

АКТУАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ МЕЛИОРАЦИИ И ГИДРОТЕХНИКИ

Научная статья

УДК 633.15:631.56

Урожайность гибридов кукурузы на зерно различных групп спелости на капельном орошении

Яна Сергеевна Тищенко¹, Валерий Алексеевич Монастырский²

^{1, 2}Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск,
Российская Федерация

¹ageeva.yana21@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-9138-5083>

²valerijmonastyrskij@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0881-4282>

Аннотация. Цель: оценка урожайности гибридов кукурузы на зерно различных групп спелости при использовании капельного орошения. **Материалы и методы.** Исследования проводились в Октябрьском районе Ростовской области в 2023–2024 гг. Рассматривались 3 варианта группы спелости гибридов. 1 – среднеранние: MAS 34 В и Краснодарский 291 АМВ. 2 – среднеспелые: КВС 3381 и Зерноградский 354 МВ. 3 – среднепоздние: ДКС 5007 и Пионер 0023. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный. Влажность почвы поддерживалась на уровне 70 % от НВ в течение вегетации на всех вариантах опыта поливами капельным орошением. **Результаты.** Выявлены различия между гибридами по морфологическим признакам и урожайности кукурузы. В 2023 г. наибольшая масса 1000 зерен была зафиксирована у среднеспелого гибрида Зерноградский 354 МВ и составила 345,7 г, а наименьшая – у среднеспелого гибрида КВС 3381, где этот показатель составил 322,7 г. Наибольший початок по длине был у среднераннего гибрида Краснодарский 291 АМВ – 21,5 см. В засушливый вегетационный период 2024 г. наибольшая и наименьшая масса 1000 зерен оказались у среднеспелых гибридов КВС 3381 – 245,2 г и Зерноградский 354 МВ – 216,8 г. Средняя длина початков кукурузы была значительно меньше, чем в 2023 г. **Выводы.** Во время исследований наибольшая масса 1000 зерен была зафиксирована у среднеспелых гибридов. Максимальная урожайность зерна кукурузы получена в условиях орошения при капельном поливе у среднеранних гибридов: во влажном 2023 г. у Краснодарского 291 АМВ – 14,4 т/га, в засушливом 2024 г. у MAS 34 В – 10,9 т/га.

Ключевые слова: гибриды, кукуруза на зерно, урожайность, капельное орошение, масса 1000 зерен

Апробация результатов исследования: основные положения статьи доложены на Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Актуальные научные исследования в области мелиорации и гидротехники» (г. Новочеркасск, 30 мая 2025 г.).

Для цитирования: Тищенко Я. С., Монастырский В. А. Урожайность гибридов кукурузы на зерно различных групп спелости на капельном орошении // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2025. Т. 96, № 2. С. 171–185.

CURRENT SCIENTIFIC RESEARCH IN THE FIELD OF LAND RECLAMATION AND HYDRAULIC ENGINEERING

Original article

Yield of corn for grain hybrids of different maturity groups under drip irrigation

Yana S. Tishchenko¹, Valeriy A. Monastyrskiy²

^{1, 2}Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russian Federation

¹ageeva.yana21@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-9138-5083>

²valerijmonastyrskij@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0881-4282>

Abstract. Purpose: to evaluate the grain corn hybrids yield of different maturity groups using drip irrigation. **Materials and methods.** The studies were conducted in Oktyabrsky district of the Rostov region in 2023–2024. Three variants of hybrid maturity groups were considered. 1 – mid-early: MAS 34 B and Krasnodarskiy 291 AMV. 2 – mid-season: KVS 3381 and Zernogradsky 354 MV. 3 – mid-late: DKC 5007 and Pioneer 0023. The soil of the experimental plot is ordinary chernozem. Soil moisture was maintained at 70 % of the minimum moisture capacity during the growing season in all experimental variants by drip irrigation. **Results.** Differences between hybrids in morphological characteristics and corn yield were revealed. In 2023, the highest 1000-grain weight was recorded for the mid-season hybrid Zernogradsky 354 MV and amounted to 345.7 g, and the lowest – for the mid-season hybrid KVS 3381, where this indicator was 322.7 g. The longest cob was for the mid-early hybrid Krasnodarskiy 291 AMV – 21.5 cm. During the dry growing season of 2024, the highest and lowest 1000-grain weights were for the mid-season hybrids KVS 3381 – 245.2 g and Zernogradsky 354 MV – 216.8 g. The average length of corn cobs was significantly less than in 2023. **Conclusions.** During the research, the highest 1000-grain weight was recorded in mid-season hybrids. The maximum yield of corn grain was obtained under drip irrigation in mid-early hybrids: in the wet 2023 for Krasnodar 291 AMV – 14.4 t/ha, in the dry 2024 for MAS 34 B – 10.9 t/ha.

