

DOI
УДК 633.15:631.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОПРЕПАРАТА БИОСТИМ НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ РОСС 140 СВ

Ф. Н. Сафиоллин, И. Ф. Яхин, М. М. Хисматуллин,
А. А. Лукманов, А. З. Каримов

Реферат. Исследования проводили с целью изучения влияния минеральных удобрений и сертифицированного биопрепарата Биостим Кукуруза на рост гибрида кукурузы Росс 140 СВ при орошении. Полевой опыт проводили в условиях Республики Татарстан в 2021–2023 года. Объектом исследований служил районированный в седьмом регионе (Среднее Поволжье) гибрид Росс 140 СВ селекции Краснодарского НИИСХ им. П. П. Лукьяненко. В опыте изучали различные схемы применения препарата Биостим Кукуруза отдельно и в сочетании с фунгицидом Максим Голд. Использование Биостим Кукуруза в качестве протравителя семян перед посевом в дозе 2 л/т способствует увеличению урожайности зеленой массы. Еще более эффективно его совместное использование с протравителем Максим Голд. На фоне внесения расчетных норм минеральных удобрений это обеспечивает формирование дополнительно 1,8 т/га зеленой массы и превышение планируемой урожайности 50 т/га. Замена протравителя Максим Голд на препарат Биостим Кукуруза повышает эффективность использования минеральных удобрений и некорневой подкормки. Рентабельность производства зеленой массы кукурузы в варианте с комплексным использованием агрохимикатов составляет 73,3 %, условно-чистый доход – 33,9 тыс. руб./га, себестоимость 1000 корм. ед. – 4,6 тыс. руб. Применение биопрепарата Биостим Кукуруза в технологии возделывания гибрида кукурузы Росс 140 СВ на орошении позволяет улучшить качество семян, увеличить урожайность зеленой массы и снизить себестоимость.

Ключевые слова: биопрепарат, Биостим Кукуруза, полевая всхожесть, рентабельность, себестоимость, плотность стеблестоя, кукуруза, урожайность, кормовая единица.

Введение. Кукуруза относится к числу культур с высоким требованием к плодородию почв. Это связано с образованием большого объема вегетативной массы (в 10 раз выше, по сравнению с яровыми зерновыми культурами) и потреблением значительного количества азота, фосфора и калия [1, 2, 3].

Корневая система кукурузы отличается среди других сельскохозяйственных культур своей уникальной структурой. Она состоит из четырех ярусов, каждый из которых выполняет свою специфическую функцию в обеспечении растения необходимыми питательными веществами и влагой, а также в поддержании его устойчивости к полеганию.

Однако из-за дороговизны минеральных удобрений, повышения затрат на их транспортировку, хранение и внесение полностью обеспечить потребности этой культуры в элементах питания становится с каждым годом все сложнее [4, 5, 6]. В современном сельском хозяйстве важным аспектом выступает повышение урожайности и качества сельскохозяйственных культур на основе применения биопрепаратов [7, 8, 9]. Для достижения этой цели одним из наиболее перспективных подходов служит использование биопрепаратов, особенно содержащих легкоусвояемые аминокислоты, макро- и хелатные микроэлементы [10, 11, 12].

Среди таких биопрепаратов, сертифицированных и разрешенных к применению на территории Российской Федерации, выделяется Биостим Кукуруза. Он способствует улучшению роста и развития растений, повышению их устойчивости к стрессовым условиям и увеличению урожайности.

Цель исследований – изучить эффективность использования биопрепарата Биостим

Кукуруза в сочетании с применением расчетных норм минеральных удобрений [13,14,15]. Для достижения поставленной цели решали следующие задачи:

провести сравнительную оценку эффективности предпосевной обработки семян кукурузы биопрепаратом Биостим Кукуруза из расчета 2 л/т и фунгицидом Максим Голд – 1 л/т семян;

определить влияние препарата Биостим Кукуруза и расчетных норм минеральных удобрений на рост и развитие культуры, на ее урожайность, биохимический состав и валовые сборы кормовых единиц;

рассчитать экономическую эффективность применения биопрепарата Биостим Кукуруза.

Условия, материалы и методы. Стационарный полевой опыт проводили на орошаемых полях землепользования ООО «Кырлай» в Арском муниципальном районе в 2021–2022 годах. Исследования были продолжены в 2023 году на орошаемом опытном поле Агробиотехнопарка Казанского государственного аграрного университета (ГАУ), расположенном по координатам: широта – 55,5244865824, долгота – 48,274901646. Все лабораторные анализы выполняли в Центре агроэкологических исследований Казанского ГАУ.

