

Оригинальная статья / Original article

https://doi.org/10.18619/2072-9146-2026-2-120-125
УДК: 635.652.2:632.913(470.32)

С.Н. Деревщюков¹, К.Л. Алексеева^{2*}

¹ Воронежская овощная опытная станция – филиал ФГБНУ ФНЦО
396116, Россия, Воронежская обл., Верхнехавский район,
пос. НИИОХ, ул. Садовая, д. 3а

² Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал ФГБНУ ФНЦО
140153, Россия, Московская обл., Раменский район., дер. Веряя, стр. 500

*Автор для переписки: alexenleon@yandex.ru

Вклад авторов: Деревщюков С.Н.: проведение исследований, верификация данных, формальный анализ, администрирование данных, создание рукописи и ее редактирование. Алексеева К.Л.: научное руководство исследованиями, методология, создание рукописи и ее редактирование.

Конфликт интересов. Алексеева К.Л. является членом редакционной коллегии журнала «Овощи России» с 2017 года, но не имеет никакого отношения к решению опубликовать эту статью. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляют.

Для цитирования: Деревщюков С.Н., Алексеева К.Л. Экологизированная система защиты фасоли овощной от вредителей в Центрально-Черноземном регионе России. *Овощи России*. 2026;(2):120-125. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2026-2-120-125>

Поступила в редакцию: 04.03.2026

Принята к печати: 07.04.2026

Опубликована: 30.04.2026

Sergey N. Derevshchuykov¹, Ksenia L. Alekseeva^{2*}

¹ Voronezh Vegetable Experimental Station – Branch of the Federal Scientific Vegetable Center
Sadovaya Street, Bldg. 3a, NIIOKh Settlement,
Verkhnekhavsky District,
Voronezh Region, Russia, 396116

² All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – Branch of the Federal Scientific Vegetable Center
500, Vereya Village, Ramensky District,
Moscow Region, Russia, 140153

*Corresponding Author: alexenleon@yandex.ru

Authors' Contribution: Derevshchuykov S.N.: investigation, validation, formal analysis, data curation, writing – review & editing. Alekseeva K.L.: supervision, methodology, writing – review & editing.

Conflict of interest. Alekseeva K.L. has been a member of the editorial board of the Journal "Vegetable crops of Russia" since 2017, but had nothing to do with the decision to publish this manuscript. The manuscript passed the journal's peer review procedure. The authors declare no other conflicts of interest.

For citations: Derevshchuykov S.N., Alekseeva K.L. Ecologically optimized system for protecting beans from the pests in the Central Black Earth Region of Russia. *Vegetable crops of Russia*. 2026;(2):120-125. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2026-2-120-125>

Received: 04.03.2026

Accepted for publication: 07.04.2026

Published: 30.04.2026

Экологизированная система защиты фасоли овощной от вредителей в Центрально-Черноземном регионе России



РЕЗЮМЕ

Актуальность. Система защиты фасоли овощной (*Phaseolus vulgaris* L.) от вредителей занимает важное место в технологии возделывания этой ценной культуры. В настоящее время инсектициды для применения в культуре фасоли в Списке разрешенных препаратов отсутствуют, поэтому исследования, направленные на изучение средств борьбы с вредителями фасоли, являются актуальными. Особенно важное значение имеют инсектициды природного происхождения (биоинсектициды) и экологически безопасные препараты, не оказывающие сильного отрицательного влияния на окружающую среду.

Материал и методика. В статье приведены результаты испытаний инсектицидов Фитоверм, КЭ (50 г/л аверсектина С), Вертимек, КЭ (18 г/л абамектина), Триумфатор, ВРК (50 мл/л эмаектин бензоата), Сармат, ВРК (100 г/л спиротетрамата) против вредителей фасоли. Исследования проводили на Воронежской овощной опытной станции – филиале ФГБНУ ФНЦО. Опыты проводили по стандартным методикам на сорте фасоли овощной Журавушка селекции ВООС, районированном по Центрально-Черноземному региону. Растения обрабатывали биоинсектицидами путем опрыскивания при достижении вредителем ЭПВ (экономический порог вредоносности). Повторность в опытах 4-кратная. Площадь учетной делянки – 10 м².

Результаты. Наиболее распространенными вредителями фасоли овощной в годы исследований были бобовая тля (*Aphis fabae*) и фасолевая зерновка *Acanthoscelides obtectus*. Обработка биоинсектицидами способствовала значительному снижению численности вредителей по сравнению с контролем. Применение биоинсектицида Триумфатор (50 мл/л) в период вегетации обеспечило снижение численности тли на фасоли овощной по суткам учетов на 92,6%, 98,4% и 86,0%, применение Вертимек – на 100%, 100% и 82,6%, применение Сармат – на 94,4%, 100% и 91,9%, применение Фитоверм Экстра (50 г/л) – 94,4%, 100%, 84,9% к контролю. Результаты учета заселенности зерна фасолевого зерновки после однократной обработки биопрепаратами показали снижение численности вредителя на 58,9-66,1%, в эталоне – 46,4%. Для полного уничтожения вредителя и предотвращения повреждения семян фасоли овощной личинками фасолевого зерновки необходимо проведение повторных обработок посевов. Применение биопрепаратов Вертимек (18 г/л), Сармат (100 г/л), Триумфатор (50 мл/л) обеспечивает увеличение урожайности бобов фасоли на 14,08-14,3% и урожайности зерна фасоли на 16,0-22,0% к контролю. Полученные данные будут использованы для формирования экологически безопасного ассортимента пестицидов в системе защиты фасоли овощной от вредителей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

фасоль овощная, защита от вредителей, тля, фасолевая зерновка, биоинсектициды

Ecologically optimized system for protecting beans from the pests in the Central Black Earth Region of Russia

ABSTRACT

Relevance. A pest control system for bean (*Phaseolus vulgaris* L.) plays an important role in the cultivation of this valuable crop. Currently, there are no insecticides for use on bean crops on the List of Approved Substances, so research aimed at studying bean pest control is essential. Naturally occurring insecticides (biopesticides) and environmentally safe products that do not have a significant negative impact on the environment are particularly important.

Materials and Methodology. This article presents the results of testing the insecticides Fitoverm (50 g/L aversectin S), Vertimek (18 g/L abamectin), Triumfator (50 ml/L emamectin benzoate), and Sarmat (100 g/L spirotetramate) against bean pests. The research was conducted at the Voronezh Vegetable Experimental Station, a branch of the Scientific Vegetable Center. The experiments were conducted using standard methods on the Zhuravushka bean variety, bred by the Voronezh Vegetable Experimental Station, zoned for the Central Black Earth Region. Plants were treated with bioinsecticides by spraying when the pest reached the economic threshold (ETH). The experiments were repeated four times. The plot size was 10 m².

Results. The most common pests of green beans during the study years were *Aphis fabae* and *Acanthoscelides obtectus*. Bioinsecticide treatment significantly reduced pest numbers compared to the control. The use of the bioinsecticide Triumfator (50 ml/l) during the growing season ensured a decrease in the number of aphids on green beans by 92.6, 98.4 and 86.0% according to the daily counts, the use of Vertimek – by 100, 100 and 82.6%, the use of Sarmat – by 94.4, 100 and 91.9%, the use of Fitoverm Extra (50 g/l) – 94.4, 100, 84.9% of the control. The results of the count of the infestation of grain with bean weevil after a single treatment with biological products showed a decrease in the pest number by 58.9-66.1%, in the standard – 46.4%. To completely eradicate the pests and prevent damage to bean seeds, repeat treatments are necessary. The use of Vertimek (18 g/L), Sarmat (100 g/L), and Triumfator (50 ml/L) biopreparations increased bean yield by 14.08-14.3% and bean grain yield by 16.0-22.0% compared to the control. The data obtained will be used to develop an environmentally friendly pesticide portfolio for bean pest control.

KEYWORDS:

bean, pest control, *Aphis fabae*, *Acanthoscelides obtectus*, bioinsecticides

Введение

Фасоль овощная (*Phaseolus vulgaris* L.) широко распространена в мировом земледелии, ее возделывают более чем в 70 странах в различных почвенно-климатических зонах. Бобы фасоли овощной в технической спелости содержат до 6% белка, витамины А, В1, В2, В6, В12, К, С, РР, сахара (3,4%), минеральные соли К, Р, Са, Na, Fe, I, также богаты клетчаткой (3,9%) и пектинами. В составе белков фасоли присутствует ряд незаменимых аминокислот: лизин, тирозин, лейцин, триптофан, фенилаланин, цистин, трионин, гистидин. Усвояемость белков в зависимости от кулинарной обработки достигает 85-89% [1, 2, 3, 4]. Фасоль овощная – не только ценная продовольственная культура, но и хороший предшественник для многих сельскохозяйственных культур, важный элемент экологического устойчивого земледелия. Возделывание фасоли поддерживает почвенное плодородие и благодаря деятельности клубеньковых бактерий обеспечивает повышение биологической активности почв, обогащает их доступными формами азота [5, 6]. В Российской Федерации, по данным Росстата, посевные площади фасоли в России в настоящее время составляют около 5,5 тыс. га. Основную часть продукции в нашей стране выращивают в небольших фермерских и личных подсобных хозяйствах, и лишь 10-20% – в промышленных масштабах. Объемы сборов покрывают потребности в фасоли внутри страны на 25-30% [7]. Увеличение производства этой ценной культуры играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности страны и может быть достигнуто путем создания высокопродуктивных, скороспелых сортов, усовершенствования агротехнических приемов и системы защиты растений от болезней и вредителей [8, 9, 10].

Вредители наносят значительный экономический ущерб, повреждая фасоль как в период вегетации культуры, так и при хранении урожая. По литературным данным, основными вредителями фасоли являются тли (бобовая, гороховая, люцерновая, бахчевая и др.), белокрылка оранжевая *Trialeurodes vaporariorum*, фасолевая зерновка *Acanthoscelides obtectus* Say, долгоносики клубеньковые (полосатый клубеньковый долгоносик – *Sitona lineatus* L., щетинистый клубеньковый долгоносик –

Sitona crinitus Hbst.) [11, 12, 13, 14]. Вредоносность тлей, питающихся на растениях фасоли, усиливается за счет их участия в распространении вирусных болезней. Установлено, что тля бобовая (свекловичная) (*Aphis fabae*), тля гороховая (*Acyrtosiphon pisum*), тля люцерновая (*Aphis craccivora*), тля бахчевая (*Aphis gossypii*) являются переносчиками вируса обыкновенной мозаики фасоли (ВОМФ) Bean common mosaic potyvirus, вируса желтой мозаики фасоли (ВЖМФ) Bean yellow mosaic potyvirus, вируса мозаики люцерны (ВМЛ) Alfalfa mosaic virus и других вирусов, поражающих фасоль [15, 16].

В настоящее время инсектициды для применения на культуре фасоли в списке разрешенных препаратов отсутствуют, поэтому исследования, направленные на изучение средств борьбы с вредителями фасоли, являются актуальными. Особенно важное значение имеют инсектициды природного происхождения (биопестициды) и экологически безопасные препараты, не оказывающие сильного отрицательного влияния на окружающую среду. К ним относятся препараты на основе продуктов вторичного метаболизма почвенного актиномицета *Streptomyces avermitilis*, получившие название авермектины. Они характеризуются высокой биологической активностью против широкого круга вредителей растений и имеют следующие действующие вещества: аба멕тин, аверсектин С, авертин N, эма멕тин бензоат. По механизму действия авермектины относятся к кишечно-контактным препаратам с трансламминарной активностью. Быстро проникают в ткани растения и в течение 2-3 дней вызывают у фитофагов торможение нервных импульсов и паралич. Авермектины не загрязняют окружающую среду, так как быстро разрушаются в воде и почве, не накапливаются в продукции, имеют короткий срок ожидания после обработки до сбора урожая – не более 3-х суток [17], не представляют серьезной опасности для насекомых-опылителей и энтомофагов. Авермектиновые препараты сохраняют активность в широком диапазоне гидротермических условий окружающей среды, а при повышенных температурах воздуха выше 28°C их эффективность возрастает.

В работе использовали авермектиновые инсектициды Фитоверм, КЭ (50 г/л аверсектина С), Вертимек, КЭ (18 г/л аба-



Рис. Фасоль овощная сорт Журавушка селекции Воронежской ООС
Fig. Beans variety Zhuravushka, bred by the Voronezh Vegetable Experimental Station

мектина), Триумфатор, ВРК (50 мл/л эмабектин бензоата), а также инсектицид Сармат (100 г/л спиротетрамата). Препараты Триумфатор и Сармат в настоящее время проходят государственную регистрацию для включения в список разрешенных для применения в РФ на овощных культурах.

Целью настоящей работы было изучение эффективности экологически безопасных инсектицидов против вредителей фасоли.

Условия, материалы и методы

Исследования проводили в 2023-2025 годах на Воронежской овощной опытной станции (ВООС – филиале ФГБНУ ФНЦО) на полях овощного севооборота. Опытная станция расположена в северном агроклиматическом районе Воронежской области. Почва опытного участка – выщелоченный чернозем, содержание гумуса 6,4%, pH 6,6.

Агротехника возделывания фасоли овощной общепринятая для данного региона. Обработка почвы включала дискование и зяблевую вспашку плугом без предплужников на глубину 23-25 см, весеннее покровное боронование в два следа. В опытах использовали сорт фасоли овощной Журавушка селекции Воронежской ООС, районированный по Центрально-Черноземному Региону. Сорт раннеспелый, период от всходов до технической спелости бобов 44-58 дней. Растение кустовое, компактное, среднеоблиственное, высотой 40-52 см. Цветки белые, средней величины. Бобы зеленые, слабоизогнутые, длиной 13,7-14,8 см, шириной 0,8-0,9 см, без пергаментного слоя и волокна, в поперечном сечении округлые или округло-овальные, гладкие. На растении формируется в среднем 15-27 бобов. Семена эллиптические, белые. Масса 1000 семян 290-320 г. Сорт устойчив к аскохитозу и антракнозу.

Посев семян проводили во 2-й декаде мая с помощью овощной сеялки СОН 1,4.

Метеорологические условия в годы исследований характеризовались повышенной температурой воздуха в июне-июле (33,5...35,0°C) и неравномерным выпадением осадков. В 2023 году суммарное количество осадков, выпавших за апрель-сентябрь, оказалось 325,4 мм, что составило 86,6% от среднегодовой нормы, в 2024 году – 155,9 мм, что составило 41,5% от среднегодовой нормы, в 2025 году – 321,3 мм, что составило 85,5% от среднегодовой нормы. Недостаток естественного увлажнения компенсировали поливами.

Опыты по изучению эффективности биоинсектицидов против вредителей фасоли овощной закладывали по стандартным методикам [18, 19]. Растения обрабатывали биоинсектицидами путем опрыскивания при достижении вредителем ЭПВ (экономический порог вредоносности). Повторность в опытах 4-кратная. Площадь учетной делянки 10 м². Схема опыта включала

обработки следующими биоинсектицидами: Фитоверм, КЭ (50 г/л аверсектина С), норма расхода 0,09 л/га; Вертимек, КЭ (18 г/л абабектина), Триумфатор, ВРК (50 мл/л эмабектин бензоата), норма расхода 0,28 л/га; Сармат (100 г/л спиротетрамата), норма расхода 0,24 л/га. Расход рабочей жидкости во всех вариантах опыта составил 400 л/га. В качестве контроля использовали вариант без обработки. Биологическую эффективность препарата определяли по снижению численности имаго и личинок относительно исходной с поправкой на контроль и рассчитывали по формуле Хендерсона-Тилтона. Статистическую обработку данных проводили с помощью программного обеспечения Excel.

Результаты

Наиболее распространенными вредителями фасоли овощной в годы исследований были бобовая тля и фасоловая зерновка.

Тля бобовая (свекловичная) *Aphis fabae* является полифагом, повреждает 35 видов как культурных, так и диких растений из 14 семейств. Личинки и взрослые высасывают сок с нижней стороны листьев, побегов, бутонов и цветов. У поврежденных растений наблюдается замедление роста, листья скручиваются, сморщиваются, постепенно желтеют и отмирают. Тля отличается достаточно крупными размерами тела, длина которого достигает 2,7 мм. Окраска тела черная с зеленовато-коричневым оттенком. Усики и ноги желтые. Соковые трубочки, хвостик и лапки ног черно-бурые. Бобовая тля в год дает до 10 поколений. Зимуют яйца на прикорневой части дикорастущих растений-хозяев. Широкая пищевая специализация и способность переносить вирусные болезни многих культур делают этого вредителя серьезной угрозой для сельскохозяйственного производства [10].

Фасоловая зерновка (*Acanthoscelides obtectus*) – жук темного медно-бурого цвета длиной до 5 мм. Портит плоды, откладывая в них яйца. Личинки появляются через 1-2 недели, вскоре приступают к питанию и прогрызают зерна фасоли изнутри. Поврежденные зерна полностью теряют пищевые и семенные качества. Наличие в семенах более пяти летних отверстий приводит к полной потери всхожести, поэтому такие семена для посева не пригодны. Более слабое повреждение (1-2 отверстия/зерно) не оказывает существенного влияния на всхожесть, но его вредное воздействие проявляется после высева фасоли, вызывая снижение жизнеспособности проростков и угнетение их роста. В последние годы отмечено нарастание вредоносности фасоловой зерновки в областях Центрального округа, особенно в годы с теплой зимой и с высоким снежным покровом, когда возможна зимовка имаго в полевых условиях, а гидротермические условия летних месяцев благоприятны для развития

Таблица 1. Биологическая эффективность биоинсектицидов в борьбе с тлей на культуре овощной фасоли (сорт Журавушка)
Table 1. Biological efficiency of bioinsecticides in the control of aphids on the crop of beans (Zhuravushka variety)

Вариант опыта	Норма расхода л/га	Среднее число колоний тли на растении, шт.				Снижение численности относительно исходной с поправкой на контроль после обработки по суткам учётов, %		
		до обработки	после обработки по суткам учётов			3	7	14
			3	7	14			
Контроль	-	4,2	5,4	6,1	8,6	-	-	-
Фитоверм Экстра, КЭ (50 г/л)	0,09	3,7	0,3	0	1,3	94,4	100	84,9
Вертимек, КЭ (18 г/л)	1,2	4,5	0	0	1,5	100	100	82,6
Сармат, ВРК (100 г/л)	0,24	4,5	0,3	0	0,7	94,4	100	91,9
Триумфатор, ВРК (50 мл/л)	0,28	4,0	0,4	0,1	1,2	92,6	98,4	86,0

Таблица 2. Биологическая эффективность биопрепаратов против фасолевой зерновки
Table 2. Biological efficiency of biological preparations against bean weevil

Вариант	Норма расхода л/га	Численность фасолевой зерновки, на дату уборки экз./м ²	Биологическая эффективность биопрепаратов, %
Контроль	-	5,6	-
Фитоверм Экстра, КЭ (50 г/л)	0,09	3,0	46,4
Вертимек, КЭ (18 г/л)	1,2	2,3	58,9
Сармат, ВРК (100 г/л)	0,24	2,0	64,3
Триумфатор, ВРК (50 мл/л)	0,28	1,9	66,1
НСР ₀₅		2,1	

яиц и личинок. В отапливаемых помещениях вредитель активно размножается в течение круглого года, обеспечивая 5-6 поколений, накладывающихся одно на другое.

Обработку биоинсектицидами проводили в фазу начала бутонизации фасоли при заселении 15-20% растений небольшими колониями тли – 3-5 шт./растение фасоли.

Как показали проведенные учеты, в контроле среднее число колоний тли постепенно увеличивалось и составило по дням учета соответственно 4,2 шт./растение, 5,4 шт./растение, 6,1 шт./растение, 8,6 шт./растение. Обработка биоинсектицидами способствовала значительному снижению численности вредителя по сравнению с контролем (табл. 1). На третьи сутки после обработки среднее число колоний тли в варианте с применением Фитоверма Экстра снизилось до 0,3 шт./растение, в варианте с применением Триумфатора – до 0,4 шт./растение. В вариантах с применением Вермитека и Сармата вредитель был подавлен полностью. На 7-е сутки после обработки отмечено дальнейшее снижение численности вредителя в варианте опыта с применением Триумфатора – до 0,1 шт./растение. В вариантах опыта с применением Фитоверма Экстра, Сармата и Вермитека гибель вредителя составила 100%. На 14-е сутки после обработки во всех вариантах опыта отмечено увеличение числа колоний тли до 0,7-1,5 шт./растение. Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности изучаемых биопрепаратов в борьбе с тлей на посевах овощной фасоли. Биологическая эффективность препарата Вертимек, КЭ (18 г/л) составила по дням учета 100%, 100%, 82,6%, биологическая эффективность препарата Триумфатор, ВРК (50 мл/л) – 92,6%, 98,4%, 85,0%, биологическая эффективность препарата Фитоверм Экстра, КЭ (50 г/л) – 94,4%, 100%, 84,9%, биологическая эффективность препарата Сармат, ВРК (100 г/л) – 94,4%, 100%, 91,9%.

Проведенная обработка растений фасоли овощной препаратами Фитоверм, Вертимек, Триумфатор, Сармат не оказала фитотоксического действия и отрицательного влияния на рост и развитие растений фасоли.

Обработка растений фасоли биопрепаратами в фазу бутонизации повлияла на заселенность зерна фасоли личинками вредителя фасолевой зерновки (табл. 2). Учет заселенности зерновкой проведен во время уборки урожая. В контрольном варианте средняя численность личинок вредителя составила 5,6 шт./м². Использование биопрепарата Фитоверм Экстра, КЭ (50 г/л) снизило численность личинок зерновки в зерне до уровня 3,0 шт./м², при этом однократное внесение препарата показало хорошую биологическую эффективность 46,4%. В варианте с применением биопрепарата Вертимек, КЭ (18 г/л) численность личинок уменьшилась до уровня 2,3 шт./м², а биологическая эффективность действия препарата составила 58,9%. Использование биопрепарата Сармат, ВРК (100 г/л) снизило численность личинок зерновки в зерне до уровня 2,0 шт./м², при этом однократное внесение препарата показало биологическую эффективность 64,3%. В варианте с применением препарата Триумфатор, ВРК (50 мл/л) численность личинок уменьшилась до уровня 1,9 шт./м², а биологическая эффективность действия препарата составила 66,1%.

Результаты учета заселенности зерна фасолевой зерновкой после однократной обработки изучаемыми биопрепаратами показали снижение численности вредителя на 58,9-66,1%, что превышало эталон – 46,4%. Для полного уничтожения вредителя и предотвращения повреждения семян фасоли овощной личинками фасолевой зерновки необходимо провести повторные обработки посевов.

В 2024-2025 годах провели учеты в опыте по изучению сохранения урожая бобов и семян овощной фасоли от негативного

Таблица 3. Влияние обработки фасоли овощной биопрепаратами на сохранение урожайности бобов и семян из-за снижения вредоносности тли
Table 3. The effect of treating the bean crop with biological preparations on maintaining the yield of beans and seeds due to a decrease in the harmfulness of aphids

№ п/п	Вариант	Урожайность бобов, т/га	% к контролю	Урожайность семян, т/га	% к контролю
1	Контроль	12,0	100	0,5	100
2	Фитоверм Экстра, КЭ (50 г/л) /эталон/	13,60	113,30	0,58	116,0
3	Вертимек, КЭ (18 г/л)	13,75	114,30	0,59	118,0
4	Сармат, ВРК (100 г/л)	13,69	114,08	0,60	120,0
5	Триумфатор, ВРК (50 мл/л)	13,72	114,30	0,61	122,0
	Sx=2,9%	НСР _{0,5} =0,3 т		НСР _{0,5} =0,02 т	

воздействия вредителей. Учеты проводили в период технической спелости овощных бобов фасоли сорта Журавушка и в период уборки урожая зерна (фаза – биологическая спелость). Эталонный биоинсектицид Фитоверм Экстра, КЭ (50 г/л) оказал достоверное влияние на повышение урожайности бобов – до 13,6 т/га (113,3% к контролю) и урожайности зерна – до 0,58 т/га (116,0%), по сравнению с показателем контрольного варианта (урожайность бобов 12,0 т/га, урожайность зерна 0,5 т/га) (табл. 3). Изучаемые биоинсектициды также имели положительный эффект сохранения урожайности бобов и зерна: Вертимек, КЭ (18 г/л) – повышение урожайности бобов до 13,75 т/га (114,3% к контролю) и урожайности зерна – до 0,59 т/га (116,0%); Сармат, ВРК (100 г/л) – повышение урожайности бобов до 13,69 т/га (114,08% к контролю) и урожайности зерна – до 0,6 т/га (120,0%); Триумфатор, ВРК (50 мл/л) – повышение урожайности бобов до 13,72 т/га (114,30%) и урожайности зерна – до 0,61 т/га (122,0%).

Выводы

1. Изученные биоинсектициды показали высокую биологическую эффективность против тли на фасоли овощной.

Применение препарата Вертимек в период вегетации (норма расхода 1,2 л/га) обеспечило снижение численности тли по суткам учета соответственно на 100, 100 и 82,6%, применение препарата Сармат (норма расхода 0,24 л/га) – на 94,4, 100 и 91,9%, применение препарата Триумфатор (норма расхода 0,28 л/га) – на 92,6, 98,4 и 86,0%.

2. Результаты учета заселенности зерна фасолевой зерновкой после однократной обработки биопрепаратами показали снижение численности вредителя на 58,9-66,1%, в эталоне – 46,4%. Для полного уничтожения вредителя и предотвращения повреждения семян фасоли овощной личинками фасолевой зерновки необходимо проведение повторных обработок посевов.

3. Применение биопрепаратов Вертимек, КЭ (18 г/л), Сармат, ВРК (100 г/л), Триумфатор, ВРК (50 мл/л) обеспечивает увеличение урожайности бобов фасоли на 14,08-14,3% и урожайности зерна – на 16,0-22,0% к контролю.

4. Полученные данные будут использованы для формирования экологически безопасного ассортимента пестицидов в системе защиты фасоли овощной [20].

Литература

1. Маракеева Т.В., Казыдуб Н.Г. Биохимический состав зеленых бобов фасоли овощной (*Phaseolus vulgaris* L.) селекции Омского ГАУ. Материалы конференции «Состояние и перспективы развития садоводства в Сибири». Омск, 07-09 декабря 2016 г. С.75-78. <https://elibrary.ru/xfeumz>
2. Босак В.Н., Сачивко Т.В. Биологическая ценность и аминокислотный состав различных сортов фасоли овощной. *Овощеводство*. 2022;(25):5-10. <https://elibrary.ru/zcxtdyl>
3. Казыдуб Н.Г., Коцюбинская О.А., Кузьмина С.П., Плетнева М.М. Фасоль зерновая и овощная в Западной Сибири: селекция, агротехника, использование. Изд-во Омский ГАУ им. П.А. Столыпина. 2022. 225 с. <https://elibrary.ru/aggctw>
4. Мазыкина Е.А., Козлова И.В. Фасоль. Хозяйственное значение. Перспективы. //В сборнике: Инновационное развитие агропромышленного комплекса: новые подходы и актуальные исследования. Материалы Международной научно-практической конференции в рамках мероприятий «Десятилетия науки и технологий в Российской Федерации», 300-летРоссийской академии наук. Краснодар, 2024. С.193-198. <https://doi.org/10.33775/conf-2024-193-198> <https://elibrary.ru/skqofn>
5. Зотиков В.И., Сидоренко В.С., Грядунова Н.В., Развитие производства зернобобовых культур в Российской Федерации. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2018;2(26):4-10. <https://doi.org/10.24411/2309-348X-2018-10008> <https://elibrary.ru/uqrbbk>
6. Кузьмина С.П., Казыдуб Н.Г., Бендина Я.Б., Балачий В.В. Биопотенциал зернобобовых культур для экологизации растениеводства. Сб. трудов конф. «Новейшие исследования в современной науке: опыт, традиции, инновации», 2018. С.50-53. <https://elibrary.ru/xrmuvr>
7. <https://agrotrend.ru/news/45035-glavnye-trendy-v-proizvodstve-fasoli>
8. Деревщюков С.Н., Востриков В.В. Овощная фасоль: технология и сорта. *Картофель и овощи*. 2015;(7):14-17. <https://elibrary.ru/uafqrx>
9. Куркина Ю.Н., Нго Тхи Зиен К. К вопросу устойчивости овощной фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) к засухе и болезням. *Агропромышленные технологии Центральной России*. выпуск 2021;1(19):31-38. <https://doi.org/10.24888/2541-7835-2021-19-31-38> <https://elibrary.ru/bdbcbq>
10. Шепель О.Л., Асеева Т.А., Кондратьева А.Ю., Хорняк М.П.

Изучение семенной продуктивности и урожайности овощной фасоли в условиях Среднего Приамурья. *Достижения науки и техники АПК*. 2022;36(6):24-30.

https://doi.org/10.53859/02352451_2022_36_6_24

<https://elibrary.ru/vmgpkc>

11. Холлиев А.Т., Имомова М.Х. Меры борьбы с вредителями зернобобовых культур. *Бюллетень науки и практики*. 2018;4(10):208-211. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1461963>

<https://elibrary.ru/ylygkh>

12. Бабенко А.С., Михайлова С.И., Николаева И.В. Устойчивость фасоли к фасолевой зерновке *Acanthoscelides obtectus* Sav. (Coleoptera, Bruchidae) на северной границе ареала культуры. *Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Биология*. 2009;2(1):13-17. <https://elibrary.ru/kmkybh>

13. Каплин В.Г. Распространение и биология инвазионного вида фасолиевой зерновки *Acanthoscelides obtectus* (Insecta, Coleoptera, Bruchidae). *Российский журнал биологических инвазий*. 2021;(4):54-76. <https://doi.org/10.35885/1996-1499-2021-14-4-54-76> <https://elibrary.ru/jwvcjg>

14. Филиппова А.С., Жаркова С.В. Обзор вредителей фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.), отмеченных в Алтайском Крае. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2025;10(252):36-43. <https://doi.org/10.53083/1996-4277-2025-252-10-36-43> <https://elibrary.ru/jtgumr>

15. Гнутова Р.В. Вирусные инфекции овощных бобовых культур и сои на Дальнем Востоке. *Защита и карантин растений*. 2013;(1):14-17. <https://elibrary.ru/puzzez>

16. Енгальцева И.А., Пышная О.Н., Тимина Л.Т., Вершинина Н.П., Золотарева О.И. Идентификация вирусных болезней овощных культур в условиях Московской области. *Селекция и семеноводство овощных культур*. 2014;(45):257-264. <https://elibrary.ru/ukepyv>

17. Долженко В.И., Буркова Л.А., Иванова Г.П., Никулина Л.И., Долженко Т.В. Новые препараты на основе метаболитов актиномицетов для регуляции численности вредителей. Биол. защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Краснодар. 2012;(7):136-138.

18. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М: Россельхозакадемия, 2011. 679 с.

19. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, феромонов, моллюскоцидов и родентицидов в растениеводстве. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. 508 с.

20. Перечень средств производства для применения в системе органического и биологизированного земледелия на основе ГОСТ 33080-2016 и международных стандартов органического сельского хозяйства. Союз органического земледелия, 2021. 101 с.
21. Graham P.H., Vance C.P. Legumes: importance and constraints to greater use. *Plant Physiology*. 2003;131(3):872-877. <https://doi.org/10.1104/pp.017004>
22. Singh S.P., Schwartz H.F. Breeding common bean for resistance to diseases: a review. *Crop Science*. 2010;50(6):2199-2223. <https://doi.org/10.2135/cropsci2009.03.0163>
23. Kwak M. et al. Multiple origins of the determinate growth habit in domesticated common bean (*Phaseolus vulgaris*). *Annals of Botany*. 2012;110(8):1573-1580. <https://doi.org/10.1093/aob/mcs207>

• References

1. Marakaeva T.V., Kazydub N.G. Biochemical composition of green beans of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) bred by Omsk State Agrarian University. Proceedings of the conference. State and Prospects of Development of Horticulture in Siberia. Omsk, December 7-9, 2016, pp. 75-78. (In Russ.) <https://elibrary.ru/xfеumz>
2. Bosak V.N., Sachivko T.V. Biological value and amino acid composition of different varieties of common bean. *Vegetable growing*. 2022;(25):5-10. (In Russ.) <https://elibrary.ru/zcxdy1>
3. Kazydub N.G., Kotsyubinskaya O.A., Kuzmina S.P., Pletneva M.M. Grain and vegetable beans in Western Siberia: breeding, agricultural technology, use. Publishing house of Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, 2022. 225 p. (In Russ.) <https://elibrary.ru/aggctw>
4. Mazykina E.A., Kozlova I.V. Beans. Economic significance. Prospects. In the collection: Innovative development of the agro-industrial complex: new approaches and relevant research. Proceedings of the International scientific and practical conference within the framework of the events of the "Decade of Science and Technology in the Russian Federation", the 300th anniversary of the Russian Academy of Sciences. Krasnodar, 2024. pp. 193-198. (In Russ.) <https://doi.org/10.33775/conf-2024-193-198> <https://elibrary.ru/skqofn>
5. Zotikov V.I., Sidorenko V.S., Gryadunova N.V. Development of production of grain legumes in the Russian Federation. *Grain legumes and cereal crops*. 2018;2(26):4-10. (In Russ.) <https://doi.org/10.24411/2309-348X-2018-10008> <https://elibrary.ru/uqrbkk>
6. Kuzmina S.P., Kazydub N.G., Bendina Ya.B., Balachiy V.V. Biopotential of grain legumes for the greening of crop production. Collection of papers from the conference "The latest research in modern science: experience, traditions, innovations", 2018. pp. 50-53. (In Russ.) <https://elibrary.ru/xrmurv>
7. <https://agrotrend.ru/news/45035-glavnye-trendy-v-proizvodstve-fasoli>.
8. Derevshchyukov S.N., Vostrikov V. V. Vegetable beans: technology and varieties. *Potato and vegetables*. 2015;(7):14-17. (In Russ.) <https://elibrary.ru/uafqpx>
9. Kurkina Yu.N., Ngo Thi Ziem K. On the issue of resistance of vegetable beans (*Phaseolus vulgaris* L.) to drought and diseases. *Agro-industrial technologies of Central Russia*. 2021;1(19):31-38. (In Russ.) <https://doi.org/10.24888/2541-7835-2021-19-31-38>

