

АГРОНОМИЯ

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство

Научная статья
УДК 639.37:577.1
doi: <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i3pp11-16>

**Сравнительная оценка раннеспелых гибридов кукурузы отечественной селекции
в условиях черноземной степи Саратовской области**

**Константин Евгеньевич Денисов, Лариса Николаевна Минеева, Анна Игорьевна Пшенцова,
Михаил Владимирович Ерюшев, Ирина Владимировна Мухортова**

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия
e-mail: mineeval@mail.ru

Аннотация. Актуальность исследования заключается в необходимости развития растениеводческой отрасли Саратовской области для обеспечения населения продукцией в условиях обострившегося продовольственного кризиса в результате применения санкций. Научная значимость данного исследования заключается в возможности практического применения в регионе раннеспелого гибрида кукурузы для обеспечения населения пищевой продукцией, а также дополнительным источником пополнения областного бюджета. Успешному выращиванию раннеспелых гибридов кукурузы в условиях Саратовской области может способствовать информация по их адаптивной способности. В 2018 и 2019 гг. было проведено испытание 4 новых раннеспелых гибридов кукурузы в Турковском районе Саратовской области. В результате анализа был выявлен гибрид, представляющий практическую ценность, сочетающий в себе повышенную урожайность и наибольший валовый сбор. Анализ экономического эффекта производства продукции растениеводства показал снижение себестоимости продукции и увеличение прибыли. Авторами сделан вывод об эффективности выращивания выявленного гибрида кукурузы на предприятиях Саратовской области в условиях импортозамещения.

Ключевые слова: кукуруза; эффективность; раннеспелые гибриды; стабильность; урожай зерна; уборочная влажность зерна

Для цитирования: Денисов К. Е., Минеева Л. Н., Пшенцова А. И., Ерюшев М. В., Мухортова И. В. Сравнительная оценка раннеспелых гибридов кукурузы отечественной селекции в условиях черноземной степи Саратовской области // Аграрный научный журнал. 2024. № 3. С. 11–16. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i3pp11-16>.

AGRONOMY

Original article

**Comparative assessment of early maturing corn hybrids of the Russian selection
in the conditions of the black soil steppe of the Saratov region**

Konstantin E. Denisov, Larisa N. Mineeva, Anna I. Pshentsova, Mikhail V. Eryushev, Irina V. Mukhortova
Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia
e-mail: mineeval@mail.ru

Abstract. The relevance of the study lies in the need to develop the crop industry of the Saratov region to provide the population with products in the context of an aggravated food crisis as a result of the application of sanctions. The scientific significance of this study lies in the possibility of practical application in the region of an early-maturing hybrid of corn to provide the population with food products, as well as an additional source of replenishment of the regional budget. Information on their adaptive ability can contribute to the successful cultivation of early-maturing corn hybrids in the Saratov region. In 2018 and 2019, 4 new early-ripening corn hybrids were tested in the Turkovsky district of the Saratov region. As a result of the analysis, a hybrid was identified that is of practical value, combining increased productivity and the highest gross harvest. The analysis of the economic effect of crop production showed a decrease in the cost of production and an increase in profits. The authors conclude on the effectiveness of growing the identified corn hybrid at enterprises of the Saratov region in the context of import substitution.

Keywords: corn; efficiency; early-maturing hybrids; stability; grain yield; harvesting grain





For citation: Denisov K. E., Mineeva L. N., Pshentsova A. I., Eryushev M. V., Mukhortova I. V. Comparative assessment of early maturing corn hybrids of the Russian selection in the conditions of the black soil steppe of the Saratov region. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal*. 2024;(3):11–16. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i3pp11-16>.

Введение. В современном мире сельское хозяйство ставит на первое место не только достижение высоких результатов в получении урожая, но и непрерывное снижение затрат на его производство при сохранении и повышении плодородия почвы. Основная обработка почвы имеет большой удельный вес в затратах при выращивании сельскохозяйственных культур, кукуруза не исключение, на нее приходится в среднем 35–40 % всех издержек. Одним из способов снижения этого показателя является выращивание гибрида кукурузы с лучшими характеристиками по интегрированной и биологизированной технологиям возделывания.

Кукуруза – одна из основных культур современного мирового земледелия. Эта культура разностороннего использования и высокой урожайности [1].

По валовым сборам зерна среди возделываемых растений она стоит на первом месте, а по посевным площадям – на втором, уступая в этом отношении основной хлебной культуре земного шара – пшенице [4].

Кукуруза используется как кормовая, продовольственная и техническая культура. Зерно и початки – ценные концентрированные корма, зеленая масса и силос – сочные корма, ее солома и стержни початков в измельченном виде – хорошие грубые корма.

Кукурузную муку используют в кондитерском производстве, добавляют в хлеб к пшеничной и ржаной муке. Из зародышей кукурузы, отделяемых перед помолом зерна, получают масло, используют в пищу и для получения витамина Е [3].

