

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

**ДЕПАРТАМЕНТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КУРГАНСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»**

РУКОВОДСТВО

**ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПОЛЕВЫХ РАБОТ
СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЯМИ
КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ В 2015 ГОДУ**

Курган, 2015

УДК 631

Авторский коллектив:

Телегин В.А., Гилев С.Д., Цымбаленко И.Н., Степных Н.В., Копылова С.А., Немченко В.В., Филиппов А.С., Кекало А.Ю., Заргарян Н.Ю., Цыпышева М.Ю., Копылов А.Н., Волынкина О.В., Кириллова Е.В., Замятин А.А., Курлов А.П., Суркова Ю.В., Мешкова Н.В., Мальцева Л.Т., Филиппова Е.А. Ионина Н.В., **(ФГБНУ «Курганский» НИИСХ)**:

Цыганов А.Г., Кузнецова Е.В. (Департамент сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Курганской области).

Рекомендации, разработанные учеными Курганского НИИСХ и специалистами Департамента сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Курганской области на основе многолетних исследований и передового опыта сельскохозяйственных предприятий, помогут товаропроизводителям всех форм собственности находить оптимальные технологические и хозяйственные решения для получения стабильных урожаев в сложных погодных и социально-экономических условиях.

Рекомендации издаются по решению Учёного совета ФГБНУ «Курганский НИИСХ», протокол №5 от 27 февраля 2015 г.

Ответственные за выпуск: Зайцева Т.А., Телегин В.А.

Корректор: Т.В. Степных

ISBN

©Департамент сельского хозяйства
и перерабатывающей промышленности
Курганской области
©ФГБНУ «Курганский НИИСХ»

«В нашей области выращиванию высокого урожая мешают три фактора: во-первых, почти ежегодно в мае и июне бывают засухи разной интенсивности и продолжительности, во-вторых, часты случаи ранних осенних заморозков и, в-третьих, велико количество сорняков на полях».

Т.С. Мальцев, 1944 г.

ВВЕДЕНИЕ

Комплексная программа «Развитие агропромышленного комплекса Курганской области на 2013-2020 гг.» предусматривает устойчивое развитие отрасли растениеводства. Выполнение требований Программы в 2015 году будет сопряжено с серьезными трудностями. Ситуация осложнена тем, что весной предстоит убрать остатки урожая 2014 года. Кроме того, на площади около 700 тыс. га осенняя обработка почвы не проводилась, солома не прибрана и не распределена равномерно по поверхности полей. Следовательно, посев зерновых и других культур более чем на половине посевных площадей будет производиться по стерновым фонам, с большим количеством соломы. Особенно это касается северо-западной зоны, где урожайность зерновых культур в 2014 году была значительно выше, чем в других природных зонах области.

Согласно долгосрочному прогнозу, в текущем году ожидается ранняя весна с повышенным температурным фоном и дождями в отдельные дни, которые могут отрицательно сказаться на темпах весенне-полевых работ. Первая декада мая ожидается без дождей, с повышением среднесуточной температуры до 10°C (по сравнению с нормой); вторая декада – теплая, с дождями в середине периода; третья будет отличаться перепадом температур (от -2°C до $+15^{\circ}\text{C}$) и отдельными дождливыми днями в начале декады.

Особую озабоченность руководства области и товаропроизводителей вызывает ситуация с семенами, которые имеют низкие посевные качества и высокую степень зараженности патогенными микроорганизмами. По данным филиала Россельхозцентра по Курганской области, на начало марта обеспеченность семенами сельскохозяйственных предприятий области составила около 80%, в том числе 38% кондиционных от 78% проверенных. Не радует и финансово-экономическое состояние АПК. Заниматься растениеводством в текущем году придется на фоне повышения цен на материальные и финансовые ресурсы, главным образом, на средства химизации, продолжающегося оттока работников и сокращения количества техники. Рост цен на средства защиты растений и минеральные удобрения снижает, но не исключает их применение. Они по-прежнему являются главным фактором повышения продуктивности сельскохозяйственных культур и остаются экономически эффективными при условии дифференцированного их применения и использования геоинформационных технологий управления растениеводством.

1. ЗОНАЛЬНЫЕ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАУРАЛЬЯ

Территория Курганской области, несмотря на небольшую протяженность с юга на север и с запада на восток, имеет существенные различия по почвенному покрову, условиям тепло -и влагообеспеченности (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика черноземов основных природных зон Курганской области, % от общей площади пашни

Природная зона	Подтип чернозема			Гранулометрический состав			Весенние запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы, мм
	выщелоченный	обыкновенный солонцеватый	карбонатный	тяжелосуглинистый	средне- и легкосуглинистый	песчаный и супесчаный	
Северо-западная	43,9	18,4	0,4	63,8	35,1	1,1	140-200
Восточная	12,5	42,3	13,2	78,2	21,8	0,0	120-160
Центральная	33,1	18,0	2,5	49,0	48,0	3,0	110-150
Южная	48,3	9,3	10,2	39,5	54,3	6,2	110-130

Примечание: запасы продуктивной влаги в слое 0-100 см в количестве 70-80 мм считаются низкими, 100-120 мм - удовлетворительными, 150-160 мм - хорошими, выше 180 мм высокими.

В северо-западной зоне (Шадринский, Шатровский, Далматовский, Катайский, Каргапольский, Белозерский и северная часть Шумихинского, Щучанского и Мишкинского районов) большая часть почв - черноземы (66,8%), в том числе выщелоченные 43,9%, меньше обыкновенных солонцеватых (18,4%) и карбонатных (0,4%). По гранулометрическому составу 63,8% всех почв относится к тяжелосуглинистым и только 35,1% – к средне - и легкосуглинистым.

Почвы северо-западной зоны обладают высокой водоудерживающей способностью, что является важным положительным качеством для возделываемых культур, особенно в засушливые годы.

В паровых полях к моменту посева в метровом слое тяжелосуглинистых черноземов накапливается от 140 до 170 мм продуктивной влаги, а в отдельные годы до 200 мм (таблица 2).

Зерновые предшественники по запасам влаги весной уступают, однако уровень обеспеченности растений влагой в последнем поле севооборота достаточный для первоначального активного роста и развития (таблица 3).

Из-за дефицита тепла в этой зоне (положительных температур на 100-200⁰С меньше, чем в центральной и южной) и высокой почвенной влагоемкости тяжелосуглинистые черноземы медленно прогреваются, долгое время оставаясь холодными.

Таблица 2 – Запасы продуктивной влаги, содержание нитратного азота и урожайность яровой пшеницы по пару (лаб. им. Т.С. Мальцева, 2014 г.)

Способ обработки почвы в паровом поле	Запасы продуктивной влаги в слое 0-100 см, мм	Содержание N- NO ₃ в слое 0-40 см, мг/кг	Урожайность, ц/га	
			N40	N80
Лущение, 8-10 см	166	3,2	33,7	32,0
Две культивации и одна обработка гербицидами	147	2,5	33,2	30,1
Вспашка, 22-25 см	170	5,0	36,9	32,8
Безотвальная обработка, 22-25 см	165	3,5	32,3	30,2
Две обработки гербицидами	142	2,3	24,8	25,6
Средние значения	158	2,3	32,2	30,1

Таблица 3 – Запасы продуктивной влаги, содержание нитратного азота и урожайность пшеницы при возделывании по зерновому предшественнику (лаборатория им. Т.С. Мальцева, 2014 г.)

Способ основной обработки почвы	Запасы про- дуктивной влаги в слое 0-100 см, мм	Содержание N- NO ₃ в слое 0-40 см, мг/кг	Урожайность, ц/га	
			N40	N80
Лущение, 8-10 см	150	3,0	19,3	21,7
Вспашка, 22-25 см	136	3,0	20,6	28,1
Безотвальное рыхление, 22-25 см	127	3,0	17,1	20,7
Без осенней обработки	121	3,1	18,3	19,5
Среднее по обработкам	134	3,0	18,8	22,5

По этой причине процессы нитрификации в этих почвах происходят крайне медленно, в том числе и в паровых полях, удобренных азотом. В период вегетации яровой пшеницы за счёт текущей нитрификации процессы образования нитратного азота в почве усиливаются. Повторный отбор и анализ почвенных проб в конце июня по сравнению с результатами анализа проб, отобранных в середине мая, показал, что по паровым полям содержание N-NO₃ увеличилось на 75-114%, по непаровым предшественникам на 10-97%.

Меньшими запасами влаги и низкой нитрификационной активностью отличалась почва после химического пара. Как и за предыдущий период, в 2014 году преимущество по урожайности в данной зоне имела глубокая отвальная обработка по сравнению с другими способами как в паровых полях, так и в последнем поле севооборота.

Увеличение дозы азота с 40 до 80 кг/га по паровым предшественникам приводит к снижению урожайности, по непаровым – увеличивает в среднем по обсуждаемым вариантам обработок на 4,3 ц/га, по вспашке – на 7,5 ц/га.

Восточная зона представлена Мокроусовским, Частоозерским, Петуховским, Лебяжье-вским районами, центральной и северной частью Макушинского, северной - Варгашинского района. Для данной зоны характерны холодные, медленно прогревающиеся и быстро уплотняющиеся почвы, 78,2% из которых имеют тяжелый гранулометрический состав. Из 70% черноземных почв 42,3% занимают обыкновенные солонцеватые, 13,2% карбонатные, 12,5% выщелоченные. В засушливые периоды данные почвы длительное время сохраняют влагу. Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы на начало полевых работ составляют: по пару, независимо от способа его подготовки, 140-160 мм, по непаровому предшественнику – 120-130 мм. Различные способы подготовки пара на фоне высокой нитрификационной активности обыкновенных солонцеватых черноземов позволяют накопить в пахотном слое не ниже 12 мг/кг почвы нитратного азота, что по шкале Кочергина соответствует среднему уровню обеспеченности. Максимальное содержание N-NO₃ (более 15 мг/кг) накапливают паровые поля на фоне глубокой вспашки. При средней и высокой обеспеченности паровых полей подвижным азотом на обыкновенных солонцеватых черноземах можно без удобрений даже в засушливые годы, большая часть которых пришлась на исследуемый период (2007-2013 гг.), получать урожайность яровой пшеницы не ниже 19 ц/га (таблица 4).

Таблица 4 – Содержание продуктивной влаги, нитратного азота и урожайность пшеницы по пару в условиях восточной зоны (Макушинское опытное поле, 2007-2013 гг.)

Способ обработки		Влага в слое 0-100 см, мм	*N-NO ₃ в слое 0-40 см, мг/кг	Урожайность, ц/га
осенью	летом			
Вспашка, 22-24 см	4-культивации, 5-7 см	157	16,9	18,8
Плоскорезная, 12-15 см	4-культивации, 5-7 см	154	15,3	19,5
Культивация, 5-7 см	4-культивации, 5-7 см	142	15,0	19,0
Без обработки	одна обработка гербицидами + две механических	145	15,7	19,4
Без обработки	две обработки гербицидами	143	12,5	19,7

*Обеспеченность подвижным азотом по шкале Кочергина, мг/кг: низкая - менее 10; средняя - 10-15; высокая - 15-20; очень высокая - более 20.

С целью более эффективного использования азота паровых полей и повышения урожайности пшеницы в восточной зоне целесообразно и экономически обоснованно вносить в рядки при посеве 20 кг д.в./га фос-

фора, так как обыкновенные солонцеватые черноземы бедны этим элементом питания.

По непаровым предшественникам с уменьшением глубины обработки снижаются запасы продуктивной влаги. Это происходит за счет быстрого уплотнения тяжелых по гранулометрическому составу почв и, как следствие, низкой их водопроницаемости. Однако стерневые фоны и поля с поверхностной обработкой к моменту посева обеспечивают удовлетворительные запасы продуктивной влаги, которой вполне достаточно для получения дружных всходов. Закономерно снижается и содержание нитратного азота, которое приближается к уровню с низкой обеспеченностью. Поэтому, чтобы получить урожайность пшеницы на стерневых фонах, равную уровню урожайности по классической технологии или технологии, базирующейся на осенней поверхностной обработке, требуется одновременно с посевом внести по 40 кг д.в./га азота и применить гербициды по вегетации (таблица 5).

Таблица 5– Содержание продуктивной влаги, нитратного азота и урожайность яровой пшеницы по непаровому предшественнику (Макушинское опытное поле, 2007-2013 гг.)

Способ основной обработки почвы	Влага в слое 0-100 см, мм	N-NO ₃ в слое 0-40 см, мг/кг	Урожайность, ц/га	
			без удобрений	N40+ гербицид
Вспашка, 22-24 см	128	15,5	13,3	13,8
Плоскорезная, 12-15 см	124	17,5	11,8	13,6
Дискование (БДМ), 6-8 см	122	14,8	11,7	14,6
Без обработки (посев по стерне)	120	11,5	12,3	13,6

В центральной зоне, куда входят Альменевский, Сафакулевский, Кетовский, Юргамышский районы, центральная и южная части Щучанского, Шумихинского, Мишкинского и северная Куртамышского районов, черноземы занимают 60,6% почвенного покрова, в том числе выщелоченные – 33,1, обыкновенные солонцеватые – 18,0%, карбонатные – 2,5%.

По гранулометрическому составу только в Альменевском районе преобладают тяжелые и средние глины, тяжелые суглинки (78%). В остальных районах 48% площади пашни занимают средние и легкие суглинки, 49% – глины и тяжелые суглинки и около 3% – песчаные и супесчаные почвы.

В этой зоне почвенная влага является одним из основных лимитирующих факторов получения урожая сельскохозяйственных культур, особенно на средне – и легкосуглинистых черноземах.

Среднеуголетние запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы весной составляют на легких почвах 100-130 мм, на тяжелых солонцеватых – до 150 мм. В неблагоприятные по условиям увлажнения

годы (2008-2014 гг.), из которых было пять засушливых (ГТК 0,3-0,7), весенние запасы влаги снижались по черному пару, подготовленному с применением вспашки или поверхностных обработок, до 100-103 мм, по непаровым предшественникам до 80-85 мм. Напротив, в благоприятные по увлажнению годы наибольшие запасы влаги обеспечивали глубокие отвальные обработки. Преимущество в сохранении влаги в засушливых условиях имеют поля, поверхность которых прикрыта стерней, измельченной соломой и другими растительными остатками. Пар, подготовленный с помощью гербицидов (химический), и стерневые фоны по непаровым предшественникам к моменту посева содержат на 21-29 мм продуктивной влаги больше, чем участки с механической обработкой (таблицы 6,7).

