

УДК 631.559:633.255:633.15(470.3)

Научная статья

DOI: 10.32634/0869-8155-2024-384-7-113-118

В.Е. Ториков ✉

О.В. Мельникова

Т.А. Наливайко

Брянский государственный аграрный
университет, Кокино, Брянская обл.,
Россия

✉ torikova1999@mail.ru

Поступила в редакцию:
18.04.2024

Одобрена после рецензирования:
30.05.2024

Принята к публикации:
15.06.2024

Research article

DOI: 10.32634/0869-8155-2024-384-7-113-118

Vladimir E. Torikov ✉

Olga V. Melnikova

Tatiana A. Nalivaiko

Bryansk State Agrarian University, Kokino,
Bryansk region, Russia

✉ torikova1999@mail.ru

Received by the editorial office:
18.04.2024

Accepted in revised:
30.05.2024

Accepted for publication:
15.06.2024

Сравнительная оценка урожайности зеленой массы и зерна гибридов кукурузы в условиях Центрального региона России

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В настоящее время актуальным является изучение продуктивного потенциала гибридов кукурузы разных сроков созревания. В агроклиматических условиях Брянской области на серой лесной среднесуглинистой почве проведена оценка урожайности зеленой массы и зерна гибридов кукурузы. Объектом исследований послужили: раннеспелые гибриды — Машук 168, Машук 170 МВ, МА 1919, МА 171, Машук 175 МВ, Воронежский 160 СВ, Пятигорский 146 МВ, Байкал, Машук 171, Машук 185 МВ, МА 198, среднеранние — Ньютон, Машук 220 МВ, Машук 250 СВ, Машук 300.

Методы. Полевые исследования осуществляли по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, статистическую обработку по Б.А. Доспехову.

Цель исследований — выявить наиболее продуктивные гибриды кукурузы по зеленой массе и зерну.

Результаты. В полевых опытах установлено, что в условиях Центрального региона России на серой лесной среднесуглинистой почве наибольшую урожайность зеленой массы обеспечили гибриды кукурузы: Байкал, МА 198, Машук 185 МВ, Машук 250 СВ — от 54,42 до 64,76 т/га, в то время как Машук 171 и Ньютон сформировали 51,51–53,44 т/га. Имея невысокую степень облиственности стеблей, гибриды Воронежский 160 СВ, Машук 175 МВ, Машук 168, МА 1919, Пятигорский 146 МВ, МА 171 обеспечили урожайность зеленой массы от 25,18 до 37,19 т/га. Наибольшую биологическую урожайность зерна (9,05–10,98 т/га) обеспечили гибриды Машук 171, Машук 250 СВ, Байкал и Машук 170 МВ, тогда как Машук 300, Машук 220 МВ, МА 198 сформировали 8,43–8,99 т/га соответственно. Урожайность остальных гибридов находилась на уровне 5,57–6,94 т/га.

Ключевые слова: кукуруза, гибриды, урожайность зерна, зеленая масса, зерно

Для цитирования: Ториков В.Е., Мельникова О.В., Наливайко Т.А. Сравнительная оценка урожайности зеленой массы и зерна гибридов кукурузы в условиях Центрального региона России. *Аграрная наука*. 2024; 384(7): 113–118.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-384-7-113-118>

©Ториков В.Е., Мельникова О.В., Наливайко Т.А.

Comparative assessment of the yield of green mass and grain of corn hybrids in the conditions of the Central Regions of Russia

ABSTRACT

Relevance. Currently, it is relevant to study the productive potential of corn hybrids of different maturation periods. In the agro-climatic conditions of the Bryansk region the yield of green mass and grain of corn hybrids was assessed on the gray forest medium loamy soil. The object of the research was the early-maturing hybrids Mashuk 168, Mashuk 170 MV, MA 1919, MA 171, Mashuk 175 MV, Voronezh 160 SV, Mashuk 220 MV, Mashuk 250 SV, Mashuk 300.

Methods. The field research was carried out according to the Methodology of the state variety testing of agricultural crops, statistical processing according to B.A. Dospekhov.

The purpose of the research was to identify the most productive domestic corn hybrids in terms of green mass and grain.

Results. In the field experiments it was found that in the conditions of the south-west of the Central region of Russia on the gray forest medium loamy soil the corn hybrids Baikal, MA 198, Mashuk 185 MV, Mashuk 250 SV had the highest yield of green mass — from 54.42 to 64.76 t/ha, while Mashuk 171 and Newton formed 51.51–53.44 t/ha. Having a low leafiness of the stems, the hybrids Voronezh 160 SV, Mashuk 175 MV, Mashuk 168, MA 1919, Pyatigorsky 146 MV, MA 171 had a yield of green mass from 25.18 to 37.19 t/ha. The hybrids Mashuk 171, Mashuk 250 SV, Baikal and Mashuk 170 MV showed the highest biological grain yield of 9.05–10.98 t/ha, while Mashuk 300, Mashuk 220 MV, MA 198 formed 8.43–8.99 t/ha, respectively. The yield of the remaining hybrids was at the level of 5.57–6.94 t/ha.

