



003176990



На правах рукописи

Г. Казаков

КАЗАКОВ Геннадий Владимирович

**ВРЕДНОСТЬ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ
И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИМИЧЕСКОГО МЕТОДА БОРЬБЫ С НИМИ В
ПОСЕВАХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР
НА ЮЖНЫХ ЧЕРНОЗЕМАХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

Специальность 06.01.01 - общее земледелие

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Волгоград - 2007

Работа выполнена в Федеральном общеобразовательном учреждении высшего профессионального образования «Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия»

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор *Москвичёв А.Ю.*

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор *Сухов А.Н.*;

кандидат сельскохозяйственных наук
Ерёмин С.В.

Ведущее предприятие: Государственное научное учреждение
Нижеволжский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (ГНУ НВ НИИСХ).

Защита состоится «22» мая 2007 года в 10.00 часов на заседании диссертационного совета Д 220.008.01 при Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии.

Адрес: 400002, г. Волгоград, Университетский пр-т, 26, ауд. 214.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке академии.

Автореферат разослан «20» апреля 2007 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент



В.В. Ножкина

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Одним из ключевых факторов, сдерживающим рост урожайности сельскохозяйственных культур, является засоренность посевов, которая возрастает в связи с несоблюдением организационно-хозяйственных мероприятий, шаблонным применением поверхностной, в т ч безотвальной плоскорезной обработки почвы, нарушением технологии хранения и внесения органических удобрений, отсутствием борьбы с сорняками на заброшенных и отчужденных землях

По обобщенным данным профессора Г С Груздева (1987), в России посевов сельскохозяйственных культур, свободных от сорняков, практически нет. Степень засорения большей части полей средняя и сильная. В пахотном слое почвы на 1 га приходится от 100 млн до 3-4 млрд семян сорняков и, кроме того, огромное количество вегетативных зачатков многолетников.

По данным научно-исследовательского института экономики сельского хозяйства, из-за засоренности посевов ежегодно в среднем теряется 10,6% урожая зерновых культур.

Такое же положение по засоренности полей и в Волгоградской области, отсюда большие потери продукции растениеводства, которые могут еще больше возрасти без улучшения организационно-хозяйственных мероприятий и расширения применения гербицидов.

Цель и задачи исследований. Цель исследований - изучение вредоносности сорняков зерновых культур и обоснование целесообразности применения гербицидов для борьбы с ними в современных условиях. Для ее выполнения ставились и были решены следующие вопросы:

- 1 Изучить динамику продуктивной влаги в почве под зерновыми культурами и ее влияние на водопотребление,
- 2 Исследовать особенности формирования биомассы зерновых культур и сорняков в зависимости от водопотребления,

- 3 Оценить питательный режим почвы под озимой пшеницей, просом и ячменем, а также определить вынос основных элементов питания из почвы этими культурами и сорняками,
- 4 Выявить общую вредоносность сорных растений при возделывании зерновых культур, а также их вредоносность по водопотреблению и выносу азота, фосфора и калия,
- 5 Определить эффективность химических мер борьбы с сорняками при возделывании зерновых культур в севообороте,
- 6 Рассчитать экономическую и биоэнергетическую эффективность применения гербицидов в борьбе с сорняками проса и ячменя

Научная новизна. В работе впервые в условиях южных черноземов Волгоградской области даются особенности конкурентных отношений сорняков и зерновых культур в борьбе за почвенную влагу и основные элементы почвенного питания, и их влияния на формирование продуктивности растений. Экспериментально установлена целесообразность применения гербицидов в посевах зерновых культур в зависимости от вредоносности сорной растительности и требующихся экономических и энергетических затрат

Практическая значимость. Проведенные исследования позволяют рекомендовать включение в качестве обязательного элемента технологии возделывания зерновых культур в степной зоне черноземных почв применение гербицидов под вторую и более культуры после пара, что уменьшает вредоносность сорняков и повышает производство зерна на 10–20%

Реализация результатов исследования. Разработанная технология борьбы с сорной растительностью путем внесения гербицидов под зерновые культуры прошла производственную проверку и внедрена в сельскохозяйственном производственном кооперативе «Темп» Михайловского района Волгоградской области в 2005–2006 гг. на площади 1450 га

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы были доложены и обсуждены на научно-практических конференциях Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии (2005–2007 гг.), на област-

ных семинарах агрономических служб и передовых хозяйств (2003, 2004, 2005 гг.)

