

УДК 632.981.635.652.2.

## ПОЧВЕННЫЕ ГЕРБИЦИДЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ

**Н.А. ЧЕРНЕНЬКАЯ**, кандидат сельскохозяйственных наук  
E-mail: nadejdazbk@mail.ru

ФГБНУ ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР

*В статье представлены двухлетние данные об эффективности применения почвенных гербицидов АО «Щёлково Агрохим»: Бриг, КС (500 г/л прометрина) и Зонтран, ККР (250 г/л метрибузина) на посевах фасоли.*

*Установлено, что почвенный препарат Зонтран, ККР, также как и эталон Бриг, КС не оказывал фитотоксического действия на прорастание семян фасоли. В обработанных вариантах всходы появились одновременно с контролем, развитие фенофаз культуры протекало синхронно с контролем.*

*По биологической эффективности Зонтран, ККР не уступал эталону Бриг, КС. Его эффективность повышалась с увеличением нормы с 0,8 л/га до 1,2 л/га. Основные агроэкономические показатели: урожайность и хозяйственная эффективность с препаратом Зонтран, ККР даже с меньшей нормой 0,8 л/га были заметно выше, чем у эталона Бриг, КС с нормой 2,5 л/га.*

**Ключевые слова:** почвенные гербициды, фасоль, засоренность, биологическая эффективность, хозяйственная эффективность, урожайность.

**Для цитирования:** Черненькая Н.А. Почвенные гербициды для защиты фасоли обыкновенной. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2024; 1(49):46-51. DOI: 10.24412/2309-348X-2024-1-46-51

## SOIL HERBICIDES FOR THE PROTECTION OF COMMON BEAN

**N.A. Chernenkaya**

FSBSI FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF LEGUMES AND GROAT CROPS  
E-mail: nadejdazbk@mail.ru

**Abstract:** *The article presents two-year data on the effectiveness of soil herbicides of JSC «Shchelkovo Agrochem»: Brig, KS (500 g/l prometryn) and Zontran, KKR (250 g/l metribuzin) on bean crops.*

*It was found that the soil preparation Zontran, KKR, as well as the reference Brig, KS did not have a phytotoxic effect on the germination of bean seeds. In the treated variants sprouts appeared simultaneously with the control, the development of crop phenophases proceeded synchronously with the control.*

*In terms of biological efficiency, Zontran, KKR was not inferior to the reference Brig, KS. Its efficiency increased with increasing the rate from 0.8 l/ha to 1.2 l/ha. The main agroeconomic indicators: yield and economic efficiency with the preparation Zontran, KKR even with a lower rate of 0.8 l/ha were noticeably higher than the reference Brig, KS with a rate of 2.5 l/ha.*

**Keywords:** soil herbicides, beans, weediness, biological efficiency, economic efficiency, yield.

При правильном возделывании фасоли её урожайность семян достигает 2,5-4,0 т/га и более не только в южных районах РФ, но и в ряде северных областей (Московской, Ярославской и др.) [1]. В настоящее время значительным препятствием на пути получения

высоких урожаев сельскохозяйственных культур является высокий уровень засоренности посевов. Посевы засоряются как злаковыми, так и двудольными сорняками. Наибольший вред они наносят культуре в первый период развития, когда культурные растения растут сравнительно медленно [2].

Высокая семенная продуктивность сорняков влечёт за собой огромное засорение почвы. В пахотном слое на сильно засорённых почвах число сорняков достигает 1-2 млрд/га. При этом на одно зерно высеянного культурного растения приходится свыше 200 семян сорняков [3].

Более того, уровень засоренности посевов сорняками существенно влияет не только на урожайность сельскохозяйственных культур, но и на их пораженность болезнями и повреждения вредителями, качество полученной продукции. Использование гербицидов обеспечивает эффективный контроль численности сорняков и, наряду с этим, благодаря минимизации или и полном отказе от ручного или механизированного возделывания, позволяет сохранить запасы влаги, предупредить развитие эрозионных процессов способствующих ухудшению структуры почвы [4].

При правильном подборе гербицидов с учётом видового состава сорных растений биологическая эффективность химической прополки может составлять 95-97%, что позволяет снизить потери урожая до 1% [3].

