

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ҒЫЛЫМДАР / ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ /
NATURAL SCIENCES

DOI 10.54596/2958-0048-2023-4-8-15

УДК 632.51

МРНТИ 68.39.15

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ГЕРБИЦИДАМИ НА УРОЖАЙНОСТЬ
ЯРОВОГО РАПСА В ХОЗЯЙСТВАХ РАЙОНА МАГЖАНА ЖУМАБАЕВА
СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Баймакишева Б.Н.^{1*}, Тлеубергенова Г.С., Галактионова Е.В.¹

^{1*}Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева,

Петропавловск, Республика Казахстан

*E-mail: b.batima99.99@mail.ru

Аннотация

Исследовательская работа посвящена изучению влияния обработки гербицидами на урожайность ярового рапса в хозяйствах района Магжана Жумабаева Северо-Казахстанской области.

Проведены полевые эксперименты с целью изучения влияния гербицидов на сорную растительность и урожайность маслосемян ярового рапса. Сроки сева ярового рапса – конец мая. Был определен видовой состав сорной растительности рапсового агроценоза. Самыми распространенными сорными растениями в посевах ярового рапса являются щирица запрокинутая, пастушья сумка обыкновенная, марь белая, осот полевой, пырей ползучий.

Тип засорения посевов – корнеотпрысково-однолетний. Почва опытного поля – комплекс выщелоченных и обыкновенных черноземов.

Объектами исследования были выбраны гербициды «Симба» и «Хакер». Данные препараты направлены на борьбу с однолетними и многолетними сорняками. Они обладают системным действием, поглощаются листьями, переносятся в точку роста, корни и корневища и легко перемещаются по растению, нарушая деления клеток и прекращая его рост.

Препарат Симба имеет высокую эффективность при борьбе с однодольными сорняками в посевах ярового рапса, средняя эффективность составила 28,9%. Гербицид Хакер эффективен для борьбы с двудольными малолетними и многолетними сорняками, обеспечивая среднюю эффективность в 40%. Среди вариантов обработки, наиболее оптимальным с точки зрения качества урожая оказалась обработка препаратом Хакер с соблюдением рекомендуемой нормы расхода. Качество урожая в этом варианте по отдельным признакам близко к урожаю с ручной прополкой и отличается всего на 3-5%.

Ключевые слова: урожайность, агроценоз, маслосемена, гербициды, сорняки, эффективность.

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ МАҒЖАН ЖҰМАБАЕВ АУДАНЫНЫҢ
ШАРУАШЫЛЫҚТАРЫНДАҒЫ ЖАЗҒЫ РАПСҚА
ГЕРБИЦИДТЕРМЕН ӨНДЕУДІҢ ӨНІМДІЛІККЕ ӘСЕРІ

Баймакишева Б.Н.^{1*}, Тілеубергенова Г.С.¹, Галактионова Е.В.¹

^{1*}М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті,

Петропавл, Қазақстан Республикасы

*E-mail: b.batima99.99@mail.ru

Аңдатпа

Зерттеу жұмысы Солтүстік Қазақстан облысы Мағжан Жұмабаев ауданының шаруашылықтарындағы жаздық рапстың өнімділігіне гербицидтермен өңдеудің әсерін зерттеуге арналған.

Гербицидтердің арамшөптерге және көктемгі рапс майының өнімділігіне әсерін зерттеу мақсатында далалық тәжірибелер жүргізілді. Көктемгі рапсты себу мерзімі-мамыр айының соңы. Рапс агроценозының

арамшөпті өсімдіктерінің түрлік құрамы анықталды. Көктемгі рапс дақылдарындағы ең көп таралған арамшөптер-бұл артқа лақтырылған ширица, қарапайым шопан сөмкесі, ақ Маре, дала ошаған, бидай шөптері.

Дақылдардың бітелу түрі-тамырсабақ-біржылдық. Тәжірибелік алқаптың топырағы-сілтіленген және қарапайым қара топырақтар кешені.

Зерттеу нысандары "Симба" және "Хакер" гербицидтерін таңдады. Бұл препараттар біржылдық және көпжылдық арамшөптермен күресуге бағытталған. Олар жүйелік әсерге ие, жапырақтармен жұтылады, өсу нүктесіне, тамырларға және тамырларға тасымалданады және өсімдік арқылы оңай қозғалады, жасушалардың бөлінуін бұзады және оның өсуін тоқтатады.

