

<https://doi.org/10.31279/ABNC-2026-16-3-118>

Совершенствование технологии возделывания нового гибрида кукурузы в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии

КОРРЕСПОНДЕНЦИЯ:

Хасан Шамсадинович Тарчоков
E-mail: ishkbntsrn@yandex.ru

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Тарчоков Х.Ш., Гаплаев М.Ш., Жекамухов М.Х. Совершенствование технологии возделывания нового гибрида кукурузы в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии. *Аграрный вестник Северного Кавказа*. 2026;16(3):103-114. <https://doi.org/10.31279/ABNC-2026-16-3-118> EDN WIMABF

ПОСТУПИЛА: 08.05.2026

ДОРАБОТАНА: 14.07.2026

ПРИНЯТА: 14.08.2026

ОПУБЛИКОВАНА ОНЛАЙН: 30.09.2026

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ:

авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

COPYRIGHT: © 2026 Тарчоков Х.Ш., Гаплаев М.Ш., Жекамухов М.Х.



Х.Ш. Тарчоков , М.Ш. Гаплаев , М.Х. Жекамухов ¹

¹ Институт сельского хозяйства — филиал Кабардино-Балкарского научного центра Российской академии наук, Нальчик, Россия

² Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Грозный, Россия

АННОТАЦИЯ

ВВЕДЕНИЕ. В Российской Федерации, и прежде всего в Северо-Кавказском федеральном округе, в полевом земледелии особое место занимает культура кукуруза различных направлений ее использования. Существенными факторами повышения урожайности зерна кукурузы являются чистота ее посевов от сорняков и ресурсо-энергоэкономные способы обработки почвы.

ЦЕЛЬ. Изучить влияние способов основной обработки почвы и системы гербицидов на зерновую продуктивность нового гибрида кукурузы и оценить влияние погодно-климатических факторов на численность и вредоносность сорно-полевого сообщества посевам культуры на зерно в условиях степной зоны Кабардино-Балкарской Республики.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Исследования проводились на кукурузе гибрида Атлант СВ. Фенологические наблюдения осуществляли по общепринятым методикам. Учеты численности сорняков проводили количественным методом трехкратно (экз/м²) в фазе 3–5 листьев кукурузы, спустя 28–30 дней после первого учета, количественно-весовым методом перед уборкой урожая зерна.

РЕЗУЛЬТАТЫ. В посевах кукурузы был установлен сложный тип засоренности с малолетними злаковыми (лисохвост полевой — *Alopecurus agrestis* L., просо куриное — *Echinochloa crus-galli* L., виды щетинников — сизый — *Setaria glauca* L. и зеленый — *Setaria viridula* L.) и двудольными (амброзия полыннолистная — *Ambrosia artemisiifolia* L., дымянка лекарственная — *Fumaria officinalis* L., марь белая — *Chenopodium album* L.) группами. В меньшей степени была многолетняя злаково-двудольная группа: гумай — *Sorghum halepense* L., виды осотов — розовый *Cirsium arvense* L. и желтый — *Sonchus arvensis* L., вьюнок полевой — *Convolvulus arvensis* L.). Погодные условия оказывали значительное влияние на величину урожайности зерна кукурузы. В 2023 году, характеризовавшемся значительным выпадением осадков (509,6 мм), превосходившем среднееголетние данные (норма) на 39,6 мм, зерновая продуктивность кукурузы по вариантам опыта была наивысшей (6,9 т/га). В 2022 и 2024 гг., где количество выпавших осадков составило в среднем 348,8 и 360,2 мм, урожайность зерна не превышала 6,53 и 6,70 т/га соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости разработки и применения системы использования гербицидов различного спектра селективности в борьбе с сорняками на посевах нового гибрида кукурузы Атлант СВ на фоне ресурсосберегающих способов основной обработки почвы в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: кукуруза, обработка почвы, гербициды, засоренность посевов, урожайность зерна, степная зона Кабардино-Балкарии

<https://doi.org/10.31279/ABNC-2026-16-3-118>

Improving cultivation technology for a new maize hybrid in the steppe zone of Kabardino-Balkaria

CORRESPONDENCE:

Hasan Sh. Tarchokov

E-mail: ishkbntsrn@yandex.ru

FOR CITATION:

Tarchokov H.Sh., Gaplaev M.Sh., Zhekamukhov M.Kh. Improving cultivation technology for a new maize hybrid in the steppe zone of Kabardino-Balkaria. *Agrarian Bulletin of the North Caucasus*. 2026;16(3): 103-114. (In Russ.) <https://doi.org/10.31279/ABNC-2026-16-3-118>

RECEIVED: 08.05.2026

REVISED: 14.07.2026

ACCEPTED: 14.08.2026

PUBLISHED ONLINE: 30.09.2026

DECLARATION OF COMPETING INTEREST:

none declared.

COPYRIGHT: © 2026 Tarchokov H.Sh., Gaplaev M.Sh., Zhekamukhov M.Kh.



Hasan Sh. Tarchokov ¹, Magomed Sh. Gaplaev ²,
Magomed Kh. Zhekamukhov ¹

¹ Institute of Agriculture — Branch of the Kabardino-Balkarian Scientific Research Center of the Russian Academy of Sciences, Nalchik, Russia

² Chechen Scientific Research Institute of Agriculture, Grozny, Russia

ABSTRACT

INTRODUCTION. In the Russian Federation, and particularly in the North Caucasus, maize (*Zea mays* L.) occupies a special place in field cropping systems due to its diverse application. The main factors enhancing maize grain yield are weed-free crop stands and resource- and energy-saving tillage practices.

AIM. To evaluate the effects of primary tillage methods and herbicide regimes on the grain productivity of a new maize hybrid, and to assess the influence of weather and climatic factors on the abundance and harmfulness of the weed community in grain maize crops under the conditions of the steppe zone of the Kabardino-Balkarian Republic.