Key words: corn, hybrids, grain yield, green mass, grain

For citation: Torikov V.E., Melnikova O.V., Nalivaiko T.A. Comparative assessment of the yield of green mass and grain of corn hybrids in the conditions of the Central Regions of Russia. *Agrarian science*. 2024; 384(7): 113–118 (in Russian).

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-384-7-113-118>

© Torikov V.E., Melnikova O.V., Nalivaiko T.A.

Введение/Introduction

Кукуруза — ценная кормовая культура, которая отличается универсальностью использования. Она является незаменимым энергетическим кормом для всех видов сельскохозяйственных животных, важнейшим источником увеличения производства продуктов животноводства, что обуславливает необходимость повышения валового производства кукурузы как ведущей кормовой и зернофуражной культуры широкого диапазона использования [1].

В настоящее время особый интерес вызывают гибриды с высоким генетическим потенциалом урожайности и ее стабильности в условиях изменчивых погодных факторов. Лимитирующим условием в период вегетации кукурузы при условии непрерывного водоснабжения является температура. В случае периодически повторяющихся засушливых циклов наблюдаются увядание на клеточном уровне (плазмолиз) и гибель растений кукурузы [2–4].

Производство кукурузного зерна и качественного силоса можно увеличить как за счет совершенствования технологии возделывания, расширения площади посева, так и за счет создания новых, более урожайных сортов и гибридов. Эффективность возделывания кукурузы для сельскохозяйственных предприятий нашей страны характеризуется определенными особенностями: широкой линейкой гибридов, которые отличаются высокой урожайностью и питательными свойствами как продовольственная культура, кормовыми качествами, устойчивостью к пониженным температурам, вредителям и болезням, что позволяет использовать наиболее подходящие гибриды для различных почвенно-климатических зон [5].

Кукуруза устойчива к возделыванию в монокультуре. Минеральные удобрения в технологии возделывания кукурузы положительно влияют на урожайность зерна [6, 7]. При условии периодического внесения навоза (раз в три года) в дозе 60 т/га кукуруза прекрасно растет, развивается и показывает высокую урожайность, сравнимую с урожайностью кукурузы, возделываемой в условиях соблюдения севооборота и применения неорганических удобрений [8]. Во многих регионах возделывания формирование урожая кукурузы лимитируется запасами влаги — как перед посевом, так и в течение вегетации [9, 10]. Глобальное потепление климата и повышение среднегодовой температуры на 1 °C отодвинули границу выращивания кукурузы на зерно в европейских странах на 200 км к северу [11].

В процессе селекционной работы ученые особое внимание уделяют биохимической способности гибридов эффективно использовать доступную влагу для получения максимального урожая высокого качества — как в благоприятных, так и в стрессовых погодных условиях. За последние годы созданы и внедряются в производстве гибриды кукурузы, устойчивые к болезням, эффективно использующие питательные вещества, выносливые к засухе. В условиях высоких рисков потерь урожая кукурузы, связанных с потеплением климата и ограниченностью региональных водных ресурсов, рекомендуется высевать гибриды, эффективно использующие влагу и содержащиеся в почве

элементы минерального питания. Благодаря селекции рост урожайности зерна кукурузы за последние 10 лет составил 17,1%, или 0,7 т/га [12–14].

Все новые гибриды должны обладать высоким генетическим потенциалом, способностью сохранять растения здоровыми во время критических фаз развития, продолжительной фотосинтетической активностью, максимально синхронизировать созревание генеративных органов, обеспечивать высокое качество заполнения верхушки початка, преобразовывать запасы биологической воды в зерно благодаря эффективному использованию влаги в течение всего периода вегетации [15].

В связи с этим изучение продуктивного потенциала гибридов кукурузы отечественной селекции в условиях юго-запада Центрального региона России является очень актуальной задачей.

Материалы и методы исследования / Materials and methods

Научно-исследовательская работа по изучению новых гибридов кукурузы отечественной селекции проводилась в течение двухлетнего периода в условиях юго-западной части Центрального региона России в плодосменном севообороте на опытном поле Брянского ГАУ (Брянская обл., Выгоничский р-н). Почва опытного поля — серая, лесная, среднесуглинистая, хорошо окультуренная, сформирована на карбонатных лессовидных суглинках. Мощность гумусового горизонта — 26–28 см, содержание гумуса — 3,6–3,8% (по Тюрину)¹. Почва характеризуется высокой степенью насыщенности основаниями 85,6% (по Каппену-Гильковицу)², высокой обеспеченностью подвижным фосфором 216–226 мг/кг P_2O_5 и средней обеспеченностью обменным калием 156–196 мг/кг почвы (по Кирсанову)³. Реакция почвенного раствора на уровне pH_{KCl} 5,6–5,8⁴.

