

ВЛИЯНИЕ АГРОНОМИЧЕСКИХ И АГРОХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОРОШАЕМОЙ ГИБРИДНОЙ КУКУРУЗЫ РОСС 140 СВ В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**И. Ф. Яхин**

Реферат. Цель исследований направлена на определение степени влияния агрономических и агрохимических факторов на продуктивность орошаемой гибридной кукурузы Росс 140 СВ в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан. Стационарный полевой опыт проводился на орошаемых полях землепользования ООО «Кырлай» в Арском муниципальном районе в 2022 году. Этот опыт был направлен на изучение влияния различных факторов на урожайность и качество орошаемой культуры. После сдачи в эксплуатацию орошаемого участка в 2023 году, исследования были продолжены на базе ООО «Агробиотехнопарк» Казанского государственного аграрного университета. Схема полевого опыта: контроль (без удобрений); $N_{74}P_{40}K_{74}$ на 30 т/га биомассы; $N_{98}P_{53}K_{97}$ на 40 т/га биомассы; $N_{123}P_{66}K_{121}$ на 50 т/га биомассы; $N_{148}P_{80}K_{148}$ на 60 т/га биомассы. Объектом исследований служит сорт гибридной кукурузы Росс 140 СВ. Агрохимические показатели 2-х типичных серо – лесных почв были следующими: содержание гумуса по Тюрину составило от 3,2 до 3,6% подвижного фосфора – от 148 до 150 и обменного калия – от 162 до 165 мг/кг почвы по Кирсанову. Реакция почвенной среды в солевой вытяжке была близка к нейтральной (рН 6,1- 6,5). Повторность опыта – трехкратная, размещение делянок систематическое, площадь каждой делянки 126 м² (4,2 на 30 метров). Система основной и предпосевной подготовки почвы производилась (осенью) и включала в себя дискование стерни на 6-8 см и вспашку на 25-27 см. Предпосевная обработка состояла из боронования в 1-2 следа. 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. Минеральные удобрения вносились в дозах, рассчитанных на планируемую урожайность 30 т/га, 40 т/га, 50 т/га, 60 т/га биомассы. Оптимальной дозой удобрений для достижения максимальной продуктивности гибридной кукурузы Росс 140 СВ является $N_{123}P_{66}K_{121}$ рассчитанной на планируемую урожайность 50 т/га биомассы, при которой урожайность зеленой массы составляет 50,7 т/га, а эффективность использования удобрений минеральных удобрений достигает 81,2 кг зеленой массы на 1 кг НРК.

Ключевые слова: кукуруза (*frumentum*), молочно-восковая спелость, эффективность использования удобрений, урожайность, биомасса, расчётные нормы доз удобрений, продуктивность.

Для цитирования: Яхин И.Ф. Влияние агрономических и агрохимических факторов на продуктивность орошаемой гибридной кукурузы Росс 140 СВ в почвенно - климатических условиях Республики Татарстан // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. 2024. № 4(12). С. 52-58

Введение. В современном мире, где вопросы продовольственной безопасности и устойчивого развития сельского хозяйства занимают центральное место в повестке дня, изучение влияния различных факторов на продуктивность сельскохозяйственных культур приобретает особую актуальность [1,2,3]. Одной из таких культур, играющих важную роль в обеспечении продовольственной безопасности, является кукуруза. С другой стороны, в последние годы наблюдается значительный рост интереса к орошаемому земледелию, особенно в регионах, ограниченных влагообеспеченностью [4,5,6].

Гибридная кукуруза Росс 140 СВ, благодаря своим уникальным характеристикам и потенциалу адаптации к различным условиям, привлекает внимание исследователей и практиков в области сельского хозяйства [7,8,9]. Однако, для успешного ее возделывания этой культуры необходимо провести дополнительные исследования в почве изучив реакцию этой культуры на орошении и удобрение [10,11,12].

