

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ИНСЕКТИЦИДОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

Т.С. Астарханова¹, д.с.-х.н., А.А. Коршунов², к.с.-х.н., И.В. Ильюшенко², к.б.н.

¹РУДН им. Патриса Лумумбы. 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

e-mail: astarkhanova_ts@rudn.ru

²ФГБНУ «ВНИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова»

127434, г. Москва, ул. Прянишникова, 31а

Изложены результаты исследований в условиях Нечернозёмной зоны, где был проведён фитосанитарный мониторинг агроценоза картофеля с целью оценки поврежденности фитофагами. В результате установлены доминирующие виды: колорадский жук и проволочники (личинки жуков-щелкунов). В период с 2023 по 2025 г. на картофеле сорта Гала изучали эффективность современных и новых многокомпонентных инсектицидов в составе которых есть тиаметоксам. Установлено, что препарат Гоплит, КС, снижал численность личинок колорадского жука на 97,6–99,7%. Биологическая эффективность нового инсектицида для обработки семян на основе тиаметоксама + фипронила + бифентрина при норме применения 0,4 л/т составила 95,9%, а при норме 0,6 л/т — 98,8%. Изучение динамики разложения тиаметоксама показало, что применение новых комбинированных инсектицидов не влияет на безопасность готовой продукции.

Ключевые слова: картофель, инсектициды, колорадский жук, проволочник, биологическая эффективность, динамика разложения, остаточные количества.

Для цитирования: Астарханова Т.С., Коршунов А.А., Ильюшенко И.В. Биологическое обоснование применения современных многокомпонентных инсектицидов для защиты картофеля в условиях Нечернозёмной зоны// Плодородие. – 2025. – №6. – С. 100-110. DOI: 10.25680/S19948603.2025.147.20.

Одна из ключевых задач обеспечения продовольственной безопасности страны – увеличение производства картофеля [1]. По данным Минсельхоза России, в 2025 г. для наращивания внутреннего производства площадь посевов картофеля в стране была увеличена более чем на 10 тыс. га и составила 290 тыс. га. Данная мера обусловлена снижением валового сбора картофеля до 7,3 млн т в 2024 г. против 8,6 млн т в 2023 г. [2].

По данным, опубликованным FAOSTAT в конце 2024 г., крупнейшим производителем картофеля в мире стал Китай, обогнав по объёму производства ближайшего конкурента на 33,3 млн т, Россия занимает пятое место в мировом рейтинге с объемом производства в 19,3 млн т [3]. Одной из ключевых причин этого отставания являются значительные потери урожая, вызванные поражением картофеля вредными организмами. В настоящее время насчитывается около 30 наиболее распространённых болезней и более 50 видов вредителей картофеля, что подтверждает актуальность проводимых нами исследований [4].

Цель наших исследований – определить биологическую эффективность и разработать регламенты применения новых инсектицидов для защиты картофеля от комплекса вредных организмов в условиях Нечернозёмной зоны.

Методика. Исследования проводили в течение вегетационных сезонов 2023–2025 г. на базе Центральной опытной станции Всероссийского научно-исследовательского института агрохимии имени Д.Н. Прянишникова, расположенной в микрорайоне Барыбино Домодедовского района Московской области.

Полевые опыты были заложены на дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почве средней степени окультуренности. Агрохимическая характеристика пахотного (0–18 см) слоя: рН_{KCl} 5,31–5,37 (почва среднекислая), содержание азота N-NO₃ – 10,2–10,4 мг/кг, N-NH₄ – 2,84–2,87 мг/кг; подвижный фосфор (P₂O₅) 149–158 мг/кг, обменный калий (K₂O) 170–175 мг/кг, содержание гумуса 2,21–2,24 %.

На посадках картофеля сорта Гала изучали эффективность новых и современных многокомпонентных инсектицидов, которые вносили двумя способами: путем предпосадочной обработки клубней и в период вегетации растений.

Использовали следующие инсектициды для предпосадочной обработки:

- композиция А, новый препарат в виде концентрата суспензии, представленный инсектицидом для обработки семян на основе тиаметоксама + фипронила + бифентрина.