Чем раньше проведена прополка, тем более высокий может быть сохранен урожай, что позволяет рекомендовать применение гербицидов как можно раньше – до всходов, в самые ранние фазы развития культур. Почвенные или базовые гербициды используют для уничтожения нежелательной растительности до появления всходов культуры. Препараты этой группы создают защитный экран, подавляя проростки сразу нескольких волн сорняков, и на длительное время обеспечивают чистоту посевов культуры [5]. При этом формируются оптимальные условия для роста и развития культурных растений в начале их вегетации. Отсутствие конкурентов на начальных этапах онтогенеза культуры определяет ее продуктивность. В дальнейшем в условиях хорошо развитого растительного покрова более поздние волны появления сорняков теряют конкурентную способность, находятся в подавленном состоянии и не могут нанести существенный вред посевам [4].

Важное значение для эффективного использования химических средств защиты культуры от сорняков имеет выбор гербицидов. Однако в данном случае выбора нет, поскольку в Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ, есть только один препарат, разрешенный на фасоли - почвенный гербицид Бриг, КС [6].

**Цель исследований** – поиск эффективных гербицидов против широкого спектра сорняков в посевах фасоли обыкновенной.

#### **Методика проведения исследований**

Исследования проводили в лаборатории агротехнологий и защиты растений на тёмно-серой лесной среднесуглинистой и средне окультуренной почве в 2022-2023 гг.

Объект исследования – фасоль обыкновенная сорта Стрела селекции ФНЦ ЗБК. Изучалось действие почвенных гербицидов разрешенных к применению в посевах бобовых и других сельскохозяйственных культур с двумя нормами: Бриг, КС (500 г/л прометрина) – 0,5 л/га, 2,5 л/га и Зонтран, ККР (250 г/л метрибузина) – 0,8 л/га, 1,2 л/га на урожайность и качество продукции фасоли [7].

Обработку почвенными препаратами проводили за 3 дня до появления всходов фасоли, соблюдая рекомендации по их применению. Для внесения гербицидов использовали ранцевый опрыскиватель «ENIFIELD» EN12L-8A, оборудованный метровой штангой со щелевыми распылителями. Норма расхода рабочей жидкости 300л/га.

Учёты сорняков проводили перед обработкой препаратами и четырежды после обработки, через каждые 15 дней (15, 30, 45 и 60 дней).

Биологическую эффективность определяли согласно Методических рекомендаций по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве [8].

Посев фасоли проводили в оптимальные сроки (17.05.22 и 10.05.23). Способ посева – широкорядный (45 см) сеялкой СКС-6-10. Норма высева – 400 тыс. штук всхожих семян на гектар. Повторность опыта - четырёхкратная, размещение делянок - систематическое со смещением. Посевная площадь делянки – 9 м<sup>2</sup>, учётная – 5 м<sup>2</sup>.

Способ уборки – прямое комбайнирование комбайном «Samro-130». Учёт урожая поделяночный. Статистическая обработка экспериментальных данных – по Б.А. Доспехову (1985 г.).

### Результаты исследований

Двухлетние наблюдения показали прямую зависимость сроков появления всходов и эффективность почвенных препаратов от погодных условий. Агрометеорологические условия периода проведения исследований имели существенное различие на начальном этапе вегетационного периода. 2022 год отличился резкими перепадами температуры и неравномерным выпадением осадков. Из-за холодной (на 2°-3,6°С холоднее нормы) и дождливой (156%-120,5% к декадной норме) погоды в мае всходы фасоли появились только на 16 день. Повышенный температурный режим в июне – июле (на 1,8°-3,5°С выше нормы) скорректировал фазы развития культуры и вегетационный период составил 80 дней. Основное количество осадков – 126,0% выпало в третьей декаде июня и второй декаде июля – 170,4%. Сложившиеся погодные условия благоприятно сказались на формировании бобов и наливе семян. Температурные перепады во второй декаде июля (на 1,6°С холоднее нормы) и избыток осадков (170,4% декадной нормы) вызвали очаговые поражения культуры болезнями, что заметно повлияло на урожайность.

Вегетационный период 2023 года был относительно теплым и сухим, временами засушливым. В первой декаде мая выпало 54,4% осадков от декадной нормы. Этого количества влаги было достаточно для набухания и прорастания семян фасоли. Всходы культуры появились через 11 дней после посева. Однако полное отсутствие осадков во второй декаде мая и недостаточное их количество (50,6%) в третьей декаде существенно снижали эффективность почвенных гербицидов. Обильные осадки (165,3%) в третьей декаде июня в период цветения и формирования бобов способствовали хорошей урожайности фасоли.

