

Наталья Николаевна Садовникова

Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий, старший научный сотрудник лаборатории защиты растений, кандидат сельскохозяйственных наук, Барнаул, Россия, nn.sadovnikova@yandex.ru

Григорий Яковлевич Стецов

Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий, ведущий научный сотрудник лаборатории защиты растений, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, Барнаул, Россия, s_g_y@mail.ru

Георгий Геннадьевич Садовников

Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий, ведущий научный сотрудник лаборатории защиты растений, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Барнаул, Россия, sadovnikov-g@yandex.ru

Сергей Александрович Пешков

Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий, научный сотрудник лаборатории защиты растений, Барнаул, Россия, 1989peshkov@mail.ru

СРОКИ БОРЬБЫ С ДВУДОЛЬНЫМИ СОРНЯКАМИ В ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Для эффективного снижения численности сорняков путем гербицидной обработки, как в сроки, отведенные регламентами применения, так и за их пределами, необходимо всестороннее изучение способов и сроков применения гербицидов. В связи с чем в Алтайском крае были проведены трехлетние исследования по уточнению оптимальных сроков применения гербицидов, относящихся к разным классам химических соединений, против комплекса двудольных сорняков в посевах яровой пшеницы. Опрыскивание гербицидами проводили в 4 срока (начало кущения пшеницы, конец кущения пшеницы, начало выхода в трубку, конец выхода в трубку). В фазу выхода в трубку пшеницы высокая эффективность против двудольных сорняков отмечалась у флуороксипира (до 89 %) и трибенурон-метила (до 83 %), что способствовало повышению урожайности на 56 и 29 % соответственно. Опрыскивание посева в конце кущения было оптимально для 2,4-Д (эфир), препарат способствовал снижению засоренности в эту фазу на 83 %, чем обеспечил прибавку урожая на 43 %. Дикамба в опыте показала себя как более токсичный препарат для яровой пшеницы, поэтому оптимальным сроком ее применения в опыте стала фаза кущения, где эффективность против сорняков оценивалась в 69 %, а прибавка составила 40 % по отношению к контролю. Против многолетних сорняков более эффективными были поздние сроки обработки, что обусловлено их биологией и особенностями движения питательных веществ по ксилеме и флоэме.

Ключевые слова: двудольные сорняки, сорные растения, сроки опрыскивания, гербициды, дикотициды, яровая пшеница.

Natalia N. Sadovnikova

Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnology, Senior Researcher, Plant Protection Laboratory, Candidate of Agricultural Sciences, Barnaul, Russia, nn.sadovnikova@yandex.ru

Grigory Ya. Stetsov

Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnology, Leading Researcher, Plant Protection Laboratory, Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Barnaul, Russia, s_g_y@mail.ru

Georgy G. Sadovnikov

Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnology, Leading Researcher at the Plant Protection Laboratory, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Barnaul, Russia, sadovnikov-g@yandex.ru

Sergey A. Peshkov

Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnology, Researcher, Plant Protection Laboratory, Barnaul, Russia, 1989peshkov@mail.ru

DICOTYLEDONOUS WEEDS TERMS OF CONTROL IN SPRING WHEAT CROPS

To effectively reduce the number of weeds by herbicidal treatment, both within the time allotted by the application regulations and beyond them, a comprehensive study of the methods and timing of the application of herbicides is necessary. In this connection, three-year studies were carried out in the Altai Region to clarify the optimal timing of the use of herbicides belonging to different classes of chemical compounds against a complex of dicotyledonous weeds in sowing spring wheat. Spraying with herbicides was carried out in 4 terms (beginning of tillering of wheat, end of tillering of wheat, beginning of stemming, end of stemming). In the phase of wheat tubing, high efficiency against dicotyledonous weeds was observed in fluroxypyr (up to 89 %) and tribenuron-methyl (up to 83 %), which contributed to an increase in yield by 56 and 29 %, respectively. Spraying of sowing at the end of tillering was optimal for 2,4-D (ether), the drug helped to reduce weed infestation in this phase by 83 %, which provided an increase in yield by 43 %. Dicamba in the experiment showed itself as a more toxic preparation for spring wheat, therefore, the tillering phase became the optimal period for its use in the experiment, where the effectiveness against weeds was estimated at 69 %, and the increase was 40 % in relation to the control. Late processing times were more effective against perennial weeds, which was due to their biology and the peculiarities of the movement of nutrients along the xylem and phloem.