Keywords: hybrids, corn for grain, yield, drip irrigation, 1000-grain weight

Evaluation of the research results: the fundamental principles of the article were reported at the International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Specialists “Current Scientific Research in the Field of Land Reclamation and Hydraulic Engineering” (Novocherkassk, May 30, 2025).

For citation: Tishchenko Ya. S., Monastyrskiy V. A. Yield of corn for grain hybrids of different maturity groups under drip irrigation. *Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture*. 2025;96(2):171–185. (In Russ.).

Введение. Кукуруза, безусловно, заслуживает особого внимания и занимает почетное место среди прочих сельскохозяйственных культур, которые выращиваются на различных континентах нашей планеты. Этот злак не только широко распространен, но и обладает уникальными свойствами, которые делают его незаменимым в аграрном секторе. Многообразие способов использования кукурузы делает ее крайне важным сырьем, которое находит применение в самых различных отраслях. Она не только используется для производства кормов, которые являются основой рациона многих видов скота, но и занимает особое место в пищевой промышленности: из нее создаются разнообразные продукты питания¹ [1, 2].

¹Ториков В. Е., Мельникова О. В. Производство продукции растениеводства: учеб. пособие для вузов. 5-е изд., стер. СПб.: Лань, 2021. 512 с.

Кукуруза славится своим богатым пищевым составом, который включает в себя целый ряд незаменимых компонентов. Это аминокислоты, необходимые для полноценного функционирования организма, крахмал (около 75 %), который является важным источником энергии, и масла (6 %), обладающие высокими питательными свойствами. Все эти элементы делают кукурузу крайне востребованной на рынке, и ее популярность среди производителей и потребителей продолжает расти по всему миру [3–5].

Одним из ключевых факторов, определяющих успех возделывания этой культуры, остается подбор гибридов, адаптированных к конкретным условиям выращивания. Урожайность кукурузы формируется не только благодаря генетическим характеристикам выбранных гибридов, но и в значительной степени зависит от внешних факторов, таких, как климатические условия, а также от технологий, применяемых в процессе возделывания и правильного использования агротехнических приемов [2, 6–9].

2024 г. стал особенно показательным в плане влияния климатических факторов на продуктивность. В регионах России наблюдалась засуха, создавшая крайне неблагоприятные условия для роста и развития растений. Засуха стала серьезным испытанием для всех гибридов, но позволила объективно оценить их адаптивные способности и устойчивость к стрессовым ситуациям. В условиях дефицита влаги важное значение приобрела способность растений эффективно использовать имеющиеся ресурсы воды, а также их устойчивость к засухе на разных этапах вегетации. Важной задачей стало выявление наиболее устойчивых к стрессовым факторам гибридов, обеспечивающих стабильную урожайность.

Понизить риски экстремальных условий земледелия позволяет применение орошения. В последнее время все больше внимания уделяется применению капельного орошения. Результаты исследований, проведенных как в России, так и за ее пределами, говорят о положительном влиянии этого способа орошения на продуктивность гибридов кукурузы на

зерно. Урожайность гибридов кукурузы в Северном Причерноморье, Казахстане при возделывании кукурузы на фоне капельного орошения зафиксирована на уровне 11,0–15,0 т/га зерна [10–13].

В связи с этим целью данной работы является оценка урожайности гибридов кукурузы различных групп спелости в условиях капельного орошения.

Материалы и методы. Опытные делянки располагались в Октябрьском районе Ростовской области, на которых почва представлена черноземом обыкновенным. Исследования проводились в 2023–2024 гг. Схема опыта включала 3 варианта группы спелости гибридов.

Вариант 1 – среднеранние MAS 34 В и Краснодарский 291 АМВ.

Вариант 2 – среднеспелые КВС 3381 и Зерноградский 354 МВ.

Вариант 3 – среднепоздние ДКС 5007 и Пионер 0023.

Посев опытных делянок проводили в 2023 г. 15 мая, в 2024 г. – 14 мая пропашной сеялкой СПЧ-6 с междурядьями 70 см. Общая площадь делянки в 2023 и 2024 гг. – 1500 и 1200 м², повторность – трехкратная. Предшественником кукурузы на зерно был рапс яровой. Фазу полных всходов наблюдали 28–30 мая.

