

Научная статья
УДК 631.8
<https://doi.org/10.24412/1992-2582-2026-3-80-86>

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ БИОПРЕПАРАТА АГРОВИН УНИВЕРСАЛ НА КАРТОФЕЛЕ СОРТА «ГАЛА» И «ПРАЙМ»

Ангелина Александровна Сорокина¹, Геннадий Николаевич Фадкин², Олег Викторович Черкасов^{3✉}

¹⁻³Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, Рязань, Россия

¹Lina.susareva@mail.ru

²g-fadkin@mail.ru

³ru89206345411@yandex.ru

Аннотация. В последнее время все большей популярностью пользуются биологические препараты. Хотя они и известны достаточно давно, но их использование популяризуется только сейчас из-за ухудшающейся экологической обстановки и обострения борьбы аграриев за урожайность и экологическую чистоту выращиваемых продуктов питания. В связи с этим ведутся и разработки программ интегрированной защиты растений ИРМ, в которую входят определенные группы препаратов, которая подразумевает комплексный подход к управлению вредителями, болезнями и сорняками, сочетая различные способы их контроля с целью минимизации ущерба сельскохозяйственным культурам и снижения рисков негативных последствий.

В современных условиях, когда лабораторные исследования позволяют выделить новый штамм вируса, или бактерии возникает необходимость проведения полевых исследований, нацеленных на изучения воздействия штамма на различные сельскохозяйственные культуры с целью выделения его потенциала к применению. При этом существует проблема определения эффективности уже существующих биопрепаратов, так как данных о научных исследованиях о них нет, а исследования производителя не всегда можно считать достоверными из-за отсутствия данных о месте и способе проведения исследований. В связи с этим, появляется необходимость изучения уже существующих препаратов, выпущенных на рынок с целью определения их показателей эффективности, в том числе с целью определения экономического эффекта. В рамках исследования была поставлена следующая задача: изучить реакцию сортов культуры картофеля «Гала» и «Прайм» на применение биопрепаратов.

Ключевые слова: биологические препараты, схема опыта, структура урожая, содержание крахмала, сорта картофеля, клубень, исследование

Для цитирования: Сорокина А.А., Фадкин Г.Н., Черкасов О.В. Оценка результатов исследований биопрепарата Агровин универсал на картофеле сорта «Гала» и «Прайм» // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2026. № 3(86). С. 80-86. <https://doi.org/10.24412/1992-2582-2026-3-80-86>.

Original article

EVALUATION OF THE RESULTS OF STUDIES OF THE UNIVERSAL BIOLOGICAL PRODUCT AGROVINA ON THE GALA AND PRIME POTATO VARIETIES

Angelina A.I. Sorokina¹, Gennady N. Fadkin², Oleg V. Cherkasov^{3✉}

¹⁻³Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

¹Lina.susareva@mail.ru

²g-fadkin@mail.ru

³ru89206345411@yandex.ru

Abstract. Recently, biological drugs have been increasingly used. Although they have been known for a long time, their use is only now being popularized due to the deteriorating environmental situation and the growing struggle of farmers for the yield and ecological purity of cultivated food. In this regard, the IPM integrated plant protection program is being developed, which includes certain groups of drugs, which implies an integrated approach to pest, disease and weed management, combining various methods of their control in order to minimize damage to crops and reduce the risks of negative consequences.

In modern conditions, when laboratory research allows for the identification of a new strain of virus or bacteria, it becomes necessary to conduct field research aimed at studying the impact of the strain on various agricultural crops in order to determine its potential for use. However, there is a challenge in determining the effectiveness of existing biological products, as there is no scientific research data available, and the manufacturer's research may not always be reliable due to the lack of information about the location and method of research. Therefore, it becomes necessary to study existing products that have been released on the market in order to determine their effectiveness, including their economic impact. The study aimed to investigate the response of Gala and Prime potato varieties to the application of biological products.

