

УДК 632.51(470.54)

Научная статья

DOI: 10.35330/1991-6639-2024-26-6-227-236

EDN: LYMFRD

Эффективность химпрополки в борьбе с амброзией полыннолистной и другими сорняками на посевах подсолнечника в условиях степной зоны Кабардино-Балкарской Республики

Х. Ш. Тарчоков, Ф. Х. Бжинаев, Д. А. Тутукова✉

Институт сельского хозяйства –
филиал Кабардино-Балкарского научного центра Российской академии наук
360004, Россия, г. Нальчик, ул. Кирова, 224

Аннотация. Исследования проводили в 2021–2023 гг. с целью подавления сорняков, в том числе и особо опасного объекта внутреннего карантина в нашей стране – амброзии полыннолистной (*Ambrosia artemisiaefolia* L.) на посевах подсолнечника (*Helianthus annuus* L.). В 2021–2023 гг. изучали влияние гербицидов Гаур, КЭ (240 г/л) и Гезагард, КС (500 г/л) на засоренность посевов подсолнечника сорта Мастер в условиях степной зоны Кабардино-Балкарской Республики. Схема опыта предусматривала сравнение вариантов с гербицидным фоном и без него при разных нормах их внесения: 1 – контроль (хозяйственный); 2 – контроль без сорняков (сорные растения удалялись вручную по мере их появления на посевах в течение вегетации подсолнечника); 3, 4, 5 – внесение различных доз гербицидов в почву. Отмечена высокая степень подавления амброзии полыннолистной (85,0–90,8 %) и других видов сорняков (73,0–89,6 %) на фоне применения гербицида почвенного действия Гаур, КЭ в дозировках 0,8 и 1,0 л/га, внесенного в почву под «слепое» боронование. Это сохраняет от потерь до 0,5–0,9 т/га семян подсолнечника по сравнению с данными в хозяйственном контроле (1,7 т/га). Проведенные расчеты показали, что на фоне изменения сорно-полевого ценоза проявилась экономическая эффективность химпрополки. В вариантах с применением гербицидов стоимость вырубленных денежных средств составляла 21000–23000 руб./га против 15000 руб./га на хозяйственном контроле. На фоне применения Гаура, КЭ в дозах 0,8 и 1,0 л/га уровень рентабельности составлял 114 и 122 % соответственно.

Ключевые слова: подсолнечник (*Helianthus annuus* L.), амброзия (*Ambrosia artemisiaefolia* L.), гербициды, агроэкосистемы, сорные растения, засоренность посевов.

Поступила 15.11.2024, одобрена после рецензирования 02.12.2024, принята к публикации 10.12.2024

Для цитирования. Тарчоков Х. Ш., Бжинаев Ф. Х., Тутукова Д. А. Эффективность химпрополки в борьбе с амброзией полыннолистной и другими сорняками на посевах подсолнечника в условиях степной зоны Кабардино-Балкарской Республики // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2024. Т. 26. № 6. С. 227–236. DOI: 10.35330/1991-6639-2024-26-6-227-236

Original article

Efficiency of chemical weeding in the fight against ragweed and other weeds on sunflower crops in the steppe zone of the Kabardino-Balkarian Republic

Kh.Sh. Tarchokov, F.Kh. Bzhinaev, D.A. Tutukova✉

Institute of Agriculture –
branch of Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences
360004, Russia, Nalchik, 224 Kirov street