- В качестве эталона был высокоэффективный инсектицид Фипроксам, КС на основе тиаметоксама и фипронила.

Для обработки в период вегетации:

- новый комбинированный фунгицид Гоплит, КС на основе лямбда-цигалотрина + ацетамиприда + тиаметоксама.

- В качестве эталона выступал инсектицид контактного, кишечного, системного и репеллентного действия Кунгфу Супер, КС на основе тиаметоксама и лямбда-цигалотрина.

Препараты, которые имеют торговое название зарегистрированы и внесены в Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации.

Схема полевого опыта по изучению биологической эффективности и безопасности новых многокомпонентных инсектицидов в снижении численности фитофагов представлена в таблице 1.

Площадь каждой опытной делянки 50 м². Опыт заложен в четырёхкратной повторности, размещение делянок рандомизированное [5, 6].

Обработку инсектицидами Гоплит, КС и Кунгфу Супер, КС проводили в фазе бутонизации – начала цветения растений с использованием ранцевого опрыскивателя «Jacto-300D». Протравители вносили путём предпосадочной обработки клубней на установке «Хейге-11».

1. Схема опыта биологической эффективности инсектицидов

Вариант опыта	Норма применения	Способ, время обработки
Композиция А (120 г/л тиаметоксама + 60 г/л фипронила + 22 г/л бифентрина) Фипроксам, КС (эталон) (350 г/л тиаметоксама + 150 г/л фипронила)	0,4 л/т	Обработка клубней перед посадкой
	0,6 л/т	
	0,2 л/т	
Гоплит, КС (115 г/л лямбда-цигалотрина + 95 г/л ацетамиприда + 65 г/л тиаметоксама)	0,1 л/га	Однократно в фазе бутонизации – начало цветения
	0,2 л/га	
Кунгфу Супер, КС (эталон) (141 г/л тиаметоксама + 106 г/л лямбда-цигалотрина)	0,15 л/га	
Контроль	-	Без обработки

В течение вегетационного периода учёт численности вредителей на опытных участках проводили в соответствии с «Методическими указаниями по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, феромонов, моллюскоцидов и родентицидов в растениеводстве» [6]. Биологическую эффективность препаратов определяли по снижению численности вредителей относительно исходного уровня с поправкой на контроль по формуле Хендерсона-Тилтона. Если исходную

численность вредителей невозможно учесть перед обработкой, применяют формулу Аббота [6].

Полученные данные анализировали с помощью дисперсионного анализа (ANOVA), описанного в работах [7], и программного обеспечения Excel и «Statistica».

Отбор проб клубней для анализа микроколичеств пестицидов проводили в соответствии с Унифицированными правилами отбора проб сельскохозяйственной продукции, продуктов питания, объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов [8]. Определение остаточных количеств действующих веществ инсектицидов в зелёной массе и клубнях картофеля выполняли в аналитической лаборатории ФГБНУ ВНИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова.

Результаты и их обсуждение. Колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say) остаётся одним из наиболее опасных вредителей картофеля, способным вызывать потери урожая от 30 до 90% в отсутствие защитных мероприятий [3]. В период с 2023 по 2025 г. проводили оценку эффективности современных многокомпонентных инсектицидов против колорадского жука и проволочников.

Обработку инсектицидом Гоплит, КС проводили в начале отрождения личинок колорадского жука. В 2023 г. применение препарата обеспечило снижение численности личинок до 0,02–0,06 экз/куст. В последующие годы (2024–2025 г.) численность вредителя сохранялась на уровне 0,02–0,05 экз/куст. В варианте с инсектицидом Кунгфу Супер, КС численность личинок снижалась до 0,01–0,06 экз/куст (табл. 2).

