

2. Alcocka, M. A Comparison of Fibre Characteristics between Linseed Flax, Canadian Grown Linen Flax and European Linen Flax with Respect to Performance as a Composite Reinforcement / M. Alcocka, M. Fuquab, Ch. Ulvenb [et al.] // International Conference on Flax and Other Bast Plants. – 2008. – P. 258-269.
3. Лучкина, Т. Н. Изучение мировой коллекции льна как исходного материала для селекции в условиях Ростовской области // Масличные культуры. – Краснодар, 2010. – Вып. 2 (144-145). – С. 102-107.
4. Лях, В. А. Индуцированный мутагенез масличных культур / В. А. Лях, И. А. Полякова, А. И. Сорока. – Запорожье : ЗНУ, 2009. – 266 с.
5. Ausias, G. Study of the fibre morphology stability in polypropylene-flax composites / G. Ausias, A. Bourmaud, G. Coroller, Ch. Baley // Polymer Degradation and Stability. – 2013, June. – Vol. 98, Iss. 6. – P. 1216-1224.
6. Hall, C. Flaxseed / C. Hall, Mehmet C. Tulbek, Xu. Yingying // Advances in Food and Nutrition Research. – 2006. – Vol. 51. – P.1-97.
7. Андроник, Е. Л. Оценка нового генофонда льна масличного в условиях Беларуси / Е. Л. Андроник, М. Е. Маслинская // VII-я Международная конференция молодых ученых и специалистов. – Краснодар, 2013. – С. 16-19.

УДК 633.16 + 633.1 : 631.55

УРОЖАЙНОСТЬ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ЯЧМЕНЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ОТ СОРНЯКОВ

Кошеляев Виталий Витальевич, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Селекция и семеноводство», ФГБОУ ВПО Пензенская ГСХА.

440014, Пенза, ул. Ботаническая, 30.

E-mail: agrocenter2005@yandex.ru

Карпова Лидия Васильевна, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Селекция и семеноводство», ФГБОУ ВПО Пензенская ГСХА.

440014, Пенза, ул. Ботаническая, 30.

E-mail: agrocenter2005@yandex.ru

Кошеляева Ирина Петровна, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Селекция и семеноводство», ФГБОУ ВПО Пензенская ГСХА.

440014, Пенза, ул. Ботаническая, 30.

E-mail: agrocenter2005@yandex.ru

Ключевые слова: ячмень, гербициды, урожай, качества, семена.

Цель исследования – обосновать оптимальную схему защиты растений от сорняков, обеспечивающую высокую урожайность семян с высокими посевными качествами. Расположение делянок в опыте систематическое в трехкратной повторности. Изучено формирование урожая и посевных качеств семян ячменя при обработке растений гербицидами (Ластик экстра – граминцид + Балерина) при использовании микроудобрений – антидотов: Силиплант, Parafilm. Посевной материал – яровой ячмень сорта Сурский Фаворит. Эффективность применения средств защиты посевов ячменя от сорняков характеризовалась их биологической эффективностью, которая по вариантам опыта в среднем за годы исследований находилась в пределах 59-95%. Концентрация хлорофилла в листьях на эталонных участках и по вариантам опыта характеризует состояние растений, по которому можно констатировать наличие у них стресса. Минимальные значения концентрации хлорофилла в листьях отмечены на 4-е сутки после обработки посевов гербицидами (усл. ед.) – 220-310, максимальные – на 12-е сутки – 542-610, что соответствовало показателям эталонных растений. Наибольшая урожайность зерна (4,0 т/га) была получена на варианте, где посевы обрабатывали баковой смесью Ластик экстра (0,5 л/га) + Балерина (0,4 л/га). При использовании Ластик экстра в чистом виде и в баковой смеси с гербицидом Балерина с половинной нормой расхода и добавлением антидотов (микроудобрений Силиплант и Parafilm) урожайность была ниже. Лабораторная всхожесть семян, выращенных при различных вариантах защиты растений от сорняков, в среднем за 3 года составила 93,9-95,1%, энергия прорастания – 86,7-91,2%. Установлено, что для более полного подавления всего видового состава сорняков посевы ячменя следует обрабатывать баковой смесью Ластик экстра (0,5 л/га) + Балерина (0,4 л/га). Применение средств защиты растений в рекомендуемых нормах расхода в комплексе приемов общепринятой технологии позволяет формировать высокую урожайность семян с высокими посевными качествами.

