Научная статья
УДК 633.154:631.55:631.51+ 631.54
doi:10.35694/YARCX.2026.74.2.004

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА СОХРАННОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ

Анастасия Андреевна Дубинина[1], Татьяна Павловна Сабирова[2], Анастасия Андреевна Лобанова[3], Александр Викторович Тихонов[4]

[1, 2, 3, 4]Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В. Р. Вильямса», Михайловский, Россия
[1]atrushenko@bk.ru, ORCID 0009-0005-1855-1438
[2]t.sabirova@yarcx.ru, ORCID 0000-0001-6452-4864
[3]anastasia.smolyonova@yandex.ru, ORCID 0000-0002-5352-0507
[4]Sandrokes@live.ru, ORCID 0000-0002-6857-484X

Реферат. Представлены результаты двухлетнего экспериментального изучения влияния полевой всхожести, сохранности и выживаемости растений кукурузы на её урожайность при возделывании на силос в условиях различных фонов минерального питания по технологиям возделывания и применения биопрепарата Азофок. Установлено, что полевая всхожесть за два года исследования в опыте варьировала в диапазоне 85,9–91,7%. По экстенсивной технологии сохранность растений достигала до 98,2% с применением биопрепарата Азофок, что свидетельствует о высокой устойчивости культуры к воздействию агрометеорологических факторов по данной технологии. При оценке выживаемости растений кукурузы в ходе двухлетних полевых исследований установлено, что максимальное среднее значение данного показателя (84,3%) без применения биопрепарата Азофок достигается по интенсивной технологии. С применением удобрений повышалась выживаемость растений кукурузы. Влияние обработки биопрепаратом даёт положительный эффект только по экстенсивной технологии, то есть без применения удобрений. При посеве семян кукурузы в более прогретую почву в 2025 году была достигнута более высокая полевая всхожесть – 88,9–100%. На урожайность зелёной массы кукурузы в большей степени влияет выживаемость растений. По интенсивной технологии дифференцированное внесение минеральных удобрений ($N_{100}P_{100}K_{120}$ в 2024 году и $N_{100}P_{10}K_{10}$ в 2025 году) обусловило получение урожайности кукурузы в среднем 19,5 т/га сухого вещества, что выше значения по экстенсивной технологии на 9,2 т/га, или на 89,3%, а органической – на 6,6 т/га, или на 51,2%. Это отражает влияние изменения доз элементов питания и биопрепарата на продуктивность культуры.

Ключевые слова: *кукуруза на зелёную массу, полевая всхожесть, сохранность, выживаемость, урожайность, технология возделывания, биопрепарат, дерново-подзолистая почва*

THE INFLUENCE OF CULTIVATION TECHNOLOGIES ON THE SAFETY AND PRODUCTIVITY OF CORN

Anastasiya A. Dubinina[1], Tatyana P. Sabirova[2], Anastasiya A. Lobanova[3], Aleksandr V. Tikhonov[4]

[1, 2, 3, 4]Yaroslavl Scientific Research Institute of livestock breeding and forage production – Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology", Mikhaylovskiy, Russia
[1]atrushenko@bk.ru, ORCID 0009-0005-1855-1438
[2]t.sabirova@yarcx.ru, ORCID 0000-0001-6452-4864
[3]anastasia.smolyonova@yandex.ru, ORCID 0000-0002-5352-0507
[4]Sandrokes@live.ru, ORCID 0000-0002-6857-484X

Abstract. The results of a two-year experimental study of the effect of field germination, safety and survival of corn plants on its yield when cultivated on silage under conditions of different backgrounds of mineral nutrition according to cultivation technologies and the use of biological product Azofok were presented. It was found that field germination for the two years of study in the experiment varied in the range of 85.9–91.7%. According to the extensive technology, the safety of plants reached 98.2% with the use of the biological product Azofok, which indicates a high resistance of the crop to the effects of agrometeorological factors using this technology. When assessing the survival rate of corn plants during the two-year field studies, it was found that the maximum average value of this indicator (84.3%) without the use of biological product Azofok was achieved using intensive technology. With the use of fertilizers, the survival rate of

