

NEWS

**OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES**

ISSN 2224-526X

Volume 6, Number 42 (2017), 190 – 197

A. V. Ageenko

Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: ageenko_viktor@inbox.ru

**EFFICIENCY OF SOIL AND SEEDLING HERBICIDES
IN SOWING SOYBEANS**

Abstract. The paper presents the materials of effectiveness of herbicides used against weeds on soybean crops. Herbicides, the most effective in suppressing various types of weeds, are found out.

Keywords: soybean, herbicides, annual monocotyledonous weeds, annual dicotyledonous weeds, perennial dicotyledonous weeds, perennial grass weeds, effectiveness.

УДК 633.853:632.51/9 (574.51)

А. В. Агеенко

Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЧВЕННЫХ
И ПОВСХОДОВЫХ ГЕРБИЦИДОВ НА ПОСЕВАХ СОИ**

Аннотация. В статье приводятся материалы биологической эффективности гербицидов, использованных против сорняков в посевах сои. Выявлены гербициды, наиболее эффективные в подавлении различных видов сорняков.

Ключевые слова: соя, гербициды, однолетние однодольные сорняки, однолетние двудольные сорняки, многолетние двудольные сорняки, многолетние злаковые сорняки, биологическая эффективность.

Введение. Республика Казахстан, по мнению экспертов, входит в пятерку стран, где возможно масштабное расширение посевных площадей под ведущие сельскохозяйственные культуры. Однако по уровню интенсификации земледелия и эффективности использования земельных ресурсов республика сильно отстает от развитых зарубежных стран. Низкий уровень интенсификации, характерный для отсталой культуры земледелия представляет угрозу для национальной безопасности в области обеспечения населения страны полноценными продуктами питания.

По данным Казахского НИИ защиты и карантина растений ущерб сельскому хозяйству республики причиняют около 50 видов многолетних и более 100 видов специализированных вредителей, 70 видов болезней и не менее 120 видов сорной растительности. Ежегодно сельское хозяйство Казахстана из-за крайне запущенного фитосанитарного состояния посевов теряет 25–30% урожая [1].

Анализ научной литературы свидетельствует, что кукуруза, соя проявляют свои высокие потенциальные возможности в интенсивных севооборотах в орошаемом земледелии. Потому посевы их подвержены опасности засорения сорняками в большей степени, чем зерновые культуры [2].

Увеличение валовых сборов кормовых культур невозможно добиться без кардинального повышения эффективности снижения количества сорного компонента агрофитоценозов.

На современном этапе развития земледелия основными факторами формирования полевого агрофитоценоза являются системы обработки почвы, применение удобрений и химических средств защиты растений. Именно они создают и регулируют функционально зависимое оптимальное соотношение между культурными и сорными растениями [3].

Поэтому, в условиях перехода к новым формам хозяйствования и, следовательно, коренным изменениям положения в сельскохозяйственном производстве, широкого поступления на рынок более эффективных и экологически менее опасных гербицидов, для обеспечения фитосанитарной, экологической и продовольственной безопасности республики остро назрела проблема разработки комплексных интегрированных мероприятий против сорной растительности в посевах сои применительно к условиям предгорной зоне Заилийского Алатау, с учетом охраны окружающей среды.

Место проведения и методы исследований. В 2014–2016 гг. научные исследования по инновационной технологии защиты сои от сорной растительности проводились на полях ТОО «Байсерке-Агро», расположенного на территории Талгарского района Алматинской области.

ТОО «Байсерке-Агро» находится в селе Панфилово Талгарского района Алматинской области, он расположен в 20 км от районного центра г. Талгар на северо-восток и в 15 км от г. Алматы.

Учет засоренности полей сорной растительностью. Для разработки мероприятий ежегодно проводились сплошное обследование посевов сельскохозяйственных культур (яровая, озимая пшеница, ячмень, кукуруза, соя, люцерна), в период массового появления основных видов сорняков, а применение гербицидов – после массового отрастания сорняков. Для проведения мероприятий по борьбе с сорняками за основу брали видовой состав и биологические особенности сорных растений, а также степень засоренности ими полей.