Почвенные гербициды вносили за три дня до появления всходов. В момент обработки наблюдались единичные всходы двудольных сорняков (*марь белая* – 1 экз./м<sup>2</sup>), однолетние злаковые сорняки находились в фазе белой ниточки (3-6 экз./м<sup>2</sup>), а так же многолетние двудольные сорняки: *вьюнок полевой* в фазе розетка 6-8 листьев (1 экз./м<sup>2</sup>) и *чистец болотный* в фазе 2-4 листьев (1 экз./м<sup>2</sup>). Всходы фасоли в вариантах с обработками появились одновременно с контролем. Почвенные препараты не оказывали фитотоксического влияния на всходы культуры. В наших условиях этот показатель во многом зависел от уровня агротехники.

Холодная и дождливая погода в мае 2022 года мешала своевременному проведению весенних полевых работ. Семена фасоли были заделаны неравномерно, поэтому размах варьирования полевой всхожести (78,7%) составил более 20 % (70,1 – 90,9 %) (табл. 1).

Лимитирующим фактором для появления всходов фасоли в мае 2023 года являлись осадки. Их неравномерное выпадение увеличило довсходовый период культуры до 11 дней. Однако процент полевой всхожести довольно высокий и составил в среднем 91,2%, с размахом варьирования 5,5% (88,6-94,1%).

В конце вегетации отмечена хорошая сохранность растений фасоли – 87,5-92,0%. Здесь не наблюдается закономерность влияния гербицидов и их нормы применения на сохранность растений фасоли. Этот показатель во многом зависел от наличия повреждения фасоли почвенными вредителями и механического повреждения растений культуры.

Почвенные препараты обеспечивали полное отсутствие однолетних сорняков в течение первых двух недель, не зависимо от вида и нормы гербицида. Однако к моменту первого учёта (через 15 дней) засоренность посевов фасоли была уже довольно высокой – 120-206 экз./м<sup>2</sup>. Хотя масса сорняков составила всего 20-57 г/м<sup>2</sup>. В дальнейшем шло увеличение, как их количества, так и массы. Между тем период защитного действия почвенных гербицидов в

отношении однолетних двудольных и злаковых сорняков наблюдался в течение всего вегетационного периода.

При этом следует отметить, что эффективность препаратов во многом зависела не только от нормы, но и от погодных условий текущего периода. Так биологическая эффективность эталонного препарата Бриг, КС с нормой 0,5 г/га при благоприятных условиях увлажнения и оптимальном температурном режиме 2022 года была на уровне 23,1% (30 день), 32,8% (45 день) и 30,6% (60 день) (табл. 2). Масса однолетних сорняков здесь на 60 день была на 54,2% ниже контроля. В засушливых условиях 2023 года биологическая эффективность Бриг, КС с нормой 0,5 л/га уменьшилась на 57-77%. Общее количество сорняков снижалось всего на 10,3% (30 день), 11,6% (45 день) и 13,3% (60 день). Масса однолетних сорняков на 60 день учёта была ниже контроля всего на 10,6%. С увеличением нормы Бриг, КС до 2,5 л/га заметно увеличилась его эффективность и снижалась зависимость от погодных условий. Так в 2022 году на 30, 45, 60 дни учёта засоренность фасоли снижалась на 54,9%, 56,1% и 33,8% соответственно, масса однолетних сорняков в конце вегетации (60 день учета) была на 62,6% ниже контроля. В неблагоприятных условиях 2023 года эффективность нормы препарата – 2,5 л/га снизилась до 71-75%. Здесь на 30 и 45 дни учёта засоренность снижалась на 41,1%, 40,4% соответственно и 60,2% – на 60 день учета, а масса однолетних сорняков – на 55,2%.

Испытуемый препарат Зонтран, ККР с меньшей нормой – 0,8 л/га в 2022 году уступал по биологической эффективности эталону Бриг, КС с нормой 0,5 л/га. На 30 – ый, 45 и 60 – ые дни гербицид снижал общую засоренность на 10,1%, 23,3% и 5,0% соответственно, и на 45,1% массу однолетников в конце вегетации. Однако, в засушливых условиях 2023 года эффективность препарата Зонтран, ККР с той же нормой 0,8 л/га, в сравнение с эталоном, напротив увеличилась на 74-120%. Засоренность посевов фасоли в сравнении с контролем на 30 и 45 дни была ниже уже на 19,8%, 40,4% соответственно и на 51,4% на 60 день. Масса однолетних сорняков в данном варианте на 60 день учёта была на 44,7% ниже, чем в контроле.

