



УДК 632.51:632.954 (571.1)

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА РАЗНЫХ ФОНАХ ХИМИЗАЦИИ ПРИ МИНИМИЗАЦИИ ЗЯБЛЕВОЙ ОБРАБОТКИ

Н. В. Васильева, кандидат биологических наук
В. Е. Синещев, доктор сельскохозяйственных наук

Сибирский НИИ земледелия и химизации сельского хозяйства СФНЦА РАН
E-mail: vasilevan54@mail.ru

Ключевые слова: яровая пшеница, минимизация, обработка почвы, борьба с сорняками, экстенсивное, интенсивное земледелие, гербициды.

Реферат. Исследования проведены в 1996–2017 гг. на черноземах выщелоченных лесостепи Приобья в многофакторном стационарном полевом опыте в СибНИИЗиХ. Культуры возделывали в 4-польном севообороте: с 1996 по 2006 г. «пар – озимая рожь – пшеница – пшеница»; с 2007 г. озимую рожь заменили пшеницей: «пар – пшеница – пшеница – пшеница». Варианты механической обработки почвы в полях севооборотов: 1) вспашка в пару на 25–27 см, под пшеницу (вторая и третья культуры после пара) – на 20–22 см; 2) безотвальная обработка стойками СибИМЭ в пару на 25–27 см, под пшеницу на – 20–22 см; 3) минимальная обработка культиватором «Стеньяк» на глубину 10–12 см под все культуры; 4) без зяблевой обработки. Засоренность посевов изучена по трем фонам химизации – экстенсивному, малоинтенсивному и интенсивному. Показана высокая эффективность гербицидной обработки яровой пшеницы баковой смесью Пума-Супер и Элант-Премиум против основных видов сорной растительности. На фоне применения гербицидов за все годы исследований не отмечено существенных различий в численности сорных растений в вариантах с удобрениями и без удобрений, а также в засоренности по различным вариантам основной обработки почвы. Средняя засоренность посевов яровой пшеницы в зернопаровом севообороте за 20 лет исследований на интенсивном и малоинтенсивном фоне во всех вариантах опыта не превышала порога вредности. На фоне без гербицидов численность сорной растительности стабильно превышала порог вредности во всех вариантах основной обработки почвы. Максимум сорняков всегда отмечали в варианте без зяблевой обработки почвы – от 12,6% на первой культуре севооборота до 35,3% на третьей, а минимум – по вспашке (от 7,1 до 21,8%). Максимальную биологическую и экономическую эффективность гербицидной обработки отмечали на интенсивном фоне в фазу кущения яровой пшеницы (92,5%). Показано, что применение гербицидов на яровой пшенице без удобрений и фунгицидов в условиях в Западной Сибири целесообразно только по зерновым предшественникам при планируемой урожайности не менее 15 ц/га.

**THE EXPEDIENCY OF APPLICATION OF HERBICIDES IN SEVAH SPRING
WHEAT ON DIFFERENT BACKGROUNDS OF CHEMICALS WHILE MINIMIZING
THE AUTUMN TREATMENT**

N. V. Vasilyeva, *candidate of biological Sciences*

V. E. Sineshokov, *doctor of agricultural Sciences*

Siberian research Institute of agriculture and chemicalization of agriculture

Key words: spring wheat, minimization, tillage, weed control, extensive, intensive farming, herbicides.

Abstract. Studies conducted in 1996–2017. on the black soil leaching-locenih forest-steppe of the Ob region in multi-factor stationary field experiment in Sibnica. Crops were cultivated in 4-full rotation: from 1996 to 2006 «steam-winter rye-wheat-wheat»; since 2007 winter rye was replaced with wheat: «steam – wheat – wheat – wheat». The mechanical treatment of soil in fields of crop rotations: 1) plowing in a couple of 25–27 cm, under the wheat (the second and third culture after pairing) is 20–22 cm; 2) subsurface treatment stands, Cibima in a couple of 25–27 cm, under a wheat – 20 to 22 cm; 3) minimum tillage cultivator «Step-UC» to a depth of 10–12 cm for all crops; 4) no autumn treatment. SASO of-attorney of the crops studied in the three backgrounds of chemicals – extensive, low-intensive and intensive. The high efficiency of herbicide treatment of spring wheat with a tank mixture of Puma-super and Elant – premium against the main types of weed vegetation is shown. Against the background of the use of herbicides for all years of research, there were no significant differences in the number of weeds in the variants with fertilizers and without fertilizers, as well as in the contamination of different variants of the main tillage. The average contamination of spring wheat crops in the grain-fallow crop turnover for 20 years of research on an intensive and low-intensity background in all variants of the experiment did not exceed the threshold of harmfulness. On the background without herbicides the number of weeds was steadily higher than in the horn of harmfulness in all embodiments, the main processing of the soil. The maximum of weeds has always been noted in the variant without fall tillage – from 12.6% in the first crop rotation to 35.3% in the third, and the minimum – for plowing (from 7.1 to 21.8%). The maximum biological and economic efficiency of herbicide treatment was observed on an intensive background in the tillering phase of spring wheat (92.5%). It is shown that the use of herbicides on spring wheat without fertilizers and fungicides in the conditions in Western Siberia is advisable only for grain predecessors with a planned yield of at least 15 t/ha.