Оценивая агроклиматические ресурсы Брянской области, следует отметить высокую влагообеспеченность и недостаточное количество тепла, особенно прямой солнечной радиации, что ограничивает величину биологической продуктивности гибридов кукурузы зернового направления.

Объектом исследований являлись новые и перспективные раннеспелые гибриды кукурузы, предоставленные для изучения оригинатором — ФГБНУ ВНИИ кукурузы (Краснодар, Россия):

- ✓ Машук 168,
 - ✓ Машук 170 МВ,
 - ✓ Машук 175 МВ,
 - ✓ Воронежский 160 СВ,
 - ✓ Пятигорский 146 МВ,
 - ✓ Байкал,
 - ✓ Машук 171,
 - ✓ Машук 185 МВ,
 - ✓ Перспективные гибриды — МА 198; МА 171, МА 1919.
- Среднеранние:
- ✓ Ньютон,
 - ✓ Машук 220 МВ,
 - ✓ Машук 250 СВ,
- Среднеспелый гибрид — Машук 300.

Предшественником кукурузы во все годы исследования была озимая пшеница.

¹ ГОСТ 26213-91 Почвы. Методы определения органического вещества. Дата актуализации: 01.01.2021. М.: Стандартинформ. 2021; 7.

² ГОСТ 27821-2020 Межгосударственный стандарт. Почвы. Определение суммы поглощенных оснований по методу Каппена. М.: Стандартинформ. 2020; 4.

³ ГОСТ Р 54650-2011 Национальный стандарт Российской Федерации. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО. М.: Стандартинформ. 2019; 8.

⁴ ГОСТ Р 58594-2019 Национальный стандарт Российской Федерации. Почвы. Метод определения обменной кислотности. М.: Стандартинформ. 2020; 8.

Посев гибридов кукурузы во все годы исследований проводили с 5 по 6 мая с нормой высева 85 тыс. шт. семян на 1 га.

Технологические операции включали: зяблевую вспашку оборотным плугом ПЛН 4-35 (ООО «ПКФ Вятка АгроДизель», Россия) на 27–28 см, внесение диаммофоски марки 10:26:26 (ПАО «ФосАгро», Россия) 150 кг/га, культивацию на глубину 17–18 см. Весной проводили внесение аммиачной селитры 34,5 д. в. (ПАО «КуйбышевАзот», Россия) 200 кг/га, предпосевную культивацию осуществляли на глубину 14–16 см, посев — сеялкой «Матермак МС8100» (Италия) на глубину 5 см, ширина междурядий — 75 см.

Система защиты посевов от сорной растительности включала гербицид «Базис, СТС» (500 + 250 г/л (Dupont, США) — 0,025 г/га + ПАВ «Тренд 90, ВР» (Dupont, США) — 200 г/га, «Евролайтинг, ВРК» (BASF, Германия) (33 г/л имазамокс, 15 г/л имзапир) — 1,2 л/га.

Полевые исследования осуществляли по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур⁵, статистическую обработку (расчет коэффициентов корреляции (r), детерминации (d), регрессии (R)) проводили по Б.А. Доспехову⁶. Массу 1000 зерен кукурузы определяли по ГОСТ 10842-89⁷, содержание крахмала в зерне — по ГОСТ 10845-98⁸, содержание сухого вещества в зерне — по ГОСТ 31640-2012⁹, содержание сырого протеина в зерне — по ГОСТ Р 53903-2010¹⁰, переваримость органического вещества (NRC, %) — долю совокупности переваримых питательных веществ от органической массы устанавливали согласно ГОСТ ISO 12099-2017¹¹, ГОСТ 32040-2012¹², ГОСТ 32041-2012¹³.

Результаты и обсуждение / Results and discussion

В соответствии с задачами исследований необходимо было оценить гибриды кукурузы различных групп спелости по урожайности зеленой массы и зерна, возделываемые на серой лесной почве Брянской области Выгоничского района.

Раннеспелое растение кукурузы отличается более коротким вегетативным периодом, и, соответственно, количество листьев будет меньше, чем у позднеспелого. Для получения зерна не имеет смысла выбирать среднепоздние и позднеспелые гибриды.