corn plants increased. The effect of treatment with biological product gives a positive effect only by extensive technology, that is, without the use of fertilizers. When sowing corn seeds in warmer soil in 2025, a higher field germination rate of 88.9–100% was achieved. The yield of green mass of corn is more influenced by the survival rate of plans. According to the intensive technology, the differentiated application of mineral fertilizers ($N_{100}P_{100}K_{120}$ in 2024 and $N_{100}P_{10}K_{10}$ in 2025) led to an average corn yield of 19.5 t/ha of dry matter, which is higher than the value of extensive technology by 9.2 t/ha, or by 89.3%, and organic – by 6.6 t/ha, or 51.2%. This reflects the effect of changing the doses of nutrients and biological product on the productivity of the crop.

Keywords: *corn for green mass, field germination, safety, survival, yield, cultivation technology, biological product, soddy-podzolic soil*

Введение. Современное развитие сельскохозяйственной отрасли выдвигает на передний план две основополагающие задачи агрономии: обеспечение устойчивой кормовой базы и системное повышение плодородия почвы. Стратегическая роль кормопроизводства заключается в том, чтобы снабжать животноводческую отрасль качественными кормами в требуемых объёмах [1–3]. Чтобы добиться стабильного урожая кукурузы и других сельскохозяйственных культур с высокими качественными показателями, необходимо обеспечить появление равномерных всходов с оптимальной густотой стояния, которая является количественным показателем полевой всхожести. Ключевую роль здесь играет технология возделывания – комплекс агротехнических и организационных мер, нацеленных на достижение требуемой густоты стояния растений, который позволяет культурам сформировать эффективную ассимиляционную поверхность, что способствует максимальному фотосинтезу и, как следствие, активному наращиванию биомассы. Плотность посева оказывает существенное воздействие на ряд ключевых параметров: прирост надземной биомассы, высоту растений, структуру урожая, динамику фенологических фаз и эффективность фотосинтеза. При чрезмерной густоте посевов наблюдается замедление развития генеративных органов, тогда как чрезмерно разреженные посевы приводят к существенной потере урожайности. Многочисленные научные исследования подтверждают, что использование различных удобрений оказывает благотворное влияние на ключевые агрономические показатели: активизирует процессы прорастания, усиливает естественную сопротивляемость растений к заболеваниям, повышает их устойчивость к неблагоприятным климатическим факторам (засухе и низким температурам), укрепляет иммунный потенциал культур, что в конечном итоге приводит к росту урожайности и улучшению качественных характеристик сельскохозяйственной продукции [4]. Предпосевная обработка семян биопрепаратами способствует повышению урожайности кукурузы, при этом зафиксировано достоверное увеличение показателя полевой всхожести [5]. Комплексное микробиологическое удобрение Азофок сочетает в себе три функции питания: азотное, фосфорное, калиевое. При предпосевной обработке семян оно обеспечивает дополнительное комплексное питание растений, начиная с фазы проростков и до формирования корневой системы [6]. Установлено положительное влияние внесения удобрений и обработки семян кукурузы биопрепаратами на развитие растений. В опытах Г. В. Метлиной, А. В. Гуреевой и С. А. Васильченко в контрольном варианте полевая всхожесть составила 72,3%, при внесении удобрений показатель возрос до 74,2%, а обработка семян биопрепаратами обеспечила его повышение до 75,0–76,3% [7]. Реализация потенциального уровня продуктивности посевов определяется тремя ключевыми показателями: всхожестью семян, сохранностью растений в процессе вегетации и их выживаемостью до уборки урожая.

Цель исследований – изучение влияния биопрепарата и технологий возделывания на полевую всхожесть, сохранность и выживаемость растений кукурузы, а также на её урожайность в условиях центральной Нечернозёмной зоны.