- <https://elibrary.ru/bdbbcqn>
10. Shepel O.L., Aseeva T.A., Kondratieva A.Yu., Khornyak M.P. Study of seed productivity and yield of vegetable beans in the conditions of the Middle Amur region. *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. 2022;36(6):24-30. https://doi.org/10.53859/02352451_2022_36_6_24 <https://elibrary.ru/vmgpkc>
11. Kholiev A.T., Imomova M. Kh. Measures to control grain legume pests. *Bulletin of Science and Practice*. 2018;4(10):208-211. (In Russ.) <https://doi.org/10.5281/zenodo.1461963> <https://elibrary.ru/y1gxxk>
12. Babenko A.S., Mikhailova S.I., Nikolaeva I.V. Bean resistance to the bean weevil *Acanthoscelides obtectus* Sav. (Coleoptera, Bruchidae) at the northern boundary of the crop range. *Journal of the Siberian Federal University. Series: Biology*. 2009;2(1):13-17. (In Russ.) <https://elibrary.ru/kmkybh>
13. Kaplin V.G. Distribution and biology of the invasive species of the bean weevil *Acanthoscelides obtectus* (Insecta, Coleoptera, Bruchidae). *Russian Journal of Biological Invasions*. 2021;(4):54-76. (In Russ.) <https://doi.org/10.35885/1996-1499-2021-14-4-54-76> <https://elibrary.ru/jwvcjg>
14. Filippova A.S., Zharkova S.V. Review of pests of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.), recorded in the Altai Territory. *Bulletin of the Altai State Agrarian University*. 2025;10(252):36-43. (In Russ.) <https://doi.org/10.53083/1996-4277-2025-252-10-36-43> <https://elibrary.ru/jtgumr>
15. Gnutova R.V. Viral infections of vegetable legumes and soybeans in the Far East. *Plant protection and quarantine*. 2013;(1):14-17. (In Russ.) <https://elibrary.ru/puzzez>
16. Engalycheva I.A., Pyshnaya O.N., Timina L.T., Vershinina N.P., Zolotareva O.I. Identification of viral diseases of vegetable crops in the Moscow region. *Breeding and seed production of vegetable crops*. 2014;(45):257-264. (In Russ.) <https://elibrary.ru/ukepyv>
17. Dolzhenko V.I., Burkova L.A., Ivanova G.P., Nikulina L.I., Dolzhenko T.V. New preparations based on actinomycete metabolites for pest control. Biol. plant protection - the basis for stabilizing agroecosystems. All-Russian. Research Institute of Biol. Plant Protection. Krasnodar. 2012;(7):136-138. (In Russ.)
18. Litvinov S.S. Methodology of Field Experiments in Vegetable Growing. Moscow: Russian Agricultural Academy, 2011, 679 p. (In Russ.)
19. Guidelines for Registration Testing of Insecticides, Acaricides, Pheromones, Molluscicides, and Rodenticides in Plant Growing: Information Publication. Moscow: Federal State Budgetary Scientific Institution Rosinformagrotech, 2022. 508 p. (In Russ.)
20. List of Production Inputs for Use in Organic and Biologized Farming Based on GOST 33080-2016 and International Organic Agriculture Standards - Union of Organic Farming, 2021, 101 p. (In Russ.)
21. Graham P.H., Vance C.P. Legumes: importance and constraints to greater use. *Plant Physiology*. 2003;131(3):872-877. <https://doi.org/10.1104/pp.017004>
22. Singh S.P., Schwartz H.F. Breeding common bean for resistance to diseases: a review. *Crop Science*. 2010;50(6):2199-2223. <https://doi.org/10.2135/cropsci2009.03.0163>
23. Kwak M. et al. Multiple origins of the determinate growth habit in domesticated common bean (*Phaseolus vulgaris*). *Annals of Botany*. 2012;110(8):1573-1580. <https://doi.org/10.1093/aob/mcs207>

Об авторах:

Сергей Николаевич Деревщюков – кандидат с.-х. наук, руководитель ВООС-филиала ФГБНУ ФНЦО, SPIN-код: 1670-6288, ser.der.64@mail.ru
Ксения Леонидовна Алексеева – доктор с.-х. наук, гл. научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0001-5474-0256>, SPIN-код: 8212-0261, автор для переписки, alexenleon@yandex.ru

About the Authors:

Sergey N. Derevshchyukov – Cand. Sci. (Agriculture), Head of the VOOS branch of the Federal Scientific Center for Environmental Protection, SPIN-code: 1670-6288, ser.der.64@mail.ru
Ksenia L. Alekseeva – Dr. Sci. (Agriculture), Chief Researcher, <https://orcid.org/0000-0001-5474-0256>, SPIN-code: 8212-0261, Corresponding Author, alexenleon@yandex.ru