

Библиографический список

1. Картофель России / под ред. А.В. Коршунова. – М.: ООО «Достижения АПК», 2003. – 968 с.
2. Галеев Р.Р. Картофель в Западной Сибири / Р.Р. Галеев. – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2003. – 161 с.
3. Галеев Р.Р. Энергоресурсосберегающая адаптивная технология возделывания картофеля / Р.Р. Галеев, Н.В. Иванова. – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2005. – 84 с.
4. Иванова Н.В. Эффективность разных сроков посадки раннего картофеля / Н.В. Иванова // Сибирский вестник с.-х. науки. – 2006. – № 5. – С. 92-94.
5. Галеев Р.Р. Семеноводство картофеля на безвирусной основе: рекомендации / Р.Р. Галеев. – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2007. – 67 с.
6. Писарев Б.А. Семеноводство картофеля / Б.А. Писарев, Л.Н. Трофимец. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 237 с.
7. Васько В.Т. Технологии возделывания картофеля в Нечерноземной зоне России / В.Т. Васько, Н.В. Оболоник. – СПб.: Профи-Информ, 2004. – 224 с.
8. Полухин Н.И. Картофель в Сибири / Н.И. Полухин. – Краснообск: СибНИИРС; ИПЦ «Юпитер», 2006. – 60 с.
9. Галеев Р.Р. Клубнекорнеплоды в Сибири / Р.Р. Галеев. – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2006. – 92 с.
10. Тимейко Л.В. Эффективность этихола при микроклональном размножении картофеля / Л.В. Тимейко, З.И. Котова // Защита и карантин растений. – 2006. – № 7. – С. 28-29.
11. Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур / пер. с чеш. З.К. Благовещенской. – М.: Колос, 1984. – 367 с.
12. Коршунов А.В. Современные технологии производства картофеля / А.В. Коршунов. – М.: Росинфорагротех, 2004. – 72 с.



УДК 632:633.11«321»(571.1) **В.Г. Доронин,
Е.Н. Ледовский**

**СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ
ОТ СОРНЯКОВ И БОЛЕЗНЕЙ
В УСЛОВИЯХ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Ключевые слова: сорные растения, зернопаровой севооборот, яровая пшеница, баковая смесь, засорённость, эффективность, урожайность.

Введение

Главными причинами высокой засорённости посевов зерновых культур на юге Западной Сибири являются: минимизация комплекса агротехнических мер, несоответствие спектра действия применяемых гербицидов видовому составу сорняков и недостаточное внимание к системному подходу в борьбе с сорняками в условиях севооборотов. Многолетнее применение препаратов против двудольных видов привело к резкому возрастанию в сорном фитоценозе доли мятликовых видов. Этому способствует и рост площадей с плоскорезной минимальной и нулевой обработкой почвы. В связи с этим значитель-

ный научно-практический интерес представляют исследования по длительному системному применению гербицидов в севооборотах [1-4].

Важным фактором роста продуктивности зерновых, в частности яровой мягкой пшеницы, является и защита от болезней. Потери от листостеблевых инфекций существенно варьируют, достигая в годы эпифитотий 25-30% и более от валового сбора зерна. Основные причины – слабое внедрение иммунных сортов и крайне ограниченное применение фунгицидов [5].

Цель наших исследований – изучить эффективность системного применения ряда современных препаратов в защите от сорняков и листостеблевых инфекций зерновых (на примере яровой пшеницы) в условиях южной лесостепи Западной Сибири.

Условия, объекты и методы

Исследования проводили в южной лесостепи Омской области (ОПХ «Омское» ГНУ СибНИИСХ) в 2007-2010 гг. Почва опытного участка – лугово-чернозёмная, слабо выщелоченная среднесуглинистая, содержание гумуса в пахотном слое 4-6%. Стационарные опыты по системному применению гербицидов были заложены в 1981 г. на основе четырёхпольного зернопарового севооборота (чистый пар – яровая пшеница – яровая пшеница – ячмень) по методике ТСХА [6]. Схемы опытов неоднократно совершенствовались, постоянно обновлялся ассортимент применяемых препаратов. Последние изменения проведены в 2006 г., когда был введён фактор защиты от листостеблевых болезней.

