УДК 633.854.78:631.559
ЕДН ERETHE
DOI 10.71453/3034-4174-2026-1-17

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ УФИМСКОГО РАЙОНА

Емельдяжев Данила Евгеньевич, аспирант[1]
Иргалина Рагида Шакирьяновна, кандидат биологических наук, доцент[1]
ORCID 0000-0002-4299-8863
Попова Любовь Владимировна, начальник научно-инновационного управления[2]
[1]Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия
[2]Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкова, г. Кемерово, Россия

Аннотация. Представлены результаты производственного сравнительного испытания четырех среднеранних гибридов подсолнечника, устойчивых к гербицидам на основе трибенурон-метила, в почвенно-климатических условиях Уфимского района Республики Башкортостан в 2025 г. Цель исследования состояла в комплексной оценке гибридов ЛГ 59580, Джоя, Сульфор и Экселент по особенностям прохождения фенологических фаз, полевой всхожести и сохранности растений, фитосанитарному состоянию, элементам структуры урожая, урожайности, масличности и экономической эффективности. Опыт проводили в трехкратной повторности на производственных участках с близкими агрохимическими показателями. Урожайность учитывали по вариантам с последующим пересчетом на стандартную влажность и статистической обработкой. Максимальную урожайность сформировал гибрид Джоя — 25,9 ц/га, что на 3,2 ц/га выше контроля ЛГ 59580 при НСР05 1,5 ц/га. Для Джоя также были характерны наибольшие диаметр корзинки (18,0 см), выход семян с корзинки (54,2 г), полевая всхожесть (93,7 %), сохранность растений (96,6 %) и масличность семян (49,2 %). Коэффициент корреляции между выходом семян с корзинки и урожайностью составил r = 0,99. По производственным расчетам гибрид Джоя обеспечил условный чистый доход 34 807,5 руб./га и рентабельность 81,2 %. Полученные данные указывают на перспективность данного гибрида для возделывания в условиях лесостепной зоны Республики Башкортостан.

Ключевые слова: подсолнечник, гибрид, урожайность, масличность, полевая всхожесть, структура урожая, NDVI, рентабельность.

COMPARATIVE EVALUATION OF SUNFLOWER HYBRIDS IN THE UFA DISTRICT

Emeldyazhev Danila E., master's student[1]
Irgalina Ragida Sh., candidate of biological sciences, scientific supervisor[1]
Popova Lyubov V., head of the Scientific and Innovation Department[2]
[1]Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia
[2]Kuzbass State Agrarian University, Kemerovo, Russia

Abstract. The paper presents the results of a production-scale comparative trial of four medium-early sunflower hybrids tolerant to tribenuron-methyl-based herbicides under the soil and climatic conditions of the Ufa District, Republic of Bashkortostan, in 2025. The objective was to evaluate LG 59580, Joya, Sulfor and Excellent by phenological development, field emergence, plant survival, phytosanitary status, yield components, seed yield, oil content and economic efficiency. The trial was conducted in three replications on production fields with similar agrochemical characteristics. Seed yield was recorded by treatment, recalculated to standard moisture and statistically processed. Joya produced the highest yield of 2.59 t ha-1, exceeding the LG 59580 control by 0.32 t ha-1 at an LSD05 of 0.15 t ha-1. Joya also had the largest head diameter (18.0 cm), the highest seed weight per head (54.2 g), field emergence (93.7%), plant survival (96.6%) and seed oil content (49.2%). The correlation coefficient between seed weight per head and yield was r = 0.99. According to production-cost calculations, Joya provided a conditional net income of 34,807.5 RUB ha-1 and profitability of 81.2%. The results indicate that this hybrid is promising for sunflower production in the forest-steppe zone of the Republic of Bashkortostan.

Keywords: sunflower, hybrid, seed yield, oil content, field emergence, yield components, NDVI, profitability.