MATERIALS AND METHODS. The study was conducted on the Atlant SV maize hybrid. Phenological observations were carried out according to standard procedures. Weed counts were performed three times using the quantitative method (individuals per m²) at the 3- to 5-leaf stage of maize, repeated 28–30 days after the first count, and finally by the quantitative-weight method just prior to grain harvest.

RESULTS. A complex pattern of weed infestation was recorded in the maize stands. The weed community included annual grasses: *Alopecurus agrestis* L., *Echinochloa crus-galli* L., and two bristlegass species: *Setaria glauca* L. and *Setaria viridis* P.B., as well as dicotyledonous weeds: *Ambrosia artemisiifolia* L., *Fumaria officinalis* L., and *Chenopodium album* L.. To a lesser extent, perennial grass-dicotyledonous weeds were present, namely *Sorghum halepense* L., *Cirsium arvense* L., *Sonchus arvensis* L., and *Convolvulus arvensis* L. Weather conditions had a significant impact on maize grain yield. In 2023, which was characterized by abundant precipitation (509.6 mm, exceeding the long-term average by 39.6 mm), grain productivity was the highest across all experimental treatments, reaching 6.9 t ha⁻¹. In 2022 and 2024, with total rainfall of 348.8 and 360.2 mm, respectively, grain yields did not exceed 6.53 and 6.70 t ha⁻¹.

CONCLUSION. The obtained results indicate the necessity of developing and applying a system of herbicides with different selectivity spectra for weed control in crops of the new Atlant SV maize hybrid, combined with resource-saving primary tillage methods, under the steppe zone conditions of Kabardino-Balkaria.

KEYWORDS: maize, primary tillage, herbicides, weed infestation, grain yield, Kabardino-Balkarian steppe zone

ВВЕДЕНИЕ

В Программе фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 гг.), утвержденной распоряжением Председателя Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2020 г. № 3684-р, указывается, что в отрасли земледелия основным направлением фундаментальных и поисковых исследований должно быть: «Оптимизация сельскохозяйственного природопользования, агроэкологическая оценка земель, создание научно обоснованных адаптивных систем земледелия и агротехнологий нового поколения, обеспечивающих производство растениеводческой продукции заданного количества и качества»^{*}. Для того чтобы сельхозтоваропроизводителям всех форм собственности успешно реализовать задачи, выдвигаемые в данной программе, необходимо получать высокие валовые сборы зерна в соответствующих агроландшафтах страны, в том числе и республиках Центральной части Северо-Кавказского федерального округа (Чечня, Ингушетия, Ставропольский край, РСО-Алания, Кабардино-Балкария и др.). В этой связи особое значение приобретает кукуруза — ведущая культура в севооборотах различного направления (кормовом, зернопропашном, монокультуре и др.). Кукурузное зерно относится к наиболее ценным в кормовом балансе животных и птицы по питательности, усвояемости и энергоемкости [1–3].

В настоящее время значительная доля зернового баланса в Российской Федерации находится в пределах 5,0–7,0, а в кормовом — 32,0–35,0 %. О высокой степени ценности кукурузы в республиках Северо-Кавказского региона свидетельствует то положение, когда ее посевы в 2020 г. составили 21,0 % ее площади против данных 17,9 % в 2019 г. [4]. Однако валовые сборы зерна кукурузы в обозначенном регионе должны происходить не за счет увеличения площадей посева культуры, а через методы повышения культуры земледелия в целом. Сюда входят способы усовершенствования обработки почвы, снижение вреда, наносимого сорно-полевым сообществом растениям кукурузы агротехническими и химическими методами. Сорные растения отнимают у культуры влагу, свет, питательные вещества,

угнетают ее, и в значительной степени снижается урожайность защищаемых культур [5; 6]. В результате этого продуктивность полевых севооборотов с посевами кукурузы во многом зависит также и от способов обработки почвы [7–9]. В подтверждение этого явления можно указать на то, что площадь эродированных и эрозионно- и дефляционно-опасных почв на пашне в Российской Федерации составляет около 85,0 млн/га и она ежегодно увеличивается [10]. Основная причина указанного явления — пресловутый шаблон, обработка почвы с оборотом пласта на одну и ту же глубину там, где этого делать нельзя, нарушение принятых севооборотов.

Следует отметить, что в последнее время проводятся исследования по введению в производство новых систем земледелия: точное, биологическое и органическое. Однако в практической земледелии способы обработки почвы под посевы полевых культур проводятся без учета особенностей ботанического состава сорных растений. Так, например, культурная вспашка на участках с преобладанием многолетних (корневищных и корнеотпрысковых) сорняков проводится без предварительного лущения стерни дисковыми орудиями. Зачастую не применяют простые, но в то же время экономичные способы (прикатывание посевов + боронования до и после посевов и по всходам культуры) в борьбе с малолетними сорняками семенного произрастания [11–13]. И это все делается под «флагом» экономии средств, затрачиваемых на топливо, оплату работы и т. д.

Одной из существенных проблем на кукурузном поле региона все еще остается отрицательное влияние сорно-полевого компонента в технологиях возделывания культуры [14; 15]. Особое значение при этом приобретают действующие вещества используемых гербицидов, относящиеся к различным химическим классам [16]. В исследованиях ряда авторов выявлена также дозозависимость гербицидов на различных фонах обработки почвы. Так, например, при вспашке почвы более эффективны их повышенные дозы, способствующие увеличению урожайности культуры [17]. Из общей площади пашни в Кабардино-Балкарии (немногим более 280,0 тыс. га) 220 тыс. га имеют низкое содержание гумуса — в среднем 3,6 %.