Таблица 6 – Содержание продуктивной влаги, нитратного азота и урожайность пшеницы по пару в условиях центральной зоны (Центральное опытное поле, 2008-2014 гг.)

Способ обработки		Продуктивная влага в слое 0-100, мм	*N-NO ₃ в слое 0-40 см, мг/кг	Урожайность, ц/га	
осенью	летом			без удобрений	N40 + гербицид
Вспашка, 22-24 см	5-культиваций, 5-7 см	103	12,0	18,7	18,5
Дискование (БДМ), 6-8 см	5-культиваций, 5-7 см	100	10,0	16,7	17,7
Без обработки	две обработки гербицидами	124	6,4	15,7	18,1

*Обеспеченность подвижным азотом по шкале Кочергина, мг/кг: низкая - менее 10; средняя - 10-15; высокая - 15-20; очень высокая - более 20.

После химического пара в почве накапливается в два раза меньше нитратного азота, чем на вариантах с механической обработкой. Следовательно, посев по гербицидному пару должен сопровождаться внесением минерального азота (N30-40), а в период вегетации, учитывая степень засоренности, применением гербицидов (см. таблицу 6).

Таблица 7 – Содержание продуктивной влаги, нитратного азота и урожайность яровой пшеницы по непаровому предшественнику (Центральное опытное поле, 2008-2014 гг.)

Способ основной обработки почвы	Влага в слое 0-100 см, мм	N-NO ₃ в слое 0-40 см, мг/кг	Урожайность, ц/га	
			без удобрений	N40+ гербицид
Вспашка, 22-24 см	85	6,8	13,8	14,7
Дискование (БДМ), 6-8 см	80	5,4	11,9	13,7
Без обработки (посев по стерне)	109	4,1	12,6	16,4

По непаровым предшественникам на стерневых фонах нитратного азота к моменту посева остается в почве еще меньше, что указывает на необходимость локального применения с посевом N30-40 и гербицидов по вегетации (таблица 7).

В состав южной зоны входят Целинный, Половинский, Притобольный и Звериноголовский районы, а также центральная и южная части Куртамышского, южная часть Макушинского районов. Здесь черноземы занимают 72,2 % почвенного покрова, в том числе выщелоченные – 48,3%, обыкновенные солонцеватые – 9,3%, карбонатные – 10,2%. По гранулометрическому составу преобладают легкие почвы (54,3%), среди них есть эродированные и эрозионноопасные.

В южной зоне области, наиболее засушливой, запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы на начало полевых работ в зависимости от гранулометрического состава почвы составляют, как и в центральной зоне, от 110 до 130 мм. Поэтому все агротехнические приемы, разработанные в центральной зоне, вполне приемлемы и для южной и должны быть направлены на максимальное сохранение влаги и повышение урожайности.

2. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОСЕВНЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ 2015 ГОДА

Посев по парам и полям, обработанным осенью, не вызовет особых трудностей. Его можно производить сеялками с различными видами сошников, в том числе и обычными дисковыми после предпосевной обработки почвы. Следует помнить, что незабороненная почва в сухую погоду за сутки теряет до 50 т влаги с 1 га, что равноценно 5 мм осадков. Поэтому после достижения почвой физической спелости необходимо провести закрытие влаги. При неравномерном подсыхании полей этот прием выполняется выборочно. Он обеспечивает разрушение крупных глыб, выравнивание поверхности почвы и создание мульчирующего слоя, значительно снижает диффузное испарение влаги.

Т.С. Мальцев советовал: «Весеннюю влагу можно задержать ранним весенним боронованием в два-три раза. Это боронование производится тогда, когда гребни пахоты хорошо подсыхнут, а между ними еще видна сырость».

Закрытие влаги проводится зубowymi боронами БЗТС-1 или БЗСС-1, сцепленными в два следа. Первый след борон зацепляется в активном положении, то есть скосом зуба назад, второй - наоборот. Длина тяги должна быть такой, чтобы в рабочем положении угол между тягой и поверхностью почвы был 13-15°. В таком положении передние и задние зубья бороны идут на одной глубине, хорошо разрыхляют и выравнивают поверхность почвы. Направление боронования - поперек или по диагонали к основной обработке. После выпадения осадков поля нужно пробороновать повторно, не допуская образования почвенной корки и усиления испарения.

При закрытии влаги на полях с рыхлым либо пересушенным верхним слоем почву после боронования следует обязательно прикатывать кольчатыми катками. Этот прием обеспечивает выравнивание поверхности почвы и уменьшает испарение влаги. Чем суше поверхность почвы и чем выше ее комковатость, тем больше необходимость в прикатывании.

Ранневесеннюю обработку (боронование) лучше всего выполнять гусеничными тракторами или колесными на широкопрофильных шинах, которые снижают давление на почву в 3 раза и приравняются по степени уплотнения почвы к гусеничным тракторам.

Предпосевная обработка почвы. В условиях современного производства существуют различные технологические схемы возделывания зерновых и других культур. В то же время агрономические требования по подготовке полей к посеву остаются едиными: солома и растительные остатки должны быть равномерно распределены по полю; поверхность выровнена, сорняки уничтожены, глубина предпосевной обработки близка к глубине посева.

При соблюдении этих требований рабочие органы сеялок и пространство между ними не будут забиваться почвой и растительными остатками, что обеспечит качественный посев культур.

Для предпосевной обработки лучше использовать комбинированные почвообрабатывающие орудия, такие как АПУ-3,6; Лидер-4; АПК-7,2; Степняк-7,4 и другие. К сожалению, в хозяйствах области комбинированных агрегатов насчитываются единицы. Из общего числа почвообрабатывающих машин 80% составляют культиваторы КПЭ-3,8 и КПС-4. Необходимым условием при их использовании является применение в агрегате борон и шлейфов.

Промежуточная обработка, контроль засоренности с помощью гербицидов. Под поздние сроки посева следует отводить поля, засоренные овсягом и поздними яровыми сорняками. При этом не следует ждать массового появления всходов сорных растений на этих полях, необходимо вести постоянный мониторинг и при массовом появлении овсяга и других сорняков, падалицы начинать проводить промежуточные обработки с тем чтобы не допустить высокой степени засоренности. Промежуточная обработка проводится теми же орудиями, что и предпосевная, обязательный прием – прикатывание, которое способствует ускоренному прорастанию новой волны однолетних сорняков и сохранению влаги.

В годы с недостаточным увлажнением для уничтожения сорных растений необходима допосевная обработка гербицидами. Использование гербицидов позволяет не только очистить поля от сорняков, но и сохранить имеющуюся в почве влагу. Подробная информация о применении гербицидов дана в разделе 4.

Сложности возникнут с посевом по стерневым фонам. Причинами могут послужить: высокая стерня и неубранная солома; низкая обеспеченность хозяйств сеялками, оборудованными анкерными (долотообразными) сошниками; отсутствие возможностей для своевременного применения удобрений и гербицидов; низкие посевные качества семян. Лучший

вариант уборки соломы – измельчение и рассеивание по поверхности поля агрегатом КИР-1,5 или машинами-измельчителями ЗИС-2, РИС-2 и другими. Сжигать солому нежелательно. Это пожароопасно и экономически не выгодно. При отсутствии навоза и дороговизне минеральных удобрений солома является единственным источником пополнения органического вещества почвы. Для того, чтобы почва, покрытая соломой, равномерно достигала физической спелости, проводится боронование современными широкозахватными пружинными боронами типа БСП-21 «Бригантина» и другими отечественными и иностранными аналогами пружинных борон. Этот прием частично закрывает влагу и провоцирует прорастания семян однолетних сорняков. На полях с небольшим количеством растительных остатков (1,5-2,0 т/га) можно использовать обычные зубовые бороны, их нужно зацеплять в пассивном положении, то есть ско- сом зуба вперед в один ряд, скорость агрегата увеличить. В этом случае бороны меньше забиваются растительными остатками.

Эффективно работает на закрытие влаги по стерновым фонам в Костанайской области Республики Казахстан борона, рабочим органом которой является вращающаяся якорная цепь с вмонтированными в нее специальными пальцами. В настоящее время она применяется и в ряде хозяйств нашей области.

На полях, где солома измельчена и равномерно распределена по поверхности поля осенью, ранневесеннее боронование можно не проводить.

Способ посева. В современном земледелии оптимальный способ посева определяется различными факторами: системой обработки почвы, уровнем интенсификации производства, в частности обеспеченностью агрохимическими ресурсами и другими факторами. Исследованиями института в трехпольном зернопаровом севообороте установлена эффективность различных способов посева яровой пшеницы в зависимости от подготовки почвы и системы защиты растений от сорняков.

При оценке способов посева моделировалась работа посевных агрегатов с сошниками различного назначения: для прямого посева по паровым и зерновым предшественникам использовали сеялку СКП-2,1, оборудованную долотообразными сошниками; по стерновым фонам и по почве, обработанной осенью дискатором на глубину 6-8 см, – сеялку СКП-2,1 с сошниками культиваторного типа; по традиционной технологии с отвальной системой обработки почвы – сеялку СЗ-5,4.

Исследованиями установлено, что применение сеялок с долотообразными сошниками по химическим парам без средств защиты растений приводит к увеличению засоренности до средней степени, в нашем опыте она составила 21,5%. Посев агрегатами с сошниками культиваторного типа по комбинированному пару позволяет без применения гербицидов контролировать засоренность на среднем уровне (17,0%). В средней степени (12,5%) засоряются посевы пшеницы, возделываемой по традиционной технологии по черному пару (закрытие влаги, предпосевная обработка, посев дисковой сеялкой).

В посевах второй пшеницы уровень засоренности без гербицидов составлял от 17,3% (посев сеялкой СЗ-5,4 по вспашке) до 34,8% (прямой посев сеялкой с долотообразными сошниками). На вариантах прямого посева по стерневому фону сеялкой СКП-2,1 и по мелкой осенней обработке контрольные делянки без средств защиты засорялись в сильной степени, соответственно 22,4 и 28,5% (таблица 8).

Таблица 8 – Содержание сорных растений в общей биомассе второй после пара пшеницы в зависимости от технологии посева и приемов химической защиты, %, 2009-2014 гг.

Посевной агрегат	Без гербицидов	Глифосат до посева	Баковая смесь пума супер 100 + элант по вегетации	Глифосат до посева + баковая смесь по вегетации
СКП-2,1с долотообразными сошниками (<i>посев в стерневой фон</i>)	34,8	24,7	21,1	6,2
СКП-2,1 заводской комплектации (<i>посев в стерневой фон</i>)	22,4	13,3	7,9	4,3
СКП-2,1 заводской комплектации (<i>по осенней обработке</i>)	28,5	25,8	13,3	5,4
СЗ-5,4 (<i>предпосевная обработка после вспашки</i>)	17,3	14,6	10,9	3,5

Уровни засоренности: до 10% - низкий, 10-20% - средний, более 20% - высокий.

Посев сошниками культиваторного типа (СКП-2,1) и дисковой сеялкой (СЗ-5,4) после предпосевной обработки почвы на фоне допосевного применения глифосата снижает засоренность до средней степени (соответственно 13,3 и 14,6%). Эти же варианты посева и обработка баковой смесью по вегетации позволяют контролировать засоренность на уровне 7,9 и 10,9%; двукратное применение гербицидов снижает засоренность до слабой степени, соответственно 4,3 и 3,5%.

Следовательно, посев по стерневым фонам, особенно долотообразными сошниками, должен обязательно сопровождаться допосевным применением гербицидов, а в случае высокой засоренности - по вегетирующим растениям пшеницы.

В случае влажной весны возникнут сложности посева сеялками и посевными комплексами, оборудованными сошниками культиваторного типа. В 2012 году после урожайного 2011 года на полях области оставалось большое количество соломы, что серьезно осложняло проведение посевных работ. Для выхода из создавшегося положения ряд хозяйств (КФХ Суслова С.А. Притобольного района, агрокомплекс «Знамя» Куртамышского и др.) реконструировали сошники сеялок СКП-2,1 со стрельчатых на долотообразные, что позволило качественно провести посев.

При наличии финансовых средств проблеме качественного посева по стерне лучше решать за счет заводского оборудования. Предприятие

«Варна-Агромаш», которое находится в Челябинской области, предлагает свои услуги по поставке комплектов для сеялок СКП-2,1, в состав которых входят узкие долотообразные сошники и специальное устройство, обеспечивающее прикатывание посевного ложе каждого сошника.

«Сибзавод» г. Омска начал выпускать сеялки СКП-2,1 с двумя видами сошников (культиваторного и долотообразного типов).

Посевные комплексы, в которых расстояние между сошниками составляет 30 см («Кузбасс», «Агромастер» и др.), в меньшей степени будут забиваться соломой и остатками стерни и, по нашему мнению, должны обеспечить удовлетворительное качество посева.

На почвах тяжелого гранулометрического состава, особенно в северо-западной и восточной зонах, не исключается такой прием, как предпосевная обработка стерневых фонов тяжелыми культиваторами или дисковыми орудиями с последующим боронованием и посевом сеялками любого типа.

Т.С. Мальцев рекомендовал: «Для того чтобы задержать и хорошо сохранить в почве влагу для более позднего сева, нужно ранней весной обеспечить хорошее дискование, лущение или культивацию не паханной с осени стерни».

Как и при посеве по стерневым фонам, здесь требуется предварительно привести в порядок соломистую массу, то есть равномерно распределить ее по полю. При отсутствии специальных борон можно использовать обычные зубовые, сцепленные в один ряд, в пассивном положении.

В условиях 2015 года многие хозяйства будут вынуждены производить посев семенами с пониженной всхожестью. В этом случае следует применять диагонально-перекрестный способ. Он заключается в следующем: на одном поле посевные агрегаты работают по различным диагоналям. При таком способе посева достигается оптимальное размещение семян по площади, высевается требуемое количество всхожих зерен (без загущения в рядке), качественно подрезаются сорняки при условии, что сеялки оборудованы сошниками культиваторного типа. Перекрестный способ посева одним агрегатом имеет существенный недостаток – значительно увеличиваются время посева и потери почвенной влаги.

Срок посева. В условиях текущего года стратегию весенних полевых работ каждое хозяйство будет определять самостоятельно в соответствии с обеспеченностью рабочей силой, техникой и финансовыми ресурсами. Однако ранними сроками увлекаться не следует.