2. Биологическая эффективность инсектицида Гоплит, КС против колорадского жука на картофеле сорта Гала в условиях Нечерноземной зоны

Вариант опыта	Норма применения, л/га	Годы	Среднее число личинок на куст				Снижение численности относительно исходной с поправкой на контроль (относительно контроля) по срокам учётов, %		
			до обработки (при появлении на контроле)	после обработки (появления на контроле) по срокам учётов					
				1-й учёт	2-й учёт	3-й учёт	1-й учёт	2-й учёт	3-й учёт
Гоплит, КС	0,1	2023	1,5	0,06	0,03	0,02	96,8	98,6	98,6
		2024	2,0	0,05	0,02	0,02	98,1	99,4	99,4
		2025	2,0	0,05	0,04	0,02	98,0	98,6	98,6
		Среднее	1,8	0,05	0,03	0,02	97,6	98,8	98,8
Гоплит, КС	0,2	2023	1,5	0,02	0,01	0	98,9	99,5	100
		2024	1,5	0,05	0,02	0	97,5	99,2	100
		2025	1,0	0,02	0,01	0,01	98,4	99,3	99,3
		Среднее	1,3	0,03	0,01	0,0025	98,0	99,3	99,7
Кунгфу Супер, КС (эталон)	0,15	2023	1,5	0,04	0,02	0,01	97,9	99,0	99,6
		2024	2,0	0,05	0,03	0,02	98,1	98,8	99,5
		2025	1,0	0,06	0,03	0,01	95,2	97,9	99,3
		Среднее	1,5	0,05	0,025	0,013	97,2	98,7	99,5
Контроль	-	2023	2,0	2,5	2,8	3,0	-	-	-
		2024	1,5	2,0	2,5	2,8	-	-	-
		2025	2,0	2,5	2,8	3,0	-	-	-
		Среднее	1,8	2,3	2,7	2,95	-	-	-

Биологическая эффективность препарата Гоплит, КС в норме применения 0,1 л/га составила 97,6–98,8 %. При увеличении нормы до 0,2 л/га эффективность достигала 98,0–99,7%, что соответствовало эффективности эталонного препарата Кунгфу Супер, КС (0,15 л/га) – 97,2–99,5%.

Исследования эффективности нового инсектицида на основе: тиаметоксам + фипронил + бифентрин проводили после обработки клубней за один день до посадки. Появление колорадского жука на культуре отмечали при высоте растений 15–20 см. Численность вредителя учитывали на 3, 7 и 14-й дни после его появления в контрольном варианте (табл. 3).

В 2023 г. средняя численность колорадского жука на контроле перед первым учётом составляла 9,0 особей/куст (табл. 3). При первом обследовании в вариантах опыта показатель снизился: в варианте с применением препарата А в норме 0,4 л/т – до 3,0 особей/куст, а в норме 0,6 л/т – до 2,0 особей/куст.

К моменту последнего учёта биологическая эффективность препарата А в норме 0,4 л/т составила 95,4%, а в норме 0,6 л/т – 95,9%. Эффективность эталона (норма 0,2 л/т) достигла 100,0%.

В 2024 г. при первом учёте численность вредителя в варианте с композицией А (0,4 л/т) составила 2,0 особи/куст, а в варианте с нормой 0,6 л/т снизилась до 1,0 особи/куст. При последнем учёте вредитель на этих делянках не обнаружен. Таким образом, биологическая эффективность в обоих вариантах достигла 100%, что соответствовало эффективности эталона.

В 2025 г. при первом учёте численность вредителя в варианте с композицией А (0,4 л/т) достигала 4,0 особи/куст, а в варианте с нормой 0,6 л/т – 3,0 особи/куст. К моменту последнего учёта эти показатели снизились до 1,0 и 0,0 особи/куст соответственно. Биологическая эффективность составила 95,3% (норма 0,4 л/т) и 100,0% (норма 0,6 л/т), а эффективность эталона Фипроксам, КС – 95,3%.