Симба препараты Жаздық рапс дақылдарындағы монокотты Арамшөптермен күресуде жоғары тиімділікке ие, 28 күн ішінде орташа тиімділік 28,9% құрады. Гербицид хакері екіжарнақты кәметке толмаған және көпжылдық арамшөптермен күресу үшін тиімді, орташа тиімділікті 28 күнде 40% құрайды. Өңдеу нұсқаларының ішінде егіннің сапасы жағынан ең оңтайлы болып ұсынылған тұтыну нормасын сақтай отырып, Хакер препаратымен емдеу болды. Бұл нұсқадағы егіннің сапасы жеке белгілері бойынша қолмен арамшөптермен егінге жақын және тек 3-5% ерекшеленеді.

Түйінді сөздер: өнімділік, агроценоз, май тұқымдары, гербицидтер, арамшөптер, тиімділік.

INFLUENCE OF HERBICIDE TREATMENT ON YIELD SPRING RAPE IN THE FARMS OF THE MAGZHAN ZHUMABAYEV DISTRICT OF THE NORTH KAZAKHSTAN REGION

Baimakisheva B.N.^{1*}, Pleubergenova G.S.¹, Galaktionova Yel.V.¹

^{1}M. Kozybayev North Kazakhstan University, Petropavlovsk, Republik of Kazakhstan*

**E-mail: b.batima99.99@mail.ru*

Abstract

The research work is devoted to the study of the effect of herbicide treatment on the yield of spring rapeseed in the farms of the Magzhan Zhumabayev district of the North Kazakhstan region.

Field experiments were conducted to study the effect of herbicides on weed vegetation and the yield of spring rapeseed oil seeds. The timing of sowing spring rapeseed is the end of May. The species composition of the weed vegetation of rapeseed agrophytocenosis was determined. The most common weeds in spring rapeseed crops are tilted schiritsa, common shepherd's bag, white mar, field osot, creeping wheatgrass.

The type of clogging of crops is root-sprout-annual. The soil of the experimental field is a complex of leached and ordinary chernozems.

The objects of the study were selected herbicides "Simba" and "Hacker". These drugs are aimed at combating annual and perennial weeds. They have a systemic effect, are absorbed by the leaves, transferred to the point of growth, roots and rhizomes and easily move around the plant, disrupting cell division and stopping its growth.

The drug Simba has a high efficiency in the fight against monocotyledonous weeds in spring rape crops, the average efficiency for 28 days was 28.9%. Hacker herbicide is effective for controlling dicotyledonous juvenile and perennial weeds, providing an average efficiency of 40% in 28 days. Among the processing options, the most optimal from the point of view of crop quality was the treatment with Hacker preparation in compliance with the recommended consumption rate. The quality of the crop in this variant is close to the harvest with manual weeding and differs by only 3-5%.

Keywords: yield, agropcenosis, oil seeds, herbicides, weeds, efficiency.

Введение

На данный момент, несмотря на значительные достижения в области сельскохозяйственной техники и агрономической науки, применение исключительно агротехнических и биологических методов для борьбы с сорными растениями практически не приносит желаемых результатов. Главным образом, это объясняется тем, что эффективное уничтожение сорных растений достичь не всегда удается.

В условиях, когда агроценоз ярового рапса сильно заражен однолетними и многолетними сорняками, получение высоких урожаев без применения гербицидов становится чрезвычайно сложной задачей [1].

В Казахстане рапс возделывают в основном в трех регионах: Костанайской, Акмолинской и Северо-Казахстанской областях, на площади около 195 тыс. га.

Посевная площадь рапса в Северном Казахстане представлена в основном сортом Юбилейный Сибирской опытной станцией ВНИИМК, но в последнее время повышенным спросом стали пользоваться новые высокопродуктивные сорта – Липецкий, Герос, Абилити, которые на опытных участках превышают Юбилейный по основным хозяйственно-ценным признакам [2].

Исследования по оценке эффективности гербицидов в посевах рапса были проведены на полях ТОО "Rika.KZ" в Возвышенском сельском округе района им. Магжана Жумабаева Северо-Казахстанской области.

Методы исследования

Нами были использованы такие методы как, пробные площадки, количественный, аналитический (лабораторный), а также статистические методы обработки. Исследования проводились в период с конца апреля по октябрь месяцы 2022 г.