Keywords: biological products, experimental design, crop structure, starch content, and potato varieties, tuber, research

For citation: Sorokina A.A., Fadkin G.N., Cherkasov O.I.V. Evaluation of the results of studies of the universal biological product Agrovina on the GALA and PRIME potato varieties. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2026, no. 3(86), pp. 80-86. <https://doi.org/10.24412/1992-2582-2026-3-80-86>.

Введение. Картофель (лат. *Solanum tuberosum*). Картофель – это одна из самых важных культур в жизни человека, которая занимает 5 место в мире среди источников питания по содержанию энергии после пшеницы, кукурузы, риса и ячменя. Существует множество споров о родине и времени его появления как сельскохозяйственной культуры, но известно, что он выращивается уже более 7000 лет, а родиной этого клубня принято считать Южную Америку, где произрастает более 150 его видов [4,6].

Применение современных биопрепаратов позволяет обеспечить более высокий уровень не только подъема урожайности картофеля, но и повышения качества клубней и увеличить устойчивость к неблагоприятным условиям окружающей среды. Стимулируя собственный иммунитет культуры, биологические препараты оказывают воздействие на рост и развитие растения, реализацию имеющегося потенциала. Биологические препараты предоставляют возможность эффективнее использовать свойства почвы, укреплять устойчивость растений относительно негативных факторов окружающей среды и болезней, увеличивать их продуктивность и улучшать качество культуры, используя физиологические особенности растений, которые не только нейтрализуют негативное влияние патологических факторов внешней среды, но и обладают стимулирующим действием [5,7].

Поэтому целью исследований является: изучить влияние биопрепаратов на урожай и качество клубней картофеля на темно-серых лесных почвах южной части Нечерноземной зоны России.

Материалы и методы исследований. Для оценки влияния биопрепаратов на качество и количественные показатели картофеля сортов «Гала» и «Прайм» был проведен полевой опыт, организованный в период с 2023 по 2025 год. Схема опытов включала следующие варианты:

- контрольный вариант;
- фоновый вариант (N180P180K180);
- фон + Агровин Универсал;
- фон + Фертигрейн Старт;
- фон + Агрозимул ВЭ.

Экспериментальная площадка представляла собой полевой опыт с площадью посадки одного варианта 112 м², разделенный на четыре повторения для статистической достоверности. Исследовались два сорта картофеля «Гала» и «Прайм», относящиеся к среднеранним и ранее показавшим хорошую адаптивность к местным условиям произрастания.

Применение перечисленных критериев гарантирует достоверность результатов эксперимента. Оценивается влияние биологического препарата на урожайность и качество продукции.

Предпосадочная обработка клубней биопрепаратами меняет почвенную микрофлору и фитоценоз: полезные микробные ассоциации сохраняют жизнеспособность, а вредоносные организмы поражают посадки слабее. Для сверки и проверки эмпирических результатов заложены контрольные делянки- участки без внесения биопрепаратов.

Микробиологические исследования выполнены высевом образцов почвы и клубней картофеля на селективные среды. Затем подсчитаны колонии, отнесенные к разным таксономическим группам (азотфиксирующие бактерии, грибы). Метод зафиксировал сдвиги состава микробиоты после внесения биопрепаратов. Урожайность и обилие почвенных микроорганизмов коррелировали на всех стадиях вегетации картофеля. Этот факт интерпретируется как указание на роль биологических процессов в формировании продуктивности. Эффективность препарата оценена через количественные и качественные параметры урожая: общую массу клубней, их число на одно растение, пораженность болезнями и вредителями, физико-морфологические свойства продукции. Достоверность полевых и лабораторных данных обеспечена стандартными методами статистической обработки. Сведения о влиянии биопрепаратов на урожайность и качество продукции признаны обоснованными. Прикладная ценность результатов для аграрной отрасли и науки оценена высоко.