^{*} Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2020 г. № 3684-р «Об утверждении Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 годы)». Текст: электронный // Гарант: информационно-правовой портал. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400070256/> (дата обращения: 11.04.2026).

Для восстановления положительного баланса гумуса на этих землях необходимо вносить на каждый га не менее 8–10 т органических удобрений. В то же время успешное функционирование резервов земледелия следует искать в особенностях адекватности систем различным факторам — климатическо-ландшафтным и почвенным условиям [18–20].

По данным академика В. И. Кирюшина [21], к методам рационального использования почв относятся критерии выбора ее обработки — требование культуры к плотности почв и условия засоренности обрабатываемых полей. В зависимости от степени и характера засоренности полей сорняками различные механические обработки комбинируют с внесением гербицидов с целью снижения, возможно, и полного исключения их вредоносности.

Учитывая изложенное, цель наших исследований заключалась в усовершенствовании некоторых элементов (способы основной обработки почвы, приемы ухода в борьбе с сорняками) с определением наиболее эффективных дозровок в борьбе с сорняками на посевах нового гибрида кукурузы Атлант СВ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалы и оборудование

В качестве объекта исследований в опытах был новый гибрид кукурузы Атлант СВ совместной селекции ИСХ КБНЦ РАН и ВНИИ кукурузы. Допущен к использованию в Северо-Кавказском (6) регионе Российской Федерации, районирован в 2025 году. Трехлинейный среднепоздний гибрид (ФАО-400) универсального назначения (зерно и силос). Длина вегетационного периода 117–125 суток, высота растений — 310–330 см, форма початка слабо конического типа и красной окраской стержня початка. Количество рядов на початке 16–18. Зерно зубовидное, желтой и желто-оранжевой окраски. Выход зерна 84–86 %, выполненность початка 96 %. На высоком агрофоне и орошении склонен к образованию вторых початков. Масса 1000 зерен 340–350 г. Уборочная влажность зерна не более 14–16 %. Метелка средняя с высокой пыльцевой продуктивностью и устойчивостью к ломкости. Устойчив к пыльной и пузырчатой головне, стеблевым гнилям, фузариозу и гельминтоспориозу. Устойчив к поражению стеблевым мотыльком — выше среднего, устойчив к полеганию. При внесении удобрений

и орошении гибрид способен формировать урожайность 11,5–12,5 т/га сухого зерна и силосной массы до 65,0 т/га. Рекомендуемая густота стеблестоя — 50–55 тыс. раст/га на богаре и 60–65 тыс. раст/га на орошении к уборке урожая. Рекомендован для возделывания на зерно и силос в Кабардино-Балкарии, Северной Осетии-Алании, Чечне, Ингушетии, Дагестане, Краснодарском, Ставропольском краях, Ростовской области. На силос — в Белгородской, Воронежской, Курской, Тамбовской, Орловской и Липецкой областях. На зерно и силос — в Брянской, Владимирской, Ивановской, Калужской, Московской, Рязанской, Смоленской областях.

На фоне различных способов основной обработки почвы в опыте изучалась система гербицидов различного спектра действия на сорняки и защищаемую культуру. Это Фултайм, МД трехкомпонентный препарат (745+37,5+17,5 г/л) АО фирмы «Август» с рекомендуемой дозой применения 1–2 л/га против однолетних и многолетних двудольных и злаковых сорняков методом опрыскивания растений в фазе 3–6 листьев культуры. Гамбит, СК (500 г/л) АО фирмы «Август», доза использования 2,0–3,5 л/га методом опрыскивания почвы до всходов культуры с расходом рабочего раствора 100–300 л/га против малолетних двудольных и некоторых злаковых сорняков [22]. Подавляет сорняки в момент их произрастания или в течение 5–7 дней при применении после появления их всходов, период защитного действия составляет 10–12 недель в зависимости от погодных условий, отсутствие последствия на последующие культуры в севооборотах (*«Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. 2022 год» (утв. Минсельхозом России)*).

В полевых условиях для обработки почвы применялась следующая техника:

- ПЛН04-35 — навесной 4-корпусный плуг с шириной захвата корпуса — 35 см, глубина пахоты — 30 см, рабочая скорость — до 12 км/ч, масса — 660 кг, агрегатируемые тракторы — ДТ-75, Т-150;
- КПГ-2,2 — культиватор-глубокорыхлитель-удобритель, применяют для основной безотвальной обработки и рыхления почвы на глубину 25–30 см, снабжен двумя лапами шириной захвата 11 см, бункер вместимостью 450 л. Ширина культиватора — 2,15 м, рабочая скорость до 10,0 км/ч, производительность — 1,4 га/ч. Агрегатируют с тракторами ДТ-75 и Т-4А, сцепку из двух культиваторов агрегатируют с тракторами К-701;

— ПЛН-4-35-корпус с почвоуглубителем — используется для отвальной вспашки маломощных черноземов с одновременным углублением пахотного слоя на 6–15 см. Стрельчатая почвоуглубительная лапа, установленная позади корпуса и ниже лемеха, разрушает плужную «подошву», рыхлит дно вскрытой корпусом борозды, что исключает перемещение пахотного слоя с подпахотным. Корпуса с почвоуглубителями устанавливаются на плугах общего назначения.

В периоды проведения исследований пользовались современными лабораторными приборами и оборудованием. Это зерновая лабораторная мельница «Вьюга», весы аналитические «ОНАИС», пурка литровая ПХ-3, спектрофотометр В-1100, пламенный фотометр ФПА-2-01, влагомер-масломер ВМЦЛ — 12М, термостат суховоздушный ТСО-1/80 СПУ, рН-метр-150м, шкаф сушильный СЭШ-3м-02, водяная баня-термостат с перемешиванием WB-4MS, мельница зерновая лабораторная ЛЗМ-М, термостат для проращивания семян ТСО-1м, влагонатуромер зерна WILE-200, микроскоп.