Полевой опыт по изучению эффективности гербицидов на посевах ярового рапса закладывался на поле №7. Площадь каждой делянки равна 24 м². На каждый гербицид выделено 4 площадки [3].

Итого 9 пробных делянок (1 делянка – контроль). В схему опыта (рапс) было заложено два гербицида:

1) Хакер – системный послевсходовый гербицид для борьбы с некоторыми однолетними и многолетними двудольными сорняками, в том числе трудноискоренимыми видами, такими как бодяк полевой, виды ромашки, осота, горца и др. в посевах рапса;

2) Симба – почвенный гербицид против однолетних злаковых и некоторых двудольных сорняков на посевах сахарной свеклы, сои, кукурузы, подсолнечника и рапса.

Высевался сорт рапса Хантер, линейный сорт, требующий минимальной технологии возделывания.

Результаты исследования

Вначале нашего исследования были собраны первоначальные данные. В посевах ярового рапса до применения гербицидов было замечено преобладание однолетних сорняков. В соответствии с определителем, более 55% из них составляли: овсюг пустой, осот полевой, вьюнок полевой и амарант запрокинутый [4]. Таблица 1 содержит результаты количественной и весовой оценки сорных растений до применения гербицидов.

Таблица 1. Результаты проведения количественно-весового учёта сорных растений до обработки посевов гербицидами, 2022 год

Вариант	Засоренность, на 1 м ²					
	однолетними				многолетними	
	однодольными		двудольными			
	шт/м ²	г/м ²	шт/м ²	г/м ²	шт/м ²	г/м ²
контроль	40,8	38,3	27,3	38,2	13,3	356,9
Симба, 0,8 л/га	40,7	38,3	27,6	38,7	14,5	388,6

Симба, 1,6 л/га	41,7	39,2	26,8	37,5	12,2	325,3
Симба, 2,4 л/га	43,0	40,4	24,6	34,5	15,3	408,7
Симба, 3,2 л/га	42,8	40,2	23,9	33,4	14,8	397,2
Хакер, 60 г/га	39,5	37,1	26,1	36,5	15,2	405,6
Хакер, 120 г/га	39,9	37,5	29,3	41,1	15,5	415,6
Хакер, 180 г/га	44,3	41,7	27,2	38,0	15,9	425,7
Хакер, 240 г/га	41,9	39,4	22,8	31,9	16,3	435,8

После проведения учета сорных растений, на восьми площадках была проведена обработка гербицидами Симба и Хакер. Одну из площадок оставили в качестве контрольной. Согласно методике исследования, после обработки посевов гербицидами, провели количественный и весовой учет сорных растений. Результаты этого учета представлены в таблице 2.

Из полученных данных таблиц 1 и 2 видно, что гербицид Симба продемонстрировал заявленную эффективность в борьбе с однодольными однолетними сорняками на посевах ярового рапса. Например, при обработке половинной нормы расхода в 0,8 л/га, среднее количество сорных растений на квадратный метр снизилось с 40,7 до 34,5, что составляет 15,2% уменьшение. На площадке, где норма расхода соблюдалась согласно рекомендациям производителя, количество растений снизилось с 41,7 до 28,9 (уменьшение на 30,7%). Обработка полуторной нормой расхода гербицида снизила количество растений на 33% (с 43 до 28,8 на м²), а обработка двойной нормой показала уменьшение на 36,4% (с 42,8 до 27,2 на м²). Общая средняя засоренность на четырех площадках до обработки составляла 42,05 растений на м², а после обработки она снизилась до 29,85 растений на м². В среднем количество сорных растений на площадках после обработки гербицидом Симба уменьшилось на 28,9%.

В отличие от гербицида Симба, препарат Хакер не ориентирован на уничтожение однодольных однолетних сорняков, и наш эксперимент подтвердил этот факт. При обработке посевов Хакером в норме расхода 60 г/га, количество сорных растений на квадратный метр снизилось всего на 3, с 39,5 до 36,5 (уменьшение на 7,6%). Даже дозировка 120 г/га не принесла значительных результатов, приводя лишь к 9,3% снижению (с 39,9 до 36,2 растений на м²). И обработка полуторной и двойной нормой также не привела к значительному сокращению (уменьшение на 11,3% и 12,6% соответственно).