Для учета засоренности полей использовали глазомерный и количественный весовой метод. Глазомерный (визуальный) учет проводились на каждом поле исследуемых севооборотов. Наиболее широкое применение в виду доступности, малой трудоемкости и оперативности использовали визуальный метод учета по шкале Мальцева (четырёхбалльная шкала:

1 балл – слабая засоренность – в посевах единичные сорняки (до 5% от культурных растений);

2 балла (средняя засоренность) сорняков 5–20% от культурных растений;

3 балла – сильная засоренность, сорняки встречаются в посевах обильно, но не преобладают над культурными растениями;

4 балла – очень сильная засоренность, сорные растения преобладают над культурными растениями). На каждом обследуемом поле проходили по его диагонали, минимум 2–3 раза через равные расстояния и давали оценку в баллах по доминирующим 3–4 видам сорняков [4, 5]. Фенологические наблюдения в полевых и производственных опытах проводили по методике Л. Л. Балашова [6].

Определение степени засоренности посевов сорняками. Количественный учет проводили для получения более полной информации о степени засоренности посевов яровой, озимой пшеницы, кукурузы, ячменя, сои и люцерны. С этой целью на каждом поле и участке по диагонали через равные расстояния накладывали рамку 50x50 см (0,25 м²) для культур сплошного сева и 125x25 см (0,25 м²) для пропашных культур.

На поле размером не менее 50 га рамку накладывали в 10 точках, а на поле от 50 до 100 га – в 15 точках. Внутри рам подсчитывали количество сорных растений по их видам.

Перед проведением фитосанитарного мониторинга проводили визуальное обследование засоренности в следующие сроки развития фенологических фаз развития культуры: яровые зерновые – фаза начала кущения; озимые зерновые – в конце осенней вегетации и весной после отрастания; кукуруза – фаза 2–3 листьев для гербицидов послевсходового применения; соя – при высоте до 8 см; люцерна – в фазу первого тройчатого листа или отрастания бобового компонента; чистые пары и необрабатываемые земли – при массовом появлении сорняков.

По результатам обследования уточняли видовой состав сорняков и их площадь распространения. При этом, без выделения видов сорняков на многолетние и однолетние практически не представляется возможным обоснование по применению ассортимента гербицидов (почвенные или повсходовые, против двудольных или злаковых).

Методика оценки засоренности почвы семенами сорняков. Этот метод осуществляли путем отбора почвенных образцов бурами разных конструкций. В годы исследований почвенные пробы отбирали осенью после вспашки зяби или рано весной на поле менее 50 га в 10, а до 100 га – в 15–20 местах. Пробы брались на глубину пахотного слоя, послойно через 5 см. Масса средней пробы с поля составляла 2 кг. В лабораторных условиях с помощью специальных сосудов с диаметром отверстий 0,25 мм, проводили отмывку почвы путем погружения в воду. Содержимое сосудов высушивали и разбирали на доске со стеклом, под которое подкладывали белую бумагу. Определяли количество семян сорняков по видам и с учетом площади бура или массы почвы в образцах. При этом рассчитывали общую засоренность почвы по слоям и в целом в пахотном слое на расчете 1 га.

Для нахождения числа семян на 1 м² среднее количество семян в пахотном слое каждого поля умножили на переводной коэффициент, умножение полученного результата на 10 000 позволили найти число семян в расчете на 1 га.

В связи с тем, что уровень засоренности определяется жизнеспособными семенами и прорастающими в конкретном году, в лабораторных условиях методом их проращивания определяли количество и процент жизнеспособных семян, семян с высокой всхожестью, вышедших из покоя. Процент всхожести семян определяли в лаборатории при оптимальных для каждого вида растений температуре и влажности. Семена укладывали по 100 шт. в четырехкратной повторности на увлажненную фильтровальную бумагу в чашки Петри. Чтобы семена не были полностью погружены в воду, фильтровальную бумагу укладывали на влажный слой песка. Проращивание семян сорняков проводили в термостатах с регулируемой температурой.

По мере появления проросших семян их учитывали и удаляли из чашки Петри. Через каждые 5 дней непроросшие семена перенесли на новый слой фильтровальной бумаги, всего период проращивания составляла 15 суток. Крупные семена сорняков проращивали в растильнях.

