
ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО, ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

**Оценка эффективности химических и биологических приемов
защиты нута от комплекса вредителей**

Александр Вадимович Чернов✉

ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», Михайловск, Россия

✉ Автор, ответственный за переписку: Chernoval.2000@mail.ru

Аннотация

Нут (*Cicer arietinum* L.) является перспективной зернобобовой культурой для возделывания в условиях недостаточного и неустойчивого увлажнения. В Ставропольском крае в последние годы наблюдается расширение посевных площадей нута, сопровождающееся ростом численности вредителей данной культуры различной специализации, что обуславливает необходимость совершенствования систем ее защиты. Целью исследований являлась оценка эффективности химических и биологических методов защиты против комплекса вредителей нута в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края. Полевые опыты проводили в 2024–2025 гг. на опытном поле ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». В качестве объекта исследований рассматривались хлопковая совка (*Helicoverpa armigera* Hbn.), нутовый минер (*Liriomyza cicerina* Rond.) и гороховый трипс (*Kakothrips robustus* Uz.). Изучали действие инсектицидов с различным механизмом действия, а также биологические схемы защиты с использованием трихограммы и биологических препаратов. Биологическую эффективность определяли по формуле Хендерсона-Тилтона, урожайность и экономические показатели оценивали по общепринятым методикам. Установлено, что наибольшая биологическая эффективность против хлопковой совки достигнута при применении препарата Авант, КЭ (83,7%), против нутового минера и горохового трипса – препарата Органза, КС (93,2 и 91,9% соответственно). Максимальная урожайность нута (3,10 т/га), прибыль (60,2 тыс. руб/га) и уровень рентабельности (203%) получены при использовании инсектицида Авант, КЭ. Корреляционный анализ показал тесную обратную связь между урожайностью и численностью хлопковой совки ($r = -0,97$), что свидетельствует о ее определяющей роли в формировании потерь урожая. Полученные результаты подтверждают целесообразность дифференцированного применения средств защиты нута с учетом видового состава вредителей.

Ключевые слова

защита растений, нут, инсектициды, вредители, биологическая эффективность, биологическая защита, урожайность

Для цитирования

Чернов А.В. Оценка эффективности химических и биологических приемов защиты нута от комплекса вредителей // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2026. № 4. С. 130-142.

Assessment of the efficiency of chemical and biological control methods against the pest complex of chickpea

Alexandr V. Chernov✉

North Caucasus Federal Agrarian Research Centre, Mikhaylovsk, Russia

✉Corresponding author: Chernoval.2000@mail.ru

Abstract

Chickpea (*Cicer arietinum* L.) is a promising grain legume crop for cultivation under conditions of insufficient and unstable moisture. In recent years, an expansion of chickpea sown areas has been observed in the Stavropol Krai, accompanied by an increase in the pest population density with various specializations, which necessitates the improvement of crop protection systems. The aim of the research was to assess the efficiency of chemical and biological control methods against the pest complex of chickpea in the zone of unstable moisture in the Stavropol Krai. Field experiments were conducted in 2024–2025 at the experimental field of the North Caucasus Federal Agrarian Research Centre. The objects of study were the cotton bollworm (*Helicoverpa armigera* Hbn.), the chickpea leaf miner (*Liriomyza cicerina* Rond.), and the pea thrips (*Kakothrips robustus* Uz.). Insecticides with different modes of action were tested, as well as biological protection schemes using *Trichogramma* and biological preparations. Biological efficiency was calculated using the Henderson-Tilton formula; yield and economic indicators were assessed using standard methods. It was found that the highest biological efficiency against the cotton bollworm was achieved with the insecticide Avant, EC (83.7%), and against the chickpea leaf miner and pea thrips with the insecticide Organza, SC (93.2% and 91.9%, respectively). The maximum chickpea yield (3.10 t/ha), profit (60.2 thousand rubles/ha), and profitability level (203%) were obtained with the use of Avant, EC. Correlation analysis revealed a strong negative relationship between yield and cotton bollworm population density ($r = -0.97$), indicating its decisive role in yield losses. The results obtained confirm the feasibility of differentiated application of chickpea protection measures based on the pest species composition.

Keywords

plant protection, chickpea, insecticides, pests, biological efficiency, biological protection, yield

For citation

Chernov A.V. Assessment of the efficiency of chemical and biological control methods against the pest complex of chickpea. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2026;(4):130-142.