Abstract. The studies were conducted in 2021–2023 to suppress weeds, including a particularly dangerous object of internal quarantine in our country, common ragweed (*Ambrosia artemisiaefolia* L.) in sunflower (*Helianthus annuus* L.) crops. In 2021–2023, the effect of Gaur, KE (240 g/l) and Gezagard, KS (500 g/l) herbicides on weed infestation of Master sunflower crops was studied in the steppe zone of the Kabardino-Balkarian Republic. The experimental design included comparison of variants with and without a herbicide background at different application rates: 1 – control (economic); 2 – control without weeds (weeds were removed manually as they appeared on crops during the sunflower growing season); 3, 4; 5 – application of different doses of herbicides to the soil. A high degree of suppression of common ragweed (85.0–90.8 %) and other species (73.0–89.6 %) was noted against the background of application of the soil herbicide Gaur, KE in doses of 0.8 and 1.0 l/ha, applied to the soil under “blind” harrowing. This protects against losses of up to 0.5–0.9 t/ha of sunflower seeds compared to the data in the farm control (1.7 t/ha). The calculations showed that against the background of changes in the weed-field cenosis, the economic efficiency of chemical weeding was revealed. In the variants with the use of herbicides, the cost of proceeds was 21,000–23,000 rubles/ha against 15,000 rubles/ha in the farm control. When using Gaur and EC at doses of 0.8 and 1.0 l/ha, the profitability level was 114 and 122 %, respectively.

Keywords: sunflower (*Helianthus annuus* L.), ragweed (*Ambrosia artemisiaefolia* L.), herbicides, agroecosystems, weeds, crop infestation.

Submitted 15.11.2024,

approved after reviewing 02.12.2024,

accepted for publication 10.12.2024

For citation. Tarchokov Kh.Sh., Bzhinaev F.Kh., Tutukova D.A. Efficiency of chemical weeding in the fight against ragweed and other weeds on sunflower crops in the steppe zone of the Kabardino-Balkarian Republic. *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS.* 2024. Vol. 26. No. 6. Pp. 227–236. DOI: 10.35330/1991-6639-2024-26-6-227-236

ВВЕДЕНИЕ

Исследованиями ряда авторов установлено, что для нормального обеспечения населения земли продовольствием необходимо увеличить производство продукции сельского хозяйства к первой половине текущего столетия на 75 % [1].

Это подтверждается систематическим ростом площадей посевов в России в 3,7 раза к 2022 г. по сравнению с данными 1990 г. Расширение площадей под посевами в различных регионах Российской Федерации будет экономически целесообразным при условии научно обоснованных методов удаления сорняков на посевах [2].

Одним из ведущих методов решения этой проблемы является ликвидация вредоносности сорняков на посевах основных полевых культур, в том числе и подсолнечника. Подсолнечник культурный (*Helianthus annuus* L.) семейства астровых, род подсолнечник – основная культура для производства масла в отрасли пищевой промышленности.

Отходы подсолнечника в виде жмыха широко применяются в кондитерской промышленности, служат ценной добавкой к корму животных и обеспечивают высокую сбалансированность рациона животных по протеину, что снижает перерасход средств в процессе производства продукции животноводства. Подсолнечник – главнейшее полевое растение, возделываемое во многих регионах Российской Федерации, в том числе и в Кабардино-Балкарии, с целью производства в основном растительного пищевого масла. По данным Минсельхоза Российской Федерации (2022), посевы этой культуры занимали 10,0 млн/га [3].

В структуре посевных площадей Кабардино-Балкарии подсолнечнику отводится из посевной площади в 280,0 тыс./га не более 20–22 тыс./га при средней урожайности маслосемян по зонам 2,61 т/га.

Однако эта продуктивность подсолнечника в условиях его выращивания на предкавказских черноземах не «дотягивает» до оптимальных параметров урожая семян, потенциально

заложенных в сортах (гибридах) оригинаторами. И одной из ведущих причин этого является высокая засоренность посевов культуры. Среди представителей сорно-полевого сообщества в полевом агроценозе степной природно-климатической зоны Кабардино-Балкарии особое место занимает амброзия полыннолистная – объект внутреннего карантина в нашей стране.

Однако в посевах подсолнечника в полевом земледелии обозначенной зоны республики вредоносность таких видов сорняков, как щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), щетинники – сизый (*Setaria glauca* L.) и зеленый (*Setaria virioides* L.), просо куриное (*Echinochloa crus-galli* L.), горчица полевая (*Sinapis arvensis* L.), дымянка лекарственная (*Fumaria officinalis* L.) и др. очень высока, они проявляют серьезную конкуренцию для культуры за элементы питания, влагу и свет.