Keywords: dicotyledonous weeds, weeds, terms of spraying, herbicides, dicoticides, spring wheat.

Введение. В регламентах применения гербицидов определяются основные правила работы с ними. Для каждого препарата указывается спектр чувствительных вредных организмов, сроки его применения с привязкой к фазе развития культуры или сорняка. Но на практике можно столкнуться с проблемой «уходящих сроков» по различным причинам, будь то погодные условия или организационные сложности, вследствие чего гербицидную прополку не удастся провести в «отведенные культурой» сроки. Культура перерастает, становится чувствительной к гербицидам, и тогда производитель встает перед выбором: или с риском работать в те сроки, которые складываются, или не делать ничего, уповая на конкурентоспособность культуры в отношении сорной растительности.

Также существуют ситуации, когда поздние сроки обработки вызваны практической потребностью. Например, в зависимости от спектра засоренности и видового состава сорного компонента принимается та или иная тактика химической борьбы. Против малолетних сорняков целесообразны ранние сроки обработки, так как они наиболее уязвимы к гербицидам в ранние фазы роста, это же относится и к всходам многолетних сорняков первого года, т.е. к всходам из семян. Другая тактика применима к многолетним сорнякам, наземные побеги которых появляются от вегетативных органов размножения. Они более уязвимы к гербицидам, когда растение имеет достаточно большую листовую поверхность и активно закачивает питательные вещества в

корневую систему. Поэтому оптимальное время гербицидной обработки сдвигается на более поздние сроки. Более поздняя обработка может быть необходимой и при появлении новых волн малолетних сорных растений.

Цель исследований. Определение эффективности дикотицидов против малолетних и многолетних двудольных сорняков в разные сроки их применения и оценка их безопасности по отношению к пшенице яровой.

Объекты и методы исследований. На опытном поле Алтайского НИИСХ ФГБНУ ФАН-ЦА был заложен опыт с разными сроками применения этих гербицидов в посевах яровой мягкой пшеницы сорта Алтайская 105. Опрыскивание гербицидами проводили в 4 срока (I – начало кущения, II – конец кущения, III – начало выхода в трубку, IV – конец выхода в трубку). Опыт закладывался на делянках 20 м² в четырехкратной повторности. Систематическое расположение делянок, в один ярус [1].

Применяли гербициды, относящиеся к разным классам химических соединений и с разным механизмом действия:

– флуроксипир (Старане, КЭ), гербицид гормоноподобного действия, синтетический ауксин, обладает высокой эффективностью против вьюнка полевого, что подтверждалось опытами на ячмене, в составе комбинированного гербицида [2];

– 2,4-Д эфир (Эстерон, КЭ), гормоноподобный гербицид, оказывает стимулирующее, гербицидное действие на сорные растения;

– дикамба, диметиламинная соль (Дианат, ВР) влияет на увеличение скорости синтеза РНК и ее концентрацию в растении, способствует ускорению синтеза липидов и белка и увеличению растяжимости оболочек клеток в длину, передвигается как по флоэме, так и по ксилеме;

– трибенурон-метил (Гранстар ПРО, ВДГ) участвует в блокировке фермента ацетолактат-синтетазы, нарушая этим синтез незаменимых аминокислот [3, 4]. Стоит отметить более низкую эффективность препарата против комплекса многолетних двудольных сорняков в фазу кущения пшеницы, что подтверждается сторонними исследованиями [5, 6].

Обработка опытных делянок производилась в безветренную погоду ранцевым поршневым опрыскивателем «SOLO-425» с нормой расхода рабочей жидкости 200 л/га.

Наблюдения в опыте проводили по методике Н.А. Майсурына, количественно-весовой учет сорняков с учетной площадки 0,5 × 0,5 м, в четырехкратной повторности, в соответствии с существующей методикой [7, 8]. Урожайность определяли методом пробных снопов с 1 м². Статистическую обработку результатов опыта проводили методом дисперсионного анализа [9]. Агротехнические мероприятия в опыте основывались на общепринятой системе для зоны исследования [10].

