

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

© Сабирова Т.П., Цвик Г.С.,
Батюгов Г.Е.



Татьяна Павловна Сабирова

Ярославский НИИЖК – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
Российская Федерация, 150517, Ярославская обл.,
п. Михайловский, ул. Ленина, д. 1
ФГБОУ ВО «Ярославская ГСХА»
Российская Федерация, 150042, г. Ярославль, Тутаевское ш., д. 58
E-mail: t.sabirova@yarscx.ru



Галина Сергеевна Цвик

Ярославский НИИЖК – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
Российская Федерация, 150517, Ярославская обл.,
п. Михайловский, ул. Ленина, д. 1
E-mail: galinatsvik@gmail.com



Глеб Евгеньевич Батюгов

Ярославский НИИЖК – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
Российская Федерация, 150517, Ярославская обл.,
п. Михайловский, ул. Ленина, д. 1
E-mail: gexahordavgn@gmail.com

Исследования проводились в полевом опыте, заложенном в 2017 году на опытном поле Ярославского НИИЖК – филиала ФГБНУ «ФНЦ ВИК им. В.Р. Вильямса». Общая площадь делянки 120 м², размещение вариантов рендомизированное в 3-кратной повторности. Объект исследования – гибрид кукурузы «Росс-199 МВ», который возделывался в севообороте в 2018–2019 гг. Предшественником являлся яровой ячмень. В опыте кукуруза возделывалась по технологиям: экстенсивная, органическая, биологизированная, интенсивная и высокоинтенсивная с применением биопрепаратов. Цель исследований – выявить влияние технологий возделывания и биопрепаратов на урожайность зеленой массы кукурузы. Научная новизна заключается в том, что впервые в условиях Ярославской области будут изучены различные технологии возделывания кукурузы совместно с биопрепаратами, практическая значимость – в том, что производству будут предложены различные технологии возделывания кукурузы на зеленую массу, выбор которых будет зависеть от потребностей производителей сельскохозяйственной продукции и их материально-технической обеспеченности. В результате проведенных исследований на дерново-подзолистой среднесуглинистой со средним содержанием гумуса и калия, высоким – фосфора, слабокислой почве кукуруза сформировала наибольшую урожайность зеленой массы 80,5 т/га и сухого вещества 18,3 т/га

по высокоинтенсивной технологии возделывания при инокуляции семян биопрепаратом 2П9 в среднем за 2 года. Работа будет продолжена, так как очень важно подобрать соответствующую технологию возделывания кукурузы для получения наиболее высоких урожаев.

Кукуруза, биопрепараты, технологии возделывания, урожайность.

Введение

В условиях современного сельского хозяйства увеличение животноводческой продукции является одной из первостепенных задач, решение которой неразрывно связано с созданием прочной кормовой базы. Обеспечение животных высококачественными кормами должно осуществляться за счет посевов кормовых культур, обладающих высокой урожайностью. Из возделываемых в Нечерноземной зоне Ярославской области культур таким требованиям хорошо отвечает кукуруза [1, с. 90; 2, с. 2].

Кукуруза – одна из основных культур современного земледелия. Это растение характеризуется разносторонним использованием и высокой урожайностью [3, с. 44]. В настоящее время в области из общей площади 247,8 тыс. га, занятой кормовыми культурами, кукуруза занимает 5,3 тыс. га [4, с. 221]. Эта культура теплолюбива, что вызывает определенные трудности при выращивании ее в Ярославской области, однако продвижению кукурузы на север способствует создание скороспелых гибридов, относящихся к группе спелости по классификации ФАО 131–180, или с вегетационным периодом 90–100 дней. На данный момент они активно вводятся в производство [1, с. 91; 5, с. 49].