Вот что писал Т.С. Мальцев по поводу ранних сроков посева: «Поскольку с весны у нас дождей долго не бывает, а влага из почвы расходуется и теряется быстро, то чрезмерно ранние посевы рано начинают испытывать засуху и рост их замедляется, но ускоряется развитие. К наступлению дождливого периода растения таких посевов оказываются уже сильно ослабленными и в то же время застаревшими. Лучший период роста для растений этих посевов безвозвратно потерян. Дожди, пере-

падающие в начале июля, уже не могут достаточно поправить посевы, которые неизбежно дадут плохой урожай».

Оптимальные условия для активного прорастания семян большинства сельскохозяйственных культур на территории Курганской области складываются, когда температура почвы на глубине 0-10 см достигает +10⁰С. Основные подтипы почв – выщелоченные черноземы - прогреваются до этого показателя в среднем с 5 по 13 мая, тяжелосуглинистые солонцеватые – с 13 по 19 мая.

Длительными исследованиями по изучению сроков посева яровой пшеницы в системе ГСУ, расположенных во всех природно-климатических зонах области, очевидных закономерностей по годам и зонам области не обнаружено. Ни один из сроков посева не имел бесспорного преимущества перед другим. Связано это с тем, что сортоучастки расположены в различных природных зонах, отличающихся типами и подтипами почв, погодными условиями, а также набором изучаемых сортов и размещением их по предшественникам. Более реальная картина получена при оценке сроков посева на конкретном сортоучастке с учетом всех управляемых и природных факторов (таблица 9).

Таблица 9 – Оптимальные сроки посева яровой пшеницы на госсортоучастках Курганской области

ГСУ (предшественник)	Гранулометрический состав почв	Оптимальный срок посева за все годы испытаний	Оптимальный срок посева в засушливые годы
Куртамышский (однолетние травы)	легкий суглинок	8-21 мая	8-21 мая
Целинный (горох, пар)	легкий суглинок	8-21 мая	14 мая
Целинный (зерновые)	легкий суглинок	8-28 мая	8-14 мая
Белозерский (пар)	средний суглинок	8-28 мая	14-28 мая
Белозерский (однолетние травы)	средний суглинок	21-28 мая	28 мая
Шумихинский (горох)	тяжелый суглинок	14-21 мая	14-21 мая
Макушинский (однолетние травы)	легкая глина	21-28 мая	8 и 21 мая
Половинский (кукуруза)	тяжелый суглинок	14-28 мая	21-28 мая
Далматовский (пар, горох)	тяжелый суглинок	14-28 мая	8-14 мая
Далматовский (зерновые)	тяжелый суглинок	21-28 мая	21 мая

Норма высева семян яровой пшеницы и глубина заделки. Оптимальные нормы высева семян яровой пшеницы составляют: на севере области 5,5-6,0 млн, на востоке 5,0-5,5 млн, в центре 4,5-5,0 млн, на юге 4,0-

4,5 млн всхожих зерен на 1 га. При хорошем увлажнении почвы и на засоренных полях норма повышается, при низкой влажности почвы и слабой засоренности – снижается по сравнению с оптимальной. При ленточном разбросном способе посева применяются верхние пределы оптимальных норм высева, при посеве сеялками с долотообразными и анкерными сошниками - нижние. С усилением засушливости климата оптимальные нормы посева снижаются.

Норму высева семян принято рассчитывать по количеству всхожих зерен на гектар с переводом на весовую по формуле:

$$H = \frac{M \times A}{XГ} \times 10000$$

где H - норма высева, кг/га;

M - количество всхожих зерен на гектар, млн (коэффициент высева);

A - масса 1000 зерен, г;

XГ - хозяйственная годность (лабораторная всхожесть, умноженная на физическую чистоту).

Например: масса 1000 зерен - 35,0 г, коэффициент высева- 5 млн всхожих зерен на гектар, лабораторная всхожесть - 95%, физическая чистота - 99%

$$H = \frac{35,0 \times 5,0}{95 \times 99} \times 10000 = 186 \text{ кг/га}$$

В современной земледелии создаются предпосылки для снижения рекомендуемых норм высева семян. В первую очередь это допустимо при использовании посевных комплексов с анкерными и дисковыми сошниками для прямого посева, в которых междурядья увеличены до 25-35 см. Они обеспечивают высокую полевую всхожесть (90-95%), так как надежно заделывают семена на заданную глубину во влажный почвенный слой. Кроме того, при этом практически не нарушается верхний слой почвы, в результате значительно снижаются потери влаги, что улучшает условия кущения и повышает количество продуктивных стеблей зерновых культур.

Опыт передовых хозяйств, использующих подобные посевные агрегаты, показывает, что в таких случаях возможно снижение высева семян яровой пшеницы без потерь урожая до 3,5-4 млн всхожих зерен на гектар. Необходимо отметить, что при снижении нормы высева семена должны иметь высокие посевные качества, обязательным условием становятся приемы комплексной системы защиты растений от почвенно-семенных возбудителей болезней, вредителей, сорняков путем применения гербицидов до посева или до появления всходов и протравливания семян фунгицидно-инсектицидными композициями.

Семена с пониженной всхожестью (75-85%) желательно высевать в хорошо прогретую почву (начиная с середины мая), глубина заделки должна быть минимальной при условии, что семена ложатся на плотное влажное ложе.

При посеве в физически спелую, влажную почву оптимальная глубина заделки семян зерновых культур составляет 4-6 см, что обеспечивает получение быстрых и дружных всходов. При сухом верхнем пахотном слое глубину посева допустимо увеличивать до 7 см с таким расчетом, чтобы семена попали во влажную почву. При этом норму высева следует увеличить на 10-15%.

3. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Необходимо помнить, что из-за медленного прогревания почвы под стерней снижается микробиологическая активность чернозема. Установлено, что на стерневых фонах в весенний период существенно уменьшается количество микроорганизмов, контролирующих процессы аммонификации и нитрификационной активности почвы, то есть отвечающих за азотный цикл. При этом увеличивается накопление денитрификаторов, свидетельствующее об уплотнении почвы и усилении потерь азота (таблица 10).

Таблица 10 – Изменение микробиоценоза чернозема выщелоченного под влиянием систем обработки почвы, 2014 г.

Показатель	Система обработки			
	отвальная		нулевая (посев по стерне)	
	без удобрений	N40	без удобрений	N40
Микробная биомасса, мг/кг	366±30*	444±3	486±1	562±0
Численность физиологических групп микроорганизмов, тыс. КОЕ/г почвы:				
- аммонифицирующие	7011	14720	3842	5772
- амилолитические	9747	15180	5820	10212
- целлюлозолитические	63,8	118,5	59,5	89,6
- микроскопические грибы	48,2	62,7	24,3	28,9
- нитрификаторы	6,4	12,7	3,0	6,3
- денитрификаторы	456	2880	10740	27800

НСР₀₅ - 29; Р, % - 1,63; коэффициент детерминации, % 99,53; *среднеквадратичное отклонение.

С применением азотных удобрений (N40) на 16% повышается общее количество микробной биомассы, на 50% - микроорганизмов, утилизирующих органические соединения азота, на 76% - потребляющих минеральный азот и на 110% - нитрификаторов по отношению к вариантам без удобрений. Следовательно, при возделывании яровой пшеницы по

стерневым фонам следует одновременно с посевом применять минеральный азот.

На эффективность минеральных удобрений влияет множество факторов: севооборот, системы обработки почвы и защиты растений, предшествующая удобренность и засоренность полей, то есть в целом система земледелия и уровень окультуренности поля. В связи с этими факторами изменяется и потребность в удобрениях.

Роль предшественников. Влияние предшественников на эффективность удобрений связано главным образом с изменением условий азотного питания возделываемых культур. Предшественники, по мере улучшения обеспеченности азотом и снижения отзывчивости размещаемых после них культур на азотное удобрение, можно расположить в следующем порядке: зерновые, кукуруза, бобовые, пар.

Если принять эффективность азотных удобрений после зерновых и кукурузы за 100%, то после бобовых культур она составит 20-30%, по пару - не более 10-20%.

В северо-западных районах области, где преобладают тяжелосуглинистые выщелоченные черноземы, лучшие условия увлажнения и ниже теплообеспеченность, сильнее проявляется недостаток азотного питания и более отчетливо прослеживаются отмеченные закономерности (рисунок 1).

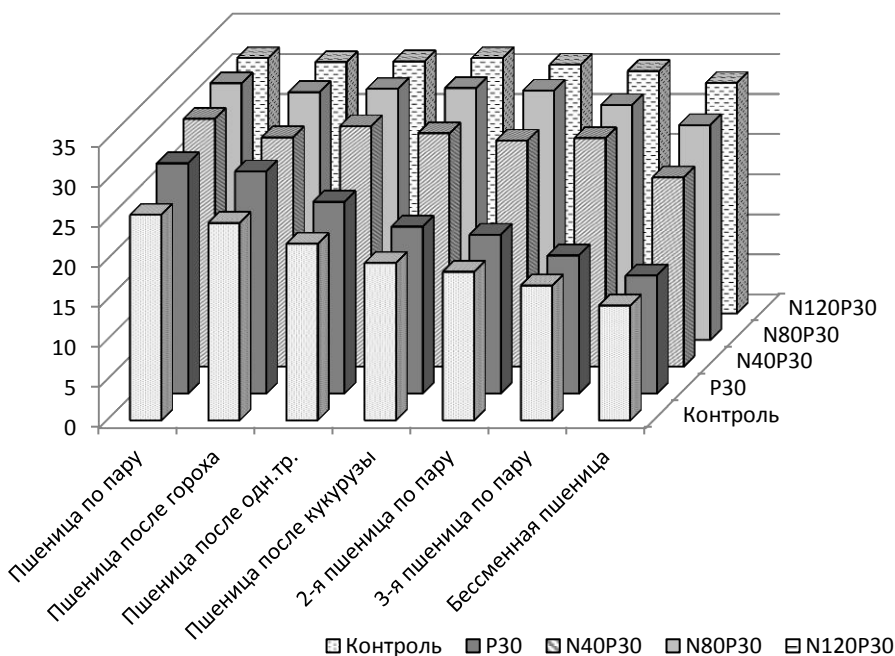
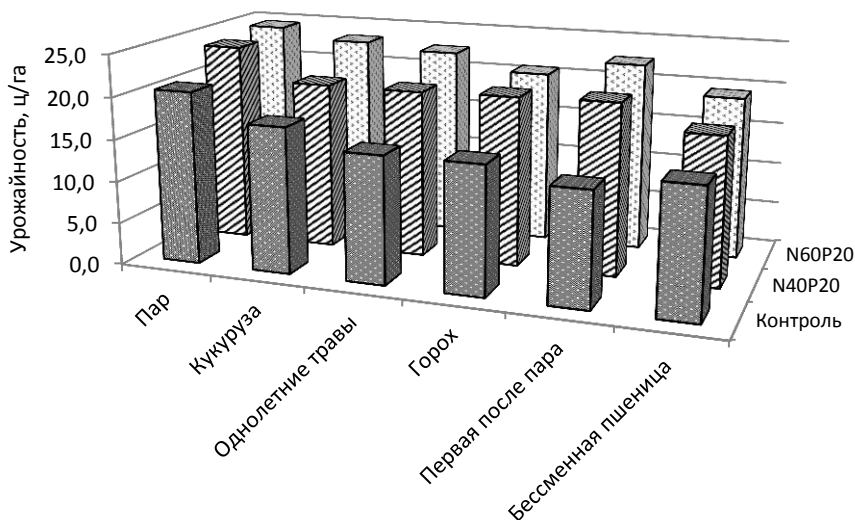


Рисунок 1 – Предшественники, дозы удобрений и урожайность пшеницы на тяжелосуглинистом выщелоченном черноземе Шадринского опытного поля

В центральной лесостепной зоне на среднесуглинистых черноземах максимальная эффективность минеральных удобрений получена при возделывании пшеницы после однолетних трав и второй культурой после пара (рисунок 2).



■ Контроль ■ N40P20 □ N60P20

Рисунок 2 – Влияние предшественников и удобрений на урожайность пшеницы в центральной лесостепной зоне

В восточной зоне с увеличением доли обыкновенных солонцеватых черноземов и солонцеватых почв, уменьшением количества осадков и нарастанием суммы положительных температур роль предшественника как накопителя азота в доступной для питания растений форме снижается (рисунок 3).

Влияние предшественников на условия азотного питания сельскохозяйственных культур по зонам области можно определить по запасам нитратного азота в почве весной. Однако, как показали результаты многолетних исследований, это не всегда соответствует реальной картине. Дело в том, что после некоторых предшественников разложение корневых и пожнивных остатков сдвигается на более поздний период. Поэтому различия у сельскохозяйственных культур в отзывчивости на удобрение в полевых экспериментах не всегда совпадают со значениями содержания нитратов весной в почве.

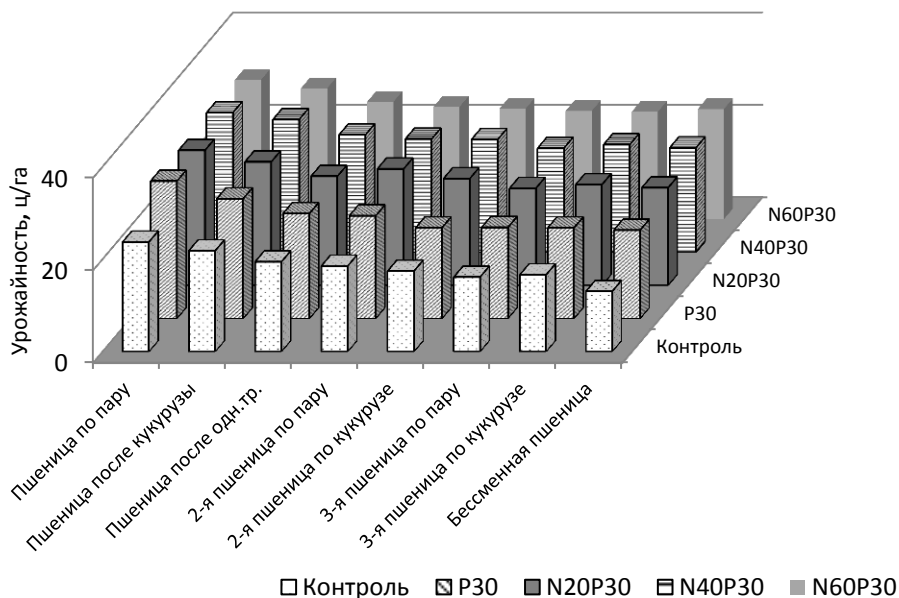


Рисунок 3 – Предшественники, дозы удобрений и урожайность пшеницы на обыкновенном солонцеватом черноземе Макушинского опытного поля

Более объективна характеристика условий азотного питания растений на тех полях, где содержание нитратов в почве перед посевом высокое. На полях с содержанием нитратов ниже оптимального (менее 20 мг/кг в слое почвы 0-40см) для характеристики условий азотного питания необходимы дополнительные сведения о ранее внесенных удобрениях, дозах, выращиваемых культурах, урожайности.