Основной задачей выращивания элитных семян является поддержание всех ценных хозяйственно-биологических свойств и качеств сорта, благодаря которым он был районирован. При этом все мероприятия, направленные на поддержание чистосортности, эффективны только тогда, когда семенной материал не содержит семян сорной растительности выше допустимых значений, предусмотренных ГОСТом [1]. В связи с этим большое значение приобретает борьба с сорной растительностью на семеноводческих посевах. Самым надёжным способом подавления сорных растений всех групп и видов в посевах является применение гербицидов [2, 3, 4, 5, 6].

Использование гербицидов на посевах ячменя во многом решает проблемы защиты растений. Однако в последнее время все большее распространение в посевах ячменя получили виды сорных растений семейства мятликовых, которые относятся к той же ботанической группе, что и ячмень. Среди них значительное распространение и вредоносность проявляют просовидные сорняки: различные виды проса и щетинника, а также овсюг, которые снижают урожайность культуры.

Для решения этой проблемы разработаны препараты узкого спектра действия, то есть поражающие только отдельные виды или группы растений. Практический интерес вызывает использование граминицидов (разновидность гербицидов) с широким диапазоном сроков применения. Известными и хорошо зарекомендовавшими себя являются препараты на основе феноксапроп-П-этила. Граминициды этой группы обладают системным действием, проникая через листья, в растениях быстро гидролизуются с образованием свободной кислоты, которая тормозит биосинтез жирных кислот. В результате прекращается образование клеточных мембран в зонах роста у мятликовых сорняков, что приводит к гибели точек роста растений [7, 8, 9].

С учетом технологического аспекта защиты посевов от сорняков применять один граминицид против засорения нецелесообразно, так как его действие не будет распространяться на многолетние и однолетние двудольные сорняки, в связи с этим лучше всего его использовать в баковой смеси с другими гербицидами широкого спектра действия.

Таким образом, разработка и обоснование оптимальной схемы защиты семенных посевов ячменя против сорной растительности, в том числе однодольных видов той же ботанической группы, к которой относится ячмень, представляет определенный научный интерес и практическую значимость.

Цель исследований – обосновать оптимальную схему защиты растений ячменя от сорняков, обеспечивающую высокий урожай зерна и семян с высокими посевными качествами.

Задача исследований – установить влияние различных вариантов защиты растений от сорняков на формирование урожая, выход и посевные качества семян ячменя в зависимости от вариантов защиты растений.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на опытном поле ФГБОУ ВПО Пензенской ГСХА в 2011-2013 гг.

Погодные условия вегетационного периода 2011 г. характеризовались как недостаточно увлажненные (ГТК – 0,8), что оказывало лимитирующее влияние на реализацию продуктивности растений. Условия 2012 и 2013 гг. характеризовались как благоприятные для роста и развития ярового ячменя (ГТК – 1,1).

Схема опыта:

- 1) Ластик экстра (0,5 л/га) – контроль;
- 2) Ластик экстра (0,5 л/га) + Балерина (0,4 л/га);
- 3) Ластик экстра (0,5 л/га) + Силиплант (1,5 л/га);
- 4) Ластик экстра (0,5 л/га) + Parafilm (40 мл/га);
- 5) Ластик экстра (0,5 л/га) + Балерина (0,28 л/га) + Силиплант (1,5 л/га);
- 6) Ластик экстра (0,5 л/га) + Балерина (0,28 л/га) + Parafilm (40 мл/га);
- 7) Ластик экстра (0,35 л/га) + Балерина (0,4 л/га) + Силиплант (1,5 л/га);
- 8) Ластик экстра (0,35 л/га) + Балерина (0,4 л/га) + Parafilm (40 мл/га).

Объект исследований – яровой ячмень сорта Сурский фаворит.

Площадь делянки составляла 32 м². Повторность в опыте трехкратная. Расположение делянок систематическое. Предшественник – озимая пшеница.

В опыте использовали средства защиты растений: Ластик Экстра – селективный послевсходовый граминицид, предназначенный для борьбы с однолетними и многолетними сорняками семейства мятликовых в посевах сельскохозяйственных культур; Балерина – двухкомпонентный системный гербицид для уничтожения широкого спектра двудольных сорняков, в том числе устойчивых к 2,4-Д и МЦПА на посевах зерновых культур; Силиплант – жидкое микроудобрение с высоким содержанием кремния и микроэлементов в доступной форме, антидот; Parafilm – жидкое микроудобрение с содержанием микроэлементов в доступной форме, антидот.