Наряду с основными элементами технологии (обработка почвы, применение оптимальных доз питательных элементов, научно обоснованные нормы высева, своевременное и качественное использование средств защиты растений и др.) особое внимание должно быть уделено уровню засоренности участка, где будут размещены посевы подсолнечника [4].

Однако в сорно-полевым сообществе в агроценозах полевых культур, в том числе и подсолнечника, особое место по вредоносности отводится амброзии полыннолистной: она является объектом внутреннего карантина, и ее произрастание и плодоношение на полях севооборотов, обочинах дорог, приусадебных участках недопустимо; развивая мощную корневую систему и надземную массу, она занимает ведущее положение по расходу воды (более 900 единиц) на образование единицы сухого вещества, что превышает в два раза расходуемое культурными злаками количество воды [5]; во время цветения амброзия может вызывать у людей заболевание, именуемое сенной лихорадкой.

Поэтому разработка эффективных способов исключения вредоносности сорняков, в том числе и амброзии, на посевах подсолнечника в условиях степной природно-климатической зоны Кабардино-Балкарии весьма актуальна.

Независимость от зарубежной продукции также актуальна и «рождает» новые адаптивные методы совершенствования технологии возделывания подсолнечника с использованием гербицида отечественного производства в борьбе с амброзией полыннолистной и другими видами малолетних сорняков в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии. На это нацелены научно-исследовательские работы по «Программе фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период – 2021–2023 гг.» [6].

Цель исследований – определить влияние сорных растений, в том числе и амброзии, на семенную продуктивность выращивания подсолнечника сорта Мастер в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии. Для достижения этой цели решали следующие задачи:

- определить уровень засоренности посевов подсолнечника в вариантах с агротехническими и химическими приемами подавления сорняков;
- изучить техническую эффективность отечественного гербицида Гаур, КЭ в различных дозах с препаратом зарубежного производства (Гезагард, КС в дозе 3,0 л/га);
- установить хозяйственную и экономическую эффективность различных приемов ухода в борьбе с сорняками в посевах подсолнечника.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Работу выполняли на экспериментальном участке лаборатории технологии возделывания полевых культур Института сельского хозяйства – филиала «Федерального научного центра «Кабардино-Балкарского научного центра Российской академии наук» (ИСХ КБНЦ РАН), расположенном по адресу: Кабардино-Балкарская Республика, Терский район, пос. Опытный. Почва опытного участка – обыкновенный (карбонатный) чернозем тяжелого грануло-

метрического состава с содержанием в пахотном (0...20 см) слое гумуса – 3,0...3,5 %, подвижного фосфора – 15,6...28,7, обменного калия – 360...430 мг/кг (по Мачигину), рН водной вытяжки – 6,8...7,0 ед. Полевой опыт закладывали на подсолнечнике в севообороте с короткой ротацией с чередованием культур кукуруза – подсолнечник – озимая пшеница – горох. Под основную обработку почвы (культурная вспашка на глубину 25...28 см) вносили (NPK по 60 кг/га д.в.). Фосфор и калий – осенью под основную обработку почвы, а азот – весной.

Засоренность посевов определяли количественно-весовым методом трижды: в период полных всходов, спустя 28–30 суток после внесения гербицидов и перед завершением вегетационного периода.

Учет урожая маслосемян проводили методом ручного обмолота растений с учетной площади делянок. Урожайные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [7]. В опыте во все годы исследований высевали сорт подсолнечника Мастер селекции ВНИИМК им. В. С. Пустовойта.

Сорт относится к среднеспелой группе, период от всходов до уборочной спелости – 120–125 суток. Средние значения по сорту: высота растений – 210–220 см, масличность семян – 53–55 %, урожайность семян – 3,6–4,0 т/га, сбор масла – 1,7–1,9 т/га.