Важнейшим агротехническим приемом, оказывающим положительное влияние на рост и развитие кукурузы, является применение различных удобрений с учетом биологических особенностей той или иной культуры и почвенно-климатических условий региона возделывания. Мировой опыт земледелия показывает, что получение стабильно высоких урожаев без ис-

пользования удобрений невозможно, так как на долю удобрений приходится не менее трети прибавки урожая сельскохозяйственных культур [6, с. 7]. Неоспоримо, что в сравнительно благоприятных по увлажнению и температурному режиму условиях, с улучшением минерального, а особенно азотного, питания растений кукурузы можно значительно повысить урожай зеленой массы культуры [7, с. 23; 8, с. 11].

В то же время стоит помнить, что внесение повышенных доз минеральных удобрений сопровождается накоплением в растениях и продукции животноводства вредных веществ, а часть минеральных удобрений, в частности азотные, быстро не усваиваются растениями и вымываются в грунтовые воды и в близлежащие водоемы. В 90-е годы наряду с ростом урожаев, свидетельствующем о повышении эффективного плодородия почв и непосредственного использования минеральных удобрений, во многих странах все чаще отмечали признаки деградации почв и роста загрязнения окружающей среды [9, с. 40]. Одновременно с резким сокращением поголовья животных уменьшается и производство органических удобрений, которые в определенной степени нивелируют вредное действие повышенных доз минеральных удобрений. В таких условиях возникает необходимость искать новые решения для ведения экологически более безопасных технологий возделывания культур, а при нехватке минеральных и органических удобрений – с целью обеспечения растений питательными элементами [10, с. 18]. Кукуруза, являясь, в свою очередь, довольно требовательной культурой, так-

же нуждается в оптимизации технологии возделывания.

В последние годы в литературе отмечаются многочисленные сведения о повышении урожайности сельскохозяйственных культур при инокуляции растений микроорганизмами диазотрофами [11, с. 82]. Соответственно, получили развитие технологии с использованием различных биопрепаратов [12, с. 22]. К основным механизмам полезного действия микроорганизмов на растения относятся: улучшение питания растений, оптимизация фосфорного питания, фиксация атмосферного азота, исходя из этого, повышение азотного питания, стимуляция роста и развития, подавление развития фитопатогенов, а также рост устойчивости растений к стрессовым условиям. Непосредственно у кукурузы – достоверное увеличение урожайности, повышение обменной энергии и кормовых единиц. Из вышесказанного можно сделать вывод, что оптимальное использование удобрений возможно лишь при их рациональном сочетании с комплексом биологических препаратов и технологий [13, с. 22]. Это подтверждают и исследования Алтайского ГАУ. В них отмечалось, что при формировании урожая кукурузы в зависимости от препаратов азотфиксирующих бактерий, микоризы и уровня азотного питания эффективность их повышалась при их совместном применении с минеральными удобрениями [14, с. 15]. Это особенно важно в условиях Ярославской области, где во многих хозяйствах надой на одну корову составляет более 10000 кг в год, а значит, вопрос получения высоких урожаев кукурузы на зеленую массу стоит как никогда остро [1, с. 91]. Непосредственно для изучения влияния удобрений и биопрепаратов на урожайность кукурузы в условиях Нечерноземной зоны Ярославской области были заложены полевые опыты.

Цель наших исследований – определить урожайность зеленой массы кукурузы при

использовании различных биопрепаратов и технологий возделывания.

Для этого решались следующие задачи: учет урожая и определение его структуры.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые в условиях Ярославской области будет изучено влияние различных биопрепаратов и технологий возделывания кукурузы на зеленую массу.

Практическая значимость состоит в том, что производству будут предложены различные технологии возделывания кукурузы на зеленую массу, выбор которых зависит от наличия в хозяйстве необходимых материально-технических ресурсов.