Различные приемы механической обработки почвы неодинаково влияют на численность сорных растений в севооборотах, однако ни один из приёмов зяблевой обработки почвы не обеспечивает снижения засоренности посевов полевых культур ниже экономического порога вредоносности [1–3]. На полях России за последнее десятилетие усилилось накопление сорных растений, что связано с внедрением фермерского хозяйствования, приведшего к насыщению севооборотов зерновыми культурами на фоне недостаточного применения средств защиты растений [4–6 и др.]. Кроме того, в последние годы появились также сообщения не только об увеличении численности местных видов сорняков, но и о расселении степных видов растительности в лесостепную и лесную зону, что связано с постепенным изменением климата в Сибири [3, 7].

Применение химических средств борьбы с сорняками в зерновых севооборотах – объективная необходимость в современных условиях. В последние годы, однако, отмечен значительный рост цен на пестициды. Только за один 2015 г. произошел скачок цен на инсектициды на 93%, на гербициды – на 31,9, на фунгициды – на 41,8% [8]. Борьба с сорняками – весьма затратное мероприятие, поэтому проводить её нужно только при возможности получения высокого экономического эффекта. При этом техническая эффективность гербицидной обработки далеко не всегда зависит только от вида применяемого химического средства. Различные объективные и субъективные факторы в значительной степени могут повлиять на результат обработки. Так, в литературе есть сообщения, что эффективность гербицидной обработки напрямую зависит от фазы развития культурных и сорных растений. Лучшим временем для применения гербицидов против однолетних сорных растений считается фаза их всходов и активного роста, а против многолетних – фаза стеблевания и бутонизации [9]. Известно, что существенно влияют также на состояние сорных растений после обработки погодные условия вегетации. В настоящей рабо-

те была поставлена задача определить эффективность гербицидной обработки на различных уровнях химизации зернопарового агроценоза при почвозащитном земледелии. С этой целью мы обобщили результаты исследований более чем за 20 лет наблюдений.

Исследования по эффективности применения различных видов гербицидов в посевах зерновых культур проводили с 1996 по 2017 г. в многофакторном стационарном полевом опыте в СибНИИЗиХ Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий РАН на территории ОПХ «Элитное» Новосибирской области (центрально-лесостепная подзона). Опыт заложен в 1981 г.

Почвенный покров под опытами представлен черноземом выщелоченным среднесильным среднесуглинистого гранулометрического состава. За период исследований прошло 5 полных ротаций зернопарового севооборота, из которых две ротации севооборота был четырехпольный с озимой рожью (пар – озимая рожь – пшеница – пшеница), а с 2007 г. рожь в севообороте заменили пшеницей. Варианты зяблевой обработки почвы во всех севооборотах следующие: 1) вспашка в пару на 25–27 см, под зерновые (вторая и третья культуры после пара) – на 20–22 см; 2) безотвальная обработка стойками СибИМЭ в пару на 25–27 см, под зерновые – на 20–22 см; 3) минимальная обработка культиватором «Степняк» на глубину 10–12 см под все культуры; 4) без зяблевой обработки. Площади под делянками по основной обработке почвы составляли 1300 м² (13х100 м). Опыт по обработке почвы заложен в 4 повторениях, расположение вариантов систематическое. Поперек основных обработок методом расщепленных делянок накладывались варианты с применением химических средств интенсификации: экстенсивный фон (без средств химизации); интенсивный фон (фосфорные удобрения в пару в дозе P₁₂₀ на ротацию севооборота, N₆₀ под вторую и N₉₀ под третью культуры после пара, гербициды, фунгициды, инсектициды), малоинтенсивный фон (без удобрений, гербициды). До 1994 г. во всех вариантах опыта (кроме контроля) против мятликовых сорных растений применяли Иллоксан, а против двудольных – гербициды группы 2,4-Д. С 1995 г. против мятликовых применяли в разные годы Пуму-Супер (0,8–1 л/га), Пуму-100 (0,7 л/га), Ластик (0,8 л/га), Грассер (0,9 л/га) а против двудольных – Элант-Премиум (0,8 л/га) или Диален (0,8 л/га). В паровом поле на интенсивном фоне для снижения засоренности одну механическую обработку заменяли гербицидами (Раундап или Торнадо). Учет засоренности посевов во всех вариантах опыта осуществляли методом маршрутных обследований с подробным описанием видового состава на учетных площадках, в фазу всходов, кушения и перед уборкой (Методика НИИСХ). Учет урожая по вариантам проводили методом сплошного комбайнирования с помощью «Сампо».