Введение

Подсолнечник (Helianthus annuus L.) остается одной из основных масличных культур России. Его производственная ценность определяется сочетанием высокой урожайности семян, значительного содержания масла и устойчивого спроса на продукцию переработки. В Республике Башкортостан

культура занимает заметное место в структуре посевов, а результативность ее возделывания существенно зависит от погодных условий, технологии и правильно подобранного генотипа [1; 2; 6].Подбор гибрида является одним из наиболее доступных способов повышения эффективности технологии без увеличения числа полевых операций. Современные гибриды различаются по продолжительности вегетационного периода, устойчивости к засухе и болезням, способности формировать корзинку и выполненные семянки, а также по реакции на систему химической защиты. Поэтому оценка гибридов непосредственно в зоне предполагаемого выращивания имеет более высокую практическую ценность, чем использование только паспортных характеристик оригинатора [3–5; 9].

Для лесостепной зоны Башкортостана особенно важна способность гибрида завершать созревание в пределах безморозного периода и сохранять продуктивность при неравномерном распределении осадков. Не менее существенны полевая всхожесть и сохранность растений, поскольку конечная густота стояния определяет условия конкуренции в агрофитоценозе и влияет на формирование элементов структуры урожая. Фитосанитарная устойчивость также становится частью оценки адаптивности, так как поражение корзинок и листового аппарата способно снижать налив семян и масличность [5; 8; 9].

Научная новизна исследования состоит в комплексной сравнительной оценке четырех современных гибридов, пригодных для технологии на основе трибенурон-метила, в условиях производственных посевов Уфимского района с одновременным учетом биологических, фитосанитарных, дистанционных и экономических показателей. Цель работы — определить наиболее продуктивный и экономически эффективный гибрид подсолнечника для условий Уфимского района Республики Башкортостан.

Авторский вклад: постановка производственного опыта, проведение полевых наблюдений, сбор и обработка данных, интерпретация результатов и подготовка рукописи.

Материалы и методы

Исследования проведены в 2025 г. на производственных полях одного из сельскохозяйственных предприятий Уфимского района Республики Башкортостан, относящегося к лесостепной зоне Предуралья. Почвенный покров опытных участков был представлен преимущественно выщелоченными черноземами. По данным агрохимического анализа трех

полей содержание гумуса составляло 5,6–5,8 %, pH — 6,1–6,3, содержание нитратного азота — 11,8–12,4 мг/кг, подвижного фосфора — 118–124 мг/кг, обменного калия — 138–145 мг/кг. Близость этих показателей использовали как один из критериев сопоставимости производственных участков.

Объектами исследования были среднеранние гибриды ЛГ 59580 (контроль), Джоя, Сульфор и Экселент. Все варианты были устойчивы к гербицидам на основе трибенурон-метила и выращивались по единой технологической схеме. Испытание проводили в трехкратной повторности; внутри каждой повторности варианты размещали чередованием. Фенологические наблюдения выполняли по основным фазам развития, густоту стояния определяли после появления полных всходов и перед уборкой. Полевая всхожесть рассчитывалась по отношению числа взошедших растений к норме высева, сохранность — по отношению густоты перед уборкой к числу взошедших растений.

Предшественником служил черный пар. Основная обработка почвы включала осеннюю вспашку на 33–35 см, весной проводили боронование и предпосевную культивацию на 5–6 см. Семена имели лабораторную всхожесть 97,0 % и перед посевом были обработаны протравителями Апрон Голд, ВЭ и Круйзер 350, КС. Норма высева составляла 60 тыс. всхожих семян на 1 га. Посев выполняли 13–15 мая пунктирным широкорядным способом с междурядьями 70 см и глубиной заделки около 5 см.

Химическую защиту проводили одинаково для всех гибридов. В фазе 4–6 настоящих листьев против двудольных сорняков применяли гербицид на основе трибенурон-метила в норме 25 г/га, против злаковых сорняков — клетодим 0,7 л/га. В фазе бутонизации выполняли фунгицидную обработку пираклостробином 0,5 л/га. Перед уборкой проводили десикацию при побурении 70–75 % корзинок. Система защиты соответствовала принципу поддержания фитосанитарного состояния посева ниже экономически значимого уровня [8; 10].