Условия, материалы и методы. Стационарный полевой опыт проводился на орошаемых полях землепользования ООО «Кырлай»

в Арском муниципальном районе в 2022 году. Этот опыт был направлен на изучение влияния различных факторов на урожайность и качество орошаемой культуры [13,14,15]. После сдачи в эксплуатацию орошаемого участка в 2023 году, исследования были продолжены на базе ООО «Агробиотехнопарк» Казанского государственного аграрного университета, расположенного по координатам: широта – 55,5244865824 и долгота – 48,274901646. Это позволило расширить рамки исследования и привлечь дополнительные ресурсы для более глубокого изучения агроэкологических процессов. Все лабораторные анализы были выполнены в «Центре агроэкологических исследований» Казанского государственного аграрного университета, что обеспечило высокую точность и надежность полученных результатов.

Объектом исследований служил районированный в 7 регионе (Среднее Поволжье) гибрид Росс 140 СВ селекции Краснодарского НИИСХ им. П. П. Лукьяненко.

Полевой участок, который был подвергнут анализу, показал состав и свойства, характерные для серых лесных почв.

Агрохимические показатели 2-х типичных

серо-лесных почв были следующими: содержание гумуса по Тюрину составило 3,2 - 3,6% подвижного фосфора – 148 - 150 и обменного калия – 162 - 165 мг/кг почвы по Кирсанову. Реакция почвенной среды в солевой вытяжке была близка к нейтральной (рН. 6,1 – 6,5) [16, 17, 18].

Эксперимент был трехкратной повторностью, а размещение делянок было систематическим. Каждая делянка имела площадь 126 квадратных метров (4,2 на 30 метров), обработка почвы производилась (осенью) с дискования стерни сои на 6-8 см и вспашки на 25-27 см, а предпосевная обработка состояла из боронования в 1-2 следа и завершающая стадия обработки почвы предпосевная культивация предусматривающая неглубокое рыхление без пластового оборота. на глубину сева, при этом производится крошение плодородной части грунта на мелкие комки размером не более

25 мм – в результате получено рыхлый мелкокомковатый слой почвы глубиной 4-5 см. Посев кукурузы осуществляли сеялкой «Весна 8» 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.

Измерение, анализ и фенологические наблюдения проводились по методике Всероссийского научно-исследовательского института кормов имени В. Р. Вильямса.

Сроки и нормы полива определяли в зависимости от влажности активного слоя почвы (2-3 полива с нормой расхода воды 300-350 м³/га с использованием дождевальной машины марки ZDM-Irrigation. Метод полива – дождевание. Ширина захвата дождевальной машины 32 м.

Погодные условия периода вегетации 2022-2024 года существенно отличались от средних значений (рис. 1, табл.1).

Таблица 1 – Среднесуточная температура воздуха и количество выпавших осадков в годы исследований

Годы	Май	Июнь	Июль	Август	За май-август
Среднесуточная температура воздуха, °С					
Среднегодовое значение	14,0	18,3	20,5	18,0	17,7
2022 год, °С	10,7	18,6	21,3	22,5	18,3
в % к среднегодовому значению	76,4	101,6	103,9	125	103,4
2023 год, °С	16,0	16,3	21,5	20,2	18,5
в % к среднегодовому значению	114,3	89,1	104,9	112,2	104,5
2024 год, °С	11,0	21,7	22,1	18,4	18,3
в % к среднегодовому значению	78,6	118,6	107,8	102,2	103,4
Осадки, мм					
Среднегодовое значение	38	57	62	55	212
2022 год, мм	78,4	19,3	61,61	0,0	159,31
в % к среднегодовому значению	206,3	33,9	99,4	0	75,1
2023 год, мм	46,79	6,08	33,07	20,44	106,38
в % к среднегодовому значению	123,1	10,7	53,3	37,2	50,2
2024 год, мм	52,91	15,81	56,17	28,71	153,6
в % к среднегодовому значению	139,2	27,7	90,6	52,2	72,5

Анализ метеоданных за вегетационный период 2022-2024 года показывает, что в эти годы наблюдались значительные колебания в осадках и температуре воздуха по сравнению с среднегодовыми значениями. Особенно интересными являются данные за 2022 год, которые демонстрируют заметные отклонения от нормы. В 2022 году количество осадков составило 159 мм, в мае 78,4, 19,3 мм в июне, 61,61 мм в июле и 0 мм в августе. Среднесуточная температура воздуха в этот период также показала значительные отклонения от среднегодовых значений. В мае температура составила 10,7°С, что ниже на 23,6%. В июне среднесуточная температура достигла 18,6°С, что превышает среднегодовое значение на 1,6%. В июле температура составила 21,3°С, что выше среднегодового значения на 3,9%. В августе среднесуточная температура достигла 22,5°С, что превышает среднегодовое значение на 25%.