Результаты исследований и их обсуждение. Территория Михайловского района Рязанской области определена в качестве места размещения опытного полигона. Почвенный покров представлен темно-серой лесной почвой, отличающейся тяжелосуглинистым гранулометрическим составом. Эти характеристики типичны для лесостепной природной зоны. Режим увлажнения в этой зоне – периодически промывной.

Повышенная интенсивность дернового процесса фиксируется для серых лесных почв этой разновидности. Признаки оподзоливания выражены минимально.

Краткая характеристика предприятия ООО «Полубо-ток»: предприятие зарегистрировано с апреля 2011 года, расположено в Рязанской области, Михайловский район, с. Машково, основной вид деятельности организации – это выращивание однолетних культур, в том числе бахчевых, корнеплодов и клубнеплодов.

Влияние биопрепаратов на количество клубней картофеля на куст сортов «Гала» и «Прайм» является ключевым фактором, определяющим эффективность агротехнических мероприятий и потенциал урожайности. В ходе исследований зафиксировано, что применение биопрепаратов оказывает положительное воздействие на среднее количество клубней на куст, их массу и общую урожайность в течение всего периода исследования. В частности, биопрепарат Фон + «Агровин Универсал» способствует активации полезной микрофлоры почвы и подавлению патогенных грибов, что укрепляет корневую систему и улучшает усвоение питательных элементов растением. Вследствие этого наблюдается устойчивое увеличение числа клубней с одного куста, а также возрастание их средней массы, что положительно влияет на общий выход товарной продукции. При этом отдельно стоит отметить, что в 2023 году среднее количество клубней с 1 куста заметно уступает заявленному на данный сорт характеристикам. Максимальное количество клубней наблюдалось в варианте Фон + «Агровин Универсал» со средним числом клубней 9 шт. на 1 куст.

Таблица 1
Table 1

Структура урожая картофеля 2023 года
Potato harvest structure for 2023

Варианты	В среднем с одного куста, кг.			Товарность, %	В среднем на одном кусте, шт.			Средняя масса одного клубня, гр.
	Всего	В том числе			Всего	В том числе		
		крупн.	мелк.			крупн.	мелк.	
Сорт «Гала»								
Контроль	0,51	0,36	0,15	70	6	4	2	87,3
Фон (N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀)	0,78	0,58	0,20	74	7	5	2	112,3
Фон + «Агровин Универсал»	0,89	0,77	0,12	87	9	6	3	137,7
Фон + «Фер- тигрейн Старт»	0,82	0,65	0,17	79	6	5	1	123,8
Фон + «Аг- ростимул ВЭ»	0,80	0,64	0,16	80	7	5	2	129,3
Сорт «Прайм»								
Контроль	0,58	0,46	0,12	79	8	5	3	91,3
Фон (N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀)	0,80	0,67	0,13	84	7	5	2	131,2
Фон + «Агровин Универсал»	0,91	0,80	0,11	88	8	6	2	136,9
Фон + «Фер- тигрейн Старт»	0,86	0,76	0,10	88	8	6	2	132,3
Фон + «Аг- ростимул ВЭ»	0,84	0,72	0,12	86	8	6	2	129,3

Данные показатели качественно превышают результаты контрольных вариантов, где не использовались биопрепараты. Так, среднее количество клубней на кусте при обработке «Агровин Универсал» увеличивается на 1/3 по сравнению с контрольным образцом на картофеле сорта «Гала» и не увеличилось на картофеле сорта «Прайм», что может быть связано с сортовыми особенностями картофеля. Из результатов также видно улучшение жизнеспособности столонов и стимулирование формирования нескольких продуктивных стеблей.

