УДК 631.58:581.193:581.14
ББК Е42

Иван Экидиусович Илли
доктор биологических наук, профессор,
Иркутская государственная сельскохозяйственная академия
(Иркутск, Россия), e-mail: sh-a-ff@mal.ru
Геннадий Орденович Такаландзе
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
Иркутская государственная сельскохозяйственная академия
(Иркутск, Россия), e-mail: rector@igsha.ru
Антон Игоревич Илли,
аспирант,
Иркутская государственная сельскохозяйственная академия
(Иркутск, Россия), e-mail: sh-a-ff@mal.ru

Элиминация сорных растений из агроценозов в условиях адаптивно-ландшафтного земледелия Иркутской области

В работе представлены экспериментальные данные о влиянии способов основной обработки пара и зяби на эффективность элиминации сорных растений из агроценозов зерновых злаковых культур в экологических условиях Иркутской области. Показано, что введение влагосберегающей технологии плоскорезной обработки пара и зяби приводит к увеличению численности сорных растений в агроценозах. В пахотном слое (0–30 см) семена сорных растений были распределены относительно равномерно в каждом 10-сантиметровом слое. Между тем, введение приёма плоскорезной обработки способствовало перемещению семян сорных растений из нижних слоев почвы в более верхние. Это было особенно выражено при сочетании: вспашка + плоскорезная обработка, что позволяло в таком паровом поле элиминировать наибольшее количество особей сорных растений. В этом аспекте проблемы обсуждается возможность сочетания плоскорезной обработки и применения гербицидов в системе земледелия региона.

Ключевые слова: сорные растения, агроценоз, адаптивно-ландшафтное земледелие.

Ivan Ekidiusovich Illi
Doctor of Biology, Professor,
Irkutsk State Academy of Agriculture
(Irkutsk, Russia), e-mail: sh-a-ff@mal.ru
Gennadiy Ordenovich Takalandze
Candidate of Agriculture, Assistant Professor,
Irkutsk State Academy of Agriculture
(Irkutsk, Russia), e-mail: rector@igsha.ru
Anton Igorevich Illi
Postgraduate Student,
Irkutsk State Academy of Agriculture
(Irkutsk, Russia), e-mail: sh-a-ff@mal.ru

The Elimination of Weed Plants from Agrocenoses in Conditions of Adaptive Landscape Agriculture in Irkutsk Oblast

This article presents the experimental data on the influence of fallow and fall-plowed field cultivation methods on weed plants elimination effectiveness in wheat agrocenoses in ecological conditions of Irkutsk oblast. It is shown that water preservation technology insertion based on subsurface cultivation leads to the increase of weed plants in agrocenoses. In topsoil of 0–30 cm weed seeds were equally spread in every 10 cm layer. However, the introduction of subsurface cultivation technology made some seeds appear in the upper layers. It was strongly marked when tillage and subsurface cultivation were combined. It allowed eliminating the biggest part of weed seeds in fallow field. In this aspect of the problem the possibility to combine subsurface cultivation and weed killer usage should be considered.

Keywords: weed plants, agrocenosis, adaptive landscape agriculture.

© И. Э. Илли, Г. О. Такаландзе, А. И. Илли, 2013

Агроценозы культурных растений всегда сопровождаются присутствием различных видов дикорастущих растений. Их присутствие крайне нежелательно, т. к. в таком фитоценозе дикоросы, произрастая по соседству с культурными растениями, создают им мощную конкуренцию по поглощению почвенной влаги, минеральных элементов и фотосинтетически активной радиации, тем самым существенно снижая уровень продуктивности культурных растений. Этот ущерб (снижение продуктивности у культурных растений), наносимый дикоросами, зачастую достигает значительных величин и составляет 30–3 % [1; 3].

Дикорастущие растения в агроценозах земледельцы называют «сорными растениями», либо сокращенно – «сорняками». Они, в отличие от культурных растений, крайне хорошо адаптированы к среде обитания. Их адаптационный потенциал усиливается дополнительно ещё и широким спектром видового разнообразия. По этой причине в практике растениеводства полной ликвидации сорных растений из агроценозов не в состоянии достичь ни одна из ныне существующих в мире систем земледелия. Речь может идти лишь об эффективных способах регуляции уровня численности сорняков, при котором они не в состоянии ощутимо снизить продуктивность культурных растений. Отсюда бытующий воинствующий термин «борьба с сорняками», на наш взгляд, не уместен. Его целесообразнее заменить на термин «регуляция численности», т. к. он более соответствует эволюционной логике живой природы.

В современном земледелии технология регуляции численности сорных растений путём элиминации их из агроценозов в общей сложности сводится к четырём приёмам:

- в процессе механической обработки почвы при её подготовке к посеву и в период ухода за вегетирующими растениями;
- путём смены культур в севооборотах;
- путём использования химических препаратов (гербицидов);
- путём комплексного сочетания этих трёх приёмов.