В 2023 году количество осадков, выпавших в мае, составило 46,79 мм, что является

хорошим показателем для этого месяца. В июне осадков было гораздо меньше, всего 6,08 мм, что существенно отличается от мая. В июле количество осадков увеличилось до 33,07 мм, а в августе их было 20,44 мм. Если сложить эти значения, то общее количество осадков за период с мая по август составит 106,38 мм. Однако, если сравнивать это значение с среднегодовым показателем, то получается, что в 2023 году выпало лишь 50,2% от ожидаемого количества осадков.

Среднесуточная температура воздуха в мае составила 16,0°С, что является нормой для этого месяца. В июне температура воздуха была еще выше, достигая 16,3°С. В июле среднесуточная температура составила 21,5°С, что выше среднегодовых значений всего на 4,9%. В августе температура воздуха была на уровне 20,2°С, что также выше средних показателей.

В 2024 году количество осадков было в значении 52,91 мм в мае, 15,81 мм в июне, 56,17 мм в июле и 28,71 мм в августе, что в

сумме 153,6 мм за май-август. Это составляет 72,5% от среднегодового значения. Среднесуточная температура воздуха в этот период значилась 11,0°C в мае, 21,7°C в июне, 22,1°C в июле и 18,4°C в августе. Метеоданные за вегетационный период 2022-2024 года показывают значительные колебания в осадках и температуре воздуха, что может оказать влияние на урожайность гибридной кукурузы Росс 140 СВ. В этих условиях двукратный полив из расчета 300-350 м³/га обеспечил оптимальные условия для развития растений этой культуры.

Результаты и обсуждение. В ходе исследования было установлено, что норма высева

для гибрида составила 85 тысяч всхожих семян на гектар. Это значение является важным показателем для оценки эффективности высева и последующего роста растений. Важно отметить, что данный показатель может варьироваться в зависимости от множества факторов, включая климатические условия, тип почвы и методы обработки земли.

Из полученных результатов следует, что из общего числа посеянных семян 86-87% полностью проросли в течение 10 дней. Это свидетельствует о хорошей всхожести семян и благоприятных условиях для роста растений. (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние расчетных норм минеральных удобрений и орошения на полевую всхожесть и сохранность растений кукурузы к уборке (2022–2024 года)

Вариант	Кол-во всходов, тыс. шт./га	Полевая Всхожесть, %	Сохранность растений к уборке, в % к всходам
Контроль (без удобрений)	73,4	86,1	83,9
N ₇₄ P ₄₀ K ₇₄ на 30 т/га биомассы	73,5	86,3	84,1
N ₉₈ P ₅₃ K ₉₇ на 40 т/га биомассы	73,7	86,5	84,2
N ₁₂₃ P ₆₆ K ₁₂₁ на 50 т/га биомассы	73,9	86,8	83,8
N ₁₄₈ P ₈₀ K ₁₄₈ на 60 т/га биомассы	74,0	87,0	84,3
НСР ₀₅	2,98		

Комбинация применения расчетных норм минеральных удобрений может значительно улучшить полевую всхожесть и сохранность кукурузы к уборке. Вариант с нормой N₁₄₈P₈₀K₁₄₈ на 60 т/га биомассы показал наибольшее количество всходов, - 74,0 тыс. шт./га, полевая всхожесть составила 87,0%, а сохранность растений к уборке составила 84,3%. Это указывает на наибольшее улучшение показателей среди всех вариантов. В контрольном варианте без применения минеральных удобрений количество всходов составило 73,4 тыс. шт./га, полевая всхожесть составила 86,1%, сохранность растений 83,9%. Однако, необходимо учитывать, что увеличение норм минеральных удобрений может привести к увеличению затрат, что может повлиять на экономическую эффективность сельскохозяйственного производства.

Орошение кукурузы является одним из ключевых факторов, влияющих на экологические показатели. В условиях Республики Татарстан, где наблюдается высокая степень

антропогенного воздействия на природные экосистемы, необходимо проводить орошение с учетом оптимизации водопотребления и минимизации негативного воздействия на водные ресурсы.

