

УДК 635.67:631.816:631.559(470.62)

UDC 635.67:631.816:631.559(470.62)

4.1.1.1 Общее земледелие и растениеводство

4.1.1.1. General agriculture and crop production

**ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛИСТОВОЙ  
ПОВЕРХНОСТИ САХАРНОЙ КУКУРУЗЫ В  
ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ  
УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

**PRODUCTIVITY OF THE LEAF SURFACE OF  
SWEET CORN DEPENDING ON FERTILIZER  
APPLICATION UNDER THE CONDITIONS OF  
THE KRASNODAR REGION**

Тутучкина Алина Сергеевна  
аспирант  
SPIN-код автора: 8436-9278

Tutuchkina Alina Sergeevna  
graduate student  
RSCI SPIN-code: 8436-9278

Терехова Светлана Серафимовна  
к.с.-х.н., профессор  
SPIN-код автора: 3210-7883  
E-mail:agrotatnew@mail.ru  
*Кубанский государственный аграрный  
университет имени И.Т. Трубилина, Россия,  
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13*

Terekhova Svetlana Serafimovna  
Cand.Agr.Sci., professor  
RSCI SPIN-code: 3210-7883  
E-mail:agrotatnew@mail.ru  
*Kuban State Agrarian University, Russia, 350044,  
Krasnodar, Kalinina, 13*

В статье проводится изучение действия азотных удобрений и листовых подкормок препаратами органоминерального и биологического происхождения на чистую продуктивность фотосинтеза растений и урожайность початков сахарной кукурузы. Целью исследования является подбор наиболее эффективного сочетания изучаемых агрохимикатов для увеличения продуктивности данной культуры. Результаты исследования позволят совершенствовать систему питания сахарной кукурузы с увеличением урожайности початков в среднем на 11,9% при возделывании в условиях Краснодарского края

The article examines the influence of the studied nitrogen fertilizers and foliar applications of organomineral and biological preparations on the net photosynthetic productivity of plants and the yield of sweet corn ears. The study aims to identify the optimal combination of the studied fertilizers to enhance crop productivity. The research results will make it possible to improve the nutrition system for sweet corn, increasing the yield of ears by an average of 11.9 % when cultivated under the conditions of the Krasnodar region

Ключевые слова: САХАРНАЯ КУКУРУЗА,  
УДОБРЕНИЯ, МИНЕРАЛЬНЫЕ,  
ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫЕ,  
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ, ЧИСТАЯ  
ПРОДУКТИВНОСТЬ ФОТОСИНТЕЗА,  
УРОЖАЙНОСТЬ

Keywords: SWEET CORN, FERTILIZERS,  
MINERAL FERTILIZERS, ORGANOMINERAL  
FERTILIZERS, BIOFERTILIZERS, NET  
PHOTOSYNTHETIC PRODUCTIVITY, YIELD

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-219-044>

**Введение.** В рационе питания многих стран мира используют такую ценную по пищевым свойствам культуру как сахарная кукуруза. В связи с этим спрос на нее ежегодно растет, в среднем на 4,5%, что ставит задачу перед современным сельским хозяйством в повышении её продуктивности [2,3,8].

<http://ej.kubagro.ru/2026/05/pdf/44.pdf>

В связи с чем в настоящее время ведется селекционная работа по созданию новых высокопродуктивных гибридов сахарной кукурузы. Однако, для наиболее полной реализации их потенциала требуется совершенствование элементов технологии возделывания, включающих в себя и разработку системы минерального питания растений [1,4,7,10].

В связи с этим, целью наших исследований является установление зависимости величины продуктивности листовой поверхности гибридов сахарной кукурузы от применения азотных удобрений в условиях центральной зоны Краснодарского края.

### **Материалы и методы исследования.**

Полевые исследования проведены на опытных полях и среднеранних гибридах сахарной кукурузы селекции «Национального центра зерна им. П.П. Лукьяненко» в 2023 году по предшественнику озимая пшеница. Климат – умеренно-континентальный, почва – чернозем выщелоченный.