Характерной особенностью климата Сибири является присутствие засухи в начальной период вегетации растений, короткое лето по сравнению с европейской частью России, прохладная осень, которая сопровождается ранними осенними заморозками. Эти показатели континентального климата особенно выражены на территории Иркутской области, т. к. здесь вегетационный период значительно короче, чем в сопредельных западных (Красноярский край) и восточных (Бурятия) регионах. По этой причине семена у большей части сорных растений не способны прорастать ни до посева, ни после уборки основной культуры. Отсюда процесс элиминации сорных растений при подготовке почвы для агроценозов становится проблематичным. Единственный выход из этой ситуации – это введение в севооборот парового поля [2], на котором в течение всего периода вегетации можно использовать упомянутые технологические приёмы снижения численности дикоросов.

Основной целью нашей работы было изучение влияния влагосберегающей плоскорезной обработки почвы на регуляцию численности сорных растений в паровом поле.

Материалы и методы. Исследование проводили в зернопропашном севообороте на экспериментальном поле Иркутской государственной сельскохозяйственной академии при следующей схеме последовательности смены культур: пар, пшеница, кукуруза, пшеница, ячмень. Нами было изучено четыре варианта обработки парового поля.

1. Вспашка в июне + перепашка в августе (контроль).
2. Вспашка в июне + плоскорезная обработка в августе.
3. Плоскорезная обработка в июне + вспашка в августе.
4. Плоскорезная обработка в июне и в августе.

Наряду с этим были изучены различные приёмы плоскорезной обработки в севообороте по схеме, указанной в табл. 1.

Таблица 1

Количество сорных растений в посевах зернопропашного севооборота в зависимости от обработки пара и зяби (2006–2010 гг.)

Обработка почвы	*Сырая масса сорняков, г/м²*	*Средняя масса 1 сорняка, г*
Пшеница по пару		
Вспашка	108 ± 3,2	96 ± 2,9
Чередование вспашки и плоскорезной обработки	124 ± 3,7	141 ± 4,2
Чередование плоскорезной обработки и вспашки	159 ± 4,8	109 ± 3,3
Послойная плоскорезная обработка	167 ± 5,0	156 ± 4,7
Кукуруза после пшеницы		
Вспашка на 23–25 см	230 ± 6,9	119 ± 3,6
Вспашка на 23–25 см	246 ± 7,4	124 ± 3,7
Плоскорезная обработка на 23–25 см	277 ± 8,3	229 ± 6,9
Плоскорезная обработка на 16–18 см	226 ± 6,8	187 ± 5,6
Пшеница после кукурузы		
Вспашка на 20–22 см	229 ± 6,9	144 ± 4,3
Плоскорезная обработка на 20–22 см	322 ± 9,7	254 ± 7,6
Без осенней обработки	113 ± 3,4	109 ± 3,3
Плоскорезная обработка на 12–14 см	263 ± 7,9	219 ± 6,6
Ячмень после пшеницы		
Вспашка на 20–22 см	208 ± 6,2	168 ± 5,0
Плоскорезная обработка на 20–22 см	290 ± 8,7	216 ± 7,8
Без осенней обработки	97 ± 2,9	143 ± 4,3
Плоскорезная обработка на 12–14 см	163 ± 4,9	154 ± 4,6

Результаты и их обсуждение. В Иркутской области распространено более 120 видов малолетних и многолетних растений. В зоне проведения исследований на пашне наиболее часто встречаются следующие сорняки: овсюг обыкновенный (*Avena fatua*), щетинник сизый (*Setaria glauca*), щетинник зелёный (*Setaria viridis*), осот розовый (*Girsium arvensis*), осот жёлтый (*Sonchus arvensis*), марь белая (*Chenopodium album*), пикульник (*Caleopsis bifida*), гречиха вьюнковая (*Polygonum convolvulus*), капуста полевая (*Pirasika camperstris*), ярутка полевая (*Thlaspi arvense*), конопля сорная (*Cannabis ruderalis*), хвощ полевой (*Equisetum arvense*), обманчивоплодник (морковник) (*Pallero-carpio gracillis*), скерда (*Crepis tectorum*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*).

В практике земледелия сорные растения в основном делят на три биологические группы: многолетние, малолетние яровые ранние (плодоносящие в первой половине лета) и малолетние яровые поздние (плодоносящие во второй половине лета). Разумеется, что такая систематика не соответствует ботанической таксономии. Критерии растениеводческой группировки основаны на показателях уровня биологического потенциала конкуренции дикоросов по сравнению с таковыми у культурных растений. В частности малолетние ранние яровые дикоросы прорастают, растут и развиваются одновременно с культурными растениями. Они создают культурным растениям не только мощную трофическую конкуренцию, но и рано (в первой половине лета) формируют семена, которые, попадая в почву, создают здесь прочную основу для сохранения вида в последующие годы агроценозов.