Одновременно фиксируется прирост средней массы клубня, что обусловлено оптимизацией процессов фотосинтеза и переноса продуктов ассимиляции к органам запаса. Эти изменения способствуют увеличению общей массы клубней на куст и, соответственно, повышению урожайности. Размер клубней не только влияет на их коммерческую ценность, но и является показателем зрелости и качества урожая. Чем крупнее клубни, тем стабильнее развитие растений и тем выше их энергетический потенциал для будущего роста и развития растения из клубней. Исследование показало, что в среднем вес клубней сорта «Прайм» на одном растении был наибольшим в варианте Фон + «Агровин Универсал» и насчитывал 0,91 кг, что превышает на 56,9 % контрольный вариант. Сорт картофеля «Гала» по данному параметру был несколько хуже, так, в среднем вес клубней на одном растении был также наибольшим в варианте Фон + «Агровин Универсал» и насчитывал 0,89 кг.

Влияние биопрепарата «Агровин Универсал» на физико-морфологические и товарные характеристики клубней картофеля сортов «Гала» и «Прайм» проявляется в комплексном улучшении параметров урожайности, размера, а также качества товарной продукции. Одной из ключевых характеристик является фракционный состав клубней, который существенно определяет их товарную ценность и пригодность для хранения и переработки. В ряде исследований установлено, что применение биопрепаратов, подобных «Агровин Универсал», способствует изменению удельного веса различных фракций клубней, снижая долю мелких (<30 мм) и повышая количество средних и крупных (30-60 мм и >60 мм) клубней, что благоприятно сказывается на товарности урожая. Например, в экспериментах с применением комплексных биопрепаратов наблюдалось увеличение доли товарных клубней до 80-86 % по сравнению с контролем, где этот показатель составлял около 65 % [2].

Важнейшим аспектом оценки эффективности и безопасности применения биопрепарата «Агровин Универсал» при выращивании картофеля сортов «Гала» и «Прайм» является анализ состояния клубней с точки зрения отсутствия повреждений и болезней. Повреждения клубней и их патогенное поражение существенно влияют на качество и количество урожая, а также на его сохранность при хранении. В связи с этим в рамках исследования особое внимание уделялось выявлению потенциальных рисков развитию болезней клубней после применения препарата.

Таблица 2
Table 2

Изменение урожайности и содержания крахмала в клубнях картофеля под действием биопрепаратов
Changes in yield and starch content in potato tubers under the influence of biopreparations

Вариант	Сорт «Гала»		Сорт «Прайм»	
	Урожайность, т/га	Содержание крахмала в клубнях, %	Урожайность, т/га	Содержание крахмала в клубнях, %
Контроль	19,2	10,1	19,7	10,9
Фон (N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀)	29,9	12,4	30,3	11,8
Фон + «Агровин Универсал»	34,4	12,3	38,5	12,4
Фон + «Фертигрейн Старт»	31,7	12,5	33,2	12,6
Фон + «Фертигрейн Старт»	30,7	12,3	35,7	12,4
HCP ₀₅	1,6	-	1,4	-

При проведении фитопатологического анализа клубней на основе требований ГОСТ 33996-2016 отмечается, что защита клубней с применением биопрепаратов способствовала снижению распространенности основных фитопатогенных заболеваний, таких как ризоктониоз, фитофтороз и сухая гниль. В частности, предварительная обработка клубней значительно снизила уровень поражения сухой гнилью, который в контрольных вариантах достигал 6,0-7,3 %, тогда как при использовании биопрепаратов индекс поражения снижался до 1,2-4,7 % в зависимости от сорта. Такой эффект напрямую позитивно сказывался на товарной продуктивности, за счет уменьшения потерь при хранении и реализации клубней. В целом, по результату исследования отклонений по данному параметру не наблюдалось и было в пределах допустимого на всех исследуемых образцах.

В таблице 1 приведены основные обработанные результаты исследования по товарным показателям картофеля. В таблице 2 приведены данные по показателям урожайности и крамольности картофеля сорта «Гала» и «Прайм».