Объектом исследований служил районированный в 7 регионе (Среднее Поволжье) гибрид Росс 140 СВ селекции Краснодарского НИИСХ им. П. П. Лукьяненко (<https://gossortrf.ru/registry/gosudarstvennyu-reestr-selektionnykh-ostizheniy-dopushchennykh-k-ispolzovaniyu-tom-1-sorta-rasteni/117-tsb-343-kukuruza>).

Серая лесная почва опытного поля Агробиотехнопарка Казанского ГАУ содержит в пахотном слое гумуса (по методу Тюрина)

3,2...3,6%, подвижного фосфора и калия (по Кирсанову) – соответственно 148...150 и 162...165 мг/кг, реакция почвенной среды – близкая к нейтральной (рН водной вытяжки – 5,8...6,0 ед.).

Схема опыта включала следующие варианты: без обработки семян и растений (контроль); обработка семян фунгицидом Максим Голд 1 л/т; обработка семян биопрепаратом Биостим Кукуруза 2 л/т; обработка семян фунгицидом Максим Голд 1 л/т и биопрепаратом Биостим Кукуруза 2 л/т; обработка растений биопрепаратом Биостим Кукуруза 2 л/га; обработка семян фунгицидом Максим Голд 1 л/т + обработка растений биопрепаратом Биостим Кукуруза 2 л/га; обработка семян биопрепаратом Биостим Кукуруза 2 л/т + обработка растений биопрепаратом Биостим Кукуруза 2 л/т + обработка семян фунгицидом Максим Голд 1 л/т и биопрепаратом Биостим Кукуруза 2 л/т + обработка растений биопрепаратом Биостим Кукуруза 2 л/га.

Посев кукурузы осуществляли во второй декаде мая с шириной междурядий 70 см. Семена при норме высева 70 тыс. шт./га заделывали на глубину 6...8 см с прикатыванием.

Повторность опыта – 3-кратная, размещение делянок – систематическое. Каждая делянка имела площадь 126 м² (4,2 м × 30 м).

Биопрепарат Биостим Кукуруза представляет собой комплексное удобрение, содержащее (г/л): свободные аминокислоты растительного происхождения (71,5), полисахариды (91,0), азот (58,5), фосфор (65,0), калий (32,5), магний (13,0), цинк (2,6), марганец (2,6), бор (1,3), медь (1,3), молибден (0,13), которые играют важную роль в различных биохимических процессах, происходящих в растении [10].

Агрометеорологические условия в годы проведения исследований значительно отличались от среднееголетних значений. В 2021 году отмечена крайне низкая

влагообеспеченность вегетационного периода, сумма осадков составляла 55% от климатической нормы (230 мм). В то же время температура в среднем составляла 21,7°С при средне-многолетних значениях 17,3°С. Эти условия потребовали проведения трех поливов с нормой расхода воды от 350 до 400 м³/га. Полив проводился дождевальной машиной «Казанка».

Вегетационный период 2022 года был благоприятным для роста кукурузы. Благодаря достаточному количеству осадков в мае (78,4 мм), июне (19,3 мм) и июле (61,6 мм) обеспеченность влагой была удовлетворительной. В этих условиях двукратный полив из расчета 300...350 м³/га обеспечил оптимальные условия для развития растений.

В 2022 году благоприятные погодные условия и достаточное увлажнение способствовали лучшей урожайности, в то время как в 2023 году неблагоприятные погодные условия, включая дождливое и холодное начало вегетационного периода и недостаток или отсутствие осадков в июле (33,1) и августе (0,0), негативно повлияли на урожайность зеленой массы кукурузы. Для поддержания урожайности в условиях засухи и высоких температур были проведены три полива с нормой от 300 до 400 м³/га. Исследования проводили общепринятыми методами.

Результаты и обсуждение. Полевая всхожесть служит ключевым показателем их успешного развития и урожайности. Она зависит от множества факторов, включая тепло- и влагообеспеченность, качество предпосевной подготовки почвы, ее гранулометрического состава, глубины заделки семян, сроков и способов посева, а также биологических особенностей самой культуры [11]. Предпосевная обработка семян препаратами Максим Голд 1 л/т и Биостим Кукуруза 2 л/т увеличивает полевую с 84% в контроле до 93% в этих вариантах (табл. 1).