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 5 научных работ, в том числе 1 – в реферируемом журнале

Работа выполнена при кафедре агроэкологии и защиты растений Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии, а ее экспериментальная часть - в СПК «Темп» Михайловского района Волгоградской области, в котором расположен ее филиал

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 150 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 6 глав, выводов и предложений производству, содержит 35 таблиц, 4 рисунка и 12 приложений. Список использованной литературы включает 160 источников, в том числе 7 иностранных авторов

Основные положения, выносимые на защиту:

- 1 Водный режим южных черноземов и потери урожаев зерновых культур от сорняков в зависимости от водопотребления,
- 2 Питательный режим почвы и потери урожаев зерна от выноса азота, фосфора и калия сорняками,
- 3 Экономическая и энергетическая оценка применения гербицидов в технологии возделывания зерновых культур

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Условия и методика проведения исследований

Полевые опыты проводились в СПК «Темп» Михайловского района в подзоне южных черноземов степной зоны черноземных почв Волгоградской области в 2003–2005 гг.

Почва опытного участка маломощная, глинистая. Содержание гумуса 4,36% в пахотном слое, с глубиной его количество постепенно уменьшается (в подпахотном слое – 2,24%). Сумма поглощенных оснований по Гедройцу колеблется по слоям почвы от 35,88 до 32,51 мг-экв/100 г. Поглощенный кальций составляет от 75 до 85% от суммы поглощенных оснований. Почва опытного участка имеет невысокое содержание подвижных форм азота и калия и мало обеспечена фосфором.

Агроклиматические условия в годы исследований различались по температурному режиму и количеству выпавших осадков: так сумма осадков в 2003 г для всех культур была выше средне многолетних данных, в 2004 году меньше нормы выпало дождей за вегетацию озимой пшеницы и ячменя, в 2005 году по всем культурам осадков было меньше нормы.

Исследования проводились в зернопаропропашном севообороте со следующим чередованием культур: 1 – пар, 2 – озимая пшеница, 3 – просо + гречиха, 4 – подсолнечник + ячмень.

Для решения поставленных задач проводились две группы полевых опытов.

Первая группа связана с изучением водного и пищевого режимов и связанной с ними вредоносностью сорных растений путем закладки микроделяночных опытов на озимой пшенице, просе и ячмене. Площадь делянок 10–50 м², повторность 5-кратная. Схема опытов: 1 – посевы с ручной полкой сорняков в течение всей вегетации этих культур (чистые посевы), 2 – посевы без прополки (засоренные посевы).

Для проведения опытов по изучению конкурентности и вредоносности на основе обобщения имеющихся исследований использовали методики Алабуше-

ва А В и Збраилова А Ф (1980), Ванина Д Е (1981), Захаренко В А (1979) и др

Вторая группа опытов связана с выявлением эффективности применения гербицидов под зерновые культуры по следующим схемам. просо - контроль (без гербицида) и гербицид луварам, ячмень - контроль и гербицид гранстар. Общая площадь делянок 300 м², учетная 180 м² (6 × 30) при 4-кратной повторности. Учет урожая осуществлялся комбайном со взвешиванием зерна с каждой делянки

Учет биомассы, отбор почвенных образцов на влажность и для изучения питательного режима проводились на постоянных площадках. Сроки отбора почвенных образцов - посев, выход в трубку, колошение (выметывание для проса) и полная спелость

В полевых опытах проводили следующие наблюдения, учеты и анализы засоренность посевов (кущение и перед уборкой) определяли по методике Государственного сортоиспытания, влажность почвы - термостатно-весовым методом в слое 0...1,0 м, через 0,1 м - ГОСТ - 20915-75, содержание подвижных форм фосфора и калия - по методу Мачигина Б П - ГОСТ 26205-91, нитратов - по Гриссу, общий азот в растениях - по ГОСТ 50465-93, фосфор и калий по методике ЦИНАО (1982); запасы продуктивной влаги, суммарное водопотребление по уравнению Вериги С А, Разумовой Л А (1963), коэффициенты водопотребления по формуле Костякова А Н (1960), экономическую эффективность применения гербицидов рассчитывали по технологическим картам и биоэнергетическую эффективность химической прополки проса и ячменя проводили по методике Иванова В.М и др (2000)

2. Водный режим южных черноземов и потери урожая зерновых культур от сорняков

2.1. Динамика продуктивной влаги в почве под зерновыми культурами в зависимости от водопотребления

Водный режим определяется как совокупность всех явлений поступления влаги, ее передвижения и содержания, расходования из почвы. Важным показателем

телем обеспеченности растений влагой в течение вегетации является запас продуктивной влаги в почве

В проведенных исследованиях озимая пшеница размещалась по черному пару В этом случае она использует осадки периода парования и ее вегетации При этом недостаток осадков в засушливые периоды вегетации компенсируются запасами влаги, накопленными во время парования Результаты наблюдений за динамикой продуктивной влаги в слое почвы 0 – 1,0 м под зерновыми культурами представлены в таблице 1

Таблица 1

Динамика продуктивной влаги в слое почвы 0...1,0 м под зерновыми культурами (среднее 2003...2005 гг.)