Из таблицы 2 наблюдается изменение урожайности картофеля применением биопрепаратов различных производителей. Наблюдается значительное увеличение урожайности контроля по сравнению с фоном и плавный прирост урожайности совместно с фоном и различными биопрепаратами. При этом, биопрепарат «Агровин Универсал» показал наибольший прирост урожайности на картофеле обоих сортов («Прайм» и «Гала»). При этом содержание крахмала на картофеле сорта «Гала» практически не изменилось по сравнению с фоном, а изменения на сорте «Прайм» заметны более явно. Прирост крахмала составил 5% на препаратах «Агровин Универсал» и «Фертигрейн Старт» и 6,7% на препарате «Фертигрейн Старт».



Рисунок 1. Фрагмент полевого опыта
Figure 1. Fragment of a field experiment

В таблице №3 и №4 приведены данные исследований за 2024 и 2025 год, подтверждающие вышеописанные выводы и результаты исследования 2023 года.

Таблица 3
Table 3

Структура урожая картофеля 2024года
Potato Crop Structure 2024

Вариант опыта	Масса клубней картофеля в среднем с 1-го куста, кг			Товарность, %	Количество клубней картофеля в среднем на 1-ом кусте, шт			Средняя масса одного товарного клубня, гр
	всего	В том числе			всего	В том числе		
		товарных	нетоварных			товарных	нетоварных	
Сорт «Гала»								
Контроль	0,44	0,35	0,09	79	9	5	4	70,0
Фон (N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀)	0,69	0,57	0,12	82	14	8	6	71,3
Фон+«Агровин Универсал»	0,80	0,71	0,09	89	12	9	3	78,9
Фон+«Фертигрейн Старт»	0,74	0,66	0,08	89	11	9	2	73,3
Фон+«Агростимул ВЭ»	0,71	0,62	0,09	87	11	8	3	77,5
Сорт «Прайм»								
Контроль	0,45	0,37	0,08	82	8	4	4	92,5
Фон (N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀)	0,70	0,61	0,09	87	12	6	6	101,7
Фон+«Агровин Универсал»	0,89	0,79	0,10	89	13	8	5	98,8
Фон+«Фертигрейн Старт»	0,76	0,68	0,08	89	12	7	5	97,1
Фон+«Агростимул ВЭ»	0,82	0,73	0,09	89	12	8	4	91,3

Таблица 4
Table 4

Структура урожая картофеля 2025года
Potato Crop Structure 2025

Вариант опыта	Масса клубней картофеля в среднем с 1-го куста, кг			Товарность, %	Количество клубней картофеля в среднем на 1-ом кусте, шт			Средняя масса одного товарного клубня, гр
	всего	В том числе			всего	В том числе		
		товарных	нетоварных			товарных	нетоварных	
Сорт «Гала»								
Контроль	0,54	0,45	0,09	84	11	6	5	74,9
Фон (N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀)	0,84	0,72	0,12	86	15	10	6	72,0
Фон+«Агровин Универсал»	0,94	0,87	0,07	92	16	11	5	79,1
Фон+«Фертигрейн Старт»	0,89	0,80	0,09	90	17	10	7	80,0
Фон+«Агростимул ВЭ»	0,86	0,78	0,08	91	16	10	6	78,2
Сорт «Прайм»								
Контроль	0,53	0,46	0,07	86	9	5	4	91,9
Фон (N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀)	0,82	0,74	0,08	90	12	8	4	92,5
Фон+«Агровин Универсал»	1,03	0,99	0,04	96	13	10	3	99,1
Фон+«Фертигрейн Старт»	0,90	0,85	0,05	94	12	9	3	94,4
Фон+«Агростимул ВЭ»	0,95	0,87	0,08	91	14	9	5	96,7

Обработка экспериментальных данных показала: возделывание сортов картофеля «Гала» и «Прайм» с совместным использованием биопрепаратов «Агровин Универсал», «Фертигрейн Старт» и «Агростимул ВЭ» и внесением минеральных удобрений N180P180K180 выявило преимущество средства «Агровин Универсал». Максимальная продуктивность зафиксирована для этого варианта при сохранении крахмалистости на уровне, характерном для сорта. Обоснована применимость этого биопрепарата с точки зрения биологической безопасности и защиты клубней от поражений, что подтверждается данными о его действии. Вариативность эффективности, обусловленная погодой, агротехникой и сортовыми особенностями, необходимо учитывать при последующем изучении и корректировке регламентов применения [3].

