

2. Вельсовская, Л.А. Корреляция продуктивности с другими элементами структуры урожайности проса / Л.А. Вельсовская // Научно-технический бюллетень.- Орел, 1986.- № 35.- С. 63-65.
3. Воробьев, В.И. О связи урожайности с элементами структуры урожая / В.И. Воробьев // Селекция и семеноводство.- 1972.- № 5.- С. 25-27.
4. Горшков, В.И. Корреляционные связи основных элементов продуктивности ярового рапса / В.И. Горшков // Кормопроизводство.- 2008.- № 3.- С. 24-26.
5. Денисов, П.В. Озерненность метелки как важнейший элемент структуры урожая / П.В. Денисов // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции.- Т. 51.- Вып. 2.- М., 1974.- С. 171-186.
6. Кравцова, В.Н. К вопросу о связи продуктивности проса с длиной и формой метелки / В.Н. Кравцова // Земледелие и селекция в Беларуси: Сб. науч. тр. / ИЗ и С НАН Беларуси.- Вып. 41.- Мн., 2005.- С. 217-222.
7. Куркина, Ю.Н. Корреляционные связи количественных признаков кормовых бобов /Ю.Н. Куркина, И.К. Ткаченко // Зерновое хозяйство.- 2003.- № 5.- С. 23-24.
8. Минеев, В.Г. Агрохимические и физиологические аспекты потенциальной продуктивности растений / В.Г. Минеев, Н.Т. Ниловская // Сельскохозяйственная биология.- Т.16.- 1981.- № 5.- С. 712-718.
9. Сурков, Ю.С. Особенности формирования продуктивности проса в условиях Юго-Востока Центральной Черноземной зоны / Ю.С. Сурков, А.Ю. Сурков // Зерновое хозяйство.- 2007.- № 5.- С. 9-10.

УДК 633.171:631.526.32

## **К ВОПРОСУ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ЗАСОРЕННОСТИ СОРТОВЫХ ПОСЕВОВ ПРОСА ЗЛАКОВЫМИ СОРНЯКАМИ**

**В.Н. Куделко**

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»,  
г. Жодино, Республика Беларусь

*(Поступила в редакцию 11.05.2010 г.)*

***Аннотация.** Сообщаются результаты исследований, проведенных в 2006-2009 гг., о составе злаковых сорняков в посевах разных сортов проса после химической прополки. Установлена зависимость их состава от сроков сева и сортовых различий. Рекомендо-*

ваны агротехнические приемы в зависимости от сорта и срока сева снижения засоренности посевов проса злаковыми сорняками, особенно куриным просом.

**Summary.** *The research results on the composition of cereal weeds in different millet varieties after chemical weeding are presented in the article. The researches were conducted in 2006-2009. The dependence of weed composition on sowing terms and varietal differences was found. The agrotechnical methods depending on varieties and sowing terms, methods of reduction of cereal weeds, particularly panic grass, in millet crops are recommended.*

**Введение.** В настоящее время в мировом и отечественном земледелии вопросы регулирования фитосанитарной обстановки стоят очень остро. Поэтому стратегия защиты растений занимает значительное место в агротехнологиях всех уровней интенсивности [6, 7, 8]. Одним из приемов получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур является очищение их посевов от сорных растений. Поскольку сорняки обладают высокой жизнеспособностью и успешно конкурируют с культурными растениями за основные факторы среды: воду, свет, элементы питания [2, 3], а также способствуют распространению вредителей и болезней. Кроме того, они осложняют и затрудняют проведение полевых работ, особенно по уборке, обесценивают товарное зерно, ухудшают его качество [8]. Поэтому разработка эффективных методов уничтожения сорной растительности остается весьма актуальной проблемой в настоящее время [10].