Методика проведения исследований

Исследования проводили в 2022–2024 гг. в стационарном полево-селекционном короткой ротации, расположенном на экспериментальном поле лаборатории технологии возделывания основных полевых культур в ИСХ КБНЦ РАН. Почва опытного участка — обыкновенный (карбонатный) чернозем тяжелосуглинистого гранулометрического состава. В пахотном слое (0–20 см) содержалось: гумуса — 3,0–3,5 %, P_2O_5 (по Мачигину) — 0,14–0,27 %, K_2O (по Мачигину) — 2,0–2,6 %, pH 6,8–7,0. Среднегодовое количество осадков — 360–400 мм.**

Опыты заложены в 4-кратной повторности с расположением вариантов систематическим методом в два яруса. Площади делянок составляли: общая — 62, учетная — 31 м². Урожай зерна кукурузы определяли методом ручной ломки учетной площади делянок в килограммах с последующим переводом данных в т/га стандартных кондиций. Эффективность системы гербицидов в борьбе с сорняками сравнивалась с данными хозяйственного контроля, состоящего из двух рыхлений междурядий (УСМК-5,6) посевов кукурузы ***.

В годы исследований погодные условия несколько отличались от нормы среднемноголетних показателей (таблица 1).

Таблица 1

Метеорологические показатели за годы проведения исследований (по данным агрометеорологического поста «Куян», пос. Опытный Терского района КБР)

Table 1

Meteorological indicators over the research years (according to the Kuyan agrometeorological post, Opytniy settlement, Tersk district, Kabardino-Balkaria)

Год	Осадки, мм	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %
2022	348,8	12,7	78,0
2023	509,6	12,5	78,0
2024	360,2	12,8	76,0
Средне-многолетние данные (норма)	470,0	10,1	77,0

Количество выпавших осадков в 2023 г. превышало среднемноголетние данные (норма) на 39,6 мм, средняя температура воздуха за годы проведения исследований была выше нормы на 2,4–2,7 °С. Относительная влажность воздуха (76,0–78,0 %) была на уровне среднемноголетних (77,0 %). Средние данные по выпавшим осадкам в 2022 и 2024 гг. были ниже нормальных результатов на 109,8 и 121,2 мм соответственно.

За период вегетации посевы кукурузы поливали три раза напуском по бороздам оросительной общей нормой 1540 м³/га. Различные способы (фактор А) основной обработки почвы включали:

- 1) отвальную вспашку плугом ПЛН-4-35 на глубину 28–30 см;
- 2) безотвальную плоскорезную КПГ-2,2 на глубину 28–30 см без оборота пласта;
- 3) отвальную вспашку ПЛН-4-35 с почвоуглубительными лапами на глубину 28–30 + почвоуглубление, рыхление дна вскрытой борозды на 6–10 см.

** Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.; Воеводин А. В., Каспиева Т. А., Петунова А. А. и др. Методические указания полевому испытанию гербицидов в растениеводстве. М., 1981. 46 с.

*** Голубев А. С., Маханькова Т. А., Долженко В. И. Методические рекомендации по проведению регистрационных испытаний гербицидов. Санкт-Петербург : ФГБНУ ВИЗР, 2020. 80.

Гербицидный фактор (фактор В) включал четыре варианта:

- 1) Контроль (без гербицидов);
- 2) Гамбит – 2,0 л/га, внесенный на поверхность почвы под «слепое» боронование за 2–3 дня до появления всходов культуры;
- 3) Фултайм – 2,0 л/га методом опрыскивания растений в фазе 3–5 листьев кукурузы;
- 4) Гамбит – 1,0 л/га, внесенный под «слепое» боронование + Фултайм – 1,0 л/га методом опрыскивания растений в фазе 3–5 листьев кукурузы. Засоренность посевов (кол-во и % их гибели) учитывали 3 раза: перед внесением гербицидов (фаза 3–5 листьев кукурузы, спустя 28–30 дней после их внесения и перед уборкой урожая зерна культуры).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Технология возделывания орошаемой кукурузы – общепринятая для данной зоны республики. Большую часть минеральных удобрений (N₃₀P₉₀K₆₀) вносили осенью согласно схеме опыта. Аммиачную селитру (30,0 кг/га) в качестве подкормки вносили в фазе 3–5 листьев кукурузы под обработкой междурядий.

Проведенные наблюдения и учеты на посеве кукурузы выявили более 20 видов сорняков различных ботанических семейств. Иногда были годы, когда доминировали многолетники — гудак (*Sorhum halepense* (L.) Pers), виды осотов — розовый (*Wirsium arvense* L.) и желтый (*Sonchus arvensis* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), свинорой пальчатый (*Cynodon dacylon* L.). В условиях орошения республик Северо-Кавказского региона данная группа сорных растений относится к наиболее вредоносной, снижая урожайность кукурузы и других пропашных культур более чем на 70,0–78,0 %. Группа малолетних (двудольно-злаковая) состояла в основном из таких видов, как амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiaefolia* L.), дымянка лекарственная (*Fumaria officinalis* L.), лисохвост полевой (*Alopecurus agrestus* L.), просо куриное (*Echinochloa crus galli* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), виды щетинников — сизый (*Setaria glauca* L.) и зеленый (*Setaria virioles* P.B.).

Приведенные данные свидетельствуют о том, что на варианте с культурной вспашкой на фоне контроля (без применения химпрополки) к периоду уборки урожая зерна кукурузы количество сорняков было 180,0 экз/м², а сухая надземная их масса была на уровне 95,0 г/м² (таблица 2).

Таблица 2
Эффективность способов основной обработки почвы и системы гербицидов в борьбе с сорняками в посевах кукурузы (в среднем за 2022–2024 гг.)