3. Биологическая эффективность инсектицида на основе тиаметоксама + фипронила + бифентрина против колорадского жука на картофеле сорта Гала в условиях Нечерноземной зоны

Вариант опыта	Норма применения, л/т	Годы	Среднее число особей на куст				Снижение численности относительно исходной с поправкой на контроль (относительно контроля) по срокам учетов, %		
			до обработки	после обработки по срокам учетов			1-й учет	2-й учет	3-й учет
				1-й учет	2-й учет	3-й учет			
А (120 г/л тиаметоксама + 60 г/л фипронила + 22 г/л бифентрина)	0,4	2023	9	3	2	1	75,0	89,3	95,4
		2024	7	2	1	0	80,2	94,2	100,0
		2025	11	4	2	1	72,2	90,9	95,3
		ср.	10,0	3,3	2,0	1,0	75,8	90,8	95,9
А (120 г/л тиаметоксама + 60 г/л фипронила + 22 г/л бифентрина)	0,6	2023	10	2	1	1	85,0	95,2	95,9
		2024	13	1	2	0	84,0	93,7	100,0
		2025	11	3	1	0	79,1	95,5	100,0
		ср.	10,5	2,3	1,0	0,3	83,9	95,6	98,8
Фипроксам, КС (эталон)	0,2	2023	10	2	1	0	85,0	95,2	100,0
		2024	8	3	0	0	74,0	100,0	100,0
		2025	11	3	2	1	79,1	90,9	95,3
		ср.	10,8	2,8	1,3	0,5	81,0	94,5	98,1
Контроль	-	2023	12	16	25	29	-	-	-
		2024	9	13	22	26	-	-	-
		2025	13	17	26	25	-	-	-
		ср.	11,0	15,0	24,0	26,8	-	-	-

Все изученные современные многокомпонентные инсектициды продемонстрировали высокую эффективность в борьбе с колорадским жуком.

Ущерб от личинок жуков-щелкунов (*Elateridae spp.*), известных как проволочники, клубням картофеля, может быть сопоставим с вредоносностью колорадского жука [4]. Однако, если колорадский жук большую часть времени проводит на вегетативных частях растения и его легко обнаружить, то проволочник, будучи почвенным вредителем, обитает в земле, что значительно затрудняет борьбу с ним. Для контроля его численности

был изучен инсектицид, вносимый путём обработки клубней перед посадкой.

Учёт поврежденности клубней проволочником проводили с помощью визуального осмотра 100 клубней с каждой опытной делянки. В период уборки урожая в контрольном варианте была зафиксирована поврежденность клубней в слабой, средней и сильной степени [6].

В опытных вариантах общая поврежденность клубней снизилась на 85,9–92,7% по сравнению с контролем. На контрольных делянках из 100 осматриваемых клубней в среднем было повреждено 85,3 клубня (табл.4).

4. Биологическая эффективность инсектицида на основе тиаметоксама + фипронила + бифентрина в борьбе с проволочником (*Elateridae spp.*) на картофеле (сорт Гала) в условиях Нечерноземной зоны (средние данные за 2023–2025 г.)

Вариант опыта	Норма применения препарата, л/т	Повторность	Число поврежденных клубней из 100 просмотренных				Снижение поврежденности относительно контроля, %			
			слабо	средне	сильно	всего	слабой	средней	сильной	общей
А (120 г/л тиаметоксама + 60 г/л фипронила + 22 г/л бифентрина)	0,4	1	8	6	4	18	60,0	79,3	90,0	79,8
		2	6	4	2	12	66,7	85,2	94,4	85,2
		3	4	2	2	8	81,8	92,9	94,9	91,0
		4	5	2	3	10	77,7	92,0	92,1	87,8
		Среднее	5,8	3,5	2,8	12,0	70,7	87,2	92,7	85,9
А (120 г/л тиаметоксама + 60 г/л фипронила + 22 г/л бифентрина)	0,6	1	4	1	1	6	80,0	96,6	97,5	93,3
		2	2	0	0	2	88,9	100,0	100,0	97,5
		3	3	1	1	4	86,4	96,4	97,4	95,5
		4	2	0	1	3	89,5	100,0	97,4	96,3
		Среднее	2,8	0,5	0,8	3,8	85,9	98,2	97,9	95,5
Фипроксам, КС (эталон)	0,2	1	4	2	2	8	80,0	93,1	95,0	91,0
		2	3	1	1	5	83,3	92,6	97,2	93,8
		3	4	2	1	7	81,8	92,9	97,4	92,1
		4	2	1	1	4	89,5	96,0	97,4	95,1
		Среднее	3,3	1,5	1,3	6,0	83,3	94,5	96,6	93,0
Контроль	-	1	20	29	40	89	-	-	-	-
		2	18	27	36	81	-	-	-	-
		3	22	28	39	89	-	-	-	-
		4	19	25	38	82	-	-	-	-
		Среднее	19,8	27,3	38,3	85,3	-	-	-	-

Испытуемый инсектицид с композицией А в нормах применения 0,4 и 0,6 л/т показал эффективность, сопоставимую с эталонным инсектицидом Фипроксам, КС (норма 0,2 л/т), и продемонстрировал высокую биологическую эффективность в борьбе с проволочниками.