Введение

Introduction

Нут (*Cicer arietinum* L.) является одной из наиболее ценных зернобобовых культур, широко используемых в продовольственных и кормовых целях. В 2025 г. Россия входила в тройку мировых лидеров по выращиванию этой культуры. На территории нашей страны нут занимал свыше 800 тыс. га, причем с каждым годом наблюдается расширение занятых им площадей. Это связано как с высокой экономической эффективностью его возделывания в последние годы, так и с физиологическими особенностями культуры. Нут отличается высокой устойчивостью к засухе, почвенной и воздушной засухе, что позволяет получать стабильные и высокие урожаи даже в условиях зоны рискованного земледелия, к которой относится значительная часть территории России. Его производят

в Северо-Кавказском, Средневолжском, Нижневолжском, Уральском, Западно-Сибирском и Центрально-Черноземном регионах [1]. В Ставропольском крае, в зоне неустойчивого увлажнения которого проходили исследования, в 2025 г. нут был посеян на 36,5 тыс. га. В связи с этим разработка технологии производства нута является перспективным и практически значимым направлением в зонах недостаточного и неустойчивого увлажнения.

В мире среднегодовая урожайность нута составляет около 1 т/га, что меньше ожидаемой урожайности в 6 т/га при выращивании в оптимальных условиях. Одним из основных препятствий для его возделывания считаются насекомые-вредители [2, 3]. В Ставропольском крае ежегодно отмечается интенсивное заселение агроценозов зернобобовых фитофагами [4], а в связи с ростом доли нута в структуре пашни края вероятность распространения и накопления вредителей-фитофагов, адаптированных к данному растению-хозяину, повышается.

У зернобобовых снижение количества растений и других элементов урожая под влиянием вредных организмов бывает довольно существенным, причем степень так называемого комплексного поражения у них обычно более высока, чем у других полевых культур, и потери урожая существенно выше. Это связано с тем, что у зернобобовых отсутствует компенсационная способность (замена одного компонента урожайности другим). Вместе с тем благодаря наличию опушения и выделению органических кислот, нут характеризуется относительно низкой численностью узкоспециализированных видов вредителей по сравнению с другими представителями зернобобовых [5, 6].

Повреждать нут и сдерживать его продуктивность могут около 60 видов насекомых-фитофагов, среди которых есть как многоядные виды, так и специализированные. Поэтому защита его посевов от вредителей – одно из главных условий получения высоких урожаев [6–9].

Одно из направлений в развитии современной агротехнологии – биологическая система защиты растений от вредных организмов путем минимизации использования синтетических удобрений и пестицидов, что особенно актуально при возделывании нута. Это связано с тем, что зерно нута употребляют непосредственно в пищу и в корм животным. Поэтому предпочтительно выбирать биологические или интегрированные методы его защиты, но наиболее распространенными средствами защиты в производстве являются химические препараты [10–13].

Цель исследований: оценить эффективность химических и биологических методов защиты против комплекса вредителей нута в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

Методика исследований

Research method

Исследования проводили в 2024–2025 гг. на опытном поле ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», расположенном в зоне неустойчивого увлажнения с ГТК 0,9–1,1, суммой активных температур 3000–3200°C и среднегодовой температурой воздуха +10,7°C (по данным метеостанции г. Ставрополя).

Посев нута сорта Триумф осуществляли в первой-второй декадах апреля по предшественнику озимая пшеница. После уборки предшественника проводили лущение стерни с последующей вспашкой. Перед посевом осуществляли культивацию на глубину заделки семян. Сразу после сева проводили прикатывание. Для борьбы с сорной растительностью до появления всходов культуры вносили гербицид Мерлин Флекс, КС 0,3 л/га. Всходы отмечали в третьей декаде апреля.

Повторность опыта – трехкратная, площадь делянки – 100 м². Учет численности фитофагов проводили маршрутным методом: по диагонали делянки равномерно

отбирали 10 проб по 10 растений, на которых определяли количество особей в пересчете на 100 растений.

Для борьбы с вредителями на нуте испытывались химические препараты с различным составом и механизмом действия: Альтерр, КЭ (Альфа-циперметрин 100 г/л) 0,1 л/га; Органза, КС (Ацетамиприд 100 г/л, Лямбда-цигалотрин 100 г/л) 0,15 л/га; Авант, КЭ (Индоксакарб 150 г/л) 0,14 л/га, а также биологический метод защиты: трихограмма (50 + 50 тыс/га) + Биослип БТ, П (*Bacillus thuringiensis* Berl., var. *thuringiensis*) 2 кг/га и трихограмма (50 + 50 тыс/га) + Биослип БВ, Ж (*Beauveria bassiana* ОРВ43) 2 л/га.