До появления всходов поверхность почвы обрабатывали гербицидом Гезагард, КС (500 г/л прометрин) с нормой расхода 2,5 л/га. Расстояние между капельницами – 20 см, расход воды – 6–8 л/ч. Влажность почвы поддерживалась на уровне 70 % от НВ на всех вариантах.

Согласно метеорологическим данным, 2023 и 2024 гг. демонстрируют значительные различия. В 2023 г. наблюдалась весьма высокая сумма атмосферных осадков в период с мая по август, составившая 369,9 мм. Это количество осадков в два раза превышает уровень осадков за вегетационный период 2024 г. Кроме того, средняя относительная влажность воздуха в вегетационные периоды значительно различается: в 2023 г. она составила 66,5 %, тогда как в 2024 г. этот показатель упал до 44,5 %. Сум-

ма среднесуточных температур воздуха, превышающих 10 °С, в 2024 г. оказалась на 219,9 °С выше, чем в 2023 г. Гидротермический коэффициент (ГТК) в 2023 г. составил 1,4, т. е. является средневлажным. В отличие от этого, в 2024 г. ГТК снизился до 0,5, что соответствует среднесухому. Исследования выполняли в соответствии с рекомендациями по проведению полевых опытов с кукурузой^{2, 3, 4} [9, 10].

Результаты и обсуждение. В исследовании проводились фенологические наблюдения развития гибридов кукурузы на зерно по вариантам опыта зерна. В таблице 1 представлена продолжительность межфазных периодов изучаемых гибридов кукурузы за 2023–2024 гг. Различия продолжительности межфазных периодов и вегетационных периодов в целом были обусловлены изменчивыми погодными условиями и генетическими особенностями гибридов.

В 2023 г. посев кукурузы был осуществлен 15 мая, и полные всходы наблюдались через 10 сут. По мере развития растения было замечено, что время появления 5-го листа зависело от группы спелости гибридов кукурузы.

Например, на первом варианте у среднеранних гибридов 5-й лист появился через 15–17 сут после полных всходов. В то же время в 3 варианте у среднепоздних гибридов эта фаза наступила немного позже – через 16–19 сут после всходов в зависимости от года проведения наблюдений. Фаза выметывания, которая является важным этапом в вегетационном цикле кукурузы, наступила раньше всего на одном варианте у среднеранних гибридов – 11 июля, что составило около 24 сут с момента появления полных всходов.

²Моисейченко В. Ф. Основы научных исследований в агрономии. М.: Колос, 1996. 336 с.

³Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Кн. по требованию, 2012. 352 с.

⁴Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. М.: Росинформагротех, 2003. 240 с.

Таблица 1 – Продолжительность межфазных периодов развития гибридов кукурузы на зерно в 2023–2024 гг.
 В сут

Table 1 – Duration of interphase periods of grain corn hybrids development in 2023–2024
 In days

Вариант опыта	Гибрид		Год	Дата посева	Всходы	5-й лист	9-й лист	Выметывание	Цветение	Молочно-восковая (МВ) спелость	Техническая спелость	Период вегетации
1	Средне-ранние	MAS 34 В	2023	15 мая	10	17	6	26	6	42	9	116
			2024	14 мая	10	15	7	24	7	37	8	108
		Краснодарский 291 АМВ	2023	15 мая	11	15	7	26	7	41	9	116
			2024	14 мая	10	15	7	24	6	38	9	109
2	Средне-спелые	КВС 3381	2023	15 мая	12	18	8	27	7	42	10	124
			2024	14 мая	10	16	7	25	8	38	9	113
		Зерноградский 354 МВ	2023	15 мая	11	18	8	26	7	41	11	122
			2024	14 мая	10	16	8	25	7	39	9	114
3	Средне-поздние	DKC 5007	2023	15 мая	11	19	9	27	8	43	11	128
			2024	14 мая	10	16	9	25	7	40	10	117
		П 0023	2023	15 мая	11	19	9	27	8	42	11	127
			2024	14 мая	10	16	9	25	7	40	10	117

В вариантах 2 и 3, содержащих среднеспелые и среднепоздние гибриды соответственно, отмечено, что фаза выметывания наступала на 2–3 дня позже, чем у среднеранних гибридов в варианте 1. Наиболее благоприятной температурой для роста кукурузы во второй половине вегетации, особенно в фазе цветения, является 21 °С. Начало цветения кукурузы по вариантам опыта у разных гибридов наблюдалось через 6–8 сут после начала фазы выметывания. Фаза молочно-восковая (МВ) спелость наступила через 41–43 дня, а техническая спелость была достигнута через 9–11 дней после этого. В период вегетации кукурузы в июне и августе 2023 г. было зафиксировано выпадение двойной нормы осадков, присущих этому времени года, что наряду с проведением поливов привело к увеличению вегетационного периода. В результате для 1 варианта с среднеранними гибридами вегетационный период составил 116 сут, для 2 варианта с среднеспелыми гибридами – 122–124 дня, а для 3 варианта с среднепоздними гибридами – 127–128 сут.