Для культур, имеющих медленный начальный рост на начальных этапах онтогенеза, к которым относится просо [1, 9], а также из-за слабой конкурентной способности по отношению к сорным растениям борьба с сорняками имеет важнейшее значение [4, 12, 13]. При прохладной погоде сорные растения растут быстрее, чем просо, и сильно засоряют его посевы. Если в первые 10-12 дней после всходов температура воздуха ниже 15°C, то растения проса впадают в анабиоз и в таком состоянии могут находиться достаточно долго, пока температура не повысится. При таких условиях сорные растения являются сильными конкурентами [5] для данной культуры, поэтому содержание посевов проса в чистом состоянии от сорняков – одно из основных условий получения высоких урожаев этой культуры [4].

Проблемой при применении химического метода борьбы на посевах проса является то, что имеющиеся препараты уничтожают двудольные сорняки, но не влияют на развитие однодольных, злаковых [11], которые и оказывают в последствии существенное влияние на снижение урожайности. Поскольку просо особенно страдает от специализированных, сходным с ним по ряду биологических свойств и морфологических признаков сорняков, таких как просо куриное, щетинник сизый и зеленый и другие [4, 12, 13], а вести борьбу с ними химическими способами мало эффективно, мы поставили задачу: оп-

ределить влияние некоторых агротехнических приемов, способных в некоторой степени регулировать засоренность злаковыми сорняками.

Поэтому **целью работы** стало изучение таких приемов ухода за посевами, как прикатывание до посева, боронование по всходам и сочетание прикатывания и боронования.

**Материал и методика исследований.** В качестве объекта исследований были взяты два сорта проса селекции научно – практического центра НАН Беларуси по земледелию, относящиеся к разным разновидностям: мелкосемянный Галинка и крупносемянный Дружба 2; первый относится к разновидности *ssp. subflavum*, второй – к *ssp. subcoccineum*. Эти различия заключаются в том, что первый имеет раскидистую, серо – фиолетовую, сильно окрашенную антоцианом метелку и мелкое яйцевидное зерно кремового цвета, второй – развесистую, слабо окрашенную антоцианом метелку и крупное округлое зерно красного цвета.

Исследования поведены в селекционном севообороте научно - практического центра НАН Беларуси по земледелию в 2006, 2008, 2009 гг. Опыты закладывались в полях полевого севооборота на участках, которые по рельефу местности и выравненности посевов предшествующих культур соответствовали методическим требованиям.

Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на песчано-пылеватом суглинке, подстилаемом с глубины 90-100 см разнородным песком, среднекультуренная, имела следующие агрохимические показатели: рН в КС1 - 6,0-6,2, гидролитическая кислотность – 1,8-2,1 м-экв. на 100 г почвы, сумма поглощенных оснований 8,4-8,7 м-экв. на 100 г почвы,  $P_2O_5$  - 190-200 и  $K_2O$  - 220-230 мг/кг почвы, гумус – 2,21-2,29 %.

Условия исследований значительно различались по температурному режиму и количеству осадков:

2006 год отличался тем, что в мае проведение посева и начальное развитие растений проса проходило в условиях дефицита тепла и осадков, что отрицательно сказалось в дальнейшем на урожайности. В июле неблагоприятные погодные условия еще больше усугубили налив зерна проса вследствие того, что на фоне повышенной температуры наблюдалась неравномерность выпадения осадков – первая половина без дождей, во второй половине количество осадков в 1,4-1,7 раза превысило норму. В августе выпало 4 нормы осадков, что крайне затруднило уборку.

Погодные условия 2008 года отличались дефицитом тепла в мае, июне и первой половине июля, что обусловило медленное развитие растений проса. В августе установилась относительно жаркая погода,

температура воздуха на 1,7°C выше нормы с небольшим дефицитом осадков.

Метеорологические условия 2009 года существенно отличались от предыдущих лет. Первые месяцы вегетации (май-июнь) характеризовались большим количеством осадков на фоне низкой температуры, что отрицательно сказалось на росте проса. Вторая половина лета была умеренно прохладной с чередованием сухих и влажных периодов.

