

Научная статья

Original article

УДК 633.15:631.52.630*232.323.1

DOI 10.55186/25876740_2023_7_6_10

**ВЛИЯНИЕ ОПТИМИЗАЦИИ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ НА
ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ОРИГИНАТОРА ФГБНУ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
КУКУРУЗЫ»**

INFLUENCE OF OPTIMIZATION OF STANDING DENSITY ON THE
PRODUCTIVITY OF CORN HYBRIDS OF THE ORIGINER FEDERAL STATE
BUDGET RESEARCH INSTITUTION «ALL-RUSSIAN RESEARCH INSTITUTE
OF CORN»



Дридигер Вячеслав Викторович, кандидат сельскохозяйственных наук, и.о. директора ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт кукурузы», ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт кукурузы», (357528, Россия, г. Пятигорск, ул. Ермолова, зд. 14о, помещ. 1), тел. +7 (962) 446-44-48, ORCID: 0009-0007-8831-9460, E-mail: 976067@mail.ru

Есаулко Александр Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, директор института агробиологии и природных ресурсов, профессор кафедры агрохимии и физиологии растений, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», (355017, Россия, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, д. 12), тел. +7 (962) 400-41-95, ORCID: 0000-0003-0441-9055, E-mail: aesaulko@yandex.ru

Ожередова Алена Юрьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

кафедры агрохимии и физиологии растений ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» (355017, Россия, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, д. 12), тел. +7 (968) 266-06-25, ORCID: 0000-0001-6038-6409, E-mail: alena.gurueva@mail.ru

Войтов Алексей Сергеевич, старший научный сотрудник отдела элитного семеноводства ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт кукурузы» (357528, Россия, г. Пятигорск, ул. Ермолова, зд. 14о, помещ. 1), тел. +7 (938) 309-64-79, ORCID:0000-0003-3037-5607, E-mail: odissei@mail.ru

Ряшенцева Марина Викторовна, старший научный сотрудник отдела элитного семеноводства ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт кукурузы» (357528, Россия, г. Пятигорск, ул. Ермолова, зд. 14о, помещ. 1), тел. + 7 (903) 419-01-14, ORCID: 0009-0003-9865-5573, E-mail: marina.riash@yandex.ru

Dridiger Vyacheslav Viktorovich, Candidate of Agricultural Sciences, Acting Director of the All-Russian Corn Research Institute, All-Russian Corn Research Institute, (357528, Russia, Pyatigorsk, Ermolova str., zd. 14o, room. 1), tel. +7 (962) 446-44-48, ORCID: 0009-0007-8831-9460, E-mail: 976067@mail.ru

Esaulko Alexander Nikolaevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, Director of the Institute of Agrobiology and Natural Resources, Professor of the Department of Agrochemistry and Plant Physiology, Stavropol State Agrarian University, (355017, Russia, Stavropol, lane. Zootechnical, 12), tel. +7 (962) 400-41-95, ORCID: 0000-0003-0441-9055, E-mail: aesaulko@yandex.ru

Ozheredova Alyona Yuryevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agrochemistry and Plant Physiology, Stavropol State Agrarian University (355017, Russia, Stavropol, lane Zootechnical, 12), tel. +7 (968) 266-06-25, ORCID: 0000-0001-6038-6409, E-mail: alena.gurueva@mail.ru

Voitov Alexey Sergeevich, Senior Researcher of the Department of Elite Seed Production of the All-Russian Research Institute of Corn (357528, Russia,

Pyatigorsk, Ermolova str., zd. 14o, room. 1), tel. +7 (938) 309-64-79, ORCID:0000-0003-3037-5607, E-mail: odissei@mail.ru

Ryashentseva Marina Viktorovna, Senior Researcher of the Department of Elite Seed Production of the All-Russian Research Institute of Corn (357528, Russia, Pyatigorsk, Ermolova str., zd. 14o, room. 1), tel. + 7 (903) 419-01-14, ORCID: 0009-0003-9865-5573, E-mail: marina.riash@yandex.ru

Аннотация. Исследования были проведены с 2021 по 2023 года на землепользовании ФГБНУ «Всероссийского научно-исследовательского института кукурузы». Целью, которых было изучить влияние оптимизации густоты стояния на продуктивность новых гибридов кукурузы различных сроков созревания Машук 355 МВ (ФАО 350), Машук 390 МВ (ФАО 390) и Машук 480 СВ (ФАО 480). Научная новизна исследований заключалась в том, что впервые в умеренно влажной зоне на черноземе выщелоченном была определена оптимальная густота стояния гибридов кукурузы различных сроков созревания оригинатора ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт кукурузы» в условиях изменяющегося климата.