Результаты исследований. В проведенных исследованиях наблюдения показали, что во все годы одним из основных факторов снижения урожайности была высокая засоренность посевов ячменя сорными растениями.

Результаты учетов, проведенные в период кущения ячменя показали, что сорная растительность в посеве была представлена 12 видами растений из 8 семейств, относящихся к 3 биологическим группам по жизненному циклу (т.е. по периоду засорения посевов): облигатные яровые однолетники, факультативные яровые, однолетники (поздние или зимующие) и многолетники (корневищные и корнеотпрысковые).

Как правило, при большом видовом разнообразии сорной растительности в посевах ячменя применяют гербициды широкого действия на основе флорасулам и 2,4-Д кислоты. Однако, оценивая

количественно-видовой состав сорных растений в посевах ячменя, следует отметить, что наибольшее представительство имеют сорняки семейства мятликовые (Poaceae): куриное просо (*Echinochloa crus-galli*), щетинник сизый (*Setaria glauca*).

Количество сорняков этого семейства составило в 2011 г. 38 шт./м², в 2012 г. – 55 шт./м² и в 2013 г. – 105 шт./м² или 45,7; 52,4 и 60% от общего числа, соответственно по годам.

Наиболее полно видовой состав сорняков подавляется при использовании баковой смеси граминцид совместно с гербицидом широкого спектра действия (Ластик экстра – 0,5 л/га + Балерина – 0,4 л/га). В среднем за годы исследований биологическая эффективность на этом варианте составила 95%.

Применение граминцида – Ластик экстра, как в чистом виде, так и совместно с микроудобрениями, используемыми в качестве антидотов, подавляло 54-62% сорной растительности, в основном однодольные сорняки.

Снижение нормы расхода гербицида Балерина (0,28 л/га) в баковой смеси с граминцидом Ластик экстра, как в чистом виде, так и совместно с микроудобрениями приводит к снижению биологической эффективности на 7-10%, а уменьшение нормы расхода граминцида (0,35 л/га) снижает биологическую эффективность препаратов на 16-18%.

Применение граминцида Ластик экстра (0,5 л/га) в баковой смеси с гербицидом Балерина (0,4 л/га) обеспечило высокую эффективность подавления всего видового состава сорняков в посевах ячменя.

В процессе фотосинтеза участвует большое количество элементов питания растений, но наиболее существенная зависимость прослеживается в цепочке: степень поглощения азота растениями – интенсивность окраски листьев (содержание хлорофилла) – уровень урожайности культуры. Так как содержание хлорофилла в листьях растений напрямую связано с интенсивностью и количеством поступления азота, то по этому показателю можно судить о состоянии растений в различные периоды онтогенеза.

В проведенных исследованиях для учета природных факторов, влияющих на концентрацию хлорофилла в листьях, закладывались эталонные участки, на которых растения не обрабатывали средствами защиты от сорняков. Удаление сорняков проводилось вручную. Согласно рабочей гипотезе сравнение концентрации хлорофилла в листьях растений на эталонных участках с концентрацией хлорофилла в листьях растений на вариантах опыта с применением средств защиты растений позволило выявить состояние растений. В случае если концентрация хлорофилла в листьях растений на вариантах опыта была ниже концентрации хлорофилла, чем в листьях эталонных растений, то можно констатировать наличие стресса у растений.

Данные по изучению влияния средств защиты растений от сорняков на концентрацию хлорофилла в листьях растений представлены в таблице 1.

Таблица 1

Концентрация хлорофилла в листьях растений ячменя после обработки посевов средствами защиты от сорняков (2011-2013 гг.)

Вариант	4 суток	8 суток	12 суток
Эталон (без обработки)	380	533	583
Ластик экстра (0,5 л/га)	285	532	589
Ластик экстра (0,5 л/га) + Балерина (0,4 л/га)	277	528	588
Ластик экстра (0,5 л/га) + Силиплант (1,5 л/га)	269	539	583
Ластик экстра (0,5 л/га) + Parafilm (40 мл/га)	290	530	585
Ластик экстра (0,5 л/га) + Балерина (0,28 л/га) + Силиплант (1,5 л/га)	283	531	583
Ластик экстра (0,5 л/га) + Балерина (0,28 л/га) + Parafilm (40 мл/га)	281	544	583
Ластик экстра (0,35 л/га) + Балерина (0,4 л/га) + Силиплант (1,5 л/га)	287	536	581
Ластик экстра (0,35 л/га) + Балерина (0,4 л/га) + Parafilm (40 мл/га)	291	537	588

Установлено, что независимо от года исследований на 4 сутки после обработки посевов на всех вариантах опыта концентрация хлорофилла в листьях снижалась.