Материалы и методы исследований

Исследования проводились в полевом опыте, заложенном в 2017 году на опытном поле Ярославского НИИЖК – филиала ФГБНУ «ФНЦ ВИК им. В.Р. Вильямса», согласно методическим рекомендациям [15]. Почва опытного участка дерново-подзолистая средне-суглинистая с содержанием гумуса 1,87%, P_2O_5 – 278 мг/кг почвы, K_2O – 128 мг/кг почвы, pH – 5,8. Общая площадь деланки 120 м², размещение вариантов рендомизированное в 3-кратной повторности. Объектом исследования являлся гибрид кукурузы «Росс-199 МВ», который возделывался в семипольном севообороте в 2018 и 2019 гг. Севооборот: 1 – однолетние травы с подсевом многолетних трав (люцерна синяя + тимофеевка луговая + овсяница луговая), 2–4 – многолетние травы, 5 – озимые и поукосно посев рапса на сидерат, 6 – ячмень, 7 – кукуруза. В опыте кукуруза на зеленую массу возделывалась по технологиям (фактор А): 1 ЭТ (К) – экстенсивная технология без применения удобрений (контроль); 2 ОТ – органическая технология – применение органических удобрений; 3 БТ – биологизированная технология – применение органических удобрений и минеральных удобрений $N_{50}P_{50}K_{60}$; 4 ИТ – интенсивная технология – применение органических

и минеральных удобрений N₁₀₀P₁₀₀K₁₂₀; 5 ВТ – высокоинтенсивная технология – применение органических и минеральных удобрений N₁₂₅P₁₂₅K₁₅₀. Под кукурузу в севообороте были внесены органические удобрения – навоз 60 т/га. Фактор В – биопрепараты: 1 – без обработки; 2 – 2П9; 3 – мизорин; 4 – смесь биопрепаратов. Определение структуры урожая и урожайности зеленой массы кукурузы проводилось общепринятыми методиками. Статистическая обработка данных осуществлялась методом дисперсионного анализа [15, с. 263] с помощью программы Disant. Агрометеорологические условия в 2018 году были благоприятными для роста и развития растений, вегетационный период характеризовался как теплый с умеренным выпадением осадков, кроме третьей декады мая и первой

половины июня. В 2019 году в мае и июне установилась жаркая без осадков погода, с июля по сентябрь наблюдалось повышенное выпадение осадков и более холодный период, что замедляло вегетацию кукурузы.

Результаты исследований

По результатам исследований за 2018–2019 гг. было выявлено, что при возделывании кукурузы по экстенсивной технологии растение формирует 1 початок и 9–10 листьев (табл. 1). При возделывании ее с применением удобрений количество початков возрастает до 2, а листьев – до 10–11 штук на одно растение. По экстенсивной технологии возделывания доля листьев в урожае изменялась от 17,1 до 18,4%, а початков – от 35,3 до 39,5%, что составляло 52,4–57,9% от общей массы урожая.

Таблица 1. Структура урожая кукурузы, в среднем за 2018–2019 гг.

Вариант опыта	Биопрепарат	Всего, г/м ²	Листья			Початки			Стебли	
			шт./стебель	г/м ²	%	шт./стебель	г/м ²	%	г/м ²	%
ЭТ (К)	без обработки	2911,0	10	532,9	18,4	1	1074,7	37,2	1303,3	44,4
	2П9	3232,5	10	555,1	17,1	1	1139,0	35,3	1538,3	47,6
	мизорин	2917,5	9	516,3	17,7	1	1044,5	35,7	1356,7	46,7
	смесь	3575,0	10	653,6	18,2	1	1419,9	39,5	1501,5	42,4
ОТ	без обработки	6276,5	10	1056,5	16,8	2	2324,7	36,7	2895,4	46,5
	2П9	6615,0	11	1034,6	15,7	2	2352,6	35,2	3227,8	49,2
	мизорин	6710,0	11	1045,0	15,5	2	2346,3	35,5	3318,7	49,0
	смесь	6140,0	10	938,4	15,5	2	1874,1	30,0	3327,5	54,5
БТ	без обработки	6818,5	11	1041,8	15,3	2	2536,4	36,9	3240,1	47,8
	2П9	6925,0	11	1047,9	15,2	2	2752,4	38,7	3124,7	46,1
	мизорин	6985,0	11	1157,8	16,6	2	2547,1	36,0	3280,1	47,4
	смесь	6855,0	11	1088,3	16,0	2	2658,9	37,9	3107,8	46,1
ИТ	без обработки	7342,5	11	1185,2	16,1	2	2809,9	39,1	3347,4	44,9
	2П9	7604,0	10	1193,7	15,7	2	3042,3	40,2	3367,7	44,1
	мизорин	7244,0	10	1089,9	15,0	2	2532,5	35,1	3621,3	49,9
	смесь	6420,0	10	1006,7	15,8	2	2543,7	38,6	2869,6	45,7
ВТ	без обработки	8059,0	10	1254,7	15,6	2	3352,8	41,8	3451,7	42,6
	2П9	8045,0	11	1314,1	16,2	2	2743,8	34,8	3987,1	48,9
	мизорин	7826,5	11	1288,1	16,4	2	2995,3	40,3	3542,9	43,3
	смесь	8481,5	11	1350,3	15,9	2	3392,8	40,5	3738,1	43,6