Таблица 1 – Полевая всхожесть и мощность роста всходов в зависимости от способов предпосевной подготовки семян кукурузы (2021–2023 года)

Вариант	Количество всходов, шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Масса всходов до 1-го листа, г/раст.
Без обработки (контроль)	5,86	84	0,29
Максим Голд 1 л/т	6,38	91	0,34
Биостим Кукуруза 2 л/т	6,26	89	0,38
Максим Голд 1 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/т	6,54	93	0,40
Биостим Кукуруза 2 л/га	5,90	84	0,30
Максим Голд 1 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/га	6,30	90	0,31
Биостим Кукуруза 2 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/га	6,32	90	0,39
Максим Голд 1 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/га	6,40	91	0,39
НСР ₀₅	0,28		0,07

Результаты определения сухой массы 1-го настоящего листа кукурузы показывают существенную разницу между вариантами опыта: максимальная величина (0,40 г/растение) была достигнута в варианте предпосевной обработки семян препаратами Максим Голд 1 + Биостим Кукуруза 2 л/т.

Корневая система кукурузы на начальном этапе органогенеза развивается медленно. Это подтверждается данными о глубине проникновения основной массы корней кукурузы в фазе образования 8...12 листа, которая составляет 24,3...29,1 см.

При предпосевной обработке семян смесью препаратов Максим Голд 1 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/т отмечена значительная разница в глубине проникновения корней, по сравнению с контролем. В фазе образования

8...12 листьев эта разница составляет 3,5 см, а в фазе выбрасывания метелки – 7,5 см. Это может свидетельствовать о более активном развитии корневой системы при обработке семян.

Важно отметить, что эта тенденция сохраняется до начала уборки в молочно-восковой спелости зерна кукурузы в початках с влажностью 28...30 %. Кукуруза продолжает активно развивать свою корневую систему на поздних этапах роста, что способствует лучшему усвоению питательных веществ из почвы. Например, через 10 суток после посева в фазе появления coleoptily первичные зародышевые корешки кукурузы занимали почвенный профиль от 3,8 до 4,5 см, а в фазе молочно-восковой спелости от 42,3 до 53,4 см (табл.2).

Таблица 2 – Динамика формирования корневой системы кукурузы по фазам развития (2021–2023 года), см.

Вариант	Посев - всходы	Образование 8...12 листьев	Выметывание метелки	Цветение	Молочно-восковая спелость
Без обработки (контроль)	3,8	25,6	32,8	40,4	42,3
Максим Голд 1 л/т	4,1	26,4	36,4	41,3	45,0
Биостим Кукуруза 2 л/т	4,3	26,9	38,7	42,8	45,7
Максим Голд 1 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/т	4,5	29,1	40,3	44,6	48,0
Биостим Кукуруза 2 л/га	3,6	24,3	36,4	42,1	44,9
Максим Голд 1 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/га	3,8	25,9	38,7	43,6	46,5
Биостим Кукуруза 2 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/га	4,0	27,0	38,4	46,7	48,7
Максим Голд 1 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/га	4,2	28,5	42,7	48,6	53,4
НСР ₀₅	0,2	0,7	1,0	1,2	1,3

Отмечен значительный рост корневой системы при совмещении фунгицида Максим Голд с препаратом Биостим Кукуруза. Это свидетельствует о важности комплексного подхода к защите растений от корневых гнилей и фузариоза, а также обеспечении дополнительных питательными веществами на разных этапах развития культуры. В то же время, замена предпосевной обработки семян Биостимом листовой подкормкой по вегетации не дает желаемого эффекта.

Использование препаратов Максим Голд 1 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/т приводит к

увеличению плотности стеблестоя на 0,58 шт./м² по сравнению с контролем. Сравнение протравителя Максим Голд 1 л/т и био-препарата Биостим Кукуруза 2 л/т показывает, что протравитель обеспечивает более высокую плотность стеблестоя (5,46 шт./м² против 5,39 шт./м²) благодаря более эффективной борьбе протравителя с болезнями кукурузы, такими как корневая гниль, фузариоз, пузырчатая головня, пыльная головня, белая гниль стеблей и ложная мучнистая роса (пероноспороз), особенно при орошении (см. рисунок) [12, 13].



Рисунок – Листья кукурузы, пораженные ложной мучнистой росой

Использование фунгицида Максим Голд в сочетании с биопрепаратом Биостим Кукуруза не только способствует защите растений, но и значительно увеличивает их продуктивность, что подчеркивает важность комплексного их применения (табл. 3).