Объектом исследований в полевом опыте являлся фон азотного питания (фактор А): под предпосевную культивацию вносили азотные удобрения в дозе  $N_{40}$ . Изучались четыре варианта фактора А: 1) без использования удобрений, 2) аммиачная селитра, 3) карбамид, 4) капсулированный препарат Ruscote. В фазы 3–5 и 7–8 листьев проводили некорневые обработки (фактор В) с помощью аккумуляторных опрыскивателей. Варианты фактора В включали: 1) контроль (опрыскивание водой), 2) органоминеральное удобрение «Полидон Био Кукуруза» в дозе 1 л/га, 3) природно-растительный комплекс ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза + Zn хелат» – 2,5 л/га и 4) «Геостим Фит Ж» – 1 л/га, при расходе рабочей жидкости 250 л/га.

Площадь опытной делянки составляла 50 м<sup>2</sup>, учетная – 30 м<sup>2</sup>, расположение делянок систематическое в четырехкратной повторности. В 2023 году посев проводился во второй декаде мая, при наступлении молочно-восковой (технической) спелости в 1 декаде августа началась

уборка початков вручную с учетом массы початков без обертки листьев. В опыте соблюдали все агротехнические требования по возделыванию кукурузы согласно рекомендациям [6,12].

Все учеты и наблюдения проводились согласно общепринятым методикам и рекомендациям. Математическая обработка полученных данных по методическим указаниям Б. А. Доспехова.

Цель работы заключалась в оценке эффективности применения различных удобрений на продуктивность листьев и урожайность початков сахарной кукурузы в условиях центральной зоны Краснодарского края.

### **Результаты и обсуждения.**

Эффективность роста и развития посевов находится в прямой зависимости с фотосинтетической активностью листьев растений. Она может изменяться под влиянием различных условий, таких как освещение, и обеспеченность элементами питания [5,9,11].

Важным показателем для оценки фотосинтетической деятельности листьев является чистая продуктивность фотосинтеза, которая представлена на рисунке 1.

На варианте контроль у гибрида Краснодарский сахарный 280 СВ данный показатель составил  $11,1 \text{ г/м}^2 \cdot \text{сут.}$  и в среднем за 2023 год на данном гибриде равнялся  $11,7 \text{ г/м}^2 \cdot \text{сут.}$  Применение азотных удобрений способствует нарастанию площади листовой поверхности растений, что ведет к увеличению показателей ЧПФ. Так, в нашем опыте внесение аммиачной селитры на варианте с обработкой водой увеличило показатель ЧПФ на  $1,1 \text{ г/м}^2 \cdot \text{сут.}$  в сравнении с контрольным вариантом.

Применение азотных удобрений карбамид и Ruscote демонстрировали аналогичный эффект с увеличением на вариантах с обработкой водой, где значения чистой продуктивности фотосинтеза составляли  $11,8$  и  $12,1 \text{ г/м}^2 \cdot \text{сут.}$ , соответственно.