Набор сорных растений на опытном поле многофакторного стационарного полевого опыта СибНИИЗиХ СФНЦА РАН типичен для лесостепной зоны Западной Сибири: из 300 видов, известных для лесостепи, присутствует чуть более 30. Это обусловлено возделыванием в севообороте преимущественно зерновых культур, обладающих высокой конкурентной способностью по отношению к большинству видов растений. Наиболее часто встречающиеся виды сорной растительности: просо куриное и посевное (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv., *Panicum miliaceum* L.), щетинники зеленый и сизый (*Setaria viridis* L., *S. pumila* (Poir.) Schultes), овсюг (*Avena fatua*), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), пикульник двунадрезный (*Galeopsis bifida* Boenn.), гречишка вьюнковая (*Fallopia convolvulus* (L.) A. Love), гречишка татарская (*Fagopirum tataricum* (L.) Gaertn.), виды капустовых (*Brassica campestris* L., *Neslia paniculata* (L.) Desv., *Raphanus raphanistrum* L.), дымянка лекарственная (*Fumaria officinalis* L.), щирица жминдовидная (*Amaranthus blitoides* S. Wats.), подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.), липучка щетинистая (*Lappula squarrosa* (Retz.) Dum.), паслен черный (*Solanum nigrum* L.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.). Злаковые сорные растения составляют в разные годы от 50 до 85 % сорного фитоценоза.

Многолетние наблюдения показали, что одной грамотно проведенной обработки посевов яровой пшеницы баковой смесью препаратов против злаковых и двудольных растений достаточно для удержания их численности на уровне ниже порога вредоносности в течение всего полевого сезона. Так, в последние 20 лет на стационаре на интенсивном фоне в фазу кушения применяли гербициды Пума-Супер в сочетании с Элантом-Премиум или Диаленом-Супер. Эффективность их против комплекса сорной растительности на этом фоне составляла в среднем за годы исследований 92–94 %. Наиболее чувствительными к действию гербицидов были малолетние однодольные сорняки, подавление которых под действием препарата Пума-Супер при благоприятных условиях достигало 99 %. Высокую чувствительность к воздействию препаратов Элант-Премиум и Диален-Супер проявляли все виды капустовых,

гречишных, щирица запрокинутая и пикульники на стадии всходов, гибель которых составляла около 97%. Устойчивыми к гербицидной обработке в посевах были вьюнок полевой и бодяк щетинистый, которые почти всегда отрастали повторно через месяц после обработки. Эффективная борьба с ними была возможна только в паровом поле. Относительную устойчивость к действию гербицидов проявляли такие виды двудольных сорняков, как липучка щетинистая, щирица жминдовидная, подмаренник цепкий, паслен черный.

В фазу молочной спелости средняя засоренность посевов за годы исследований на фоне применения гербицидов во всех вариантах опыта не превышала 4,3% (табл. 1).