Варианты	Продуктивная влага по фазам роста, мм			
	возобновление вегетации, всходы	выход в трубку	колошение (выметывание)	полная спелость
озимая пшеница				
Чистые посевы	143,6	96,3	42,0	26,0
Сорные посевы	142,7	94,8	39,3	25,8
просо				
Чистые посевы	90,8	67,2	50,1	23,2
Сорные посевы	87,7	66,1	45,8	21,9
ячмень				
Чистые посевы	120,3	93,1	41,3	24,8
Сорные посевы	119,2	91,3	38,6	24,5

В среднем за три года исследований следует отметить большие запасы почвенной влаги у озимой пшеницы перед возобновлением вегетации, свыше 140 мм Это связано не только с осадками осени и зимы, но и влагой, накопленной в пару

Из яровых зерновых культур во время всходов продуктивной влаги в почве было больше у ранних яровых, которые представлены ячменем - около 120 мм. У поздней яровой зерновой культуры - проса на период всходов в среднем за три года, зафиксировано около 90 мм доступной почвенной влаги, что на 30 мм меньше, чем под ячменем Это связано с тем, что всходы проса появляются на месяц позже, чем у ячменя и потери воды происходят за счет испарения с поверхности почвы Расход почвенной влаги идет в течение всего вегетационного периода зерновых и поэтому чем ближе к созреванию зерна, тем меньше

запасов продуктивной влаги Наличие сорняков в посевах незначительно снижает запасы продуктивной влаги на 0,8 5,2% в зависимости от фазы роста возделываемых культур

Об эффективности использования влаги растениями зерновых культур можно судить по величине водопотребления В таблице 2 приведены слагаемые суммарного водопотребления

Таблица 2

**Слагаемые водопотребления зерновых культур
(среднее 2003...2005 гг.), мм**

Варианты	Содержание продукт. влаги в слое почвы 0...1,0 м		Использование влаги из почвы	Осадки за период вегетации	Водопотребление	
	возобновление вегетации, всходы	перед уборкой			суммарное на 1 га	коэффициент, м ³ /т зерна
озимая пшеница						
Чистые	143,6	26,0	117,6	133,3	250,9	75,8
Сорные	142,7	25,8	116,9	133,3	250,2	79,4
просо						
Чистые	90,8	23,2	67,6	137,0	204,6	86,0
Сорные	87,7	21,9	65,8	137,0	202,8	90,5
ячмень						
Чистые	120,3	24,8	95,5	108,9	204,4	78,5
Сорные	119,2	24,5	94,7	108,9	203,6	88,9

Весенние запасы продуктивной влаги под озимой пшеницей составили в среднем 142 мм с колебаниями по годам в пределах 135 153 мм Использовано из почвы 117 мм, выпало осадков 133,3 мм

Суммарное водопотребление в годы исследований изменялось от 222,2 до 297,0 мм, а коэффициент водопотребления - от 60,2 до 114,7 мм При близких значениях суммарного водопотребления в чистых и сорных посевах коэффициент водопотребления возрастал в засоренных посевах

Величина суммарного водопотребления у проса зависела, в основном, от осадков (60,0...70,1%) и колебалась от 158,0 до 233,0 мм Такой же вывод можно сделать по ячменю, у которого суммарное водопотребление составило 170,2 240,9 мм в зависимости от года Коэффициент водопотребления в сорных посевах был выше, чем в чистых посевах, на 14,1 15,7% Это связано с

большей засоренностью посевов ячменя, чем предшествующих проса и озимой пшеницы

2.2. Потери урожая зерновых культур от сорняков общие и по водопотреблению

Исследованиями установлено, что в каждом агрофитоценозе в зависимости от условий может быть сформирован определенный урожай биомассы растений. Сорные растения, прорастая в посевах культурных, вступают с ними в конкурентную борьбу, при этом создание каждой единицы сухого вещества сорных растений предопределяет адекватное снижение биомассы культурных доминантов агрофитоценоза.

Формирование биомассы растений зерновых культур и сорняков представлены в таблице 3

Таблица 3

Формирование биомассы растений зерновых культур и сорняков в 2003...2005 гг.

Варианты	Масса, т/га					
	всего		зерновых культур		сорняков	
	сырая	сухая	сырая	сухая	сырая	сухая
озимая пшеница						
Чистые посева	8,95	2,56	8,95	2,56	-	-
Сорные посева	8,84	2,48	8,51	2,34	0,33	0,14
просо						
Чистые посева	4,98	1,51	4,98	1,51	-	-
Сорные посева	5,02	1,51	4,68	1,40	0,34	0,11
ячмень						
Чистые посева	4,95	1,41	4,95	1,41	-	-
Сорные посева	5,01	1,46	4,29	1,25	0,72	0,21

В целом за три года исследований озимая пшеница, размещенная по пару, сформировала сырую биомассу около 9 т/га. Масса сорняков составила в ней только 3,7%. За этот же период урожай проса равен 5,02 т сырой массы и 0,34 т сорных растений, что составляет 6,8%. Просо в севообороте размещается после озимой пшеницы, т.е. второй культурой после пара. Отсюда масса сорняков в посевах проса больше, чем в посевах озимой пшеницы.