На 8 сутки после обработки посевов на всех вариантах опыта концентрация хлорофилла в листьях растений повышалась до величины показателя эталонных растений. Колебания концентрации хлорофилла в листьях растений по вариантам опыта были незначительными и составляли 3-4%.

Данная тенденция сохраняется и на 12 сутки после обработки посевов средствами защиты растений. Наблюдается только общее увеличение абсолютных величин, характеризующих концентрацию хлорофилла в листьях растений.

На основании полученных данных следует отметить, что растения ячменя при обработке посевов средствами защиты от сорняков получают стресс, который проявляется в резком снижении концентрации хлорофилла в листьях. При этом ингибирование растений проявляется независимо от схемы применения препаратов и микроудобрений, используемых в качестве антидотов. На 8 сутки после применения средств

защиты растений концентрация хлорофилла в листьях восстанавливается до значений эталонных растений. Следовательно, в этот период прекращается влияние стресса на растения.

Особенности формирования основных элементов продуктивности растений в зависимости от вариантов опыта предопределяли урожайность ячменя (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность и выход кондиционных семян ярового ячменя при различных вариантах защиты растений от сорняков, т/га

Вариант	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Средняя	Выход кондиционных семян
Ластик экстра (0,5 л/га)	3,0	4,0	3,0	3,3	2,3
Ластик экстра (0,5 л/га) + Балерина (0,4 л/га)	3,1	4,4	4,6	4,0	3,6
Ластик экстра (0,5 л/га) + Силиплант (1,5 л/га)	3,0	3,9	3,1	3,3	2,4
Ластик экстра (0,5 л/га) + Parafilm (40 мл/га)	2,9	3,8	3,0	3,2	2,3
Ластик экстра (0,5 л/га) + Балерина (0,28 л/га) + Силиплант (1,5 л/га)	2,9	3,4	3,5	3,3	2,4
Ластик экстра (0,5 л/га) + Балерина (0,28 л/га) + Parafilm (40 мл/га)	3,0	3,7	3,7	3,5	2,5
Ластик экстра (0,35 л/га) + Балерина (0,4 л/га) + Силиплант (1,5 л/га)	3,1	3,9	3,6	3,5	2,8
Ластик экстра (0,35 л/га) + Балерина (0,4 л/га) + Parafilm (40 мл/га)	2,9	3,2	3,4	3,2	2,4
НСР _{0,5}	0,06	0,14	0,18		

Анализируя урожайные данные, следует отметить, что применение химических средств защиты растений от сорняков по-разному позволяет реализовывать урожайность сортов ячменя. Так, в 2011 г. погодные условия были менее благоприятными для роста и развития растений, что повлияло на урожайность культуры, которая составила по вариантам опыта 2,9-3,1 т/га. При повышенной влагообеспеченности растений в период вегетации средняя урожайность зерна ячменя составила в 2012 г. 3,2-4,4 т/га и в 2013 г. – 3,2-4,0 т/га.

Применение на посевах ячменя граминицида Ластик экстра (0,5 л/га) в баковой смеси с гербицидом Балерина (0,4 л/га) позволяет стабильно формировать высокую урожайность и выход кондиционных семян.

Посевные качества семян – это совокупность признаков и свойств, характеризующих пригодность семян. Оценивая лабораторную всхожесть семян в среднем за годы исследования можно констатировать, что применение различных схем защиты посевов от сорняков не оказывало влияния на этот показатель качества. Лабораторная всхожесть семян, полученных при различных вариантах, колебалась незначительно и составляла 94,2-94,8% (табл. 3).

Таблица 3

Посевные качества семян ячменя, выращенных при различных вариантах защиты растений от сорняков (2011-2013 гг.)