Урожайность кукурузы. Формирование плотных, высоких растений кукурузы с двумя большими початками молочно-восковой спелости кукурузы на растении в сочетании с благоприятными почвенно-климатическими условиями в течение вегетационного периода привело к высоким урожаям зеленой массы кукурузы в 2022-2024 годах. Это стало возможным благодаря оптимальному сочетанию факторов, таких как достаточное увлажнение почвы, умеренная температура и обильное солнечное освещение, что способствовало активному росту и развитию растений кукурузы. В результате, кукуруза достигла высоких показателей по урожайности, что позволило значительно увеличить объем зеленой массы, собранной в указанный период. (рис. 1, табл. 3).



Рис. 1- Початки перед уборкой гибридной кукурузы Росс 140 СВ на варианте опыта N₁₂₃P₆₆K₁₂₁ на 50 т/га биомассы

АГРОНОМИЯ

Наибольшая прибавка урожайности наблюдалась при использовании в варианте N₁₄₈P₈₀K₁₄₈ на 60 т/га биомассы, составившая

30,7 т/га. Эффективность использования удобрений 1 кг NPK зеленой массой также была выше в этом варианте, составив 81,6 кг/кг.

Таблица 3 – Влияние расчетных норм минеральных удобрений на урожайность зеленой массы орошаемой кукурузы Росс 140 СВ

Вариант	Урожайность зеленой массы, т/га	Прибавка		Эффективность использования удобрений 1 кг NPK зеленой массой, кг/кг
		т/га	%	
Контроль (без удобрений)	25,5	-	-	
N ₇₄ P ₄₀ K ₇₄ на 30 т/га биомассы	30,4	4,9	10,5	26,1
N ₉₈ P ₅₃ K ₉₇ на 40 т/га биомассы	43,8	18,3	59,2	73,8
N ₁₂₃ P ₆₆ K ₁₂₁ на 50 т/га биомассы	50,7	25,2	84,3	81,3
N ₁₄₈ P ₈₀ K ₁₄₈ на 60 т/га биомассы	56,2	30,7	104,3	81,6
НСР ₀₅	1,98			

Вариант N₁₂₃P₆₆K₁₂₁ на 50 т/га биомассы продемонстрировал вторую по величине прибавку урожайности, составившую 25,2 т/га. При этом эффективность использования удобрений NPK зеленой массой составила 81,3 кг/кг. Этот результат свидетельствует о высокой эффективности данного варианта в условиях конкретного эксперимента. Вариант N₉₈P₅₃K₉₇ на 40 т/га биомассы дал прибавку урожайности в 18,3 т/га. Эффективность использования удобрений 1 кг NPK зеленой массой в этом случае составила 73,8 кг/кг. Хотя этот результат и уступает показателю варианта N₁₂₃P₆₆K₁₂₁, он все равно демонстрирует значительную эффективность в сравнении с другими вариантами. Наименьшая прибавка урожайности наблюдалась в варианте N₇₄P₄₀K₇₄ на 30 т/га биомассы, прибавка урожайности составила всего 4,9%, а эффективность использования удобрений 1 кг NPK зеленой массой составила 26,1 кг/кг. Этот результат может быть связан с недостаточным количеством удобрений, использованным в данном эксперименте.

Исследование показало, что применение удобрений и орошения может значительно увеличить урожайность зеленой массы гибридной кукурузы Росс 140 СВ с початками в молочно-восковой спелости. Наиболее эффективным вариантом является N₁₄₈P₈₀K₁₄₈ на 60 т/га биомассы, который обеспечивает максимальную прибавку урожайности и эффективность использования удобрений NPK зеленой массой.

Использование удобрений и увеличение

уровня биомассы могут привести к увеличению стоимости валовой продукции, общих затрат, условно чистого дохода и рентабельности, а также к снижению себестоимости производства кукурузы на силос. Однако, необходимо учитывать, что наивысшие показатели дохода и рентабельности наблюдаются при использовании N₁₂₃P₆₆K₁₂₁ на 50 т/га и N₁₄₈P₈₀K₁₄₈ на 60 т/га биомассы.