Заключение. Исследование подтвердило достижение задач: установлено, как биологическое средство «Агровин Универсал» воздействует на качественные и количественные характеристики клубней картофеля сортов «Гала» и «Прайм». Применение этого препарата повышает

урожайность за счет увеличения массы клубней и объемов товарных фракций. Наиболее значимый эффект – прирост числа клубней диаметром свыше 60 мм; этот показатель критичен для сбыта продукции. Анализ физико-морфологических и коммерческих свойств клубней показал, что обработка улучшает выравненность и качество продукции, увеличивая долю стандартных клубней. Отмеченные изменения не сопровождались фитотоксичностью – это свидетельство безопасности биопрепарата для растений и сохранности их физиологических процессов. Зафиксировано снижение поражения картофеля болезнями и механическими повреждениями. Такое снижение объясняется антагонистической активностью биопрепарата против патогенной микрофлоры и оптимизацией микробиологического баланса в почве и самом растении.

Экологическая безопасность «Агровин Универсал» подтверждена отсутствием побочных эффектов и ростом активности почвенной микробиоты – это основа стабильной работы агроценозов. Выявленные закономерности совпадают с данными науки о внесении микробных

биостимуляторов в интенсивное растениеводство. Такие средства помогают наращивать урожайность и снижать нагрузку на природу сельхозземель.

В ходе работы зафиксирован ряд ограничений. Эксперимент проходил в условиях со специфическими почвенно-климатическими параметрами, поэтому средство нужно испытать в иных агроэкосистемах. Для более полного понимания механизмов действия биопрепарата требуется углубить молекулярно-биологические исследования. Объектом изучения должны стать трансформации микробного сообщества и физиологические процессы растений, которые этот агент индуцирует. Дальнейшие перспективы связаны с оценкой пролонгированного эффекта от применения «Агровин Универсал» в севообороте. Рассматривается возможность включить этот биопрепарат в интегрированные

схемы защиты и питания картофеля на агробиотехнологических принципах. Подобная стратегия – инструмент для повышения эффективности использования природных ресурсов и усиления устойчивости агроценозов при глобальных климатических изменениях.

Задача, поставленная в исследовании, выполнена. Биологическое средство разносторонне и благотворно повлияло на объем и качество урожая картофеля сортов «Гала» и «Прайм». Подтверждены его экологическая безопасность и безвредность. Вывод: биопрепараты нужно встраивать в технологии возделывания картофеля. Это повышает урожайность и улучшает качество продукции в рамках экологически ответственного земледелия.

Список источников

1. Некрасов С.Н., Чапалда Т.Л. Этапы становления научного картофелеводства в контексте развития биологического знания // Аграрное образование и наука. 2021. № 2. С. 5.
2. Урожайность и качество картофеля нового сорта Смоляночка при применении ростостимулирующих препаратов / А.Ю. Гаврилова, А.М. Конова, Л.К. Чехалкова, Д.В. Козунов // Аграрный научный журнал. 2024. № 11. С. 10-16.
3. Влияние биостимулятора *Rhodococcus qingshengii* VKM Ac-2784D на бактерии, выделенные из эндоризосферы растений картофеля / А.С. Мориц А., Ю.А. Маркова, Н.В. Филинова, И.С. Петрушин // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2024. Т. 14. № 4. С. 578-585.
4. Лаврентьев А.А., Ступин А.С. Применение регуляторов роста для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур // Материалы 65-й международной научно-практической конференции «Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы». Рязань, 2014. С. 88-93.
5. Мостякова А.А., Владимиров К.В., Владимиров В.П. Современные приемы повышения эффективности возделывания картофеля в условиях лесостепи Среднего Поволжья: Колл. монография. Казань: ООО ПК «Астор и Я», 2015. 140 с.
6. Регуляторы роста растений в практике сельского хозяйства / О.А. Шаповалов, В.В. Вакуленко, Л.Д. Прусакова [и др.]. М., 2009. 60 с.
7. Терехина О.Н. Формирование агрофитоценозов и продуктивность картофеля при применении биостимуляторов на серых лесных почвах юга нечерноземной зоны России. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. ФГБОУ ВО Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева. Рязань, 2019. 140 с.