Источник: исследования Ярославского НИИЖК – филиала ФГБНУ «ФНЦ ВИК им. В.Р. Вильямса».

В структуре урожая кукурузы по изучаемым технологиям преобладала доля початков и листьев, наиболее ценной части урожая (табл. 2). По экстенсивной технологии возделывания в структуре урожая по сравнению с другими технологиями возделывания преобладала доля листьев (17,8%). При возделывании кукурузы с применением удобрений доля листьев в структуре урожая уменьшается до 15,6–16,0%, но до 38,2–39,4% возрастает доля початков, а доля стеблей остается на уровне 45,2–49,8%.

В среднем по всем технологиям возделывания на варианте без обработки семян биопрепаратами на одном растении сформировалось 10,4 листа и 1,8 початка. При обработке семян биопрепаратами 2П9 и смесью 2П9 с мизорином число листьев несколько увеличивалось (до 10,7 и 10,5 соответственно). А обработка семян мизорином не привела к увеличению числа листьев на растении. В то же время обработка семян биопрепаратами приводила к снижению числа початков на растении до 1,7 и, как следствие, возрастанию доли стеблей.

На урожайность кукурузы, по-видимому, значительно влияют агрометеорологические условия в начальные фазы роста. В 2018 году в начальные фазы развития кукурузы наблюдалась прохладная погода

(дневная температура воздуха 10–15°C), в результате чего кукуруза сформировала по технологиям возделывания 22,2–74,8 т/га зеленой массы, а в 2019 году в это же время дневная температура воздуха составляла 18–30°C, что позволило сформировать 31,0–89,1 т/га (табл. 3). В 2018 году на вариантах с обработкой семян биопрепаратами урожайность зеленой массы кукурузы по экстенсивной технологии возделывания увеличивалась до 25,9 т/га с применением 2П9, до 29,1 т/га с использованием мизорина и до 35,7 т/га при использовании смеси, что на 16,6–62,2% больше контрольного варианта. Это объясняется тем, что в июле и августе стояла теплая погода, которая способствовала оптимальной работе бактерий. В 2019 году на вариантах с обработкой семян биопрепаратами урожайность зеленой массы кукурузы по экстенсивной технологии возделывания увеличивалась до 32,7 т/га с применением 2П9, до 33,5 т/га при использовании смеси, что только на 5,0–8,0% больше контрольного варианта, при использовании мизорина она снизилась до 27,8 т/га, или на 10,3%. Это, по-видимому, объясняется более холодной погодой в июле и августе, которая не благоприятствовала работе бактерий. Сырая и влажная погода 2019 года способство-

Таблица 2. Структура урожая кукурузы, в среднем по факторам за 2018–2019 гг.