Ростовые процессы у малолетних поздних яровых дикоросов календарно смещены в сторону лета, когда культурные растения уже относительно хорошо развиты. В этой ситуации дикоросы находятся под покровом культурных растений и, следовательно, не в состоянии нанести агроценозу существенного ущерба в плане трофической конкуренции, к тому

же семена у этой группы дикоросов созревают практически одновременно с культурными растениями. В процессе уборки последних семена дикоросов попадают в бункер совместно с семенами культурных растений и, тем самым, удаляются с поля.

Исходя из изложенного, нами была предпринята попытка определить роль плоскорезной обработки в паровом поле и зяби в процессе чередования культур.

Таблица 2

Соотношение биологических групп сорных растений в посевах культур зернопропашного севооборота в зависимости от основной обработки почвы и зяби (2006–2010 гг.)

Обработка почвы	***Биологическая группа сорняков***			
	яровые ранние	***яровые поздние***	***многолетние***	***прочие***
Пшеница по пару				
Вспашка	84	12	0	4
Чередование вспашки и плоскорезной обработки	79	9	0	12
Чередование плоскорезной обработки и вспашки	44	48	0	8
Послойная плоскорезная обработка	36	56	0	8
Кукуруза после пшеницы				
Вспашка на 23–25 см	81	10	0	9
Вспашка на 23–25 см	79	10	2	9
Плоскорезная обработка на 23–25 см	59	31	3	7
Плоскорезная обработка на 16–18 см	39	43	3	15
Пшеница после кукурузы				
Вспашка на 20–22 см	39	45	3	13
Плоскорезная обработка на 20–22 см	27	57	5	11
Без осенней обработки	21	69	0	10
Плоскорезная обработка на 12–14 см	36	48	5	11
Ячмень после пшеницы				
Вспашка на 20–22 см	58	29	0	13
Плоскорезная обработка на 20–22 см	69	31	0	13
Без осенней обработки	33	57	1	9
Плоскорезная обработка на 12–14 см	40	53	2	11

Результаты исследований показали (табл. 1), что принятая в регионе плужная вспашка поля на 23–25 см практически полностью исключает возможность сохранения многолетних сорных растений в агроценозах. Замена вспашки на плоскорезную обработку увеличило присутствие многолетников в посевах на 2-5 %. По сравнению с общей численностью особей дикоросов эта величина была незначительной. Основная плотность распределения особей сорных растений в агроценозах до 90 % была обусловлена присутствием групп малолетних форм как ранних, так и поздних по календарному развитию.

Важно отметить, что плоскорезная обработка почвы во всех вариантах опыта уменьшала численность особей ранних яровых форм, которые, как упоминалось выше, в наибольшей степени наносят ущерб культурным растениям при формировании урожая. Отсюда следует, что приём плоскорезной обработки почвы весьма эффективно снижает численность сорных растений в агроценозах. Между тем, важно знать и количество оставшихся растений в агроценозах севооборота.

Результаты исследований показали (табл. 2), что число сорных растений среди культурных зависело от смены предшественника в севообороте. В посевах пшеницы по пару число сорных растений в расчёте на 1 м^2 составило от 108 до 167 особей. В посевах

пшеницы после кукурузы это количество увеличилось и составило от 230 до 277 особей на 1 м^2. Если учесть, что к периоду уборки в посевах пшеницы обычно сохраняется от 500 до 550 растений этой культуры на 1 м^2, то получается, что эта площадь на 30–45 % дополнительно загущена сорными растениями. Разумеется, что большая часть из них находилась под покровом культурных растений, благодаря применению плоскорезной обработки почвы (табл. 1), и не оказала существенного влияния на урожай пшеницы, тем не менее, применение гербицидов в сочетании с технологией основной обработки почвы в условиях короткого вегетационного периода, характерного для Иркутской области, – процесс неизбежный.

Таблица 3

Количество семян сорных растений в почве парового поля в зависимости от способа основной обработки (2006–2010 гг.)

Слой почвы, см	*Вспашка + вспашка*		*Вспашка + плоскорезное рыхление*		*Плоскорезное рыхление + вспашка*		*Плоскорезное + плоскорезное рыхление*	
	млн шт/га	*% к слою 0–30, см*	*млн шт/га*	*% к слою 0–30, см*	*млн шт/га*	*% к слою 0–30, см*	*млн шт/га*	*% к слою 0–30, см*
0–30	1258 ± 37,7	100	1101 ± 33,0	100	1182 ± 35,5	100	1202 ± 36,1	100
0–10	359 ± 10,8	28,6	338 ± 10,1	30,7	340 ± 10,2	28,8	322 ± 9,7	26,7
10–20	438 ± 13,1	34,8	398 ± 11,7	36,1	414 ± 12,4	35,0	419 ± 12,6	34,9
20–30	461 ± 13,8	36,6	365 ± 11,0	33,2	428 ± 12,8	36,2	461 ± 13,8	38,4

Таблица 4

Количество семян сорных растений в пахотном слое почвы (0–30 см) в зависимости от способа основной обработки парового поля (2006–2010 гг.)