Проведенная сравнительная оценка возделываемых гибридов кукурузы показала, что в среднем за годы испытаний наибольшую урожайность зеленой массы обеспечили раннеспелые гибриды Байкал, МА 198, Машук 185 МВ (64,76, 57,71, 55,83 т/га) и среднеранний Машук 250 СВ — 54,42 т/га (табл. 1). Гибриды Машук 171 и Ньютон сформировали по 53,44 т/га и 51,51 т/га. Ранжируя уровень урожайности зеленой массы изучаемых гибридов, следует отметить, что Воронежский 160 СВ, Машук 175 МВ, Машук 168, МА 1919, Пятигорский 146 МВ, МА 171, имея невысокую степень облиственности стеблей, обеспечили урожайность зеленой массы от 25,18 до 37,19 т/га.

Таблица 1. Урожайность зеленой массы гибридов селекции ВНИИ кукурузы

Table 1. Green mass yield of the hybrids of the Corn Research Institute selection

Гибрид	Год	ФАО	Наземная масса 10 растений, кг	Урожайность зеленой массы, т/га	Урожайность зеленой массы, приведенной к 32% СВ, т/га
<i>Раннеспелые</i>					
Машук 168	2022 2023 в средн.	170	2,745 3,116 2,930	20,39 23,06 21,72	26,76 28,65 27,70
Машук 170 МВ	2022 2023 в средн.	170	5,455 5,923 5,693	40,53 43,83 42,18	45,46 48,21 46,83
МА 1919	2022 2023 в средн.	170	3,615 4,122 3,868	26,86 30,51 28,68	31,26 34,29 32,77
МА 171	2022 2023 в средн.	170	3,810 4,204 4,007	28,30 31,11 29,70	37,15 37,23 37,19
Машук 175 МВ	2022 2023 в средн.	170	2,510 3,210 2,860	18,65 23,75 21,20	25,64 24,82 25,23
Воронежский 160 СВ	2022 2023 в средн.	170	2,255 2,652 2,453	15,75 19,62 17,68	23,65 26,72 25,18
Пятигорский 146 МВ	2022 2023 в средн.	150	3,920 3,241 3,580	29,12 32,78 30,95	30,94 34,62 32,78
Байкал	2022 2023 в средн.	170	12,220 13,112 12,666	90,78 97,03 93,90	62,41 67,12 64,76
Машук 171	2022 2023 в средн.	170	6,465 6,886 6,675	48,03 50,96 49,49	52,53 54,36 53,44
Машук 185 МВ	2022 2023 в средн.	180	7,550 7,821 7,685	52,09 54,88 53,48	54,34 57,32 55,83
МА 198	2022 2023 в средн.	198	7,135 7,458 7,296	53,01 55,19 54,10	56,72 58,70 57,71
<i>Среднеранние</i>					
Ньютон	2022 2023 в средн.	210	6,110 6,893 6,501	45,39 48,05 46,72	49,81 53,22 51,51
Машук 220 МВ	2022 2023 в средн.	220	5,025 5,466 5,245	37,33 40,45 38,89	41,16 43,56 42,36
Машук 250 СВ	2022 2023 в средн.	250	6,600 7,050 6,825	49,03 52,17 50,60	53,82 55,02 54,42
<i>Среднеспелые</i>					
Машук 300	2022 2023 в средн.	300	4,910 5,325 5,117	36,48 39,41 37,94	41,04 45,21 43,12
HCP ₀₅			0,050	0,310	0,280

⁵ Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. Москва. 1989; 197.

⁶ Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник. М.: Альянс. 2014; 351.

⁷ ГОСТ 10842-89 Зерно зерновых и бобовых культур и семян масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян. М.: Стандартинформ. 2009; 4.

⁸ ГОСТ 10845-98 Зерно и продукты его переработки. Метод определения крахмала. М.: Стандартинформ. 2009; 4.

⁹ ГОСТ 31640-2012 Межгосударственный стандарт. Корма. Методы определения содержания сухого вещества. М.: Стандартинформ. 2020; 8.

¹⁰ ГОСТ Р 53903-2010 Кукуруза кормовая. Технические условия. М.: Стандартинформ. 2011; 6.

¹¹ ГОСТ ISO 12099-2017 Межгосударственный стандарт. Корма, зерно и продукты его переработки. Руководство по применению спектроскопии в ближней инфракрасной области (ISO 12099:2010. Animal feeding stuffs, cereals and milled cereal products — Guidelines for the application of near infrared spectrometry, IDT). М.: Стандартинформ. 2017; 28.

¹² ГОСТ 32040-2012 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира и влаги с применением спектроскопии в ближней инфракрасной области. М.: Стандартинформ. 2020; 8.

¹³ ГОСТ 32041-2012 Комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания сырой золы, кальция и фосфора с применением спектроскопии в ближней инфракрасной области. М.: Стандартинформ. 2020; 8.