Table 2
Effectiveness of basic tillage methods and herbicide systems in weed control in maize crops (average for 2022–2024)

Способ основной обработки почвы (фактор А)	Система гербицидов, л/га (фактор В)	Количество сорняков на 1 м ² перед уборкой урожая:		
		Всего, экз.	% гибели	Сухая надземная масса, г
Отвальная вспашка ПЛН-4-35 (контроль)	Контроль (хозяйственный)	180	–	95
	Гамбит – 2,0 л/га	70	61,1	60
	Фултайм – 2,0 л/га	40	77,8	32
	Гамбит + Фултайм – 1,0:1,0 л/га	13	92,0	15
Безотвальная плоскорезная КПГ-2,2	Контроль (хозяйственный)	190	–	98
	Гамбит – 2,0 л/га	68	64,2	53
	Фултайм – 2,0 л/га	35	81,6	30
	Гамбит + Фултайм – 1,0:1,0 л/га	10	94,7	11
ПЛН-4-35 со стрельчатой лапой – почвоуглубителем	Контроль (хозяйственный)	170	–	93
	Гамбит – 2,0 л/га	70	58,8	59
	Фултайм – 2,0 л/га	32	81,2	30
	Гамбит + Фултайм – 1,0:1,0 л/га	11	93,5	12

При внесении в почву гербицида Гамбит в дозе 2,0 л/га перед всходами культуры и Фултайма в такой же дозировке, но по всходам в фазе 3–5 листьев количество сорняков существенно снижается до 40,0–70,0 экз/м² при незначительной сухой массе, не превышающей 30,0–60,0 г/м².

Однако применение этих препаратов на одном и том же участке (Гамбит — 1,0 л/га в почву перед всходами кукурузы и Фултайм — 1,0 л/га по всходам в фазе 3–5 листьев культуры) обеспечивает гибель сорняков на 92,0–94,7 % независимо от способа основной обработки почвы. Высокая техническая эффективность гербицидов подтверждается незначительным количеством (11,0–15,0 г/м²) надземной сухой массы сорных растений к уборке урожая зерна кукурузы.

Исследования показали, что испытанные способы основной обработки почвы (фактор А) без применения химпрополки не оказывали существенного влияния на уровень засоренности посевов культуры. В среднем за годы проведения работ эти результаты занимали пределы 170,0–190,0 экз. при их

надземной сухой массе 93,0–98,0 г/м² к периоду завершения вегетации кукурузы. Подобное явление сопровождалось формированием различной величины урожайности зерна кукурузы (таблица 3).

Так, из приведенных данных видно, что применяемая в опыте система гербицидов (фактор В), с высоким эффектом подавляя сорняки, способствует повышению урожайности зерна от 6,03–6,30 на контроле до 6,6–7,4 т/га. Сохраненное от потерь количество зерна составляет 0,3–1,1 т/га. Однако существенное влияние на урожайность зерна кукурузы на фоне различных приемов ухода и способов основной обработки почвы оказывали и погодные условия проведения исследований. Так, в 2023 году количество выпавших осадков (509,6 мм) было выше среднееголетних данных на 39,6 мм. На данном фоне и количество зернопродукции составило пределы 6,5–7,5 т/га. По результатам 2022 и 2024 гг. выпавшие осадки не превышали 348,8 и 360,2 мм соответственно против среднееголетних — 470,0 мм. Средняя урожайность зерна в указанные годы составляла всего 6,3 и 7,4 т/га.

Таблица 3

Эффективность системы гербицидов на фоне способов основной обработки почвы под посевы кукурузы

Table 3

The effectiveness of the herbicide system against the background of basic tillage methods for maize crops

Способ основной обработки почвы, (фактор А)	Система гербицидов, л/га (фактор В)	Урожайность, т/га по годам			Средн. за 3 года	±к контр. от		Окупаемость гербицидов прибавкой урожая, ц/л
		2022	2023	2024		обработ. почвы	гербицидов	
Отвальная вспашка ПЛН-4-35 (контроль)	Контроль (хозяйственный)	6,1	6,3	6,0	6,13	0,0	0,0	0,0
	Гамбит – 2,0 л/га	6,4	6,8	6,7	6,63	0,0	+0,50	2,5
	Фултайм – 2,0 л/га	6,6	7,0	6,8	6,80	0,0	+0,67	3,4
	Гамбит + Фултайм – 1,0:1,0 л/га	6,8	7,3	7,0	7,03	0,0	+0,90	4,5
Безотвальная плоскорезная КПГ-2,2	Контроль (хозяйственный)	6,0	6,1	6,0	6,03	-0,10	0,0	0,0
	Гамбит – 2,0 л/га	6,3	6,5	6,6	6,47	-0,16	+0,44	2,2
	Фултайм – 2,0 л/га	6,7	6,9	6,7	6,77	-0,03	+0,74	3,7
	Гамбит + Фултайм – 1,0:1,0 л/га	6,8	7,4	7,1	7,10	+0,07	+1,07	5,4
ПЛН-4-35 со стрельчатой лапой-почвоуглубителем	Контроль (хозяйственный)	6,2	6,4	6,3	6,30	+0,17	0,0	0,0
	Гамбит – 2,0 л/га	6,6	7,0	6,9	6,83	+0,20	+0,53	2,6
	Фултайм – 2,0 л/га	6,8	7,2	6,9	6,97	+0,17	+0,14	0,7
	Гамбит + Фултайм – 1,0:1,0 л/га	7,0	7,5	7,4	7,30	+0,27	+1,00	5,0
НСР по факторам:	А	0,20	0,18	0,22	–	–	–	–
	В	0,23	0,20	0,23	–	–	–	–

Величина урожайности зерна культуры в среднем за три года была наибольшей (7,30 т/га) на фоне системы гербицидов, состоящей из Гамбита и Фултайма, в дозе по 1,0 л/га (вариант № 4) на фоне основной обработки почвы ПЛН-4-35 со стрельчатой лапой-почвоуглубителем. На данном варианте стрельчатая лапа-почвоуглубитель разрушает «плужную подошву», имеющую место на предкавказских (карбонатных) черноземах тяжелого гранулометрического состава, формируется благоприятный дополнительный источник элементов питания и влаги для растений кукурузы.