На опытном участке большинство двудольных сорняков были представлены в количестве выше ЭПВ. Многолетние виды: бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.). Малолетние виды: марь белая (*Chenopodium album* L.), щирица жминдовидная (*Amaranthus blitoides* S. Watson), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), горец вьюнковый (*Fallopia convolvulus* (L.) A. Love), подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.), аистник цикutowый (*Erodium cicutarium* L'Herit.), смолевка обыкновенная (*Silene vulgaris* (Moench) Garcke) и другие. Все двудольные сорные растения, присутствующие на опытном участке, в той или иной степени чувствительны к применяемым гербицидам. В посевах яровой пшеницы перед обработкой численность сорняков в среднем составляла 117 шт/м², из них малолетних 87 шт/м², многолетних 31 шт/м². Стоит отметить высокую засоренность вьюнком полевым.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований показали, что против многолетних двудольных сорняков гербициды лучше работали в поздние сроки применения – III и IV. Более эффективно работали флуроксипир и 2,4-Д, их эффективность была на уровне 90 % (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1

Численность двудольных сорняков перед уборкой яровой пшеницы (2009–2011 гг.)

Срок обработки	Препарат	Всего		В т.ч.			
		шт/м ²	Снижение, %	малолетние		многолетние	
				шт/м ²	Снижение, %	шт/м ²	Снижение, %
1	2	3	4	5	6	7	8
I (начало кущения)	Старане, КЭ – 1,0 л/га	54,6	37	41,8	17	12,8	65
	Эстерон, КЭ – 0,8 л/га	13,0	85	5,1	90	7,9	78
	Дианат, ВР – 0,3 л/га	26,7	69	9,8	81	16,9	54
	Гранстар ПРО, ВДГ – 20 г/га*	35,9	59	9,4	81	26,5	28
	Контроль (без обработки)	87,0	–	50,3	–	36,7	–
II (конец кущения)	Старане, КЭ – 1,0 л/га	43,8	57	30,7	50	13,1	68
	Эстерон, КЭ – 0,8 л/га	17,5	83	11,6	81	5,9	86
	Дианат, ВР – 0,3 л/га	57,3	44	44,8	28	12,5	70
	Гранстар ПРО, ВДГ – 20 г/га*	47,6	54	21,8	65	25,8	37
	Контроль (без обработки)	103,0	–	62,0	–	41,0	–
III (начало выхода в трубку)	Старане, КЭ – 1,0 л/га	16,5	89	11,3	90	5,2	87
	Эстерон, КЭ – 0,8 л/га	11,8	92	8,8	92	3,0	93
	Дианат, ВР – 0,3 л/га	22,5	85	17,6	84	4,9	88
	Гранстар ПРО, ВДГ – 20 г/га*	26,3	83	14,6	87	11,7	71
	Контроль (без обработки)	151,8	–	110,8	–	41,0	–

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
IV (конец выхода в трубку)	Старане, КЭ – 1,0 л/га	50,3	45	47,4	12	2,9	92
	Эстерон, КЭ – 0,8 л/га	15,2	83	11,9	78	3,3	91
	Дианат, ВР – 0,3 л/га	47,0	48	36,7	32	10,3	72
	Гранстар ПРО, ВДГ – 20 г/га*	26,2	71	10,8	80	15,4	59
	Контроль (без обработки)	91,0	–	53,7	–	37,3	–

* Гранстар ПРО, ВДГ + Тренд 90 – 0, 2 л/га.

Близкий результат получен при применении дикамбы. Эффективность Гранстара ПРО, ВДГ против многолетних сорняков была ниже, но, как и у других действующих веществ, максимально эффективно препарат работал в III и IV срок. По

малолетним двудольным сорнякам наблюдали иной результат: 2,4-Д и трибенурон-метил работали более стабильно, во все сроки применения их эффективность против данного спектра сорняков находилась на высоком уровне.