Опыт двухфакторный: фактор А - гибриды кукурузы (Машук 355 (ФАО 350), Машук 390 (ФАО 390), Машук 480 (ФАО 480)); фактор В - норма высева семян (50 тыс. шт./га, 60 тыс. шт./га). Гибриды кукурузы Машук 355, Машук 390 - среднеспелые, Машук 480 - среднепоздний. Ширина делянки – 5,6 м, длина делянки – 850 м. Общая площадь делянки – 4760 м², учетной – 1187м². Повторность – 4-х кратная. Система удобрения культуры: при посеве 100 кг/га аммофоса N₁₂P₅₂⁺ в фазу 4-5 листьев подкормка Амино Цинком 1 л/га. Самая высокая урожайность была сформирована в 2023 году - 6,28 т/га, что было выше по сравнению с 2021 годом на 0,30 т/га, 2022 годом на 0,24 т/га. Максимальная урожайность во все три года получена у гибрида Машук 390 МВ, что достоверно превышало показатель у гибрида Машук 355 МВ в 2021 году на 0,75 т/га, в 2022 году на 0,58 т/га и не существенно в 2023 году на 0,27 т/га. Достоверной разницы в урожайности Машук 390 МВ по сравнению

с Машук 480 СВ во все три года отмечено не было. Все три гибрида в 2021 и 2022 годах давали лучшую продуктивность культуры на варианте с нормой высева 60 тыс. шт./га, а в 2023 году на варианте с нормой высева 50 тыс. шт./га.

Анализ средних данных за три года исследований по урожайности культуры показал, что наиболее продуктивным в опыте был гибрид Машук 390 МВ, он достоверно превышал по урожайности Машук 355 МВ на и Машук 480 СВ на 0,70 и 0,51 т/га.

Лидером по накоплению крахмала в зерне с 2021 года по 2023 года оказался гибрид Машук 480 СВ. В зависимости от года исследований норма высева оказывала различное действие на повышение показателя в зерне кукурузы.

При рассмотрении усредненных данных за 2021-2023 года, выяснили, что гибрид Машук 480 СВ накапливал в своем зерне максимальное содержание крахмала, достоверно превышая показатель у гибридов Машук 355 МВ и Машук 390 МВ на 3,02% и 0,75%. Лучшее качество получаемой продукции сформировано на варианте с нормой высева 50 тыс. шт./га.

Abstract. The studies were conducted from 2021 to 2023 on the land use of the All-Russian Corn Research Institute. The purpose of which was to study the effect of optimizing the density of standing on the productivity of new maize hybrids of different maturation periods Mashuk 355 MV (FAO 350), Mashuk 390 MV (FAO 390) and Mashuk 480 SV (FAO 480). The scientific novelty of the research was that for the first time in a moderately humid zone on leached chernozem, the optimal density of corn hybrids of different maturation periods of the originator of the All-Russian Corn Research Institute was determined in a changing climate.

Two-factor experience: factor A - corn hybrids (Mashuk 355 (FAO 350), Mashuk 390 (FAO 390), Mashuk 480 (FAO 480)); factor B - the seeding rate (50 thousand pieces /ha, 60 thousand pieces/ha). Corn hybrids Mashuk 355, Mashuk 390 - medium-ripe, Mashuk 480 - medium-late. The width of the plot is 5.6 m, the length of the plot is 850 m. The total area of the plot is 4760 m², the accounting area is 1187m². The repetition is 4-fold. Culture fertilizer system: when sowing 100 kg / ha

of ammophos $N_{12}P_{52+}$ in the phase of 4-5 leaves, Amino Zinc fertilizing 1 l / ha.

The highest yield was formed in 2023 - 6.28 t/ha, which was higher compared to 2021 by 0.30 t/ha, 2022 by 0.24 t/ha. The maximum yield in all three years was obtained from the Mashuk hybrid of 390 MV, which significantly exceeded the Mashuk hybrid of 355 MV in 2021 by 0.75 t/ha, in 2022 by 0.58 t/ha and not significantly in 2023 by 0.27 t/ha. There was no significant difference in the yield of Mashuk 390 MV compared to Mashuk 480 SV in all three years. All three hybrids in 2021 and 2022 gave the best crop productivity on the variant with a seeding rate of 60 thousand pieces./ ha, and in 2023 on a variant with a seeding rate of 50 thousand units / ha.