Результаты учета числа проросших семян по каждому виду сорняков записывали в журнал. Учет запасов семян сорняков в слое почвы 0–30 см определяли по методике А. В. Фисюнова [7] перед уборкой урожая. Отбор проб почвы в слое 0–30 см проводили почвенным буром. Почву отмывали на наборе сит, просушивали, семена подсчитывали на площадь бура (шт./м²) и выражали в тыс. шт./га.

В защите растений биологическая эффективность обычно понимают гибель вредителей, болезней и сорной растительности при использовании химических, биологических и других средств защиты растений, выраженную в процентах от исходной их численности.

Биологическая эффективность определялась по формуле:

$$C = \frac{a-b}{a} \cdot 100,$$

где С – биологическая эффективность, %; а – количество сорных растений в контроле, шт.; в – количество сорных растений в изучаемом варианте, шт.

Для подсчета эффективности применения гербицидов использовали методику А. Ф. Фисюнова [8].

Результаты исследований

Проведенный гербологический мониторинг посевов хозяйства показал, что на посевах сои в общей картине засоренности преобладали многолетние двудольные сорняки, которые в основном были представлены такими видами, как бодяк полевой (*Cirsium arvense* L.), осот желтый (*Sonchus arvensis* L.) и вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.).

Среди однолетних двудольных сорняков доминантными видами являлись канатник Теофраста (*Abutilon theophrasti* Medic.), гибискус тройчатый (*Abutilon theophrasti* Medic.), марь белая (*Chenopodium album* L.), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), мак самосейка (*Papaver rhoeas* L.). Субдоминантные виды двудольных сорняков состояли из видов горца, дурнишника обыкновенного (*Xanthium strumarium* L.), щирицы жминдовидной (*Amaranthus blitoides* S. Wats.),

лебеды татарской (*Atriplex tatarica* L.), звездчатки средней (*Stellaria media* L.), портулака огородного (*Portulaca oleracea* L.), пастушьей сумки (*Capsella bursa-pastoris* L.) и др.

Карантинные сорняки из класса двудольных – горчак ползучий (*Acrotilons repens* L.) и амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisifolia* L.) были выявлены на посевах озимой пшеницы N 43 24¹ 461¹¹; E 076 03¹ 251¹¹; N 43 24¹ 261¹¹; E 077 06¹ 069¹¹; ярового ячменя N 43 24¹ 425¹¹; E 077 05¹ 092¹¹ и люцерны N 43 24¹ 444¹¹; E 077 77¹ 092¹¹.

На долю многолетних злаковых сорняков приходится 22% от общей засоренности. Наиболее распространенными представителями этой группы являлись такие злостные корневищные сорняки, как пырей ползучий (*Elytrigia repens* L.) и гумай (*Sorghum halepense* L.).

Наиболее часто встречающимся в посевах пропашных культур из однолетних однодольных сорняков был щетинник сизый, а из злаковых – овсюг обыкновенный (*Avena fatua* L.).

Вблизи водных источников имело место многочисленное произрастание тростника обыкновенного (*Phragmites australis* Cov.). Также в состав однолетников вошли такие злаковые сорняки, как просо куриное (*Echinochloa crusgalli* L.), мятлик однолетний, щетинник зеленый (*Setaria viridis* L.), просо сорнополевое (*Panicum miliaceum* subsp. *runderale* Kitag.) и другие виды единичных растений из различных семейств (рисунок 1).

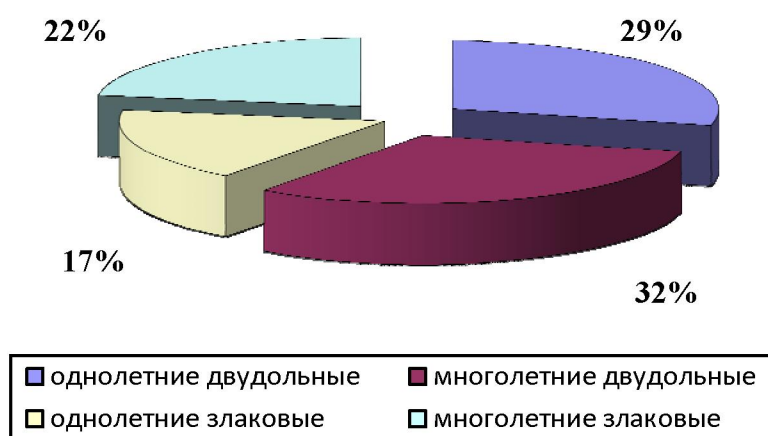


Рисунок 1 – Соотношение биогрупп сорняков в посевах сельскохозяйственных культур, в среднем по хозяйству (Алматинская обл., Талгарский р-н, ТОО «Байсерке-Агро», 2014 г.)