Урожайность определяли по каждому варианту и повторности с последующим пересчетом на стандартную влажность и 100%-ную чистоту. На пробных растениях измеряли диаметр корзинки и выход семян с корзинки. Масличность определяли в аналитической лаборатории с использованием инфракрасного анализатора. Статистическую обработку выполняли методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову; существенность различий оценивали по НСР05 [7]. Для дополнительной оценки однородности

растительного покрова использовали спутниковый снимок Sentinel-2 L2A от 04.08.2025 и рассчитывали NDVI по стандартному отношению ближнего инфракрасного и красного каналов. Экономическую эффективность определяли по производственным затратам, себестоимости, условному чистому доходу и уровню рентабельности.

Результаты

Всходы всех вариантов появились в близкие сроки – 24–26 мая, то есть примерно через 8–9 суток после посева. На ранних этапах существенных различий между гибридами не наблюдалось, однако, начиная с формирования генеративных органов, проявились генотипические особенности. Сульфор достиг полной спелости раньше остальных — 13 сентября. Наиболее продолжительным оказался вегетационный период Джоя, созревание которого отмечено 18 сентября (табл. 1). Это различие важно учитывать при выборе гибрида для хозяйств с ограниченным уборочным окном.

Таблица 1

Сроки наступления основных фенологических фаз

Гибрид	Всходы	Корзинка	Цветение	Налив семян	Созревание
ЛГ 59580 (контроль)	24.05	25.06	13.07	08.08	15.09
Джоя	25.05	30.06	10.07	02.08	18.09
Сульфор	25.05	29.06	12.07	06.08	13.09
Экселент	26.05	28.06	11.07	05.08	16.09

Полевая всхожесть по вариантам составила 91,3–93,7 %, а сохранность растений к уборке — 93,5–96,6 %. Лучшее сочетание показателей отмечено у Джоя: из 60 тыс. высеянных всхожих семян сформировалось 56,2 тыс. всходов на 1 га, а к уборке сохранилось 54,3 тыс. растений. У контроля ЛГ 59580 соответствующие значения составили 55,4 и 51,8 тыс. растений на 1 га. Экселент отличался высокой сохранностью — 96,2 %, несмотря на несколько меньшую полевую всхожесть по сравнению с Джоя.

Таблица 2

Полевая всхожесть и сохранность растений подсолнечника

Гибрид	Взошло, тыс. шт./га	Перед уборкой, тыс. шт./га	Полевая всхожесть, %	Сохранность, %
ЛГ 59580 (контроль)	55,4	51,8	92,3	93,5
Джоя	56,2	54,3	93,7	96,6
Сульфор	54,8	51,4	91,3	93,8
Экселент	55,6	53,5	92,7	96,2



Рис. 1. Оценка состояния всходов подсолнечника на опытном участке

Фитосанитарный фон в период исследования в целом оставался умеренным. Численность многоядных вредителей, включая проволочников и лугового мотылька, не достигала экономического порога вредоносности. Для контроля динамики лёта лугового мотылька использовали феромонные ловушки, которые регулярно осматривали в течение вегетационного периода. По результатам учётов численность отловленных бабочек и выявленных гусениц оставалась ниже пороговых значений, поэтому дополнительную инсектицидную обработку по вегетации не проводили [8].

Из болезней на растениях отмечали пероноспороз, ржавчину, серую и белую гнили. Пероноспороз, ржавчина и белая гниль развивались в слабой

степени. Наиболее распространённой была серая гниль, возбудителем которой является *Botrytis cinerea*. Поражённость данным заболеванием варьировала от 11,0 до 15,2 %. Минимальный показатель отмечен у гибрида Джоя — 11,0 %, что на 4,0 процентных пункта ниже контроля; максимальный — у Сульфора (15,2 %). На рисунке 2 представлен характерный вид поражённой корзинки с потемнением и разрушением тканей и участками нарушенной выполненности семян. С учётом близкого агрофона полученные различия указывают на неодинаковую устойчивость изучаемых гибридов к серой гнили в условиях 2025 г.