An analysis of the average data for three years of research on crop yield showed that the Mashuk 390 MV hybrid was the most productive in the experiment, it significantly exceeded the Mashuk 355 MV in yield and Mashuk 480 SV by 0.70 and 0.51 t/ha.

The Mashuk 480 SV hybrid turned out to be the leader in the accumulation of starch in grain from 2021 to 2023. Depending on the year of research, the seeding rate had a different effect on increasing the indicator in corn grain.

When considering the average data for 2021-2023, it was found out that the Mashuk 480 SV hybrid accumulated the maximum starch content in its grain, significantly exceeding the indicator for Mashuk 355 MV and Mashuk 390 MV hybrids by 3.02% and 0.75%. The best quality of the products obtained was formed on the variant with a seeding rate of 50 thousand pcs./ha.

Ключевые слова: гибриды кукурузы, норма высева, урожайность, качество, содержание крахмала.

Key words: corn hybrids, seeding rate, yield, quality, starch content.

Кукуруза по праву считается важнейшей сельскохозяйственной зерновой культурой, так как обладает широким спектром использования, что относит ее к высококоморжинальной [1,2].

Российская Федерация в топе 10 стран по производству кукурузы на зерно занимает 9 место, ее опережают США, Китай, Бразилия, Европейский Союз,

Аргентина, Украина, Мексика, Южная Африка [3]. По данным весеннего учета Федеральной службы государственной статистики (РОССТАТ) в 2023 году в России в хозяйствах всех категорий кукуруза на зерно была посеяна на площади 2636 тыс. га, что на 204 тыс. га меньше чем в 2022 году. Средняя урожайность культуры в 2022 году - 5,82 т/га, что выше 2021 года на 0,57 т/га [4].

Национальная ассоциация производителей семян кукурузы и масличных культур свидетельствует о том, что потребность в семенном материале кукурузы для нашей страны составляет 85 тыс. тонн из них: 42% - семена иностранной селекции, 26% - гибридов иностранной селекции производимых на территории России, 32% - гибридов отечественной селекции [5].

С введением санкций нашим сельскохозяйственным товаропроизводителям приходится довольно, нелегко, имеющиеся гибриды отечественной селекции имеют более низкую урожайность и влагоотдачу, а обеспечивать нашу страну данной продукцией необходимо, так как действует «Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации», принятая указом Президента РФ 21.01.2020 г., согласно которой предусмотрено обеспечение посева семенами основных сельскохозяйственных культур отечественной селекции не менее 75 % площадей. Для этого необходимо производить 120 тыс. тонн семян кукурузы [6].

Обеспечение агропромышленного комплекса РФ семенами собственной селекции невозможно без: научно-обоснованной системы семеноводства, создания новых гибридов более высокоурожайных, адаптированных к условиям различных регионов России, подбора технологий обработки почвы, систем питания, густоты стояния [7,8].

Ключевой элемент технологии, оказывающий влияние на повышение максимального экономического эффекта при выращивании кукурузы - это подбор оптимальной густоты стояния растений. Именно этот фактор способствует возможности реализации генетического потенциала гибридов в конкретных условиях внешней среды. Каждый гибрид в зависимости от

густоты посева по-разному обеспечен основными факторами роста: влагой, элементами минерального питания и светом. Правильно сформированная плотность посева позволяет нивелировать негативное влияние погодных условий и эффективно использовать доступную солнечную радиацию для максимального урожая с приемлемой уборочной влажностью зерна [9, 10,11].

В связи, с чем **цель наших исследований** заключалась в определении влияния оптимизации густоты стояния на продуктивность гибридов кукурузы различных сроков созревания оригинатора ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт кукурузы» в условиях изменения климата.

Исследования были проведены на поле №2 в ФГБНУ «Всероссийского научно-исследовательского института кукурузы» в период с 2021 по 2023 годы. Почва места проведения исследований - чернозем обыкновенный, характеризовалась средней обеспеченностью органическим веществом (4,7%), подвижными формами фосфора (11 мг/кг), повышенной обеспеченность подвижными формами калия (309 мг/кг), рН - щелочная (8,2 ед.).