У ячменя, третьей культуры после пара, урожай сырой биомассы составил, в среднем за три года 5 т, при этом на долю сорняков приходится 14,4% от общей сырой массы

Решающим показателем плодородия почв является величина урожайности. Основной вред, причиняемый сорными растениями, является резкое снижение урожайности сельскохозяйственных культур. Исследования по формированию урожайности зерновых культур и установлению общей вредоносности сорняков представлены в таблице 4

Таблица 4

Урожайность зерновых культур и общая вредоносность сорняков

Культура	Годы исследований	Урожайность зерна, т/га		Снижение урожайности	
		в чистых посевах	в засоренных посевах	т/га	%
Озимая пшеница	2003	2,81	2,59	0,22	7,9
	2004	3,71	3,55	0,16	4,2
	2005	3,41	3,30	0,11	3,2
	среднее	3,31	3,15	0,16	5,1
Просо	2003	2,74	2,61	0,13	4,7
	2004	2,48	2,35	0,13	5,2
	2005	1,93	1,75	0,18	9,2
	среднее	2,39	2,24	0,15	6,4
Ячмень	2003	3,38	2,93	0,45	13,3
	2004	2,49	2,15	0,34	13,7
	2005	2,06	1,79	0,27	13,2
	среднее	2,64	2,29	0,35	13,4

За три года исследований, потери зерна озимой пшеницы составили 0,16 т/га или 5,1% от общего урожая в 3,31 т/га

У проса, второй культуры в севообороте после пара, урожай зерна колебался от 1,93 до 2,74 т/га. Потери зерна урожая проса составили 0,15 т/га, при этом общая вредоносность сорных растений была равна 6,4%

При удалении от пара в севообороте увеличивается вредоносность сорных растений, и в посевах ячменя этот показатель составил 13,4%. Урожайность ячменя за годы исследований находилась в пределах 2,06 – 3,38 т/га в зависимости от количества осадков за вегетационный период этой культуры. По-

тери урожая в исследованиях 2003 .2005 гг составили 0,35 т/га, с колебаниями по годам от 0,27 до 0,45 т/га

Потребление воды сорной растительностью указывает на потерю урожая зерновых культур (таблица 5)

Таблица 5

Потери зерна в зависимости от водопотребления сорняков

Год исследований	Израсходовано воды из почвы и осадков, мм	Потребление воды, мм			Кoeffициент водопотребления, м ³ /т зерна	Снижение урожая зерна от сорняков, т/га
		всего	культуры	сорняками		
озимая пшеница						
2003	297,0	297,0	277,7	19,3	114,7	0,17
2004	222,2	222,2	214,2	8,0	62,6	0,13
2005	231,6	231,6	222,3	9,3	70,2	0,13
среднее	250,2	250,2	238,9	11,3	79,4	0,14
просо						
2003	231,5	231,5	217,8	13,7	88,7	0,15
2004	218,9	218,9	204,0	14,9	93,1	0,16
2005	158,0	158,0	145,0	13,0	90,3	0,14
среднее	202,8	202,8	188,0	14,8	90,5	0,15
ячмень						
2003	240,9	240,9	207,4	33,5	82,2	0,41
2004	199,8	199,8	174,6	25,2	92,2	0,27
2005	170,2	170,2	140,6	29,6	95,1	0,31
среднее	203,6	203,6	174,3	29,3	88,9	0,33

Потребление воды сорняками в посевах озимой пшеницы в среднем за эти годы составило 11,3 мм на га. Использование воды сорной растительностью указывает на относительную потерю урожая этой культурой. При соответствующем коэффициенте водопотребления эти потери зерна за годы исследований колебались от 0,13 до 0,17 т/га. Такие потери не требуют проведения обработок гербицидами, так как они не окупят затраты на их проведение.

Просо, идущее второй культурой севооборота после черного пара, имело небольшую массу сорняков в посевах и поэтому небольшое отчуждение воды, в результате потери урожая зерна проса от сорняков в среднем составили 0,16 т/га.

Ячмень был замыкающей культурой зернопаропропашного севооборота и третьей после пара. Отсюда увеличение количества сорняков в посевах ячменя

Отчуждение воды сорняками по сравнению с озимой пшеницей и просом увеличилось в 2–3 раза и, в среднем, составило 29,3 мм на га. На это количество воды ячмень, по нашим расчетам, дополнительно сформировал бы от 0,27 до 0,41 т зерна на гектар посевов.

3. Питательный режим почвы и потери урожая зерна от выноса элементов питания сорняками

3.1. Динамика содержания в почве подвижных форм азота, фосфора и калия под зерновыми культурами

Результаты наблюдений за динамикой содержания в почве подвижных форм элементов питания представлены в таблице 6.

Таблица 6

Динамика содержания подвижных форм элементов питания в слое почвы 0...0,4 м под зерновыми культурами (среднее 2003...2005 гг.)