Возделываемые гибриды различались между собой зерновой продуктивностью (табл. 2). Наибольшую биологическую урожайность зерна обеспечили: раннеспелый гибрид Машук — 171–10,98 т/га, среднеранний Машук 250 СВ — 10,61 т/га, раннеспелые Байкал и Машук 170 МВ — 9,18 т/га и 9,05 т/га соответственно. Среднеспелый Машук 300, среднеранний Машук 220 МВ и раннеспелый МА 198 сформировали, соответственно, 8,99 т/га, 8,80 т/га и 8,43 т/га зерна. У остальных гибридов урожайность находилась на уровне 5,57–6,94 т/га.

На величину биологической урожайности изучаемых гибридов в большей степени оказывали озерненность початков и масса 1000 зерен. Наиболее высокой

массой 1000 зерен (280–305 г) отличались гибриды Машук 170 МВ, Машук 220, Машук 250 СВ, Машук 171 которые сформировали и наибольшую урожайность зерна. Масса 1000 зерен, несомненно, наиболее важный показатель, который указывает не только на крупность семенного материала, но и напрямую влияет на величину биологической урожайности зерна.

У гибридов с более низкой зерновой продуктивностью (Машук 175 МВ, Машук 168, МА 1919 и МА 171) масса 1000 зерен находилась в интервале от 200 до 253 г.

Рассматривая показатели качества зерна изучаемых гибридов, следует отметить, что по содержанию сырого протеина (70–75%) отличились гибриды Машук 250 СВ, МА-1919, МА-171, Машук 171, по выходу крахмала с зерном (52,5–83,0 ц/га) — гибриды Машук 250 СВ, Машук 185 МВ, Байкал и МА-198 (табл. 3).

Наиболее высокими качественными показателями зерна отличались гибриды Машук 171, Машук 185 МВ, МА 198, Байкал и Машук 220 МВ. Гибриды Ньютон, Машук 300 и МА 171 занимали промежуточное положение. У всех остальных гибридов выход крахмала был в 1,5–2,7 раза ниже, по сравнению с гибридом Машук 250 СВ.

Для изучаемых групп спелости гибридов кукурузы была установлена корреляционно-регрессионная зависимость биологической урожайности зерна от массы 1000 зерен, а также от уровня урожайности их зеленой массы (табл. 4).

Таблица 2. Биологическая урожайность гибридов кукурузы
Table 2. Biological yield of corn hybrids

Гибрид	Год	Число рядов с зерном, шт.	Количество зерен в ряду, шт.	Число Зерен в початке, шт.	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность зерна, т/га
Машук 168	2022	12	25	300	252	5,28
	2023	12	26	312	254	5,86
	в средн.	12	25	306	253	5,57
Машук 170 МВ	2022	16	27	432	285	8,62
	2023	16	28	448	286	9,48
	в средн.	16	27	440	285	9,05
МА 1919	2022	12	26	312	240	5,59
	2023	12	26	312	243	5,61
	в средн.	12	26	312	243	5,60
МА 171	2022	12	27	324	240	5,71
	2023	12	28	336	244	6,07
	в средн.	12	27	330	242	5,89
Машук 175 МВ	2022	14	24	336	200	4,56
	2023	14	25	350	201	5,18
	в средн.	14	24	343	200	4,87
Воронежский 160 СВ	2022	14	24	336	270	6,74
	2023	14	25	350	276	7,15
	в средн.	14	24	343	273	6,94
Пятигорский 146 МВ	2022	14	24	336	240	5,89
	2023	14	25	350	243	6,29
	в средн.	14	24	343	242	6,09
Машук 250 СВ	2022	14	37	518	280	10,12
	2023	14	38	532	282	11,10
	в средн.	14	37	525	281	10,61
Машук 171	2022	14	34	476	304	10,87
	2023	14	35	490	306	11,09
	в средн.	14	34	483	305	10,98
Машук 185 МВ	2022	16	32	512	180	6,34
	2023	16	33	528	183	7,15
	в средн.	16	32	520	182	6,74
Машук 220 МВ	2022	16	27	432	280	8,26
	2023	16	28	448	282	9,35
	в средн.	16	27	440	281	8,80
Байкал	2022	14	30	420	282	8,95
	2023	14	32	448	284	9,42
	в средн.	14	30	434	283	9,18
МА 198	2022	16	30	480	242	7,67
	2023	16	32	509	244	9,19
	в средн.	16	30	494	243	8,43
Машук 300	2022	16	26	416	290	8,27
	2023	16	28	448	293	9,71
	в средн.	16	26	432	292	8,99
Ньютон	2022	12	29	348	250	6,69
	2023	12	30	360	252	6,71
	в средн.	12	29	354	251	6,70
НСР ₀₅						0,22

Таблица 3. Качество зерна гибридов кукурузы
Table 3. Grain quality of corn hybrids