Площадь делянки в стационарных опытах 150 и 75 м² (для делянок первого и второго порядков). Повторность – четырёхкратная, размещение вариантов – систематическое. Основная обработка почвы представлена двумя фонами – ежегодной вспашкой на глубину 20-22 см и плоскорезной – на 12-14 см, прерывающейся вспашкой в пару под первую культуру. Весеннее боронование проводили, соответственно, агрегатами с БЗСС-1,0 и БИГ-3А. Предпосевная обработка осуществлялась культиваторами Степняк 5,6, посев – сеялками СЗП-3,6. Препараты вносили тракторным навесным опрыскивателем «ОМП-601». Нормы и сроки обработки рекомендованы в официальных источниках и скорректированы нашими исследованиями и наблюдениями за фитосанитарной обстановкой. Сорт яровой мягкой пшеницы – Омская 28, яровой ячмень – Омский 90.

Опыты двухфакторные. Фактор А – системы гербицидов, В – фунгицид. Варианты систем гербицидов: контроль – постоянно без гербицидов, гербициды только против двудольных сорняков, гербициды против комплекса двудольных и мятликовых сорняков и аналогичные варианты с гербицидной обработкой, начиная со второй культуры севооборота. Для борьбы с мятликовыми сорняками в посевах пшеницы применяли граминцид Пума Супер 100 (Гепард Экстра) (0,5-0,6 л/га, против двудольных – баковую смесь Агроксон + Ларен Про (0,5-0,6 л/га + 5 г/га) или Агроксон + Секатор Турбо (0,5-0,6 + 0,05 л/га). Для защиты от комплекса листостеблевых инфекций яровой пшеницы применяли фунгицид Альто Супер (0,5 л/га) или Фалькон (0,6 л/га), соот-

ветственно, с контролем без фунгицида. Гербициды вносили в фазе кущения культур, фунгицидную обработку – в фазу выхода в трубку пшеницы.

Засорённость посевов определяли дважды с помощью количественного (в фазу полных всходов культуры) и количественно-весавого метода [7, 8].

Эффективность фунгицидной обработки определяли через 20 дней после обработки и сравнивали с контролем (необработанным фоном).

Остаточные количества препаратов в зерне определялись совместно с агрохимическим центром «Омский».

Результаты и их обсуждение

Во все годы исследований на опытных делянках преобладали мятликовые сорняки, в основном сорное просо (*Panicum miliaceum ruderales* L.), ежовник (*Echinochloa crusgalli* L.); из двудольных сорняков – пикульник (*Galeopsis tetrahit* L.), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), аистник цикутовый (*Erodium cicutarium* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* M. B.), осот полевой, (*Sonchus arvensis* L.); вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.) и др.

Следует отметить, что групповой и видовой состав сорной растительности со времён закладки стационарного опыта значительно изменился. В начале исследований в посевах был примерно равный удельный вес двудольных и мятликовых видов. В последующем возросла доля мятликовых сорняков, при этом массово распространилось сорнополевое просо, прежде почти не встречавшееся, но практически исчез из фитоценоза щетинник зелёный. Количество двудольных видов заметно сократилось.

Из листостеблевых инфекций на юге Западной Сибири наиболее вредоносны бурая листовая ржавчина (*Puccinia tritricina* Eriks.), мучнистая роса (*Erysiphe graminis* DC.) и септориоз (*Septoria* ssp.) [2, 5].

На фитосанитарное состояние посевов значительное влияние оказали погодные условия, которые за годы исследований существенно различались.

Так, сильных проявлений засухи, характерной для данного региона, не было, однако период с существенным дефицитом осадков и высокой температурой воздуха отмечался в 2008 г., 2009 г. отличался избыточным атмосферным увлажнением и недобором тепла. Основной особенностью 2010 г. был дефицит атмосферных

осадков, особенно во второй половине вегетации.

В таблице 1 показана эффективность систем гербицидов в посевах яровой пшеницы по пару.

Результаты опытов показали стабильную высокую эффективность систем гербицидов, включающих препараты против всего комплекса двудольных и мятликовых сорняков. Снижение засорённости посева в сравнении с контролем по варианту 3 (с ежегодным применением) составило 92,6 и 92,7% соответственно на вспашке и плоскорезной обработке почвы. Меньшей

эффективностью отличался вариант 5 (без обработки пшеницы по пару), снижение засорённости по сравнению с контролем было на уровне 13,3 и 26,3%.

Системы гербицидов только против двудольных сорняков (варианты 2 и 4) снижали общую засорённость посевов от 11,5 до 26,3%. Здесь наблюдался высокий эффект против двудольных сорняков, но произошло резкое нарастание засорённости мятликовыми видами.

В опыте на второй пшенице по пару гербициды применялись по всем вариантам, кроме контроля (табл. 2).