Стоимость валовой продукции увеличивается с 70,1 до 143,3 тыс. руб./га при переходе от контрольного варианта (без удобрений) к варианту N₁₄₈P₈₀K₁₄₈ на 60 т/га биомассы. Это указывает на увеличение продуктивности и, соответственно, дохода от продажи продукции.

Общие затраты также растут с 58,9 до 87,4 тыс. руб./га, что связано с увеличением расходов на удобрения и другие ресурсы, необходимые для достижения более высоких показателей биомассы.

Условно чистый доход показывает, что при увеличении дозировки удобрений и биомассы доходность производства кукурузы на силос также растет. Максимальный условно чистый доход достигается при варианте N₁₄₈P₈₀K₁₄₈ на 60 т/га биомассы и составляет 55,8 тыс. руб./га.

Рентабельность также увеличивается с 19,0% до 64,0% при переходе от контрольного варианта к варианту N₁₄₈P₈₀K₁₄₈ на 60 т/га биомассы. Это указывает на то, что увеличение затрат на удобрения и биомассу оправдано и приводит к значительному росту эффективности производства.

АГРОНОМИЯ

Себестоимость снижается с 12,6 до 9,1 тыс. руб./т корм. ед. при увеличении дозировки удобрений и биомассы. Это связано с увеличением продуктивности и, соответственно, снижением себестоимости единицы продукции (табл. 4.).

Таблица 4 – Экономические показатели производства кукурузы на силос

Варианты опыта	Стоимость вал. продукции, тыс. руб./га	Общие затраты, тыс. руб./га	Условно чистый доход, тыс. руб./га	Рентабельность, %	Себестоимость тыс. руб./т корм. ед.
Контроль (без удобрений)	70,1	58,9	11,2	19,0	12,6
N ₇₄ P ₄₀ K ₇₄ на 30 т/га биомассы	77,5	58,1	19,3	33,0	11,2
N ₉₈ P ₅₃ K ₉₇ на 40 т/га биомассы	111,6	78,1	33,5	43,0	10,5
N ₁₂₃ P ₆₆ K ₁₂₁ на 50 т/га биомассы	129,2	84,0	45,2	54,0	9,7
N ₁₄₈ P ₈₀ K ₁₄₈ на 60 т/га биомассы	143,3	87,4	55,8	64,0	9,1

Примечание: коэффициент перевода в к. ед. зеленой массы кукурузы 0,17 (стоимость зерна кукурузы за 1 т. в 2024 году 15 тыс. руб.)

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что агрономические и агрохимические факторы оказывают значительное влияние на продуктивность гибридной кукурузы Росс 140СВ в условиях Республики Татарстан. Экспериментальные данные подтвердили, что оптимальная дозировка удобрений N₁₂₃P₆₆K₁₂₁ рассчитанная на

планируемую урожайность 50 т/га обеспечивает высокий выход зеленой массы.

Результаты показали, что применение удобрений и орошения в рекомендуемых количествах позволяет значительно повысить урожайность, что является ключевым фактором эффективности производства и устойчивости агропромышленных систем.