Последствие удобрений. Экспериментальные данные, полученные в нашем институте и в других научно-исследовательских учреждениях, свидетельствуют о том, что действие удобрений не ограничивается одним годом, они оказывают последствие.

Величина и продолжительность последствия зависит в большей степени от вида удобрений и доз. Наши многолетние исследования в стационарных опытах дают основание сделать следующий вывод: после однократного внесения азотных удобрений их устойчивое последствие проявляется 2-3 года, после длительного систематического применения – 5-7 лет.

Последствие фосфорных удобрений на черноземах области проявляется несколько десятилетий. Фосфорные удобрения при постоянном применении накапливаются в почве и со временем начинают оказывать существенное влияние на условия фосфорного питания растений по сравнению с вновь вносимыми удобрениями.

Следует подчеркнуть, что последствие азотных и фосфорных удобрений проявляется при условии сбалансированного питания растений. Например, на выщелоченном черноземе после зерновых предшественников, возделываемых без азотных удобрений, последствие одного фосфорного удобрения, как правило, слабое.

Способы и сроки применения. Внесение суперфосфата, аммофоса и других содержащих фосфор удобрений наиболее эффективно в рядки при посеве, по сравнению с разбросным способом отдачи повышается в 1,5-3 раза.

По стерневым фонам азотные удобрения лучше распределять в почве под остатками соломы и стерни. Уменьшение контакта с растительными остатками сокращает потери азота от денитрификации и биологического связывания.

Высокая засоренность посевов, как правило, снижает эффективность удобрений. Поэтому применение гербицидов является обязательным условием.

Дозы удобрений. Определение оптимальных доз удобрений имеет ключевое значение при возделывании сельскохозяйственных культур.

По имеющимся данным многолетних исследований даже на участках с самой низкой обеспеченностью растений азотом дозы азотного удобрения под зерновые нецелесообразно повышать более, чем 80 кг д.в./га в северной зоне, 50 - в центральной и 20-40 кг д.в./га - в восточной и южной.

К настоящему времени установлено, что при размещении культур по черному или раннему пару при условии, что не нарушалась технология его подготовки, в южной, центральной и восточной зонах области азотные удобрения не повышают урожай до экономически обоснованного уровня. Этот же вывод распространяется на бобовые предшественники.

В северной лесостепной зоне в большинстве лет после пара и бобовых эффективно внесение N20-40, а после однолетних трав - N30-50. Для корректировки доз азотных удобрений по полям необходимо учитывать историю удобрения полей. В среднем последствие азотных удобрений составляет не менее 30% от ранее вносимой дозы. После засушливых лет последствие возрастает.

Для характеристики условий фосфорного питания растений большое значение имеет содержание в почве подвижных форм фосфора. Как показали результаты многолетних исследований в стационарных опытах, где учитывалось последствие агрофонов с разным содержанием в почве подвижного фосфора, при достаточной обеспеченности азотом наблюдается тесная связь между обеспеченностью фосфором и урожайностью (рисунок 4).

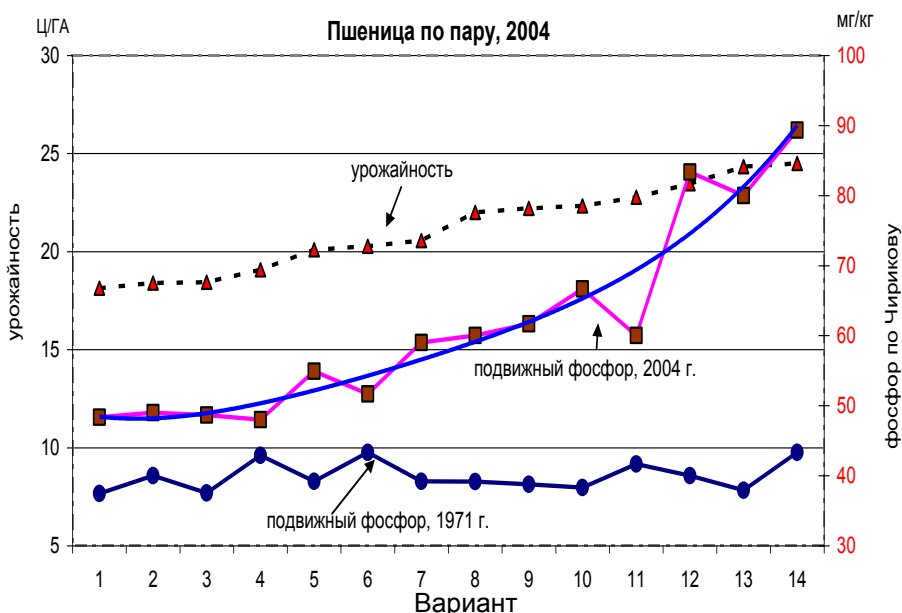


Рисунок 4 – Влияние содержания подвижного фосфора в выщелоченном черноземе на урожайность пшеницы по пару, Центральное опытное поле

На основании многолетних исследований Курганского НИИСХ была разработана и предложена уточненная группировка выщелоченных черноземов Зауралья по содержанию подвижного фосфора в почве по методу Чирикова: до 20 мг/кг – очень низкое, 21-45 – низкое, 46-60 – среднее, 61-80 – повышенное, 81 мг/кг и более – высокое. Отсюда следует, что при содержании в почве подвижного фосфора более 80 мг/кг применение фосфорных удобрений не требуется, эффективным будет применение одного азотного удобрения.

В сложных экономических условиях, при дороговизне минеральных туков даже невысокие дозы азота (N20-30) могут обеспечить удовлетворительные условия для роста и развития яровой пшеницы, возделываемой по стерновым фонам.

4. КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

В современных хозяйственно-экономических условиях при все более широком использовании минимизации обработки почвы и монокультуры пшеницы существенно снижается роль агротехнических приемов и возрастает значение химического способа защиты растений.

Протравливание семян. Из всего комплекса возбудителей в Курганской области наиболее распространенными и вредоносными на яровых зерновых культурах являются: пыльная головня пшеницы (*Ustilago*

tritici), пыльная головня ячменя (*Ustilago hordei*), гельминтоспориозные и фузариозные корневые гнили (*Bipolaris sorokiniana*, грибы рода *Fusarium*), бурая ржавчина пшеницы (*Puccinia recondita*), мучнистая роса (*Erysiphe graminis*), септориоз листьев и колоса (*Septoria tritici* S. *nodurum*). Недобор урожая зерна яровой пшеницы и ячменя составляет: от головки 3-5 %, корневых гнилей 5-10 %, бурой и листовой ржавчины в обычные годы 3-5 %, а в годы эпифитотий 20-30 %.

На начало 2015 года, по данным Курганского филиала «Россельхозцентра», было обследовано 215 тыс. т. семенного материала (урожай 2014 года). Фитопатологический анализ показал, что поверхность семян пшеницы была заселена грибами родов *Alternaria* – 100% от проанализированных (185,9 тыс. т.), *Helminthosporium* – 75,0% (140 тыс. т.), *Fusarium* и сапрофитной инфекцией (плесени) по 52% (97 тыс. т.), бактериозом – 6% (11 тыс. т.).

Семена ярового ячменя заражены: фузариозом на 48% от проанализированных семян (11,7 тыс. т.), гельминтоспориозом – 86% (21,2 тыс. т.), альтернариозом – 98% (24,0 тыс. т.), плесенью – 38% (9,4 тыс. т.).

Больше половины проанализированных семян овса заражены фузариозом – 72%, гельминтоспориозом – 76%, альтернариозом – 100%, плесенью – 24%. Бактериозами поражено 6% семян зерновых колосовых культур.

Следует обратить внимание на семена зернобобовых культур. Заражение их в сравнении с прошлыми годами значительно увеличилось. Общий средневзвешенный процент поражения составил 43 (в 2013 г. – 24), максимальный 67. Сапрофитные грибы родов альтернария и пеницилл присутствуют почти во всех представленных партиях. Процент заражения ими составляет 31 и 4,0 соответственно. В значительной степени проявился аскохитоз – 40,9%. Зараженность семян бактериозом составила в среднем 2,7%.

При такой фитосанитарной ситуации партии семян с высокой степенью инфицированности требуют применения протравителей семян.

Протравливание семян – один из основных методов применения пестицидов, способных защитить растение не только на фазе прорастания, но и до фазы выхода в трубку, снижая тем самым необходимость в фунгицидных обработках против листостебловых инфекций. В исследованиях ФГБНУ «Курганский НИИСК» установлено наличие остаточной эффективности системных протравителей (премис 200 0,2 л/т; раксил ультра 0,25 л/т; дивиденд стар 1 л/т; ламадор 0,15 л/т и др.) в отношении листостебловых инфекций при их раннем проявлении.

Современный российский рынок предлагает широкий ассортимент фунгицидных препаратов для обработки семян. Наиболее эффективными являются поликомпонентные препараты, содержащие 2 действующих вещества: дивиденд стар (1 л/т), дивиденд экстрим (0,6 л/т), ламадор (0,15 л/т), виал ТТ (0,4 л/т), сертикор (0,9 л/т), иншур перформ (0,5 л/т), баритон (1,3 л/т) и др. Среди однокомпонентных протравителей можно выделить премис 200 (0,2 л/т), раксил ультра (0,25 л/т) и др.

Полевые испытания вышеперечисленных препаратов на яровой пшенице показали, что «стабилизаторы» фитосанитарной обстановки посевов в виде системных протравителей семян против возбудителей корневых гнилей позволяли сохранить от 0,9 до 4,7 ц/га урожая. Эффективность протравителей на яровой пшенице в значительной степени зависела от погодных условий периода вегетации: чем больше влаги, тем выше биологическая эффективность препаратов (80-87%) и урожайность пшеницы.

При высокой зараженности (более 30%) семян патогенными грибами и плеснями требуется применение химических системных протравителей, таких как премис 200, ламадор, виалТТ, сертикор, дивиденд экстрим, которые обеспечивают биологическую эффективность против корневых гнилей на уровне 59-65% и сохраняют 12-15% урожая, что при планируемой урожайности более 20 ц/га является экономически оправданной прибавкой от защитных мероприятий. 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 корневыми гнилями (менее 5%) рекомендуется применение для обработки семян стимуляторов роста растений (гумимакс, биосил) и микроудобрительных составов (микромак, ЖУСС и т.п.).

Сложные условия уборки 2014 года отрицательно сказались на посевных качествах семян и способствовали высокому заражению возбудителями плесневых грибов. Большое количество патогенов осталось в почве и на растительных остатках.

Специалистам хозяйств и фермерам следует с особой осторожностью подойти к партиям семян с низкой всхожестью. Травмированные семенные оболочки не позволяют использовать химические препараты без опасности для проростка. Поэтому следует обратить внимание на биологические средства, обладающие эффективностью в отношении поверхностных инфекций и плесени, а также ростостимулирующим действием на проросток.

Повысить всхожесть семян яровой пшеницы можно с помощью недорогого приема – воздушно - теплового обогрева. Для этого семена из складских помещений в апреле-мае нужно вывезти на открытые, хорошо прогреваемые солнцем площадки или провести этот прием в сушилках путем принудительного пропускания теплого воздуха через семена.

Проведенные нами исследования показали эффективность обработки некондиционных семян гидромиксом (150 г/т), гумимаксом (0,75 л/т), фитоспорином-М (1 л/т) и бактофитом (2 л/т), обеспечившим увеличение всхожести на 6-11%. Воздушно-тепловой обогрев повысил всхожесть на 7%.

В последние годы отмечается снижение площадей, пораженных пыльной головней. Однако следует помнить о ее грозной опасности. Головню надо уничтожать только на 100 % и только системными протравителями, а не биопрепаратами.

Высокоэффективными препаратами против головни являются: премис 200, иншур перформ, раксил ультра, сертикор, виал траст, ламадор и др.

В наших исследованиях протравливание семян системными фунгицидами раксил (0,5 л/т) и премис 200 (0,2 л/т) в полных дозах обеспечило 100%-ю эффективность. Снижение доз рекомендуемых протравителей наполовину не позволяло полностью подавлять пыльную головню, не удалось этого достигнуть и при совместном использовании пониженных на 40% норм расхода протравителей с биопрепаратами (экстрасол 1л/т, гумимакс 0,5л/т). Биологические препараты в чистом виде оказались неэффективны против пыльной головни. Критерием для принятия решений о протравливании семян являются результаты фитоэкспертизы, апробации посевов и экономические пороги вредоносности (ЭПВ).

Применение гербицидов. По данным Курганского филиала «Россельхозцентра», в среднем за 2010-2014 гг. от 52 до 81% обследованных площадей посевов яровой пшеницы в области засорены осотами, 73% – вьюнком, 52% – молочаем, более 60 % – злаковыми сорняками, более 40 % – зимующими сорняками: мелколепестником канадским (*Erigeron canadensis*), подмаренником цепким (*Gallium aparine*) и другими (таблица 11).

Таблица 11 – Засоренность посевов яровой пшеницы в Курганской области (Курганский филиал «Россельхозцентра», 2010-2014 гг.)

Наименование сорняков	Засоре- но, тыс. га	%	В т. ч. по степени засоренности, тыс. га			
			до 5 экз./м ²	6-15 экз./м ²	16-50 экз./м ²	51-100 экз./м ²
Осот полевой	369,3	81	300,5	40,4	25,7	2,4
Бодяк щетинистый	254,9	56	212,6	30	11,4	0,9
Вьюнок полевой	334,8	73	250,4	51	32,2	1,0
Молочай лозный	236,1	52	192,6	30,1	13,3	
Молокан татарский	238,9	52	207,7	29,1	3,0	
Мелколепестник канадский	189,8	42	179,9	9,1	0,7	
Подмаренник цепкий	240,3	53	220,3	17,5	2,5	
Гречиха татарская	255,2	56	212,7	22,6	20	
Марь (виды)	238,8	52	225,3	10,6	2,9	
Щирица запрокинутая	229,5	50	195,3	27,8	6,4	
Пикульник обыкновен.	232,6	51	205,5	18,7	9,3	0,1
Сурепка обыкновенная	248,7	55	218	21,1	8,5	1,0
Полынь однолетняя	114,8	25	91,4	18,6	4,7	
Овсяг	292,4	64	228,5	44,1	18,5	0,6
Просо куриное	286,9	63	216,5	49,7	20,1	0,7
Щетинники (виды)	299,7	66	232,4	49,4	17,9	
Всего засорено	386,7	85				

Существенно увеличилась и продолжает расти засоренность такими зимующими сорняками, как пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris*), ярутка полевая (*Thlaspi arvense*) и некоторыми другими.