Обработку посевов проводили ранцевым опрыскивателем рано утром во II–III декадах июня. На контрольном варианте обработки не проводили. Биологическую эффективность применяемых препаратов определяли по методике регистрационных испытаний пестицидов [14]. Расчет производили по формуле Хендерсона и Тилтона (1955), которая учитывает изменения численности в опытном и контрольном вариантах:

$$\text{Биологическая эффективность, \%} = \left(1 - \frac{\text{Оп} \times \text{Кд}}{\text{Од} \times \text{Кп}} \right) \times 100,$$

где Од – количество личинок перед обработкой препаратами, шт/100 растений; Оп – количество выживших личинок после обработки, шт/100 растений; Кд – количество личинок на 100 растений в контроле до обработки инсектицидами, шт/100 растений; Кп – количество личинок в контроле после обработки, шт/100 растений.

Учет урожая и статистическую обработку полученных данных проводили по методическим указаниям Б.А. Доспехова [15].

Результаты и их обсуждение

Results and discussion

Погодные условия периода исследований отличались повышенной температурой и меньшим количеством осадков по сравнению со среднемноголетними нормами (табл. 1).

Таблица 1

Метеорологические условия вегетационного периода (2024–2025 гг.)

Table 1

Meteorological conditions of the growing season (2024–2025)

Месяц	Среднесуточная температура воздуха, °C		Сумма осадков, мм		Σэффективных температур (>10°C)
	2024–2025 гг.	средне-многолетние	2024–2025 гг.	средне-многолетние	
Апрель	12,6	9,6	46,9	40,1	99,0
Май	14,4	15,4	67,6	73,6	126,0
Июнь	20,8	19,9	48,3	77,0	318,8
Июль	25,2	22,9	32,1	58,9	468,4
За период вегетации	18,3	17,0	194,9	249,6	1012,2

Средняя температура воздуха за период вегетации превышала климатическую норму на 1,3°C; наибольшее отклонение было зафиксировано в апреле (+3°C), в первой-второй декадах которого проводился сев нута. Осадков было отмечено на 54,7 мм меньше среднееголетних значений. Сумма эффективных температур составила 1012,2°C, что является достаточным для развития нута.

В таких сложившихся условиях в период исследований на нуте были зафиксированы как свойственные для данной зоны полифаг – хлопковая совка (*Helicoverpa armigera* Hbn.) (рис. 1) и специализированный вредитель – нутовый минер (*Liriomyza cicerina* Rond.) (рис. 2), так ранее и не отмечавшийся в зоне исследования фитофаг – гороховый трипс (*Kakothrips robustus* Uz.) (рис. 3).



Рис. 1. А – гусеница хлопковой совки; **В** – зерно нута, поврежденное хлопковой совкой
Figure 1. А – cotton bollworm caterpillar; **В** – chickpea grain damaged by the cotton bollworm

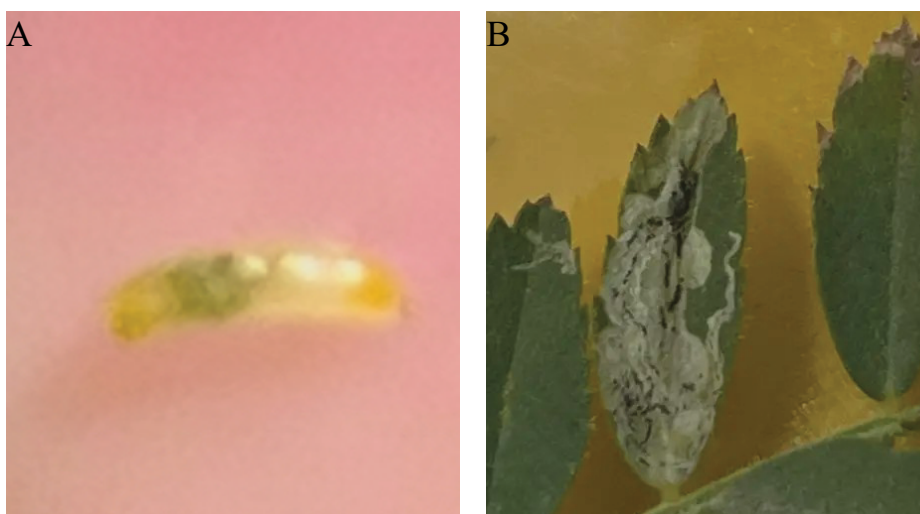


Рис. 2. А – личинка нутовой минирующей мухи;
В – лист нута, поврежденный нутовой минирующей мухой