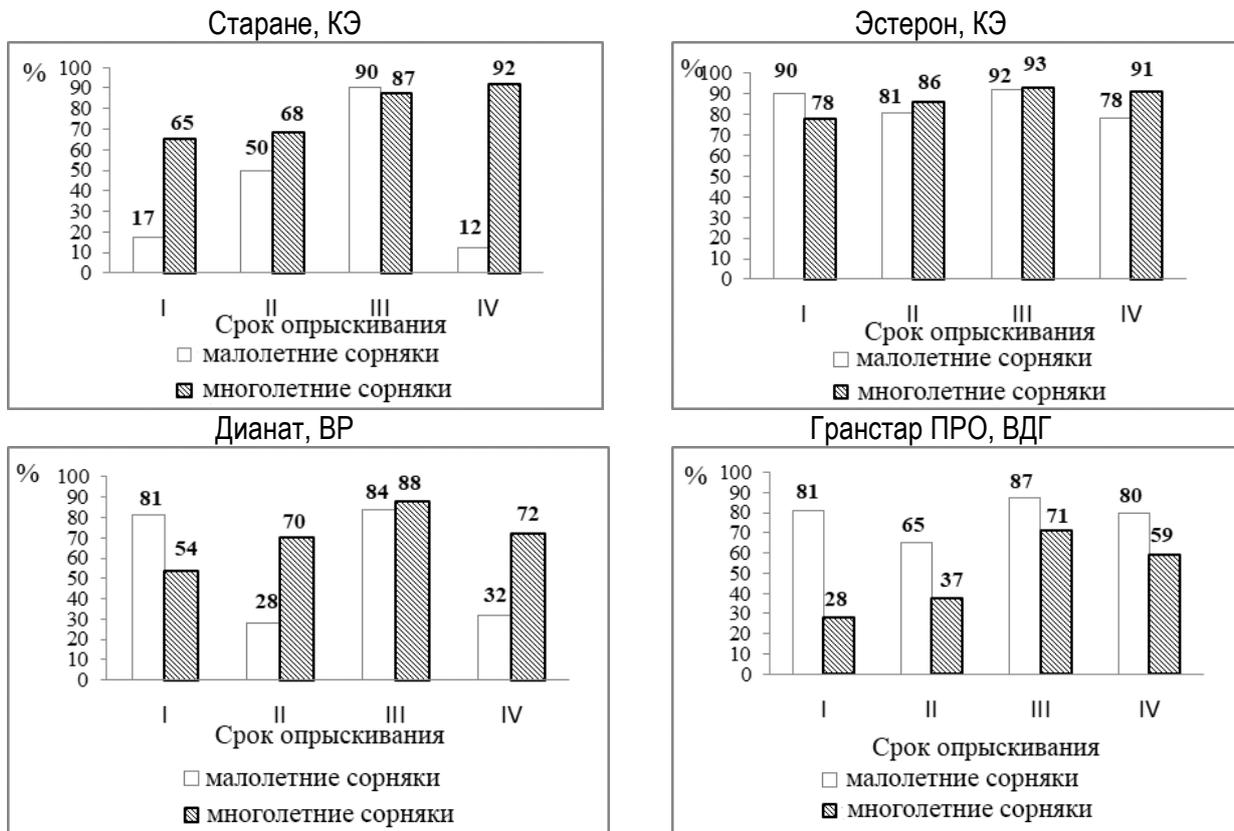


Рис. 1. Снижение численности групп многолетних и малолетних сорных растений при применении гербицидов (2009–2011 гг.), % к контролю

Та же тенденция прослеживается и при анализе биомассы сорняков. Все препараты были максимально эффективны против многолетних двудольных сорняков в поздние сроки обработки. Стабильно высокий результат против комплекса малолетних двудольных сорняков наблюдался во все сроки обработки на вариантах 2,4-Д и трибенурон-метил (табл. 2, рис. 2).

Отдельно необходимо отметить, что Эстерон, КЭ хорошо подавлял щирицу запрокинутую и марь белую, плохо работал против горца вьюнкового и пикульника ладанникового, Стара-

не, КЭ, наоборот, хорошо работал против пикульника ладанникового и горца вьюнкового во все сроки применения, а против щирицы запрокинутой и мари белой – плохо в ранние сроки опрыскивания. Гранстар ПРО, ВДГ во все сроки применения хорошо подавлял горец вьюнковый, но плохо работал против аистника цикутового и переросшей щирицы запрокинутой. Дианат, ВР с высокой эффективностью подавлял щирицу запрокинутую, горец вьюнковый и аистник цикутовый, но плохо работал против падалицы рапса и мари белой.

Сырая биомасса двудольных сорняков в посеве пшеницы перед уборкой (2009–2011 гг.)