Вариант	Всего, г/м ²	Листья			Початки			Стебли	
		шт./стебель	г/м ²	%	шт./стебель	г/м ²	%	г/м ²	%
В среднем по фактору А									
ЭТ (К)	3159,0	9,8	564,5	17,8	1,4	1169,5	36,9	1425,0	45,2
ОТ	6435,4	10,6	1018,7	15,9	1,9	2224,4	34,4	3192,4	49,8
БТ	6895,9	10,8	1084,0	15,8	1,8	2623,7	37,4	3188,2	46,8
ИТ	7152,6	10,5	1118,9	15,6	1,8	2732,1	38,2	3301,5	46,1
ВТ	8103,0	10,8	1301,8	16,0	1,9	3121,2	39,4	3680,0	44,6
В среднем по фактору В									
Без обработки	6281,5	10,4	1014,2	16,4	1,8	2419,7	38,4	2847,6	45,2
2П9	6484,3	10,7	1029,1	16,0	1,7	2406,0	36,9	3049,1	47,2
Мизорин	6336,6	10,4	1019,4	16,2	1,7	2293,1	36,5	3023,9	47,3
Смесь	6294,3	10,5	1007,5	16,3	1,7	2377,9	37,3	2908,9	46,5
Источник: исследования Ярославского НИИЖК – филиала ФГБНУ «ФНЦ ВИК им. В.Р. Вильямса».									

Таблица 3. Урожайность кукурузы при различных технологиях возделывания, т/га

Вариант		Урожайность					
		2018 год		2019 год		В среднем за 2018–2019 гг.	
технологии	биопрепарат	зеленая масса	сухое вещество	зеленая масса	сухое вещество	зеленая масса	сухое вещество
ЭТ (К)	без обработки	22,2	5,8	31,0	5,2	26,6	5,5
	2П9	25,9	7,0	32,7	6,0	29,3	6,5
	мизорин	29,1	6,3	27,8	5,3	28,4	5,8
	смесь	35,7	7,4	33,5	5,4	34,6	6,4
ОТ	без обработки	56,5	15,6	60,2	10,5	58,3	13,1
	2П9	63,3	18,0	62,3	11,2	62,8	14,6
	мизорин	53,1	13,5	72,2	13,5	62,7	13,5
	смесь	64,3	15,9	55,3	10,3	59,8	13,1
БТ	без обработки	60,5	15,1	65,8	11,9	63,1	13,5
	2П9	47,0	11,5	62,5	11,2	54,8	11,3
	мизорин	56,0	13,0	66,2	12,2	61,1	12,6
	смесь	58,1	14,1	60,6	12,0	59,3	13,0
ИТ	без обработки	62,3	14,7	78,6	13,8	70,5	14,3
	2П9	63,9	15,9	77,2	13,5	70,5	14,7
	мизорин	62,0	15,5	74,2	12,5	68,1	14,0
	смесь	73,4	18,3	55,0	9,5	64,2	13,9
ВТ	без обработки	74,8	20,6	82,3	15,2	78,5	17,9
	2П9	73,6	19,4	87,4	17,3	80,5	18,3
	мизорин	61,0	12,8	89,1	15,3	75,1	14,0
	смесь	73,6	17,1	88,3	17,3	80,9	17,2
НСР ₀₅ A		-	1,26	-	1,15	-	-
НСР ₀₅ B			F _φ < F ₀₅		F _φ < F ₀₅		

Источник: исследования Ярославского НИИЖК – филиала ФГБНУ «ФНЦ ВИК им. В.Р. Вильямса».

вала увеличению зеленой массы растений, но при этом и уменьшению сухого вещества, поэтому количество сухого вещества в 2019 году значительно ниже, чем в предыдущем. Так, например, по экстенсивной технологии на варианте без обработки урожайность зеленой массы в 2019 году была выше на 8,8 т/га, но при этом урожайность сухого вещества снизилась на 0,6 т/га по сравнению с 2018 годом.

Наибольшая урожайность зеленой массы и сухого вещества кукурузы в среднем за два года получена по высокоинтенсивной технологии возделывания на варианте с обработкой семян биопрепаратом 2П9 – 80,5 и 18,3 т/га соответственно.