Предшественник – озимые зерновые. Осенью проводилась обработка почвы по типу полупара. Весенняя обработка включала закрытие влаги, культивацию с боронованием в целях борьбы с сорняками и предпосевную обработку АКШ-3,6 при майском посеве (2-ая декада мая). При июньском сроке сева (1-ая декада июня) проводилась дополнительная культивация. Применялся общий фон минеральных удобрений из расчета N60 P60 K80. Учетная площадь делянки 25м<sup>2</sup>, повторностей четырехкратная. Размещение делянок – блочно-рандомизированное. Способ посева – рядовой. Для сева использовалось сеялка СН-16. Посев осуществлялся семенами, протравленными Кинто Дуо 2 л/т. После сева посевы проса прикатывались. В борьбе с двудольными сорняками в фазу кущения культуры использовался диален 2 л/га. В наших исследованиях боронование проводилось средними зубowymi боронами в агрегате с трактором МТЗ-80 в мягком режиме и скорости движения агрегата 4-5 км/ч.

Для определения количества сорняков до химической обработки проводили количественный учет засоренности.

С целью определения эффективности гербицида после химической прополки (через 30 дней) проводили количественно-весовой учет засоренности. При учете по деляночно брали по четыре учетных площадки по 0,25 м<sup>2</sup> каждая, в которой определяли численность сорных растений по видам и их сырую вегетативную массу.

Уборку проса проводили по деляночно прямым комбайнированием зерноуборочным комбайном «Сампо 2010» при созревании 80-85% метелок у 75% растений. Данные по урожайности, полученные после сплошного обмолота делянки, приводили к стандартной влажности и чистоте.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Из злаковых сорняков в наших опытах были представлены: ежовник обыкновенный, куриное просо (*Echinochloa crus galli* L.), мятлик однолетний (*Poa annua* L.), пырей ползучий (*Agropyrum repens* L.), щетинник зеленый (*Setaria viridis* L.) и щетинник сизый (*Setaria glauca* L.) (таблица 1).

В процессе исследований нами было установлено, что на состав злакового агрофитоценоза существенное влияние оказывает сочетание

срока сева с условиями вегетации. Это характерно как для мелкосемянного, так и крупносемянного сорта. Однако степень засоренности посевов мелкосемянного сорта Галинка куриным просом выше, чем крупносемянного сорта Дружба 2 в зависимости от условий вегетации и срока сева. Следовательно, на развитие злаковых сорняков в посевах проса оказывают влияние и сортовые признаки последнего.

Обращает на себя внимание и засоренность посевов проса видами щетинника в зависимости от условий вегетации (года), сортовых особенностей и сроков сева (таблица 1), однако наиболее четко прослеживается более высокая засоренность этими сорняками посевов крупносемянного сорта Дружба 2 по сравнению с мелкосемянным. Аналогичное явление характерно и в отношении мятлика однолетнего, но его численность существенно зависит от условий года. В посевах проса его доля в агрофитоценозе повышается лишь в неблагоприятный для проса год, каковым был 2009.

Таблица 1 – Процентное соотношение злаковых сорняков в посевах проса сортов **Галинка** и **Дружба 2**

Наименование сорняков	Срок сева							
	оптимальный				поздний			
	2006	2008	2009	среднее	2006	2008	2009	среднее
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i><b>Галинка</b></i>								
куриное просо (Echinochloa crus galli L.)	87,3	89,4	96,1	<u>90,9</u>	90,3	96,1	65,0	<u>83,8</u>
мятлик однолетний (Poa annua L.)	0	0	0,3	<u>0,1</u>	0	0	18,6	<u>6,2</u>
пырей ползучий (Agropyrum repens L.)	0	1,5	0	<u>0,5</u>	0	1,0	2,5	<u>1,2</u>
Виды щетинника (Setaria viridis L.) и (Setaria glauca L.)	12,6	9,1	3,6	<u>8,5</u>	9,7	2,9	13,9	<u>8,8</u>
Всего	100	100	100	100	100	100	100	100