Таблица 1

Засоренность посевов яровой пшеницы перед уборкой в среднем за 1996–2017 гг. в зависимости от фона химизации и приёмов зяблевой обработки

Прием основной обработки почвы	Засоренность,% от общей массы агрофитоценоза		
	1-я культура (2007–2017 гг.)	2-я культура (1996–2017 гг.)	3-я культура (1996–2017 гг.)
<i>Гербициды без удобрений</i>			
Вспашка	0,7	1,6	2,0
Безотвальная	0,8	2,0	2,9
Минимальная	1,5	2,7	4,8
Без основной обработки	2,0	4,3	6,3
<i>Интенсивный фон (удобрения, пестициды)</i>			
Вспашка	0,6	1,2	2,1
Безотвальная	0,9	1,5	2,7
Минимальная	1,2	2,5	4,2
Без основной обработки	2,1	3,0	5,4
<i>Экстенсивный фон (без средств химизации)</i>			
Вспашка	7,1	11,2	21,8
Безотвальная	9,4	14,6	26,6
Минимальная	12,3	18,3	32,7
Без основной обработки	12,6	21,0	35,3

Небольшие различия в численности сорных растений по вариантам основной обработки почвы обусловлены неодинаковым видовым составом сорняков. Некоторое увеличение засоренности отмечали в варианте без основной обработки почвы, особенно к концу севооборота (на третьей культуре), хотя в пределах пороговой величины – до 5,4%. Объясняется это тем, что в посевах данного варианта отмечали максимальное количество многолетних сорняков – вьюнка полевого и осотов, а также большее разнообразие видов двудольных растений.

Биологическая эффективность применения гербицидов на фоне без удобрений была на том же уровне – около 94%, при этом относительная засоренность составляла от 0,7% по вспашке на первой культуре до 6,3% в варианте без основной обработки почвы третьей культуры.

На экстенсивном фоне (без гербицидов) в эту же фазу засоренность стабильно превышала порог вредоносности во всех вариантах опыта, минимальной она была по вспашке – от 7,1% на первой культуре до 21,8% на третьей. По глубокой безотвальной обработке доля сорных растений составляла от 9,4 до 26,6%, а по минимальной – от 12,3 до 32,7%. Максимум засоренности всегда отмечали в варианте без зяблевой обработки почвы – от 12,6% на первой культуре до 35,3% на заключительной в среднем за 20 лет исследований. В отдельные годы она достигала на третьей культуре при отсутствии химической обработки 50%.

Эффективность гербицидной обработки существенно зависела от срока её проведения. В деланочном опыте обработка яровой пшеницы баковой смесью гербицидов Пумы-Супер (1 л/га) и Диалена (0,8 л/га) в фазу 3–4 листа и в фазу кущения обеспечивала гибель однодольных сорных растений на уровне 98,5%, а двудольных – 86,8%. Средняя биологическая эффективность химической прополки в эти фазы составляла 92,5%. В фазу начала трубкования гербициды уничтожали 96,4% злаковых сорняков и 83,3% двудольных. Однако при обработке посевов в фазу 3–4-го листа наблюдали повторное отрастание сорной растительности через 25–30 дней (особенно после выпадения атмосферных

осадков), что существенно снижало хозяйственную эффективность раннего применения гербицидов. Биологическая эффективность поздней обработки (фаза трубкования) была 89,9%, что несколько меньше, чем ранней. Это связано с тем, что сорные растения закрывались основной культурой и не получали необходимую для уничтожения дозу гербицидов. Кроме того, впоследствии наблюдали некоторое угнетение роста растений яровой пшеницы и снижение ее продуктивности, что снижало хозяйственную эффективность обработки.

Очевидно, что оптимальным для применения химических средств борьбы с сорными растениями можно считать период кущения яровой пшеницы, но до смыкания рядков культурных растений, чтобы исключить возможность повторного прорастания сорняков. При оптимальном сроке обработки одной химической прополки было достаточно для поддержания посевов в чистоте в течение всей вегетации, что подтверждается данными по относительной засоренности вариантов опыта.

Данные по средней урожайности яровой пшеницы за 11 лет наблюдений показали, что, несмотря на высокую биологическую эффективность гербицидной обработки, прибавка урожая от неё была неодинакова на интенсивном и экстенсивном фоне. На фоне без удобрений прибавка от химической прополки составила, например, на первой культуре после пара в среднем по вариантам опыта 1,0 ц/га, что меньше ошибки опыта (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность яровой пшеницы в среднем за 2007–2017 гг. в зависимости от фона химизации при разных приемах зяблевой обработки