В зародыше кукурузы содержится много жира (до 40 %). Поэтому процесс промышленной переработки кукурузного зерна на технические и продовольственные цели начинается с отделения от него зародыша, из которого получают ценное масло. После соответствующей обработки оно по своему химическому составу близко к подсолнечному и может применяться для различных продовольственных и технических целей. Зародыш кукурузного зерна дает не только масло, он является высококачественным сырьем для изготовления лечебных пищевых продуктов [4].

Из стеблей вырабатывают бумагу, целлюлозу, смолы, из стержней початков – линолиум, клей, пластмассы и т.д. [3].

Материалы и методы. В исследованиях изучали различные приёмы обработки чернозёма обыкновенного при выращивании кукурузы в сравнении с традиционной вспашкой. Научные исследования проводили на полях крупного сельскохозяйственного предприятия ООО «Агрос» Турковского района Саратовской области. В структуре товарной продукции данного сельскохозяйственного предприятия кукуруза занимает наибольший удельный вес (таблица 1).

В среднем за три года в ООО «Агрос» доля выручки от реализации зерновых и зернобобовых составила 67,7 %, из которых на кукурузу приходится 256 715 тыс. руб., или 53,4 %. Хотя необходимо отметить, что производство кукурузы колеблется по годам.

Для получения ежегодного стабильного урожая в ООО «Агрос» было принято решение о необходимости проведения однофакторного опыта по следующей схеме:

1. Гибрид Краснодарский 194 МВ (контроль).
2. Гибрид Золотой початок 190 СВ.
3. Гибрид Росс 199 МВ.
4. Гибрид Дарина МВ.

На протяжении трех лет проводили опыт по 4 гибридам ранней группы спелости. Каждый гибрид высевали на делянке площадью 5 га; ширина междурядий 70 см. Повторность опыта трехкратная. Посев осуществляли при температуре 12 °С.

Результаты исследований. Различное происхождение гибридов, их характеристики, а также годы их создания выразилось в различиях по генеративным признакам.

Параметр «число рядов зерен» варьировал от 12,7 до 15,4 шт. на одном початке.

Таблица 1 – Размер и структура товарной продукции ООО «Агрос»

Table 1 – Size and structure of commercial products of Agros LLC

Вид продукции	ООО «Агрос»				
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее за 3 года	
	тыс. руб.	тыс. руб.	тыс. руб.	тыс. руб.	%
Продукция растениеводства, всего	295 485	427 445	719 797	480 909	100
Зерновые и зернобобовые, всего	248 323	272 059	456 203	325 528	67,7
в т.ч. озимая пшеница	33 302	147 458	25 679	68 813	14,3
кукуруза	215 021	124 601	430 524	256 715	53,4
Масличные культуры	47 162	155 386	263 594	155 381	32,3
в т. ч. подсолнечник	47 162	155 386	245 150	149 233	32,0
соя	–	–	18 444	1844	0,3
Всего по хозяйству	295 485	427 445	719 797	480 909	100

Признак «число зерен в ряду початка» – главный компонент урожайности, так как в значительной степени определяет уровень урожая с одного растения и урожая зерна с единицы площади.

Высокое «число зерен в ряду» было у гибрида Краснодарский 194 МВ – 38,8 шт. Низкие показатели отмечены на гибриде Росс 199 МВ – 28,7 шт.

Признак «число зерен на 1 початке» варьировал от 365,1 шт. (Росс 199 МВ) до 556,9 шт. (Дарина МВ), таблица 2.

Таблица 2 – Элементы структуры урожайности зерна гибридов кукурузы в среднем за годы исследований (2019–2021 гг.)

Table 2 – Elements of the grain yield structure of corn hybrids on average for the years of research (2019–2021)

Гибрид	Урожайность зерна, ц/га	Масса 1000 зерен, г	Число зерен в ряду, шт.	Число рядов зерен, шт.	Число зерен на 1 початке, шт.
Краснодарский 194 МВ (St)	72,5	200,1	38,5	13,4	516,3
Золотой початок 190 СВ	71,1	204,9	32,4	14,8	479,8
Росс 199 МВ	69,5	260,2	28,7	12,7	365,1
Дарина МВ	76,6	203,5	36,8	15,1	556,9

При изучении зерна гибридов отечественной селекции изучали показатели биохимического состава зерна по содержанию протеина, жира, золы, клетчатки.

В результате опыта наибольшее содержание безазотистых экстрактивных веществ выявлено у гибрида Краснодарский 194 МВ – 83,8 %.

Наименьшее содержание золы отмечено у гибрида Золотой початок 190 СВ – 1,31 %, что на 0,03 меньше по сравнению с контролем.