Литература

- Смирнов А. М., Тюрин В.Г., Семенов В.Г. Проблемы производства экологически безопасной продукции животноводства и пути их решения // Ветеринария и кормление. 2024. № 3. С. 12-18. <https://doi.org/10.30917/АТТ-ВК-1814-9588-2024-3-1>.
- Воронкова О. Ю., Петрова Л.И. Производство органической продукции в регионах: экономический, социальный и бюджетный эффект // Экономика сельского хозяйства России. 2024. № 1. С. 38-43. <https://doi.org/10.32651/241-38>.
- Организационно-экономические основы развития органического сельского хозяйства в условиях современности / С. Л. Алексеев, Н. М. Якушкин, С. А. Шарипов, Ю. С. Сергеева // Экономика сельского хозяйства России. 2024. № 2. С. 73-82. <https://doi.org/10.32651/241-38>.
- Зависимость урожайности гибридов кукурузы от приемов обработки почвы при возделывании в зоне неустойчивого увлажнения / О. И. Власова, В. М. Передериева, О. Г. Шабалдас [и др.] // Земледелие. 2023. № 6. С. 33-36. <https://doi.org/10.24412/0044-3913-2023-6-33-36>.
- Урожай и уборочная влажность зерна гибридов кукурузы в разных экологических условиях в зависимости от сроков посева / В. С. Согченко, А. Г. Горбачева, А. Э. Панфилов [и др.] // Кормопроизводство. 2019. № 4. С. 26-31.
- Тюрин А. В., Тойгильдин А.Л., Подсевалов М.И. Эффективность приемов возделывания кукурузы на зерно в условиях Среднего Поволжья // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 3(55). С. 55-65. <https://doi.org/10.18286/1816-4501-2021-3-55-62>.
- Бжинаев Ф. Х. Влияние способов основной обработки почвы на урожай кукурузы при орошении // Аграрный вестник Урала. 2013. № 4(110). С. 4-5.
- Монастырский В.А., Тищенко Я.С. Влияние оросительных мелиораций при выращивании кукурузы // Мелиорация и гидротехника. 2023. Т. 13, № 4. С. 281-294. <https://doi.org/10.31774/2712-9357-2023-13-4-281-294>.
- Влияние способов основной обработки почвы и удобрений на динамику влажности почвы, водопотребление и урожайность кукурузы при выращивании на силос / В. Н. Фомин, М. М. Нафиков, В. В. Медведев, Д. В. Якимов // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31, № 12. С. 12-16.
- Продуктивность кукурузы Росс 140 в зависимости от уровня химизации 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. <https://doi.org/10.19047/0136-1694-2023-115-199-223>.
- Современные методы возделывания кукурузы / Л. Х. Азубеков А. З. Кушхабиев А. К. Урусов А. М. Кагермазов // Земледелие. 2014. № 5. С. 31-32.
- Ефремова Е.Н., Тютюма Н.В. Влияние агротехнических приемов на урожайность сахарной кукурузы в условиях Нижнего Поволжья // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 1(49). С. 95-101. <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2018-02-95-101>.
- Особенности системы основной обработки почвы на орошении в почвенно-климатических условиях

Республики Татарстан / И. И. Габбасов, С. Р. Сулейманов, Ф. Н. Сафиоллин [и др.] // Земледелие. 2023. № 7. С. 7-10. <https://doi.org/10.24412/0044-3913-2023-7-7-10>.

14. Таланов И. П., Михайлова М.Ю., Каримова Л.З. Отзывчивость гибридов кукурузы на внесения расчетных доз минеральных удобрений в условиях Предволжья РТ // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2015. Т. 10, № 2(36). С. 123-127. <https://doi.org/10.12737/12516>.

15. Роль и место орошаемого земледелия в производстве сельскохозяйственной продукции и его экономическая эффективность (опыт Республики Татарстан) / М. М. Хисматуллин, М. М. Хисматуллин, А. Р. Валиев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2021. Т. 16, № 3(63). С. 160-166. <https://doi.org/10.12737/2073-0462-2021-160-166>.

16. Основные тренды роста регионального сельского хозяйства: от объемов к устойчивости / Ф. Н. Мухаметгалиев, А. Р. Валиев, Л. Ф. Ситдикова [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2024. Т. 19, № 1(73). С. 117-123. <https://doi.org/10.12737/2073-0462-2024-117-123>.

17. Светлов Н. М. Методика отбора регионов для исследования адаптации сельского хозяйства к изменению климата // Экономика региона. 2023. Т. 19, № 2. С. 480-493. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-14>.

18. Волкова Е.А. Оценка экономической эффективности сельскохозяйственного производства Дальнего Востока России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. № 5(389). С. 473-478. https://doi.org/10.55186/25876740_2022_65_5_473.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Финансирование работы отсутствовало.