На урожайность кукурузы повлияли технологии возделывания. Так, в среднем по технологиям возделывания в 2018 году урожайность зеленой массы кукурузы по экстенсивной технологии составила 28,2 т/га, или 6,6 т/га сухого вещества, а применение удобрений позволило существенно увеличить урожайность (табл. 4). По органической технологии возделывания при внесении 60 т/га навоза она составила 59,3 т/га, или 15,8 т/га сухого вещества, по биологизированной технологии при внесении 60 т/га навоза и минеральных удобрений в дозе N₅₀P₅₀K₆₀ – 55,4 т/га, или 13,4 т/га сухого вещества, по интенсивной при внесении 60 т/га навоза и минеральных

Таблица 4. Урожайность кукурузы при различных технологиях возделывания, в среднем по вариантам, т/га

Вариант	Год исследований				В среднем за 2018–2019 гг.	
	2018		2019		зеленая масса	сухое вещество
	зеленая масса	сухое вещество	зеленая масса	сухое вещество		
В среднем по фактору А						
Экстенсивная технология без применения удобрений (контроль)	28,2	6,6	31,3	5,5	29,7	6,1
Органическая технология	59,3	15,8	62,5	11,4	60,9	13,6
Биологизированная технология	55,4	13,4	63,8	11,8	59,6	12,6
Интенсивная технология	65,4	16,1	71,3	12,3	68,3	14,2
Высокоинтенсивная технология	70,8	17,5	86,8	16,3	78,8	16,9
НСР ₀₅ А	–	1,26	–	1,15	–	–
В среднем по фактору В						
Без обработки	55,3	14,4	63,6	11,3	59,4	12,8
Биопрепарат 2П9	54,7	14,3	64,4	11,8	59,6	13,1
Биопрепарат мизорин	52,2	12,2	65,9	11,8	59,1	12,0
Смесь биопрепаратов	61,0	14,6	58,5	10,9	59,8	12,7
НСР ₀₅ В	–	F _φ < F ₀₅	–	F _φ < F ₀₅	–	–

Источник: исследования Ярославского НИИЖК – филиала ФГБНУ «ФНЦ ВИК им. В.Р. Вильямса».

удобрений в дозе N₁₀₀P₁₀₀K₁₂₀ – 65,4 т/га зеленой массы, или 16,1 т/га сухого вещества, по высокоинтенсивной технологии при внесении 60 т/га навоза и минеральных удобрений в дозе N₁₂₅P₁₂₅K₁₅₀ – 70,8 т/га, или 17,5 т/га сухого вещества.

В 2018 году не наблюдалось существенной разницы по урожайности сухого вещества между органической и интенсивной технологиями, а в 2019 году – между органической, биологизированной и интенсивной технологиями. Существенное увеличение урожайности сухого вещества кукурузы по технологиям с применением органических удобрений получено только при внесении минеральных удобрений в дозе N₁₂₅P₁₂₅K₁₅₀ на высокоинтенсивной технологии возделывания.

При обработке семян биопрепаратами в среднем за годы исследований существенной разницы по урожайности сухого вещества кукурузы между вариантами не наблюдалось, в 2018 году она была на уровне

12,2–14,6 т/га, а в 2019 году – 10,9–11,8 т/га. В 2018 году обработка семян кукурузы биопрепаратами 2П9 и мизорином привела к снижению урожайности зеленой массы до 54,7 и 52,2 т/га и сухого вещества до 14,3 и 12,2 т/га соответственно. Урожайность зеленой массы повышалась на 5,7 т/га и сухого вещества на 0,2 т/га только при инокуляции семян смесью биопрепаратов. В 2019 году инокуляция семян биопрепаратами 2П9 и мизорином способствовала незначительному увеличению урожайности на 0,8–2,3 т/га и сухого вещества на 0,5 т/га, а инокуляция семян смесью, наоборот, снижала урожайность зеленой массы на 5,1 т/га и сухого вещества на 0,4 т/га.