Срок обработки	Препарат	Масса сорняков		В т.ч.			
		г/м ²	Снижение к контролю, %	малолетние		многолетние	
				г/м ²	Снижение к контролю, %	Всего, г/м ²	Снижение к контролю, %
I (начало кущения)	Старане, КЭ – 1,0 л/га	90,0	45	41,6	20	48,4	56
	Эстерон, КЭ – 0,8 л/га	30,8	81	8,6	83	22,2	80
	Дианат, ВР – 0,3 л/га	76,4	53	17,8	66	58,6	47
	Гранстар ПРО, ВДГ – 20 г/га*	84,5	48	12,5	76	72,0	35
	Контроль (без обработки)	162,8	–	51,8	–	111,0	–
II (конец кущения)	Старане, КЭ – 1,0 л/га	55,9	65	20,6	35	35,3	72
	Эстерон, КЭ – 0,8 л/га	22,3	86	7,9	75	14,4	89
	Дианат, ВР – 0,3 л/га	100,5	36	52,6	-67	47,9	62
	Гранстар ПРО, ВДГ – 20 г/га*	60,3	62	7,4	77	52,9	58
	Контроль (без обработки)	157,6	–	31,5	–	126,1	–
III (начало выхода в трубку)	Старане, КЭ – 1,0 л/га	21,8	86	10,7	76	11,1	90
	Эстерон, КЭ – 0,8 л/га	9,8	93	6,1	86	3,7	97
	Дианат, ВР – 0,3 л/га	24,8	84	15,2	66	9,6	91
	Гранстар ПРО, ВДГ – 20 г/га*	44,4	71	6,5	85	37,9	64
	Контроль (без обработки)	150,7	–	44,6	–	106,1	–
IV (конец выхода в трубку)	Старане, КЭ – 1,0 л/га	23,6	83	17,7	48	5,9	94
	Эстерон, КЭ – 0,8 л/га	13,2	90	7,7	77	5,5	95
	Дианат, ВР – 0,3 л/га	45,0	67	28,5	16	16,5	84
	Гранстар ПРО, ВДГ – 20 г/га*	43,8	68	7,7	77	36,1	65
	Контроль (без обработки)	136,7	–	33,8	–	102,9	–

* Гранстар ПРО, ВДГ + Тренд 90 – 0, 2 л/га.

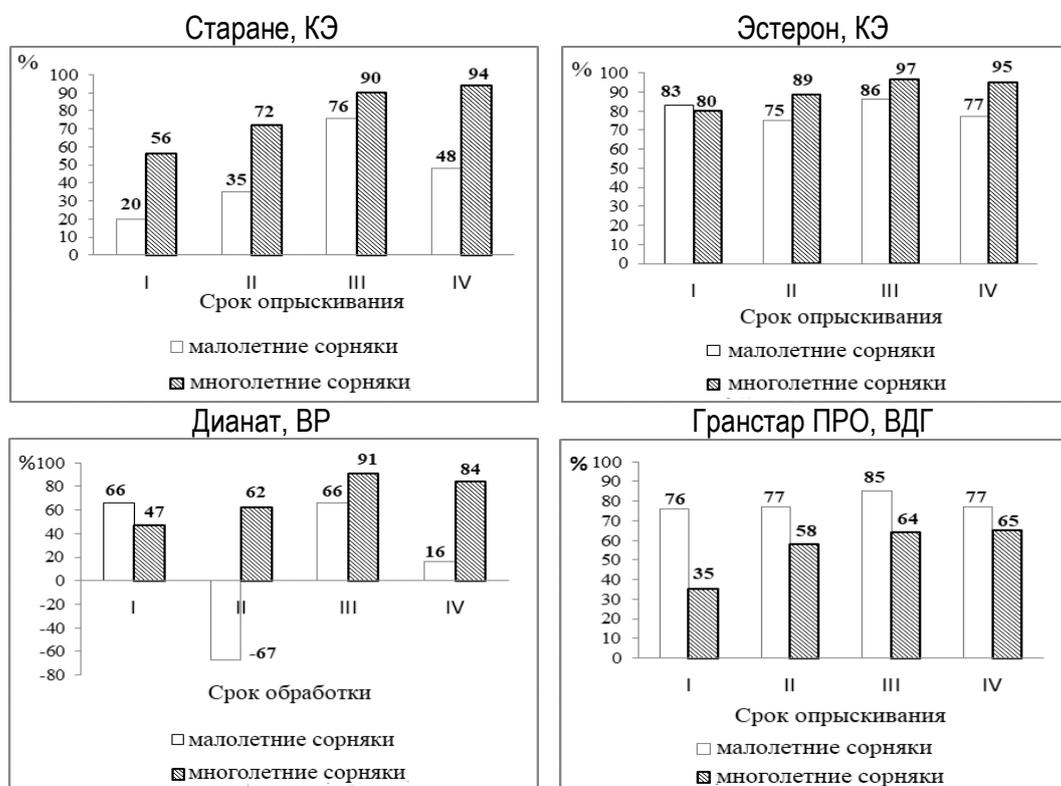


Рис. 2. Снижение биомассы двудольных сорняков в посеве пшеницы под влиянием дикотицидов (2009–2011 гг.), % к контролю

Большое внимание уделяли анализу действия веществ на урожайность яровой пшеницы, так как высокое гербицидное действие против сорной растительности может сопровождаться фитотоксичностью по отношению к культуре. Из

характеристик действующих веществ, применяемых в опыте, следует, что флуороксипир и трибенурон-метил обладают менее выраженной токсичностью по отношению к пшенице, нежели 2,4-Д эфир и дикамба (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность яровой пшеницы в зависимости от срока применения гербицида (2009–2011 гг.), т/га

Препарат	Срок обработки				Среднее для препарата НСР ₀₅ = 0,13 т
	I	II	III	IV	
1. Старане, КЭ – 1,0 л/га	1,61	1,89	1,93	1,98	1,85
2. Эстерон, КЭ – 0,8 л/га	1,86	1,89	1,77	1,69	1,80
3. Дианат, ВР – 0,3 л/га	1,83	1,65	1,53	1,50	1,63
4. Гранстар ПРО, ВДГ – 20 г/га*	1,55	1,57	1,67	1,66	1,61
5. Контроль (без обработки)	1,31	1,32	1,29	1,27	1,30
Среднее для срока обработки НСР ₀₅ = 0,12 т	1,63	1,66	1,64	1,62	НСР ₀₅ частных различий = 0,26 т

* Гранстар ПРО, ВДГ + Тренд 90 – 0, 2 л/га.

На всех обработанных вариантах получена достоверная прибавка урожая по отношению к контролю, но размер прибавки напрямую зависит от действующего вещества и срока его применения. Так, на вариантах применения 2,4-Д эфира и дикамбы наблюдалось снижение урожайности при их внесении в III и IV срок (сроки, выходящие за фазу кущения). Фитотоксичность Дианата, ВР в опыте проявлялась более сильно. Старане, КЭ и Гранстар ПРО, ВДГ отличались меньшей фитотоксичностью по отношению к культуре, поэтому в III и IV срок, с увеличением эффективности против многолетних сорняков урожайность пшеницы повышалась относительно контроля и более ранних сроков опрыскивания. В целом большую прибавку получали от применения препаратов на основе флуороксипира и 2,4-Д эфира.

Выводы. Эффективность действия гербицидов на двудольные малолетние и многолетние сорные растения и фитотоксичность для яровой мягкой пшеницы зависит от механизма действия и срока применения препаратов:

– флуороксипир (Старане, КЭ) более эффективен в борьбе с многолетними сорняками, особенно в поздние сроки. При применении после фазы выхода в трубку пшеницы снижал численность этих сорняков на 45–89 %. Флуороксипир высокоэффективен против вьюнка полевого и не опасен для культуры;

– 2,4-Д эфир (Эстерон, КЭ) с высокой эффективностью подавлял двудольные сорняки во все сроки опрыскивания, но после начала выхода в трубку (III срок) наблюдалась фитотоксич-

ность для культуры. Оптимальным оказалось опрыскивание в конце кущения, численность сорняков в этот срок сокращалась на 83 %, а урожайность возрастала на 43 %;

– дикамба (Дианат, ВР) работала против двудольных сорняков, в том числе против вьюнка полевого, хуже 2,4-Д эфира и в большей степени угнетала культуру в поздние сроки опрыскивания (III и IV срок), что особенно сильно проявлялось в засушливые годы. Поэтому его следует применять в начале кущения. В опытах численность двудольных сорняков в этот срок снижалась на 69 %, прибавка урожая составила 40 %;

– трибенурон-метил (Гранстар ПРО, ВДГ) эффективно подавлял двудольные сорняки в поздние сроки опрыскивания (III и IV срок), когда пшеница находилась в фазе выхода в трубку, при этом не угнетал пшеницу. Оптимальным сроком применения был период начала выхода в трубку. Общая засоренность двудольными снижалась на 83 %, прибавка урожая составила 29 % к контрольному варианту.