Гибрид	Сырой протеин (СР), г/кг СВ	Переваримость органического вещества (NRC), %	Содержание крахмала, г/кг СВ	Выход крахмала, ц/га
Машук 168	68	76	343	29,4
Машук 170 МВ	53	75	280	31,8
МА 1919	72	77	364	31,3
МА 171	73	75	352	41,8
Машук 175 МВ	65	73	285	23,4
Воронежский 160 СВ	65	73	285	23,4
Пятигорский 146 МВ	58	72	231	22,9
Машук 250 СВ	70	79	413	83,0
Машук 171	75	78	357	60,0
Машук 185 МВ	69	77	320	55,6
Машук 220 МВ	66	77	362	50,0
Байкал	69	77	263	52,5
МА 198	63	78	372	53,2
Машук 300	51	75	324	42,5
Ньютон	67	74	317	47,5

Таблица 4. Корреляционно-регрессионная зависимость биологической урожайности зерна (Y, т/га) от массы 1000 зерен (X₁, г) и урожайности зеленой массы (X₂, т/га) гибридов кукурузы разных групп спелости
Table 4. Correlation and regression matrix of the dependence of biological yield (Y, t/ha) on the mass of 1000 grains (X₁, g) and the yield of green mass (X₂, t/ha) of corn hybrids of different maturity groups

Показатели	Раннеспелые		Среднеранние и среднеспелые	
	Y(X ₁)	Y(X ₂)	Y(X ₁)	Y(X ₂)
Коефф. корреляции, r	0,706	0,655	0,748	0,215
Коефф. детерминации, d	0,498	0,429	0,559	0,046
Коефф. регрессии, R	0,038	0,057	0,071	0,057

Для всех изучаемых гибридов кукурузы корреляционно-регрессионный анализ показал сильную связь биологической урожайности зерна от массы 1000 зерен. Для группы раннеспелых гибридов коэффициент корреляции составил $r = 0,706$, а для среднеранних и среднеспелых — $r = 0,748$. При этом коэффициенты детерминации показали, что влияние массы 1000 зерен кукурузы на уровень биологической урожайности зерна гибридов составило 49,8% и 55,9 %, соответственно, для данных групп спелости.

Для раннеспелых гибридов кукурузы выявлена достаточно тесная связь биологической урожайности зерна и урожайности зеленой массы ($r = 0,655$). Однако для группы среднеранних и среднеспелых гибридов отмечена очень слабая связь ($r = 0,215$) этих параметров продуктивности.

Все авторы несут ответственность за работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в работу. Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы объявили об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Семина С.А., Гаврюшина И.В., Семина Ю.А. Комплексные удобрения как фактор регулирования урожайности кукурузы. *Нива Поволжья*. 2019; 2: 85–91. <https://elibrary.ru/azuprb>
2. Ториков В.Е., Мельникова О.В., Ланцев В.В. Эффективность возделывания гибридов кукурузы на юго-западе Центрального региона России. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2018; 1: 18–23. <https://elibrary.ru/thxiwf>
3. Усанова З.И., Мигулев П.И., Фаринюк Ю.Т., Павлов М.Н., Смирнова Т.И. Программирование урожайности кукурузы при использовании в технологии возделывания органических, комплексных удобрений и биопрепаратов. Тверь: Издательство Тверской ГСХА. 2023; 131. <https://elibrary.ru/afpyby>
4. Fosu P. The yield and price effects of growing genetically modified corn: evidence from the US corn belt. *International Journal of Biotechnology*. 2023; 14(4): 245–258. <https://doi.org/10.1504/ijbt.2022.10049247>
5. Губин С.В., Логинова А.М., Гетц Г.В. Новые инбредные линии кукурузы Сибирского филиала Всероссийского НИИ кукурузы. *Вестник Омского государственного аграрного университета*. 2021; 2: 33–40. https://doi.org/10.48136/2222-0364_2021_2_33
6. Piskareva L.A., Cheverdin A.Yu. Influence of mineral fertilizers and growth regulators for maize yield. *Journal of Agriculture and Environment*. 2020; 3: 24–28. <https://doi.org/10.23649/jae.2020.3.15.5>
7. Дьяченко Е.Н., Шевелев А.Т. Влияние извести и минеральных удобрений на урожайность кукурузы и содержание питательных элементов в серой лесной почве. *Достижения науки и техники АПК*. 2019; 33(6): 13–17. <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2019-10603>
8. Семина С.А., Кухарев О.Н., Гаврюшина И.В., Палийчук А.С. Формирование урожайности и качества зерна кукурузы в зависимости от приемов возделывания. *Нива Поволжья*. 2023; 2: 1003. <https://www.elibrary.ru/onywgx>
9. Мусаев М.Р., Магомедова З.Н. Повышение урожайности кукурузы на зерно в условиях равнинной зоны Республики Дагестан. *Известия Дагестанского ГАУ*. 2020; 1: 86–90. <https://elibrary.ru/klvlin>
10. Малышева Е.В., Долгополова Н.В. Влияние минеральных удобрений на урожайность и вынос элементов питания кукурузой, возделываемой в условиях ЦЧЗ. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2021; 3: 45–49. <https://elibrary.ru/wmpqrq>
11. Чумаков М.И., Гуторова О.В., Гусев Ю.С. Барьер из высокорослой кукурузы предотвращает перенос пыльцы кукурузы в смешанных посевах. *Экологическая генетика*. 2021; 19(4): 313–322. <https://doi.org/10.17816/ecogen78085>
12. Дридригер В.В., Есаулко А.Н., Ожередова А.Ю., Войтов А.С., Рясхентсева М.В. Влияние нормы высева на урожайность и качество гибридов кукурузы оригинатора ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт кукурузы». *Вестник АПК Ставрополя*. 2022; 4: 25–29. <https://elibrary.ru/dkbbwh>
13. Горбачева А.Г., Ветошкина И.А., Панфилов А.Э. Жизнеспособность семян и адаптивность раннеспелых гибридов кукурузы в условиях Южного Урала. *Аграрный вестник Урала*. 2023; 7: 14–21 (на англ. яз.). <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2023-236-07-14-21>
14. Малышева Е.В., Ториков В.Е. Влияние приемов основной обработки почвы и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна кукурузы. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2021; 8: 41–46. <https://elibrary.ru/msotta>