Таблица 3 – Плотность стеблестоя и урожайность зеленой массы орошаемой кукурузы Росс 140 СВ (2021–2023 года)

Вариант	Плотность стеблестоя, шт./м ²	Урожайность зеленой массы	
		всего, т/га	прибавка, %
Без обработки (контроль)	5,04	46,1	-
Максим Голд 1 л/т	5,46	49,7	7,8
Биостим Кукуруза 2 л/т	5,39	48,5	5,2
Максим Голд 1 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/т	5,62	51,8	12,4
Биостим Кукуруза 2 л/га	5,21	47,4	2,8
Максим Голд 1 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/га	5,30	49,6	7,6
Биостим Кукуруза 2 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/га	5,40	48,4	5,0
Максим Голд 1 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/га	5,74	53,6	16,3
НСР ₀₅	0,21	0,9	

Сочетание этих приемов на фоне расчетных норм минеральных удобрений позволяет максимально использовать потенциал кукурузы и достичь планируемой урожайности 50 т/га зеленой массы.

Использование фунгицида Максим Голд в сочетании с биопрепаратом Биостим Кукуруза

привело к увеличению содержания сырого протеина в сухой массе кукурузы с 13,8% в контроле до 14,8%. Замена химического фунгицида на биопрепарат Биостим Кукуруза практически не влияла на содержания сырого протеина (14,1 и 14,0%), а также его переваримой формы (10,6 и 10,5%) (табл. 4).

Таблица 4 – Качество зеленой массы кукурузы в зависимости от применяемых препаратов (2021–2023 года), % на сухое вещество

Вариант	Сырой протеин	Переваримый протеин	Сумма сахаров	Сахаро-протеиновое соотношение
Без обработки (контроль)	13,8	10,4	8,6	0,83:1
Максим Голд 1 л/т	14,1	10,6	8,9	0,84:1
Биостим Кукуруза 2 л/т	14,0	10,5	8,7	0,83:1
Максим Голд 1 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/т	14,8	11,1	9,4	0,85:1
Биостим Кукуруза 2 л/га	13,9	10,4	8,8	0,85:1
Максим Голд 1 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/га	14,6	11,0	9,2	0,84:1
Биостим Кукуруза 2 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/га	14,0	10,5	8,7	0,83:1
Максим Голд 1 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/га	15,2	11,4	10,6	0,93:1

Использование фунгицида Максим Голд в сочетании с биопрепаратом Биостим Кукуруза привело к увеличению содержания сырого протеина в сухой массе кукурузы с 13,8% в контроле до 14,8%. Это может быть связано с улучшением условий для роста растений и снижением негативного воздействия патогенов.

Замена химического фунгицида на биопрепарат Биостим Кукуруза не оказывала

существенного влияния на содержание сырого протеина (14,1 и 14,0%), а также его переваримой формы (10,6 и 10,5%). Это может быть обусловлено различиями в механизмах действия химических и биологических средств защиты растений.

Максимальное в опыте содержание сырого и переваримого протеина в кукурузе достигается при комплексном применении для обработки семян фунгицида Максим Голд (1 л/т) в

сочетании с биопрепаратом Биостим Кукуруза (2 л/т) и дополнительной листовой подкормкой растений Биостим Кукуруза (2 л/га) в период вегетации. В этом варианте содержание сырого протеина составило 15,2%, переваримого – 11,4% против соответственно 13,8 и 10,4% в контроле.

Важными проблемами в кормопроизводстве остаются дефицит белка и дисбаланс сахаро-протеинового соотношения. Зеленая масса кукурузы отличается высоким содержанием сахаров (8...9 %, по сравнению с 3...4 % в многолетних травах) [14, 15, 16]. Это делает кукурузу привлекательным источником сахара для кормления животных. [17, 18, 19]. Использование биопрепарата Биостим Кукуруза значительно увеличивает содержание сахаров в зеленой массе кукурузы.

Особенно эффективно сочетание предпосевной подготовки семян препаратами Максим Голд 1 л/т и Биостим Кукуруза 2 л/т, а также листовая подкормка растений, что приводит к увеличению содержания сахаров до 10,6% против 8,6 % в контрольном варианте. В результате сахаро-протеиновое соотношение в корме достигает идеального значения 0,93:1, что соответствует нормативным показателям для рациона кормления крупного рогатого скота, особенно дойных коров [20, 21].

Стоимость урожая зеленой массы кукурузы рассчитывали исходя из цены реализации зерна овса (8000 руб./т), 1 кг массы которого выступает эквивалентом кормовой единицы (табл. 5) [22].