Материалы и методы. Исследования проводились на опытном поле Ярославского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства – филиала ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса». Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая с содержанием элементов питания по первой ротации севооборота: гумуса – 1,6%, pH – 5,8, K_2O – 77,9 мг/кг, P_2O_5 – 218 мг/кг почвы; по второй ротации севооборота: гумуса – 1,87%, pH – 6,2, K_2O – 162,6 мг/кг, P_2O_5 – 278 мг/кг почвы. Семипольный севооборот включает следующий набор культур: кукурузу на силос, однолетние травы (вико-овсяная смесь) с подсевом многолетних трав; 3 года многолетние травы (люцерна изменчивая + тимофеевка луговая + овсяница луговая); зерновые культуры на зелёную массу + поукосно капустные на сидерат; ячмень на зерно. Севооборот был заложен в 2017 году, а первая его ротация завершилась в 2024 году. По результатам агрохимического анализа почвы установлено, что за семилетний период произошло накопление достаточного количества фосфора и калия. С учётом этих показателей и для достижения планируемой урожайности на уровне 60 т/га по интенсивной технологии норму внесения органических удобрений увеличили с 60 т/га до 80 т/га, а также снизили дозы калия и фосфора.

В 2024 и 2025 годы кукуруза возделывалась с применением различных технологий.

Фактор А – технологии возделывания:

1. Экстенсивная технология (ЭТ) – без удобрений;

2. Органическая технология (ОТ) – в 2024 году – 60 т /га навоза под зяблевую вспашку, ячменная солома; в 2025 году – 80 т/га навоза под зяблевую вспашку, ячменная солома;

3. Интенсивная технология (ИТ) – в 2024 году – 60 т /га навоза под зяблевую вспашку, ячменная соло-

ма, весной $N_{100}P_{100}K_{120}$; в 2025 году – 80 т/га навоза под зяблевую вспашку, ячменная солома, весной $N_{100}P_{10}K_{10}$.

Фактор В – биопрепарат Азофок:

Б1 – без обработки биопрепаратом;

Б2 – с обработкой биопрепаратом.

В опытах выращивался гибрид кукурузы Эффектный отечественной селекции, отличающийся высокой кормовой ценностью и хорошей переваримостью благодаря пониженному содержанию лигнина. Он характеризуется холодостойкостью и засухоустойчивостью, устойчив к основным заболеваниям и ломкости стебля, а также демонстрирует высокую энергию роста.

В качестве минеральных удобрений применялась азофоска в дозе (NPK 16:16:16) и вносилась весной под предпосевную культивацию. Биопрепарат Азофок был внесён в почву перед посевом кукурузы – 2 л/га. Азофок – это комплексное микробиологическое удобрение. Оно содержит 3 вида спорообразующих бактерий и сочетает в себе 3 функции питания: азотное, фосфорное и калиевое. При предпосевной обработке семян оно обеспечивает дополнительное комплексное питание растений, начиная с фазы проростков и вплоть до формирования корневой системы.

В рамках настоящего исследования для изучения взаимосвязи между урожайностью, полевой всхожестью и сохранностью был применён корреляционный анализ, позволивший выявить статистическую зависимость между этими показателями за рассматриваемый временной период.

Повторность опыта 3-кратная. Общая площадь опыта 600 м^2. Площадь фактора А – 120 м^2 и фактора В – 60 м^2. Учёт урожая проводился сплошным поделяночным методом. Уборка кукурузы осуществлялась в фазу молочно-восковой спелости [8].

В рамках проведённого исследования оценка урожайности сухого вещества кукурузы, а также показателей сохранности, выживаемости и полевой всхожести производилась в соответствии с общепринятыми методическими рекомендациями. Для оценки количества всходов и сохранности растений к моменту уборки проводили подсчёт растений на постоянных учётных площадках, размещённых в трёхкратной повторности на каждой делянке [8].

Для оценки значимости влияния исследуемых факторов применялся критерий Фишера, позволяющий выявить наличие или отсутствие статистически значимых различий между выборочными средними значениями. Существенность частных различий определялась с использованием показателя наименьшей существенной разности (НСР) при 5%-ном уровне значимости. Корреляционно-регрессионный анализ определялся по методике полевого опыта Б. А. Доспехова [9].