Содержание жира в среднем за годы исследований варьировало от 3,26 до 4,88 % по вариантам опыта (таблица 3).

Относительно больше, чем у других гибридов, выявлено содержание протеина в зерне у гибрида Росс 199 МВ (10,84 %).

У гибрида Краснодарский 194 МВ содержание протеина составляло 9,55 %, жира – 4,31 %, клетчатки – 1,55 %, золы – 1,34 %, БЭВ – 83,8.

Гибрид Дарина МВ по содержанию протеина относительно контроля был больше на 0,86 %, жира на 0,57 %, клетчатки на 2,14 % и на 3,57 % меньше БЭВ, по зольным элементам имел схожее соотношение.



Таблица 3 – Биохимический состав зерна гибридов кукурузы в среднем за 2020–2021 гг.

Table 3 – Biochemical grain composition of corn hybrids on average for 2020–2021

Гибрид	Содержание, %				
	протеин	жир	клетчатка	зола	БЭВ
Краснодарский 194 МВ (St)	9,55	4,31	1,55	1,34	83,80
Золотой початок 190 СВ	9,50	3,99	3,04	1,31	82,71
Росс 199 МВ	10,84	3,26	2,76	1,48	82,01
Дарина МВ	10,41	4,88	3,69	1,34	80,23

Урожайность зерна формируется из комплекса признаков, что видно в нашем исследовании. В таблице 4 представлены результаты урожайности зерна отечественных гибридов кукурузы при стандартной влажности.

В результате проведенных исследований за анализируемый период гибрид Краснодарский 194 МВ показал увеличение урожайности от 65,4 до 78,9 ц/га.

У гибрида Росс 199 МВ наблюдались наименьшие данные по изучаемому критерию, в среднем за годы урожайность составляла 69,5 ц/га.

Таблица 4 – Урожайность зерна отечественных гибридов кукурузы при стандартной влажности в условиях Турковского района Саратовской области, ц/га

Table 4 – Grain yield of the Russian corn hybrids at standard humidity in the conditions of the Turkovsky district of the Saratov region, c/ha

Гибрид	Год			Средняя урожайность, ц/га
	2019	2020	2021	
Краснодарский 194 МВ (St)	65,4	73,1	78,9	72,5
Золотой початок 190 СВ	62,7	72,1	78,4	71,1
Росс 199 МВ	60,4	71,7	76,3	69,5
Дарина МВ	71,2	76,7	81,8	76,6

У гибрида кукурузы Золотой початок 190 СВ урожайность зерна составила 71,1 ц/га, что на 1,9 ц/га больше относительно контрольного варианта.

При наличии ряда высоких показателей у гибрида Краснодарский 194 МВ его урожайность была ниже, чем у гибрида Дарина МВ со средними данными по изучаемым критериям. Средняя урожайность зерна при стандартной влажности у гибрида Дарина МВ составила 76,6 ц/га, что на 4,1 ц/га больше, чем у гибрида Краснодарский 194 МВ.

В таблице 5 представлены данные по валовому сбору зерна изучаемых гибридов, посеянных на площади 5 га.

Таким образом, наиболее перспективным гибридом отечественного производства стал гибрид Дарина МВ, который показал наилучшую урожайность зерна и наибольший валовый сбор.

Проведем сравнительный анализ затрат на производство зерна кукурузы на примере двух гибридов СИ Талисман (занимает наибольший удельный вес в структуре посевных площадей ООО «Агрос») и Дарина МВ (предлагаемый гибрид, выбранный нами, опираясь на исследования по продуктивности гибридов отечественной селекции), таблица 6.

При анализе затрат на производство гибридов можно наблюдать, что при смене гибрида СИ Талисман со средней урожайностью 78,2 ц/га на Дарина МВ со средней урожайностью 76,6 ц/га снижаются производственные затраты на 19 113,45 тыс. руб. Затраты на 1 га посевной площади при использовании гибрида Дарина МВ составили 43 326,9 руб., на СИ Талисман 48 426,9 руб. Себестоимость производства 1 ц кукурузы с использованием гибрида отечественной селекции Дарина МВ в первом году реализации проекта составит 565,6 руб.



Таблица 5 – Валовый сбор зерна гибридов кукурузы отечественной селекции (влажность 14 %) в условиях Турковского района Саратовской области, т/га (2019–2021 гг.)

Table 5 – Gross grain harvest of corn hybrids of domestic selection (humidity 14 %) in the conditions of the Turkovsky district of the Saratov region, t/ha (2019–2021)

Гибрид	Год			Средний валовый сбор, т/га
	2019	2020	2021	
Краснодарский 194 МВ (St)	32,7	36,6	39,5	36,3
Золотой початок 190 СВ	31,4	36,1	39,2	35,6
Росс 199 МВ	30,2	35,9	38,2	34,8
Дарина МВ	35,6	38,4	40,9	38,3

Таблица 6 – Затраты на производство гибрида кукурузы Дарина МВ и СИ Талисман на 500 га посева, тыс. руб.