Прием основной обработки почвы	Урожайность, ц/га		
	1-я культура	2-я культура	3-я культура
<i>Гербициды без удобрений</i>			
Вспашка	30,6	21,1	17,7
Безотвальная	29,8	18,8	15,8
Минимальная	29,8	19,4	16,8
Без основной обработки	29,6	19,0	16,2
<i>Интенсивный фон (удобрения, пестициды)</i>			
Вспашка	40,4	36,9	32,9
Безотвальная	40,4	37,3	31,4
Минимальная	39,9	36,6	31,3
Без основной обработки	39,8	36,3	31,7
<i>Экстенсивный фон (без средств химизации)</i>			
Вспашка	29,7	19,3	14,0
Безотвальная	28,6	16,6	12,0
Минимальная	28,6	16,9	12,2
Без основной обработки	28,7	16,2	11,2
НСР ₀₀₅	1,9	2,3	1,9

Чуть большую прибавку получили на второй и третьей культурах после пара – 2,3 и 4,3 ц/га, что закономерно связано с их высокой засоренностью в контроле. В 2017 г. закупочная цена зерна яровой пшеницы составляла 700 руб/ц. Легко определить, что при цене гербицидной обработки 1568 руб/га она не окупится на первой культуре после пара, едва покроет расходы стоимостью полученной прибавки на второй культуре (1610 руб/га), и позволит получить прибыль 1442 руб/га на третьей культуре севооборота.

Низкая хозяйственная и экономическая эффективность гербицидной обработки на фоне без удобрений объясняется угнетенным состоянием растений яровой пшеницы, а также их довольно редким стеблестоем. К фазе кущения отмечали отставание в росте всходов на фоне без удобрений в сравнении с удобрённым на 10–15%. Вследствие этого после гербицидной обработки угнетение растений пшеницы на малоинтенсивном фоне ещё усиливалось, что сказывалось на их дальнейшей продуктивности.

Внесение полного комплекса удобрений увеличивало густоту стояния всходов в среднем на 5,0–6,7%, а коэффициент кущения на 20%. Закономерно, гораздо выше экономический эффект от применения химизации на интенсивном фоне. Прибавка от удобрений и пестицидов в среднем там составила

на первой культуре после пара 11,2 ц/га, на второй и третьей культуре – 19,5 ц/га. Увеличение продуктивности только от гербицидной обработки составляло по зерновым предшественникам в среднем около 7 ц/га. Невысокой была прибавка урожая от применения пестицидов по паровому предшественнику в связи с низкой засоренностью первой культуры. На фоне зерновых предшественников полученная прибавка урожая в результате применения химических средств борьбы с сорняками даже в ценах 700 руб/ц составила в среднем 3332 руб/га.

Средняя засоренность посевов яровой пшеницы в зернопаровом севообороте за 20 лет исследований на фоне применения гербицидов во всех вариантах опыта не превышала порога вредоносности. При этом не отмечено существенных различий в численности сорных растений на фоне с удобрениями и без удобрений, а также по различным вариантам основной обработки почвы.

Численность сорной растительности на экстенсивном фоне стабильно превышала порог вредоносности во всех вариантах основной обработки почвы. Минимальная засоренность агрофитоценоза в фазу молочной спелости была по вспашке – от 7,1 % на первой культуре до 21,8 % на третьей. В варианте с глубокой безотвальной обработкой доля сорных растений составляла от 9,4 до 26,6, а с минимальной – от 12,3 до 32,7%. Максимум засоренности всегда отмечали в варианте без зяблевой обработки почвы – от 12,6 % на первой культуре до 35,3 % на заключительной (в среднем за 20 лет исследований).

Оптимальным сроком для гербицидной обработки посевов яровой пшеницы была фаза кушения растений. Биологическая эффективность баковой смеси Пума-Супер + Элант-Премиум составляла в среднем за годы исследований при однократном применении в фазу кушения 92–94%. При более раннем проведении химической обработки отмечалось повторное появление всходов сорных растений после выпадения осадков. При более позднем сроке гербицидной обработки сорные растения закрывались культурными и не получали необходимую для уничтожения дозу гербицидов, что снижало её эффективность (89,9%), при этом снижалась также продуктивность яровой пшеницы.

Наибольшую хозяйственную и экономическую эффективность гербицидной обработки отмечали на интенсивном фоне, где увеличение продуктивности яровой пшеницы по зерновым предшественникам в среднем составляло около 7 ц/га. Применение химической прополки по удобренным фонам было выгодным даже при низкой закупочной стоимости зерна.