Figure 2. А – chickpea leaf miner larva; **В** – chickpea leaf damaged by the chickpea leaf miner



Рис. 3. Гороховый трипс, питающийся на листьях нута

Figure 3. Pea thrips feeding on chickpea leaves

До проведения обработок численность гусениц хлопковой совки в среднем составляла 26,5–28,0 экз/100 растений, личинок нутового минера – 117,9–126,8 экз/100 растений, особей горохового трипса – 56,5–62,8 экз/100 растений (табл. 2).

В контрольном варианте после обработки отмечено устойчивое нарастание численности всех вредителей. Так, к 14 суткам количество хлопковой совки увеличилось до 32,6 гусениц/100 растений, нутового минера – до 133,7 личинок/100 растений, а численность горохового трипса достигала 120,2 экз/100 растений на 7 сутки учета, что свидетельствует об активном развитии фитофагов при отсутствии защитных мероприятий.

Применение инсектицидов обеспечило различную степень снижения численности вредителей. Наиболее выраженный эффект против хлопковой совки отмечен при использовании препаратов Авант, КЭ и Органза КС, когда уже на 3 сутки численность вредителя снизилась до 3,2 и 7,3 гусеницы/100 растений соответственно. Полученный эффект сохранялся и на 14 сутки учета, что указывает на высокое и стабильное действие препаратов.

Таблица 2

**Изменение численности вредителей
при использовании различных способов защиты (2024–2025 гг.)**

Table 2

Change in pest population density under different protection methods (2024–2025)

Вредитель	Численность, экз/100 растений			
	до обработки	после обработки		
		на 3 сутки	на 7 сутки	на 14 сутки
Контроль				
Хлопковая совка	27,2	28,7	31,5	32,6
Нутовый минер	117,9	123,9	134,2	133,7
Гороховый трипс	60,7	94	120,2	94,2

Вредитель	Численность, экз/100 растений			
	до обработки	после обработки		
		на 3 сутки	на 7 сутки	на 14 сутки
Альтерр, КЭ				
Хлопковая совка	28,0	12,3	18,2	20,9
Нутовый минер	124,8	13,6	16,8	17,4
Гороховый трипс	59,7	7,1	19,6	46,9
Органза, КС				
Хлопковая совка	27,6	7,3	10,0	10,4
Нутовый минер	125,4	10,1	10,5	9,7
Гороховый трипс	62,8	4,3	6,2	7,9
Авант, КЭ				
Хлопковая совка	27,2	3,2	5,5	5,3
Нутовый минер	119,5	42,2	42,9	45,8
Гороховый трипс	56,5	28,0	41,3	71,7
Трихограмма (двухкратно) + Биослип БТ, П				
Хлопковая совка	26,5	9,2	9,5	13,6
Нутовый минер	126,8	33,3	42,2	47,1
Гороховый трипс	57,7	57,9	70,9	80,5
Трихограмма (двухкратно) + Биослип БВ, Ж				
Хлопковая совка	26,5	15,1	20,5	21,2
Нутовый минер	122,6	57,7	68,6	72,0
Гороховый трипс	59,2	57,5	75,3	85,5
НСР ₀₅ Хлопковая совка	–	3,6	4,7	2,3
НСР ₀₅ Нутовый минер	–	7,1	7,8	9,1
НСР ₀₅ Гороховый трипс	–	11,0	15,7	10,8

Против нутового минера применение препарата Органза, КС позволило снизить численность вредителя до 9,7 личинок/100 растений на 14 день. Препараты Авант, КЭ и биоинсектициды Биослип БТ, П и Биослип БВ, Ж показали умеренное сдерживающее действие. При этом численность минера в этих вариантах оставалась значительно ниже контроля, но постепенно возрастала к 14 суткам учета.