Рис. 2. Симптомы поражения корзинки подсолнечника в период фитосанитарного обследования

Таблица 3

Пораженность гибридов подсолнечника болезнями, %

Гибрид	Пероноспороз	Ржавчина	Серая гниль	Белая гниль
ЛГ 59580 (контроль)	1,2	2,4	15,0	1,8
Джоя	0,8	1,9	11,0	1,3
Сульфор	1,0	2,2	15,2	1,6
Экселент	0,9	2,0	14,8	1,5

Наиболее отчетливые различия между вариантами проявились по элементам структуры урожая. Диаметр корзинки изменялся от 16,0 см у ЛГ

59580 до 18,0 см у Джоя. Выход семян с одной корзинки составлял соответственно 46,8 и 54,2 г. Сульфор и Экселент занимали промежуточное положение. Полученные данные согласуются с представлением о том, что преимущества гибрида по выполненности корзинки способны непосредственно реализоваться в более высокой урожайности [3; 4].

Таблица 4

Элементы структуры урожая, урожайность и масличность гибридов

Гибрид	**Диаметр корзинки, см**	**Выход семян с корзинки, г**	**Урожай семян, ц/га**	**Прибавка, ц/га**	**Масло в семенах, %**
ЛГ 59580 (контроль)	16,0	46,8	22,7	–	48,1
Джоя	18,0	54,2	25,9	3,2	49,2
Сульфор	17,1	50,5	24,2	1,5	47,8
Экселент	17,4	51,0	24,1	1,4	49,0

Примечание: НСР05 для урожайности — 1,5 ц/га.

Урожайность контроля ЛГ 59580 составила 22,7 ц/га. Джоя сформировал 25,9 ц/га, превысив контроль на 3,2 ц/га, или примерно на 14,1 %. При НСР05 = 1,5 ц/га это преимущество статистически достоверно. Сульфор дал 24,2 ц/га, то есть прибавку 1,5 ц/га, находившуюся на уровне НСР05. Урожайность Экселента составила 24,1 ц/га; прибавка 1,4 ц/га не превышала порог существенности. Таким образом, именно Джоя показал наиболее выраженное и статистически подтвержденное преимущество по продуктивности.

Между выходом семян с корзинки и урожайностью установлена очень тесная положительная связь: коэффициент корреляции составил r = 0,99. При увеличении выхода семян с корзинки от 46,8 до 54,2 г урожайность возрастала от 22,7 до 25,9 ц/га. Для данного набора вариантов это указывает на ведущую роль степени выполненности корзинки в формировании различий по урожайности. Вместе с тем интерпретировать коэффициент следует с учетом небольшого числа сравниваемых гибридов; он характеризует именно условия данного производственного испытания.