Таблица 1

Эффективность систем гербицидов в посевах яровой пшеницы по пару, среднее за 2007-2010 гг.

| Вариант | Норма расхода препарата в кг, л/га | Масса сорняков, г/м ² | | | Снижение засорённости, % к контролю |
|---|------------------------------------|----------------------------------|------------|------------|-------------------------------------|
| | | всего | мятликовых | двудольных | |
| Ежегодная вспашка на 20-20 см | | | | | |
| 1. Контроль | - | 487,9 | 345,3 | 142,6 | - |
| 2. Агроксон + Ларен Про | 0,6 + 0,005 | 431,7 | 416,4 | 15,3 | 11,5 |
| 3. Агроксон + Ларен Про + Пума Супер 100 | 0,6 + 0,005 + 0,5-0,6 | 36,2 | 18,2 | 18,0 | 92,6 |
| 4. Агроксон + Ларен Про* | - | 409,9 | 360,2 | 49,7 | 16,0 |
| 5. Агроксон + Ларен Про + Пума Супер 100* | - | 423,1 | 318,3 | 104,8 | 13,3 |
| Чередующаяся обработка на 12-14 см | | | | | |
| 1. Контроль | - | 623,5 | 479,8 | 143,7 | - |
| 2. Агроксон + Ларен Про | 0,6 + 0,005 | 459,5 | 449,8 | 9,7 | 26,3 |
| 3. Агроксон + Ларен Про + Пума Супер 100 | 0,6 + 0,005 + 0,5-0,6 | 45,4 | 11,9 | 33,5 | 92,7 |
| 4. Агроксон + Ларен Про* | - | 489,4 | 386,4 | 103,0 | 21,5 |
| 5. Агроксон + Ларен Про + Пума Супер 100* | - | 459,4 | 273,8 | 185,6 | 26,3 |

* Пшеница по пару не обрабатывалась.

Таблица 2

Эффективность систем гербицидов в посевах яровой пшеницы (вторая культура после пара), среднее за 2007-2010 гг.

| Вариант | Норма расхода препарата в 1 кг, л/га | Масса сорняков, г/м ² | | | Снижение засорённости, % к контролю |
|---|--------------------------------------|----------------------------------|------------|------------|-------------------------------------|
| | | всего | мятликовых | двудольных | |
| Ежегодная вспашка на 20-20 см | | | | | |
| 1. Контроль | - | 645,3 | 401,2 | 244,1 | - |
| 2. Агроксон + Ларен Про | 0,6 + 0,005 | 442,4 | 428,3 | 14,1 | 31,4 |
| 3. Агроксон + Ларен Про + Пума Супер 100 | 0,6 + 0,005 + 0,5-0,6 | 43,9 | 21,9 | 22,0 | 93,2 |
| 4. Агроксон + Ларен Про* | 0,6 + 0,005 | 377,0 | 347,9 | 29,1 | 41,6 |
| 5. Агроксон + Ларен Про + Пума Супер 100* | 0,6 + 0,005 + 0,5-0,6 | 53,5 | 8,3 | 45,2 | 91,7 |
| Чередующаяся обработка на 12-14 см | | | | | |
| 1. Контроль | - | 674,4 | 520,8 | 153,6 | - |
| 2. Агроксон + Ларен Про | 0,6 + 0,005 | 470,6 | 447,5 | 23,1 | 30,2 |
| 3. Агроксон + Ларен Про + Пума Супер 100 | 0,6 + 0,005 + 0,5-0,6 | 79,3 | 14,7 | 64,6 | 88,2 |
| 4. Агроксон + Ларен *Про | 0,6 + 0,005 | 458,6 | 414,2 | 44,4 | 32,0 |
| 5. Агроксон + Ларен Про + Пума Супер 100* | 0,6 + 0,005 + 0,5-0,6 | 114,8 | 26,3 | 88,5 | 83,0 |

Эффективность систем гербицидов против двудольных сорняков (варианты 2 и 4) была высокой, однако накапливалась значительная масса мятликовых. При этом снижение общей засорённости здесь было невелико и варьировало от 30,2 до 41,2% к уровню соответствующих контролей.

Системы препаратов, включающие граминицид, обеспечили снижение засорённости посева по вспашке на 93,2 и 91,7%, по фону плоскорезной обработки – соответственно, на 88,2 и 83,0%.

Значительные различия в засорённости по вариантам отразились и на урожайности культуры. В посевах яровой пшеницы по пару на плоскорезном (чередующемся) фоне комплексная защита от двудольных и мятликовых сорняков (вариант 3) повышала урожайность зерна на 1,03 т/га, или 48,1% (табл. 3).