Регион допуска – Северо-Кавказский, в том числе и Кабардино-Балкария. Обладает комплексной устойчивостью к ложной мучнистой росе, толерантен к фомопсису, отзывчив на высокий агрофон и влагообеспеченность, экологически пластичен. В качестве эталона использовали Гезагард, КС ООО «Сингента» в дозе 3,0 л/га, внесенный в почву перед всходами подсолнечника под «слепое» боронование. Из группы дифениловых эфиров испытывали Гаур, КЭ АО «Август» отечественного производства в дозах 0,8 и 1,0 л/га. Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль-1 хозяйственный (два рыхления междурядий – первое в фазе одной-двух пар настоящих листьев подсолнечника; второе – 3-5 листьев).
2. Контроль-2 (без сорняков, сорные растения удалялись вручную по мере их отрастания в течение вегетации подсолнечника).
3. Гезагард, КС – 3,0 л/га (эталон).
4. Гаур, КЭ – 0,8 л/га.
5. Гаур, КЭ – 1,0 л/га.

Гербициды вносили ранцевым опрыскивателем «Автомат-10» перед всходами подсолнечника под «слепое» боронование с расходом рабочего раствора 250-300 л/га. Варианты в опыте располагались систематическим методом в два яруса 4-кратной повторности. Площади делянок: общая составляла 120, учетная – 80 м².

Рыночная стоимость гербицидов на 01.01.2023 г. составила для: Гезагарда – 1336,92 и Гаура – 2278,10 руб./л. Закупочная цена продовольственных семян подсолнечника на эту же дату составила 10,0 руб./кг.

На вариантах приемов ухода без химпрополки проведены два рыхления междурядий: испытываемые дозы гербицидов вносили в почву на этих фонах.

Технология возделывания подсолнечника на семена – общепринятая для степной зоны республики [8].

Метеорологические условия существенно различались по годам и отличались от среднеголетних данных (табл. 1).

Из приведенных данных видно, что наиболее высокие величины по осадкам были в 2021 и 2023 гг. (509,6 и 613,5 мм соответственно). Они превосходили климатическую норму на 39,6 и 143,5 мм соответственно. В 2022 г. количество выпавших осадков составило 348,5 мм, что меньше нормы на 121,2 мм. Средняя температура воздуха (12,4...13,0 °С) превосходила обычные значения за эти годы на 2,3...2,9 °С при относительной влажности 77,0 % в 2022 г., 79,0 и 78,0 % в 2021 и 2023 гг. при норме 77,0 %.

Таблица 1. Метеоусловия в годы проведения исследований (по данным агрометеорологического поста «Куян», пос. Опытный Терского района КБР)

Table 1. Weather conditions during the years of the study (according to the data of the Kuyan agrometeorological post, village Opytnoe of the Tersk district of the KBR)

Год	Осадки, мм	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %
2021	613,5	13,0	79,0
2022	348,8	12,7	77,0
2023	509,6	12,4	78,0
Среднегодовое значение (норма)	470,0	10,1	77,0

В посевах подсолнечника произрастало более 30 видов сорняков, относящихся к различным ботаническим семействам. Многолетние сорняки (виды осотов, вьюнок полевой, гумай, пырей ползучий и др.), произраставшие в незначительных количествах и куртинами, в течение вегетации были удалены вручную. Таким путем сформировали малолетний злаково-двудольный тип засоренности посева. Среди этого сорно-полевого сообщества доминировали амброзия полыннолистная, щирца запрокинутая, горчица полевая, лисохвост полевой, марь белая, дымянга лекарственная, овсюг полевой, просо куриное и др.

Амброзия полыннолистная выступает объектом внутреннего карантина в нашей стране. По этой причине в средствах массовой информации южных регионов, в том числе и в Кабардино-Балкарии, ежегодно объявляются (периоды массового цветения сорняка – август-сентябрь) месячники по борьбе с амброзией полыннолистной. Несмотря на это она занимает все больше площадей у земледельцев различных форм собственности.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Исследованиями ряда гербологов установлено, что до 30 % сохраненного урожая обеспечивается в результате использования гербицидов [4]. Подобное явление подтверждается тем, что в известных агроэкосистемах с культурными растениями взаимодействуют многие виды организмов, в том числе и сорные растения [9, 10].