Наиболее благоприятная температура для выращивания кукурузы составляет 22–25°С днём и 18°С – ночью. В 2024 году средняя температура мая в 3-й декаде составляла 15,5°С, что ниже оптимальных значений на 6,5–9,5°С, это способствовало замедленному прорастанию семян и развитию кукурузы. Июнь выдался существенно теплее нормы, что благоприятно сказалось на росте теплолюбивой культуры. В июле наблюдалась умеренно тёплая погода с плавным снижением температуры, и она была близка к норме, что создавало благоприятные условия для созревания и уборки урожая.

В вегетационный период 2025 года в мае в 3-й декаде температура составила 18,2°С, что способствовало более дружному прорастанию семян. В июне и августе наблюдалась прохладная погода: среднесуточные температуры оказались ниже средних многолетних значений на 1,0–0,2°С. Осадки преимущественно представляли собой кратковременные ливни. При этом в мае сумма осадков превысила норму на 21%, тогда как в остальные месяцы вегетационного периода отмечался дефицит влаги – уровень осадков составил 62–92% от нормы. Засушливая и жаркая погода привела к снижению урожайности зелёной массы кукурузы.

Результаты и обсуждение. В результате исследований в 2024 году максимальная полевая всхожесть сельскохозяйственной культуры без применения биопрепарата (91,7%) зафиксирована по экстенсивной технологии, что на 4,2 процентных пунктов превышает показатели по органической и интенсивной технологиям, хотя эта разница несущественная (табл. 1).

При этом существенно наименьшая полевая всхожесть (79,2%) наблюдалась в варианте по экстенсивной технологии с обработкой биопрепаратом Азофок.

Сохранность растений кукурузы без применения биопрепарата в 2024 году увеличивалась по мере интенсификации технологий – от 86,3% по экстенсивной технологии до 95,8% по интенсивной технологии, что превысило показатели по органической технологии на 4,8 п.п. и по интенсивной – на 9,5 п.п. по сравнению с экстенсивной технологией.

Обработка биопрепаратом существенно увеличивала сохранность растений по экстенсивной технологии, а по другим технологиям разница была несущественная. Максимальное значение сохранности растений (100%) отмечено по экстенсивной технологии с обработкой биопрепаратом. Внесение минеральных и органических удобрений не повлияло на выживаемость растений кукурузы. При возделывании кукурузы по интенсивной технологии внесение органических и минеральных удобрений в дозе $N_{100}P_{100}K_{120}$ без обработки биопрепаратом способствовало достижению максимальной выживаемости 83,3%, что на 4,1 п.п. превысило показатели по экстенсивной и органической технологиям. Применение биопрепарата в рамках этой же технологии привело к существенному снижению выживаемости до 75%, а его применение по экстенсивной и органической технологиям не повлияло на выживаемость растений кукурузы.

В 2025 году конец мая был достаточно тёплый с температурой 18,2°С, что в дальнейшем благоприятно повлияло на прорастание семян и полевую всхожесть, она составила 88,9–100%. Технологии возделывания и биопрепарат на этот показатель не повлияли, хотя имеется тенденция её увеличения по экстенсивной и интенсивной технологиям от применения биопрепарата. Глубокая и хорошо развитая корневая система кукурузы обеспечивает устойчивость к засухе, что подтверждается уровнем сохранности посевов к уборке 91,7–96,3%. Применение только органических удобрений способст-

Таблица 1 – Полевая всхожесть, сохранность и выживаемость кукурузы на зелёную массу в зависимости от технологий возделывания