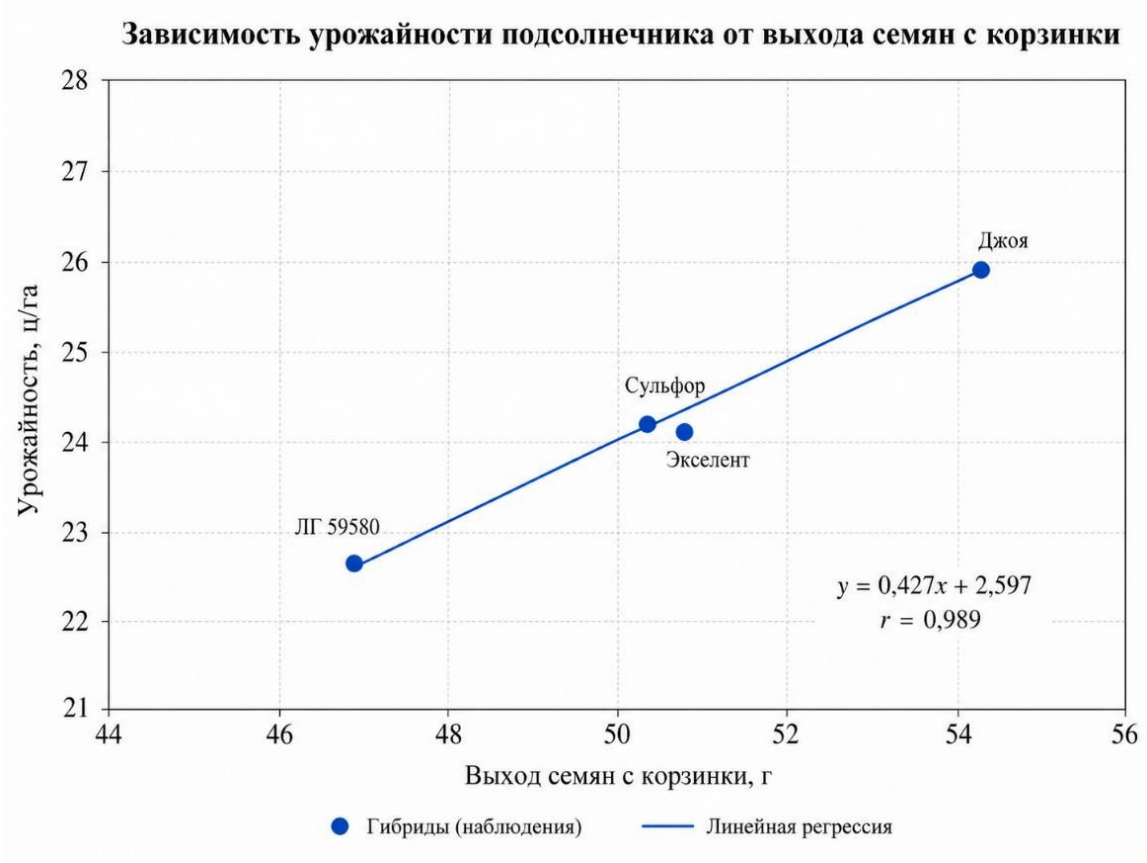


Рис. 3. Связь выхода семян с корзинки и урожайности гибридов подсолнечника

Масличность находилась в узком диапазоне 47,8–49,2 %. Максимальное содержание масла получено у Джоя — 49,2 %, близкое значение — у Экселента (49,0 %). У контроля показатель составил 48,1 %, у Сульфора — 47,8 %. Следовательно, различия по качеству семян были менее выраженными, чем различия по урожайности, однако Джоя сочетал максимальную продуктивность с наиболее высоким содержанием масла.

Спутниковая оценка состояния растительного покрова была использована как дополнительный контроль сопоставимости вариантов. Средние значения NDVI составили 0,704 – для ЛГ 59580, 0,716 – для Джоя, 0,710 – для Сульфора и 0,708 – для Экселента; коэффициент вариации находился в пределах 4,3–4,9 %. Статистически значимых различий по NDVI между вариантами не установлено. Это позволяет предположить, что выявленные различия по урожайности были связаны не столько с общей величиной вегетативной массы, сколько с особенностями формирования генеративных органов и семян.



Рис. 4. NDVI-карта опытных полей по данным Sentinel-2 L2A от 04.08.2025

Экономическая оценка проводилась при одинаковой цене реализации семян 30 000 руб./т. Наибольшая стоимость продукции с 1 га была получена у Джоя — 77 700 руб./га. Одновременно этот вариант имел наименьшую себестоимость 1 т семян — 16 560,8 руб. и максимальный условный чистый доход — 34 807,5 руб./га. Рентабельность составила 81,2 %, тогда как у контроля ЛГ 59 580 — 49,3 %. Сульфор и Экселент также обеспечивали положительный экономический результат, однако уступали Джоя по доходности.

Таблица 5

Основные показатели экономической эффективности возделывания гибридов

Показатель	ЛГ 59580	Джоя	Сульфор	Экселент
Урожайность, т/га	2,27	2,59	2,42	2,41
Стоимость продукции, руб./га	68 100,0	77 700,0	72 600,0	72 300,0
Себестоимость 1 т, руб.	20 098,2	16 560,8	18 201,8	18 276,6
Условный чистый доход, руб./га	22 477,1	34 807,5	28 551,6	28 253,5
Рентабельность, %	49,3	81,2	64,8	64,1

Комплексная оценка показывает, что преимущество Джоя имело не единичный, а системный характер: более высокая полевая всхожесть и сохранность сочетались с меньшей пораженностью серой гнилью, большей

корзинкой и выходом семян, максимальной урожайностью и масличностью. Экономический результат усиливался меньшей стоимостью семенного материала в производственных расчетах. В то же время Сульфор представлял интерес как наиболее раннеспелый вариант, что может быть важным при необходимости раннего освобождения поля или снижении риска поздней уборки.