С увеличением нормы препарата Зонтран, ККР до 1,2 л/га его биологическая эффективность также заметно увеличилась, не уступая при этом по эффективности эталону Бриг, КС с нормой 2,5 л/га. Здесь общая засоренность в обработанных посевах фасоли снижалась на 46,9%, 45,8%, 51,9% соответственно на 30, 45 и 60 дни. В конце вегетации масса однолетних сорняков была ниже контроля на 67,8%. В засушливый период 2023 года биологическая эффективность препарата Зонтран, ККР с нормой 1,2 л/га проявилась немного слабее, чем в предыдущем году. В сравнение с контролем общая засоренность фасоли здесь сократилась на 18,6%, 44,0% и 44,2% соответственно на 30,45 и 60 дни учёта, и на 60,6% – масса однолетних сорняков (табл. 2).

Следует отметить, что многолетние сорняки не входят в спектр действия почвенных гербицидов, между тем их масса от общей засоренности посева составляла около 20-48%.

Применяемые почвенные препараты способствовали созданию условий для увеличения урожайности фасоли. Во всех вариантах опыта получена достоверная прибавка (табл. 3). По результатам наблюдений установлено, что такие показатели как урожайность культуры и хозяйственная эффективность не имеют прямой зависимости от биологической эффективности препарата. В течение всего периода наблюдений урожайность (14,9 ц/га, 21,5 ц/га) в вариантах с Зонтран, ККР, даже с меньшей нормой препарата, была заметно выше, чем с эталоном Бриг, КС с нормой 2,5 л/га (13,8 ц/га, 20,9 ц/га). Средняя прибавка за два года с Зонтран, ККР составила 3,7 ц/га, 4,1 ц/га; а с эталоном Бриг, КС – 2,2 ц/га, 2,9 ц/га. При этом хозяйственная эффективность гербицида Зонтран, ККР составила 125,5-128,3%, у Бриг, КС – 114,5-120,0%. Сильное варьирование урожайности культуры по годам указывает на высокую степень зависимости этого показателя от метеоусловий периода вегетации.

Таблица 1

**Влияние почвенных гербицидов на всхожесть и сохранность растений фасоли**

Варианты опыта	Полевая всхожесть					Сохранность				
	2022		2023		×, %	2022		2023		×, %
	шт./м <sup>2</sup>	%	шт./м <sup>2</sup>	%		шт./м <sup>2</sup>	%	шт./м <sup>2</sup>	%	
Контроль	34,0	70,1	38,5	91,7	80,0	32,4	95,0	37,1	96,0	88,0
Бриг, КС – 0,5 л/га	44,1	90,9	37,9	90,2	90,6	42,0	95,0	33,7	89,0	92,0
Бриг, КС – 2,5 л/га	36,4	75,8	37,2	88,6	82,2	32,9	90,0	31,6	85,0	87,5
Зонтран, ККР – 0,8 л/га	37,8	78,0	39,5	94,1	86,1	33,1	88,0	37,5	95,0	91,5
Зонтран, ККР – 1,2 л/га	38,2	78,8	38,3	91,2	85,0	32,9	86,0	37,2	97,0	91,5

Таблица 2

**Биологическая эффективность почвенных гербицидов в посевах фасоли**

Варианта опыта	День учета	Количество сорных растений				Масса сорных растений					
		2022		2023		2022			2023		
		экз./м <sup>2</sup>	эффектив-ность, %	экз./м <sup>2</sup>	эффектив-ность, %	г/м <sup>2</sup>		эффектив-ность, %	г/м <sup>2</sup>		эффектив-ность, %
						одно-летние	много-летние		одно-летние	много-летние	
Контроль	30	328	-	253	-						
	45	369	-	277	-						
	60	281	-	294	-	1365	60	-	850	310	-
Бриг, КС - 0,5 л/га	30	252	23,1	227	10,3		-	-			
	45	248	32,8	245	11,6						-
	60	195	30,6	255	13,3	625	420	54,2	760	390	10,6
Бриг, КС – 2,5 л/га	30	148	54,9	149	41,1	-	-	-			
	45	162	56,1	165	40,4						-
	60	186	33,8	117	60,2	510	130	62,6	380	355	55,2
Зонтран, ККР – 0,8 л/га	30	295	10,1	203	19,8	-	-	-			
	45	283	23,3	165	40,4						
	60	268	5,0	143	51,4	750	200	45,1	470	45	44,7
Зонтран, ККР – 1,2 л/га	30	174	46,9	206	18,6	-	-	-			
	45	200	45,8	155	44,0						
	60	135	51,9	164	44,2	440	165	67,8	335	315	60,6