В опытах изучали биологическую и хозяйственную эффективность почвенных и повсходовых гербицидов в посевах сои в зависимости от сроков их применения. Изучаемые гербициды существенно различались по технической специализации.

В 2014 году, из-за погодных условий почвенные гербициды проявили низкую биологическую эффективность. Так, этот показатель, по результатам 3-го учета засоренности для гербицида дуал голд на основе С-метолахлора составил всего, против однолетних злаковых 40,2%, однолетних двудольных – 38,8%.

Биологическая эффективность гербицида зенкор ультра на основе метрибузина против аналогичного сорного компонента в посевах сои составила соответственно 40,3 и 41,7% (таблица 1).

При этом на всех вариантах опыта отмечалась негативная тенденция снижения биологической эффективности гербицидов во времени. При этом гербицид дуал голд по эффективности незначительно уступал зенкору ультра против таких видов доминантных двудольных сорняков, как канатник Теофраста, гибискус тройчатый, марь белая.

Как и следовало ожидать, максимальную биологическую эффективность в опыте проявила баковая смесь препаратов – Дуал голд 960, к.э. – 1,0 л/га + Зенкор ультра, к.с. – 0,5 л/га, внесенная в почву до всходов культуры, которая подавляла однодольные сорняки на 54,2, а двудольные на 52,2%. Следует отметить, селективность данных препаратов к многолетним злаковым и двудольным сорнякам не позволила в начальные фазы развития и роста и развития культуры устранить конкуренцию с их стороны.

Таблица 1 – Биологическая эффективность почвенных гербицидов в посевах сои (Алматинская обл., Талгарский р-н, ТОО «Байсерке-Агро», 2014 г.)

Вариант	Уче- ты	Двудольные				Однодольные				Прочие сорняки	
		однолетние		многолетние		однолетние		многолетние		шт./м ²	б.э.
		шт./м ²	б.э.*	шт./м ²	б.э.	шт./м ²	б.э.	шт./м ²	б.э.		
Контроль	1-й	31,0	–	29,2	–	18,5	–	25,2	–	10,2	–
	2-й	34,5	–	41,5	–	19,8	–	29,7	–	12,5	–
	3-й	38,7	–	42,7	–	21,2	–	37,3	–	14,3	–
Дуал голд 960, к.э. – 1,5 л/га	1-й	15,6	49,5	–	–	9,0	51,2	–	–	5,5	46,3
	2-й	19,2	44,4	–	–	10,6	46,3	–	–	7,4	40,9
	3-й	23,7	38,8	–	–	12,7	40,2	–	–	8,8	38,2
Зенкор ультра, к.с. – 0,6 л/га	1-й	14,8	52,3	–	–	9,2	50,3	–	–	5,2	49,5
	2-й	18,4	46,7	–	–	10,8	45,5	–	–	7,0	44,2
	3-й	22,6	41,7	–	–	12,7	40,3	–	–	8,3	41,8
Дуал голд 960, к.э. – 1,0 л/га + Зенкор ультра, к.с. – 0,5 л/га	1-й	10,7	65,5	–	–	6,1	67,1	–	–	3,9	61,8
	2-й	14,7	57,4	–	–	8,2	58,8	–	–	5,7	54,3
	3-й	18,3	52,7	–	–	9,7	54,2	–	–	6,8	52,1

*б.э. – биологическая эффективность, %.

Почвенные гербициды не оказали какого-либо влияния на многолетние сорняки. Так в фазе 3–4 настоящих листьев сои в посевах в основном доминировали такие виды сорняков, как вьюнок полевой, виды осотов и гумай (рисунки 2–5).