Применение фунгицида для защиты от комплекса листостеблевых инфекций по-

зволило существенно снизить поражённость культуры. Рост урожайности зерна здесь составил 0,62 т/га, или 29,0% к уровню необработанных участков. Существенный рост урожайности был во все годы исследований. Максимальный уровень прибавок от применения фунгицида наблюдался в условиях 2007 г., когда отмечалась эпифитотия бурой листовой ржавчины (до 1,41 т/га в посевах пшеницы по пару).

Урожайность зерна второй культуры после пара по вариантам систем гербицидов против всего комплекса сорняков значительно превышала показатели контроля и систем против двудольных сорняков. На плоскорезном фоне рост урожайности по вариантам 2 и 4 составил 0,26 и 0,25 т/га, а на вариантах 3 и 5 – соответственно, 0,61 и 0,45 т/га к уровню контроля (табл. 4).

Таблица 3

Урожайность зерна яровой пшеницы по пару на плоскорезном фоне обработки почвы, т/га

| Системы гербицидов, фактор А | Фунгицид фактор В | Год | | | | Среднее | Среднее по фактору А, НСР ₀₅ = 0,43 |
|---|-------------------|------|------|------|------|---------|--|
| | | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | | |
| 1. Контроль (без гербицидов) | 0 | 1,64 | 1,19 | 1,88 | 2,58 | 1,82 | 2,14 |
| | 1 | 3,27 | 1,58 | 2,09 | 2,90 | 2,46 | |
| 2. Агроксон + Ларен Про | 0 | 2,26 | 1,42 | 2,09 | 2,72 | 2,12 | 2,33 |
| | 1 | 3,43 | 1,59 | 2,23 | 2,92 | 2,54 | |
| 3. Агроксон + Ларен Про + Пума Супер 100 | 0 | 2,62 | 2,50 | 2,44 | 3,55 | 2,78 | 3,17 |
| | 1 | 4,07 | 3,23 | 2,88 | 4,04 | 3,56 | |
| 4. Агроксон + Ларен Про* | 0 | 1,85 | 1,29 | 1,82 | 2,70 | 1,92 | 2,26 |
| | 1 | 3,24 | 1,96 | 2,18 | 3,00 | 2,60 | |
| 5. Агроксон + Ларен Про + Пума Супер 100* | 0 | 1,90 | 1,70 | 1,88 | 2,72 | 2,05 | 2,34 |
| | 1 | 3,29 | 2,09 | 2,09 | 3,06 | 2,63 | |
| Среднее по фактору В (фунгицид), НСР ₀₅ = 0,27 | 0 | 2,14 | | | | | |
| | 1 | 2,76 | | | | | |

НСР₀₅ = 1,06 (для частных различий).

Таблица 4

Урожайность зерна яровой пшеницы в посевах второй культуры после пара на плоскорезном фоне обработки почвы, т/га

| Системы гербицидов, фактор А | Фунгицид фактор В | Год | | | | Среднее | Среднее по фактору А, НСР ₀₅ = 0,10 |
|---|-------------------|------|------|------|------|---------|--|
| | | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | | |
| 1. Контроль (без гербицидов) | 0 | 1,61 | 1,01 | 2,12 | 1,34 | 1,52 | 1,70 |
| | 1 | 2,67 | 1,21 | 2,34 | 1,30 | 1,88 | |
| 2. Агроксон + Ларен | 0 | 1,74 | 1,41 | 2,28 | 1,50 | 1,73 | 1,96 |
| | 1 | 2,98 | 1,68 | 2,50 | 1,53 | 2,17 | |
| 3. Агроксон + Ларен Про + Пума Супер 100 | 0 | 1,86 | 1,99 | 2,50 | 1,74 | 2,02 | 2,31 |
| | 1 | 3,45 | 2,18 | 2,96 | 1,80 | 2,60 | |
| 4. Агроксон + Ларен Про | 0 | 1,75 | 1,40 | 2,34 | 1,50 | 1,75 | 1,95 |
| | 1 | 3,02 | 1,56 | 2,58 | 1,41 | 2,14 | |
| 5. Агроксон + Ларен Про + Пума Супер 100* | 0 | 1,85 | 1,60 | 2,56 | 1,56 | 1,89 | 2,15 |
| | 1 | 3,49 | 1,73 | 2,83 | 1,63 | 2,42 | |
| Среднее по фактору В (фунгицид), НСР ₀₅ = 0,06 | 0 | 1,98 | | | | | |
| | 1 | 2,24 | | | | | |

НСР₀₅ = 0,28 (для частных различий).