Вариант	Лабораторная всхожесть, %	Энергия прорастания, %	Сила роста		
			%	масса 100 ростков, г	длина ростков, см
Ластик экстра (0,5 л/га)	94,1	86,8	92,7	6,5	10,9
Ластик экстра (0,5 л/га) + Балерина (0,4 л/га)	95,0	91,2	95,2	8,2	13,9
Ластик экстра (0,5 л/га) + Силиплант (1,5 л/га)	94,6	87,0	92,3	6,6	11,0
Ластик экстра (0,5 л/га) + Parafilm (40 мл/га)	95,1	86,7	93,0	6,5	10,7
Ластик экстра (0,5 л/га) + Балерина (0,28 л/га) + Силиплант (1,5 л/га)	94,8	89,1	93,5	7,0	11,2
Ластик экстра (0,5 л/га) + Балерина (0,28 л/га) + Parafilm (40 мл/га)	93,9	89,3	93,7	7,1	11,3
Ластик экстра (0,35 л/га) + Балерина (0,4 л/га) + Силиплант (1,5 л/га)	94,2	91,0	94,0	7,5	11,8
Ластик экстра (0,35 л/га) + Балерина (0,4 л/га) + Parafilm (40 мл/га)	94,8	90,8	93,9	7,4	11,7

Высокие значения показателя «энергия прорастания семян» отмечены по вариантам опыта при использовании баковой смеси Ластик экстра – 0,5 л/га + Балерина – 0,4 л/га. В среднем за годы исследований энергия прорастания семян на этом варианте составляла 91,2%.

Качество семян в определенной степени характеризуется интенсивностью начального роста семян, то есть их силой роста, показатель который был выше на варианте, где применяли баковую смесь препаратов Ластик экстра (0,5 л/га) и Балерина (0,4 л/га) с полной нормой расхода. В среднем за годы исследований на этом варианте на 10-е сутки проросло 95,2% семян, масса 100 ростков составляла 8,2 г, средняя длина которых была 13,9 см.

Заключение. Установлено, что для более полного подавления всего видового состава сорняков посевы ячменя следует обрабатывать баковой смесью Ластик экстра (0,5 л/га) + Балерина (0,4 л/га). Применение средств защиты растений в рекомендуемых нормах расхода в комплексе приемов общепринятой технологии позволяет формировать высокую урожайность семян с высокими посевными качествами.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 52325-2005. Семена сельскохозяйственных растений. Сортные и посевные качества. – Введ. 2006-01-01. – М. : СТАНДАРТИНФОРМ, 2009. – 19 с.
2. Кошеляев, В. В. Научное обоснование формирования продуктивности ярового ячменя под влиянием приемов технологии возделывания в лесостепи Среднего Поволжья : монография / В. В. Кошеляев, Г. А. Карпова, И. П. Кошеляева. – Пенза : РИО ПГСХА, 2013. – 218 с.
3. Кошеляев, В. В. Экономическая эффективность применения баковых смесей гербицидов на семенных посевах ярового ячменя / В. В. Кошеляев, С. М. Кудин // Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур : сб. статей III Всероссийской науч.-практ. конф. – Пенза : РИО ПГСХА, 2013. – С. 3-7.
4. Кошеляева, И. П. Выход и качество семян ячменя при различных уровнях химической защиты посевов // Нива Поволжья. – 2008. – №4 (9). – С. 14-18.
5. Кошеляева, И. П. Обоснование технологии выращивания семян ячменя высших репродукций // Нива Поволжья. – 2009. – №3 (12). – С. 49-53.
6. Кошеляева, И. П. Урожайность и посевные качества семян ячменя при различных уровнях химической защиты посевов // Нива Поволжья. – 2012. – №1 (22). – С. 21-24.
7. Власенко, Н. Г. Особенности применения граминицида в посевах ярового ячменя / Н. Г. Власенко, О. В. Калугин, Н. А. Коротких // АгроXXI. – 2011. – № 4-6. – С. 2-4.
8. Маханькова, Т. А. Новый гербицид Фокстрот, ВЭ на зерновых культурах // Современные средства, методы и технологии защиты растений : сб. науч. ст. – Новосибирск, 2008. – С. 147-149.
9. Ожередов, С. П. Повышение эффективности гербицидов – ингибиторов ацетил-КоА-карбоксилазы при использовании их в композиции с новыми производными динитроанилинов / С. П. Ожередов, А. И. Емец, В. Н. Брицун [и др.] // Физиология и биохимия культурных растений. – 2011. – Т. 43, №2. – С. 122-128.