Технология	Биопрепарат	Полевая всхожесть, %	Сохранность, %	Выживаемость, %
2024 год				
Экстенсивная	Б1	91,7	86,3	79,2
	Б2	79,2	100,0	79,2
Органическая	Б1	87,5	91,1	79,2
	Б2	83,3	95,8	79,2
Интенсивная	Б1	87,5	95,8	83,3
	Б2	83,3	90,5	75,0
$НСР_{05}$ А	х	Фф < F05	Фф < F05	Фф < F05
$НСР_{05}$ В	х	12,0	8,4	5,4
2025 год				
Экстенсивная	Б1	88,9	91,7	81,5
	Б2	92,6	96,3	88,9
Органическая	Б1	92,6	92,1	85,2
	Б2	92,6	92,1	85,2
Интенсивная	Б1	88,9	95,8	85,2
	Б2	100,0	96,3	96,3
$НСР_{05}$ А	х	Фф < F05	Фф < F05	Фф < F05
$НСР_{05}$ В	х	Фф < F05	Фф < F05	4,8
В среднем за 2 года				
Экстенсивная	Б1	90,3	89,0	80,4
	Б2	85,9	98,2	84,1
Органическая	Б1	90,1	91,4	82,2
	Б2	88,0	94,0	82,2
Интенсивная	Б1	88,2	95,8	84,3
	Б2	91,7	93,4	83,2
$НСР_{05}$ А	х	Фф < F05	Фф < F05	1,2
$НСР_{05}$ В	х	Фф < F05	6,8	Фф < F05

вовало повышению сохранности растений на 0,4 п.п., а с применением и минеральных удобрений по интенсивной технологии – на 4,1 п.п. Применение биопрепарата по экстенсивной и интенсивной технологиям способствовало повышению сохранности кукурузы на 4,6 и на 0,5 процентных пунктов соответственно. В исследованиях отмечена тенденция повышения выживаемости растений кукурузы на 3,7 п.п. по органической и интенсивной технологиям. Применение биопрепарата способствовало достоверному повышению выживаемости растений по экстенсивной и интенсивной технологиям на 7,4 и на 11,1 п.п. соответственно.

В среднем за 2 года полевая всхожесть по вариантам опыта варьировала от 88,0 до 90,3%, сохранность 89,0–95,5% и выживаемость 80,4–84,3%. Интенсификация технологий возделывания повышала выживаемость растений, а применение биопрепарата Азофок влияло на их сохранность.

Урожайность сухого вещества в годы исследований зависела от технологий возделывания и биопрепарата (табл. 2). Так, в 2024 году по органической технологии урожайность была выше на 3,7 т/га, или на 35,9%, и по интенсивной – на 8,5 т/га, или на 82,5%, чем по экстенсивной технологии.

Применение биопрепарата способствовало росту урожайности по экстенсивной технологии на 55,3%, по органической – на 25,7% и по интенсивной – на 11,7%. Наибольшая урожайность сухого вещества зелёной массы кукурузы была получена по интенсивной технологии ($N_{100}P_{100}K_{120}$) с обработкой биопрепаратом и составила 21 т/га сухого вещества, что выше её значения на этом же варианте по экстенсивной технологии на 5 т/га, или на 31,3%, и органической – 3,4 т/га, или на 19,6%.

В более засушливом и жарком 2025 году урожайность сухого вещества была ниже, и наибольший её прирост был по интенсивной технологии – 9,8 т/га, или на 188,4% по сравнению с экстенсивной технологией. Применение только органических удобрений привело к увеличению урожайности сухого вещества на 1,4 т/га, или на 21,2% по сравнению с экстенсивной технологией. Действие биопрепарата в этом году было неоднозначным. Достоверное увеличение урожайности

Таблица 2 – Урожайность сухого вещества зелёной массы кукурузы

Технология	Биопрепарат	Урожайность сухого вещества, т/га		
		2024 год	2025 год	среднее
Экстенсивная	Б1	10,3	5,2	7,8
	Б2	16,0	4,6	10,3
Органическая	Б1	14,0	6,6	10,3
	Б2	17,6	8,2	12,9
Интенсивная	Б1	18,8	15,0	16,9
	Б2	21,0	18,0	19,5
$НСР_{05}$ А	х	1,2	3,5	1,8
$НСР_{05}$ В	х	2,0	2,2	1,0

от его применения происходило только по интенсивной технологии, прирост составил 3,0 т/га, или 20,0%. Максимальная урожайность была получена по интенсивной технологии ($N_{100}P_{10}K_{10}$) с применением биопрепарата – 18 т/га сухого вещества, что выше её урожайности на этом же варианте по экстенсивной технологии на 13,4 т/га, или в 2,9 раза, и органической – на 9,8 т/га, или на 119,5%.