Территория землепользования, где был заложен опыт, расположена в умеренно влажной зоне с гидротермическим коэффициентом 1,1-1,3. Среднегодовое количество осадков выпадающих за год 498 мм, среднемноголетняя температура 10,2⁰С.

В момент роста и развития кукурузы с мая по сентябрь выпало в 2021 году - 432,9 мм, в 2022 и 2023 годах в 1,5 раза и в 1,3 раза меньше. Средние температуры 2021 и 2022 годов - 20,8⁰С, в 2023 году на 2,5⁰С ниже. По сравнению со среднемноголетними значениями в 2021 и 2023 годах количество осадков было выше на 103,9 мм и 2,4 мм, в 2022 году ниже на 44,5 мм. Температуры во все три года исследований превышали многолетний показатель на 2,5, 2,5 и 1,9⁰С. Наиболее оптимальным годом по распределению осадков и температурному режиму оказался 2023 год.

Опыт двухфакторный: фактор А - гибриды кукурузы (Машук 355 (ФАО 350), Машук 390 (ФАО 390), Машук 480 (ФАО 480)); фактор В - норма высева семян (50 тыс. шт./га, 60 тыс. шт./га). Гибриды кукурузы Машук 355, Машук 390 -

среднеспелые, Машук 480 - среднепоздний. Предшественник в опыте - озимая пшеница.

Технология возделывания была следующей: вспашку проводили К-744 Р + плуг ПП-9-35МП на глубину 25-27 см; первую культивацию на глубину 10-12 см К-744Р + КПС-4; предпосевную культивацию на глубину 5-6 см МТЗ-82 + КПС-4; сев с использованием МТЗ 1221 и сеялки Гаспардо (8 рядков).

Ширина деланки – 5,6 м, длина деланки – 850 м. Общая площадь деланки – 4760 м², учетной – 1187м². Повторность – 4-х кратная. Система удобрения культуры: при посеве 100 кг/га аммофоса N₁₂P₅₂⁺ в фазу 4-5 листьев подкормка Амино Цинком 1 л/га.

Учет урожая проводили методом механизированной уборки с последующим пересчетом на стандартную влажность и чистоту по методике государственного сортоиспытания с.-х. культур 2019 года. Крахмал определили по ГОСТу 10845-98 - Зерно и продукты его переработки. Метод определения крахмала.

Результаты. Урожайность гибрида Машук 355 МВ возрастала от 2021 года к 2023 году на 0,17-1,07 т/га, Машук 390 на 0,04-0,54 т/га, а вот гибрида Машук 480 СВ снижалось на 0,02-0,89 т/га. Максимальная продуктивность за все три года исследований была сформирована у гибрида Машук 390 МВ и составила в 2021 году - 6,25 т/га, в 2022 году - 6,29 т/га, в 2023 году - 6,79 т/га, что оказалось существенно выше, чем у гибрида Машук 355 МВ в 2021 году на 0,75 т/га, в 2022 году на 0,58 т/га и не достоверно выше, чем в 2023 году на 0,27 т/га. Так же урожайность гибрида Машук 390 МВ не существенно превышала показатель, чем у гибрида Машук 480 СВ в 2021 году на 0,11 т/га, в 2022 году на 0,17 т/га и достоверно в 2023 году на 1,54 т/га.

Нормы высева оказывала влияние на урожайность гибридов кукурузы, самой высокой она была на вариантах с посевом 60 тыс. шт./га и составила у гибрида Машук 355 МВ - 5,96 т/га, Машук 390 МВ - 6,49 т/га, Машук 480 СВ - 5,94 га, что оказалось выше, чем на вариантах с нормой высева 50 тыс. шт./га на 0,08, 0,10, 0,03 т/га (таблица 1).

При анализе средних данных за 2021-2023 года, можно сказать, что наибольшую урожайность удалось получить у гибрида Машук 390 МВ - 6,44 т/га, что было достоверно выше, чем у гибридов Машук 355 МВ на 0,70 т/га и Машук 480 СВ - 0,51 т/га. Существенной разницы нормы высева на урожайность культуры не оказывали (таблица 2).