Среди сорно-полевого сообщества в полевом растениеводстве особой вредоносностью обладает амброзия полыннолистная. Об этом свидетельствуют и данные наших исследований (табл. 2).

Таблица 2. Засоренность посевов подсолнечника в период всходов в зависимости от приемов ухода (среднее за 2021–2023 гг.)

Table 2. Contamination of sunflower crops during the germination period, depending on care methods (average for 2021–2023)

Вариант	Всего сорняков		В том числе амброзия	
	шт./м ²	% гибели	шт./м ²	% гибели
Контроль-1 (хозяйственный)	108,0	–	27,0	–
Контроль-2 (без сорняков)	–	100	–	100
Гезогард, КС – 3,0 л/га (эталон)	22,0	70,4	15,0	44,5
Гаур, КЭ – 0,8 л/га	18,0	83,3	8,0	70,4
Гаур, КЭ – 1,0 л/га	9,0	91,7	5,0	81,5
НСР ₀₅	1,3	–	1,6	–

На хозяйственном контроле зафиксировано наибольшее количество сорняков (108,0 шт./м²) и амброзии полыннолистной (27,0 шт./м²) в период полных всходов культуры. Опрыскивание посевов гербицидами почвенного действия под «слепое» боронование подавляет значительную часть малолетних сорняков (70,4–91,7 %), в том числе амброзии полыннолистной (44,5–81,5 %). Высокая техническая эффективность испытываемых гербицидов не снижалась и спустя 28–30 суток после химобработки посевов подсолнечника (табл. 3).

Таблица 3. Влияние приемов ухода на засоренность посевов подсолнечника (среднее за 2021–2023 гг.)

Table 3. The effect of care techniques on the contamination of sunflower crops (average for 2021–2023)

Вариант	Амброзия		Другие виды	
	всего	% гибели	всего	% гибели
Численность сорняков через 28-30 суток после внесения гербицидов, шт./м ²				
Контроль-1 (хозяйственный)	35,0	–	160	–
Контроль-2 (без сорняков)	–	100	–	100
Гезагард, КС – 3,0 л/га (эталон)	13,0	63,0	53,0	67,0
Гаур, КЭ – 0,8 л/га	3,0	91,4	11,0	93,0
Гаур, КЭ – 1,0 л/га	1,0	97,1	5,0	96,9
НСР ₀₅	1,2	–	2,0	–
Масса сорняков перед уборкой урожая, г/м ²				
Контроль-1 (хозяйственный)	87,0	–	260	–
Контроль-2 (без сорняков)	–	100	–	100
Гезагард, КС – 3,0 л/га (эталон)	32,0	63,2	109,0	41,9
Гаур, КЭ – 0,8 л/га	13,0	85,0	70,0	73,0
Гаур, КЭ – 1,0 л/га	8,0	90,8	27,0	89,6
НСР ₀₅	2,5	–	2,1	–

Для других видов сорняков общая численность на хозяйственном контроле составляла 160,0 шт./м² и 260,0 г/м² сырой надземной массы. Уровень снижения засоренности посевов подсолнечника по амброзии составил 63,0–97,1 шт./м² по количеству и 63,2–90,8 г/м² по массе к уборке урожая.

Засоренность посевов несколько возросла по отношению к первоначальному учету по другим видам сорняков (160,0 против 108,0 шт./м²), тогда как по злостному сорняку амброзии численность сохраняется практически на одном и том же уровне.

При этом в варианте с применением Гаура, КЭ в дозе 1,0 л/га амброзия полыннолистная погибает на 90,0 %, а другие виды сорных малолетников – на 89,6 %. Различная степень засоренности посевов подсолнечника к периоду завершения его вегетации (к уборке урожая семян) повлияла и на его семенную продуктивность (табл. 4).

Так, на хозяйственном контроле урожайность маслосемян не превышала 0,15 т/га в среднем за годы исследований. В варианте контроль-2, где в течение вегетации растения подсолнечника были свободны от конкуренции со стороны сорно-полевого сообщества, урожайность была наивысшей (0,23 т/га). Это обеспечивает сохранение от потерь до 0,89 т/га семян по сравнению с данными на хозяйственном контроле.