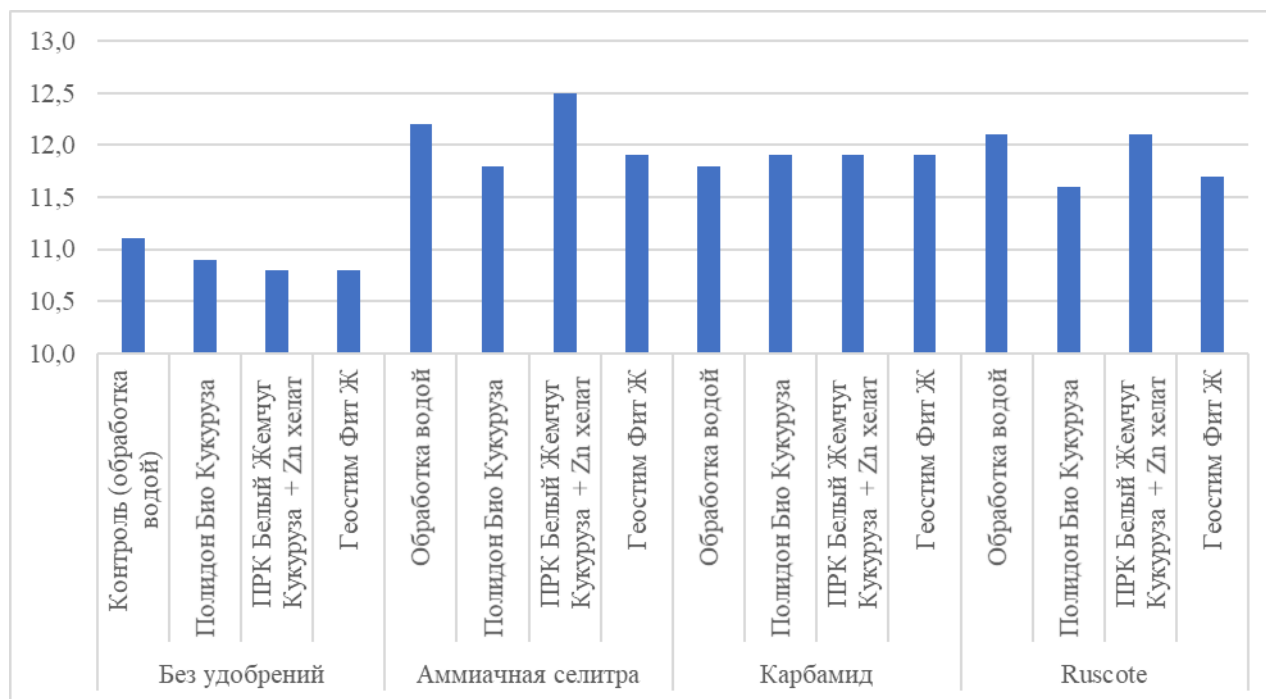


Рисунок 1 – Чистая продуктивность фотосинтеза в зависимости от применения удобрений на гибриде Краснодарский сахарный 280 СВ, г/м<sup>2</sup>\*сут. (2023 г.)

Рассматривая применение некорневых подкормок, отмечаем, что в границах одного фона азотного питания наблюдается увеличение данного показателя на вариантах с применением ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза + Zn хелат» и обработкой водой.

Значения показателя чистая продуктивность фотосинтеза на гибриде Краснодарский сахарный 250 СВ были ниже, чем у Краснодарского сахарного 280 СВ и на контрольном варианте равнялась 10,8 г/м<sup>2</sup>\*сут., что представлено на рисунке 2. Применение аммиачной селитры под предпосевную культивацию способствует увеличению данного показателя до значения 11,9 г/м<sup>2</sup>\*сут. на варианте с обработкой водой, в то время как на карбамиде – 11,1 г/м<sup>2</sup>\*сут., а с Ruscote 11,0 г/м<sup>2</sup>\*сут. Обработка сахарной кукурузы органоминеральным удобрением «Полидон Био Кукуруза» стимулирует развитие площади листовой поверхности растений, что сказывается на снижении их ЧПФ – 10,7 г/м<sup>2</sup>\*сут. Данный

вариант оказывает подобный эффект и на остальных изучаемых фонах азотного питания.