Таблица 1- Урожайность гибридов кукурузы в зависимости от нормы высева, т/га

Гибриды кукурузы, А	Норма высева, В	Год исследования		
		2021	2022	2023
Машук 355 МВ	50 тыс. шт./га	5,27	5,66	6,71
	60 тыс. шт./га	5,80	5,75	6,32
Машук 390 МВ	50 тыс. шт./га	5,95	6,18	7,04
	60 тыс. шт./га	6,55	6,40	6,53
Машук 480 СВ	50 тыс. шт./га	5,98	6,06	5,70
	60 тыс. шт./га	6,30	6,18	5,35
НСР ₀₅ фактор А		0,30	0,38	0,40
НСР ₀₅ фактор В		0,22	0,19	0,24
НСР ₀₅ взаимодействие АВ		0,52	0,57	0,64

Таблица 2 - Урожайность гибридов кукурузы в зависимости от нормы высева (среднее за 2021-2023 гг.), т/га

Гибриды кукурузы, А	Норма высева, В		А, НСР ₀₅ = 0,40
	50 тыс. шт./га	60 тыс. шт./га	
Машук 355 МВ	5,88	5,96	5,74
Машук 390 МВ	6,39	6,49	6,44
Машук 480 СВ	5,91	5,94	5,93
В, НСР ₀₅ = 0,22	6,06	6,13	НСР ₀₅ = 0,62

Самое высокое содержание крахмала в зерне у гибрида кукурузы Машук 355

МВ отмечено в 2023 году - 67,8% у гибридов Машук 390 МВ и Машук 480 СВ в 2021 году - 69,04 и 69,79%. В 2021 и 2022 годах Машук 480 СВ накапливал в своём зерне наибольшее количество крахмала - 69,79% и 69,64%, что оказалось достоверно выше, чем у гибрида Машук 355 МВ на 6,56 и несущественно на 2,29%, а у гибрида Машук 390 МВ не достоверно на 0,75 и 1,78%. В 2023 году максимальное количество крахмала было обнаружено у гибрида Машук 390 МВ - 68,31%, что не существенно выше, чем у Машук 355 МВ на 0,51%, чем у Машук 480 СВ на 0,28%.

Лучшее качество зерна у культуры было сформировано у гибрида Машук 355 МВ с нормой высева 50 тыс. шт./га - 67,37%, у гибридов Машук 390 МВ и Машук 480 СВ с нормой высева 60 тыс. шт./га - 68,60 и 69,38%.

Таблица 3 - Содержание крахмала в зерне гибридов кукурузы в зависимости от нормы высева, в % на абс. сухое вещество

Гибриды кукурузы, А	Норма высева, В	Год исследования		
		2021	2022	2023
Машук 355 МВ	50 тыс. шт./га	68,20	66,40	67,51
	60 тыс. шт./га	58,26	68,30	68,09
Машук 390 МВ	50 тыс. шт./га	68,60	67,24	68,75
	60 тыс. шт./га	69,47	68,47	67,86
Машук 480 СВ	50 тыс. шт./га	69,45	69,37	67,94
	60 тыс. шт./га	70,12	69,90	68,12
НСР ₀₅ фактор А		3,22	3,02	3,22
НСР ₀₅ фактор В		2,24	2,12	1,98
НСР ₀₅ взаимодействие АВ		5,22	4,88	5,12

У гибрида Машук 355 МВ в 2021 году норма высева 50 тыс. шт./га, формировала зерно лучшего качества, что достоверно превышало показатель на варианте с нормой 60 тыс. шт. /га на 9,94%, в 2022 году и 2023 году наблюдалась обратная тенденция, здесь максимальная норма высева несущественно повышала количество крахмала в зерне на 1,90 и 0,58%. Гибрид

Машук 390 МВ в 2021 и 2022 году имел зерно лучшего качества на варианте с нормой высева 60 тыс. шт./га, а в 2023 году с нормой высева 50 тыс. шт./га, но разница между вариантами была не достоверной. В зерне гибрида Машук 480 СВ во все три года самое высокое количество крахмала было отмечено при норме высева 60 тыс. шт./га, по сравнению с нормой 50 тыс. шт./га разница была не существенной (таблица 3).

Гибрид Машук 480 СВ накапливал в своем зерне максимальное содержание крахмала, что было достоверно выше чем у гибридов Машук 355 МВ на 3,02%, Машук 390 МВ на 0,75%.