Обработка посева фунгицидом способствовало росту урожайности зерна. Средний уровень прибавок на плоскорезном фоне составил 0,26 т/га, или 13,1%.

В аналогичных опытах по фону ежегодной вспашки уровень хозяйственной эффективности систем гербицидов против всего комплекса сорняков также был высоким. К отличительным особенностям можно отнести меньший рост урожайности второй культуры на варианте 2 и больший – от фунгицидной обработки, в сравнении с плоскорезным фоном.

Проводился анализ образцов зерна с вариантов систем защиты от сорняков и болезней. Результаты определений показали, что остатки препаратов и продуктов их распада в зерне или отсутствовали, или содержание их не превышало ПДК.

Анализ экономических показателей различных систем защиты яровой пшеницы показал высокую эффективность применения комплекса препаратов против двудольных и мятликовых сорняков и листостеблевых инфекций. Прибыль с 1 га посева по варианту 3 системы защиты от сорняков без применения фунгицида составила 5391,4 руб. при рентабельности в 81,6%. Обработка фунгицидом увеличила эти показатели, соответственно, до 7916,4 руб., или 107,2%. На контрольном варианте (постоянно без гербицидов и фунгицидов) прибыль составила всего 2778,9 руб./га при рентабельности производства 50,2%.

Выводы

1. В исследованиях, проведённых в стационарных опытах в зоне южной лесостепи Западной Сибири, выявлена высокая эффективность системного применения препаратов против комплекса двудольных и мятликовых сорняков. Снижение надземной массы сорняков в посевах зерновых при ежегодной обработке гербицидами в сравнении с контролем составило от 88,2 до 93,2%.

2. Средний рост урожайности зерна яровой пшеницы по пару при ежегодной обработке посевов против всего комплекса сорняков составил 1,11-1,03 т/га, или 57,0-48,1% к контролю. На второй пшенице после пара прибавка по этим вариантам варьировала от 0,38 до 0,61 т/га.

3. Длительное применение в посевах зерновых культур систем гербицидов только против двудольных сорняков вызывало значительный рост засорённости мятликовыми видами. Общая засорённость посевов здесь была ниже контроль-

ной лишь на 11,5-41,6%. Соответственно, резко снижалась хозяйственная эффективность гербицидной обработки.

4. Применение фунгицидов для защиты посевов яровой пшеницы значительно снижало поражённость листостеблевыми болезнями. Средний рост урожайности зерна по фонам вспашки и плоскорезной обработки почвы составил, соответственно, 0,50 и 0,62 т/га (пшеница по пару), в посевах второй культуры после пара – 0,26 и 0,46 т/га, или 13,1 и 24,5% к уровню контролей.

Библиографический список

1. Доронин В.Г. Системное применение гербицидов в зернопаровом севообороте / В.Г. Доронин // Материалы научных чтений, посвящённых 100-летию закладки первых полевых опытов И.И. Жилинским (8 июля 1997 г., Краснообск) / РАСХН, Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 1997. – С. 57-58.
2. Земледелие на равнинных ландшафтах и агротехнологии зерновых в Западной Сибири (на примере Омской области) / РАСХН. Сиб. отд-ние, СибНИИСХ. – Новосибирск, 2003. – 412 с.
3. Рендов Н.А. Совершенствование системы воспроизводства плодородия почв лесостепной зоны Западной Сибири: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук / Н.А. Рендов – Омск, 2006. – 32 с.
4. Юшкевич Л.В. Ресурсосберегающая система обработки и плодородие чернозёмных почв при интенсификации возделывания зерновых культур в условиях южной лесостепи Западной Сибири: дис. ... докт. с.-х. наук / Л.В. Юшкевич. – Омск, 2001. – 490 с.
5. Чулкина В.А. Теоретические основы интегрированной защиты растений от инфекционных болезней / В.А. Чулкина // Интегрированная защита растений от болезней и вредителей в Сибири / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 1985. – С. 3-5.
6. Методические указания по изучению систем гербицидов в севооборотах. – М.: ТСХА, 1980. – 30 с.
7. Методика и техника учёта сорняков // Научные труды / НИИ сельского хозяйства Юго-Востока. – Саратов, 1969. – Вып. 26. – 197 с.
8. Милащенко Н.З. Сорняки, гербициды и урожай: методические рекомендации / Н.З. Милащенко, В.Г. Холмов. – Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1977. – 40 с.