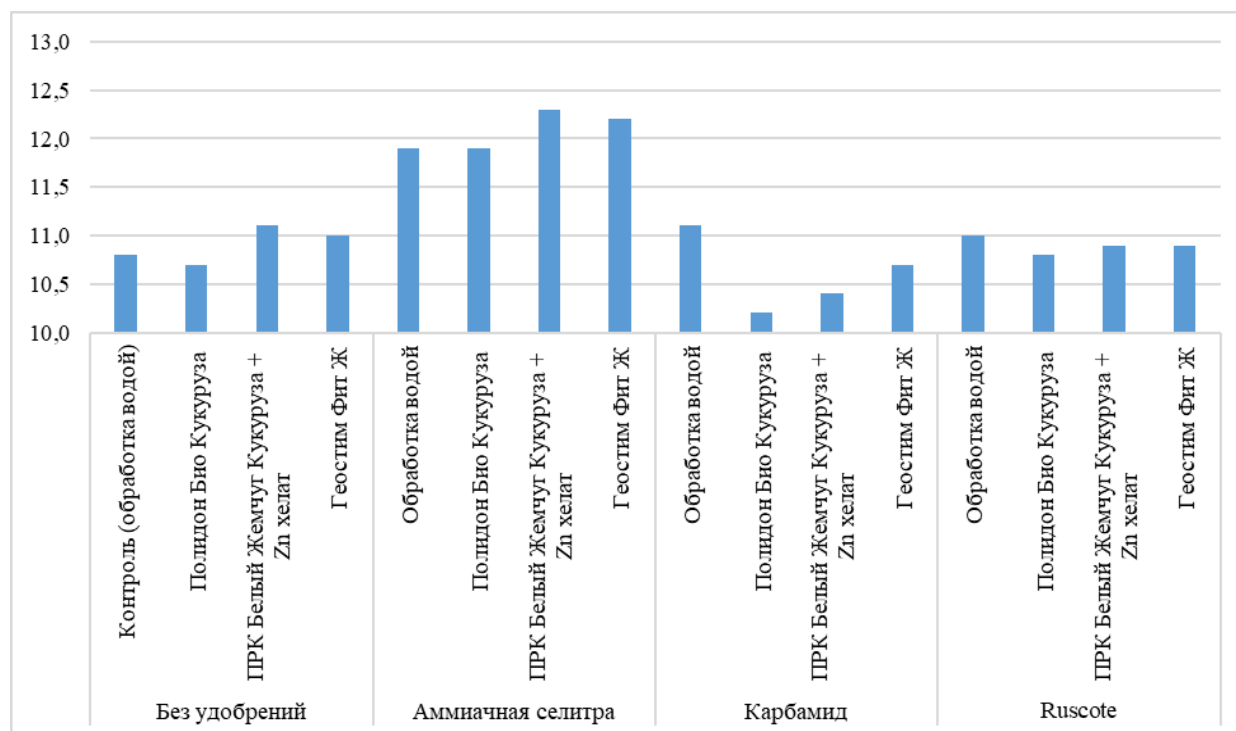


Рисунок 2 – Чистая продуктивность фотосинтеза в зависимости от применения удобрений на гибриде Краснодарский сахарный 250 СВ, г/м<sup>2</sup>\*сут. (2023 г.)

Применение аммиачной селитры на гибриде Краснодарский сахарный 250 СВ способствует увеличению показателя ЧПФ в сравнении с фоном без удобрений на 1,18 г/м<sup>2</sup>\*сут. Высокие значения получены при применении ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза + Zn хелат» – 12,3 г/м<sup>2</sup>\*сут. и «Геостим Фит Ж» – 12,2 г/м<sup>2</sup>\*сут.

Применение азотных удобрений и листовых подкормок способствует улучшению биометрических характеристик растений сахарной кукурузы, что закономерно отражается на величине собранного урожая початков (таблица 1). На контрольной делянке гибрида Краснодарский сахарный 280 СВ этот показатель находился на уровне 11,09 т/га.

Таблица 1 – Урожайность гибрида сахарной кукурузы Краснодарский сахарный 280 СВ в зависимости от применения удобрений, т/га (2023 г.)