Таблица 2. Результаты проведения количественно-весового учёта сорных растений после обработки посевов гербицидами, 2022 год

Вариант	Засоренность, на 1 м ²					
	однолетними				многолетними	
	однодольными		двудольными			
	шт/м ²	г/м ²	шт/м ²	г/м ²	шт/м ²	г/м ²
контроль	42,5	39,9	27,5	38,6	13,5	360,2
Симба, 0,8 л/га	36,7	34,5	27,0	37,7	13,8	370,5
Симба, 1,6 л/га	30,7	28,9	25,5	35,7	11,5	307,1
Симба, 2,4 л/га	30,6	28,8	23,0	32,2	14,3	382,1
Симба, 3,2 л/га	28,9	27,2	21,9	30,7	13,8	369,2
Хакер, 60 г/га	38,8	36,5	24,6	34,4	11,4	305,3
Хакер, 120 г/га	38,5	36,2	19,6	27,5	9,8	261,1

Хакер, 180 г/га	41,9	39,3	17,6	24,6	9,2	245,6
Хакер, 240 г/га	38,9	36,6	12,2	17,1	8,7	232,4

Общая средняя засоренность на четырех площадках до обработки составляла 41,4 растений на м², а после обработки уменьшилась до 37,2 растений на м². В среднем количество сорных растений на площадках после обработки Хакером сорных растений уменьшилось на 10%. Однако действие Хакера на однодольные однолетние сорные растения нельзя назвать эффективным, и гибель растений, возможно, обусловлена воздействием факторов окружающей среды и естественными процессами.

С другой стороны, как видно из таблиц 1 и 2, препарат Симба не проявил значительной эффективности в борьбе с двудольными однолетними сорняками на посевах ярового рапса. Производитель утверждает, что он способен уничтожить некоторые виды двудольных сорняков, однако по нашему исследованию, было замечено лишь незначительное их снижение. На площадке, где применялась обработка гербицидом с 50% нормой расхода, количество сорных растений на квадратный метр уменьшилось всего на 0,6, что составляет 2,2%. Снижение количества растений на 1,3 штуки на м² (4,9%) наблюдалось на посевах, обработанных рекомендуемой нормой. При использовании полуторной и двойной дозировки, снижение количества растений на м² составило, соответственно, 6,5% и 8,4%, что также является незначительным показателем.

Средняя общая засоренность на четырех площадках до обработки составляла 25,7 растений на м², а после обработки она уменьшилась до 24,35 растений на м². В среднем количество двудольных однолетних сорных растений на площадках после обработки Симбой снижение произошло всего на 5,5%.

Препарат Хакер оказал более сильное воздействие на двудольные однолетние сорняки. Однако при использовании 50% дозировки, наблюдается лишь слабое снижение в 5,7%, что означает снижение числа сорных растений с 26,1 до 24,6 на м². Эффективность значительно выше при соблюдении нормы расхода, где уровень снижения составляет 33,1%. Засоренность уменьшилась с 29,3 до 19,6 растений на м² (снижение на 9,7 шт/м²). При использовании полуторной и двойной дозировки, снижение количества растений на м² составило 35,3% и 46,5%, соответственно.

Средняя общая засоренность на четырех площадках до обработки составляла 26,35 растений на м², а после обработки уменьшилась до 18,5 растений на м². В среднем количество двудольных однолетних сорных растений на площадках после обработки Хакером сорняков уменьшилось на 10%.

С другой стороны, препарат Симба оказался неэффективным в борьбе с многолетними сорняками на посевах ярового рапса. Средняя засоренность на площадках до эксперимента составляла 14,2 многолетних сорных растений на м², а после – 13,4. Снижение составило всего 6%, что можно считать статистически незначительным.

Препарат Хакер успешно справился со снижением количества многолетних сорных растений, демонстрируя в среднем эффективность на уровне 37,6%. Например, при обработке Хакером с половиной нормы расхода, количество многолетних сорняков снизилось на 25%. Обработка с рекомендуемой нормой расхода позволила уменьшить количество многолетних сорняков на 36,8%, а при использовании полуторной и двойной дозировки эффективность составила 42,1% и 46,6%, соответственно.