Культура	Содержание подвижных форм элементов питания по фазам роста, мг/кг почвы			
	возобновление вегетации, всходы	выход в трубку	колошение (выбрасывание метелок)	полная спелость
нитратный азот (N-NO ₃)				
Озимая пшеница	13,4	30,3	9,7	10,0
Просо	12,1	21,4	5,6	8,9
Ячмень	10,9	11,2	8,3	9,2
подвижный фосфор (P ₂ O ₅)				
Озимая пшеница	19,5	16,7	13,4	15,5
Просо	20,1	17,0	11,4	12,1
Ячмень	18,5	16,4	12,7	14,2
обменный калий (K ₂ O)				
Озимая пшеница	240	234	216	231
Просо	241	226	209	228
Ячмень	214	220	205	219

Содержание нитратного азота в почве у озимой пшеницы резко возросло к фазе выхода в трубку, что связано с подтягиванием этого элемента с водой, а также процессом нитрификации. В посевах проса нитрификация происходит очень бурно. У ячменя всходы появляются рано, и этот процесс протекает замедленно. После выхода в трубку происходит падение содержания этой формы азота до фазы колошения (выметывания метелок у проса), в связи с максималь-

ным приростом биомассы зерновых культур. В дальнейшем потребление азота заканчивается и в почве наблюдается небольшое повышение содержания нитратов.

Количество подвижного фосфора уменьшается с фазы всходов (возобновление вегетации у озимой пшеницы) до фазы колошения. Уменьшение постепенное, что указывает на малую подвижность этой формы фосфора и связано с максимальным ростом зерновых культур.

Кривая динамики содержания обменного калия, в виду малой подвижности этого элемента питания, приближается к прямой. Под всеми культурами, кроме ячменя, падение в содержании обменного калия происходит от всходов до колошения, причем довольно незначительно. В дальнейшем, к уборке урожая, наблюдается повышение содержания в почве обменного калия.

Наблюдения за содержанием в почве элементов питания под зерновыми культурами в чистых посевах (без сорняков) и в сорных посевах (культуры + сорняки) показало, что практически не наблюдалось повышения содержания нитратного азота, подвижного фосфора и обменного калия в почве. Это связано с тем, что независимо от соотношения растений культур и сорняков, общая биомасса растений в агрофитоценозе остается почти на одном уровне.

3.2. Вынос питательных веществ сорняками и потери урожая зерна

Многими исследователями отмечается прямая зависимость между количеством выносимых питательных веществ сорняками и сельскохозяйственной культурой. Чем больше питательных веществ поглощают сорные растения, тем меньше остается культуре и наоборот. Конкурентные отношения зерновых культур и сорняков по потреблению основных элементов питания являются сложными и, в значительной степени, определяются погодными условиями и плодородием почв. Как культурные, так и сорные растения стремятся в зависимости от складывающихся для них условий в наибольшей степени использовать элементы питания для формирования большей биомассы.

В наших исследованиях изучался вынос элементов питания растениями зерновых культур и сорняками (таблица 7)

Таблица 7

**Вынос основных элементов питания биомассой
зерновых и сорных растений (среднее за 2003...2005 гг.)**

<i>Показатели</i>	<i>Вынос питательных веществ зерновыми культурами, кг/га</i>		
	<i>озимая пшеница</i>	<i>просо</i>	<i>ячмень</i>
Вынос азота			
всей массой	98,3	77,0	63,8
в т ч культурой	94,5	73,9	57,3
сорняками	3,8	3,1	6,5
Вынос фосфора			
всей массой	42,3	23,5	27,4
в т ч культурой	41,0	22,4	25,2
сорняками	1,3	1,1	2,2
Вынос калия			
всей массой	84,6	80,9	60,3
в т ч культурой	78,8	76,2	50,4
сорняками	5,8	4,7	9,9

При среднем урожае зерна озимой пшеницы за три года исследований в 3,15 т/га вынос азота составил 94,5, фосфора - 41,0 и калия - 78,8 кг/га. Озимая пшеница размещается по пару и поэтому сорняки формируют небольшую массу, всего 4,5%. Отсюда небольшой вынос по азоту - 3,8, фосфору - 1,3 и калию - 5,8 кг/га.

Просу, чтобы сформировать урожай зерна в 2,24 т/га, потребовалось 73,9 кг азота, 22,4 кг фосфора и 76,2 кг калия на га. Сорняки увеличили общий вынос на 1 га: по азоту на 3,1, фосфору на 1,1 и калию на 4,7 кг/га.

При урожае ячменя в 2,64 т/га потребление азота составило 57,3, фосфора 25,2 и калия 50,4 кг/га. Ячмень в севообороте размещается третьей культурой после пара и поэтому количество сорняков в посевах этой культуры увеличивается по сравнению с озимой пшеницей и просом. Соответственно, вынос питательных веществ сорными растениями составил по азоту 6,5, фосфору - 2,2 и калию - 9,9 кг/га.