Фон азотного питания (фактор А)	Некорневая подкормка (фактор В)	Урожайность средняя по:			
		вариантам	фактору А	фактору В	
Без удобрений	Контроль (обработка водой)	11,09	11,62	11,76	
	«Полидон Био Кукуруза»	11,78		12,94	
	ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза + Zn хелат»	11,47		12,22	
	«Геостим Фит Ж»	12,14		12,56	
Аммиачная селитра	Обработка водой	11,20	12,00		
	«Полидон Био Кукуруза»	12,37			
	ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза + Zn хелат»	12,23			
	«Геостим Фит Ж»	12,18			
Карбамид	Обработка водой	12,22	12,57	-	
	«Полидон Био Кукуруза»	13,38			
	ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза + Zn хелат»	12,43			
	«Геостим Фит Ж»	12,26			
Ruscote	Обработка водой	12,52	13,29		
	«Полидон Био Кукуруза»	14,22			
	ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза + Zn хелат»	12,76			
	«Геостим Фит Ж»	13,64			
НСР <sub>05</sub>	по вариантам	0,43	-	-	
	фактора А	0,18		-	
	фактора В	-		0,12	
	взаимодействия АВ	0,43			

Применение азотных удобрений (фактор А) положительно сказывается на урожайности початков. В сравнении с вариантом без внесения удобрений (11,62 т/га) прибавка от использования аммиачной селитры составила 0,38 т/га, карбамида – 0,95 т/га, а капсулированного удобрения пролонгированного действия Ruscote – 1,67 т/га. Поскольку наименьшая существенная разница (НСР<sub>0,05</sub>) по фактору А равна 0,18 т/га, все указанные приросты являются статистически значимыми. Среди вариантов некорневых подкормок (фактор В) наибольший результат

показал препарат «Полидон Био Кукуруза», обеспечивший урожайность 12,94 т/га, что на 1,18 т/га выше контроля с обработкой водой (11,76 т/га) при  $НСР_{0,05} = 0,12$  т/га. Совместное применение факторов А и В на фоне Ruscote с препаратами «Полидон Био Кукуруза» и «Геостим Фит Ж» позволило получить урожайность початков на уровне 14,22 и 13,64 т/га соответственно. Это превышает контрольные значения на 3,13 и 2,55 т/га ( $НСР_{0,05} = 0,43$  т/га), что подтверждает высокую отзывчивость изучаемого гибрида на применяемые агрохимикаты. Гибрид сахарной кукурузы Краснодарский сахарный 250 СВ в контрольном варианте сформировал урожайность початков 12,30 т/га, а на фоне без азотных удобрений (фактор А) – 13,02 т/га (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность гибрида сахарной кукурузы Краснодарский сахарный 250 СВ в зависимости от применения удобрений, т/га (2023 г.)

Фон азотного питания (фактор А)	Некорневая подкормка (фактор В)	Урожайность средняя по:		
		вариантам	фактору А	фактору В
Без удобрений	Контроль (обработка водой)	12,30	13,02	13,06
	«Полидон Био Кукуруза»	13,20		14,01
	ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза + Zn хелат»	13,12		13,68
	«Геостим Фит Ж»	13,47		13,77
Аммиачная селитра	Обработка водой	13,20	13,62	
	«Полидон Био Кукуруза»	14,01		
	ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза + Zn хелат»	13,69		
	«Геостим Фит Ж»	13,56		
Карбамид	Обработка водой	13,30	13,77	-
	«Полидон Био Кукуруза»	14,18		
	ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза + Zn хелат»	13,85		
	«Геостим Фит Ж»	13,75		
Ruscote	Обработка водой	13,42	14,10	
	«Полидон Био Кукуруза»	14,63		
	ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза + Zn хелат»	14,06		
	«Геостим Фит Ж»	14,28		
$НСР_{05}$	по вариантам	0,47	-	-
	фактора А	0,19		-