Сведения об авторе:

Яхин Ильдар Фаритович – аспирант, ассистент кафедры землеустройства и кадастров. e-mail: ildasuper97@bk.ru

Казанский государственный аграрный университет, г. Казань, Россия

THE INFLUENCE OF AGRONOMIC AND AGROCHEMICAL FACTORS ON THE PRODUCTIVITY OF IRRIGATED HYBRID CORN ROSS 140 SV IN THE SOIL AND CLIMATIC CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

I. F. Yakhin

Abstract. The purpose of the research is to determine the degree of influence of agronomic and agrochemical factors on the productivity of irrigated hybrid corn Ross 140 SV in the soil and climatic conditions of the Republic of Tatarstan. A stationary field experiment was carried out on irrigated fields of land use of LLC “Kyrlyay” in Arsk municipal district in 2022. This experiment was aimed at studying the influence of various factors on the yield and quality of the irrigated crop. After the commissioning of the irrigated site in 2023, the research was continued on the basis of LLC “Agrobiotechnopark” of Kazan State Agrarian University. The design of a stationary field experiment is aimed at determining the effect of different fertilizer doses on the yield of an irrigated agricultural crop. In this case, five options are considered: control (without fertilizers). This option serves as a base for comparing results with other options. It shows how the crop will develop without fertilizers. $N_{74}P_{40}K_{74}$ for 30 t/ha of biomass, involves applying fertilizers in the amount of 74 kg of nitrogen (N), 40 kg of phosphorus (P) and 74 kg of potassium (K) per 30 tons of biomass. $N_{98}P_{53}K_{97}$ for 40 t/ha of biomass, in this option the fertilizer doses increase: 98 kg of nitrogen, 53 kg of phosphorus and 97 kg of potassium per 40 tons of biomass. $N_{123}P_{66}K_{121}$ for 50 t/ha of biomass, this option studies the effect of high fertilizer doses on yield. $N_{148}P_{80}K_{148}$ for 60 t/ha of biomass: In this variant, the fertilizer doses are maximum: 148 kg of nitrogen, 80 kg of phosphorus and 148 kg of potassium per 60 tons of biomass. The object of the study is the hybrid corn variety Ross 140 SV. The agrochemical parameters of two typical gray-forest soils were as follows: the humus content according to Tyurin was from 3.2 to 3.6%, mobile phosphorus – from 148 to 150 and exchangeable potassium – from 162 to 165 mg/kg of soil according to Kirsanov. The reaction of the soil environment in the salt extract was close to neutral (pH. 6.1 - 6.5). The experiment was repeated three times, the plots were placed systematically, the area of each plot was 126 m² (4.2 by 30 meters). The system of primary and pre-sowing soil preparation was carried out (in autumn) with stubble disking to 6-8 cm and plowing to 25-27 cm. Pre-sowing cultivation consisted of harrowing in 1-2 tracks. Corn was sown in the second ten-day period of May with a row spacing of 70 cm. Seeds at a seeding rate of 70 thousand pcs./ha were embedded to a depth of 6-8 cm with rolling. Mineral fertilizers were applied in doses calculated for the planned yield of 30 t/ha, 40 t/ha, 50 t/ha, 60 t/ha of biomass. The optimal dose of fertilizers to achieve maximum productivity of hybrid corn Ross 140 SV is $N_{123}P_{66}K_{121}$ calculated for the planned yield of 50 t/ha of biomass, at which the yield of green mass is 50.7 t/ha, and the payback of mineral fertilizers reaches 81.2 kg of green mass per 1 kg of NPK.

Key words: corn (frumentum), milky-wax ripeness, efficiency of using fertilizers, yield, biomass, calculated rates of fertilizer doses, productivity.

For citation: Yakhin I.F. Influence of agronomic and agrochemical factors on the productivity of irrigated hybrid corn Ross 140 SV in soil and climatic conditions of the Republic of Tatarstan // Agrobiotechnology and digital agriculture. 2024; 4(12). P 52-58

References

- Smirnov AM, Tyurin VG, Semenov VG. [Problems of ecologically safe livestock products production and ways of their solution]. Veterinariya i kormlenie. 2024; 3. 12-18 p. <https://doi.org/10.30917/ATT-VK-1814-9588-2024-3-1>.
- Voronkova OYu, Petrova LI. [Production of organic products in the regions: economic, social and budgetary effect]. Ekonomika selskogo khozyaystva Rossii. 2024; 1. 38-43 p. <https://doi.org/10.32651/241-38>.
- Alekseev SL, Yakushkin NM, Sharipov SA, Sergeeva YuS. [Organizational and economic foundations for the development of organic agriculture in modern conditions]. Ekonomika selskogo khozyaystva Rossii. 2024; 2. 73-82 p. <https://doi.org/10.32651/241-38>.
- Vlasova OI, Perederieva VM, Shabaldas OG. [Dependence of corn hybrids yield on soil cultivation methods during cultivation in the zone of unstable moisture]. Zemledelie. 2023; 6. 33-36 p. <https://doi.org/10.24412/0044-3913-2023-6-33-36>.
- Sotchenko VS, Gorbacheva AG, Panfilov AE. [Yield and harvest moisture content of corn hybrids in different environmental conditions depending on sowing time]. Kormoproizvodstvo. 2019; 4. 26-31 p.
- Tyurin AV, Toygildin AL, Podsevalov MI. [Efficiency of grain corn cultivation techniques in the Middle Volga