Существенно большей биологической эффективностью обладали повсходовые гербициды и их баковые смеси (таблица 2). Так, базагран на основе бентазона, предназначенный против однолетних двудольных сорняков, применяемый в фазе 1–3 настоящих листьев культуры уничтожал такие сорняки, как канатник Теофраста, гибискус тройчатый, марь белая, на 90,2–93,9% и прочие однолетние двудольные сорняки на 48,4–63,4%.

Большой спектр действия двухкомпонентного гербицида фабиан на основе имазетапира и хлоримурон-этила, применяемого в ранние фазы развития сорняков (злаки – до 2–3 листьев, двудольные – до 4–6 листьев), независимо от фазы развития культуры, позволил уничтожить по результатам 3-го учета однолетние злаковые на 95,0%.

Однако, как показали результаты опытов, гербицид фабиан низкоэффективен против такого однолетнего двудольного сорняка как марь белая, многолетнего вьюнка полевого и многолетних злаковых сорняков – пырея ползучего и гумая. Вследствие чего, общая эффективность против однолетних двудольных составила 80,9%, многолетних двудольных – 84,9% и многолетних злаковых – всего 45,4%.

Для повышения эффективности гербицидов в условиях смешанного типа засоренности посевов сои, с преобладанием многолетних злаковых и многолетних двудольных сорняков использовали смеси препаратов.

Эффективность баковой смеси из двух гербицидов – Фабиан, в.д.г. – 100 г/га + Базагран, 48% в.р. – 1,0 л/га, по результатам 3-го учета составила против однолетних двудольных 97,8, а многолетних двудольных 82,8%; против однолетних злаковых – 94,2, а многолетних злаковых сорняков 46,0%.

Добавление к этой двухкомпонентной смеси препаратов гербицида зеллек супер позволило существенно повысить биологическую эффективность баковой смеси, особенно, против многолетних злаковых сорняков (гумай, пырей ползучий).

Так, эффективность его против гумая к 3-му учету составила 94,8 и пырея ползучего 94,2%.

Малоэффективной баковая смесь оказалась против вьюнка полевого, эффективность которой составила всего 61,7%.



Рисунок 2 – Вьюнок полевой



Рисунок 3 – Гумай



Рисунок 4 – Вьюнок полевой, осот розовый, гумай



Рисунок 5 – Вьюнок полевой, осот розовый

Определен запас семян сорняков в пахотном слое почвы, которым выявлена высокая потенциальная засоренность посевов сои. На каждом квадратном метре поля содержится от 5850 до 37 250 шт./м семян сорняков. Самыми многочисленными были семена щиряцы запрокинутой, доля которой в структуре запаса семян сорняков в почве составляет 71%, а марь белой – 14%. Доля семян остальных малолетних сорняков: горчицы полевой, проса куриного, щетинника сизого, колебались в пределах 8,7–3,8%, а многолетних корнеотпрысковых сорняков – 6,5%.

Выявлена конкурентоспособность культурных растений и сорняков количественно-весовым методом. При увеличении густоты стояния сорняков усиливается конкуренция за факторы роста и развития. Сорные растения лимитируют факторы жизни культур и резко снижают их продуктивность. С увеличением уровня засоренности посевов сои, общие потери зерна от сорняков достигают до 5,4–13,7 ц/га.

Поэтому важно защитить сою от сорняков на раннем этапе ее развития. В этой связи нами изучались два наиболее эффективных гербицида – Пивот, 10% с.к. и Пульсар, 4% с.е.

На контрольном (без обработки) варианте плотность злаковых сорняков составила 74,3 шт., двудольных 20,7 шт. на 1 м² (таблица 3).

Через 20 и 40 дней после обработки гербицидом Пульсар, 4% с.е. погибло 73,5–78,9% однолетних двудольных и злаковых сорняков. Общая гибель сорняков была значительной, т.е. обесценивалась приемлемая биологическая эффективность данных препаратов.

Таблица 2 – Биологическая эффективность повсходовых гербицидов в посевах сои (Алматинская обл., Талгарский р-н, ТОО «Байсерке-Агро», 2014 г.)

Вариант	Учеты	Двудольные				Однодольные				Прочие	
		однолетние		многолетние		однолетние		многолетние		шт./м ²	б.э.
		шт./м ²	б.э. *	шт./м ²	б.э.	шт./м ²	б.э.	шт./м ²	б.э.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контроль (без гербицидов)	1-й	39,6	–	36,9	–	13,5	–	28,3	–	8,3	–
	2-й	43,3	–	39,7	–	17,6	–	32,7	–	10,2	–
	3-й	47,5	–	44,2	–	19,4	–	37,9	–	12,9	–
Фабиан, в.д.г. – 100 г/га	1-й	39,7	–	32,2	–	12,8	–	36,8	–	13,6	–
	2-й	8,6	78,4	5,6	82,7	0,9	93,1	20,7	43,8	1,3	90,6
	3-й	7,6	80,9	4,9	84,9	0,6	95,0	20,1	45,4	1,0	93,0
Базагран, 48% в.р. – 2,5 л/га	1-й	36,8	–	33,3	–	14,0	–	35,6	–	15,2	–
	2-й	4,1	88,7	–	–	–	–	–	–	8,2	45,8
	3-й	3,6	90,2	–	–	–	–	–	–	7,8	48,4
Базагран, 48% в.р. – 3,0 л/га	1-й	44,7	–	41,5	–	14,2	–	38,4	–	13,8	–
	2-й	3,4	92,4	–	–	–	–	–	–	6,0	56,6
	3-й	2,7	93,9	–	–	–	–	–	–	5,1	63,4
Фабиан, в.д.г. – 100 г/га + Базагран, 48% в.р. – 1,0 л/га	1-й	42,7	–	33,6	–	15,6	–	32,9	–	14,5	–
	2-й	1,5	96,4	6,5	80,7	1,2	92,5	18,3	44,4	1,3	91,2
	3-й	0,9	97,8	5,8	82,8	0,9	94,2	17,8	46,0	1,0	93,3
Фабиан – 100 г/га + Базагран, 48% в.р. – 1,0 л/га + Зеллек супер, к.э. – 1,0 л/га	1-й	36,1	–	35,7	–	14,2	–	35,2	–	12,0	–
	2-й	1,2	96,7	6,7	81,1	0,5	96,8	2,5	93,0	1,0	92,0
	3-й	0,7	98,1	6,0	83,3	0,3	97,9	1,9	94,5	0,8	93,5
*б.э. – биологическая эффективность, %.											

Таблица 3 – Действие гербицидов на общую засоренность посевов сои (Алматинская обл., Талгарский р-н, ТОО «Байсерке-Агро», 2014-2015 гг.)

Вариант	Количество сорняков (среднее из 4-х повторностей) по биологическим группам					
	злаковые		двудольные		всего	
	шт./м ²	гибель, %	шт./м ²	гибель, %	шт./м ²	гибель, %
Контроль (без обработки)						
1 учет	74,3	–	20,7	–	95,0	–
2 учет – через 40 дней	74,3	–	20,5	–	94,8	–
3 учет – перед уборкой	78,0	–	21,4	–	99,4	–
Пульсар, 4% с.е. – 0,75 л/га						
1 учет – через 20 дней после обработки	18,3	–	6,4	–	24,7	–
2 учет – через 40 дней	17,3	76,7	6,3	69,2	23,2	75,5
3 учет – перед уборкой	19,5	75,0	6,9	67,7	26,3	73,5
Пульсар, 4% с.е. – 1,0 л/га						
1 учет – через 20 дней после обработки	16,5	–	4,7	–	21,2	–
2 учет – через 40 дней	15,0	79,8	5,0	75,6	20,0	78,9
3 учет – перед уборкой	22,0	71,7	4,8	77,5	24,8	75,0
Пивот, 10% с.к. – 0,8 л/га (эталон)						
1 учет – через 20 дней после обработки	2,1	–	7,0	–	28,1	–
2 учет – через 40 дней	20,5	72,4	7,1	65,3	27,6	70,9

3 учет – перед уборкой	20,9	73,2	7,2	66,3	28,0	71,8
------------------------	------	------	-----	------	------	------

Таким образом, проведенные учеты показали, что гербицид Пульсар, 4% с.е. в испытанных дозах (0,75–1,0 л/га) снижал общую засоренность посевов сои до 80%, не уступая по эффективности препарату Пивот, 10% с.к. 0,8 л/га, принятого за эталон.

