

# ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ, УДОБРЕНИЙ И ГЕРБИЦИДОВ

Б.А. Смирнов, М.Ю. Кочевых В.И. Смирнова, А.М. Труфанов,  
Ярославская государственная сельскохозяйственная академия

В Нечерноземной зоне элементы агроландшафтов, характеризующиеся временным избыточным увлажнением, имеют большое страховое значение, особенно в засушливые годы. В Центральном Нечерноземье на таких почвах начало обработки становится возможным чаще всего в последней декаде мая — начале июня, а окончание — в последней декаде августа. В связи с этим послеуборочная обработка почвы по отвальной системе с ежегодной вспашкой практически невозможна. Однако только в Ярославской области такие почвы занимают шестую часть общей площади пашни.

Высокая засоренность и низкий уровень эффективного плодородия почв данного элемента агроландшафта, связанные с избыточным увлажнением, вызывают интерес к изучению роли соломы в качестве органического удобрения, как отдельно, так и в сочетании с минеральными удобрениями для улучшения водно-воздушных и тепловых свойств этих почв при минимальной их обработке. Особенно интересным становится изучение влияния разработанной на кафедре земледелия Ярославской ГСХА системы ресурсосберегающей поверхностно-отвальной обработки почвы по разным фонам удобрений на фитосанитарное состояние посевов и эффективность технологий.

Эксперименты проводили в 2001—2004 гг. в полевом стационарном 3-факторном опыте, заложенном на опытном поле Ярославской ГСХА методом расщепленных делянок с рендомизированным размещением вариантов, повторность 4-кратная. Почва опытного участка дерново-среднеподзолистая, слабоглееватая, среднесуглинистая, временного избыточного увлажнения на карбонатной морене. Перед закладкой опыта по более чем 10-летней залежи почва пахотного горизонта содержала 3,29% гумуса, 356,5 мг легкодоступного фосфора и 71,5 мг/кг почвы обменного калия, сумма обменных оснований  $pH_{\text{ср}} = 6,13$ .

Схема полевого стационарного трехфакторного (4x6x2) опыта включала изучение трех факторов. Фактор А (система основной обработки почвы):  $O_1$  — ежегодная отвальная вспашка на 20—22 см с предварительным лущением на 8—10 см ежегодно,  $O_2$  — сочетание вспашки по предыдущему варианту с рыхлением на 20—22 см с предварительным лущением на 8—10 см 1 раз в 4 года + однократная поверхностная обработка на 6—8 см в остальные 3 года (поверхностная с рыхлением),  $O_3$  — сочетание предыдущего варианта с вспашкой на 20—22 см с предварительным лущением на 8—10 см 1 раз в 4 года + однократная поверхностная обработка на 6—8 см в остальные 3 года,  $O_4$  — однократная поверхностная обработка на 6—8 см. Фактор В (система удобрений):  $Y_1$  — без удобрений,  $Y_2$  —  $N_{30}$ ,  $Y_3$  — солома (3 т/га),  $Y_4$  — солома (3 т/га) +  $N_{30}$ ,  $Y_5$  — солома (3 т/га) + NPK,  $Y_6$  — NPK. Фактор С (система защиты растений от сорняков):  $\Gamma_1$  — биотехнологическая (без гербицидов),  $\Gamma_2$  — интегрированная (с гербицидами).

В период исследований 2001 г. характеризовался метеорологическими условиями, близкими к средним многолетним данным, 2002 г. был засушливым, а 2003 и 2004 гг. характеризовались избыточным выпадением осадков.

Системы ресурсосберегающей обработки почвы — поверхностная с рыхлением и особенно поверхностная — имели более высокий уровень засоренности наиболее злостными и устойчивыми сорными растениями по сравнению

с поверхностно-отвальной, поэтому они представляют меньший интерес.

По всем фонам удобрений и гербицидов в среднем за 4 года исследований поверхностно-отвальная обработка почвы способствовала достоверному уменьшению числа малолетних сорных растений в 1,2 раза по сравнению с отвальной (табл. 1). Однако число побегов многолетних сорных растений пока еще было больше в 1,5 раза. Общая численность сорняков была примерно одинаковой по вариантам обработки почвы.