Урожайные данные, полученные на фоне с безотвальной плоскорезной обработкой КПГ-2,2 в среднем за годы исследований (6,03–7,10 т/га) не уступали показателям варианта с отвальной вспашкой (6,13–7,03 т/га). Незначительные отклонения урожайности (0,07 т/га) по сравнению с контролем не существенны и не выходят за пределы ошибки опыта.

Поэтому в условиях сложного типа засоренности посевов в агротехнологиях выращивания кукурузы на зерно основная роль отводится применению системы гербицидов различных спектров действий. Наиболее высокая окупаемость (дополнительная прибавка урожая зерна, которая приходится на каждый литр израсходованных препаратов) зафиксирована у Гамбита и Фултайма по 1,0 л/га, внесенных в почву перед всходами и по всходам в фазе 3–5 листьев культуры (5,0–5,4 ц/л), соответственно.

Использование подобного сочетания гербицидов наряду с сорняками особой вредоносности – многолетниками (гумай, виды осотов, свинорой пальчатый, пырей ползучий) с высоким эффектом подавляет в посевах нового гибрида кукурузы Атлант СВ и многие виды из группы злаково-двудольных малолетников (щетинники — сизый и зеленый, просо куриное, амброзия полыннолистная, марь белая, лисохвост полевой и др.).

Принимая во внимание результаты наших исследований целесообразно рекомендовать на предкавказских (карбонатных) черноземах на посевах кукурузы на зерно культурную вспашку плугами ПЛН-4-35, снабженными стрельчатыми лапами-почвоуглубителями. На этом фоне применение системы гербицидов (Гамбита и Фултайма по 1,0 л/га) сохранит от потерь до 1,0 т/га зерна по сравнению с контролем без химпрополки, будет обеспечена высокая чистота посевов, что экономически выгодно и экологически безопасно (таблица 4).

Рыночная стоимость зерна кукурузы в 2024–2025 гг. в республиках Северо-Кавказского региона — 9,50 руб/кг.

Как видно из приведенных данных, стоимость валовой продукции на варианте с применением гербицидов почвенного (Гамбит, СК) и повсходового (Фултайм, МД) действий на фоне основной обработки почвы (отвальная вспашка (ПЛН-4-35) дооборудованными стрельчатыми лапами-почвоуглубителями составила 69,350 руб/га. Чистый доход на данном варианте составил 67 830 руб/га при уровне рентабельности 186,0 %.

Таблица 4
Экономическая эффективность приемов ухода в борьбе с сорняками на посевах кукурузы в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии (среднее за 2022–2024 г.)

Table 4
Economic efficiency of weed control techniques in maize crops in the steppe zone of Kabardino-Balkaria (average for 2022–2024)

Способ основной обработки почвы (фактор А)	Прием ухода (фактор В)	Урожайность, т/га	Стоимость валовой продукции	Произв. затраты на 1 га, руб.	Чистый доход, руб/га	Рентабельность, %
Отвальная вспашка ПЛН-4-35 (контроль)	Контроль (хозяйственный)	6,13	58 235	15 170	16 587	109,0
	Гамбит – 2,0 л/га	6,63	62 985	36 780	44 205	120,0
	Фултайм – 2,0 л/га	6,80	64 600	36 580	46 020	126,0
	Гамбит+ Фултайм – 1,0:1,0 л/га	7,03	66 785	36 520	48 265	132,0
Отвальная вспашка ПЛН-4-35 с почвоуглубителем	Контроль (хозяйственный)	6,30	59 850	15 170	42 680	281,0
	Гамбит – 2,0 л/га	6,83	64 885	36800	46 085	125,0
	Фултайм – 2,0 л/га	6,97	66 215	36 680	47 535	130,0
	Гамбит + Фултайм – 1,0:1,0 л/га	7,30	69 350	36 520	67 830	186,0

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной статье была изучена эффективность системы гербицидов на фоне различных способов основной обработки почвы под посевы нового гибрида кукурузы Атлант СВ в условиях степной зоны Кабардино-Балкарской Республики. Полученные результаты исследований показали, что урожайность зерна кукурузы была наиболее существенной (7,30 т/га), где применяли Гамбит и Фултайм по 1 л/га

при условии использования их на варианте с основной обработкой почвы ПЛН-4-35 со стрельчатой лапой-почвоуглубителем. Была достигнута высокая техническая (93,5 % гибели сорняков) и хозяйственная (окупаемость, прибавка урожая зерна — 5,0 ц/л) эффективность. Согласно результатам наших исследований, целесообразно рекомендовать внедрение разработанной методики и в других республиках Северо-Кавказского региона с аналогичными природно-климатическими условиями.

Вклад авторов:

Х. Ш. Тарчоков: проведение исследования, разработка программного обеспечения, написание рукописи – рецензирование и редактирование.

М. Ш. Гаплаев: курирование данных, формальный анализ.

М. Х. Жекамухов: научное руководство, предоставление ресурсов, рецензирование и редактирование.