Результаты относятся к одному году исследований и производственному формату испытания. Поэтому для окончательной оценки стабильности гибридов целесообразно продолжить наблюдения не менее двух последующих сезонов и сопоставить реакцию гибридов при различном влагообеспечении. Такое продолжение позволит разделить устойчивые генотипические эффекты и влияние конкретных погодных условий года.

Заключение

В условиях Уфимского района все четыре изученных гибрида подсолнечника завершили вегетационный цикл и сформировали хозяйственно значимый урожай. Наиболее ранним по сроку созревания был Сульфор, наиболее поздним — Джоя.

Гибрид Джоя имел лучшие показатели формирования посева: полевая всхожесть составила 93,7 %, сохранность растений — 96,6 %, а густота перед уборкой — 54,3 тыс. растений/га. Одновременно у него отмечена минимальная пораженность серой гнилью — 11,0 %.

Максимальную продуктивность обеспечил Джоя: диаметр корзинки 18,0 см, выход семян с корзинки 54,2 г и урожайность 25,9 ц/га. Прибавка к ЛГ 59580 составила 3,2 ц/га и превышала НСР05. Между выходом семян с корзинки и урожайностью установлена тесная положительная связь ($r = 0,99$).

По масличности Джоя также занял первое место — 49,2 %. Спутниковая оценка NDVI не выявила значимых различий в общем развитии растительного покрова, что дополнительно указывает на роль генеративных элементов продуктивности в формировании различий между вариантами.

По производственным расчетам Джоя обеспечил наибольший условный чистый доход — 34 807,5 руб./га и максимальную рентабельность — 81,2 %. По совокупности биологических и экономических показателей этот гибрид можно рекомендовать как перспективный для дальнейшего производственного испытания и использования в лесостепной зоне Республики Башкортостан.

Список источников

1. Аюханов, М. Б. Масличные культуры / М. Б. Аюханов. Уфа : Башкирское книжное издательство, 1982. 176 с.

2. Система ведения агропромышленного производства в Республике Башкортостан / Н. Р. Бахтизин, У. Г. Гусманов, Р. Р. Исмагилов, Р. Б. Нурлыгаянов [и др.]. Уфа : Гилем, 1997. 416 с.

3. Лекарев, А. В. Оценка элементов структуры урожая и параметров адаптивности сортов и гибридов подсолнечника в степном Поволжье / А. В. Лекарев, А. П. Солодовников, Л. А. Гудова // Аграрный научный журнал. 2021. № 10. С. 30–34.

4. Буенков, А. Ю. Изменение количества и массы 1000 семян по годам, их влияние на урожайность семян сортов подсолнечника / А. Ю. Буенков, С. П. Кудряшов // Масличные культуры. 2023. Вып. 3 (195). С. 12–18.

5. Васильев, Д. С. Агротехника подсолнечника / Д. С. Васильев. – Москва : Колос, 1983. 197 с.

6. Состояние производства масличных культур в Республике Башкортостан / Р. Р. Исмагилов, Р. Б. Нурлыгаянов, К. Р. Исмагилов, Р. Р. Алимгафаров // Международный сельскохозяйственный журнал. 2018. № 4. С. 52–55.

7. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. 6-е изд., стер. Москва : Альянс, 2011. 352 с.

8. Лукомец, В. М. Интегрированная защита подсолнечника / В. М. Лукомец, В. Т. Пивень, Н. М. Тишков // Защита и карантин растений. 2011. № 2. С. 50–56.

9. Низамов, Р. М. Подсолнечник в лесостепи Среднего Поволжья : монография / Р. М. Низамов, Ф. Н. Сафиоллин, С. Р. Сулейманов. Казань : Казанский ГАУ, 2019. 242 с.

10. Авдеенко, А. П. Влияние гербицидов на засоренность посевов подсолнечника / А. П. Авдеенко, С. П. Пасечников // Актуальные проблемы использования почвенных ресурсов и пути оптимизации антропогенного воздействия на агроценозы: цифровизация, экологизация, основы органического земледелия : мат-лы Международ. науч.-практич. конф., Персиановский, 26 октября 2023 года. Персиановский : ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», 2023. С. 18–22.