Результаты исследований 2023 г., посвященные динамике разложения препарата Гоплит, КС (содержащего лямбда-цигалотрин, ацетамиприд и тиаметоксам), показали следующее. При нормах применения препарата 0,1 и 0,2 л/га остаточное количество действующего вещества

тиаметоксама в день обработки составляло 0,5–0,6 мг/кг. В последующие сроки наблюдения его содержание снижалось: через 3 сут – до 0,3–0,4 мг/кг, через 7 сут – до 0,2–0,3 мг/кг, через 14 сут – до 0,1–0,2 мг/кг (табл. 5).

На 14-е сут содержание тиаметоксама превышало максимально допустимый уровень (МДУ), установленный для этого вещества в картофеле. Однако через 21 день после обработки, а также в собранном урожае, остаточные количества тиаметоксама в клубнях не обнаружены.

5. Содержание остаточных количеств и токсикологические данные тиаметоксама в картофеле (в среднем за 2023–2025 г.)

Препарат (нормы применения)	Срок отбора проб (сут), остаточные количества пестицидов, мг/кг						Максимально-допустимый уровень в продукции (картофель), мг/кг
	0	3	7	14	21	Урожай	
Гоплит, КС (0,1 л/га)	0,5	0,3	0,2	0,1	Н/О	Н/О	0,05
Гоплит, КС (0,2 л/га)	0,6	0,4	0,3	0,2	Н/О	Н/О	0,05
Кунгфу Супер, КС (0,15 л/га)	0,3	0,2	0,1	Н/О	Н/О	Н/О	0,05
Обработка клубней перед посадкой, отбор проб в период вегетации (июль)							
А (0, 4 л/т)	Н/О	Н/О	Н/О	Н/О	Н/О	Н/О	0,05
А (0,6 л/га)	Н/О	Н/О	Н/О	Н/О	Н/О	Н/О	0,05
Фипроксам, КС (0,2 л/т)	Н/О	Н/О	Н/О	Н/О	Н/О	Н/О	0,05

Примечание. Н/О – не обнаружено.

В 2024 г. динамика разложения изучаемого инсектицида имела сходный характер, но различалась по срокам. В день обработки остаточное количество тиаметоксама составляло 0,4–0,6 мг/кг. К 14-м сут оно снизилось до 0,2–0,3 мг/кг, а через 20 сут после обработки остатки препарата в продукции уже не обнаруживались. Замедленная деградация действующих веществ в 2024 г. была обусловлена, по-видимому, более сухими погодными условиями по сравнению с 2023 г.

Исследованиями 2025 г. подтвердили выявленную ранее закономерность. При применении Гоплит, КС в нормах 0,1–0,2 л/га остаточные количества тиаметоксама превышали МДУ в первые дни после обработки (0,3–0,5 мг/кг), но к 21-м суткам полностью деградировали и в клубнях не обнаруживались.

Что касается препарата на основе тиаметазона + фипронил + бифентрим (нормы 0,4 и 0,6 л/т), применяемого путём предпосадочной обработки клубней, то во все годы исследований в образцах зелёной массы, отобранных в период вегетации, и в клубнях перед уборкой урожая остаточные количества действующего вещества тиаметоксама не обнаружены. Это подтверждает безопасность данного способа применения инсектицида (см. табл. 4).

Анализ данных по деградации изучаемых инсектицидов в зелёной массе и клубнях картофеля показал отсутствие остаточных количеств тиаметоксама в готовой продукции, что свидетельствует о соответствии урожая санитарно-гигиеническим нормативам и его безопасности для человека и окружающей среды [9].

Заключение. В условиях Нечернозёмной зоны РФ доминирующими фитофагами в агроценозах картофеля являются колорадский жук и проволочники.

Высокую биологическую эффективность в снижении численности фитофагов показали новые многокомпонентные инсектициды: Гоплит, КС и новый инсектицид на основе тиаметоксама + фипронил + бифентрин. Установлено, что препарат Гоплит, КС снижал численность личинок колорадского жука на 97,6–99,7%, обеспечивая надёжную защиту культуры. Биологическая эффективность нового инсектицида для обработки семян

составила 95,9% при норме применения 0,4 л/т и 98,8% при норме 0,6 л/т.

Применение изученных комбинированных инсектицидов не оказывает негативного влияния на безопасность продукции: на 21-е сутки после обработок остаточные количества действующих веществ в зелёной массе и клубнях не обнаруживаются сверх установленных максимально допустимых уровней (МДУ).

Полученные результаты исследований позволяют использовать данные о биологической эффективности и динамике разложения новых инсектицидов в качестве перспективных средств защиты картофеля от вредителей.

Литература

- Алексеева, С. Н. Тенденции развития производства картофеля в мире, России и Пензенской области и прогнозирование основных его показателей в регионе / С. Н. Алексеева, А. А. Косолапкина // Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 27-42. – EDN UGFHFY.
- <https://mcx.gov.ru/press-service/news/yarovoy-sev-v-rossii-provedena-ploshchadi-bolee-10-mln-ga/>
- <https://www.fao.org/international-potato-day/events/event-detail/international-day-of-potato-shaping-history--feeding-the-future/en>
- Зейрук, В. Н. Комплексная защита картофеля / В. Н. Зейрук, Ю. И. Блохин, С. В. Васильева. – М.: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2025. – 149 с. – ISBN 978-5-16-020054-5. – DOI 10.12737/2156169. – EDN LAJTGE.
- Методические указания по регистрационным испытаниям пестицидов в части биологической эффективности: Общая часть: инструктивно-методическое издание / В. И. Долженко, А. Б. Лаптев, А. С. Голубев [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформаротех», 2023. – 60 с. – ISBN 978-5-7367-1785-9. – EDN BXDLVP.
- Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, феромонов, моллюскоцидов и родентицидов в растениеводстве / В. И. Долженко, Г. И. Сухорученко, Л. А. Буркова [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформаротех», 2022. – 508 с. – ISBN 978-5-7367-1737-8. – EDN NABLMM.
- Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований) : / Б. А. Доспехов, Изд. 5-е, доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с. ISBN 978-5-903034-96-3. – EDN QLCQEP.
- Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде/ Под ред. М. А. Клишенко. – М.: Колос, 1983.
- https://55.rospotrebnadzor.ru/Files/СанПиН_203685.pdf

BIOLOGICAL JUSTIFICATION OF THE USE OF MODERN MULTICOMPONENT INSECTICIDES TO PROTECT POTATOES IN THE NON-CHERNOZEM ZONE

T.S. Astarkhanova¹, A.A. Korshunov², I.V. Ilyushenko²
¹Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia
²Pryanishnikov Institute of Agrochemistry

The results of studies in the conditions of the Non-Chernozem zone, where phytosanitary monitoring of potato agroecosis was carried out in order to assess phytophagous damage, are presented. As a result, the dominant species were established: the Colorado beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) and wireworms (*Elateridae* spp) (larvae of nutcracker beetles). In the period from 2023 to 2025, on Gala potatoes, the effectiveness of modern and new multi-component insecticides, which contain thiamethoxam, was studied. It was found that the drug Hoplit, CS, reduced the number of Colorado beetle larvae by 97.6-99.7%. The biological efficacy of the new insecticide for seed treatment based on thiamethoxam + fipronil + bifenthrin, at a rate of 0.4 l/t was 95.9%, and at a rate of 0.6 l/t – 98.8%. A study of the degradation dynamics of thiamethoxam showed that the use of new combined insecticides does not affect the safety of finished products.

Keywords: potatoes, insecticides, Colorado beetle, wireworm, biological efficacy, degradation dynamics, residues.