В 2024 г. посев кукурузы был осуществлен 14 мая, и уже через 10 сут после этого можно было наблюдать первые всходы по всем вариантам. Появление пятого листа у растений, предназначенных для получения зерна, произошло в разные сроки. Так, у среднеранних гибридов в 1 варианте опытов этот этап развития был зафиксирован на 15-е сут, тогда как для среднеспелых и среднепоздних гибридов, которые были представлены во 2 и 3 вариантах, этот процесс занял немного больше времени – 16 сут. Появление девятого листа у кукурузы также варьировалось по времени и наблюдалось в интервале от 7 до 9 сут. Цветение растений началось через 7–8 сут после того, как были видны метелки. МВ спелость, которая является критической фазой для оценки зрелости кукурузных початков, наступила через 37–40 сут после начала цветения. Фаза технической спелости, когда кукуруза достигает своего максимального содержания сухого вещества

и готова к сбору, была зафиксирована через 8–10 сут. Таким образом, можно сделать вывод, что в 2024 г. засушливые условия, которые наблюдались в период вегетации, оказали значительное влияние на скорость развития кукурузы на зерно. В результате длина вегетационного периода для среднеранних гибридов составила 108–109 сут, среднеспелых – 113–114 сут, среднепоздних – 117 сут.

Гибриды кукурузы отличались друг от друга по нескольким морфологическим характеристикам, таким, как длина початка, количество рядов в початке, количество зерен в ряду, масса початка, масса зерен, масса 1000 зерен и урожайность (таблица 2). Следует отметить, что большинство из исследованных початков имели однородный и полностью зрелый вид. В общем, длина початка оказала влияние на количество зерен в ряду. Поскольку число зерен формируется на более поздних этапах развития кукурузы, внешние условия значительно влияют на морфобиологический процесс.

Анализ данных, представленных в таблице 2, демонстрирует, что в 2023 г. наибольшая масса 1000 зерен была зафиксирована во 2 варианте у среднеспелого гибрида Зерноградский 354 МВ, где она составила 345,7 г, а наименьшая – у среднеспелого гибрида КВС 3381 – 322,7 г соответственно. Самое большое количество зерен в ряду было зафиксировано в варианте 1 у среднераннего гибрида Краснодарский 291 АМВ, где оно составило 44 шт. Наименьшее число зерен в ряду выявлено в том же варианте у среднераннего гибрида MAS 34 В – 34 шт. Длинный початок кукурузы был в варианте 1 у среднераннего гибрида Краснодарский 291 АМВ, где его длина составила 21,5 см, а короткий початок был у двух гибридов MAS 34 В (вариант 1) и ДКС 5007 (вариант 3) с длиной соответственно 17,1 и 17,3 см. В 3 варианте у среднепоздних гибридов, таких, как ДКС 5007 и П 0023, масса 1000 зерен составила 338,3 и 341,7 г (вариант 2).

Таблица 2 – Морфология початков различных гибридов кукурузы в фазу технической спелости в 2023–2024 гг.

Table 2 – Morphology of various corn cob hybrids at the technical maturity stage in 2023–2024

Вариант опыта	Гибрид		Год	Длина початка, см	Количество рядов, шт.	Количество зерен в ряду, шт.	Масса початка, г	Масса зерна, г	Масса 1000 зерен, г
1	Средне-ранние	MAS 34 В	2023	17,1	17,0	34,0	30,2	196,5	340,0
			2024	19,3	20,0	39,0	34,9	184,1	236,0
		Краснодарский 291 АМВ	2023	21,5	17,0	44,0	56,5	244,0	326,2
			2024	18,5	16,0	39,0	30,9	148,9	238,6
2	Средне-спелые	КВС 3381	2023	18,6	15,0	40,0	33,9	193,6	322,7
			2024	18,8	16,0	39,0	28,9	153,0	245,2
		Зерноградский 354 МВ	2023	19,9	17,0	40,0	46,9	235,1	345,7
			2024	19,0	16,0	40,0	34,0	138,7	216,8
3	Средне-поздние	DKC 5007	2023	17,3	15,0	35,0	29,4	177,6	338,3
			2024	16,1	17,0	32,0	19,4	126,2	232,0
		П 0023	2023	19,4	12,0	41,0	36,3	168,1	341,7
			2024	18,9	16,0	39,0	19,8	142,8	228,8