В отношении горохового трипса наиболее выраженное снижение численности зафиксировано при применении Органза, КС, когда на 3 суток учета она снизилась до 4,3 экз/100 растений и не превышала 7,9 экз/100 растений к 14 суткам. Использование Альтерр, КЭ также обеспечивало заметное снижение численности трипса в ранние сроки учета, однако к 14 суткам отмечалось частичное восстановление популяции. Варианты, обработанные биоинсектицидами Биослип БТ, П и Биослип БВ, Ж, характеризовались большей численностью вредителя после обработки, чем химические препараты.

Для более наглядной оценки защитного действия изучаемых препаратов по отношению к основным вредителям нута была рассчитана и проанализирована их биологическая эффективность. Обобщенные данные по величине данного показателя на 14 сутки после обработки представлены на рисунке 4.

В отношении хлопковой совки наибольшая биологическая эффективность отмечена при применении препарата Авант, КЭ, когда снижение численности вредителя на 14 сутки после обработки достигло 83,7%. Препарат Органза, КС обеспечил уровень защитного действия в 68,6%. Менее выраженная эффективность наблюдалась при использовании Альтерр, КЭ, когда данный показатель составлял 37,7%. Биологические способы защиты с применением препаратов Биослип БТ, П и Биослип БВ, Ж показали эффективность в 57,2 и 33,3% соответственно. Эффективность препарата Биослип БТ, П оказалась на минимально допустимом уровне для биологических препаратов, позволяющем удерживать численность хлопковой совки ниже ЭПВ (1,5 гусениц на 10 растений). Допустимый результат против данного вредителя для химических препаратов показал лишь Авант, КЭ.

По нутовому минеру максимальные значения биологической эффективности зафиксированы при использовании Органза, КС (93,2%) и Альтерр, КЭ (87,2%). Препараты Авант, КЭ и Биослип БТ, П обеспечили средний уровень эффективности (66,2 и 67,3%), тогда как Биослип БВ, Ж проявил слабое защитное действие (48,2%).

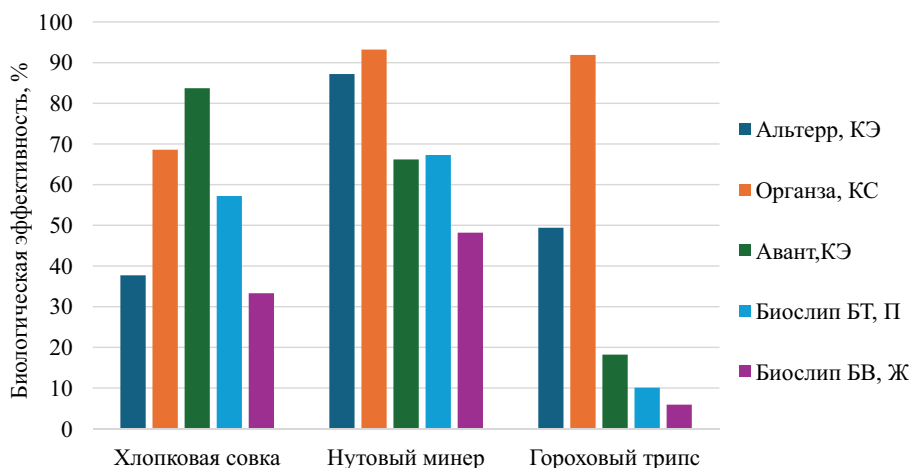


Рис. 4. Биологическая эффективность инсектицидов на 14 день после обработки

Figure 4. Biological efficiency of insecticides on day 14 after treatment

В отношении горохового трипса наибольшая биологическая эффективность отмечена при применении препарата Органза, КС, когда данный показатель достиг 91,9%. Альтерр, КЭ обеспечил уровень защиты в 49,4%, тогда как препараты Авант, КЭ, Биослип БТ, П, Биослип БВ, Ж характеризовались низкой биологической эффективностью, не превышающей 20%.

Как следует из полученных данных, биологическая эффективность инсектицидов существенно различалась в зависимости от вида вредителя. Так, для борьбы с нутовым минером эффективными оказались Органза, КС, обладающий системным типом действия, и Альтерр, КЭ способный хорошо фиксироваться на кутикуле листьев и частично проникать в их ткани. Против хлопковой совки наиболее эффективным оказался Авант, КС, который начал активно применяться сравнительно недавно, относительно пиретроидных препаратов, к которым у хлопковой совки (согласно многим исследованиям) развита резистентность [7, 10, 11].