Таблица 5 – Экономическая эффективность применения биопрепарата Биостим на посевах орошаемой кукурузы (2021–2023 года)

Вариант	Продуктивность, тыс. корм. ед./га	Стоимость валовой продукции, тыс. руб./га	Затраты, тыс. руб./га	Условно-чистый доход, тыс. руб./га	Рентабельность, %	Себестоимость 1 корм. ед., руб.
Без обработки (контроль)	7,8	62,4	40,8	21,6	53,0	5,2
Максим Голд 1 л/т	8,4	67,2	42,4	24,8	58,5	5,0
Биостим Кукуруза 2 л/т	8,2	65,6	41,6	24,0	57,7	5,1
Максим Голд 1 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/т	9,3	74,4	45,1	29,3	65,0	4,8
Биостим Кукуруза 2 л/га	8,0	64,0	40,5	23,5	58,0	5,1
Максим Голд 1 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/га	8,4	67,2	42,4	24,8	58,5	5,0
Биостим Кукуруза 2 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/га	8,2	65,6	41,6	24,0	57,7	5,1
Максим Голд 1 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/т + Биостим Кукуруза 2 л/га	10,1	80,8	46,9	33,9	73,3	4,6

При поливе кукурузы в Татарстане нормой 300...350 м³/га затраты составляют 800...900 руб./га, или 2400...2700 руб./га в год. Это лишь 6,6% от общих затрат в контрольном варианте опыта.

Анализ экономической эффективности применения биопрепарата Биостим Кукуруза на посевах орошаемой кукурузы за период 2021–2023 года показывает, что комбинированное применение Максим Голд 1 л/т + Биостим 2 л/т + Биостим 2 л/га выступает наиболее экономически эффективным вариантом для увеличения урожайности и снижения себестоимости производства кукурузы на орошаемых посевах. При этом стоимость валовой

продукции также была значительно выше, чем в контрольном варианте без обработки семян. Затраты составили 45,1 тыс. руб./га. Условно-чистый доход был на уровне 33,9 тыс. руб./га., а рентабельность – 73,3%. Себестоимость 1 корм. ед. стала наименьшей, составив 4,6 руб., что на 11,5 % меньше себестоимости в контрольном варианте (5,2 руб.).

Выводы. Применение биопрепарата Биостим Кукуруза в сочетании с обработкой семян Максим Голд при возделывании гибрида кукурузы Росс 140 СВ на орошении обеспечивает увеличение урожайности зеленой массы культуры, улучшение ее качества и снижение затрат на производство продукции.

Литература

1. Приемы повышения эффективности применения биологических препаратов в растениеводстве / Г. Н. Агиева, Л. С. Нижегородцева, Р. Ж. К. Диабанкана и др. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2020. Т. 15. № 4 (60). С. 5–9.
 2. Оценка гибридов кукурузы по хозяйственно-ценным признакам в южной лесостепной зоне Республики Башкортостан / И.Ю. Кузнецов, Б.Г. Ахияров, И.Г. Асылбаев и др. // Достижения науки и техники АПК. 2023. Т. 37. № 11. С. 38–42.