В 2024 г., который был отмечен недостатком осадков, средняя длина початков кукурузы была значительно меньше, чем в 2023 г. Например, в варианте 2 у среднеспелого гибрида Зерноградский 354 МВ длина початка уменьшилась с 19,9 до 19,0 см. Однако количество зерен в ряду осталось на уровне, аналогичном 2023 г. В варианте 3 у среднепозднего гибрида П 0023 длина початка также сократилась с 19,4 до 18,9 см. Это изменение отразилось и на количестве зерен в ряду: если в 2023 г. этот показатель равнялся 41 зерну, то в 2024 г. он снизился до 39 зерен. Аналогичные изменения наблюдаются и у других гибридов. Например, в 1 варианте у среднераннего гибрида Краснодарский 291 АМВ длина початка уменьшилась с 21,5 до 18,5 см, а масса зерен снизилась более чем на треть. Единственным исключением в 2024 г. был среднеранний гибрид MAS 34 В, длина которого увеличилась на 2,2 см по сравнению с 2023 г. Разница между ними составила 12,9 %.

В варианте 2 у гибрида Зерноградский 354 МВ была отмечена меньшая устойчивость к засушливым условиям. Масса 1000 зерен этого гибрида составила всего 216,8 г, что на 128,9 г меньше, чем в 2023 г. Это снижение массы зерен указывает на снижение продуктивности, обусловленное недостатком влаги и повышением температурного стресса в период формирования зерна.

Даже с учетом проведенных поливов засушливый вегетационный период 2024 г. стал основным фактором снижения урожайности, поскольку засуха приводит к ухудшению состояния качества почвы, что негативно сказывается на урожайности (таблица 3).

Таблица 3 – Урожайность кукурузы на зерно в 2023–2024 гг.

В т/га

Table 3 – Grain corn yield in 2023–2024

In t/ha

Вариант опыта	Гибрид		Урожайность, т/га	
			2023 г.	2024 г.
1	2		3	4
1	Среднеранние	MAS 34 В	11,6	10,9
		Краснодарский 291 АМВ	14,4	8,8

Продолжение таблицы 3

Table 3 continued

1	2		3	4
2	Среднеспелые	КВС 3381	11,4	9,0
		Зерноградский 354 МВ	13,9	8,2
3	Среднепоздние	DKC 5007	10,5	7,5
		П 0023	9,9	8,4
НСР ₀₅ т/га			0,5	0,6

В 1 варианте урожайность среднераннего гибрида Краснодарский 291 АМВ в 2023 г. составила 14,4 т/га. Однако в 2024 г. этот показатель значительно снизился и составил всего 8,8 т/га.

Во 2 варианте среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ показал аналогичную тенденцию: снижение урожайности с 13,9 в 2023 г. до 8,2 т/га в 2024 г. Таким образом, оба гибрида продемонстрировали значительное снижение урожайности за указанный период.

В варианте 3 самое заметное падение урожайности зафиксировано у среднепозднего гибрида DKC 500, где урожайность снизилась с 10,5 до 7,5 т/га. Этот результат подтверждает гипотезу о меньшей приспособляемости позднеспелых гибридов к условиям атмосферной засухи. Наиболее устойчивыми к неблагоприятным условиям оказались среднеранние гибриды.

Урожайность варианта 1 снизилась в меньшую степень благодаря более короткому вегетационному периоду, что позволило минимизировать воздействие высоких температур.

Наибольшая урожайность зерна была зафиксирована на 1 варианте в 2023 г. у среднераннего гибрида Краснодарский 291 АМВ, который показал результат 14,4 т/га, а в 2024 г. в том же варианте среднеранний гибрид MAS 34 В, который составил 10,9 т/га. Наименьшая урожайность зерна была зафиксирована в 3 варианте в 2023 г. у среднепозднего гибрида П 0023: она составила 9,9 т/га, а в 2024 г. в этом же варианте урожайность среднепозднего гибрида DKC 5007 составила всего 7,5 т/га соответственно.