Лучшее качество получаемой продукции сформировано на варианте с нормой высева 50 тыс. шт./га, что достоверно выше, по сравнению со вторым изучаемым вариантом, где она составляла 60 тыс. шт./га на 0,54% (таблица 4).

Таблица 4 - Содержание крахмала в зерне гибридов кукурузы в зависимости от нормы высева (среднее за 2021-2023 гг.), в % на абс. сухое вещество

Гибриды кукурузы, А	Норма высева, В		А, НСР ₀₅ = 0,44
	50 тыс. шт./га	60 тыс. шт./га	
Машук 355 МВ	67,37	64,88	66,13
Машук 390 МВ	68,20	68,60	68,40
Машук 480 СВ	68,92	69,38	69,15
В, НСР ₀₅ = 0,38	68,16	67,62	НСР ₀₅ = 0,72

Выводы: Продуктивность кукурузы варьировала по годам и была максимальной в 2023 году, что превышало 2021 год на 0,30 т/га и 2022 год на 0,24 т/га. Гибрид Машук 390 МВ оказался самым урожайным во все три года исследований, так его урожайность составила в 2021 году - 6,25 т/га, в 2022 году - 6,29 т/га, в 2023 году - 6,79 т/га, что достоверно превышало гибрид Машук 355 МВ в 2021 и 2022 годах на 0,71 и 0,58 т/га и несущественно в 2023 году на 0,27 т/га. Разница в урожайности между гибридами Машук 390 МВ и

Машук 480 СВ в 2021 и 2022 годах была не достоверной (на 0,11, 0,17 т/га), а в 2023 году существенной на 1,26 т/га. Нормы высева семян по годам существенного влияния на продуктивность культуры не оказали.

В среднем за 2021-2023 гг. максимальная урожайность получена у гибрида Машук 390 МВ, что достоверно выше чем у гибридов Машук 355 МВ на 0,70 т/га и Машук 480 СВ - 0,51 т/га. Существенной разницы нормы высева на урожайность культуры не оказывали.

Зерно с лучшим качеством было сформировано в 2022 году (68,28%), что оказалось выше, чем в 2021 и 2023 годах на 0,93 и 0,23%. Машук 480 СВ в 2021 и 2022 годах имел самое высокое содержание крахмала в зерне кукурузы, Машук 390 МВ в 2023 году. Достоверная разница была получена только в 2021 году между гибридами Машук 480 СВ и Машук 355 МВ - 6,56%. В 2021 и 2023 годах норма высева 50 тыс. шт./га способствовала получению зерна с большим содержанием крахмала, в 2022 году этот показатель был выше на варианте с нормой высева 60 тыс. шт./га. Существенно количество крахмала в зависимости от норм посева возрастало только в 2021 году на 2,80%.

В среднем за три года лучшее качество зерна кукурузы получено у гибрида Машук 480 СВ, что достоверно выше по сравнению с другими изучаемыми в опыте гибридами на 0,75-3,02%. Норма высева культуры 50 тыс. шт./га достоверно увеличивала показатель по сравнению с нормой 60 тыс. шт./га на 0,54%.

Литература

1. Багринцева В. Н., Кузнецова С. В., Губа Е. И. Зависимость урожайности кукурузы от сорных растений // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2022. № 2(106). С. 82-91.
2. Багринцева, В. Н., Ивашенко И. Н. Влияние некорневой подкормки растений удобрением Батр Цинк на формирование урожая кукурузы в Ставропольском крае // Российская сельскохозяйственная наука. 2022. № 6. С. 19-21.
3. <https://sfera.fm/articles/zernovye/top-10-stran-proizvoditelei->

[kukuruzy-v-sezone-2022-2023](#)