Поле в севообороте	*Вспашка + вспашка*		*Вспашка + плоскорезное рыхление*		*Плоскорезное рыхление + вспашка*		*Плоскорезное + плоскорезное рыхление*	
	млн шт/га	*% к слою 0–30, см*	*млн шт/га*	*% к слою 0–30, см*	*млн шт/га*	*% к слою 0–30, см*	*млн шт/га*	*% к слою 0–30, см*
Пар (контроль)	1258 ± 37,7	0	1101 ± 33,0	0	1182 ± 35,5	0	1202 ± 36,1	0
Пшеница по пару	1211 ± 36,3	-3,9	1050 ± 31,5	-4,9	1189 ± 35,7	+0,6	1229 ± 36,9	+2,2
Ячмень после пшеницы	1251 ± 37,5	-0,6	1110 ± 33,3	+0,8	1230 ± 36,9	+4,1	1401 ± 42,0	+16,6

В этой серии исследований мы определили количество семян сорных растений в почве парового поля в зависимости от способа основной обработки. Результаты исследований показали (табл. 3), что в пахотном слое (0–30 см) семена сорных растений были распределены относительно равномерно в каждом 10-сантиметровом слое. Между тем, введение приёма плоскорезной обработки способствовало перемещению семян сорных растений из нижних слоёв почвы в более верхние. Это было особенно выражено при сочетании: вспашка + плоскорезная обработка, что позволяло в таком паровом поле элиминировать наибольшее количество особей сорных растений.

Наряду с этим, мы определили эффект действия способа паровой обработки на засоренность посевов в севообороте. Результат исследований показал (табл. 4), что вариант: вспашка + вспашка исключает возможность накопления в почве семян сорных растений в течение всего периода севооборота. Введение в основную обработку пара плоскорезной водосберегающей технологии приводит к накоплению в почве семян сорных растений и неизбежному использованию гербицидов с целью элиминации сорных растений из посевов зерновых культур.

Заключение и выводы. На основе изложенных результатов исследований можно сделать ряд обобщающих выводов:

1. С целью элиминации сорных растений из агроценозов зерновых злаковых культур в Иркутской области, для которой характерен короткий период вегетации, необходимо введение в севооборот парового поля.
2. Плужная обработка пара наиболее эффективно элиминирует сорные растения из агрценозов.
3. Введение плоскорезной влагосберегающий обработки пара даже в сочетании с плужной обработкой приводит к увеличению численности сорных растений в агроценозах.

Список литературы

1. Горбунова М. С. Вредоносность сорняков в зависимости от сроков прополки в посевах пшеницы // Севообороты, ресурсосберегающие технологии и воспроизводство плодородия почв в адаптивно ландшафтном земледелии Приангарья. Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2005. С. 114–117.

2. Такаландзе Г. О. Обоснование систем минимальной обработки выщелочного чернозёма в полевых севооборотах лесостепной зоны Приангарья: автореф. дис. … канд. с.-х. наук. Иркутск, 1993. 19 с.

3. Пуртова Л. Н., Щапова Л. Н. Влияние различных сочетаний гербицидов на показатели плодородия агрогенных почв Приморья // Ресурсосберегающее земледелие на рубеже XXI в. М.: Изд-во ФГОУ ВПО РГАЗУ, 2009. С. 187–192.

References

1. Gorbunova M. S. Vredonosnost’ sornjakov v zavisimosti ot srokov propolki v posevah pshenicy // Sevooboroty, resursosberegajushhie tehnologii i vosproizvodstvo plodorodija pochv v adaptivno landshaftnom zemledelii Priangar’ja. Irkutsk: Izd-vo IrGSHA, 2005. S. 114–117.

2. Takalandze G. O. Obosnovanie sistem minimal’noj obrabotki vyshhelochnogo chernozema v polevyh sevooborotah lesostepnoj zony Priangar’ja: avtoref. dis. … kand. s.-h. nauk. Irkutsk, 1993. 19 s.

3. Purtova L. N., Shhapova L. N. Vlijanie razlichnyh sochetanij gerbicidov na pokazateli plodorodija agrogennyh pochv Primor’ja // Resursosberegajushhee zemledelie na rubezhe XXI v. M.: Izd-vo FGOU VPO RGAZU, 2009. S. 187–192.

Статья поступила в редакцию 15.12.2012