В среднем за 2 года исследований (2024–2025 гг.) урожайность сухого вещества по технологиям возделывания варьировала в пределах 7,8–16,9 т/га сухого вещества, и максимальное её значение было получено по интенсивной технологии с обработкой биопрепаратом – 19,5 т/га, что выше значения по экстенсивной технологии на 9,2 т/га, или на 89,3%, а органической – на 6,6 т/га, или на 51,2%. С применением биопрепарата урожайность культуры возрастала по экстенсивной технологии на 2,5 т/га сухого вещества, или на 33,3%, по органической технологии – на 2,6 т/га сухого вещества (+25,2%), по интенсивной технологии – на 2,6 т/га сухого вещества (+15,4%).

За 2024 год анализ показателей корреляционной зависимости урожайности кукурузы позволяет установить, что на урожайность степень влияния всхожести, сохранности и выживаемости слабая с показателями коэффициента корреляции 0,148; 0,262; 0,042 соответственно (табл. 3).

В 2025 году проведённая оценка корреляционной зависимости урожайности от полевой всхожести и выживаемости растений кукурузы составила 0,352 и 0,449 соответственно, что позволяет заключить о средней степени зависимости урожайности от данных факторов. Значение коэффициента корреляции сохранности растений составило 0,216, что говорит о слабой степени зависимости урожайности от указанного фактора. В среднем за 2 года степень зависимости урожайности от полевой всхожести и сохранности слабая – 0,116; 0,267, а от выживаемости – средняя (0,338).

Вывод. Таким образом, проведённые нами исследования показали, что на полевую всхожесть растений кукурузы не влияли технологии возделывания и предпосевная обработка почвы биопрепаратом Азофок. Интенсификация технологий возделывания повышала выживаемость растений, а применение биопрепарата Азофок влияло на их сохранность. При анализе корреляционной степени зависимости выявлено, что на урожайность в

Таблица 3 – Коэффициент корреляции, степень зависимости урожайности от полевой всхожести, сохранности и выживаемости кукурузы на зелёную массу

Показатель	Коэффициент корреляции	Степень зависимости	Уравнение регрессии
2024 год			
Полевая всхожесть	0,148	Слабая	y = –0,382x + 91,57
Сохранность	0,262	Слабая	y = 0,488x + 85,27
Выживаемость	0,042	Слабая	y = –0,067x + 80,25
2025 год			
Полевая всхожесть	0,352	Средняя	y = 0,362x + 89,22
Сохранность	0,216	Слабая	y = 0,253x + 91,70
Выживаемость	0,449	Средняя	y = 0,589x + 81,55
В среднем за 2 года			
Полевая всхожесть	0,116	Слабая	y = 0,153x + 87,08
Сохранность	0,267	Слабая	y = 0,365x + 78,47
Выживаемость	0,338	Средняя	y = 0,261x + 89,99

большей степени влияет выживаемость растений. Применение удобрений и биопрепарата приводило к повышению урожайности сухого вещества, и максимальное её значение в среднем за 2024–2025 гг. получено по интенсивной технологии с обработкой Азофоком – 19,5 т/га.

Список источников

1. Батюгов Г. Е., Воронин А. Н., Сабирова Т. П., Цвик Г. С. Влияние технологий возделывания и биопрепаратов на полевую всхожесть, сохранность, выживаемость и урожайность кукурузы в условиях Ярославской области // Органическое сельское хозяйство: опыт, проблемы и перспективы : сб. науч. тр. по материалам Международ. науч.-практ. конф., Ярославль, 26 февраля 2020 года. Ярославль : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия», 2020. С. 10–18. EDN GAEQIX.

2. Дубинина А. А., Тихонов А. В., Лобанова А. А., Сабирова Т. П. Влияние различных технологий возделывания и биопрепаратов на продуктивность и качество зелёной массы кукурузы // Вестник АПК Верхневолжья. 2025. № 4 (72). С. 5–10. DOI 10.35694/YARCX.2025.72.4.001. EDN IUAFTU.