Выводы. На посевах сои были применены почвенные и повсходовые гербициды против однолетних и многолетних сорняков. Почвенные гербициды не оказали какого-либо влияния на многолетние сорняки. Существенно большей биологической эффективностью обладали повсходовые гербициды и их баковые смеси.

Гербицид базагран на основе бентазона, предназначенный против однолетних двудольных сорняков, применяемый в фазе 1-3 настоящих листьев культуры уничтожал сорняки на 90,2–93,9% и прочие однолетние двудольные сорняки на 48,4–63,4%.

Гербицид фабиан на основе имазетапира и хлоримурон-этила, применяемого в ранние фазы развития сорняков (злаки – до 2–3 листьев, двудольные – до 4–6 листьев), независимо от фазы развития культуры, позволил уничтожить однолетние злаковые на 95,0%.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Сагитов А.О. Состояние и перспективы науки по защите растений в Казахстане. Научно-производственному центру земледелия и растениеводства (КазНИИЗ) – 70 лет: Сб. научн. тр. НППЗР. – Алматы: Издательство «Нурлы Алем», 2004. – С. 41-47.
- [2] Bontsema J., Van Asselt K., Groot T. Intra-row weed control // *Bonmimer Agrartechnische Berichte*, Heft 31. – 2002. – P. 64-72.
- [3] Nordmeyer H. Site specific weed control and spatial distribution of weed seedbank // In: *Precision Agriculture*. – Academic Publishers Wageningen, 2005. – P. 139-146.
- [4] Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов, дефолиантов, десикантов и регуляторов роста растений. – Алматы; Ақмола, 1997.
- [5] Правила проведения регистрационных испытаний и государственной регистрации пестицидов (ядохимикатов) в Республике Казахстан. – Астана, 2015.
- [6] Балапов Л.Л. Учет фенологических наблюдений в опытах с гербицидами // В кн.: *Методика полевого опыта* / Под ред. Найдина. – Сельхозгиз, 1976.
- [7] Фисюнов А.В. Методические рекомендации по прогнозированию появления сорных растений. – Курск, 1982. – С. 17-21.
- [8] Фисюнов А.В. Методические рекомендации по учету засоренности посевов и почвы в полевых опытах. – Курск, 1983. – 62 с.

REFERENCES

- [1] Sagitov A.O. The state and prospects of science on plant protection in Kazakhstan. The Scientific and Production Center for Agriculture and Plant Production (KazNIIZ) is 70 years old: Sat. scientific. tr. NPPZR. Almaty: "Nurly Alem" Publishing House, 2004. P. 41-47.
- [2] Bontsema J., Van Asselt K., Groot T. Intra-row weed control // *Bonmimer Agrartechnische Berichte*, Heft 31. – 2002. – P. 64-72.
- [3] Nordmeyer H. Site specific weed control and spatial distribution of weed seedbank // In: *Precision Agriculture*. Academic Publishers Wageningen, 2005. P. 139-146.
- [4] Methodical instructions for conducting registration tests of herbicides, defoliant, desiccants and plant growth regulators. Almaty; Akmola, 1997.
- [5] Rules for conducting registration tests and state registration of pesticides (pesticides) in the Republic of Kazakhstan. Astana, 2015.
- [6] Balashov L.L. Accounting for phenological observations in experiments with herbicides // In: *Methodology of field experience* / Ed. Naidin. Sel'khozgiz, 1976.
- [7] Fisyunov A.V. Methodical recommendations on the prediction of the appearance of weed plants. Kursk, 1982. P. 17-21.
- [8] Fisyunov A.V. Methodical recommendations on the account of weediness of crops and soil in field experiments. Kursk, 1983. 62 p.

А. В. Агеенко

Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан

ҚЫТАЙБҰРШАҚ ЕГІСТІГІНДЕ ТОПЫРАҚ ІШІНДЕ ЖӘНЕ ӨСКІН ШЫҚҚАННАН КЕЙІНГІ