4. <https://webmaster.yandex.ru/siteinfo/?site=rosstat.gov.ru>
5. <https://napksk.ru/analytics>
6. Оценка новых перспективных гибридов кукурузы в селекционных питомниках при орошении в степной зоне Кабардино-Балкарии / Б. Р. Шомахов, Ф. Х. Бжинаев, А. Х. Гяургиев, О. Х. Матаева // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2022. № 5(109). С. 149-157.
7. Влияние нормы высева на урожайность и качество гибридов кукурузы оригинатора ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт кукурузы» / В. В. Дридигер, А. Н. Есаулко, А. Ю. Ожередова, А.С. Войтов, М.В. Ряшенцева // Вестник АПК Ставрополя. 2022. № 4(48). С. 25-29.
8. Влияние минеральных удобрений на динамику содержания подвижных форм фосфора, калия и серы в черноземе выщелоченном и продуктивность кукурузы в условиях зоны неустойчивого увлажнения Центрального Предкавказья / А. Ю. Ожередова, А. Н. Есаулко, Е. В. Голосной, С.А. Коростылев, А.И. Подколзин // Вестник АПК Ставрополя. 2022. № 1(45). С. 37-42.
9. Губин, С. В. Влияние густоты стояния растений на урожайность гибридов кукурузы различных групп спелости / С. В. Губин, А. М. Логинова, Г. В. Гетц // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2022. № 3(47). С. 24-32.
10. Влияние генотипа и площадей питания гибридов кукурузы на урожайность в Центральной части Северного Кавказа / А. Г. Амаева, Н. Л. Адаев, Х. Х. Астамиров, П. З. Козаев // Проблемы развития АПК региона. 2022. № 3(51). С. 11-16.
11. Semina, S. A., Gavryushina I. V., Paliychuk A. S. Yield and biochemical status of corn depending on the mineral nutrition and the plant population density // Volga Region Farmland. 2022. No. 2(13). P. 1002.

Literature

1. Bagrintseva V. N., Kuznetsova S. V., Guba E. I. Dependence of corn yield on weeds // Proceedings of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2022. No. 2(106). pp. 82-91.
2. Bagrintseva, V. N., Ivashenenko I. N. The effect of foliar fertilization of plants with Batr Zinc fertilizer on the formation of corn harvest in the Stavropol Territory // Russian Agricultural Science. 2022. No. 6. pp. 19-21.
3. <https://sfera.fm/articles/zernovye/top-10-stran-proizvoditelei-kukuruzy-v-sezone-2022-2023>
4. <https://webmaster.yandex.ru/siteinfo/?site=rosstat.gov.ru>
5. <https://napksk.ru/analytics>
6. Evaluation of new promising corn hybrids in breeding nurseries under irrigation in the steppe zone of Kabardino-Balkaria / B. R. Shomakhov, F. H. Bzhinaev, A. H. Gyaurgiev, O. H. Mataeva // Proceedings of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2022. No. 5(109). pp. 149-157.
7. The influence of the seeding rate on the yield and quality of corn hybrids of the originator of the All-Russian Corn Research Institute / V. V. Dridiger, A. N. Esaulko, A. Yu. Ozheredova, A.S. Voitov, M.V. Ryashentseva // Bulletin of the Agroindustrial complex of Stavropol. 2022. No. 4(48). pp. 25-29.
8. The influence of mineral fertilizers on the dynamics of the content of mobile forms of phosphorus, potassium and sulfur in leached chernozem and corn productivity in the conditions of unstable humidification zone of the Central Caucasus / A. Yu. Ozheredova, A. N. Esaulko, E. V. Golosnoy, S.A. Korostylev, A.I. Podkolzin // Bulletin of Agroindustrial Complex of Stavropol. 2022. No. 1(45). pp. 37-42.
9. Gubin, S. V. The effect of plant density on the yield of corn hybrids of various ripeness groups / S. V. Gubin, A.M. Loginova, G. V. Getz // Bulletin of Omsk State Agrarian University. 2022. No. 3(47). pp. 24-32.
10. The influence of the genotype and feeding areas of corn hybrids on yield

in the Central part of the North Caucasus / A. G. Amaeva, N. L. Adaev, H. H. Astamirov, P. Z. Kozaev // Problems of the development of the agroindustrial complex of the region. 2022. No. 3(51). pp. 11-16.

11. Semina, S. A., Gavryushina I. V., Paliychuk A. S. Yield and biochemical status of corn depending on the mineral nutrition and the plant population density // Volga Region Farmland. 2022. No. 2(13). P. 1002.

© Дридигер В.В., Есаулко А.Н., Ожередова А.Ю., Войтов А.С., Ряшенцева М.В., 2023. *International agricultural journal*, 2023, №6, 2043-2057

Для цитирования: Дридигер В.В., Есаулко А.Н., Ожередова А.Ю., Войтов А.С., Ряшенцева М.В. ВЛИЯНИЕ ОПТИМИЗАЦИИ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ОРИГИНАТОРА ФГБНУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ КУКУРУЗЫ» // *International agricultural journal*. 2023. №6, 2043-2057