3. Королькова Н. М., Черкашина Н. И., Гусева Е. В. Посевные характеристики сельскохозяйственных культур при использовании инновационных комплексов удобрений // Аграрный вестник Урала. 2024. Т. 24, № 5. С. 580–592. DOI 10.32417/1997-4868-2024-24-05-580-592. EDN DZJPTN.

4. Шабышев Н. В., Кошеляев В. В., Кошеляева И. П., Ванягин А. А. Влияние листовых подкормок на различных фонах минерального питания на всхожесть, сохранность и выживаемость растений гороха // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы : сб. статей XVII Международ. науч.-практ. конф., Пенза, 24–25 октября 2022 года. Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2022. С. 182–187. EDN ROILSS.

5. Сабирова Т. П., Сабиров Р. А. Влияние биопрепаратов на продуктивность сельскохозяйственных культур // Вестник АПК Верхневолжья. 2018. № 3 (43). С. 18–22. EDN YMHOLJ.

6. Власова Я. Азафок: микробиологическое удобрение «3 в 1» // BETAREN agro. 2025. № 7 (71). С. 29–31.

7. Метлина Г. В., Гуреева А. В., Васильченко С. А. Влияние биопрепаратов на продуктивность среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ // Зерновое хозяйство России. 2011. № 5. С. 56–59. EDN ONCLPT.

8. Шпаков А. С., Новоселов Ю. К., Харьков Г. Д. [и др.] Методические основы полевых опытов с кормовыми культурами. М. : ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2024. 332 с. ISBN 978-5-93098-144-5. DOI 10.33814/fieldexperiments-2024-332. EDN DFAQHE.

9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта : (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 6-е, стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. М. : Альянс, 2011. ISBN 978-5-903034-96-3. EDN QLCQEP.

References

1. Batyugov G. E., Voronin A. N., Sabirova T. P., Tsvik G. S. Vliyanie tekhnologij vozdelyvaniya i biopreparatov na polevuyu vskhozhest', sohrannost', vyzhivaemost' i urozhajnost' kukuruzy v usloviyah Yaroslavskoj oblasti // Organicheskoe sel'skoe hozyajstvo: opyt, problemy i perspektivy : sb. nauch. tr. po materialam Mezhdunarod. nauch.-prakt. konf., Yaroslavl', 26 fevralya 2020 goda. Yaroslavl' : Federal'noe gosudarstvennoe byudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya «Yaroslavskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya», 2020. S. 10–18. EDN GAEQIX.

2. Dubinina A. A., Tikhonov A. V., Lobanova A. A., Sabirova T. P. Vliyanie razlichnyh tekhnologij vozdelyvaniya i biopreparatov na produktivnost' i kachestvo zelyonoj massy kukuruzy // Vestnik APK Verhnevolzh'ya. 2025. № 4 (72). S. 5–10. DOI 10.35694/YARCX.2025.72.4.001. EDN IUAFTU.

3. Korol'kova N. M., Cherkashina N. I., Guseva E. V. Posevnye harakteristiki sel'skohozyajstvennyh kul'tur pri ispol'zovanii innovacionnyh kompleksov udobrenij // Agrarnyj vestnik Urala. 2024. T. 24, № 5. S. 580–592. DOI 10.32417/1997-4868-2024-24-05-580-592. EDN DZJPTN.

4. Shabyshev N. V., Koshelyaev V. V., Koshelyaeva I. P., Vanyagin A. A. Vliyanie listovyh podkormok na razlichnyh fonah mineral'nogo pitaniya na vskhozhest', sohrannost' i vyzhivaemost' rastenij goroha // Agropromyshlennyj kompleks: sostoyanie, problemy, perspektivy : sb. statej XVII Mezhdunarod. nauch.-prakt. konf., Penza, 24–25 oktyabrya 2022 goda. Penza : Penzenskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022. S. 182–187. EDN ROILSS.

5. Sabirova T. P., Sabirov R. A. Vliyanie biopreparatov na produktivnost' sel'skohozyajstvennyh kul'tur // Vestnik APK Verhnevolzh'ya. 2018. № 3 (43). S. 18–22. EDN YMHOLJ.