Заключение

В результате проведенных исследований на дерново-подзолистой среднесуглинистой со средним содержанием гумуса и калия, высоким – фосфора, слабокислой почве кукуруза формировала в структуре

урожая 15,2–18,4% листьев и 30,0–41,8% початков. На технологиях с применением удобрений число листьев и початков на одном растении увеличилось. Применение инокуляции семян перед посевом не оказало влияние на структуру урожая кукурузы. При внесении органических удобрений кукуруза существенно увеличивала урожайность зеленой массы до 60,9 т/га и 13,6 т/га сухого вещества. Только на высокоинтенсивной технологии возделывания при внесении минеральных удобрений в дозе $N_{125}P_{125}K_{150}$ с внесением навоза 60 т/га получено существенное увеличение урожайности сухого вещества кукурузы по сравне-

нию с органической, биологизированной и интенсивной технологиями возделывания. При обработке семян биопрепаратами в среднем за 2018–2019 годы существенной разницы по урожайности зеленой массы кукурузы между вариантами не наблюдалось. Исследования по разработке технологии возделывания кукурузы на зеленую массу в кормовом севообороте на дерново-подзолистой почве Ярославской области будут продолжены, т. к. для хозяйств, где удой коров в год составляет 10–12 тысяч литров, необходим высокоэнергетический корм с легкопереваримой клетчаткой, который может дать только кукуруза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сабирова Т.П., Сабиров Р.А. Формирование продуктивности кукурузы в зависимости от удобрений и биопрепаратов // Ресурсосберегающие технологии в земледелии: сб. науч. тр. по мат-лам III Междунар. науч.-практ. конф. Ярославль, 28 февраля 2018 г. / ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2018. С. 89–96.
2. Продуктивность и питательность люцернозлаковой смеси первого года пользования в условиях Ярославской области / Т.П. Сабирова [и др.] // АгроЗооТехника. 2019. Т. 2. № 1. С. 4.
3. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Оксененко И.А. Возделывание кукурузы на зерно без гербицидов // Современные наукоемкие технологии. 2008. № 4. С. 58–60.
4. Ярославская область. 2018: стат. сб. / под ред. В.А. Ваганова. Ярославль: Ярославльстат, 2018. 420 с.
5. Сотченко Ю.В., Сотченко Е.Ф. Заключительное звено селекции кукурузы для северных районов возделывания // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 11. С. 49–53.
6. Сапаров А.С. Плодородие почвы и продуктивность культур / под общ. ред. А.С. Сапарова. Алматы: Изд-во ОО «ДОИВА», 2006. 244 с.
7. Сидорович В.П., Губкина Н.А., Петракова В.Ф. Приемы повышения продуктивности кукурузы // Кормопроизводство. 2001. № 6. С. 22–24.
8. Багринцева В.Н., Букарев В.В., Варданян В.С. Эффективность применения удобрений под кукурузу // Кукуруза и сорго. 2009. № 3. С. 9–11.
9. Макаренко Л.Н. Применение удобрений в интенсивном земледелии Германии. М.: ВНИИТЭИагропром, 1991. 44 с.
10. Влияние биопрепаратов и микроудобрения на продукционный процесс яровой пшеницы / Л.П. Степанова [и др.] // Вестн. ОрелГАУ. 2013. № 1 (40). С. 17–23.

11. Емцев В.Т. Ассоциативный симбиоз почвенных диазотрофных бактерий и овощных культур // Почвоведение. 1994. № 4. С. 74–84.
12. Бондаренко А.Н., Зволинский В.П. Изучение биопрепаратов на основе ассоциативных азотфиксирующих микроорганизмов при возделывании яровых зерновых культур в Астраханской области // Агрехим. вестн. 2012. № 2. С. 22–23.
13. Сабирова Т.П., Сабиров Р.А. Влияние биопрепаратов на продуктивность сельскохозяйственных культур // Вестн. АПК Верхневолжья. 2018. № 3 (43). С. 18–22.
14. Курсакова В.С. Формирование продуктивности посевов кукурузы в зависимости от препаратов азотфиксирующих бактерий, микоризы и уровня азотного питания в условиях степной зоны Алтайского Приобья // Вестн. Алтайск. агр. ун-та. 2015. № 4 (126). С. 10–16.
15. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / под ред. Ю.К. Новоселова и др.; ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. М.: ВИК, 1983. 197 с.
16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
17. Продуктивность и питательность люцернозлаковой смеси первого года пользования в условиях Ярославской области / Т.П. Сабирова [и др.] // АгроЗооТехника. 2019. Т. 2. № 1. С. 4.