Вынос элементов питания сорняками в посевах зерновых культур позволяет определить потери урожая зерна от сорняков по выносу ими азота, фосфора и калия (таблица 8)

Таблица 8

Потери урожая зерновых культур от сорняков по выносу основных элементов питания (среднее за 2003...2005 гг.)

Культура	Потери зерна по выносу сорняками элементов питания					
	азот		фосфор		калий	
	вынос сорняками, кг/га	снижение урожая зерна, т/га	вынос сорняками, кг/га	снижение урожая зерна, т/га	вынос сорняками, кг/га	снижение урожая зерна, т/га
Озимая пшеница	3,8	0,13	1,3	0,10	5,8	0,23
Просо	3,1	0,09	1,1	0,11	4,7	0,14
Ячмень	6,5	0,26	2,2	0,20	9,9	0,45

Исследования показали, что потери урожая зерна среди изучаемых культур в таком севообороте зависят от удаленности от пара (увеличивает количество сорняков), условий увлажнения и самого элемента питания

Наибольшие потери отмечены во влажном 2003 году и наименьшие - в засушливом 2005 году

Потери урожая зерна были минимальные у озимой пшеницы и проса по сравнению с ячменем. Удаление этой культуры в севообороте от пара (третья культура) привело к увеличению численности и массы сорняков и, соответственно, выноса элементов питания

Наибольшие потери зерна связаны с калием. За годы исследований потери урожая составили 0,14 - 0,45 т/га. В тоже время потери от выноса азота колебались по культурам от 0,09 до 0,26 т/га и фосфора от 0,10 до 0,20 т/га

4. Использование гербицидов в посевах зерновых культур для снижения вредоносности сорной растительности

Для снижения вредоносности сорных растений применяются различные методы борьбы, в том числе и применение гербицидов. В своих исследованиях для борьбы с сорняками проса использовали препарат луварам, а на ячмене - гранстар

Применение луварама для химической прополки проса снижает численность сорных растений в 4,2–5,3 раза, при этом изменяется видовой состав сорняков: наблюдалась почти полная гибель двудольных сорняков, частично гибнут зимующие сорняки, угнетаются многолетники (вьюнок полевой, осот полевой, молочай лозный, бодяк полевой). Исследуемый гербицид не оказывает влияние на злаковые сорные растения: щетинник сизый, куриное просо, мятлик однолетний (таблица 9).

Таблица 9

**Видовой состав сорняков в посевах проса
в зависимости от применения луварама в 2003 ... 2005 гг.**

Видовой состав сорняков	Количество сорняков в посевах проса за годы исследований, шт./м ²					
	2003 г.		2004 г.		2005 г.	
	кущение	через две недели	кущение	через две недели	кущение	через две недели
Пастушья сумка	13	0	11	0	12	1
Редька дикая	9	0	16	0	6	0
Щирица запрокинутая	26	0	18	4	11	1
Горчица полевая	-	-	4	0	10	0
Марь белая	16	1	11	0	9	0
Щетинник сизый	4	4	3	2	4	4
Осот полевой	2	2	2	1	1	1
Бодяк полевой	4	0	3	1	3	1
Молочай лозный	5	2	3	2	4	0
Вьюнок полевой	3	0	4	2	3	3
Куриное просо	4	3	2	2	2	1
Мятлик однолетний	6	4	2	1	6	5
Всего	92	16	79	15	71	17

Систематическое применение гербицидов группы 2,4Д может привести к изменению видового состава сорных растений: исчезнут двудольные и останутся злаковые сорняки и многолетники.

Подсчет сорной растительности в посевах проса на варианте с применением луварама в качестве химической прополки показал, что через две недели после обработки посевов, количество сорняков резко сократилось. Однако гибель сорняков наблюдалась до уборки урожая.

В среднем за три года исследований процент гибели сорняков через две недели после внесения гербицида луварама составил 79%.

В наших наблюдениях хорошую результативность продемонстрировал препарат гранстар в посевах ячменя на таких сорняках как пастушья сумка, редька дикая, горчица полевая, марь белая, ширица запрокинутая, бодяк полевой (таблица 10)

Таблица 10

**Видовой состав сорняков в посевах ячменя
в зависимости от применения гранстара в 2003 ... 2005 гг.**

Видовой состав сорняков	Количество сорняков в посевах пшеницы за годы исследований, шт./м ²					
	2003 г.		2004 г.		2005 г.	
	кущение	через две недели	кущение	через две недели	кущение	через две недели
Пастушья сумка	27	0	28	0	21	0
Редька дикая	24	0	28	3	23	0
Ширица запрокинутая	14	0	11	2	15	2
Горчица полевая	23	1	11	0	14	0
Марь белая	11	0	17	2	15	0
Щетинник сизый	3	3	3	1	4	2
Осот полевой	2	2	4	2	2	2
Бодяк полевой	2	0	-	-	1	0
Молочай лозный	4	3	3	2	3	2
Вьюнок полевой	2	1	4	2	4	2
Куриное просо	-	-	4	3	1	1
Мятлик однолетний	4	4	2	1	1	0
Всего	116	14	115	18	104	11