На фоне без удобрений прибавка урожая от гербицидной обработки была невысокой в сравнении с контролем – 1,0 ц/га на первой культуре севооборота, 2,3 – на второй и 4,3 ц/га – на третьей. Очевидно, что применение гербицидов на яровой пшенице при малоинтенсивной системе земледелия (гербициды без удобрений и фунгицидов) по паровому предшественнику в условиях Западной Сибири нецелесообразно, а применение химической прополки по зерновым предшественникам экономически выгодно только при планируемой урожайности не менее 15 ц/га.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Синещиков В. Е. Управление производственным процессом зерновых агроценозов юга Западной Сибири / РАСХН. Сиб. отд-ние. ГНУ СибНИИЗХим. – Новосибирск, 2008. – 212 с.
2. Ленточкин А. М., Ширококов П. Е., Ленточкина Л. А. Засоренность посевов яровой пшеницы в зависимости от приёмов зяблевой обработки почвы // Защита и карантин растений. – 2015. – № 12. – С. 29–31.
3. Синещиков В. Е., Васильева Н. В. Фитосанитарная ситуация в зерновых агроценозах при минимизации обработки почвы. – Новосибирск, 2015. – 138 с.
4. Доронин В. Г., Ледовский Е. Н., Дмитриев В. И. Эффективность защиты зерновых культур на юге Западной Сибири // Защита и карантин растений. – 2012. – № 10. – С. 22–23.
5. Система борьбы с корнеотпрысковыми сорняками в Зауралье / В. В. Немченко, А. С. Филиппов, А. А. Замятин [и др.] // Защита и карантин растений. – 2012. – № 3. – С. 51–54.
6. Захаренко В. А. Оценка потенциала фитосанитарии в зерновом производстве России // Защита и карантин растений. – 2013. – № 10. – С. 3–7.
7. Субботин И. А. Главное – выбрать верную технологию // Защита и карантин растений. – 2014. – № 8. – С. 8.

8. Говоров Д. Н., Живых А. В., Шабельникова А. А. Применение пестицидов. Год 2015// Защита и карантин растений. – 2016. – № 5. – С. 12–13.

9. Сорные растения и борьба с ними при возделывании зерновых культур в Сибири / Н. Г. Власенко, А. Н. Власенко, Т. П. Садохина [и др.]. – Новосибирск, 2007. – 128 с.

REFERENCES

1. Sineschekov V.E. Upravlenie produktsionnyim protsessom zernovyih agrotsenozov yuga Zapadnoy Sibiri / RASHN. Sib. otd-nie GNU Sib-NIIZHim. – Novosibirsk, 2008. – 212 s.

2. Lentochkin A.M., Shirobokov P.E., Lentochkina L.A. Zasorennost posevov yarovoy pshenitsyi v zavisimosti ot priYomov zyuablevoy obrabotki poch-vyi// Zashchita i karantin rasteniy. – 2015. – N 12. – S. 29–31.

3. Sineschekov V.E., Vasileva N.V. Fitosanitarnaya situatsiya v zerno-vyih agrotsenozah pri minimizatsii obrabotki pochvyi. – Novosibirsk, 2015. – 138 s.

4. Doronin V.G., Ledovskiy E.N., Dmitriev V.I. Effektivnost zashchi-tyi zernovyih kultur na yuge Zapadnoy Sibiri// Zashchita i karantin raste-niy. 2012. – N 10. – S. 22–23.

5. Sistema borbyi s korneotpryiskovyimi sornyakami v Zaurale./ V.V. Nemchenko, A.S. Filippov, A.A. Zamyatin [i dr.] // Zashchita i karantin raste-niy. – 2012. – N 3. – S. 51–54.

6. Zaharenko V.A. Otsenka potentsiala fitosanitarii v zernovom proiz-vodstve Rossii.// Zashchita i karantin rasteniy. – 2013. – N 10. – S. 3–7.

7. Subbotin I.A. Glavnoe – vyibrat vernuyu tehnologiyu// Zashchita i karantin rasteniy. – 2014. – N 8. – S. 8.

8. Govorov D.N., Zhivyyih A.V., Shabelnikova A.A. Primenenie pestitsi-dov. God 2015// Zashchita i karantin rasteniy. – 2016. – N 5. – s. 12–13.

9. Sornyye rasteniya i borba s nimi pri vzdelyivanii zernovyih kul-tur v Sibiri. / N.G. Vlasenko, A.N. Vlasenko, T.P. Sadohina [i dr.] Novo-sibirsk, 2007. – 128 s.