region]. Vestnik Ulyanovskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2021; 3(55). 55-65 p. <https://doi.org/10.18286/1816-4501-2021-3-55-62>.

7. Bzhinaev FKh. [The influence of primary tillage methods on the yield of corn under irrigation]. Agrarny vestnik Urala. 2013; 4(110). 4-5 p.

8. Monastyrskiy VA, Tishchenko YaS. [The influence of irrigation melioration in growing corn]. Melioratsiya i gidrotekhnika. 2023; Vol.13. 4. 281-294 p. <https://doi.org/10.31774/2712-9357-2023-13-4-281-294>.

9. Fomin VN, Nafikov MM, Medvedev VV, Yakimov DV. [The influence of primary tillage methods and fertilizers on the dynamics of soil moisture, water consumption and yield of corn when grown for silage]. Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2017; Vol.31. 12. 12-16 p.

10. Safiollin FN, Khismatullin MM, Lukmanov AA. [Productivity of Ross 140 corn depending on the level of chemization of zonal soils of the Republic of Tatarstan]. Byulleten Pochvennoy instituta im. V.V.Dokuchaeva. 2023; 115. 199-223 p. <https://doi.org/10.19047/0136-1694-2023-115-199-223>.

11. Azubekov LKh, Kushkhabiev AZ, Urusov AK, Kagermazov AM. [Modern methods of corn cultivation]. Zemledelie. 2014; 5. 31-32 p.

12. Efremova EN, Tyutyuma NV. [Influence of agrotechnical methods on sweet corn yield in the Lower Volga region]. Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie. 2018; 1(49). 95-101 p. <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2018-02-95-101>.

13. Gabbasov II, Suleymanov SR, Safiollin FN. [Features of the primary tillage system with irrigation in the soil and climatic conditions of the Republic of Tatarstan]. Zemledelie. 2023; 7. 7-10 p. <https://doi.org/10.24412/0044-3913-2023-7-7-10>.

14. Talanov IP, Mikhaylova MYu, Karimova LZ. [Responsiveness of corn hybrids to the application of calculated doses of mineral fertilizers in the conditions of the Volga region of the Republic of Tatarstan]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2015; Vol.10. 2(36). 123-127 p. <https://doi.org/10.12737/12516>.

15. Khismatullin MM, Khismatullin MM, Valiev AR. [The role and place of irrigated agriculture in agricultural production and its economic efficiency (experience of the Republic of Tatarstan)]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021; Vol.16. 3(63). 160-166 p. <https://doi.org/10.12737/2073-0462-2021-160-166>.

16. Mukhametgaliev FN, Valiev AR, Sitdikova LF. [The main trends in the growth of regional agriculture: from volumes to sustainability]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2024; Vol.19. 1(73). 117-123 p. <https://doi.org/10.12737/2073-0462-2024-117-123>.

17. Svetlov NM. [Methodology for selecting regions for studying the adaptation of agriculture to climate change]. Ekonomika regiona. 2023; Vol.19. 2. 480-493 p. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-14>.

18. Volkova EA. [Assessment of the economic efficiency of agricultural production in the Russian Far East]. Mezhdunarodnyy selskokhozyaystvennyy zhurnal. 2022; 5(389). 473-478 p. https://doi.org/10.55186/25876740_2022_65_5_473.

Conflict of interest

The author declares that there is no conflict of interest. There was no funding for the work.

Author:

Yakhin Ildar Faritovich – postgraduate student, assistant of the department of land management and cadastre. e-mail: ildarsuper97@bk.ru

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia.