Аграрный научный журнал. 2025. № 9. С. 11–17
Agrarian Scientific Journal. 2025;(9):11–17

АГРОНОМИЯ
4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений
4.1.1. Общее земледелие и растениеводство

Научная статья
УДК 664.51; 632.951
https://doi.org/10.28983/asj.y2025i9pp11-17

Сравнительный анализ эффективности различных инсектицидов в борьбе с хлопковой совкой на перце сладком

Анастасия Николаевна Бондаренко[1], Оксана Владимировна Костыренко[1], Валентина Васильевна Рзаева[2]
[1]Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН, Астраханская область, с. Соленое Займище, Россия
[2]Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень, Россия
e-mail.pniiaz@mail.ru

Аннотация. Нижневолжский регион благодаря своим климатическим условиям обладает значи тельным потенциалом для выращивания перца сладкого. Однако получение высоких урожаев ограничивается влиянием ряда неблагоприятных факторов, главными из которых являются вредители и болезни. Цель проведенных исследований заключалась в оценке биологической эффективности применения инсектицидов в борьбе с хлопковой совкой (*Helicoverpa armigera* Hb.) в процессе вегетации перца сладкого, выращиваемого в открытом грунте. С 2021 по 2023 г. при возделывании раннеспелого перца сладкого Илона F_1 изучали обработки препаратами Проклэйм, СП и Стилет, КЭ. Защитные мероприятия с использованием инсектицидов в борьбе хлопковой совкой существенно сократили число вредителей. Результаты проведенных исследований показали, что наивысший уровень биологической эффективности был достигнут от двукратной обработки инсектицидом Проклэйм, СП (0,4 кг/га). На 7-е сутки снижение численности с поправкой на контроль составляло 89,1 %, на 14-е сутки – 78,7 %. Это свидетельствует о том, что данный препарат способен значительно снизить популяцию совки и, как следствие, повысить урожайность. Прибавка урожая от обработки инсектицидом Проклэйм, СП в посадках перца сладкого Илона F_1 к контрольному варианту (без обработки) составила в среднем 31,2 т/га. При этом рентабельность находилась на уровне 270,4 %, при урожайности 73,2 т/га. Это указывает на правильность использования инсектицида в расчетной дозе и сроков обработки в борьбе с хлопковой совкой.

Ключевые слова: перец сладкий, гибрид, инсектицид, биологическая эффективность, урожайность, экономическая эффективность

Для цитирования: Бондаренко А. Н., Костыренко О. В., Рзаева В. В. Сравнительный анализ эффективности различных инсектицидов в борьбе с хлопковой совкой на перце сладком // Аграрный научный журнал. 2025. № 9 . С. 11–17. https://doi.org/10.28983/asj.y2025i9pp11-17.

AGRONOMY

Original article

Comparative analysis of the effectiveness of various insecticides for control of cotton bollworm on sweet pepper

Anastasia N. Bondarenko[1], Oksana V. Kostyrenko[1], Valentina V. Rzaeva[2]
[1]Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Astrakhan region, Solenoe Zaimishche vill., Russia
[2]Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, Russia
e-mail.pniiaz@mail.ru

Abstract. The Lower Volga region, due to its climatic conditions, has significant potential for growing sweet pepper. However, high yields are limited by a number of adverse factors, the main of which are pests and plant diseases. The purpose of the studies conducted was to assess the biological efficiency of insecticides for control of cotton bollworm (*Helicoverpa armigera* Hb.) in the vegetation period of sweet peppers grown outdoors. From 2021 to 2023, when cultivating early ripening sweet pepper Ilona F_1, treatments with the following agents were studied: Proclaim, wettable powder and Stilet, emulsifiable concentrate. Protective measures using insecticides for cotton bollworm control have significantly reduced the number of pests. The results of the studies conducted

showed that the highest level of biological efficiency was after application of the insecticide Proclaim, wettable powder (0.4 kg/ha). On the seventh day, the decrease in the number adjusted for control was 89.1 %, on the 14th day, the decrease was 78.7 %. It proves that this agent is able to significantly reduce the population of the bollworm and, as a result, to increase yields. Increase in yield from treatment with Proclaim, wettable powder, in Ilona F_1 sweet pepper plantings to the control variant (without insecticide application) averaged 31.2 t/ha. At the same time, the profitability was at the level of 270.4 % with a yield of 73.2 t/ha. It indicates the correct use of insecticide in the calculated dose and application schedule for the cotton bollworm control.