Произошедшие изменения в видовом спектре сорняков требуют определенной системы применения разноплановых гербицидов, которая включает в себя, наряду с традиционным опрыскиванием по вегетации, такие приемы, как допосевные или довсходовые обработки общеистребительными гербицидами.

В связи с тем, что осенью 2014 года более половины площадей под будущий посев в области не обработано механически, а 300 тысяч га пшеницы не успели убрать, существует высокая вероятность сильного зарастания полей уже упомянутыми зимующими сорняками и падалицей пшеницы в допосевной период. Очень рано на полях начинает вегетировать и молочай лозный, который к моменту применения избирательных гербицидов на зерновых культурах (в фазу кущения) уже наносит значительный ущерб посевам. Кроме того, не распределенная равномерно солома на полях и высокий срез стерни, вероятно, как и в 2012 году, заставит многих сельхозтоваропроизводителей осуществлять посев по стерне, используя анкерные сошники. В этих условиях допосевная химпрополка полей неизбежно становится необходимым приемом.

Допосевное опрыскивание глифосатсодержащими препаратами следует проводить в сроки не позднее 3-5 или 10-14 дней до посева. Разница по срокам обусловлена видовым составом и плотностью сорняков. При засорении малолетними сорняками достаточно выдержать срок 3-5 дней, а при высокой численности корнеотпрысковых сорняков (3 и более экз./м²) необходим больший срок ожидания (14 дней), иначе подавление этих видов будет малоэффективным. Эти сроки необходимо выдерживать при посеве сеялками с сошниками культиваторного типа. При использовании анкерных и дисковых сошников (не подрезающих сорняк) посев можно проводить на 3-й день после обработки.

Что касается норм расхода глифосата при его использовании в допосевной, послеуборочный период или в паровом поле, то по результатам наших исследований наиболее эффективными нормами расхода препаратов с концентрацией глифосата кислоты 36 % (РАП, глйдер, дефолт, раундап и др.) оказались: 4-6 л/га – против злостных корнеотпрысковых сорняков, 2-4 л/га – в борьбе с пыреем, 1,5-2 л/га – против малолетних сорняков. При использовании более концентрированных «глифосатов» (45, 50, 54, 60%) (глифос премиум, ураган форте, торнадо 500, спрут экстра, рап 600) 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 л/га, а при использовании более концентрированных гербицидов – до 1-2 л/га.

Наши исследования по допосевному применению глифосатсодержащих гербицидов показывают, что этот прием не обеспечивает полного 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 полевого допосевная химпрополка малоэффективна в силу биологических особенностей этого сорняка. Он поздно прорастает и развивает недостаточную ассимиляционную поверхность и вегетативную массу для эффективного поглощения листьями достаточной дозы гербицида при допосевном опрыскивании. Кроме того, в период отрастания (при длине плетей до 20 см) у вьюнка преобладает восходящий поток питательных веществ из корней в листья, за счет чего при химпрополке в эту фазу не происходит глубокого проникновения гербицида в корневую систему. В наших опытах с допосевным применением гербицидов в среднем за 2011-2013 гг. при учете засоренности через 45 дней после допосевной обработки эффективность подавления вьюнка не превышала 48%, а за счет повторного прорастания и показатели снижения массы однолетних сорняков к контролю были незначительными. 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).

Если в допосевной период основными сорняками на поле являются малолетние двудольные сорняки (яровые ранние, зимующие виды) и отсутствуют злаковые или падалица зерновых, то для химпрополки достаточно применения сульфонилмочевин, 2,4-Д или дикамбы. Это позволит значительно удешевить допосевную химпрополку. При наличии злаковых сорняков (например, овсяга) эффективны баковые смеси – 36%-й глифосат 1,2-1,5 л/га + сульфонилмочевина 10-15 г/га или 36%-й глифосат 1,2-1,5 л/га + 2,4-Д эфир 0,5-0,7 л/га.

Традиционная обработка селективными гербицидами в кушение культуры в условиях минимизации обработки почвы является обязательным приемом, и зачастую даже при проведении допосевого опрыскивания. Экономические условия обязывают земледельца тщательнее учитывать все затраты и выбирать наиболее эффективные препараты с учетом видового состава и численности сорняков. В настоящее время для использования предлагается очень широкий набор гербицидов на основе различных действующих веществ. Для борьбы с широколистными 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 (таблица12).

Таблица 12 – Эффективность гербицидов на яровой пшенице, 2007-2014 гг.

Вариант	Урожайность, ц/га	+ (-) к контролю, ц/га	Снижение сырой массы сорняков, % к контролю					
			все-го	осоты*	вьюнок полевой	гречишки	прочие*	моло-чай
Контроль	10,0	-	576 ² г/м	330 ² г/м	131 ² г/м	28 ² г/м	43 ² г/м	45 ² г/м
На основе сульфонилмочевин								
Ларен, 10 г/га	12,4	2,4	65	72	58	85	88	-3
Гранстар, 20г/га + ПАВ, 0,2 л/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	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* - марь белая и остистая, щирица.

В последние годы широкое распространение в производстве получили гербициды группы сульфонилмочевин, преимущество которых состоит в том, что они при низких нормах расхода обладают высокой биологической активностью против осота полевого, бодяка и однолетних двудольных сорняков (в том числе зимующих), выраженной избирательностью и невысокой стоимостью. Однако при производстве масличных и зернобобовых культур следует учитывать, что большинство сульфонилмочевин обладает эффектом последействия на рапсе, кукурузе, сое, горохе, подсолнечнике, гречихе и других культурах в случае их посева в севообороте после зерновых. В особенности это касается гербицидов на основе метсульфурун-метила, хлорсульфуруна и триасульфурона. В свою очередь не имеют последействия препараты на основе трибенурун-метила (гранстар) и тифенсульфурун-метила (хармони).

Кроме того, большинство гербицидов на основе сульфонилмочевин неэффективны против вьюнка и молочая (см. таблицу 12), малоэффективны против молокана татарского (осот голубой).

Поэтому, учитывая риск последействия сульфонилмочевин и при высокой засоренности осотами, бодяком, вьюнком (более 1-2 розеток/м²) или же при наличии на полях молочая лозного, следует использовать гербициды группы 2,4-Д и смесевые препараты в зависимости от сорного ценоза и

севооборота. По данным Курганского НИИСХ, за последние 8 лет из группы 2,4-Д наибольшую хозяйственную эффективность обеспечивал элант и аналогичные препараты на основе сложного 2,4-Д эфира (эстерон, дротик). По биологической эффективности эти препараты лучше подавляли молочай, чем 2,4-Д в смеси с сульфонилмочевинами и флорасуламом, но были недостаточно эффективны против гречишки выюнковой.

Смесевые препараты: эламет (элант 0,5 л/га + метурон 5 г/га), триатлон (элант премиум 0,5 л/га + сталкер 7 г/га), а также аналогичные баковые смеси обеспечивали высокую эффективность против осотов, выюнка, достаточно хорошо подавляли молочай и, за счет сочетания двух и более действующих веществ, были эффективны против однолетних видов, включая гречишки. Однако следует отметить, что при выпадении обильных осадков в течение нескольких недель (что наблюдалось на наших полях в июле 2013 и 2014 гг.) происходит повторное массовое прорастание однолетних двудольных сорняков даже на участках, обработанных стойкими сульфонилмочевинами (ларен), что, очевидно, связано с «промыыванием» действующего вещества в глубь почвы.

В отношении смесевых препаратов также следует отметить, что совместное использование двух и более действующих веществ позволяет уменьшить их нормы расхода, что удешевляет стоимость обработок и минимизирует риск последствия сульфонилмочевин. При этом и снижение дозы 2,4-Д делает смесь менее фитотоксичной по отношению к культуре.

Гербициды на основе дикамбы в чистом виде (банвел) неэффективны против молочая и молокана татарского и в засушливых условиях были более фитотоксичны к культуре. Смесевые препараты (дикамба + сульфонилмочевина) более эффективны против осотов и однолетних сорняков, менее фитотоксичны к культуре, но слабее действуют на выюнок, чем банвел, и неэффективны против молочая.

В борьбе с просовидными сорняками (просо сорное, просо куриное, щетинники) лучшие результаты по-прежнему обеспечивает граминицид пума супер 100 (на яровой пшенице) в нормах 0,5-0,9 л/га в зависимости от фазы роста и развития сорняков. Аналогичные препараты на основе феноксапроп-П-этила (которых множество) не всегда обеспечивают такой же высокий эффект. В свою очередь, против овсюга пума супер 100 не самый эффективный гербицид (даже в максимальной норме). Следует отметить, что и применять этот граминицид лучше в отдельности, а не в баковой смеси с гербицидами против широколистных сорняков (особенно с 2,4-Д). Поскольку в смеси у пумы супер не только заметно снижается гербицидный эффект, но и срок обработки против просовидных видов в этом случае совпадает с кушением пшеницы (для центральной зоны зачастую в этот период массового прорастания просовидных сорняков еще не происходит, что характерно в условиях майско-июньской засухи), то против сорняков, появившихся позднее химвополки, примененный граминицид бесполезен.

В борьбе с овсюгом высокоэффективен новый препарат аксиал (на основе пиноксадена), подавляющий овсюг в дозе 0,8-1,0 л/га. Высокая эффективность против овсюга отмечена нами и у новых препаратов кросс-спектра (подавляющих злаковые и некоторые двудольные сорняки) – вердикт (300 г/га) и эверест (42 г/га). По-прежнему достаточно эффективным противоовсюжным гербицидом является топик (0,3-0,5 л/га). Однако против просовидных видов эти гербициды менее эффективны, особенно если сорняки переросли оптимальную для применения фазу (2-4 листа).

На ячмене следует применять пуму супер 7,5 (0,8-1,2 л/га) или аналогичные граминициды, зарегистрированные для применения на ячмене, – овсюген супер (0,5 л/га), ластик экстра (0,8-1,0 л/га) и другие.

Действенным приемом снижения фитотоксичности гербицидов к культуре является применение их в баковых смесях с гуминовыми препаратами (гумимакс и др.). По нашим данным, в среднем за 2011-2014 гг. применение гумимакса в норме 0,5 л/га совместно с различными гербицидами повышало продуктивность пшеницы в пределах 0,7-1,3 ц/га (дополнительно к прибавке от гербицидов), при этом не отмечено значительного изменения в биологической эффективности гербицидов.

При возделывании зерновых и зернобобовых культур по ресурсосберегающим технологиям можно использовать разноплановые гербициды и в послеуборочный период, а также применять глифосат в качестве десиканта. При послеуборочном применении глифосатсодержащих препаратов против корнеотпрысковых сорняков необходимо дожидаться их отрастания до уязвимой фазы (обычно 10-15 дней). Если осеннее применение гербицидов направлено против однолетних двудольных сорняков, в частности зимующих видов, то в этом случае достаточно применения сульфонилмочевинных или смесевых гербицидов. Для этого приема очень важна теплая погода. Гербициды обеспечивают максимальный эффект при среднесуточной температуре не ниже 10⁰ С (особенно глифосат).

Десикация глифосатом позволяет не только подсушить зерно и уменьшить отрицательные последствия от позднего подгона, но и нанести ущерб сорнякам (особенно многолетним). Десикация проводится при влажности зерна не более 30%, при этом глифосат используется в норме 2-3 л/га, но и в этом случае (как показывает опыт последних лет) очень важны погодные условия, так как при холодной и дождливой погоде глифосат работает медленно и физическое высыхание стеблестоя происходит длительное время.

Применение гербицидов при подготовке пара. Применение гербицидов в паровых полях позволяет:

- 1) применять гербициды как сплошного, так и избирательного действия;
- 2) повышать дозы гербицидов с целью усиления токсичности для сорняков;
- 3) сокращать число механических обработок до минимума, что приводит к некоторому снижению нитрификационных процессов, в то же

время сохраняется влага и повышается устойчивость почвы к ветровой эрозии;

4) сочетать гербицидные и механические обработки, что обеспечивает более полное искоренение наиболее злостных корнеотпрысковых сорняков;

5) повышать производительность труда, снижать расход горючего, уменьшать износ почвообрабатывающих орудий.

Обрабатывать глифосатами многолетние сорняки лучше всего, когда осоты (осот полевой, молокан, бодяк) находятся в фазе розетки-стеблевания, выюнок полевой имеет длину плетей не менее 40-60 см (лучше всего в начале цветения), пырей – при высоте растений 15-20 см, молочай лозный – до цветения. Если на поле несколько корнеотпрысковых видов (например, осоты и выюнок), то при выборе срока обработки следует ориентироваться на фазу роста и развития наиболее злостного или доминирующего сорняка.

При обработке в середине лета не следует применять слишком высокие дозы глифосата или смеси глифосата с повышенными дозами 2,4-Д эфиров, так как это снижает их системное действие, то есть чем медленнее происходит гибель сорняка, тем глубже происходит отмирание его корневой системы.

Технология **комбинированного пара** включает частичную замену культиваций в период парования применением общеистребительных гербицидов и их баковых смесей. При такой технологии подготовки пара первую механическую обработку рекомендуется проводить на глубину 8-12 см с целью провокации и истощения корневой системы сорняков. Опрыскивание гербицидами следует проводить в середине июля, но не раньше, чем через 2 недели после последней культивации, чтобы возросло как можно больше сорняков и розетки корнеотпрысковых видов были хорошо развиты. При использовании 36%-ного глифосата в чистом виде достаточно эффективно применение 4 л/га, однако при высокой засоренности такими злостными сорняками, как пырей, выюнок полевой, бодяк полевой и др., норму расхода препарата следует увеличить до 6 л/га. При использовании баковых смесей рекомендуем следующее сочетание: 36%-й глифосат 2 л/га + 2,4-Д эфир 0,5-0,7 л/га. Такая смесь позволяет снизить затраты, а также эффективно бороться с молочаем лозным наряду с остальными корнеотпрысковыми сорняками. Использование в смесях препаратов на основе дикамбы, по нашим данным, малоэффективно. Последующую культивацию проводят не ранее чем через 2 недели после опрыскивания.