3. Иванов А. Л. Научно-технологическое развитие землепользования с использованием цифровых технологий в земледелии // Вестник Российской академии наук. 2019. Т. 89. № 5. С. 522–524.
4. О целесообразности освоения системы прямого посева на черноземах России / А. Л. Иванов, В. В. Кулинцев, В. К. Дригидер и др. // Достижения науки и техники АПК. 2021. Т. 35. № 4. С. 8–16.
5. Иванов А. Л., Столбовой В. С. Инициатива «4 промилле» – новый глобальный вызов для почв России // Бюллетень Почвенного института имени В. В. Докучаева. 2019. № 98. С. 185–202. doi: 10.19047/0136-1694-2019-98-185-202.
6. Промежуточные итоги испытаний перспективных селекционных образцов кукурузы для условий Республики Татарстан, 2012–2014 гг. / Ю. В. Сотченко, В. С. Сотченко, О. В. Шайтанов и др. // Нива Татарстана. 2017. № 1-2. С. 33–36.
7. Якомаскин С. С. Минеральное питание как основа физиологических процессов, происходящих в растениях / С. С. Якомаскин, В. И. Каргин, А. А. Зубарев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 2(62). С. 36–40. – doi: 10.18286/1816-4501-2023-2-36-42.
8. Митрохина О. А. Оценка взаимосвязи урожаев основных сельскохозяйственных культур с содержанием микроэлементов в почвах ЦЧР / О. А. Митрохина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 1(61). С. 60–64. – doi: 10.18286/1816-4501-2023-1-60-64.
9. Никитин С. Н. Оценка изменения агроклиматического потенциала Ульяновской области на производство продукции растениеводства / С. Н. Никитин, Р. Б. Шарипова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 3(59). С. 36–42. – doi: 10.18286/1816-4501-2022-3-36-42.
10. Эффективность применения азотных удобрений и биопрепаратов на яровой пшенице / А. А. Алферов, С. Н. Никитин, Л. С. Чернова и др. // Российская сельскохозяйственная наука. 2023. № 5. С. 39–42.
11. Low-Damage Corn Threshing Technology and Corn Threshing Devices: A Review of Recent Developments / X. Li, W. Zhang, Sh. Xu, et al. // Agriculture. 2023. Vol. 13. No. 5. P. 1006. URL: <https://www.mdpi.com/2077-0472/13/5/1006> (дата обращения: 15.07.2024). doi: 10.3390/agriculture13051006.
12. Fosu P. The yield and price effects of growing genetically modified corn: evidence from the US corn belt // International Journal of Biotechnology. 2022. Vol. 1. No. 1. P. 1. URL: <https://www.inderscience.com/offers.php?id=138703> (дата обращения: 15.07.2024). doi 10.1504/ijbt.2022.10049247.
13. Сравнительная оценка реакции различных сортов полбы на внесение расчётных норм минеральных удобрений в лесостепной зоне Среднего Поволжья / А. В. Погодина, И. И. Габбасов, Ф. Н. Сафиоллин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2023. Т. 18, № 2(70). С. 31–36.
14. Эффективность возделывания зеленой массы гибридов кукурузы на расчетных фонах минерального питания в условиях Предволжья Республики Татарстан / И. П. Таланов, Л. З. Каримова, Л. Т. Вафина, Г. К. Хузина // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2017. Т. 12, № 1(43). С. 40–45.
15. Таланов И. П., Михайлова М. Ю. Влияние расчетных норм минеральных удобрений на формирование зеленой массы гибридов кукурузы в условиях Предволжья РТ // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2015. Т. 10, № 1(35). С. 137–140.
16. Продуктивность кукурузы Росс 140 в зависимости от уровня химизации зональных почв республики Татарстан / Ф. Н. Сафиоллин, М. М. Хисматуллин, А. А. Лукманов и др. // Бюллетень Почвенного института им. В. В. Докучаева. 2023. № 115. С. 199–223.
17. Хисматуллин М. М. Практические приёмы частичной замены минеральных удобрений листовой подкормкой многолетних трав на серых лесных почвах Среднего Поволжья / М. М. Хисматуллин, М. М. Хисматуллин, Ф. Н. Сафиоллин // Кормопроизводство. 2019. № 7. С. 12–18.
18. Влияние некорневых подкормок на формирование генеративных органов у кукурузы / М. Ю. Михайлова, Р. В. Миникаев, М. Ф. Амиров [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2024. Т. 19, № 1(73). С. 12–17.
19. Влияние расчетных норм минеральных удобрений на урожайность орошаемой кормовой кукурузы на серых лесных почвах Республики Татарстан / И. Ф. Яхин, Р. Х. Габитов, М. М. Хисматуллин и др. // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. 2022. Т. 1. № 4 (4). С. 45–50.
20. Мингалев С. К. Снижение засоренности посевов кукурузы и ее урожайность // Аграрный вестник Урала. 2017. № 5 (159). С. 7.
21. К вопросу развития и экономической эффективности мелиоративной отрасли Республики Татарстан / М. М. Хисматуллин, А. Р. Валиев, М. М. Хисматуллин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2023. Т. 18, № 2(70). С. 199–205.
22. Сеитов С. К. Животноводство в Казахстане: проблемы развития // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2021. Т. 16, № 4(64). С. 122–129.
23. Воронова И. В., Игнатъева Н. Л., Немцева Е. Ю. Современные аспекты кормления молочных коров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 1 (53). С. 164–169.