Таким образом, препарат Симба рекомендуется использовать только для борьбы с однодольными сорняками, поскольку его эффективность в других случаях крайне

низкая. С другой стороны, гербицид Хакер подходит для успешной борьбы с двудольными однолетними и многолетними сорняками, обеспечивая в среднем 40% эффективности.

Следует также отметить, что на урожайность рапса влияют два ключевых фактора: уровень засоренности и стрессовое воздействие гербицидов [5]. Наличие контрольной площадки позволяет оценить влияние гербицидов на количество и качество урожая. А площадка с ручной прополкой позволяет выделить влияние стресса, вызванного воздействием гербицидов на культуру.

В таблице 3 приведены данные по урожайности ярового рапса при использовании различных дозировок гербицидов.

Из данной таблицы видно, что наивысшая урожайность наблюдается в случае ручной прополки. Это объясняется отсутствием стрессового воздействия как со стороны сорных растений, так и со стороны гербицидов. В контрольном варианте урожайность значительно ниже из-за того, что сорные растения поглощают большое количество воды и питательных веществ из почвы, а также выделяют вредные вещества, что приводит к угнетению культуры и снижению урожайности.

Что касается воздействия обработки гербицидами на урожайность ярового рапса, то следует отметить, что ни один из вариантов не достиг такой же урожайности, как при ручной прополке. Наиболее близкий результат к ручной прополке был получен при обработке нормальной дозой препарата Хакер, где отклонение составило всего 60 кг/га. Это свидетельствует о высокой эффективности этого препарата не только в борьбе с сорняками, но и в минимизации стрессового воздействия на культуру.

Таблица 3. Влияние обработок посевов гербицидами на урожайность ярового рапса, 2022 год

Вариант	Урожайность, т/га	Отклонение	
		± от ручной прополки	± контроля
контроль	1,72	0,43	-
ручная прополка	2,15	-	0,43
Симба, 0,8 л/га	1,81	-0,34	0,09
Симба, 1,6 л/га	1,93	-0,22	0,21
Симба, 2,4 л/га	1,78	-0,37	0,06
Симба, 3,2 л/га	1,65	-0,5	-0,07
Хакер, 60 г/га	1,85	-0,3	0,13
Хакер, 120 г/га	2,09	-0,06	0,37
Хакер, 180 г/га	1,9	-0,25	0,18
Хакер, 240 г/га	1,82	-0,33	0,1

Самая низкая урожайность наблюдается при обработке гербицидом Симба с двойной дозой по сравнению с рекомендуемой нормой. В этом варианте урожайность составила всего 1,65 тонн/га, что ниже урожайности в контрольной площадке на 0,5 тонны и на 70 кг по сравнению с вариантом с ручной прополкой. В целом исследование показывает, что превышение рекомендуемой производителем нормы расхода гербицида на гектар приводит к снижению количества сорняков, но в то же время снижает урожайность из-за стрессового воздействия химических препаратов на культуру и ее угнетения.

Помимо количественных показателей урожайности, также было проанализировано качество урожая, включая содержание белка, масличность и содержание эруковой кислоты. Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4. Результаты оценки качества урожая ярового рапса, 2022 год

Вариант	Содержание белка, %	Масличность, %	Содержание эруковой кислоты, %
контроль	22,1	45,1	1,81
ручная прополка	24,8	47,8	2,71
Симба, 0,8 л/га	22,3	45,3	1,85
Симба, 1,6 л/га	23,1	45,5	2,1
Симба, 2,4 л/га	22,5	45,2	1,9
Симба, 3,2 л/га	20,8	44,2	1,76
Хакер, 60 г/га	22,7	45,9	2,1
Хакер, 120 г/га	24,5	47,1	2,63
Хакер, 180 г/га	23,6	46,9	2,2
Хакер, 240 г/га	21,9	45,6	1,82

Анализ показателей качества урожая показывает, что процентное содержание белка во всех вариантах с оптимальной нормой расхода гербицида превышает значения урожая на контрольной площадке на 5-10%. Однако эти значения все равно не достигают уровня белка, полученного при ручной прополке.

Средний показатель содержания белка во всех вариантах составляет 22,83%. Это означает, что даже стрессовое воздействие повышенной дозы гербицида не оказывает существенного влияния на содержание белка в урожае рапса. Уровень белка в урожае рапса в норме составляет 20-25%, и наши результаты находятся в этом диапазоне, что свидетельствует о высоком качестве урожая во всех вариантах исследования.