После обработки посевов ячменя гранстаром, преобладающими сорняками в них остаются однодольные (щетинник сизый, куриное просо и другие)

Результаты применения гербицидов представлены в таблице 11

Таблица 11

Влияние гербицидов на урожайность зерновых культур

Вариант	Урожайность по годам, т/га				Прибавка урожая	
	2003	2004	2005	среднее	т/га	%
просо						
Контроль (без внесения)	2,47	2,17	1,75	2,13	-	-
Луварам	2,98	2,60	2,07	2,55	0,42	19,7
НСР ₀₉₅	0,24	0,14	0,13	-	-	-
ячмень						
Контроль (без внесения)	2,54	1,82	1,46	1,94	-	-
Гранстар	2,95	2,12	1,68	2,25	0,31	15,2
НСР ₀₅	0,11	0,06	0,20	-	-	-

За все годы исследований прибавка урожая зерна проса при внесении гербицида луварама колебались от 0,32 до 0,51 т/га, что составляет около 20% от контрольного варианта, где гербицид не вносился

Определение эффективности применения гранстара для борьбы с сорной растительностью в посевах ячменя проводили в зернопаропропашном севообороте на засоренных участках

В фазу кушения количество сорняков на 1 м² колебалось по годам от 104 до 120 шт. Больше наблюдалось во влажном 2003 году - 116 120 и меньше в сухом 2005 году - 99 104 шт./м²

Гранстар более эффективен, чем препарат 2,4-Д, для борьбы с сорной растительностью в посевах зерновых культур. В отличие от луварама, он уничтожает даже те двудольные сорняки, которые не могут уничтожить препараты группы 2,4-Д (горцы, подмаренник, дымянка и др.) При увеличении дозировки угнетаются и гибнут многолетники и зимующие сорняки. Применение гранстара снижает численность сорняков в посевах ячменя в среднем за три года в 8 раз с отклонениями по годам от 6,4 до 9,5 в зависимости от метеоусловий. Процент гибели сорняков в посевах ячменя составил в среднем 87%.

За все годы применения препарата (таблица 11) прибавка урожая зерна ячменя колебалась от 0,22 до 0,41 т/га, что составляет 15,2% от контрольного варианта, где гербицид не применялся

5. Экономическая и энергетическая оценка применения гербицидов в технологии возделывания зерновых культур

Анализ экономической эффективности применения гербицидов при возделывании проса и ячменя показал, что стоимость прибавки урожайности значительно превышает стоимость дополнительных затрат. Расчетная прибыль на 1 га посевов увеличивается с 5110 до 6255 рублей при внесении луварама под просо и с 2287 до 2723 рублей при внесении гранстара под ячмень

Применение гербицидов приводит к росту затрат, но при этом уровень рентабельности возрастает у проса с 299% на контрольном варианте до 328% на

варианте с внесением луварама Повышение уровня рентабельности с 143% на контрольном варианте до 153% было отмечено на варианте с внесением гран-стара у ячменя

В целом, применение гербицидов должно входить в технологию возделывания зерновых культур, и оно экономически оправдано, особенно на больших площадях

Внедрение в технологию возделывания зерновых культур гербицидов оказалось достаточно эффективным Коэффициент энергетической эффективности по вариантам опытов колебался от 3,02 до 3,95, что значительно выше единицы, при этом этот показатель был выше у проса, чем у ячменя

Необходимо отметить, что в среднем за 2003–2005 гг биоэнергетическая эффективность возделывания проса и ячменя на южных черноземах Волгоградской области довольно высокая, на что указывают величины биоэнергетических коэффициентов