Таблица 4. Хозяйственная эффективность различных приемов ухода в борьбе с амброзией и другими сорняками в посевах подсолнечника в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии

Table 4. Economic efficiency of various care methods in the fight against ragweed and other weeds in sunflower crops in the conditions of the steppe zone of Kabardino-Balkaria

Вариант	Урожайность маслосемян в среднем за 2021–2023 гг., т/га	Сохраненный урожай семян в т/га от:	
		контроля-1	эталона
Контроль-1 (хозяйственный)	1,5	–	–
Контроль-2 (без сорняков)	2,3	0,8	+0,2
Гезагард, КС – 3,0 л/га (эталон)	2,1	0,6	–
Гаур, КЭ – 0,8 л/га	2,1	0,6	–
Гаур, КЭ – 1,0 л/га	2,3	0,8	+0,2
НСР ₀₅	0,2	–	–

В агротехнологиях возделывания полевых культур в борьбе с сорняками важнейшее значение имеет определение величины экономической эффективности производства урожая [9, 10].

В варианте с применением Гаура, КЭ в дозе 0,8 л/га урожай семян формировался такой же по величине этого показателя (2,1 т/га), как и в варианте с применением эталона Гезагард, КС в дозе 3,0 л/га.

По сравнению с результатами на хозяйственном контроле (1,5 т/га) достоверная прибавка семян подсолнечника составляет 0,6 т/га.

В варианте применения Гаура в дозе 1,0 л/га урожайность маслосемян культуры составляла 2,3 т/га, или на уровне данных варианта без сорняков в течение вегетации подсолнечника.

На фоне изменения сорно-полевого ценоза довольно контрастно проявилась экономическая эффективность химпрополки с целью подавления злостного сорняка амброзии полыннолистной и других видов малолетников в посевах подсолнечника на предкавказских (карбонатных) черноземах тяжелого гранулометрического состава в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии (табл. 5).

Таблица 5. Экономическая эффективность применения гербицидов в борьбе с амброзией полыннолистной в посевах подсолнечника в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии (2021–2023 гг.)

Table 5. The economic efficiency of the use of herbicides in the fight against ragweed in sunflower crops in the steppe zone of Kabardino-Balkaria (2021–2023)

Показатель	Контроль-1 (хозяйственный)	Гербицид		
		Гезагард, КС-3,0 л/га (эталон)	Гаур, КЭ-0,8 л/га	Гаур, КЭ-1,0 л/га
Урожайность, т/га	1,5	2,1	2,1	2,3
Стоимость продукции, руб./га	15000	21000	21000	23000
Производственные затраты, руб./га	8100	12200	9820	10370
Условно чистый доход, руб./га	6900	8800	11180	12630
Рентабельность, %	85,0	72,0	114,0	122,0

Стоимость вырученных денежных средств в среднем за годы проведения исследований на хозяйственном контроле не превышала 15000 руб./га.

В вариантах с применением химпрополки величина этого показателя составляла 21000–23000 руб./га, что превышает результаты контроля на 6000–8000 руб./га. Производственные затраты при возделывании культуры (основная, предпосевная обработка почвы, приобретение гербицидов, их доставка в хозяйство и внесение в почву, уборка урожая и его доставка в складские помещения) составляли по вариантам: контроль – 8100 руб./га, Гезагард, КС в дозе 3,0 л/га – 12200 руб./га, Гаур, КЭ в дозах 0,8 и 1,0 л/га – 9820 и 10370 руб./га соответственно. В вариантах опыта формировался различный уровень условно чистого дохода. На хозяйственном контроле величина этого показателя не превышала 6900 руб./га против 11180–12630 руб./га, полученных в вариантах с использованием Гезагарда, КС в дозе 3,0 л/га и Гаура, КЭ в дозах 0,8 и 1,0 л/га, на фоне Гаура, КЭ в дозах 0,8 и 1,0 л/га уровень рентабельности составлял 114 и 122 % соответственно против 72 % в варианте с использованием Гезагарда и 85 % на контроле.