В технологиях no-till и mini-till, а также при высокой засоренности полей корнеотпрысковыми сорняками (в частности выюнком полевым и осотами) многочисленные культивации неэффективны, а одной химической обработки оказывается недостаточно, поэтому такие поля рекомендуем подготавливать по технологии **химического пара**, которая полностью заменяет механические обработки двумя и более химпрополками за период

парования. Первую гербицидную обработку рекомендуется проводить при достаточном нарастании вегетативной массы сорняков, ориентируясь на фазу развития наиболее злостного или доминирующего сорняка. Вторую обработку проводят не ранее чем через 30-40 дней после первой, особенно при использовании глифосата в чистом виде. Наиболее высокую эффективность в борьбе с многолетними сорняками обеспечивает полная доза глифосата (не менее 4 л/га), однако из-за высоких затрат этот вариант рекомендуется применять на полях с высокой засоренностью выюнком полевым. В то же время использование баковой смеси «36%-ный глифосат 2 л/га + 2,4-Дэфир 0,5-0,7 л/га» также обеспечивает высокую эффективность в борьбе со злостными сорняками (выюнок, осоты, молочай) и снижает затраты. Использование в баковой смеси с глифосатом медленно разлагающихся в почве сульфонилмочевин (36%-й глифосат 2 л/га + метсульфурон-метил 10 г/га) позволяет создать на период парования почвенный экран, препятствующий прорастанию малолетних сорняков, однако следует учитывать последствие при возделывании чувствительных культур.

Еще одной положительной стороной технологии химического пара является сбережение влаги, так как почва не обрабатывается, однако в период парования накапливается меньшее количество нитратов в сравнении с комбинированным и механическим параами (особенно на средних и легких по гранулометрическому составу почвах).

Борьба с вредителями сельскохозяйственных культур. В условиях Зауралья ощутимый вред зерновым сельскохозяйственным культурам наносят хлебная полосатая и стеблевая блошки, пшеничный трипс, пьявица, вредные клопы, тли, гессенская и шведская мухи.

В отдельные годы посевы повреждаются не только специфичными для каждой культуры, но и многоядными вредителями. В первую очередь к ним относятся саранчовые, луговой мотылек, шелкокрылы (проволочники).

Многолетние мониторинговые обследования посевов зерновых культур области, возделываемых по ресурсосберегающим технологиям, выявили последовательное повышение численности и вредоносности традиционных видов вредителей.

По данным Курганского филиала «Россельхозцентра», в среднем за 8 лет наблюдалась тенденция к увеличению среди многоядных вредителей - проволочников (55,2%), клопа вредная черепашка (28,9%); среди специализированных вредителей - хлебных, стеблевых блошек (48,2-58,7%) и пшеничного трипса (имаго - 39,5%, личинки - 46,5%).

Борьбу с вредителями на посевах можно проводить только с помощью инсектицидов. В настоящее время значительная часть препаратов для защиты зерновых культур – инсектициды из класса синтетических пиретроидов. Действующие вещества этих препаратов - циперметрин, бета-циперметрин, дельтаметрин, лямбда-цигалотрин и др. (шарпей, ариво, ципи; кинмикс; децис профи; каратэ зеон, алтын, борей и др.). Применение их с малыми нормами расхода (0,07-0,5 л/га) позволяет успешно

бороться с трипсами, злаковыми мухами, зерновой совкой, тлями и другими вредителями.

По результатам наших исследований, в 2011 году процент гибели трипсов от применения инсектицидов с действующими веществами лямбда-цигалотрин (алтын, каратэ) и альфа-циперметрин (алтальф, фастак) составил 80-100% к начальному заселению. При этом увеличение продуктивности яровой пшеницы составило от 0,5 до 2,9 ц/га.

В 2010-2012 годах на яровой пшенице проводились испытания двухкомпонентного инсектицида лямбда-цигалотрин + тиаметоксам (эйфория). Применение инсектицида уменьшило число насекомых до 44 экз., биологическая эффективность составила 67,6%, обеспечив при этом повышение продуктивности культуры на 3,3 ц/га (15 % к контролю).

Изучение инсектицидов в борьбе с вредной черепашкой на озимой пшенице, проводимое в Ростовской области в 2011-2012 годах, показало высокую эффективность (95,2 - 100%) препаратов группы фосфорорганических соединений - инсектицида сирокко 1,2 л/га, в группе пиретроидов – геден 0,15 л/га, децис экстра 0,125 л/га, в группе неоникотиноидов – тиа-ра 0,06 л/га. В результате исследований выделился комбинированный инсектицид кунгфу супер (141 г/л тиаметоксам + 106 г/л лямбда-цигалотрин) с нормой расхода 0,1 и 0,2 л/га, его эффективность составила 96,6-100%.

Для борьбы с вредителями всходов зерновых, зернобобовых и крестоцветных культур все более широкое применение находит такой прием, как предпосевная обработка семян инсектицидами. Хотя препараты для защиты семян дорогие, но они обходятся дешевле, чем суммарные затраты на опрыскивание посевов. Кроме того, даже если инсектицид внесен вовремя, что на больших площадях часто бывает невозможно из-за погодных или организационных факторов, к началу вегетационных обработок насекомые уже успевают нанести определенный вред. Производители средств защиты предлагают комплексный вариант защиты – инсектофунгициды (селест топ, сценник комби), позволяющие обезопасить посевы на ранних этапах развития и от насекомых, и от почвенно-семенных инфекций. Их цена достаточно высокая (1500-1700 руб./га) и экономически они оправдывают свое применение прибавкой урожая 3,5-4,0 ц/га. Их применение возможно только при сильной напряженности фитосанитарной обстановки и планируемой урожайности свыше 25 ц/га.

На зерновых культурах для обработки семян используются препараты на основе неоникотиноидов (крыззер 1л/т, табу 0,4 л/т, имидор про 0,75л/т и др.). Они не требуют дополнительных затрат, т.к. обработка семян этими инсектицидами проводится одновременно с протравливанием фунгицидами, эффективность практически не зависит от погодных условий, препараты работают в любой ситуации. Действующее вещество проникает сначала в семена, а затем в проростки и листья молодых растений, защищая их на самой уязвимой для повреждения вредителями стадии. Период защитного действия инсектицидных протравителей продолжительный – вплоть до фазы 5-6 листьев зерновых культур.

Результаты исследований по изучению инсектицидов на основе имидаклоприда против хлебных блошек при обработке семян, проводимых в 2010-2012 годах, свидетельствуют о высокой эффективности инсектицида табу. При норме расхода 0,4 л/т наблюдалось 89,9%-ное снижение численности вредителей на яровой пшенице, 72,6%-ное на ячмене и повышение урожайности на 2,7-3,9 ц/га соответственно.

Использование инсектицидов для обработки семян в 2014 году (круйзер 1л/т, табу 0,4 л/т, сценик комби 1,3 л/т, сетест топ 1,2 л/т) обеспечило защиту ранних посевов зерновых от хлебных блошек на 55-87%. Уровень сохраненного урожая яровой пшеницы и ячменя составил 1,5-3,0 ц/га, или 8-15 % к контролю. На ячмене заселенность вредителями была значительно выше, как и эффективность протравителей.

В последние годы наметилась тенденция увеличения таких многоядных вредителей, как щелкуны (проволочники). Для борьбы с ним необходимо проводить обработку семян инсектицидами (круйзер 1л/т, табу 0,4 л/т, семафор 2 л/т), а при наличии в почве на 1 м² более 20 личинок рекомендуется вносить в рядки при посеве гранулированные инсектициды.

Использование листовых фунгицидов при защите растений.

Необходимость защиты зерновых культур от листовых патогенов (виды ржавчины, мучнистая роса, септориоз) больше зависит от погодных условий, сортовых особенностей культур и меньше от предшественников и других приемов агротехники. В засушливые годы развитие листовых инфекций в основном находится в депрессии, так как для их развития необходима относительная влажность воздуха в пределах 96-98% и оптимальная температура воздуха 18-20°C. Необходимо учитывать, что поражению ржавчиной (бурой, стеблевой) в наших условиях более подвержены поздние посевы, особенно с загущенным и плотным стеблестоем, в годы с хорошим увлажнением и повышенной температурой воздуха, а также на удобренных агрофонах.

За последние 10 лет в исследованиях лаборатории защиты растений на яровой пшенице отмечались эпифитотии бурой ржавчины в 2005 году (42% развитие болезни в фазу колошения, при этом ГТК вегетационного периода составил 1,01); мучнистой росы в 2013 году (47%, ГТК 1,1). В 2007, 2009 и 2011 годах развитие болезней в фазу колошения было умеренным, в 2006, 2008 годах низким (0,4-2,5 %). В засушливых условиях 2004, 2010 и 2012 гг. (ГТК 0,6; 0,35 и 0,32 соответственно) поражения листьев не отмечалось.

Перечень фунгицидов достаточно широк, особенно для зерновых культур: фалькон (0,6 л/га), альто супер (0,4 л/га), колосаль про (0,4 л/га), абакус ультра (1,5 л/га), титул дуо (0,32 л/га) и др. При своевременном и качественном их применении биологическая эффективность против ржавчинных болезней составляет 80-90%, мучнистой росы – 90-98% и против септориоза – 40-60%.

Обработки посевов фунгицидами должны проводиться оперативно в течение 3-4 суток, так как развитие и распространение инфекции идет очень быстро, в пределах 7-10 суток. При сильном и умеренном поражении биологическая эффективность фунгицидов (альто супер, фалькон, колосаль) достаточно высокая (78-98%), что обеспечивает сохранение 15-23% урожая. В годы со слабым уровнем поражения листового аппарата техническая эффективность средняя (40-56%), а хозяйственная составляет до 12%.

Дороговизна современных фунгицидных препаратов определяет поиски альтернативных, более дешевых вариантов защиты. Примером могут служить смеси сниженных доз химического компонента с биопрепаратом (фитоспорин-м 1 л/га + фалькон 0,3 л/га). При этом фунгицидный эффект и хозяйственная эффективность остаются на уровне действия препарата фалькон в полной дозе (0,6 л/га), соответственно 5,5 и 4,8 ц/га.

Оценивая влияние биопрепаратов в чистом виде на развитие листостеблевых патогенов, следует отметить, что из всех испытываемых препаратов: фитоспорин-м (1,5 л/га), бактофит (2,0 л/га), альбит (0,04 л/га), биосил (0,05 л/га) - среднюю биологическую эффективность (44-46%) показали препараты на основе *Bacillus subtilis* (фитоспорин-м, бактофит).

В последние годы повышается поражение болезнями колоса: фузариозом, септориозом, чернотой зародыша. Особенно отчетливо это проявляется на полях, где зерновые возделываются по интенсивным технологиям на высоких агрофонах. Полевые испытания показали, что применение протравителя иншур перформ (0,5 л/т) на твердой яровой пшенице по паровому предшественнику с последующим опрыскиванием растений абакусом ультра (1,5л/га) снижает степень развития грибной инфекции на 54-69%.

Таким образом, комплексная оценка технической, хозяйственной и экономической эффективностей средств защиты позволяет заключить:

- в годы эпифитотии болезней при урожайности пшеницы более 20 ц/га экономически оправданный уровень сохраненного урожая за счет применения фунгицидов составлял 5 ц/га; за счет биопрепаратов и протравителей семян – 2,5-3 ц/га;

- в годы умеренного поражения пшеницы: от протравителей – 2,5 ц/га; биопрепаратов – 2 ц/га; фунгицидов – 4 ц/га;

- в годы низкого развития болезней применение фунгицидов на пшенице экономически не оправдано. Но следует учитывать риски заражения колоса и зерна, когда отмечается позитивное влияние обработок фунгицидами «по колосу» на уровень зараженности патогенами, проявляющимися в виде «черного зародыша» (*Bipolaris*, *Alternaria*) и септориоза (блокируется заражение).

5. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ПРЯМОГО ПОСЕВА В КУРГАНСКОМ НИИСХ И ПЕРЕДОВЫХ ХОЗЯЙСТВАХ ОБЛАСТИ

В связи с тем, что в 2015 году по стерневым фонам будет засеиваться свыше 50% площадей зерновых и других культур, важно напомнить положительные и отрицательные стороны прямого посева. Переход на прямой посев связан в первую очередь с экономией материальных, трудовых ресурсов и повышением производительности труда.

В результате исследований института, начатых в 2008 году и продолжающихся в настоящее время, установлено, что на выщелоченных среднесуглинистых черноземах стерневые фоны, особенно в острозасушливые годы, лучше обеспечены продуктивной влагой, чем поля, обработанные отвальным способом. За период исследований максимальные почвенные влагозапасы в метровом слое почвы (122 мм) наблюдались к началу посева яровых хлебов в паровом поле, где механические обработки не применялись, а сорняки уничтожались с помощью гербицидов. По непаровым предшественникам с нулевой обработкой в метровом слое почвы сохранялось на 26-32 мм больше влаги по сравнению с отвальной обработкой. В среднем по четырехпольному зернопаровому севообороту это преимущество составило 25 мм (таблица 13).

Таблица 13 – Весенние запасы продуктивной влаги в метровом слое выщелоченного чернозема в зависимости от систем обработки почвы и предшественников, мм, 2008-2013 гг.

Предшественник	Система обработки почвы			
	отвальная	минимальная, осенью	нулевая (посев по стерне)	+/- к отвальной
Пар	104	91	122*	18
Пшеница по пару	80	78	112	32
Вторая пшеница после пара	82	84	108	26
Среднее	89	84	114	25

Несмотря на лучшую влагообеспеченность, изменение погодных условий в сторону больших проявлений засушливости в последние годы, на которые приходится и наши исследования, привело в целом к падению урожайности яровой пшеницы как на отвальной обработке, так и на стерневых фонах (таблица 14).

При этом технологии прямого посева в условиях недостаточной влагообеспеченности (ГТК 0,3-0,7) на фоне средств химизации имели преимущество по урожайности зерна в 1,2-1,6 ц/га перед классической. На контрольных вариантах без удобрений, наоборот, получены прибавки в пользу технологии со вспашкой, соответственно 1,5 и 1,6 ц/га.

Таблица 14 – Урожайность яровой пшеницы в зернопаровом севообороте в зависимости от систем обработки почвы, удобрений и погодных условий при систематическом применении гербицидов, ц/га, 2008-2013 гг.

Предшественник	Система обработки почвы					
	отвальная		минимальная (посев по стерне СКП-2,1)		нулевая (No-till)	
	без удоб- рений	N40	без удоб- рений	N40	без удоб- рений	N45
Пар	18,7	18,9	15,2	17,3	15,9	17,5
Пшеница по пару	13,6	13,4	13,4	17,3	12,5	17,0
Вторая пшеница после пара	12,5	13,4	11,5	15,9	11,4	14,8
В среднем по севообороту	14,9	15,2	13,4	16,8	13,3	16,4

Принципиальным вопросом применения минимальных и нулевых обработок является структурное состояние почвы, а, следовательно, поступление в нее лабильного органического вещества в виде растительных остатков (солома, пожнивные остатки, корни).