ВЫВОДЫ

- 1 Максимальное количество продуктивной влаги в почве под зерновыми культурами наблюдается весной у озимой пшеницы - 142,7, проса - 87,7 и ячменя - 119,2 мм/га К концу вегетации эти запасы сокращаются в 4 5,5 раз в зависимости от культуры и погодных условий, что указывает на определенный недостаток влаги для формирования высокого урожая зерна Наличие сорняков в посевах зерновых культур в отдельные фазы роста снижают запасы почвенной влаги на незначительную величину
- 2 Суммарное водопотребление зерновых культур складывается из использованных запасов влаги почвы и осадков примерно в равных пропорциях Во влажные годы доля осадков увеличивается Коэффициент водопотребления зависит от культуры и количества осадков Сорная растительность увеличивает этот показатель у озимой пшеницы на 4,7, проса - 5,4 и ячменя - 13,2%
- 3 Сформированная сырая и сухая биомассы растений зерновых культур и смеси растений зерновых и сорняков очень близки как в разрезе культур севооборота, так и по годам исследований Масса сорных растений возрастает в посевах культур по мере удаления от пара у озимой пшеницы - 4,5, проса - 7,3 и ячменя - 14,4% от общей массы растений
- 4 За годы исследований общая вредоносность сорных растений в посевах зерновых культур зернопаропропашного севооборота выразилась в снижении урожая зерна по озимой пшенице на 0,16, просу - 0,15 и ячменя - 0,35 т/га, что составляло, соответственно, 5,1, 6,4 и 13,4%
- 5 Установлено, что потребление влаги сорняками было равно в посевах озимой пшеницы 11,3, проса - 14,8 и ячменя - 29,3 мм Возможные потери зерна в зависимости от неполного водопотребления зерновых культур составили у озимой пшеницы 0,4, проса - 0,15 и ячменя - 0,33 т/га
- 6 Динамика содержания доступных форм азота, фосфора и калия в почве чистых и сорных посевов озимой пшеницы, проса и ячменя показала, что их количество по вариантам в течение вегетационного периода находились на одном уровне, что связано с тем, что независимо от соотношения культурных растений и сорняков общая биомасса растений в агрофитоценозе остается почти на одном и том же уровне

- 7 Вынос питательных веществ зерновыми культурами зависит от биологических особенностей культуры, содержания их в растениях и погодных условий Потребление сорными растениями азота находилась в пределах 3,1 6,5, фосфора - 1,1 2,2 и калия 5,8 9,9 кг/га
- 8 Вынос элементов питания сорняками в посевах зерновых культур позволяет определить потери урожая зерна Наибольшие потери зерна связаны с калием, и они составили 0,14 0,45 т/га В то же время потери от выноса азота колебались по культурам от 0,09 до 0,26 и фосфора от 0,10 до 0,20 т/га
- 9 Проведение химической прополки проса гербицидом луварам обеспечило за три года исследований прибавку урожая зерна этой культуры 0,42 т/га, гербицидом гранстар в посевах ячменя - 0,31 т/га
- 10 Внедрение в технологию возделывания зерновых культур гербицидов луварам и гранстар обеспечивает получение прибыли на 1 га соответственно в размере 6255 и 2723 рубля, при рентабельности их внесения 328 и 153% и коэффициентов энергетической эффективности 3,95 и 3,02 в зависимости от культуры наибольшие показатели оказались у проса, а наименьшие - у ячменя

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

- 1 В полевых севооборотах зерновые культуры, идущие второй и более культурой после пара, требуют применения химических прополок гербицидами, так как агротехнические меры борьбы с сорняками не обеспечивают их полной гибели
- 2 Для получения высоких урожаев зерна проса и ячменя в технологии возделывания этих культур необходимо предусматривать применение современных гербицидов – луварама и гранстара, обеспечивающих гибель сорняков на 76 89% и повышение урожайности культур от 10 до 22%
- 3 Для прогнозирования недобора урожая зерна при конкуренции сорной растительности в посевах зерновых культур в качестве критерия оценки вредности предлагаем использовать сформировавшуюся биомассу сорняков

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. **Казиков, Г.В.** Вредоносность сорняков зерновых культур на южных черноземах Волгоградской области. / Г.В.Казиков // Современные проблемы развития АПК. Материалы научно-практической конференции 1 – 3 февраля 2006 года. – Волгоград, 2006. -С.67 - 69.
2. Москвичёв, А.Ю. Выявление вредоносности сорняков на посевах зерновых культур в современных условиях на южных черноземах Нижнего Поволжья / А.Ю.Москвичёв, **Г.В.Казиков** // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – Волгоград, 2006. -№3 (3). -С.37 - 39.
3. Москвичёв, А.Ю. Вредоносность сорняков ячменя при возделывании его на южных черноземах Волгоградской области / А.Ю. Москвичёв, **Г.В. Казиков** // Биологические основы устойчивого развития Волго-Каспийского природного комплекса. –М.: Изд-во «Современные тетради», 2006. -№ 3. –С. 586 – 588.
4. Москвичёв, А.Ю. Использование луварамы для химической прополки проса / А.Ю. Москвичёв, **Г.В. Казиков** // Биологические основы устойчивого развития Волго-Каспийского природного комплекса. –М.: Изд-во «Современные тетради», 2006. -№ 3. –С. 598 – 599.
5. Литвинов, Е.А. Современная оценка вредоносности сорняков в посевах зерновых культур Нижнего Поволжья / Е.А. Литвинов, А.Ю. Москвичёв, **Г.В. Казиков**, С.Н. Калмыков // Вестник СГАУ им. Вавилова. -2007. -№ 2. –С. 19 – 23.

Подписано к печати 20.04.07 г.
Формат 60 x 84 1/16. Уч. изд. л. 1,0.
Тираж 100. Заказ 202.

Типография ФГОУ «Волгоградская государственная
сельскохозяйственная академия»
400002, Волгоград, Университетский проспект, 26