Contributions:

H. Sh. Tarchokov: investigation, software, writing – review & editing.

M. Sh. Gaplaev: data curation, formal analysis.

M. Kh. Zhekamukhov: supervision, resources, review & editing.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Al-Dokhi A.H., Al-Harawi K.J., Khalaf S.A. The role of internet in disseminating modern agricultural technologies related to yellow corn crops from the perspective of agricultural employees in Al-Alam District / Salahaddin Province in Iraq. *Agrarian Bulletin of the North Caucasus*. 2026;16(3). <https://doi.org/10.31279/ABNC-2026-16-3-119>
2. Tang Rui, Zelong Zhuang, Jianwen Bian, et al. GWAS and Meta-QTL Analysis of Kernel Quality-Related Traits in Maize. *Plants*. 2024;13(19):2730. <https://doi.org/10.3390/plants13192730>
3. Fraiwan M., Faouri E., Khasawneh N. Classification of Corn Diseases from Leaf Images Using Deep Transfer Learning. *Plants*. 2022;11(20):2668. <https://doi.org/10.3390/plants11202668>
4. Власова О.И., Передериева В.М., Шабалдас О.Г., и др. Зависимость урожайности гибридов кукурузы от приемов обработки почвы при возделывании в зоне неустойчивого увлажнения. *Земледелие*. 2023;(3):33-36. https://doi.org/10.24412/00_44-3913-2023-6-33-36
Vlasova O.I., Perederieva V.M., Shabaladas O.G., et al. Dependence of corn hybrids yield on soil tillage methods when cultivation in a zone of unstable moisture. *Zemledelie*. 2023;(3):33-36. (In Russ.) https://doi.org/10.24412/00_44-3913-2023-6-33-36
5. Мороз В.В. На страже Омского урожая. *Защита растений*. 2024;6:3-11. EDN: TDUXTG
Moroz V.V. Safeguarding the yield in the Omsk region. *Plant protection*. 2024;6:3-11. (In Russ.) EDN: TDUXTG
6. Тарчоков Х.Ш. Пути повышения устойчивого производства зерна кукурузы в КБР. *Зерновое хозяйство России*. 2009;6:21-27. EDN: MULTAH.
Tarchokov H.S. Increasing ways of stable production in Kabardino-Balkaria. *Grain Economy of Russia*. 2009;6:21-27. (In Russ.) EDN: MULTAH.
7. Тютюнов С.И., Цыгуткин А.С., Навольнева Е.В., и др. Продуктивность севооборотов под действием разных агротехнологических приемов в условиях юго-западной части Центрально-Черноземной зоны. *Аграрная Россия*. 2023;9:16-19. https://doi.org/10.30_906/1999-5636-2023-9-16-19

8. Tyutyunov S.I., Tsygutkin A.S., Navolneva E.V., et al. Productivity of crop rotations under the influence of various agrotechnical techniques under the conditions of the south-western part of the Central Chernozem zone. *Agrarian Russia*. 2023;9:16-19. (In Russ.) <https://doi.org/10.30906/1999-5636-2023-9-16-19>
9. Мальцев И.Г., Эседуллаев С.Т., Лощина А.Э. Влияние технологий обработки почвы и гербицидов на засоренность и продуктивность сельскохозяйственных культур. *Защита и карантин растений*. 2019;3:12-16. EDN: MQKOAV.
Maltsev I.G., Esedullaev S.T., Loshchina A.E. The impact of tillage technologies and herbicides on weediness and productivity of crops. *Protection and Quarantine of Plants*. 2019;3:12-16. (In Russ.) EDN: MQKOAV
10. Сычев В.Г., Шафран С.А., Виноградова С.Б. Плодородие почв России и пути его регулирования. *Агрохимия*. 2020;6:3-13. <https://doi.org/10.31857/So002188120060125>
Sychev V.G., Shafran S.A., Vinogradova S.B. Soil fertility in Russia and ways of its regulation. *Agrochemistry*. 2020;6:3-13. (In Russ.) <https://doi.org/10.31857/So002188120060125>
11. Смирнова Л.Г., Кувшинова А.А., Евдокименкова М.И., и др. Внутрипольное зонирование эрозионных агроландшафтов для использования в технологии точного земледелия. *Достижения науки и техники АПК*. 2023;7(37):14-18. https://doi.org/10.53859/02352451_2023_37_7_14
Smirnova L.G., Kuvshinova A.A., Evdokimenkova M.I., et al. Indoor zoning of erosive agrolandscapes for use in precision farming technology. *Achievements of Science and Technology in Agro-Industrial Complex*. 2023;7(37):14-18. (In Russ.) https://doi.org/10.53859/02352451_2023_37_7_14
12. Тарчоков Х.Ш., Бжинаев Ф.Х., Чочаев М.М., и др. Приемы борьбы с сорняками на посевах кукурузы в условиях предгорной зоны КБР. *Научно-технический и социально-экономический потенциал развития АПК РФ : сборник материалов II Международной научно-практической конференции*. Нальчик, 12 декабря 2024 года. С. 201-207. ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ им. В. М. Кокова, 2024;201-207. EDN: SYHMFV.
Tarchokov H.S., Bzhinaev F.H., Chochaev M.M., et al. Methods of weed control on corn crops in the conditions of the foothill zone of the KBR. *Scientific, technical and socio-economic potential of the Development of the Agro-industrial Complex of the Russian Federation: Collection of Materials of the II International Scientific and Practical Conference*. Nalchik, December 12, 2024. 201-207. Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V. M. Kokov, 2024;201-207. (In Russ.) EDN: SYHMFV.
13. Тарчоков Х.Ш., Чочаев М.М., Бжинаев Ф.Х. Химпрополка посевов при возделывании гибрида кукурузы Карат СВ в степной зоне КБР. *Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов : сборник докладов VI Международной научно-практической конференции*. Курск, 26–28 июня 2024 года. Курск: Курский федеральный аграрный научный центр, 2024. С. 378-383. EDN JYFJOZ.
Tarchokov Kh.Sh., Chochaev M.M., Bzhinaev F.H. Chemical treatment of crops during cultivation of a hybrid of corn Karat SV in the steppe zone of the CBD. *Problems and Prospects of Scientific and Innovative Support of the Agro-industrial Complex of the Regions : Collection of Reports of the VI International Scientific and Practical Conference*. Kursk, June 26–28, 2024. Kursk : Kursk Federal Agrarian Research Center, 2024. 378-383. (In Russ.) EDN JYFJOZ.
14. Передериева В.М., Власова О.И., Дорожко Г.Р., и др. Влияние многолетнего использования различных способов основной обработки почвы под озимую пшеницу на сорный компонент агрофитоценоза. *Земледелие*. 2023;6:29-33. <https://doi.org/10.24412/0044-3913-2023-6-29-33>
Perederieva V.M., Vlasova O.I., Dorozhko G.R., et al. The influence of long-term use of various methods of tillage for winter wheat on the weed component of agrophytocenosis. *Zemledelie*. 2023;6:29-33. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/0044-3913-2023-6-29-33>
15. Оказова З.П. Вредоносность сорнополевого компонента в посевах кукурузы. *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2023;2(392):197-199. https://doi.org/10.55186/25876740_2023_66_2_197
Okazova Z.P. Harmful weed component in corn crops. *International Agricultural Journal*. 2023;2(392):197-199. (In Russ.) https://doi.org/10.55186/25876740_2023_66_2_197
16. Завалин А.А. Проблемы и пути решения технологического развития земледелия. *Земледелие*. 2024;2:25-29. <https://doi.org/10.24412/0044-3913-2024-2-25-29>