В таблице 4 важно отметить, что урожай рапса с площадки, где применялась ручная прополка, имеет наиболее близкий уровень содержания белка к урожаю с площадки, где использовался гербицид Хакер с соблюдением нормы расхода. Разница составила всего 0,3%. Это свидетельствует о высоком качестве препарата Хакер и его низком стрессовом воздействии на растения рапса.

Что касается масличности, то в вариантах с обработкой гербицидами, включая нормальную дозировку, масличность выше, чем в контроле, и различается на 1-4,5%. Средний показатель масличности во всех вариантах составляет 45,9%.

Среднее содержание эруковой кислоты в урожае рапса во всех вариантах исследования составило 2,1%. Наивысший показатель (2,71%) был получен в варианте с ручной прополкой.

Среди вариантов обработки гербицидами лучшие показатели по содержанию эруковой кислоты были обнаружены на урожае с площадки, где использовался препарат Хакер с соблюдением нормы расхода. Здесь наблюдается увеличение показателя на 45,3%.

Следует отметить, что в вариантах обработки, где норма расхода гербицида была превышена, происходит снижение показателей качества урожая. Это объясняется высоким стрессовым воздействием химических компонентов препаратов на растения, а также обилием сорных растений, с которыми тот или иной препарат не справился [6].

Заклучение

Таким образом, по предварительным результатам, самыми распространенными сорными растениями в посевах ярового рапса являются щирца запрокинутая, пастушья сумка обыкновенная, марь белая, осот полевой, пырей ползучий.

Препарат Симба имеет высокую эффективность при борьбе с однодольными сорняками в посевах ярового рапса, средняя эффективность составила 28,9%. Гербицид Хакер эффективен для борьбы с двудольными малолетними и многолетними сорняками, обеспечивая среднюю эффективность в 40%.

Для сохранения высокого качества урожая ярового рапса рекомендуется использовать гербицид Хакер. Качество урожая на площадках с обработкой Хакером близко к урожаю с площадки с ручной прополкой и отличается лишь на 3-5%.

Әдебиет:

1. Абуова А.Б. Теоретическое обоснование и разработка инновационных технологий возделывания ярового рапса в Северном Казахстане: автореф. дис. д-ра с.-х. наук: 06.01.01. – Кинель, 2013. – 46 с.
2. Абуова А.Б. Элементы технологии возделывания ярового рапса в Северном Казахстане // Известия Оренбургского государственного университета, Оренбург: ОГУ, 2012. – №4. – 32-35 с.
3. Доспехов Б.А., Тимирязева Д.В., Васильева И.П., Усманов Р.Р. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Оразова А.О. Определитель сорных растений Казахстана. – Алма-Ата: Кайнар, 1972. – 167 с.
5. Шейгеревич Г.И. Надежная защита посевов рапса от сорной растительности // Ахова раслін. – 1999. – № 2-3. – 40-41 с.
6. Кадыров М.А., Булавин Л.А., Лужинский Д.В. Об особенностях действия и последствия гербицидов // Ахова раслін. – 2001. – №4. – 19-20 с.

References:

1. Abuova A.B. Teoreticheskoe obosnovanie i razrabotka innovacionnyh tekhnologij vozdel'yvaniya yarovogo rapsa v Severnom Kazahstane: avtoref. dis. d-ra s.-h. nauk: 06.01.01. – Kinel', 2013. – 46 s.
2. Abuova A.B. Elementy tekhnologii vozdel'yvaniya yarovogo rapsa v Severnom Kazahstane // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta, Orenburg: OGU, 2012. – №4. – 32-35 s.
3. Dospekhov B.A., Timiryazeva D.V., Vasil'eva I.P., Usmanov R.R. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). – 5-e izd., dop. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
4. Orazova A.O. Opredelitel' sornyh rastenij Kazahstana. – Alma-Ata: Kajnar, 1972. – 167 s.
5. Shejgerevich G.I. Nadezhnaya zashchita posevov rapsa ot sornoj rastitel'nosti // Ahova raslin. – 1999. – №2-3. – 40-41 s.
6. Kadyrov M.A., Bulavin L.A., Luzhinskij D.V. Ob osobennostyah dejstviya i posledejstviya gerbicidov // Ahova raslin. – 2001. – №4. – 19-20 s.