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i><b>Дружба 2</b></i>								
куриное просо (Echinochloa crus galli L.)	78,6	85,1	88,4	<u>84,0</u>	100	90,3	56,4	<u>82,2</u>
мятлик однолетний (Poa annua L.)	14,3	0	0	<u>4,8</u>	0	0	35,9	<u>12,0</u>
пырей ползучий (Agropyrum repens L.)	0	6,3	0	<u>2,1</u>	0	2,8	2,6	<u>1,8</u>
Виды щетинника (Setaria viridis L.) и (Setaria glauca L.)	7,1	8,6	11,6	<u>9,1</u>	0	6,9	5,1	<u>4,0</u>
Всего	100	100	100	100	100	100	100	100

Кроме того, исследования показали, что применение агротехнических приемов на фоне обработки гербицидом также оказывало существенное влияние на уровень урожайности и засоренность злаковыми сорняками, при этом различия определялись как биологическими особенностями сорта, так и сроками сева (таблица 2).

Для мелкосемянного сорта Галинка как на позднем, так и на оптимальном сроке сева целесообразно сочетать применение гербицида с некоторыми приемами ухода за посевами, в частности, применение прикатывания перед посевом уменьшает зеленую массу злаковых сорняков на 55,9%, или на 86,5 г/м<sup>2</sup>, а прибавка урожайности составила 2,9 ц/га по сравнению с контролем (таблица 2), что выше НСР частных средних рассчитанных по схеме трехфакторного опыта (где А - год, В - срок сева, С - агротехнические приемы).

Наши результаты согласуются с данными, полученными Елагиным [4], по мнению которого предпосевное прикатывание повышает полевою всхожесть семян на 3-5%, выживаемость растений до 8% в зависимости от вегетационного периода. Это обеспечивается тем, что данный прием способствует более равномерному заглублению сошников сеялки и одинаковой заделке семян, что очень важно для получения дружных всходов более мелкосемянного сорта проса. Кроме того, прикатывание кольчато-шпоровым катком выравнивает верхний слой почвы и уплотняет его на глубину 5-6 см, но не способствует хорошему контакту семян с почвой.

Однако на крупносемянном сорте применение этого приема не уменьшает засоренности по отношению к контролю (таблица 2). На крупносемянном сорте Дружба 2 при оптимальном сроке сева целесообразно проводить боронование посевов в фазу 5-6 листьев проса. Применение этого приема обеспечивает снижение зеленой массы злаковых сорняков на 10,2%, или 25,4 г/м<sup>2</sup>, и повышает урожайность на 3,5 ц/га.

Таблица 2 – Влияние обработки гербицидом в сочетании с приемами ухода на урожайность и засоренность злаковыми сорняками проса (среднее 2006, 2008, 2009)

Вариант опыта	Срок сева			
	оптимальный		поздний	
	Урожайность, ц/га	Количество сорняков шт/м <sup>2</sup> Сырая масса сорняков г/м <sup>2</sup>	Урожайность, ц/га	Количество сорняков шт/м <sup>2</sup> Сырая масса сорняков г/м <sup>2</sup>
<i>Галинка</i>				