6. Vlasova Ya. Azafok: mikrobiologicheskoe udobrenie «3 v 1» // BETAREN agro. 2025. № 7 (71). S. 29–31.

7. Metlina G. V., Gureeva A. V., Vasil'chenko S. A. Vliyanie biopreparatov na produktivnost' srednespelogo gibrida kukuruzy Zernogradskij 354 MV // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2011. № 5. S. 56–59. EDN ONCLPT.

8. Shpakov A. S., Novoselov Yu. K., Khar'kov G. D. [i dr.] Metodicheskie osnovy polevyh opytov s kormovymi kul'turami. M. : FGBOU DPO RAKO APK, 2024. 332 s. ISBN 978-5-93098-144-5. DOI 10.33814/fieldexperiments-2024-332. EDN DFAQHE.

9. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta : (s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovanij). Izd. 6-e, ster., perepech. s 5-go izd. 1985 g. M. : Al'yans, 2011. ISBN 978-5-903034-96-3. EDN QLCQEP.

Сведения об авторах

Анастасия Андреевна Дубинина – научный сотрудник отдела кормопроизводства и первичного семеноводства, Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В. Р. Вильямса», spin-код: 5726-1137.

Татьяна Павловна Сабирова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, старший научный сотрудник отдела кормопроизводства и первичного семеноводства, Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В. Р. Вильямса», spin-код: 5437-3060.

Анастасия Андреевна Лобанова – старший научный сотрудник отдела кормопроизводства и первичного семеноводства, Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В. Р. Вильямса», spin-код: 2802-8245.

Александр Викторович Тихонов – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела кормопроизводства и первичного семеноводства, Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В. Р. Вильямса», spin-код: 7350-4187.

Information about the authors

Anastasiya A. Dubinina – Research Officer of the Department of Fodder Production and Primary Seed Production, Yaroslavl Scientific Research Institute of livestock breeding and forage production – Federal State Budget Scientific Institution "Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology", spin-code: 5726-1137.

Tatyana P. Sabirova – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Senior Research Officer of the Department of Fodder Production and Primary Seed Production, Yaroslavl Scientific Research Institute of livestock breeding and forage production – Federal State Budget Scientific Institution "Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology", spin-code: 5437-3060.

Anastasiya A. Lobanova – Senior Research Officer of the Department of Fodder Production and Primary Seed Production, Yaroslavl Scientific Research Institute of livestock breeding and forage production – Federal State Budget Scientific Institution "Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology", spin-code: 2802-8245.

Aleksandr V. Tikhonov – Candidate of Biological Sciences, Senior Research Officer of the Department of Fodder Production and Primary Seed Production, Yaroslavl Scientific Research Institute of livestock breeding and forage production – Federal State Budget Scientific Institution "Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology", spin-code: 7350-4187.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ ФГБОУ ВО «ЯРОСЛАВСКИЙ ГАУ» В 2025 ГОДУ ВЫШЛА МОНОГРАФИЯ, ИЗДАНИЕ 2-Е, ИСПРАВЛЕННОЕ

ВЛАДИМИР ВИКТОРОВИЧ ШМИГЕЛЬ

СЕПАРАЦИЯ И СТИМУЛЯЦИЯ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОЛЯХ

Впервые монография была издана в 2003 г. В монографии рассматриваются проблемы существующей теории сепарации и стимуляции семян в электрическом поле. Излагаются вопросы поведения заряженной разновытянутой эллипсоидальной частицы в электростатическом поле на металлическом электроде и теоретическое обоснование процессов сепарации и стимуляции семян в электрическом поле. Рассматриваются методики, устройства и результаты экспериментальных исследований параметров семян, электрического поля. Приводятся разработанные установки для сепарации и стимуляции семян в электростатическом поле. Все они защищены патентами Российской Федерации.

Для студентов, аспирантов, молодых учёных, а также инженеров, агрономов и научных работников, занимающихся данной тематикой.

Монография издаётся в авторской редакции.

УДК 631.362:633.1; ББК 41.44; ISBN 978-5-98914-291-0; 206 СТР.

ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:

150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58, ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»

e-mail: e.bogoslovskaya@yarcx.ru