- Zavalin A.A. Problems and solutions of the technological development of agriculture. *Agriculture*. 2024;2:25-29. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/0044-3913-2024-2-25-29>
17. Zaqar C., Liebi R., Teodorids G., et al. Protoporphyrinogen IX oxidase inhibitors. *Modern Crop Protection Compounds*. 2019;3:173-211. <https://doi.org/10.1002/9783527699261.ch3>
18. Ihla A.J., Singh M., Sherqill L., et al. Very long chain fatty acid-inhibiting herbicides: Current uses, site of action, herbicide-resistant weeds, and future. *Weed Technology*. 2024;38:1-16. <https://doi.org/10.1017/wet.2023.90>
19. Тарчоков Х.Ш. Борьба с сорняками в посевах семенной кукурузы на орошении. *Земледелие*. 2014;5:37-39. EDN: SUACNL.
20. Tarchokov H.S. Weed control in crops of seed corn for irrigation. *Zemledelie*. 2014;5:37-39. (In Russ.) EDN: SUACNL.
21. Гамзиков Г.П. Система No-till в сибирском земледелии: проблемы, реальности и перспективы. *Земледелие*. 2024;3:10-17. <https://doi.org/10.34412/0044-3913-2024-3-10-17>
- Gamzikov G.P. The No-till system in Siberian agriculture: problems, realities and prospects. *Zemledelie*. 2024;3:10-17. (In Russ.) <https://doi.org/10.34412/0044-3913-2024-3-10-17>
22. Тарчоков Х.Ш., Чочаев М.М. Земельный фонд и почвенные ресурсы Кабардино-Балкарии. *Земледелие*. 2013;8:7-9. EDN: RXONVL.
- Tarchokov Kh.Sh., Chochaev M.M. Land fund and soil resources of the Kabardino-Balkar Republic. *Zemledelie*. 2013;8:7-9. (In Russ.) EDN: RXONVL
23. Кирюшин В.И. *Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов*. М. : КолосС, 2011. 442.
- Kiryushin V.I. *Theory of Adaptive Landscape Agriculture and Design of Agricultural Landscapes*. Moscow : KolosS, 2011. 442. (In Russ.)
24. Голубев А.С., Борушко П.И. Эффективность нового отечественного гербицида Фултайм, МД в посевах кукурузы. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2022;99:79-84. <https://doi.org/10.21515/1999-1703-99-79-84>
- Golubev A.S., Borushko P.I. Efficiency of new herbicide Fultime, od in corn. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2022;99:79-84. (In Russ.) <https://doi.org/10.21515/1999-1703-99-79-84>

Сведения об авторах

Тарчоков Хасан Шамсадинович —

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Институт сельского хозяйства Кабардино-Балкарского научного центра РАН, Нальчик, Россия

<https://orcid.org/0000-0002-6187-7354>

SPIN-код: 1654-5614

ishkbntsran-npu2@yandex.ru

Гаплаев Магомед Шиблуевич —

доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Грозный, Россия

<https://orcid.org/0000-0001-6638-6397>

SPIN-код: 5871-2919

gaplaev63@list.ru

About the authors

Hasan Sh. Tarchokov —

Cand. Sci. (Agric.), Senior Researcher, Institute of Agriculture of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Nalchik, Russia

<https://orcid.org/0000-0002-6187-7354>

ishkbntsran-npu2@yandex.ru

Magomed Sh. Gaplaev —

Dr. Sci. (Agric.), Chief Researcher, Chechen Scientific Research Institute of Agriculture, Grozny, Russia

<https://orcid.org/0000-0001-6638-6397>

gaplaev63@list.ru

Жекамухов Магомед Хасанович —

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий
научный сотрудник, Институт сельского хозяйства
Кабардино-Балкарского научного центра РАН,
Нальчик, Россия

<https://orcid.org/0000-0002-8762-0864>

SPIN-код: 2962-5240

m.zhak.74@mail.ru

Magomed Kh. Zhekamukhov —

Cand. Sci. (Agric.), Leading Researcher, Institute
of Agriculture of the Kabardino-Balkarian Scientific
Center of the Russian Academy of Sciences, Nalchik,
Russia

<https://orcid.org/0000-0002-8762-0864>

m.zhak.74@mail.ru