Анализ урожайности и морфологических характеристик растений под-

тверждает, что адаптация гибридов к засушливым условиям во многом определяется их генетическими особенностями. В 1 варианте среднеранний гибрид MAS 34 В продемонстрировал более высокую устойчивость благодаря своей способности завершать основные фазы развития до наступления максимального температурного стресса. В то время как во втором и третьем вариантах среднеспелые и среднепоздние гибриды оказались уязвимыми из-за более длительного вегетационного периода.

Выводы. Проведенные исследования продемонстрировали, что такие параметры, как продолжительность межфазных периодов, масса 1000 зерен и урожайность гибридов кукурузы, значительно зависят от группы спелости растений и климатических условий, в частности, от погодных факторов. Анализ результатов показал, что наибольшая урожайность и длина початков была у среднеранних гибридов в 1 варианте. В 2023 г. это был Краснодарский 291 АМВ, а в 2024 г. – MAS 34 В. Среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ во 2 варианте показал меньшую устойчивость, и его масса 1000 зерен снижалась до 216,8 г., что на 128,9 г меньше, чем в 2023 г. Среди среднепоздних гибридов в 3 варианте отмечены самые низкие показатели урожайности и наименьшая длина початков.

Список источников

1. Зеленская Г. М., Носырев С. А. Продуктивность кукурузы в зависимости от технологий выращивания // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2021. № 3(41). С. 17–22. EDN: PAPZEF.
2. Антипова К. М., Бачурин А. В. Влияние технологий возделывания на продуктивность гибридов кукурузы // Экология и сельское хозяйство: на пути к инновациям: материалы Междунар. науч.-практ. конф., г. Орел, 17–19 апр. 2019 г. Орел: Орловский ГАУ им. Н. В. Парахина. 2019. С. 17–23. EDN: UVEDHX.
3. Кукуруза и сорго в интенсивном земледелии юго-запада Центрального региона России: монография / В. Е. Торилов, С. А. Бельченко, А. В. Дронов, В. В. Дьяченко, В. В. Ланцев. Брянск: Брянский ГАУ, 2018. 208 с. EDN: SXBKSO.
4. Торилов В. Е., Малышева Е. В. Нормы высева и глубины заделки семян на урожайность зерна гибридов кукурузы различных по скороспелости // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 4(37). С. 11–16. DOI: 10.35523/2307-5872-2021-37-4-11-16. EDN: RATBMB.
5. Давыдова С. А., Вахания В. И., Курасов В. С. Анализ состояния и перспективные направления развития селекции и семеноводства кукурузы: науч. аналит. обзор. М.: Росинформагротех, 2019. 92 с. ISBN 978-5-7367-1515-2. EDN: HWNQJK.

6. Селекция новых гибридов кукурузы с пониженной уборочной влажностью зерна / А. В. Гульняшкин [и др.] // Труды КубГАУ. 2020. № 85. С. 61–67. DOI: 10.21515/1999-1703-85-61-67. EDN: OGBFZB.

7. Кривошеев Г. Я., Шевченко Н. А., Игнатьев А. С. Результаты и перспективы селекции кукурузы в Аграрном научном центре «Донской» // Зерновое хозяйство России. 2020. № 6(72). С. 32–38. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-72-6-32-38. EDN: CDNHCD.

8. Тамшылатып суару жағдайындағы жүгерінің өнімділігі / Ж. Оспанбаев, А. С. Сембаева, А. С. Досжанова, А. Б. Багжан // Ізденістер, Нәтижелер. 2021. № 4(92). Р. 78–86. DOI: 10.37884/4-2021/09. EDN: AWJQNE.

9. Эффективность возделывания гибридов кукурузы разных групп спелости на юго-западе Центрального региона России: монография / С. А. Бельченко, В. Е. Ториков, А. В. Дронов [и др.]. Брянск: Брянский ГАУ, 2023. 180 с. ISBN 978-5-88517-341-4. EDN: MRWLUT.

10. Карпенко Н. П., Егембердиев Д. К., Кудайбергенова И. Р. Особенности выращивания кукурузы на зерно при капельном орошении // Мелиорация и водное хозяйство. 2020. № 2. С. 7–9. EDN: BPUEMR.

11. Эффективность возделывания кукурузы на зерно при применении капельного орошения на юге Казахстана / И. Кудайбергенова, В. Жарков, М. Цхай [и др.] // Ізденістер, Нәтижелер. 2024. № 2(102). С. 330–341. DOI: 10.37884/2-2024/32. EDN: MRYSPB.

12. Совершенствование технологии возделывания кукурузы в режиме орошения / Д. О. Моисеев, Г. А. Маслова, А. Ю. Левкина [и др.] // Актуальные вопросы современной науки: теория, методология, практика, инноватика: сб. науч. ст. по материалам XIII Междунар. науч.-практ. конф., г. Уфа, 17 нояб. 2023 г. Уфа: Науч.-издат. центр «Вестник науки», 2023. С. 268–275. EDN: QTPMZE.

13. Эффективность применения интенсивной и биологизированной технологии выращивания гибридов кукурузы при капельном орошении / О. В. Макуха, А. А. Макаренко, В. Н. Гладков [и др.] // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. 2024. № 38(201). С. 101–116. EDN: BXJWCJ.

References

1. Zelenskaya G.M., Nosyrev S.A., 2021. *Produktivnost' kukuruzy v zavisimosti ot tekhnologiy vyrashchivaniya* [Corn productivity depending on the growing technologies]. *Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulet. of Don State Agrarian University], no. 3(41), pp. 17-22, EDN: PAPZEF. (In Russian).

2. Antipova K.M., Bachurin A.V., 2019. *Vliyanie tekhnologiy vozdelevaniya na produktivnost' gibridov kukuruzy* [Influence of cultivation technologies on the productivity of corn hybrids]. *Ekologiya i sel'skoe khozyaystvo: na puti k innovatsiyam: materialy Mezhdunar. nauchvo-prakticheskoy konferentsii* [Ecology and Agriculture: Towards Innovation: Proceed. of International Scientific and Practical Conference]. Orel, Orel State Agricultural University named after N. V. Parakhin, pp. 17-23, EDN: UVEDHX. (In Russian).

3. Torikov V.E., Belchenko S.A., Dronov A.V., Dyachenko V.V., Lantsev V.V., 2018. *Kukuruza i sorgo v intensivnom zemledelii yugo-zapada Tsentral'nogo regiona Rossii: monografiya* [Corn and Sorghum in Intensive Farming of the Southwest of the Central Region of Russia: monograph]. Bryansk, Bryansk State Agrarian University, 208 p., EDN: SXBKSO. (In Russian).

4. Torikov V.E., Malysheva E.V., 2021. *Normy vyseva i glubiny zadelki semyan na urozhaynost' zerna gibridov kukuruzy razlichnykh po skorospelosti* [Sowing rates and seeding depth on grain yield of corn hybrids of different ripening]. *Agrarnyy vestnik Verkhnevolzh'ya* [Agrarian Bulletin of the Upper Volga Region], no. 4(37), pp. 11-16, DOI: 10.35523/2307-5872-2021-37-4-11-16, EDN: PATBMB. (In Russian).

5. Davydova S.A., Vakhaniya V.I., Kurasov V.S., 2019. *Analiz sostoyaniya i perspektivnye napravleniya razvitiya selektsii i semenovodstva kukuruzy: nauchnyy analiticheskiy obzor* [Analysis of the State and Promising Directions for the Development of Maize Breeding and Seed Production: Scientific Analytical Review]. Moscow, Rosinformagrotechz Publ., 92 p., ISBN 978-5-7367-1515-2, EDN: HWNQJK. (In Russian).

6. Gulnyashkin A.V. [et al.], 2020. *Selektsiya novykh gibridov kukuruzy s ponizhennoy uborochnoy vlazhnost'yu zerna* [Breeding new corn hybrids with reduced cutting humidity of grain]. *Trudy KubGAU* [Proceed. of KubSAU], no. 85, pp. 61-67, DOI: 10.21515/1999-1703-85-61-67, EDN: OGBFZB. (In Russian).

7. Krivosheev G.Ya., Shevchenko N.A., Ignatiev A.S., 2020. *Rezultaty i perspektivy selektsii kukuruzy v Agrarnom nauchnom tsentre «Donskoy»* [The results and prospects of maize breeding in the Agricultural Research Center “Donskoy”]. *Zernovoe khozyaystvo Rossii* [Grain Economy of Russia], no. 6(72), pp. 32-38, DOI: 10.31367/2079-8725-2020-72-6-32-38, EDN: CDNHCD. (In Russian).

8. Ospanbayev ZH., Sembayeva A.S., Doszhanova A.S., Bagzhan A.B., 2021. Тамшылатып суару жағдайындағы жүгерінің өнімділігі. Ізденістер, Нәтижелер News, no. 4(92), pp. 78-86, DOI: 10.37884/4-2021/09, EDN: AWJQNE.