ВЫВОДЫ

В борьбе с амброзией полыннолистной и другими видами малолетних сорняков в посевах подсолнечника в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии доказана высокая эффективность применения гербицидов. При возделывании подсолнечника с целью повышения технической и хозяйственной эффективности вместо препарата зарубежного производства Гезагард, КС в дозе 3,0 л/га следует использовать гербицид отечественного производства Гаур, КЭ в дозе 0,8 л/га.

В такой дозе Гаур, КЭ подавляет амброзию полыннолистную на 96,0 %, а другие виды малолетних сорняков – на 91,4 % по количеству и на 91,7 % по массе к уборке урожая маслосемян культуры. В варианте с внесением Гаур, КЭ в дозе 1,0 л/га урожай семян подсолнечника был наивысшим в опыте – 2,3 т/га против 1,5 т/га в варианте с применением эталона.

Результатами проведенных исследований доказана возможность замены гербицида зарубежного производства Гезагард, КС на препарат отечественного производства Гаур, КЭ в борьбе с амброзией полыннолистной и другими видами малолетних сорняков в посевах подсолнечника в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Захаренко В. А. Особенности развития технологий защиты растений в агроэкосистемах в условиях рыночной экономики России // *Агрохимия*. 2023. № 8. С. 45–57. DOI: 10.31857/S0002188123080112
2. Вошедский Н. Н., Кулыгин В. А. Влияние элементов технологии возделывания на урожайность подсолнечника в Ростовской области // *Земледелие*. 2023. № 8 С. 23–27. DOI: 10.24412/0044-3913-2023-8-23-27
3. Кривошлыков К. М., Макарская Е. Ю. Роль севооборота в экономике производства подсолнечника в Российской Федерации // *Масличные культуры*. 2023. № 3(195). С. 58–62. DOI: 10.25230/2412-608X-2023-3-195-58-62
4. Курдюкова О. Н. Засоренность посевов и продуктивность короткоротационных севооборотов степной зоны // *Вестник КрасГАУ*. 2022. № 7(184). С. 69–75. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-7-69-76
5. Васильев Д. С. Амброзия полыннолистная и борьба с ней // *Советская Кубань*. Краснодар: Кн. изд-во, 1958. 85 с.
6. Завалин А. А. Проблемы и пути решения технологического развития земледелия // *Земледелие*. 2024. № 2. С. 25–29. DOI: 10.24412/0044-3913-2024-2-25-29

7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
8. Тарчоков Х. Ш. Агротехнологические методы подавления сорняков на посевах подсолнечника // Научная жизнь. 2019. Т. 14. № 10(98). С. 1539–1546. DOI: 10.35679/1991-9476-2019-14-10-1539-1546
9. Гасич Е. Л., Гомжина М. М., Хлопунова Л. Б., Ганнибал Ф. Б. Первая находка *Stagonosporopsis heliopsisidis* (Pleosporales) на территории России и перспективы его применения против амброзии полыннолистной // Микология и фитопатология. 2018. Т. 52. № 4. С. 277–290. DOI: 10.1134/S0026364818040062
10. Gaevaya E.A., Ilyinskaya I.N., Bezuglova O.S. [et al.] Soil protection measures during sunflower farming on slopes of Rostov oblast // IOP Conference Series Earth and Environmental Science 624(1):012223. DOI: 10.1088/1755-1315/624/1/012223