	фактора В	-	0,15
	взаимодействия АВ	0,47	

Внесение аммиачной селитры и карбамида увеличивает урожайность на 0,60 и 0,75 т/га, соответственно, при НСР<sub>0,05</sub> по фактору А = 0,19. Применение в технологии возделывания сахарной кукурузы (Краснодарский сахарный 250 СВ) азотного удобрения с контролируемым высвобождением – Ruscote, увеличивает получаемую урожайность культуры на 1,08 т/га и составляет 14,10 т/га. Обработка растений препаратами в качестве некорневой подкормки так же способствует существенному увеличению урожайности культуры. Урожайность початков на варианте с обработкой водой составила 13,06 т/га. Применение препарата «Полидон Био Кукуруза» обеспечило прибавку урожайности на 0,95 т/га, тогда как использование ПРК «Белый Жемчуг Кукуруза + Zn хелат» и «Геостим Фит Ж» дало прирост на 0,62 и 0,71 т/га соответственно при НСР<sub>0,05</sub> по фактору В, равной 0,15 т/га. В 2023 году на гибриде Краснодарский сахарный 250 СВ наиболее высокие показатели урожайности початков зафиксированы в варианте с карбамидом в сочетании с «Полидон Био Кукуруза» – 14,18 т/га, а также на фоне Ruscote с препаратами «Геостим Фит Ж» и «Полидон Био Кукуруза» – 14,29 и 14,63 т/га соответственно, что превышало контрольные значения на 1,88, 1,98 и 2,33 т/га.

### **Заключение.**

Результаты наших исследований показали, что применение азотных удобрений совместно с некорневыми подкормками в технологии возделывания гибридов сахарной кукурузы, отечественной селекции, оказывает положительное влияние на листовые показатели растений и общую продуктивность гибрида. Внесение азотного удобрения Ruscote обеспечило прирост урожайности початков на гибриде Краснодарский сахарный 280 СВ в размере 1,67 т/га, что составляет 14,3% по сравнению с

контролем, тогда как на гибриде Краснодарский сахарный 250 СВ этот показатель оказался ниже — 1,08 т/га (8,3%). Органоминеральное удобрение «Полидон Био Кукуруза» также положительно влияло на продуктивность культуры, особенно в сочетании с Ruscote: в среднем прибавка достигала 2,73 т/га (23,6%) независимо от того, какой гибрид возделывался. Полученные данные свидетельствуют о том, что исследуемые агрохимикаты способствуют более интенсивному развитию растений и, как следствие, росту их продуктивности.

### Библиографический список

1. Волкова, А. С. Продуктивность кукурузы на зерно в зависимости от фона минерального питания и биологических препаратов линейки «Берес» / А. С. Волкова, С. С. Терехова // Вектор современной науки : Сборник тезисов по материалам Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых, Краснодар, 15 ноября 2022 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2022. – С. 66-67. – EDN ZIMTWG.

2. Волкова, А. С. Сахарная кукуруза в центральной зоне Краснодарского края / А. С. Волкова, И. С. Петелин // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки : Материалы VIII международной научно-практической конференции, Симферополь, 25–29 сентября 2023 года / Науч. редактор В.С. Паштецкий. – Симферополь: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2023. – С. 14. – DOI 10.5281/zenodo.8248342. – EDN SIYANN.

3. Действие удобрения с контролируемым высвобождением Ruscote на продуктивность кукурузы в условиях центральной зоны Краснодарского края / А. А. Мнатсакян, Г. В. Чуварлеева, А. С. Волкова, И. С. Петелин // Плодородие. – 2023. – № 5(134). – С. 33-38. – DOI 10.25680/S19948603.2023.134.08. – EDN RYFAPU.

4. Доли влияния и эффект взаимодействия предшественников, минеральных удобрений и биопрепаратов на формирование листовой поверхности и урожайность озимой пшеницы на черноземе обыкновенном Западного Предкавказья / А. С. Найденов, С. С. Терехова, Т. А. Рутор, Ф. И. Дерека // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2008. – № 15. – С. 73-80.

5. Коваль А.В. Влияние различных агротехнологий на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы сорта бригады в условиях Западного Предкавказья // Статья в открытом архиве № 82886 23.12.2021.