Выводы/Conclusion

В условиях юго-запада Центрального региона России на серой лесной среднесуглинистой почве раннеспелые отечественные гибриды кукурузы можно возделывать как для получения зерна, так и для получения зеленой массы, тогда как среднеранние и среднеспелые гибриды наиболее пригодны для получения зеленой массы.

Наибольшую урожайность зеленой массы (от 51,51 до 64,76 т/га) обеспечили гибриды кукурузы Байкал, МА 198, Машук 185 МВ, Машук 250 СВ, Машук 171 и Ньютон. Зерновую продуктивность на уровне 8,43–10,98 т/га обеспечили гибриды Машук 171, Байкал, Машук 170 МВ, МА 198, Машук 220 МВ, Машук 250 СВ. По качеству зерна и сбору крахмала выгодно отличались гибриды Машук 250 СВ, Машук 171, Машук 185 МВ, МА 198, Байкал и Машук 220 МВ.

All authors bear responsibility for the work and presented data. All authors made an equal contribution to the work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

REFERENCES

1. Semina S.A., Gavryushina I.V., Semina Yu.A. Complex fertilizers as a factor of regulating the productivity of corn. *Volga Region Farmland*. 2019; (2): 56–60. <https://doi.org/10.26177/VRF.2019.2.2.014>
2. Torikov V.E., Melnikova O.V., Lantsev V.V. The efficiency of cultivation of maize hybrids in the southwest of the Central region of Russia. *Vestnik of Kursk State Agricultural Academy*. 2018; 1: 18–23 (in Russian). <https://elibrary.ru/thxiwf>
3. Usanova Z.I., Migulev P.I., Farinyuk Yu.T., Pavlov M.N., Smirnova T.I. Programming of corn yield when used in the cultivation technology of organic, complex fertilizers and biopreparations. Tver: Tver State Agricultural Academy. 2023; 131 (in Russian). <https://elibrary.ru/afpyby>
4. Fosu P. The yield and price effects of growing genetically modified corn: evidence from the US corn belt. *International Journal of Biotechnology*. 2023; 14(4): 245–258. <https://doi.org/10.1504/ijbt.2022.10049247>
5. Gubin S.V., Loginova A.M., Gets G.V. New inbred lines of corn created at the Siberian Branch of the All-Russian Research Institute of Corn. *Vestnik of Omsk SAU*. 2021; 2: 33–40 (in Russian). https://doi.org/10.48136/2222-0364_2021_2_33
6. Piskareva L.A., Cheverdin A.Yu. Influence of mineral fertilizers and growth regulators for maize yield. *Journal of Agriculture and Environment*. 2020; 3: 24–28. <https://doi.org/10.23649/jae.2020.3.15.5>
7. Dyachenko E.N., Shevelev A.T. Effect of lime and mineral fertilizers on maize yield and nutrient content in grey forest soil. *Achievements of science and technology in agribusiness*. 2019; 33(6): 13–17 (in Russian). <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2019-10603>
8. Semina S.A., Kukharev O.N., Gavryushina I.V., Paliychuk A.S. Formation of corn yield and grain quality depending on cultivation techniques. *Niva Povolzhya*. 2023; 2: 1003 (in Russian). <https://elibrary.ru/onywgx>
9. Musaev M.R., Magomedova Z.N. Increasing the yield of corn for grain in the plains of the Republic of Dagestan. *Dagestan GAU Proceedings*. 2020; 1: 86–90 (in Russian). <https://elibrary.ru/klvlin>
10. Malysheva E.V., Dolgoplova N.V. Influence of mineral fertilizers on yield and nutrient removal by corn grown in the conditions of CCZ. *Vestnik of Kursk State Agricultural Academy*. 2021; 3: 45–49 (in Russian). <https://elibrary.ru/wmpqrq>
11. Chumakov M.I., Gutorova O.V., Gusev Yu.S. High maize barrier prevents maize pollen transfer in mixed crops. *Ecological Genetics*. 2021; 19(4): 313–322 (in Russian). <https://doi.org/10.17816/ecogen78085>
12. Dridiger V.V., Esaulko A.N., Ozheredova A.Yu., Voitov A.S., Ryashentseva M.V. The influence of the seeding rate on the yield and quality of corn hybrids of the originator of the Federal State Budgetary Scientific Institution "All-Russian Research Institute of Corn". *Agricultural Bulletin of Stavropol region*. 2022; 4: 25–29 (in Russian). <https://elibrary.ru/dkbbwh>
13. Gorbacheva A.G., Vetoshkina I.A., Panfilov A.E. Viability of seeds and adaptability of early-maturing hybrids of corn in the conditions of the Southern Urals. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2023; 7: 14–21. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2023-236-07-14-21>
14. Malysheva E.V., Torikov V.E. Influence of main tillage techniques and mineral fertilization on yield and grain quality of corn hybrids. *Vestnik of Kursk State Agricultural Academy*. 2021; 8: 41–46 (in Russian). <https://elibrary.ru/msotta>

