ячменя и яровой пшеницы*

Виды сорняков	Количество сорняков по вариантам опыта, шт/м ²				
	1	2	3	4	5
Осот желтый	29(6)/28(12)	2/2	2(4)/3(18)	1/2	8(6)/7(6)
Хвощ полевой	19(18)/12(50)	2/5	2(15)/4(10)	2/4	5(14)/7(24)
Марь белая	31(22)/3(4)	3/1	3(12)/1(8)	2/1	4(4)/1(0)
Ромашка непахучая	9/5	1/1	1/—	1/—	4/2
Подмаренник цепкий	5(—)/3(2)	1/1	1(—)/1(—)	—/—	3(—)/1(—)
Пикульник красивый	8(14)/3(—)	1/—	1(—)/1(—)	1/—	3(8)/1(—)
Дымянка аптечная	10(22)/4(6)	1/1	1(10)/1(10)	1/1	2(16)/2(4)
Ярутка полевая	5(15)/—(84)	—/—	—(15)/—(6)	—/—	—(6)/—(30)
Звездчатка средняя	4(6)/—(—)	—/—	—(—)/—(—)	—/—	1(—)/—(—)
Осот розовый	—(—)/—(2)	—/—	—(—)/—(6)	—/—	—(—)/—(2)
Прочие	11(26)/20(16)	4/4	2(—)/5(15)	1/2	4(14)/5(8)

* В среднем за 2 года; числитель — фон N₆₀P₄₀K₆₀, знаменатель — фон без удобрений; данные без скобок — ячмень, в скобках — яровая пшеница

Исследуемые гербициды показали весьма широкий спектр действия. Они почти полностью подавляли малолетние двудольные виды сорняков, в том числе и такие трудноискореняемые, как ромашка непахучая, подмаренник цепкий, звездчатка средняя и др.

Наиболее широкий спектр действия на посевах ячменя отмечался при использовании гербицида Секатор, где достаточно полно подавлялись также и многолетние виды — хвощ полевой, осот желтый, вьюнок полевой. На яровой пшенице эффективнее был Логран. Более узкий спектр действия отмечен в вариантах с профилирующим гербицидом Агритокс как на неудобренном фоне, так и при внесении удобрений (табл. 2).

Таблица 3. Влияние комплексного использования минеральных удобрений и гербицидов на формирование элементов структуры урожая и посевные качества семян*

Вариант	Длина колоса, см	Количество зерен в колосе, г	Масса 1000 семян, г	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть семян, %
2. Магнум (10 г/га)	8,50/7,72	22,60/18,68	24,14/21,96	98,1/97,4	98,6/97,9
3. Логран (10 г/га)	8,62(9,06)/ 7,76(8,70)	23,0(38,30)/ 18,72(33,50)	24,17(42,80)/ 22,43(40,70)	98,0(98,2)/ 97,3(97,5)	98,7(98,8)/ 97,7(97,9)
4. Секатор (150 г/га)	8,95/7,87	23,40/19,27	24,84/22,58	98,3/97,8	98,8/98,0
5. Агритокс (1 л/га)	8,18(8,90)/ /6,74(7,68)	21,71(35,60)/ 18,10(30,20)	23,29(41,90)/ 19,89(39,70)	97,4(97,5)/ 97,0(97,2)	97,6(97,8)/ 97,4(97,5)

* В среднем за 2 года; числитель — фон N₆₀P₄₀K₆₀, знаменатель — фон без удобрений; данные без скобок — ячмень, в скобках — яровая пшеница

Улучшение фитосанитарного состояния в результате применения гербицидов способствовало усилению роста, разветвления яровых зерновых культур и повышению их урожайности, как без удобрений, так и по фону N₆₀P₄₀K₆₀. Прибавка урожая ячменя составила 0,11—0,27 т/га на неудобренном фоне и 0,19—0,49 т/га на фоне удобрений, яровой пшеницы соответственно 0,16—0,28 т/га и 0,20—0,31 т/га. Урожай зерна повышался в основном за счет увеличения длины колоса и количества зерен в колосе культур (табл. 3).

Наиболее высокая прибавка урожая отмечена на удобренных делянках при использовании гербицидов — производных сульфонилмочевины: Секатор — на посевах ячменя (1,04 т/га) и Логран на посевах яровой пшеницы (0,68 т/га) (табл. 4).

Минеральные удобрения и изучаемые гербициды (раздельно и в комплексе) существенно не влияли на посевные качества семян ячменя. Энергия прорастания (97,5—99,3%) и лабораторная всхожесть семян (98,4—99,8%) в большинстве вариантов были на уровне контроля (табл. 3).

Таким образом, количественно-видовой состав сорных растений в посевах яровых зерновых культур существенно изменялся в зависимости от фона минерального питания. С внесением минеральных удобрений в 1,1—1,8 раза увеличивались общее количество и масса сорняков, в основном за счет таких нитрофилов, как марь белая, пикульник красивый, дымянка аптечная.

Более высокая биолого-хозяйственная эффективность применения гербицидов отмечалась в вариантах на фоне N₆₀P₄₀K₆₀. Наибольший процент гибели сорняков наблюдался в вариантах Секатор (150 г/га) — 93,1% на посевах ячменя и Логран (10 г/га) — 71,3% на яровой пшенице. Урожайность при этом составила соответственно 2,36 т/га и 3,51 т/га, что на 9,7—26,2% выше, чем с профилирующим гербицидом Агритокс.

Таблица 4. Влияние минеральных удобрений и гербицидов на урожай ячменя и яровой пшеницы*

Вариант	Средняя урожайность, т/га	Дополнительный урожай, т/га			
		всего		в т.ч. от гербицидов	
		т/га	в % к контролю	т/га	в % к контролю
1. Контроль	1,87(3,20)/ 1,32(2,83)	0,55(0,37)/0	41,67(11,56)/0	0/0	0/0
2. Магнум (10 г/га)	2,21/1,53	0,89/0,21	67,42/15,91	0,34/0,21	18,18/15,91
3. Логран (10 г/га)	2,26(3,51)/ 1,56(3,11)	0,94(0,68)/ 0,24(0,28)	71,21(24,03)/ 12,83(9,89)	0,39(0,31)/ 0,24(0,28)	20,86(9,69)/ 12,83(9,89)
4. Секатор (150 г/га)	2,36/1,59	1,04/0,27	78,79/20,45	0,49/0,27	26,20/20,45
5. Агритокс (1 л/га)	2,06(3,40)/ 1,43(2,99)	0,74(0,57)/ 0,11(0,16)	56,06(20,14)/ 8,33(5,65)	0,19(0,20)/ 0,11(0,16)	10,16(6,25)/ 8,33(5,65)

* В среднем за 2 года; числитель — фон N₆₀P₄₀K₆₀, знаменатель — фон без удобрений; данные без скобок — ячмень, в скобках — яровая пшеница

Комплексное применение минеральных удобрений и гербицидов существенного влияния на посевные качества семян зерновых культур не оказывает. 