Расчеты показывают, что в четырехпольном зернопаровом севообороте на поверхности почвы в зависимости от технологии возделывания остается в среднем от 2,14 до 2,60 т/га пожнивных остатков яровой пшеницы (стерня, солома), что явно недостаточно для образования необходимого количества мульчи.

К положительным свойствам нулевой обработки следует отнести замедление процессов минерализации органического вещества и поддержание более высокого уровня общего и лабильного гумуса. В наших опытах подвижный углерод по Тюрину (коэффициент перевода углерода в гумус – 1,724) за счет растительных пожнивно-корневых остатков, оставляемых после уборки урожая, увеличился на 26%.

Негативными моментами нулевой технологии является повышение засоренности посевов, увеличение поражения болезнями и повреждения вредителями. После ухода от такого мощного механического приема борьбы с сорняками, как вспашка, в опыте увеличилась общая засоренность, в том числе ранними и зимующими видами. Поэтому в дополнение к традиционной химической прополке сорняков в фазу кущения зерновых требуется применение гербицидов до посева, в паровых полях и, возможно, после уборки урожая.

Следует учесть, что прямой посев в стерню без гербицидов может привести к значительному увеличению засоренности и резкому падению урожайности.

Глифосат, внесенный заблаговременно до посева, снижает засоренность и обеспечивает прибавку урожая до 4 ц/га (таблица 15).

Таблица 15 – Урожайность второй пшеницы после пара в зависимости от способа посева и средств химизации, ц/га, 2009-2011 гг.

Технология посева	Способ применения гербицидов на фоне N60			
	без гербицидов	перед посевом	по вегетации	перед посевом + по вегетации
1. СКП-2,1 с долотообразными сошниками в стерню	14,9	19,0	20,0	21,9
2. СКП-2,1 заводской комплектации с сошниками культиваторного типа в стерню	19,3	20,0	21,6	22,5
3. СЗ-5,4 по вспашке и предпосевной подготовке	20,6	22,3	20,5	22,2
Средний показатель урожайности	18,2	20,4	20,7	22,2
Прибавка от гербицидов	-	2,2	2,5	4,0

Применение баковых смесей гербицидов по вегетирующим растениям при посеве в стерню долотообразными сошниками обеспечивает прибавку урожая до 5 ц/га, а двойная обработка гербицидами (до посева и по вегетации) – до 7 ц/га.

Такая система защиты от сорняков обеспечивает достаточно высокую эффективность технологий прямого посева по стерневым фонам при условии активной защиты от болезней и вредителей.

В северо-западной зоне области, где годовая сумма осадков на 100-110 мм больше, чем в центральной, а теплообеспеченность ниже, технология посева по стерне в 2014 году на фоне удобрений и гербицидов по вегетации обеспечила урожайность пшеницы, близкую к уровню безотвальной и минимальной технологий. Без средств химизации она уступила вспашке. В опытах, заложенных еще Т.С. Мальцевым на тяжелосуглинистых выщелоченных черноземах этой зоны, в большинстве лет наиболее эффективна глубокая вспашка или чередование ее с мелкими обработками.

Сравнительная эффективность ресурсосберегающих технологий. Наиболее широкое распространение в хозяйствах области получила технология прямого посева по стерне сеялкой-культиватором СКП-2,1, оборудованной сошниками культиваторного типа.

В трехпольном зернопаровом севообороте мы сравнили эффективность этой технологии с минимальной, предусматривающей осеннюю мелкую механическую обработку стерни и посев сеялкой СКП-2,1.

Паровые поля под первую пшеницу в обоих случаях обрабатывали комбинированным способом (две мелкие поверхностные механические обработки и одна химическая баковой смесью гербицидов торнадо 1,5 л/га + ларен 0,01 л/га). Система защиты от сорняков, как и в нулевой технологии, включала 3 варианта: обработку почвы перед посевом глифосатсодержащим гербицидом; химическую прополку посевов пшеницы в период кушения баковыми смесями противоовсюжного препарата и этилгексилового эфира; двойное применение указанных гербицидов (до посева и по вегетации).

Минеральные удобрения вносили под вторую пшеницу из расчета 20 кг д.в./га на каждое поле севооборота. Первую пшеницу после пара не удобряли. Контролем служила классическая технология: пар – черный (вспашка осенью, 4-5 культиваций летом), основная обработка под вторую пшеницу – отвальная (22-24 см); системы минерального питания и защиты растений аналогичны вышеназванным, посев – дисковой сеялкой СЗ-5,4 после предпосевной подготовки почвы.

В засушливые годы преимущество по урожайности имела пшеница, возделываемая по комбинированному пару, в благоприятные – по классическому, что в первом случае обусловлено более экономным расходом почвенной влаги на единицу урожая (таблица 16).

Таблица 16 – Урожайность пшеницы по пару без удобрений в зависимости от способов его обработки и технологии посева, ц/га

Вид пара	Технология посева	2009г.	2010г. **	2011г.	2012г. **	2013г. *	2009- 2013гг.
Черный (классический)	Зерновой сеялкой СЗ-5,4	26,4	10,3	39,4	11,2	17,3	20,9
Комбинированный	Прямой посев сеялкой СКП	25,6	10,9	36,6	12,5	18,9	20,9
<i>НСП_{0,5}</i>		2,3	1,5	2,0	0,9	1,4	

**острозасушливый, * - засушливый.

Аналогичные закономерности динамики урожайности наблюдались и для второй пшеницы после пара по удобренному фону (таблица 17).

Таблица 17 – Урожайность второй пшеницы после пара на фоне средств химизации, ц/га

Технология посева, способ обработки почвы	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2009- 2013 гг.
Сеялкой СЗ-5,4 после предпосевной обработки	19,0	8,2	37,0	6,3	16,2	17,3
Сеялкой СКП-2,1 после мелкой поверхностной обработки осенью	17,5	6,7	34,7	5,6	15,6	16,0
Сеялкой СКП-2,1 по стерне	22,8	9,1	33,1	8,0	14,1	17,4
<i>НСП_{0,5}</i>	2,3	1,0	2,3	1,0	1,4	

Анализ результатов свидетельствует, что пшеница, возделываемая в трехпольном зернопаровом севообороте по классической технологии и по технологии, базирующейся на минимальных способах обработки и средствах химизации, обеспечила одинаковую урожайность в полях севооборота: по паровым предшественникам – 20,9 ц/га; по зерновым 17,3 и 17,4 ц/га соответственно. Исключение составила технология с мелкой осенней обработкой почвы, уступающая по урожайности изучаемым технологиям в среднем за период исследований 1,3-1,4 ц/га.

Экономическая оценка технологий по трудовым и материальным затратам свидетельствует о значительном преимуществе технологии, которая включает в первом поле севооборота: пар, подготовленный комбинированным способом; во втором - прямой посев пшеницы сеялкой-культиватором СКП-2,1 по пару без удобрений; в третьем поле – посев в стерневой фон с азотными удобрениями и комбинированную систему защиты от сорняков (таблица 18).

Таблица 18 – Экономическая оценка технологий выращивания яровой пшеницы в зернопаровом севообороте, 2009-2013 гг.

Технология	Средняя урожайность по севообороту, ц/га	Затраты труда, чел.-час	Расход ГСМ, л/га	Всего затрат, руб./га	Себестоимость руб./ц	Прибыль, руб./га	Рентабельность, %
Классическая (эталон)	19,1	3,1	57,9	6363	509	866	14
Ресурсосберегающая	19,2	2,5	37,9	5140	415	2032	40
±, - к классической	0,1	-0,6	-20	-1223	-94	1166	26

Расчеты, проведенные на основе технологических карт по ценам 2013 г., показывают, что общие затраты на возделывание пшеницы в трехпольном зернопаровом севообороте по ресурсосберегающей технологии снизились по сравнению с классической на 1223 руб./га (19,3%), затраты труда – на 0,6 чел.-час (19,4%). Особенно существенное снижение получено по горюче-смазочным материалам – от 57,9 до 37,9 л/га, что составило 34,6%. Прибыль увеличилась с 866 до 2032 руб./га, рентабельность составила 40% против 14, себестоимость зерна 415 против 509 руб./ц.

Таким образом, в результате исследований установлено, что технология возделывания яровой пшеницы в короткоротационном зернопаровом севообороте, базирующаяся на минимальных способах обработки, по урожайности не уступает классической. Ее применение в засушливых условиях Зауралья позволяет более рационально использовать почвенную влагу и в связи с этим стабилизировать урожайность яровой пшеницы, значительно экономить материальные и трудовые ресурсы, повышать рентабельность зернового производства.

В Курганской области по нулевой и минимальной технологиям успешно работает предприятие «Муза» Щучанского района. На площади свыше 20 тыс. га осенних механических обработок почвы практически нет. Для возделывания озимых и яровых культур (пшеницы) применяются химические пары, дифференцированно - средства химизации и комплексная система защиты. В 2014 году урожайность в этом хозяйстве составила в среднем более 25 ц/га, предприятие и главный технолог – Николай Аркадьевич Кунцевич - стали лауреатами премии имени Т.С. Мальцева.

В прошлом году на полях ОАО «Муза» прошла испытание австралийская сеялка «Рогро», предназначенная для регионов с засушливым климатом. Высевающий аппарат сеялки позволяет высевать практически все культуры, от мелкосемянных до гороха. Сошники устроены таким образом, что независимо от степени увлажнения верхнего слоя почвы семена можно укладывать во влажный слой. Во время вегетации всходы, находясь в углублении, которое образует специальный высевающий сошник, хорошо обеспечены влагой, защищены от высоких температур и суховейных ветров. В результате формируется более благоприятный микроклимат для молодых растений.

Элементы нулевой технологии широко использует хозяйство «Рассвет» Шадринского района (главный технолог - Юрий Валентинович Юровских). Пшеница, возделываемая по химическому пару по интенсивной технологии (50 кг/га азота, гербициды и фунгицид по вегетации), обеспечила в 2014 году урожайность более 40 ц/га.

6. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ВЫБОРА СТРАТЕГИИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛЕВЫХ РАБОТ В 2015 ГОДУ

Экономические условия для отрасли растениеводства в 2015 году характеризуются, прежде всего, повышением цен на материальные и финансовые ресурсы, продолжающимся оттоком трудовых ресурсов, сокращением наличия техники, поэтому особенно остро встает вопрос повышения эффективности их использования.

Анализируя текущие колебания цен на материальные ресурсы, которые влияют на детали технологического процесса, не надо забывать о долгосрочных изменениях экономических условий. Таковым, в частности, является стабильное снижение обеспеченности трудовыми ресурсами, которое имеет принципиальное значение для изменения технологических процессов в земледелии. С 2000 по 2013 гг. численность работников в сельском хозяйстве Курганской области сократилась почти в 3 раза. Это объективная закономерность во всём мире: площадь сельхозугодий не увеличивается, а производительность труда под влиянием научно-технического прогресса повышается, в результате численность работников, прежде всего в растениеводстве, сокращается.

В нашем регионе одной из основных причин сокращения трудовых ресурсов является низкая заработная плата, которая по сельскохозяйственной отрасли в 2014 году составляла 53% от средней по г. Кургану. Для её увеличения необходимо повышение производительности труда, которой можно достичь как за счет более мощной техники, так и за счет ресурсосберегающих (трудосберегающих) технологий. Вторая серьезная причина – снижение обеспеченности сельхозпредприятий техникой. Если взять этот показатель по Курганской области в 2000 году за 100%, то в 2013 году он составил от 27 до 34%, т.е. произошло сокращение в 3 раза.

В этих условиях, чтобы не снизить, а тем более увеличить объем растениеводческой продукции и поднять заработную плату при постоянно снижающейся численности работников, требуется переход на технологии с более высокой производительностью труда, диверсификация структуры посевных площадей, оптимизация сроков посева и уборки. По нашим расчетам, в зерновом производстве при традиционной технологии на одного работника приходится 286 га, при ресурсосберегающих – 417-455 га. Очевидно, что минимальные и нулевые технологии требуют меньше техники.

Потребность в технике и работниках можно существенно сократить за счет диверсификации структуры посевов. Так, при возделывании пшеницы в трехпольном зернопаровом севообороте по сравнению с бессменной пшеницей этот показатель на 32% меньше, так как на треть меньше требуется техники на посеве и уборке. При замене в этом севообороте 26% яровой пшеницы озимыми культурами (рожью или пшеницей) потребность в технике можно сократить ещё на 15% (таблицы 19, 20).

Таблица 19 – Варианты структуры использования пашни, %

Культура	Вариант						
	1	2	3	4	5	6	7
Пар	0	33	20	30	23	33	28
Пшеница яровая	100	67	60	60	57	53	48
Кукуруза на зерно	0	0	20	0	10	0	5
Подсолнечник	0	0	0	10	10	0	5
Пшеница озимая	0	0	0	0	0	13	13
Итого	100	100	100	100	100	100	100

Оптимальные сроки посева дают максимальную урожайность культур, однако затраты на дополнительную потребность техники и людей не компенсируются стоимостью прибавки урожайности, проблема усугубляется дефицитом работников. Растягивание сроков посева соответственно сокращает потребность в технике. Например, посевных комплексов "Agator-8500" с шириной захвата 8,5 м для посева 3000 га яровых за 10 дней требуется 3 шт., а с учетом озимых за 30 дней управится один агрегат. Амортизация только по посевному комплексу сократится на 600 руб./га, а с учетом трактора и транспорта - на 2000 руб. Чтобы ком-

пенсировать эти затраты, необходимо иметь прибавку урожайности пшеницы не менее 2 ц/га. По нашим данным, прибавки урожая от ранних сроков практически нет. В среднем за 10 лет при посеве в начале мая урожайность пшеницы составила 18,6 ц/га, во второй половине мая – 19,0 ц/га, то есть затраты на дополнительную технику прибавкой урожая не окупаются.