Keywords: sweet pepper, hybrid, insecticide, biological efficiency, yield, economic effectiveness

For citation: Bondarenko A. N., Kostyrenko O. V., Rzaeva V. V. Comparative analysis of the effectiveness of various insecticides for control of cotton bollworm on sweet pepper. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal*. 2025;(9):11–17. (In Russ.). https://doi.org/10.28983/asj.y2025i9pp11-17.

Введение. Агроклиматические условия Нижнего Поволжья вместе с использованием интенсивных ресурсосберегающих технологий способствуют созданию оптимальных условий для выращивания овощных культур с высоким уровнем урожайности [1]. Причиной снижения валовых сборов продукции на 20–70 % могут быть вредители, болезни и сорняки [8].

На снижение урожайности и ухудшение качества перца сладкого значительное влияние оказывают насекомые-вредители [3, 4]. Более 35 видов насекомых и клещей считаются вредителями перца, в том числе трипсы, тля, белокрылки, плодожорки, совки, клещи и др. [12, 14]. Совка, в частности, известна своей способностью быстро адаптироваться к различным условиям и развиваться в нескольких поколениях за сезон [11, 13].

В Нижневолжском регионе, как правило, наблюдается три поколения совки, что позволяет считать ее опасным вредителем. Для эффективной борьбы с ней важно учитывать фазы развития. Опыт показывает, что пестициды наиболее эффективны в момент отрождения гусениц, когда они еще не успели внедриться в плоды. Это значительно облегчает процесс обработки [9, 10].

Перед современными аграриями стоит первоочередная задача – поиск альтернативных путей и эффективных защитных методов, направленных на подавление численности и снижения вредоносности болезней и вредителей овощных культур.

Цель данных исследований заключалась в оценке биологической эффективности применения инсектицидов для борьбы с хлопковой совкой (*Helicoverpa armigera* Hb.) при возделывании перца сладкого в почвенно-климатических условиях Астраханской области.

Материалы и методы. В процессе научно-исследовательской работы проводили полевой эксперимент по выращиванию перца сладкого, в трехкратной повторности с систематическим размещением делянок. Опыт предусматривал проведение защитных мероприятий от вредителей (хлопковая совка). Площадь 1 учетной делянки – 25 м^2, густота посадки – 70,0 тыс. шт./га.

Опыт включал в себя следующие варианты: 1 – контроль (без обработки); 2 – Проклейм, СП; 3 – Стилет, КЭ. Расход препаратов осуществляли согласно нормам, рекомендуемым товаропроизводителем.

Проклэйм, СП – инсектицид для широкого спектра культур. Действующее вещество – 50 г/кг эмамектин бензоат. Препаративная форма – ВРГ (водорастворимые гранулы). Опрыскивание проводили в период вегетации. Норма применения препарата – 0,3–0,4 кг/га. Расход рабочей жидкости – 200–400 л/га.

Стилет, КЭ – двухкомпонентный инсектицид для борьбы с комплексом вредных насекомых и клещей на многих культурах. Представляет собой месь двух действующих веществ в более высокой концентрации: 100 г/л Индоксакарб + 40 г/л Абамектин. Опрыскивание проводили в период вегетации. Норма применения препарата – 0,3–0,4 кг/га. Расход рабочей жидкости – 200–400 л/га.

В течение вегетационного периода перца сладкого также применяли минеральные удобрения с учетом выноса питательных веществ – $N_{180}P_{90}K_{60}$.

Объектом исследования являлся гибрид раннеспелый Илона F_1. Его характеристика: плод пониклый, кубовидный, гладкий, сильноглянцевый, окраска в технической спелости зеленовато-белая, в биологической – темно-красная. Масса плода – 200–220 г. Регион допуска – Нижневолжский.