**Таблица 1. Влияние системы обработки почвы, удобрений и гербицидов на численность и сухую массу сорных растений (в среднем за 2001—2004 гг.)<sup>1</sup>**

Вариант	Всего	Многолетние	Малолетние
Обработка почвы			
$O_1$	142/23,4	5/3,8	137/19,6
$O_2$	120/28,7	8/6,3	112/22,4
$O_3$	118/25,2	8/6,9	110/18,3
$O_4$	159/32,1	10/8,0	149/24,1
Удобрения			
$Y_1$	10623,5	10/6,3	96/17,2
$Y_2$	128/21,5	8/5,6	120/15,9
$Y_3$	140/23,6	9/7,1	131/16,5
$Y_4$	130/26,7	8/6,5	122/20,2
$Y_5$	158/36,3	5/4,5	153/31,8
$Y_6$	145/32,7	6/7,6	139/25,1
Гербициды			
$\Gamma_1$	135/29,3	10/6,8	125/22,5
$\Gamma_2$	135/25,4	6/5,7	129/19,7

<sup>1</sup> В числителе — численность, шт/м<sup>2</sup>, в знаменателе — сухая масса сорняков, г/м<sup>2</sup>

По мере увеличения фона питания в среднем по системам обработки почвы и гербицидов по сравнению с фоном без удобрений наблюдалось увеличение общего числа сорных растений за счет малолетних видов. Вместе с тем отмечено уменьшение количества побегов многолетних видов в связи с увеличившейся конкурентоспособностью полевых культур.

В среднем по системам обработки почвы и удобрений в варианте с последствием гербицидов отмечено достоверное уменьшение числа многолетних сорных растений по сравнению с вариантом без гербицидов. Однако общая численность сорных растений, в т.ч. малолетних, в данном варианте была на уровне фона без гербицидов.

В среднем по всем фонам удобрений и гербицидов при поверхностно-отвальной обработке почвы накопление общей сухой массы сорными растениями, в т.ч. малолетними, не имело достоверных различий с отвальной обработкой (табл. 1). При этом накопление сухой массы многолетними сорняками было в 1,8 раза больше по сравнению с отвальной обработкой.

В среднем по всем системам обработки почвы и гербицидов внесение полных минеральных удобрений, а также

их совместное применение с соломой способствовало достоверному увеличению накопления общей сухой массы сорных растений, в т.ч. малолетних, по сравнению с фоном без удобрений. Сухая масса многолетних сорных растений не имела достоверных различий по всем фоновым удобрениям. Положительное действие гербицидов отмечалось только в отношении накопления сухой массы многолетних сорняков в среднем по всем системам обработки почвы и удобрений.

Поверхностно-отвальная обработка не способствовала заметному изменению видового состава малолетних и многолетних сорных растений. Постоянство видового состава также наблюдалось при применении различных видов удобрений и систем защиты растений. При поверхностно-отвальной обработке выявлено уменьшение доли в сообществе малолетних сорных растений трехреберника непахучего, пикульника обыкновенного, ярутки полевой. Применение удобрений способствовало увеличению доли всех видов малолетних сорных растений за счет уменьшения многолетних. Применение гербицидов не оказало влияния на структуру сообщества сорных растений.

При поверхностно-отвальной обработке еще отмечалось более высокая доля многолетних видов сорных растений (в среднем на 4%) по сравнению с отвальной обработкой почвы. При применении удобрений доля многолетних сорняков уменьшалась на 4–11% за счет увеличения доли малолетних видов в связи с возросшей конкурентоспособностью культурных растений. Последствие гербицидов оказало слабое влияние на уменьшение доли многолетних сорняков. Применение гербицида в 2004 г. способствовало еще больше уменьшению данного показателя (10 до 4%).

За весь период исследований по всем ресурсосберегающим системам обработки почвы не было отмечено достоверных различий в урожайности полевых культур в среднем по всем фоновым удобрениям и гербицидам по отношению к отвальной обработке почвы (табл. 2).

**Таблица 2. Влияние систем обработки почвы, удобрений и гербицидов на урожайность полевых культур (основная продукция), ц/га**

Вариант	Озимая рожь, 2001 г.	Однолетние травы, 2002 г.	Озимая рожь, 2003 г.	Однолетние травы, 2004 г.
Обработка почвы				
O <sub>1</sub>	27	18	21	17
O <sub>2</sub>	27	19	20	16
O <sub>3</sub>	28	17	21	16
O <sub>4</sub>	26	16	19	19
Удобрение				
У <sub>1</sub>	17	14	14	14
У <sub>2</sub>	23	16	15	16
У <sub>3</sub>	23	16	16	15
У <sub>4</sub>	24	17	20	16
У <sub>5</sub>	40	21	30	22
У <sub>6</sub>	35	21	28	21
Гербициды				
Г <sub>1</sub>	27	18	20	17
Г <sub>2</sub>	27	18	21	18

В то же время применение всех видов удобрений в среднем по всем системам обработки почвы и гербицидов в 2001 и 2002 гг. способствовало существенному увеличению урожайности полевых культур в сравнении

с фоном без удобрений. Достоверному увеличению урожайности зерна озимой ржи в 2003 г. способствовало совместное внесение соломы и азотных удобрений, внесение полных минеральных удобрений, а также их совместное применение с соломой, а в 2004 г. при производстве сена однолетних трав — только применение соломы с полными минеральными удобрениями и применение одних полных минеральных удобрений в сравнении с фоном без удобрений.

За период исследований по системам защиты растений от сорняков, в среднем по всем системам обработки почвы и удобрений, в урожайности полевых культур достоверных различий отмечено не было.

Объем затрат совокупной энергии на основную поверхностно-отвальную обработку почвы в целом был меньше в 2,2 раза по сравнению с отвальной обработкой, в т.ч. затраты были меньше на движители и сельскохозяйственные машины в 1,5 раза, ГСМ — в 2,5 раза и затраты труда — в 2,4 раза.

Расчет экономической эффективности технологий выращивания озимой ржи и однолетних трав показал, что наиболее экономически выгодной технологией возделывания полевых культур является технология, базирующаяся на системе обработки почвы, включающей отвальную 1 раз в 4 года и поверхностную в остальные 3 года с применением соломы совместно с полными минеральными удобрениями. Уровень рентабельности такой технологии был выше при производстве зерна озимой ржи на 19% в варианте без гербицидов и на 17% в варианте с гербицидами, а при производстве сена однолетних трав — выше на 31 и 33% соответственно.

Таким образом, применение поверхностно-отвальной обработки почвы способствовало снижению численности и накопления сухой массы малолетних сорных растений в течение всего 4-летнего периода. Внесение соломы совместно с полными минеральными удобрениями и одних полных минеральных удобрений приводило к увеличению численности сухой массы малолетних сорняков и уменьшению доли многолетних сорных растений. При внесении одной соломы в качестве органического удобрения увеличение численности и сухой массы малолетних сорных растений наблюдалось только в 2001 и 2004 гг. При поверхностно-отвальной обработке отмечалось уменьшение доли малолетних сорных растений. Применение удобрений способствовало увеличению доли малолетних сорных растений за счет уменьшения доли многолетних. Применение гербицидов не оказало влияния на структуру сообщества малолетних сорных растений. Последствие гербицидов оказало слабое влияние на уменьшение доли многолетних сорняков, а также незначительно повлияло на уменьшение длины вегетативных органов размножения и их сухой массы, данные показатели были практически на уровне с вариантом без гербицидов. Применение поверхностно-отвальной обработки почвы не приводило к снижению урожайности полевых культур по сравнению с отвальной обработкой почвы, как по фоновым удобрениям и без гербицидов, так и с их применением. Применение же полных минеральных удобрений и их совместного внесения с соломой способствовало существенному увеличению урожайности полевых культур, где данный показатель был наибольшим. Последствие гербицидов в 2001–2003 гг. и их применение в 2004 г. не оказали положительного влияния на урожайность полевых культур. Затраты совокупной энергии на применение системы поверхностно-отвальной обработки почвы были в 2,2 раза меньше, чем на систему отвальной обработки. Наиболее экономически выгодной технологией возделывания полевых культур является система поверхностно-отвальной обработки с применением соломы совместно с полными минеральными удобрениями в экологически допустимых нормах. ■