Сведения об авторах

Татьяна Павловна Сабирова – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса», Российская Федерация, 150517, Ярославская обл., п. Михайловский, ул. Ленина, д. 1; доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия», Российская Федерация, 150042, г. Ярославль, Тутаевское ш., д. 58; e-mail: t.sabirova@yarscx.ru

Галина Сергеевна Цвик – научный сотрудник, Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса». Российская Федерация, 150517, Ярославская обл., п. Михайловский, ул. Ленина, д. 1; e-mail: galinatsvik@gmail.com

Глеб Евгеньевич Батюгов – младший научный сотрудник, Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса». Российская Федерация, 150517, Ярославская обл., п. Михайловский, ул. Ленина, д. 1; e-mail: gexahordavgn@gmail.com

INFLUENCE OF BIOLOGIES AND CULTIVATION TECHNOLOGIES ON THE PRODUCTIVITY OF CORN GREEN MASS IN THE CONDITIONS OF THE YAROSLAVL OBLAST

© Sabirova T.P., Tsvik G.S., Batyugov G.E.

The study was conducted in a field experiment which started in 2017 at the experimental field of the Yaroslavl Scientific Research Institute of Livestock Breeding and Forage Production — a branch of the Federal State Budget Scientific Institution “Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology”. The total area of the plot is 120 m², the placement of options is randomized in 3-fold repetition. The research object is a hybrid of corn “Ross-199 MV” which was cultivated in a seven-field rotation in 2018–2019. The predecessor was spring barley. The corn was cultivated according to the following technologies during the experiment: extensive, organic, biologized, intensive and high-intensive with the use of biologies. The aim of the research is to reveal the influence of cultivation technologies and biologies on the productivity of corn green mass. The scientific novelty lies in the fact that for the first time in the Yaroslavl Oblast various techniques of corn cultivation together with biologies will be studied, the practical significance is that the production will be suggested to use a variety of technologies of corn cultivation for green mass, the choice of which will depend on the needs of agricultural producers and their material security. As a result of the conducted researches corn formed the highest yield of green mass 80.5 t/ha and dry matter 18.3 t/ha by high-intensive cultivation technology with inoculation of seeds with biopreparation 2P9 on average for 2 years on sod-podzolic medium loamy soil with an average content of humus and potassium, a high content of phosphorus, weakly acidic soil. The work will be continued, as it is very important to choose the appropriate technology of corn cultivation to obtain the highest productivity.

Corn, biologies, cultivation technologies, productivity.

Information about the authors

Tat'yana P. Sabirova – Ph.D. in Agricultural Science, Senior Researcher, Yaroslavl Scientific Research Institute of Livestock Breeding and Forage Production — a branch of the Federal State Budget Scientific Institution “Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology”, 1, Lenin Street, Mikhailovsky Settlement, Yaroslavl Oblast, 150517, Russian Federation; Associate Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Yaroslavl State Agricultural Academy”, 58, Tutaevskoe Highway, Yaroslavl, 150042, Russian Federation; e-mail: t.sabirova@yarcx.ru

Galina S. Tsvik – Researcher, Yaroslavl Scientific Research Institute of Livestock Breeding and Forage Production — a branch of the Federal State Budget Scientific Institution “Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology”. 1, Lenin Street, Mikhailovsky Settlement, Yaroslavl Oblast, 150517, Russian Federation; e-mail: galinatsvik@gmail.com

Gleb E. Batyugov – Junior Researcher, Yaroslavl Scientific Research Institute of Livestock Breeding and Forage Production – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution “Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology”. 1, Lenin Street, Mikhailovsky Settlement, Yaroslavl Oblast, 150517, Russian Federation; e-mail: gexahordavgn@gmail.com