Table 6 – Costs for the production of corn hybrid Darina MV and SI Talis-man per 500 hectares of crops, thousand rubles.

Статья затрат	Дарина МВ	СИ Талисман
Фонд оплаты труда	3764,14	3764,14
Семена	3250,0	5800,0
Удобрения	2860,75	2860,75
Пестициды	2726,97	2726,97
Нефтепродукты	1570,48	1570,48
Амортизационные отчисления	4741,11	4741,11
Техническое обслуживание и ремонт техники	840,51	840,51
Итого	19 753,96	22 303,96
Прочие затраты	838,69	838,69
Итого прямых затрат	20 592,65	23 142,65
Общехозяйственные	1070,8	1070,8
Всего производственных затрат	21 663,45	24 213,45
в т. ч.: на 1 га посевной площади, руб.	43326,9	48 426,9
на 1 ц основной продукции, руб.	565,6	619,3

Анализ экономического эффекта (характеризуется ростом урожайности, объема производства продукции, повышением ее качества, экономией материально-технических и денежных средств) производства продукции растениеводства показал снижение себестоимости продукции и увеличение прибыли (таблица 7) [2].

Расчет показал эффективность возделывания кукурузы гибрида Дарина МВ в ООО «Агрос», о чем свидетельствует увеличение урожайности, валового сбора, снижение себестоимости продукции и увеличение прибыли. Увеличение уровня рентабельности по проекту составило 2,4 процентных пункта.

Заключение. Таким образом, при выращивании кукурузы на зерно на почвах Саратовской области сельхозтоваропроизводителям в условиях дефицита материальных и энергетических



Таблица 7 – Экономическая эффективность возделывания кукурузы гибрида Дарина МВ в ООО «Агрос»
Table 7 – Economic efficiency of cultivating corn hybrid Darina MV at Agros LLC

Показатель	ООО «Агрос»		
	2021 г.	Проект	Отклонение (+;-)
Выручка от продажи товаров, продукции, работ, услуг, тыс. руб.	738 287	738 287	–
Себестоимость проданных товаров, продукции, работ, услуг, тыс. руб.	279 813	277 263	–2550
Прибыль, тыс. руб.	458 474	461 024	2550
Уровень рентабельности, %	163,9	166,3	2,4

ресурсов следует высевать наиболее устойчивый к биотическим и абиотическим стрессам новый гибрид кукурузы Дарина МВ, позволяющий получать ежегодные высокие урожаи. Наиболее урожайный образец кукурузы необходимо размножить для дальнейшей передачи на Государственное сортоиспытание и рекомендовать производству в условиях импортозамещения в Саратовской области.

Обобщая вышеизложенное, можно сделать вывод, что обоснованность технологических и экономических решений применения раннеспелого гибрида кукурузы в Саратовской области позволит стабилизировать производство пищевой зерновой продукции, обеспечить рынок новыми сортами кукурузы и внести значительный вклад в развитие экономики региона и страны путем получения дополнительной прибыли. В результате регион будет производить конкурентоспособный продукт низкой добавленной стоимости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вавилов П. П., Грищенко В. В., Кузнецов В. С. Практикум по растениеводству. М.: Колос, 1983. 352 с.
2. Минеева Л. Н., Пшенцова А. И., Ерюшев М. В., Волощук Л. А., Меркулова И. Н. Основные направления развития производства продукции в малых формах хозяйствования Саратовской области // Экономика и предпринимательство. 2021. № 2 (127). С. 433–438.
3. Растениеводство: учебник / В. А. Федотов [и др.]; под ред. В. А. Федотова. СПб., 2015. 336 с.
4. Савельев В. А. Растениеводство: учеб. пособие. 2-е изд., доп. СПб., 2019. 316 с. ISBN 978-5-8114-2225-8.

REFERENCES

1. Vavilov P. P., Grishchenko V. V., Kuznetsov V. S. Workshop on plant growing. Moscow, 1983. 352 p. (In Russ.).
2. Mineeva L. N., Pshentsova A. I., Eryushev M. V., Voloshchuk L. A., Merkulova I. N. Main directions of development of production in small forms of management in the Saratov region. *Economics and Entrepreneurship*. 2021;2(127):433–438. (In Russ.).
3. Plant growing: textbook / V. A. Fedotov et al. St. Petersburg, 2015. 336 p. (In Russ.).
4. Savelyev V. A. Plant growing. 2nd ed., add. St. Petersburg, 2019. 316 p. ISBN 978-5-8114-2225-8. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 16.11.2023; одобрена после рецензирования 9.01.2024; принята к публикации 20.01.2024.

The article was submitted 16.11.2023; approved after reviewing 9.01.2024; accepted for publication 20.01.2024.