<b>Контроль</b> (применение гербицида)	20,4	$\frac{24,5}{154,6}$	21,8	$\frac{24,2}{36,1}$
<b>Прикатывание перед посевом</b> + (применение гербицида)	23,3	$\frac{4,9}{68,1}$	21,9	$\frac{2,2}{25,3}$
<b>Боронование по всходам</b> + (применение гербицида)	21,9	$\frac{5,3}{108,1}$	19,9	$\frac{5,5}{124,2}$
<b>Прикатывание перед посевом + боронование по всходам</b> + (применение гербицида)	22,2	$\frac{5,8}{114,0}$	20,4	$\frac{2,5}{50,0}$
НСР (частные средние)	2,6			
<b>Дружба 2</b>				
<b>Контроль</b> (применение гербицида)	16,4	$\frac{12,5}{247,9}$	15,8	$\frac{2,6}{34,2}$
<b>Прикатывание перед посевом</b> +(применение гербицида)	16,4	$\frac{17,6}{383,6}$	15,6	$\frac{2,7}{58,5}$
<b>Боронование по всходам</b> + (применение гербицида)	19,9	$\frac{13,0}{222,5}$	15,4	$\frac{13,7}{366,5}$
<b>Прикатывание перед посевом + боронование по всходам</b> + (применение гербицида)	18,9	$\frac{16,8}{341,0}$	14,5	$\frac{13,6}{300,6}$
НСР (частные средние)	3,2			

Как видно из таблицы 2, эффективность боронования майских посевов выше, чем июньских, поскольку на более ранних посевах проса почва, как правило, уплотняется и появляются сорняки. Боронование уничтожает их и улучшает доступ воздуха к корням растений, что способствует у крупносемянного сорта более активного кушения и образованию у него хорошо развитой вторичной корневой системы, поэтому Дружба 2 лучше борется с сорняками, подавляя их количество, а также развитие их зеленой массы. Однако применение каких-либо приемов ухода за посевами при июньском сроке сева оказалось не эффективно для сорта Дружба 2. Во всех вариантах опыта не наблюдалось снижения злаковых сорняков по сравнению с контролем, в качестве которого рассматривался вариант обработка гербицидом в фазу 3-4 листьев проса. Следовательно, на поздних сроках сева проса крупносемянного сорта целесообразно ограничиться лишь обработкой его посевов гербицидом.

Использование сочетания прикатывания перед посевом и боронования по всходам в фазе 5-6 листьев не эффективно при возделывании как крупносемянного, так и мелкосемянного сорта.

Поскольку применение гербицидов на посевах проса оставляет злаковые сорняки, то необходимо применять следующие сочетания в зависимости от его сортовых особенностей: на мелкосемянном сорте со злаковыми сорняками более эффективно использовать агроприем: прикатывание перед посевом не зависит от срока сева; для крупносемянного сорта на майском сроке сева обработка гербицидом должна сочетаться с боронованием в фазу 5-6 листьев, что позволяет уменьшить численность злаковых сорняков и их массу в посевах проса; на июньских сроках изученные нами приемы больше способствуют увеличению засоренности.

**Заключение.** На эффективность приемов борьбы с засоренностью посевов проса оказывал влияние как срок сева, так и сортовые особенности этой культуры.

Сортовые особенности проса определяют целесообразность сочетания тех или иных агротехнических приемов с применением химических средств защиты. На оптимальном (майском) сроке посева эти сочетания более эффективны по сравнению с вариантами июньского (позднего) срока сева, это сочетание зависит от сорта. Так, у мелкосемянного сорта необходимо применять прикатывание перед посевом и обработку гербицидом в фазу 2-3 листьев; для крупносемянного сорта обработка должна сочетаться с боронованием в фазу 5-6 листьев, что позволяет уменьшить численность злаковых сорняков и их массу в посевах проса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агафонов, Е.В. Гербициды повышают эффективность удобрений на просе / Е.В. Агафонов, В.Н. Вошедский, Г.Е. Мажуга // Земляробства і ахова раслін. – 2007. - № 5. – С. 27.
2. Баздырев, Г.И. Сорные растения и борьба с ними / Г.И. Баздырев, Б.А. Смирнов - : Московский рабочий, 1986. -188с.1.
3. Бешанов, А.В. Борьба с сорняками на полях Нечерноземья / А.В. Бешанов, Г.Е. Шилов, О.С. Выдрина. - Л.: Колос, 1983. -165 с.
4. Елагин, И.Н. Повышение урожайности и качества зерна проса /И.Н. Елагин // Селекция проса на качество зерна и устойчивость к болезням: Научн. тр. ВАСХНИЛ; под ред. И.Н. Елагина. – М.: «Колос», 1979. – С. 140-149.
5. Исаев, А.П. Комплексные меры защиты проса от сорняков / А.П. Исаев // Защита и карантин растений. - 1999. - №10. - С. 24.
6. Малявко, Г. П. Влияние систем удобрений и средств защиты растений на засоренность посевов и урожайность озимой ржи / Г. П. Малявко// Агро XXI, 2009. -№7-9.-С. 23-24.
7. Паденов, К. П. Сорные растения, их вредоносность, методы учета и меры борьбы /К. П. Паденов, В. К. Довбан// БелНИИНТИ.-Минск, 1979.- 53 с.
8. Самерсов, В.Ф. Сорные растения, их распространение и вредоносность в Республике Беларусь / В.Ф. Самерсов, К.П. Паденов // Междунар. аграр. журн. – 1999. - № 5 - С. 13 - 17.