В ходе исследований проводили полевые измерения, наблюдения по общепринятым методикам. Влияние изучаемых препаратов на рост и развитие растений оценивали по таким параметрам, как масса плодов, урожайность, товарные качества [5, 6]. Учет урожайности осуществляли методом сплошной уборки на всех вариантах по мере достижения технической зрелости. Стандартный урожай перца сладкого определяли согласно ГОСТ 34325-2017 [2].

Наблюдения за совками на растениях перца сладкого проводили в соответствии с методическими указаниями [7]: до опрыскивания; на 3-й и 14-й дни после обработки.

Для определения биологической эффективности инсектицидов применяли формулу Хендерсона – Тилтона:

$$БЭ = 100\ (1 – Оп \cdot Кд / Од \cdot Кп),$$

где БЭ – эффективность препарата, % снижения численности вредителя; Кд – число живых особей на контроле до обработки; Кп – число живых особей на контроле в данный срок учета; Од – число живых особей в опыте до обработки; Оп – число живых особей в опыте в данный срок учета.

Для определения содержания нитратов в плодах перца использовали стандартный ионометрический метод. Измерения осуществляли с использованием иономера «Эксперт-001». По его данным определяли величину pNO_3 и концентрацию нитратов в суспензии (С мг/л). В ходе проведенного анализа полученные данные использовали для определения количества нитратов в растениеводческой продукции по формуле:

$$\text{Содержание нитратов, мг/кг} = \frac{\text{С мг/л } V \text{ пробы (мл)} \cdot 1000 \text{ (коэффициент для перевода в кг)}}{m \text{ пробы (г)} \cdot 1000 \text{ (коэффициент для перевода в л)}},$$

где V – объем раствора, мл; m – масса навески, г.

Полученная величина показывала содержание нитратов в анализируемом растительном образце, мг/кг.

Пахотный слой (светло-каштановый подтип солонцеватой почвы) опытного участка характеризовался низким содержанием гумуса 0,786 % (ГОСТ 23740-2016) и высоким содержанием pH 7,05 (ГОСТ 29188.2-2014). Содержание нитратного азота (ГОСТ 26951-86) составляло 6,14 мг/кг, фосфора подвижного (по Мачигину) – 240,0 мг/кг, калия подвижного (по Мачигину) – 256,0 мг/кг.

Предшественником под изучаемой культурой был чистый пар. В результате многолетних исследований установлено, что средняя температура воздуха в мае не превышала 17,4 ºС, что на 0,7 ºС выше среднемноголетнего показателя +16,7 ºС. При этом относительная влажность воздуха составила 58,3 %, что на 15,6 % ниже среднего значения за многие годы. Суммарная активная температура выше +10 ºС достигла 633,5 ºС. В июне среднесуточная температура воздуха колебалась от 11,2 до 32,6 ºС. Осадки составляли 17,3 мм, что на 14,1 мм меньше среднемноголетнего уровня. Август отличался малым количеством осадков – 2,9 мм, что на 15,6 мм ниже среднего показателя. Среднесуточная температура воздуха в этом месяце варьировала от 19,8 до 28,2 ºС.

Результаты исследований. В конце второй декады июля на посадках перца сладкого наблюдали значительное увеличение популяции гусениц хлопковой совки. До начала обработки инсектицидами на 10 учетных растениях насчитывали от 3 до 7 гусениц. Через трое суток после применения инсектицида Стилет, КЭ количество гусениц (имаго) в среднем по всем повторностям снизилось до 1–3 особей. Это соответствовало уменьшению популяции на 75 % по сравнению с исходным уровнем, с учетом контроля. На 7-е сутки после обработки численность гусениц составляла 3–5 особей, что отражало снижение популяции на 57,3 %. К 14-м суткам эффективность инсектицида снизилась, и сокращение популяции составило 49,6 %.

Следует отметить, что применение инсектицида Проклэйм, СП более эффективно влияло на снижение совки в посадках перца сладкого Илона F_1. На данном варианте на 3-и сутки после обработки отмечали практически полное исчезновение данного вредителя. Среднее количество имаго по повторностям составило от 0 до 1 экз. на лист, или 94,4 % с учетом кон-

троля. На 7-е сутки их число увеличилось до 0–2 экз., при этом снижение численности с учетом контроля составило 89,1 %. На 14-е сутки снижение численности относительно исходной с поправкой на контроль после обработки составило лишь 78,7 % (таблица 1).

Таблица 1 – Биологическая эффективность инсектицидов, среднее за 2021–2023 гг.

Table 1 – Biological efficiency of insecticides, average for 2021–2023

Вариант	Среднее число вредителей на 1 растение, шт.				Снижение численности относительно исходной с поправкой на контроль после обработки по суткам учетов, %		
	до обработки	после обработки, по суткам учетов					
		3-и	7-е	14-е	3-и	7-е	14-е
Контроль – фон N180P90K60	5	8	10	13	–		–
Проклэйм, СП + N180P90K60	5	0,3	1	3	94,4	89,1	78,7
Стилет, КЭ + N180P90K60	5	2	4	6	75,0	57,3	49,6
НСР $_{05}$	0,24	0,17	0,25	035			

Следует отметить, что на варианте с использованием препарата Стилет, КЭ численность совки относительно исходной с поправкой на контроль на 3-и сутки после обработки на 19,4 % оказалось ниже, чем на варианте с применением Проклэйм, СП. Биологическая эффективность на 7-е сутки была ниже на 31,8 % и на 14-е сутки – на 29,1 %. Все полученные результаты были подвергнуты статистической обработке, что подтверждает их достоверность.

В ходе исследований также определяли основные качественные показатели плодов перца сладкого. Биохимический анализ плодов проводили в Астраханском государственном центре агрохимической службы по общепринятым методикам: содержание сухого вещества – по ГОСТ 27548-97, каротина – по ГОСТ 13496.17-95 п.1, витамина С – по ГОСТ 24556-89 п.2.

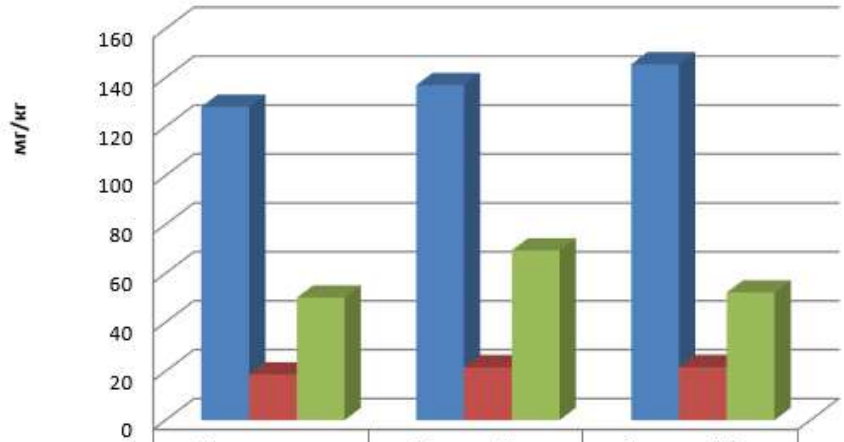
В рамках проведенного эксперимента было установлено, что концентрация сухого вещества варьировала от 9,02 до 15,29 %. Максимальное его содержание 15,29 % отмечали на варианте с применением инсектицида Проклэйм, СП. Уровень каротина варьировал от 16,70 до 19,73 мг/100 г. Максимальное значение 19,73 мг/100 г было на варианте с использованием препарата Проклэйм, СП. По содержанию витамина С выделился вариант с использованием инсектицида Стилет, МД. Таким образом, были определены варианты, где биохимические показатели плодов значительно превосходили контроль (таблица 2).

Таблица 2 – Биохимический анализ плодов перца сладкого в технической спелости

Table 2 – Biochemical analysis of sweet pepper fruits in industrial ripeness

Вариант	Сухое вещество, %	Каротин, мг/100 г	Витамин С, мг/100 г
Контроль – фон N180P90K60	9,02	16,70	73,23
Проклэйм, СП + N180P90K60	15,29	19,73	98,50
Стилет, МД + N180P90K60	12,77	17,26	111,40
ПДК/норма	6,0	62,0	64,5

На рисунке отражено содержание нитратов в плодах перца сладкого. По результатам анализа верхней части плодов по вариантам опыта отмечали максимальное накопление нитратов (145,5 мг/кг) на варианте Стилет, КЭ + N180P90K60. В средней части плодов содержание нитратов на вариантах, где применяли инсектициды, было на уровне 21,6–21,7 мг/га, что на 2,9–3,0 мг/га превышало контрольные данные. При оценке нижней части плодов максимальные значения (69,4 мг/кг) были получены на варианте, где использовали инсектицид



	Контроль+ N180P90K60	Проклэйм, СП+ N180P90K60	Стилет, КЭ+ N180P90K60
верхняя часть плода	128,1	137	145,5
средняя часть плода	18,7	21,6	21,7
нижняя часть плода	50,1	69,4	52,2

Содержание нитратов в плодах перца сладкого Илона F_1

Nitrate content in Ilona F_1 sweet pepper fruits

Проклейм, СП. Необходимо отметить, что превышения нормы содержания нитратов (200 мг/кг) не наблюдали согласно Сан ПиН 2.3.2.1078-01.

На основании трехлетних исследований структуры урожая перца сладкого (2021–2023 гг.) установлено, что обработка инсектицидом Проклейм, СП (0,4 кг/га) обеспечивала значительное повышение урожайности по сравнению с контрольным вариантом. Высокая биологическая эффективность препарата Проклэйм, СП по снижению количества хлопковой совки в посадках перца сладкого привела к существенной прибавке массы плодов на растении, средней массы плода, соответственно и урожайности. Биологическая урожайность на данном варианте достигала 73,2 т/га, средняя масса плода – 87,8 г, а масса плодов с одного растения – 915,4 г. Преимущество над контролем (без обработки) составило в среднем 31,2 т/га.

В то же время использование инсектицида Стилет, МД (0,4 кг/га) не показало столь значительных результатов увеличения урожайности за годы наблюдений. Средняя биологическая урожайность составила 52,0 т/га при средней массе плода 80,8 г и массе плодов с одного растения 650,5 г. Прибавка к контрольному варианту оказалась на уровне 10,0 т/га (таблица 3).

Таблица 3 – Элементы структуры урожая перца сладкого Илона F_1 за 2021–2023 гг.

Table 3 – Structure elements of Ilona F_1 sweet pepper yield for 2021–2023

Вариант	Масса плода с 1 растения, г			Урожайность, т/га			± к контролю			Средняя масса плода, г		
	2022	2023	в среднем	2022	2023	в среднем	2022	2023	в среднем.	2022	2023	в среднем
Контроль – фон N180P90K60	507,4	536,7	525,6	40,6	42,9	42,0	–	–	–	75,5	77,2	76,6
Проклэйм, СП + N180P90K60	904,8	914,8	915,4	72,4	73,2	73,2	31,8	30,3	31,2	86,6	88,3	87,8
Стилет, МД + N180P90K60	651,2	647,0	650,5	52,1	51,8	52,0	11,5	8,8	10,0	80,8	80,4	80,8
НСР $_{05}$	34,4	35,0		2,76	2,81					4,05	4,10	4,21

По результатам полученных данных (2021–2023 гг.), был выделен самый рентабельный вариант с использованием инсектицида Проклэйм, СП. Общие затраты на 1 га на данном варианте составили 494,1 тыс. руб./га; себестоимость 1 т продукции – 6,8 тыс. руб./га, чистый доход – 1335,9 тыс. руб./га, рентабельность – 270,4 % при урожайности 73,2 т/га. На варианте с применением препарата Стилет, КЭ стоимость реализованной продукции составляла 1300,0 тыс. руб./т, что на 250 тыс. руб./т больше, чем на контрольном варианте, и на 530 тыс. руб./т меньше, чем на варианте с использованием инсектицида Проклэйм, СП. Чистый доход на данном варианте равнялся 827,1 тыс. руб./га при рентабельности производства 175 % (таблица 4).

Таблица 4 – Экономическая эффективность возделывания перца сладкого (среднее за 2021–2023 гг.)

Table 4 – Economic effectiveness of sweet pepper growing (average for 2021–2023)

Вариант	Урожайность, т/га	Общие затраты, тыс. руб./га	Себестоимость, тыс. руб./т	Стоимость реализованной продукции, тыс. руб./т	Чистый доход, тыс. руб./га	Рентабельность, %	Экономическая эффективность, руб./руб. вложенных затрат
Контроль – фон N180P90K60	42,0	467,1	11,1	1050,0	582,9	124,8	2,2
Проклэйм, СП + N180P90K60	73,2	494,1	6,8	1830,0	1335,9	270,4	3,7
Стилет, КЭ + N180P90K60	52,0	472,9	9,1	1300,0	827,1	175,0	2,7

Заключение. В результате исследований был выявлен максимальный эффект от использования инсектицида Проклэйм, СП в борьбе с хлопковой совкой (*Helicoverpa armigera* Hb.) в посадках перца сладкого при двукратной обработке с нормой расхода 0,4 кг/га. При этом отмечали существенное сокращение ее количества уже на 3-и сутки до 94,4 % с поправкой на контроль, на 7-е сутки – до 89,1 %.

Биохимические показатели плодов значительно превосходили контрольный вариант. Превышения нормы (200 мг/кг) содержания нитратов от применения инсектицидов в плодах перца сладкого не наблюдалось.

Исследования проведены в рамках тематики НИР 2025…2029 гг. (FNMW-2025-0007) «Разработать новые зональные технологии возделывания сельскохозяйственных культур с использованием адаптированных высокопродуктивных сортов и гибридов, обеспечивающие повышение объемов растениеводческой продукции, сохранение и воспроизводство плодородия светло-каштановых почв в зоне Северо-Западного Прикаспия».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Байрамбеков Ш. Б., Нечаева С. Л. Повышение продуктивности перца сладкого при некорневой подкормке микроудобрением «Кальбит С» // Вестник КрасГАУ. 2024. № 1. С. 3–9.

2. ГОСТ 34325-2017. Перец сладкий свежий. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2018. 21 с.

3. Долженко В. И., Лаптиев А. Б. Современный ассортимент средств защиты растений: биологическая эффективность и безопасность // Плодородие. 2021. № 3(120). С. 71–75. DOI: 10.25680/S19948603.2021.120.13.

4. Долженко В. И., Сухорученко Г. И., Буркова Л. А. Совершенствование ассортимента средств борьбы с вредителями растений в XXI веке // Агрохимия. 2021. № 1. С. 31–40. DOI: 10.31857/S000218812101004X.

5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 6-е изд. М.: Альянс, 2011. 351 с.

6. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / В. С. Волощенко [и др.]. М.: Министерство сельского хозяйства РФ, 2015. 61 с.

7. Методические указания по регистрационным испытаниям пестицидов в части биологической эффективности. Общая часть / под ред. В. И. Долженко, В. Н. Ракитского. М.: Минсельхоз России, 2018. 56 с.

8. Овощи в системе обеспечения продовольственной безопасности России / А. В. Солдатенко [и др.] // Овощи России. 2019. № 2. С. 9–15.

9. Формирование ассортимента химических средств защиты растений от вредителей в XX веке / Г. И. Сухорученко [и др.] // Вестник защиты растений. 2020. № 1(103). С. 5–24.

10. Emerging Insect Pests of Vegetable Crops under Changing Climate Scenario / Divekar Pratap et al. // Vegetable Science. 2024. No. 51. P. 66–76. DOI: 10.61180/vegsci.2024.v51.spl.07.

11. Mithu Md, Shormela Sadia. FTIR Analysis of Pesticide Active Ingredients into Seasonal Vegetables: Ensuring Food Safety and Raising Awareness // Journal of Global Innovations in Agricultural Sciences. 2025. P. 139–147. DOI:10.22194/JGIAS/25.1463.

12. Local scale crop compositional heterogeneity suppresses the abundance of a major lepidopteran pest of cruciferous vegetables / Th. S. Priyadarshana, M.-B. Lee, E. M. Slade, E. Goodale // Basic and Applied Ecology. 2023. No. 69. P. 39–48. DOI: 10.1016/j.baae.2023.03.001.

13. Szwejda Jerzy. Butterfly Pests (Lepidoptera) Occurring on Vegetable Crops in Polan // Journal of Horticultural Research. 2022. Vol. 30(2). P. 1–20. DOI: 10.2478/johr-2022-0011.

14. Yahaya T., Izuafa A. Occurrence and identities of insect pests of vegetables in Ikorodu, Lagos, Nigeria // Algerian Journal of Biosciences. 2022. No. 3. P. 61–67. DOI:10.57056/ajb.v3i2.58.

REFERENCES

1. Bayrambekov Sh. B., Nechaeva S. L. Increasing the productivity of sweet pepper with foliar fertilization with microfertilization Kalbit C. *Bulletin of KrasGAU*. 2024;(1):3–9. (In Russ.).

2. GOST 34325-2017. Fresh sweet peppers. Specifications. Moscow: Standartinform; 2018. 21 p. (In Russ.).

3. Dolzhenko V. I., Laptev A. B. Modern range of plant protection means: biological efficiency and safety. *Plodorodie*. 2021;3(120):71–75. (In Russ.). DOI: 10.25680/S19948603.2021.120.13.

4. Dolzhenko V. I., Sukhoruchenko G. I., Burkova L. A. Improvement of the range of means of plant pest control in the 21st century. *Agrocultural Chemistry*. 2021;(1):31–40. (In Russ.). DOI: 10.31857/S000218812101004X.

5. Dospekhov B. A. Methodology of field experiment (with the basics of statistical processing of research results). 6th ed. Moscow: Alliance; 2011. 351 p. (In Russ.).

6. Methodology of state variety testing of crops / V. S. Voloshchenko et al. Moscow: Ministry of Agriculture of the Russian Federation; 2015. 61 p. (In Russ.).

7. Methodological guidelines for registration tests of pesticides in terms of biological effectiveness. General part / edited by V. I. Dolzhenko and V. N. Rakitsky. Moscow: Ministry of Agriculture of the Russian Federation; 2018. 56 p. (In Russ.).

8. Vegetables in the system of ensuring food security of Russia / A. V. Soldatenko, A. F. Razin, V. F. Pivovarov, M. V. Shatilov, M. I. Ivanova, O. V. Rossinskaya, O. A. Razin. *Vegetable Crops of Russia*. 2019;(2):9–15. (In Russ.).

9. The assortment formation of chemical means of pest control in the XX century / G. I. Sukhoruchenko L. A. Burkova, G. P. Ivanova, T. I. Vasilyeva, O. V. Dolzhenko, S. G. Ivanov, V. I. Dolzhenko. *Plant Protection News*. 2020;1(103):5–24. (In Russ.).

10. Emerging insect pests of vegetable crops under changing climate scenario / P. Divekar, J. Halder, K. Srivastara, V. Sridhar. *Vegetable Science*. 2024;(51):66–76. DOI: 10.61180/vegsci.2024.v51.spl.07.

11. Mithu Md, Shormela Sadia. FTIR Analysis of Pesticide Active Ingredients into Seasonal Vegetables: Ensuring Food Safety and Raising Awareness. *Journal of Global Innovations in Agricultural Sciences*. 2025;13(1):139–147. DOI:10.22194/JGIAS/25.1463.

12. Local scale crop compositional heterogeneity suppresses the abundance of a major lepidopteran pest of cruciferous vegetables / Th. S. Priyadarshana, M.-B. Lee, E. M. Slade, E. Goodale. *Basic and Applied Ecology*. 2023;69(3):39–48. DOI: 10.1016/j.baae.2023.03.001.

13. Szwejda J. H. Butterfly pests (Lepidoptera) occurring on vegetable crops in Poland. *Journal of Horticultural Research*. 2022;30(2):1–20. DOI: 10.2478/johr-2022-0011.

14. Yahaya T., Izuafa A. Occurrence and identities of insect pests of vegetables in Ikorodu, Lagos, Nigeria. *Algerian Journal of Biosciences*. 2022;3(2):61–67. DOI:10.57056/ajb.v3i2.58.

Статья поступила в редакцию 18.03.2025; одобрена после рецензирования 21.05.2025; принята к публикации 28.05.2025.
The article was submitted 18.03.2025; approved after reviewing 21.05.2025; accepted for publication 28.05.2025.