Сведения об авторах:

Сафиоллин Фаик Набиевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры землеустройства и кадастров, профессор, e-mail: faik1948@mail.ru
 Яхин Ильдар Фаритович – аспирант, ассистент кафедры землеустройства и кадастров, e-mail: ildarsuper97@bk.ru
 Казанский государственный аграрный университет, Казань, Россия
 Хисматуллин Марс Мансурович – доктор сельскохозяйственных наук, директор, старший научный сотрудник Центра органического сельского хозяйства и производства экологически чистой продукции Академии наук Республики Татарстан e-mail: rezi-almat@yandex.ru
 Лукманов Анас Ахтямович – доктор сельскохозяйственных наук, директор, e-mail: agro-pai@mail.ru
 Центр агрохимической службы «Татарский», Казань, Россия
 Каримов Алмаз Закиянович – кандидат сельскохозяйственных наук директор e-mail: agroekonom-2006@mail.ru
 ООО «Эконом», с. Верхнее Яхшеево, Актанышский р-н, Россия.

EFFICIENCY OF BIOSTIM BIOPREPARATION ON ROSS 140 SV CORN CROPS

F. N. Saffollin, I. F. Yakhin, M. M. Khismatullin, A. A. Lukmanov A. Z. Karimov

Abstract. The studies were conducted to study the effect of mineral fertilizers and the certified biopreparation Biostim Corn on the growth of the Ross 140 SV corn hybrid under irrigation. The field experiment was carried out in the conditions of the Republic of Tatarstan in 2021–2023. The object of the study was the Ross 140 SV hybrid zoned in the seventh region (Middle Volga region), bred by Krasnodar Research Institute of Agriculture named after P. P. Lukyanenko. In the experiment, various schemes for using the Biostim Corn preparation separately and in combination with Maksim Gold fungicide were studied. The use of Biostim Corn as a seed dressing before sowing at a dose of 2 l/t helps to increase the productivity of green mass. Its combined use with Maksim Gold seed dressing is even more effective. Against the background of the

application of the calculated rates of mineral fertilizers, this ensures the formation of an additional 1.8 t/ha of green mass and an excess of the planned yield of 50 t/ha. Replacing Maksim Gold seed dressing with Biostim Corn increases the efficiency of using mineral fertilizers and foliar feeding. The profitability of green mass production of corn in the variant with the integrated use of agrochemicals is 73.3%, the conditional net income is 33.9 thousand rubles/ha, the cost of 1000 feed units is 4.6 thousand rubles. The use of the biopreparation Biostim Corn in the technology of cultivating the hybrid corn Ross 140 SV on irrigation allows you to improve the quality of seeds, increase the productivity of green mass and reduce the cost.

Key words: biopreparation, Biostim Corn, field germination, profitability, cost price, stem density, corn, productivity, feed unit.