6. Кравченко, Р. В. Влияние основной обработки почвы на агрофизические показатели почвы под посевами озимой пшеницы / Р. В. Кравченко, С. С. Терехова, Д. С. Гречищев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 176. – С. 96-107. – DOI 10.21515/1990-4665-176-008.

7. Найденов, А. С. Особенности формирования урожая зерна кукурузы в зависимости от способа обработки почвы и применения гербицида на обыкновенном черноземе Западного Предкавказья / А. С. Найденов, С. С. Терехова, С. Е. Гудов //

Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2018. – № 70. – С. 68-75. – DOI 10.21515/1999-1703-70-68-75.

8. Применение удобрений длительного периода действия при выращивании сои в условиях Краснодарского края / А. А. Мнатсаканян, Г. В. Чуварлеева, А. С. Волкова, И. С. Петелин // Достижения науки и техники АПК. – 2023. – Т. 37, № 7. – С. 24-28. – DOI 10.53859/02352451\_2023\_37\_7\_24. – EDN ACZPPK.

9. Урожайность гибридов масличного подсолнечника при различных агротехнологиях в условиях центральной зоны Кубани / Н. Н. Нещадим, А. А. Квашин, М. А. Малтабар [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 100. – С. 158-165. – DOI 10.21515/1999-1703-100-158-165.

10. Урожайность кукурузы в зависимости от фона минерального питания и регуляторов роста / А. С. Волкова, И. С. Петелин, А. А. Мнатсаканян, Г. В. Чуварлеева // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях меняющегося климата : Материалы Международной научно-практической конференции, Краснодар, 08–09 июня 2023 года / МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РИСА». – Краснодар: ИП Струльчанина В.И., 2023. – С. 26-29. – DOI 10.33775/conf-2023-26-29. – EDN GJOXTJ.

11. Фотосинтетическая деятельность и эффективность использования солнечной энергии гибридами кукурузы в условиях Краснодарского края / А. А. Макаренко, А. А. Makarenk, С. В. Коковихин, S. V. Kokovikhin // Новые технологии. — 2025. — № 4. — С. 156-169. — ISSN 2072-0920.

12. Biometric indicators of corn and basic tillage systems / A. A. Mnatsakanyan, G. V. Chuvarleeva, O. B. Bykov, A. S. Volkova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Yekaterinburg, 15–16 октября 2021 года. – Yekaterinburg, 2022. – P. 012046. – DOI 10.1088/1755-1315/949/1/012046. – EDN RWCINE.

## References

1. Volkova A.S. Produktivnost' kukuruzy na zerno v zavisimosti ot fona mineral'nogo pitaniya i biologicheskikh preparatov linejki «Beres» / A.S. Volkova, S.S. Terekhova // Vektor sovremennoj nauki: Sbornik tezisov po materialam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii studentov i molodyh uchenykh, Krasnodar, 15 noyabrya 2022 goda. — Krasnodar: Kubanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni I.T. Trubilina, 2022. — S. 66–67. — EDN ZIMTWG.

2. Volkova A.S. Saharnaya kukuruza v central'noj zone Krasnodarskogo kraja / A.S. Volkova, I.S. Petelin // Sovremennoe sostoyanie, problemy i perspektivy razvitiya agrarnoj nauki: Materialy VIII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Simferopol', 25–29 sentyabrya 2023 goda / Nauch. redaktor V.S. Pashtekij. — Simferopol': Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'yu «Izdatel'stvo Tipografiya «Arial», 2023. — S. 14. — DOI 10.5281/zenodo.8248342. — EDN SIYANN.

3. Dejstvie udobreniya s kontroliruемым vysvobozhdeniem Ruscote na produktivnost' kukuruzy v usloviyah central'noj zony Krasnodarskogo kraja / A.A. Mnatsakanyan, G.V. Chuvarleeva, A.S. Volkova, I.S. Petelin // Plodorodie. — 2023. — № 5(134). — S. 33–38. — DOI 10.25680/S19948603.2023.134.08. — EDN RYFAPU.