References

1. Nekrasov S. N., Chapalda T. L. Stages of the Formation of Scientific Potato Growing in the Context of the Development of Biological Knowledge. Agrarian Education and Science, 2021, no. 2, pp. 5.
2. Gavrilova A. Yu., Konova A. M., Chehalkova L. K., Kozunov D. V. Yield and quality of potatoes of the new Smolyanochka variety when using growth-stimulating drugs. Agrarian Scientific Journal, 2024, no. 11, pp. 10-16.
3. Morits A. S., Markova Yu. A., Filinova N. V., Petrushin I. S. Effect of the biostimulator *Rhodococcus qingshengii* VKM Ac-2784D on bacteria isolated from the endorizosphere of potato plants. Izvestiya Vuzov. Applied Chemistry and Biotechnology, 2024, vol. 14, no. 4, pp. 578-585.
4. Lavrentiev A. A., Stupin A. S. Application of Growth Regulators to Increase Crop Productivity. Proceedings of the 65th International Scientific and Practical Conference "Scientific Support for Innovative Development of the Agro-Industrial Complex: Theory, Practice, and Prospects". Ryazan, 2014. Pp. 88-93.
5. Mostyakova A. A., Vladimirov K. V., Vladimirov V. P. Modern methods of increasing the efficiency of potato cultivation in the forest-steppe zone of the Middle Volga region: Coll. monograph. Kazan: LLC PC "Astor and I", 2015. 140 p.
6. Shapovalov O. A., Vakulenko V. V., Prusakova L. D. [et al.]. Plant Growth Regulators in Agricultural Practice. Moscow, 2009. 60 p.
7. Terekhina O. N. Formation of Agro-Phytocenoses and Potato Productivity when Using Biostimulants on Gray Forest Soils in the South of the Non-Chernozem Zone of Russia. Abstract of the Dissertation for the Degree of Candidate of Agricultural Sciences. Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev. Ryazan, 2019. 140 p.

Информация об авторах

А.А. Сорокина – аспирант, СПИН-код 1112-5964, <http://orcid.org/0009-0008-1769-8931>;

Г.Н. Фадькин – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой лесного дела и садоводства, СПИН-код 1436-4970, <http://orcid.org/0000-00032072-1721>;

О.В. Черкасов – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой технологии общественного питания, СПИН-код 9301-0600, <http://orcid.org/0000-0002-2072-4618>.

Information about the authors

A.A. Sorokina – Postgraduate Student, SPIN code 1112-5964, <http://orcid.org/0009-0008-1769-8931>;

G.N. Fadkin – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Forestry and Horticulture, SPIN code 1436-4970, <http://orcid.org/0000-0003-2072-1721>;

O.I.V. Cherkasov – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Public Catering Technology, SPIN code 9301-0600, <http://orcid.org/0000-0002-2072-4618>;

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the Authors: all the authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 14.07.2026; одобрена после рецензирования 11.08.2026; принята к публикации 18.09.2026

The article was submitted 14.07.2026; approved after reviewing 11.08.2026; accepted for publication 18.09.2026