References

1. Agieva GN, Nizhegorodtseva LS, Diabankana RZhK. [Methods for increasing the efficiency of using biological products in crop production]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020; Vol.15. 4 (60), 5-9 p.
2. Kuznetsov IYu, Akhiyarov BG, Asylbaev IG. [Evaluation of corn hybrids for economically valuable traits in the southern forest-steppe zone of the Republic of Bashkortostan]. Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2023; Vol.37.11.38-42p.
3. Ivanov AL. [Scientific and technological development of land use using digital technologies in agriculture]. Vestnik Rossiiskoy akademii nauk. 2019; Vol.89. 5. 522-524 p.
4. Ivanov AL, Kulintsev VV, Dridiger VK. [On the feasibility of developing the direct seeding system on Russian chernozems]. Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2021; Vol.35. 4. 8-16 p.
5. Ivanov AL, Stolbova VS. [The 4 ppm initiative is a new global challenge for Russian soils]. Byulleten Pochvennogo instituta imeni V.V.Dokuchaeva. 2019; 98. 185-202 p. doi: 10.19047/0136-1694-2019-98-185-202.
6. Sotchenko YuV, Sotchenko VS, Shaytanov OV. [Interim results of testing promising breeding samples of corn for the conditions of the Republic of Tatarstan, 2012-2014]. Niva Tatarstana. 2017; 1-2. 33-36 p.
7. Yakomaskin SS, Kargin VI, Zubarev AA. [Mineral nutrition as the basis of physiological processes occurring in plants]. Vestnik Ulyanovskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2023; 2(62). 36-40 p. – doi: 10.18286/1816-4501-2023-2-36-42.
8. Mitrokhina OA. [Assessment of the relationship between the yields of major agricultural crops and the content of microelements in soils of the Central Black Earth Region]. Vestnik Ulyanovskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2023; 1(61). 60-64 p. – doi: 10.18286/1816-4501-2023-1-60-64.
9. Nikitin SN, Sharipova RB. [Assessment of changes in the agroclimatic potential of Ulyanovsk region for crop production]. Vestnik Ulyanovskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2022; 3(59). 36-42 p. – doi: 10.18286/1816-4501-2022-3-36-42.
10. Alferov AA, Nikitin SN, Chernova LS. [Efficiency of application of nitrogen fertilizers and biopreparations on spring wheat]. Rossiiskaya selskokhozyaystvennaya nauka. 2023; 5. 39-42 p.
11. Li X, Zhang W, Xu Sh. Low-damage corn threshing technology and corn threshing devices: a review of recent developments. [Internet]. Agriculture. 2023; Vol.13. 5. 1006 p. [cited 2024, July 15]. Available from: <https://www.mdpi.com/2077-0472/13/5/1006>. doi: 10.3390/agriculture13051006.
12. Fosu P. The yield and price effects of growing genetically modified corn: evidence from the US corn belt. [Internet]. International Journal of Biotechnology. 2022; Vol.1. 1. 1 p. [cited 2024, July 15]. Available from: <https://www.inderscience.com/offers.php?id=138703>. doi 10.1504/ijbt.2022.10049247.
13. Pogodina AV, Gabbasov II, Safiollin FN. [Comparative assessment of the response of different spelt varieties to the application of calculated rates of mineral fertilizers in the forest-steppe zone of Volga region]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2023; Vol.18. 2(70). 31-36 p. DOI
14. Talanov IP, Karimova LZ, Vafina LT, Khuzina GK. [Efficiency of cultivation of green mass of corn hybrids on the calculated backgrounds of mineral nutrition in the conditions of Volga region of the Republic of Tatarstan]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017; Vol.12. 1(43). 40-45 p.
15. Talanov IP, Mikhaylova MYu. [Influence of calculated rates of mineral fertilizers on the formation of green mass of corn hybrids in the conditions of Volga region of the Republic of Tatarstan]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2015; Vol.10. 1(35). 137-140 p.
16. Safiollin FN, Khismatullin MM, Lukmanov AA. [Productivity of corn Ross 140 depending on the level of chemicalization of zonal soils of the Republic of Tatarstan]. Byulleten Pochvennogo instituta im. V.V.Dokuchaeva. 2023; 115. 199-223 p.
17. Khismatullin MM, Khismatullin MM, Safiollin FN. [Practical methods of partial replacement of mineral fertilizers with foliar feeding of perennial grasses on gray forest soils of Volga region]. Kormoproizvodstvo. 2019; 7. 12-18 p.
18. Mikhaylova MYu, Minikaev RV, Amirov MF. [The effect of foliar feeding on the formation of generative organs in corn]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2024; Vol.19. 1(73). 12-17 p.
19. Yakhin IF, Gabitov RKh, Khismatullin MM. [The effect of calculated rates of mineral fertilizers on the yield of irrigated fodder corn on gray forest soils of the Republic of Tatarstan]. Agrobiotekhnologii i tsifrovoye zemledelie. 2022; Vol.1. 4 (4). 45-50 p.
20. Mingalev SK. [Reducing weed infestation of corn crops and its yield]. Agrarny vestnik Urala. 2017; 5 (159). 7 p.
21. Khismatullin MM, Valiev AR, Khismatullin MM. [On the development and economic efficiency of the melioration sector of the Republic of Tatarstan]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2023; Vol.18. 2(70). 199-205 p.
22. Seitov SK. [Animal husbandry in Kazakhstan: development problems]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021; Vol.16. 4(64). 122-129 p.
23. Voronova IV, Ignateva NL, Nemtseva EYu. [Modern aspects of feeding dairy cows]. Vestnik Ulyanovskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2021; 1 (53). 164-169 p.

Authors:

Safiollin Faik Nabievich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of Land Management and Cadastre Department, e-mail: faik1948@mail.ru

Yakhin Ildar Faritovich – graduate student, assistant of Land Management and Cadastre Department, e-mail: ildarsuper97@bk.ru

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Khismatullin Mars Mansurovich – Doctor of Agricultural Sciences, Director, Senior Researcher of the Center for Organic Agriculture and Production of Environmentally Friendly Products of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, e-mail: rezi-almat@yandex.ru Department of Land Reclamation and Agricultural Water Supply in the Republic of Tatarstan, Kazan, Russia

Center for Agrochemical Service “Tatarskiy”, Kazan, Russia

Karimov Almaz Zakiyanovich – Ph.D. of Agricultural Sciences, Director, e-mail: agroekonom-2006@mail.ru

LLC “Economy” Verkhnee Yakhsheevo settlement, Aktanysh district, Russia.