REFERENCES

1. Zakharenko V.A. Features of the development of plant protection technologies in agroecosystems in the conditions of the market economy of Russia. *Agrohimiya* [Agrochemistry]. 2023. No. 8. Pp. 45–57. DOI: 10.31857/S0002188123080112. (In Russian)
2. Voshedskiy N.N., Kulygin V.A. Influence of elements of cultivation technology on the yield of sunflower in the Rostov region. *Zemledelie* [Agriculture]. 2023. No. 8 Pp. 23–27. DOI: 10.24412/0044-3913-2023-8-23-27. (In Russian)
3. Krivoshelev K.M., Makarskaya E.Yu. The role of crop rotation in the economy of sunflower production in the Russian Federation. *Maslichnye kul'tury* [Oilseed crops]. 2023. No. 3(195). Pp. 58–62. DOI: 10.25230/2412-608X-2023-3-195-58-62. (In Russian)
4. Kurdyukova O.N. Weed infestation of crops and productivity of short-rotation crop rotations in the steppe zone. *Vestnik KrasGAU* [Bulletin of KrasSAU]. 2022. No. 7(184). Pp. 69–75. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-7-69-76. (In Russian)
5. Vasiliev D.S. *Ambroziya polynolistnaya i bor'ba s ney* [Common ragweed and its control]. *Sovetskaya Kuban'. Krasnodar: Kn. izd-vo*, 1958. 85 p. (In Russian)
6. Zavalin A.A. Problems and solutions for technological development of agriculture. *Zemledelie* [Agriculture]. 2024. No. 2. Pp. 25–29. DOI: 10.24412/0044-3913-2024-2-25-29. (In Russian)
7. Dospikhov B.A. *Metodika polevogo opyta* [Methodology of field experiment]. М.: Агропромиздат, 1985. 351 p. (In Russian)
8. Tarchokov Kh.Sh. Agrotechnological methods of weed suppression in sunflower crops. *Nauchnaya zhizn'* [Scientific Life]. 2019. Vol. 14. No. 10(98). Pp. 1539–1546. DOI: 10.35679/1991-9476-2019-14-10-1539-1546. (In Russian)
9. Gasich E.L., Gomzhina M.M., Khlopunova L.B., Gannibal F.B. The first find of *Stagonosporopsis heliopsisidis* (Pleosporales) in Russia and prospects for its use against common ragweed. *Mikologiya i fitopatologiya* [Mycology and phytopathology]. 2018. Vol. 52. No. 4. Pp. 277–290. DOI: 10.1134/S0026364818040062 (In Russian)
10. Gaevaya E.A., Ilyinskaya I.N., Bezuglova O.S. [et al.] Soil protection measures during sunflower farming on slopes of Rostov oblast. IOP Conference Series Earth and Environmental Science 624(1):012223. DOI: 10.1088/1755-1315/624/1/012223

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Funding. The study was performed without external funding.

Информация об авторах

Тарчоков Хасан Шамсадинович, канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр., лаборатория технологии возделывания полевых культур, Институт сельского хозяйства – филиал Кабардино-Балкарского научного центра РАН;

360004, Россия, г. Нальчик, ул. Кирова, 224;

ishkbncran@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6187-7354>; SPIN-код: 1654-5614

Бжинаев Феликс Хасанович, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр., зав. лабораторией технологии возделывания полевых культур, Институт сельского хозяйства – филиал Кабардино-Балкарского научного центра РАН;

360004, Россия, г. Нальчик, ул. Кирова, 224;

ishkbncran@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6255-0396>

Тутукова Джулета Алексеевна, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр., зав. отделом научно-технической информации, Институт сельского хозяйства – филиал Кабардино-Балкарского научного центра РАН;

360004, Россия, г. Нальчик, ул. Кирова, 224;

djudi_12@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9682-9117>; SPIN-код: 7294-5435

Information about the authors

Khasan Sh. Tarchokov, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Field Crops Cultivation Technology, Institute of Agriculture – branch of Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences;

360004, Russia, Nalchik, 224 Kirov street;

ishkbncran@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6187-7354>; SPIN-code: 1654-5614

Felix Kh. Bzhinaev, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Head of the Laboratory of Field Crops Cultivation Technology, Institute of Agriculture – Branch of Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences;

360004, Russia, Nalchik, 224 Kirov street;

ishkbncran@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6255-0396>

Dzhuleta A. Tutukova, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Head of the Department of Scientific and Technical Information, Institute of Agriculture – Branch of Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences;

360004, Russia, Nalchik, 224 Kirov street;

djudi_12@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9682-9117>; SPIN-code: 7294-5435