Таблица 20 – Потребность в основных марках техники по вариантам, единиц

Марка	Варианты						
	1	2	3	4	5	6	7
К-744	10	7	8	7	8	6	7
БЗСС-1	7	5	5	5	6	4	5
«Агромастер»	10	7	8	7	8	6	7
КамАЗ-45143	12	8	9	8	9	7	8
МТЗ-82	12	8	9	8	9	7	8
ЗККШ-6А	7	5	5	5	5	4	5
Advance	12	8	9	8	9	7	8
КПЭ-3,8	0	4	3	4	3	4	3
«Акрос»	9	6	6	5	5	4	5
Стоимость, тыс. руб./га	22,0	14,9	15,7	15,1	16,0	12,5	13,9

В изменении цен материальных ресурсов прослеживаются как долгосрочные, так и краткосрочные тенденции. Изменения цен на долгосрочном отрезке времени влияют на структуру машинно-тракторного парка. Считается, что при переходе с традиционной технологии на минимальную и нулевую экономии материально-денежных ресурсов не происходит, так как одни ресурсы заменяются другими: снижается расход горючего, заработная плата, но увеличиваются затраты на применение удобрений и пестицидов. Однако цены на ресурсы в долгосрочном периоде изменяются в разной степени: на горючее, технику, удобрения цены растут быстрее, чем на средства защиты растений. Чтобы исключить фактор инфляции, необходимо проследить изменение цен в продуктовом эквиваленте, например, в зерновом. Цены растут не только на ресурсы, но и на продукцию, в частности на зерно. Цена горючего в зерновом эквиваленте повышается, то есть со временем потребность в зерне пшеницы 3 класса для его приобретения увеличивается, то же самое происходит по минеральным удобрениям, особенно по аммофосу. По технике изменение цен складывается разнонаправленно: по тракторам (К-744) происходит некоторое снижение цены, а по зерноуборочным комбайнам – повышение. По средствам защиты растений до настоящего времени цены отставали от роста цен на другие ресурсы. За 10 лет цена в рублях на горючее увеличилась в 3 раза, а по раундапу она не изменилась, по ларену даже снизилась. В 2002 г. цена дизельного топлива равнялась

5,9 руб./л, а гербицида ларен – 11000 руб./кг, в 2013 г. цена дизтоплива поднялась до 27 руб./л, а ларена снизилась до 5400 руб. за кг. В результате изменились затраты на технологические операции. Если в 2002 году операция по обработке гербицидами была дороже мелкой механической обработки, то в 2013 году картина кардинально изменилась: гербицидная обработка стала дешевле механической (рисунок 5).

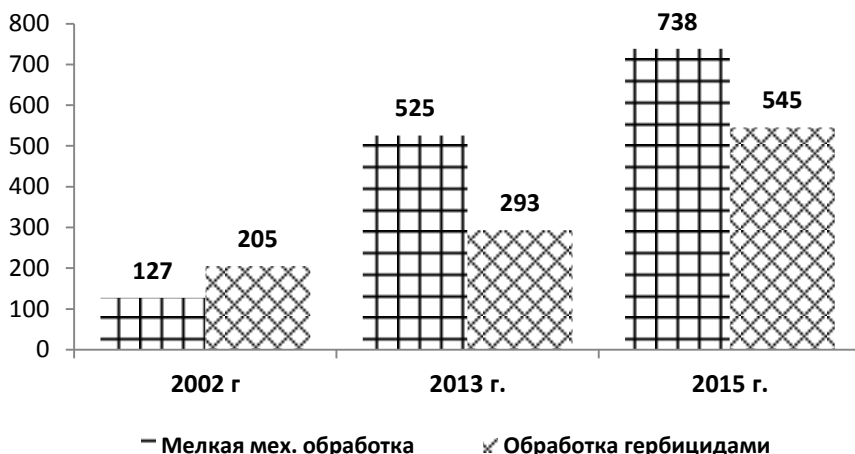


Рисунок 5 – Затраты на мелкую механическую обработку почвы и обработку гербицидами

Безусловно, при учете долгосрочных изменений экономических условий необходимо брать во внимание и текущие условия, в частности изменение цен на материальные ресурсы. В 2015 г. по сравнению с 2014 г. в связи с девальвацией рубля резко повысились рублёвые цены на средства защиты растений (в 2,0 – 2,2 раза) и удобрения (в 1,46 -1,51 раза) (рисунок 6). Возникает вопрос: есть ли смысл в текущих экономических условиях применять минимальные и нулевые технологии, если они требуют больше химических средств, чем традиционные, в которых больше используется людей, техники и горючего? Необходимо отметить, что условия по обеспечению предприятий трудовыми ресурсами и техникой не улучшились (маловероятно, что они улучшатся в перспективе), что не позволяет в полном объеме применять традиционные технологии, поля по объективным обстоятельствам остаются без осенней обработки почвы. Поэтому во многих предприятиях применение технологии без обработки почвы – вынужденная мера.

Следует обратить внимание и на то, что, несмотря на существенный рост, цены на средства защиты растений в зерновом эквиваленте ещё не достигли уровня 2005 года. Если в 2005 году на приобретение 100 л раундапа необходимо было 6,2 т пшеницы 3 класса, то по ценам 2015 года требуется только 5,2 т, соответственно по ларену 2,3 и 1,3 т (рисунок 7). Поэтому затраты на проведение мелкой механической обработки почвы

в 2015 г. (738 руб./га) все равно превышают гербицидную обработку (545 руб./га, включая гербицид эламет).

Значительный текущий рост цен произошел не на все ресурсы. На горючее и технику рост составил лишь 2-5%, что привело к изменению структуры затрат и сгладило их общее увеличение (рисунок 6).

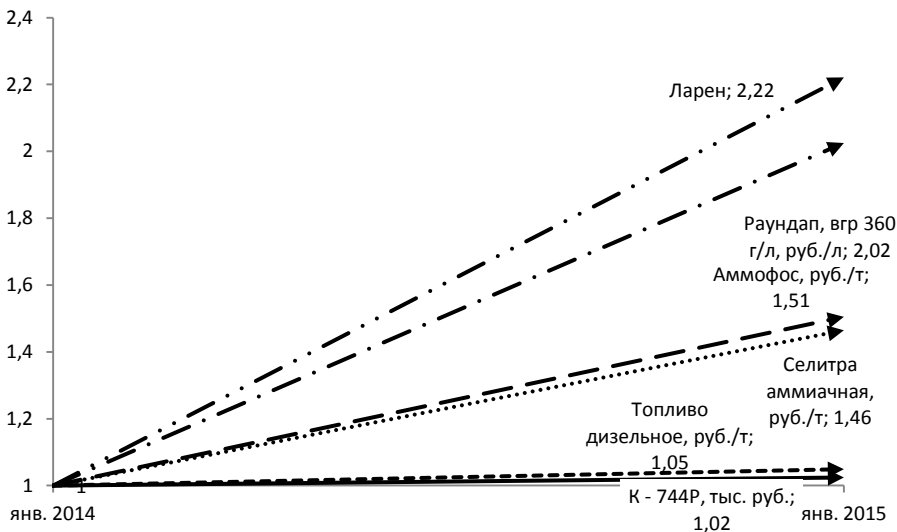


Рисунок 6 – Краткосрочный рост цен на ресурсы

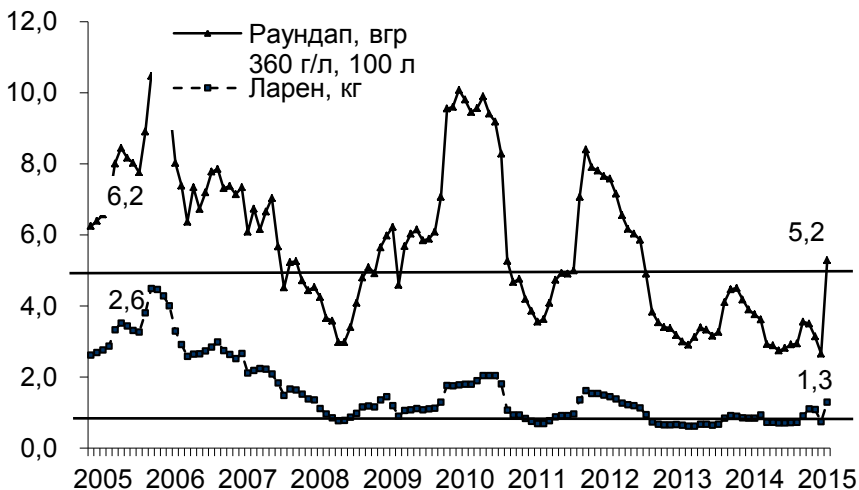


Рисунок 7 – Долгосрочное изменение цен на раундап и ларен

Для примера возьмём четырехпольный зернопаровой севооборот. Пар механический, 4 мелких обработки культиватором, под 2 и 3 культуры почва не обрабатывается, посев – по стерне; в среднем на один гектар севооборота вносится 1,2 ц аммиачной селитры в физическом весе; на посевах используются гербициды (эламет – 0,5 л/га и аксиал – 0,7 л/га). Урожайность за 14 лет исследований составила 18,8 ц/га, выход зерна с гектара пашни – 14,4 ц/га.

В структуре затрат в представленном севообороте и технологии существенно увеличилась доля гербицидов - с 11 до 17%, семян с 12 до 14%, доля удобрений сохранилась на уровне 12%, снизилась доля горючего с 15 до 12%, амортизации с 12 до 10%, ремонта с 6 до 5% (рисунок 8). В целом затраты увеличились с 6856 до 10126 руб. на гектар севооборота, или в 1,5 раза (рисунок 9).

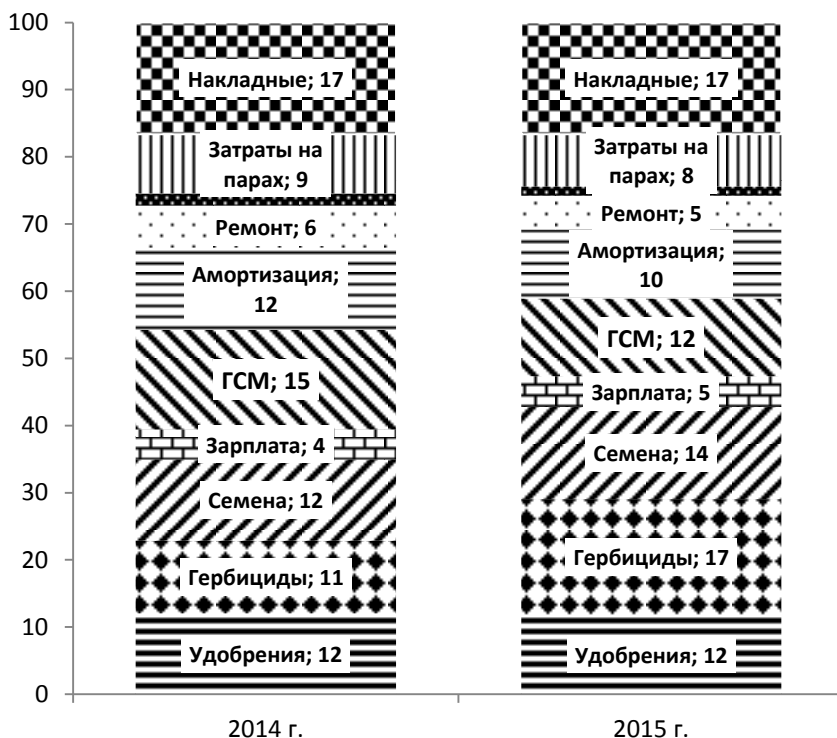


Рисунок 8 – Структура затрат на выращивание пшеницы в 4-х польном зернопаровом севообороте

В то же время цена пшеницы 3 класса за год также возросла с 6442 до 9271 руб. за тонну, или в 1,4 раза. Потому как цена на зерно несколько отстает от роста затрат, рентабельность снижается с 32 до 25% при некотором увеличении прибыли с 2227 до 2508 руб./га.

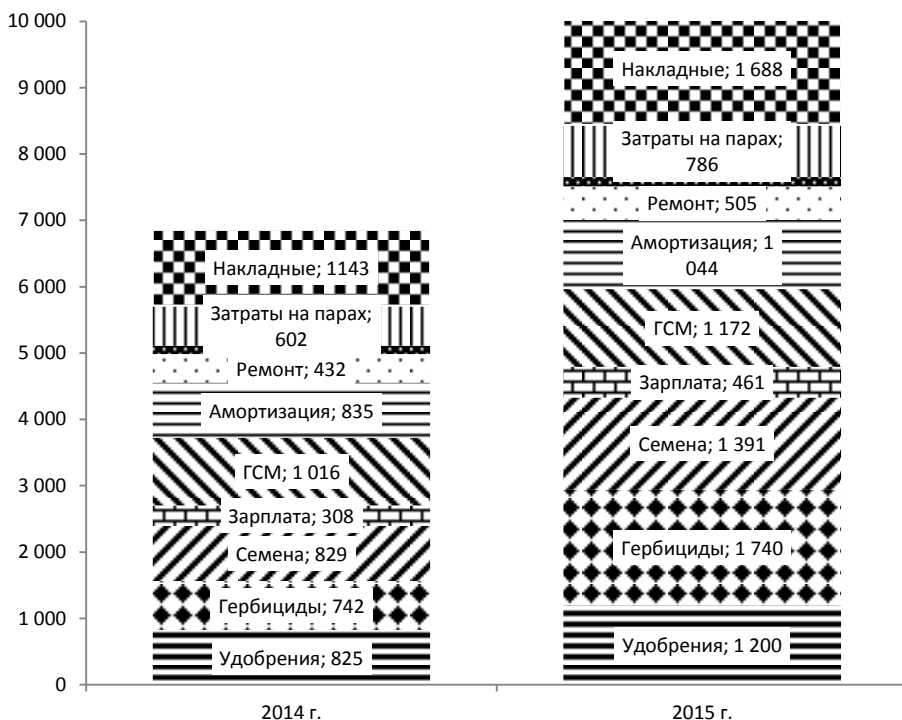


Рисунок 9 – Изменение затрат на выращивание пшеницы в 4-х польном зернопаровом севообороте

Приведённые данные показывают, что, несмотря на значительный рост цен на средства химизации, их применение остаётся эффективным. Очевидно, что удорожание средств химизации ведёт к снижению, но не отказу от их применения. Учитывая вышеназванные факторы (снижение численности работников, наличия техники, меньший рост цен на средства защиты растений в долгосрочном периоде), отказаться от них нецелесообразно, тем более что есть возможность снизить затраты за счет точности и дифференциации их применения. Для этого необходимо использовать геоинформационные технологии управления растениеводством, включающие создание электронных карт, проектирование систем земледелия на основе адаптивно-ландшафтных систем земледелия, спутниковый мониторинг техники и технологий. В Курганском НИИСХ разработаны соответствующие компьютерные программы и базы данных.