9. Сорока, С.В. Эффективность гербицида линтур в посевах зерновых культур / С.В. Сорока, Л.Н. Сорока, А. А. Ивашевич // Земляробства і ахова раслін. – 2008. - №1. – С. 56-59.

10. Спиридонов, Ю.Я. Совершенствование мер ликвидации сорных растений в современных технологиях возделывания полевых культур / Ю.Я. Спиридонов // Известия ТСХА. – 2008. – № 1. – С. 31-43.

11. Шинкаренко, А.С. Для прополки проса / А.С. Шинкаренко, А.П. Силкин // Защита и карантин растений. – 1998. – № 7. – С. 21.

12. Якименко, А.Ф. Просо / А.Ф. Якименко. – М., Россельхозиздат, 1975. – 146 с.

13. Якимович, Е.А. Агробиологические особенности защиты проса посевного от сорных растений / Е.А. Якимович, С.В. Сорока // Стратегия и тактика экономически целесообразной адапт. интенсиф. земледелия. Селекция и защита растений: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (1 - 2 июля, г. Жодино). - Минск: УП «ИВЦ Минфина», 2004. - Т. 2. – С. 157 - 165.

633.1:631.671(476.6)

## К ВОПРОСУ О ВОДОПОТРЕБЛЕНИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

**Ф.Н. Леонов, Н.В. Левончук, П.Е. Морозов**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
Гродно, Республика Беларусь

*(Поступила в редакцию 04.06.2010 г.)*

**Аннотация.** В результате проведенных исследований получены первоначальные данные о водопотреблении озимых (пшеница, тритикале) и яровых (пшеница, ячмень) при возделывании их на дерново-подзолистой почве в современных условиях интенсификации земледелия, а также температурного и водного режимов территории Республики Беларусь. Коэффициент водопотребления для озимых зерновых составляет около 275-297 тонн воды на 1 тонну сухого вещества, для яровых – 338-411 тонн/т сухого вещества.

**Summary.** As a result of investigation, the initial data on water consumption of winter crops (wheat, triticale) and spring (wheat, barley) when cultivating them in sod-podzolic soils in the present conditions of intensification of agriculture, as well as temperature and moisture regimes in the Republic of Belarus. The coefficient of water consumption for winter grain is about 275-297 tons of water per 1 ton of dry matter, for spring - 338-411 tons / ton of dry matter.

**Введение.** В настоящее время получение стабильных урожаев сельскохозяйственных культур основывается, главным образом, на применении различных средств химизации. А такой фактор жизнеобеспечения растений, как вода, практически не берется во внимание. Задача земледельца состоит в том, чтобы с помощью растений максимально использовать имеющуюся воду на получение высоких и стабильных по годам урожаев. В понятие “водопотребление” включается