15. Ланцев В.В. Оценка универсальных гибридов кукурузы по урожайности зерна и зеленой массы в агроландшафтных условиях юго-запада Центрального региона России. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2021; 8: 60–66. <https://elibrary.ru/pmoojn>

ОБ АВТОРАХ

Владимир Ефимович Ториков

профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, доктор сельскохозяйственных наук
torikov@bgsha.com
<https://orcid.org/0000-0002-0317-6410>

Ольга Владимировна Мельникова

профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, доктор сельскохозяйственных наук
torikova1999@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-8558-1948>

Татьяна Анатольевна Наливайко

аспирант кафедры агрономии, селекции и семеноводства
torikov@bgsha.com

Брянский государственный аграрный университет,
ул. Советская, 2А, с. Кокино, Выгоничский р-н, Брянская обл.,
243365, Россия

15. Lantsev V.V. Evaluation of universal corn hybrids by grain yield and green mass in the agro-landscape conditions of the south-west of the Central region of Russia. *Vestnik of Kursk State Agricultural Academy*. 2021; 8: 60–66 (in Russian). <https://elibrary.ru/pmoojn>

ABOUT THE AUTHORS

Vladimir Efimovich Torikov

Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Doctor of Agricultural Sciences
torikov@bgsha.com
<https://orcid.org/0000-0002-0317-6410>

Olga Vladimirovna Melnikova

Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Doctor of Agricultural Sciences
torikova1999@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-8558-1948>

Tatyana Anatolyevna Nalivaiko

Postgraduate Student of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production
torikov@bgsha.com

Bryansk State Agrarian University,
2A Sovetskaya Str., Kokino, Vygonichy district, Bryansk region,
243365, Russia

23-24 ИЮЛЯ

ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ, НАГАЙБАКСКИЙ Р-Н

РЕГИСТРАЦИЯ
НА САЙТЕ



СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ВЫСТАВКА



ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ



КРУПНО/МЕЛКО ГАБАРИТНАЯ
СЕЛЬХОЗТЕХИКА



ИННОВАЦИИ. ИНВЕНТАРЬ.
РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



РАСТЕНИЕВОДСТВО.
ЗАЩИТА. УДОБРЕНИЯ



ЖИВОТНОВОДСТВО
И ВЕТЕРИНАРИЯ

• **НОВАЯ ЛОКАЦИЯ:** ОТКРЫТАЯ ПЛОЩАДКА В НАГАЙБАКСКОМ РАЙОНЕ

- БОЛЕЕ 5000 ПОСЕТИТЕЛЕЙ ВЫСТАВКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ИЗ БЕЛАРУСИ И СЕРБИИ
- БОЛЕЕ 130 УЧАСТНИКОВ ИЗ 20 РЕГИОНОВ РФ

- БОЛЕЕ 150 ЕДИНИЦ С/Х ТЕХНИКИ И ДЕМОСТРАЦИОННЫЙ ПОКАЗ
- НАСЫЩЕННАЯ ДЕЛОВАЯ И РАЗВЛЕКАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ ПОСЕТИТЕЛЕЙ

Организатор:



Министерство
сельского хозяйства
Челябинской области

Оператор:



ПЕРВОЕ
ВЫСТАВОЧНОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ

+7 (351) 755-55-10
E-MAIL: PV074@PV074.RU