4. Doli vliyaniya i effekt vzaimodejstviya predshestvennikov, mineral'nyh udobrenij i biopreparatov na formirovanie listovoj poverhnosti i urozhajnost' ozimoy pshenicy na chernozeme obyknovennom Zapadnogo Predkavkaz'ya / A.S. Najdenov, S.S. Terekhova,

T.A. Rutor, F.I. Dereka // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. — 2008. — № 15. — S. 73–80.

5. Koval' A.V. Vliyanie razlichnyh agrotekhnologij na produktivnost' i kachestvo zerna ozimoy pshenicy sorta brigady v usloviyah Zapadnogo Predkavkaz'ya // Stat'ya v otkrytom arhive № 82886 23.12.2021.

6. Kravchenko R.V. Vliyanie osnovnoj obrabotki pochvy na agrofizicheskie pokazateli pochvy pod posevami ozimoy pshenicy / R.V. Kravchenko, S.S. Terekhova, D.S. Grechishchev // Politematicheskij setевой elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. — 2022. — № 176. — S. 96–107. — DOI 10.21515/1990-4665-176-008.

7. Najdenov A.S. Osobennosti formirovaniya urozhaya zerna kukuruzy v zavisimosti ot sposoba obrabotki pochvy i primeneniya gerbicide na obyknovennom chernozeme Zapadnogo Predkavkaz'ya / A.S. Najdenov, S.S. Terekhova, S.E. Gudov // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. — 2018. — № 70. — S. 68–75. — DOI 10.21515/1999-1703-70-68-75.

8. Primenenie udobrenij dlitel'nogo perioda dejstviya pri vyrashchivanii soi v usloviyah Krasnodarskogo kraja / A.A. Mnatsakanyan, G.V. Chuvarleeva, A.S. Volkova, I.S. Petelin // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. — 2023. — T. 37, № 7. — S. 24–28. — DOI 10.53859/02352451\_2023\_37\_7\_24. — EDN ACZPPK.

9. Urozhajnost' gibridov maslichnogo podsolnechnika pri razlichnyh agrotekhnologiyah v usloviyah central'noj zony Kubani / N.N. Neshchadim, A.A. Kvashin, M.A. Maltabar [i dr.] // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. — 2022. — № 100. — S. 158–165. — DOI 10.21515/1999-1703-100-158-165.

10. Urozhajnost' kukuruzy v zavisimosti ot fona mineral'nogo pitaniya i regulatorov rosta / A.S. Volkova, I.S. Petelin, A.A. Mnatsakanyan, G.V. Chuvarleeva // Ustojchivoe razvitie sel'skogo hozyajstva v usloviyah menyayushchegosya klimata: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Krasnodar, 08–09 iyunya 2023 goda / MINISTERSTVO NAUKI I VYSSHEGO OBRAZOVANIYA ROSSIJSKOJ FEDERACII FEDERAL'NOE GOSUDARSTVENNOE BYUDZHETNOE NAUCHNOE UCHREZHDENIE «FEDERAL'NYJ NACHNYJ CENTR RISA». — Krasnodar: IP Strul'chanina V.I., 2023. — S. 26–29. — DOI 10.33775/conf-2023-26-29. — EDN GJOXTJ.

11. Fotosinteticheskaya deyatelnost' i effektivnost' ispol'zovaniya solnechnoj energii gibridami kukuruzy v usloviyah Krasnodarskogo kraja / A.A. Makarenko, A.A. Makarenk, S.V. Kokovihin, S.V. Kokovikhin // Novye tekhnologii. — 2025. — № 4. — С. 156-169. — ISSN 2072-0920.

12. Biometric indicators of corn and basic tillage systems / A. A. Mnatsakanyan, G. V. Chuvarleeva, O. B. Bykov, A. S. Volkova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Yekaterinburg, 15–16 октября 2021 года. – Yekaterinburg, 2022. – P. 012046. – DOI 10.1088/1755-1315/949/1/012046. – EDN RWCINE.