Таблица 3

**Влияние почвенных гербицидов на урожайность фасоли Стрела**

Варианты	Урожайность, ц/га		Среднее за два года		Хозяйственная эффективность, %
	2022	2023	ц/га	+/- к контролю К°	
Контроль – без обработки (К°)	10,4	18,6	14,5	-	100
Бриг, КС – 0,5 л/га	13,6	19,6	16,6	+ 2,2	114,5
Бриг, КС – 2,5 л/га	13,8	20,9	17,4	+ 2,9	120,0
Зонтран, ККР – 0,8 л/га	14,9	21,5	18,2	+ 3,7	125,5
Зонтран, ККР – 1,2 л/га	15,0	22,1	18,6	+ 4,1	128,3
НСР <sub>05</sub>	1,12	1,07			

**Заключение**

Почвенный гербицид Зонтран, ККС также как и эталон Бриг, КС не оказывал фитотоксического действия на прорастание семян фасоли. Всходы в обработанных вариантах появились одновременно с контролем.

По биологической эффективности Зонтран, ККР не уступал эталону Бриг, КС. Его эффективность повышалась с увеличением нормы с 0,8 л/га до 1,2 л/га. Основные агроэкономические показатели: урожайность (14,9 ц/га, 21,5 ц/га) и хозяйственная эффективность (125,5%) с препаратом Зонтран, ККР даже с меньшей нормой – 0,8 л/га были выше, чем с эталон Бриг, КС с нормой 2,5 л/га.

**Литература**

1. Борьба с сорняками на фасоли. <https://o-g-o-r-o-d.ru/borba-s-sornyakami-na-fasoli/>
2. Перспективная ресурсосберегающая технология производства фасоли: методические рекомендации – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 36 с.
3. Сорока С.В., Сорока Л.И. Распространённость и вредоносность сорных растений в посевах озимых зерновых культур в Беларуси // РУП «Ин-т защиты растений». – Минск: Колоград, 2016. – 132 с.
4. Современные технологии выращивания фасоли. <https://gidmark.ru>
5. Почвенные гербициды – надежная защита от сорняков. [https://vk.com/wall-132231534\\_721](https://vk.com/wall-132231534_721).
6. Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации 2022. <https://www.pesticidy.ru>
7. Каталог – Щелково Агрохим – 2021, - АО «Щелково Агрохим». <https://www.betaren.ru>
8. Методические рекомендации по проведению регистрационных испытаний гербицидов. ФГБНУ ВИЗР, Санкт-Петербург, 2020. – 80 с.

**References**

1. Weed control on beans. <https://o-g-o-r-o-d.ru/borba-s-sornyakami-na-fasoli/>
2. Promising resource-saving technology for bean production: methodological recommendations - Moscow, FGNU «Rosinformagrotekh», 2010. – 36 p. (In Russian)
3. Soroka S.V., Soroka L.I. Prevalence and harmfulness of weeds in winter grain crops in Belarus // RUP «In-t zashchity rastenii». – Minsk: Kolograd, 2016. – 132 p. (In Russian)
4. Modern bean cultivation technologies. <https://gidmark.ru>
5. Soil herbicides - reliable protection against weeds. [https://vk.com/wall-132231534\\_721](https://vk.com/wall-132231534_721).
6. Directory of pesticides and agrochemicals authorized for use on the territory of the Russian Federation 2022. <https://www.pesticidy.ru>
7. Catalog - Shchelkovo Agrochem – 2021, АО «Shchelkovo Agrokhim». <https://www.betaren.ru>
8. Methodological recommendations for conducting registration trials of herbicides. FGBNU VIZR, Sankt-Peterburg, 2020. – 80 p. (In Russian)