9. Belchenko S.A., Torikov V.E., Dronov A.V. [et al.], 2023. *Effektivnost' vozdeleyvaniya gibridov kukuruzy raznykh grupp spelosti na yugo-zapade Tsentral'nogo regiona Rossii: monografiya* [Cultivation Efficiency of Corn Hybrids of Different Ripening Groups in the Southwest of the Central Region of Russia: monograph]. Bryansk, Bryansk State Agrarian University, 180 p., ISBN 978-5-88517-341-4, EDN: MRWLUT. (In Russian).

10. Karpenko N.P., Egemberdiev D.K., Kudaibergenova I.R., 2020. *Osobennosti vyrashchivaniya kukuruzy na zerno pri kapel'nom oroshenii* [Features of growing corn for grain with drip irrigation]. *Melioratsiya i vodnoe khozyaystvo* [Land Reclamation and Water Management], no. 2, pp. 7-9, EDN: BPUEMR. (In Russian).

11. Kudaibergenova I., Zharkov V., Tskhai M. [et al.], 2024. *Effektivnost' vozdeleyvaniya kukuruzy na zerno pri primenении kapel'nogo orosheniya na yuge Kazakhstana* [Efficiency of grain corn cultivation using drip irrigation in the south of Kazakhstan]. *Izdenister, Natizheler*, no. 2(102), pp. 330-341, DOI: 10.37884/2-2024/32, EDN: MRYSPB. (In Russian).

12. Moiseev D.O., Maslova G.A., Levkina A.Yu. [et al.], 2023. *Sovershenstvovanie tekhnologii vozdeleyvaniya kukuruzy v rezhime orosheniya* [Improving the technology of corn cultivation under irrigation]. *Aktual'nye voprosy sovremennoy nauki: teoriya, metodologiya, praktika, innovatika: sb. nauch. st. po materialam XIII Mezhdunar. nauchno-prakt. konf.* [Actual Issues of Contemporary Science: Theory, Methodology, Practice, Innovation: Collection of Scientific Articles Based on the Proceed. of the XIII International Scientific-Practical Conference]. Ufa, Scientific and Publishing Center “Vestnik Nauki” LLC, pp. 268-275, EDN: QTPMZE. (In Russian).

13. Makukha O.V., Makarenko A.A., Gladkov V.N. [et al.], 2024. *Effektivnost' primeneniya intensivnoy i biologizirovannoy tekhnologii vyrashchivaniya gibridov kukuruzy pri kapel'nom oroshenii* [Efficiency of using intensive and biologized technology for growing corn hybrids with drip irrigation]. *Izvestiya sel'skokhozyaystvennoy nauki Tavridy* [Transactions of Taurida Agricultural Science], no. 38(201), pp. 101-116, EDN: BXJWCJ (In Russian).

Информация об авторах

Я. С. Тищенко – младший научный сотрудник, аспирант, Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск, Российская Федерация, ageeva.yana21@gmail.com, AuthorID: 1203423, ORCID ID: 0009-0002-9138-5083;

В. А. Монастырский – ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочер-

Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2025. Т. 96, № 2. С. 171–185.
Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture. 2025. Vol. 96, no. 2. P. 171–185.

кассск, Российская Федерация, valerijmonastyrskij@yandex.ru, AuthorID: 626723, ORCID ID: 0000-0002-0881-4282.

Information about the authors

Ya. S. Tishchenko – Junior Researcher, Postgraduate Student, Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novochoerkassk, Russian Federation, ageeva.yana21@gmail.com, AuthorID: 1203423, ORCID ID: 0009-0002-9138-5083;

V. A. Monastyrskiy – Leading Researcher, Candidate of Agricultural Sciences, Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novochoerkassk, Russian Federation, valerijmonastyrskij@yandex.ru, AuthorID: 626723, ORCID ID: 0000-0002-0881-4282.

Вклад авторов: В. А. Монастырский – участие в формировании цели и задач исследований, формулирование выводов, написание статьи; Я. С. Тищенко – сбор и обработка полевых данных, анализ результатов, написание статьи.

Все авторы в равной степени несут ответственность за нарушения в сфере этики научных публикаций.

Contribution of the authors: V. A. Monastyrsky – participation in the formation of research goals and objectives, formulation of conclusions, writing the article; Ya. S. Tishchenko – collection and processing of field data, analysis of results, writing the article.

All authors are equally responsible for ethical violations in scientific publications.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 30.04.2025; одобрена после рецензирования 05.06.2025; принята к публикации 14.07.2025.

The article was submitted 30.04.2025; approved after reviewing 05.06.2025; accepted for publication 14.07.2025.