Список источников

1. Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве / Государственная комиссия по хим. и биологическим средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками при МСХ СССР; ВНИИ защиты растений. М., 1981. 46 с.

2. Биологическое обоснование возможности применения гербицидов в разные фазы развития зерновых культур / А.С. Голубев, Т.А. Маханькова, В.И. Долженко [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. 2020. № 1. С. 20–24. DOI: 10.31857/S2500-2627-2020-1-20-24.
3. Мельников Н.Н. Пестициды. Химия, технология и применение. М.: Книга по требованию, 2013. 697 с.
4. Зинченко В.А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность: учеб. пособие. 2-е изд. перераб. и доп. М.: КолосС, 2012. 247 с.
5. Филиппов А.С., Немченко В.В. Борьба с молочаем лозным и вьюнком полевым в посевах зерновых колосовых культур // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве: мат-лы II Всерос. (нац.) науч.-практич. конф. (с. Лесниково, Кетовский район, Курганская обл., 03 апреля 2018 г.) / под общ. ред. С.Ф. Сухановой. С. Лесниково: Курган. гос с.-х. акад. им. Т.С. Мальцева, 2018. С. 155–159.
6. Филиппов А.С., Немченко В.В. Оптимизация фитосанитарного состояния посевов зерновых культур с помощью разноплановых гербицидов в современном земледелии. // АПК России. 2017. Т. 24, № 2. С. 314–321.
7. Майсuryян Н.А. Растениеводство: лаб.-практ. занятия М.: Колос, 1964. 398 с.
8. Методика и техника учета сорняков // Науч. труды НИИСХ Юго-Востока. Саратов, 1969. Вып. 26. 96 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
10. Система земледелия в Алтайском крае: рекомендации. Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1987. 314 с.
2. Gosudarstvennaya komissiya po him. i biologicheskim sredstvam bor'by s vreditelyami, boleznyami rastenij i sornyakami pri MSH SSSR; VNII zaschity rastenij. M., 1981. 46 s.
2. Biologicheskoe obosnovanie vozmozhnosti primeneniya gerbicidov v raznye fazy razvitiya zernovykh kul'tur / A.S. Golubev, T.A. Mahan'kova, V.I. Dolzhenko [i dr.] // Rossijskaya sel'skohozyajstvennaya nauka. 2020. № 1. S. 20–24. DOI: 10.31857/S2500-2627-2020-1-20-24.
3. Mel'nikov N.N. Pesticidy. Himiya, tehnologiya i primenenie. M.: Kniga po trebovaniyu, 2013. 697 s.
4. Zinchenko V.A. Himicheskaya zaschita rastenij: sredstva, tehnologiya i `ekologicheskaya bezopasnost': ucheb. posobie. 2-e izd. pererab. i dop. M.: KolosS, 2012. 247 s.
5. Filippov A.S., Nemchenko V.V. Bor'ba s molochaem lozным i v'yunkom poleвым v posevah zernovykh kolosovykh kul'tur // Innovacionnye tehnologii v polevom i dekorativnom rastenievodstve: mat-ly II Vseros. (nac.) nauch.-praktich. konf. (s. Lesnikovo, Ketovskij rajon, Kurganskaya obl., 03 aprelyya 2018 g.) / pod obsch. red. S.F. Suhanovoj. S. Lesnikovo: Kurgans. gos s.-h. akad. im. T.S. Mal'ceva, 2018. S. 155–159.
6. Filippov A.S., Nemchenko V.V. Optimizaciya fitosanitarnogo sostoyaniya posevov zernovykh kul'tur s pomosch'yu raznoplanovykh gerbicidov v sovremennom zemledelii. // APK Rossii. 2017. T. 24, № 2. S. 314–321.
7. Majsuryan N.A. Rastenievodstvo: lab.-prakt. zanyatiya M.: Kolos, 1964. 398 s.
8. Metodika i tehnika ucheta sornyakov // Nauch. trudy NIISH Yugo-Vostoka. Saratov, 1969. Vyp. 26. 96 s.
9. Dosp'ehov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij). 5-e izd., dop. i pererab. M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.
10. Sistema zemledeliya v Altajskom krae: rekomendacii. Novosibirsk: SO VASHNIL, 1987. 314 s.

References

1. Metodicheskie ukazaniya po polevomu ispytaniyu gerbicidov v rastenievodstve /