Снижение численности комплекса вредителей и различия в биологической эффективности инсектицидов закономерно отразились на продуктивности посевов нута и экономической эффективности его возделывания (табл. 3).

В контрольном варианте без проведения защитных мероприятий урожайность нута составила 2,04 т/га, прибыль – 31,8 тыс. руб/га при уровне рентабельности 116,5%. Применение защитных мероприятий обеспечило повышение урожайности культуры на 0,18–1,06 т/га, что сопровождалось ростом прибыли и рентабельности производства.

Таблица 3

**Урожайность нута и экономическая эффективность его возделывания
при различных способах защиты**

Table 3

**Chickpea yield and economic efficiency of its cultivation
under different protection methods**

Инсектицид	Урожайность, т/га	Прибавка		Прибыль, тыс. руб/га	Рентабельность, %
		т/га	%		
Контроль (без обработки)	2,04	–		31,8	116,5
Альтерр, КЭ	2,37	0,33	16,2	40,9	147,7
Органза, КС	2,81	0,77	37,8	53,2	188,7
Авант, КЭ	3,10	1,06	52,3	60,2	203,0
Трихорамма (двухкратно) + Биослип БТ, П	2,67	0,63	30,9	46,9	153,7
Трихорамма (двухкратно) + Биослип БВ, Ж	2,22	0,18	8,8	32,8	104,0
НСР ₀₅	0,21	–	–	–	–

*При расчете прибыли и рентабельности производства зерна нута принята средняя цена реализации 29000 руб. за 1 т.

Наиболее высокие показатели получены при использовании препарата Авант, КЭ, когда урожайность достигла 3,1 т/га, прибыль составила 60,2 тыс. руб/га, а уровень рентабельности – 203%. Препарат Органза, КС также характеризовался высокой экономической эффективностью, обеспечив прибавку урожая в 0,77 т/га, прибыль в 53,2 тыс. руб/га и рентабельность 188,7%. Применение инсектицида Альтерр, КЭ обеспечило повышение урожайности до 2,37 т/га при рентабельности производства 147,7%.

Биологические схемы защиты в целом уступали химическим инсектицидам по уровню экономической отдачи, однако обеспечивали положительный эффект по сравнению с контролем. Вариант с двукратным выпуском трихограммы и препаратом Биослип БТ, П обеспечивал урожайность 2,67 т/га с прибылью 46,9 тыс. руб/га и рентабельностью 153,7%, что свидетельствует о целесообразности его применения в условиях экологически ориентированного земледелия. В то же время вариант с двукратным выпуском трихограммы и препаратом Биослип БВ, Ж характеризовался наименьшей экономической эффективностью: урожайность составила 2,22 т/га, прибыль – 32,8 тыс. руб/га, рентабельность – 104%, что указывает на низкую окупаемость данного варианта защиты по сравнению с контролем. При этом следует отметить, что цена чистой экологической продукции, произведенной при биологизированной технологии возделывания, значительно превышает цену продукции, полученной с применением химических средств. Цена зерна нута, соответствующего экологическим стандартам, составляет в среднем 45 тыс. руб., что позволяет значительно повышать рентабельность производства.

Для оценки степени влияния численности основных вредителей на формирование урожайности нута был выполнен корреляционный анализ между урожайностью культуры и численностью фитофагов на 14 сутки обработки, когда эффект защитных мероприятий был наиболее выражен и стабилизирован (табл. 4).

Таблица 4

Влияние численности вредителей на урожайность нута

Table 4

Effect of pest population density on chickpea yields

Инсектицид	Численность на 14 сутки после обработки, экз/100 растений			Урожайность, т/га
	Хлопковая совка	Нутовый минер	Гороховый трипс	
Контроль (без обработки)	32,6	133,7	94,2	2,04
Альтерр, КЭ	20,9	17,4	46,9	2,37
Органза, КС	10,4	9,7	7,9	2,81
Авант, КЭ	5,3	45,8	71,7	3,10
Трихорамма (двукратно) + Биослип БТ, П	13,6	47,1	80,5	2,67
Трихорамма (двукратно) + Биослип БВ, Ж	21,2	72,0	85,5	2,22

Наиболее тесная обратная зависимость отмечена между урожайностью и численностью хлопковой совки ($r = -0,97$), что указывает на ее ведущую роль в формировании потерь урожая культуры. Средняя по силе корреляционная связь выявлена между урожайностью и численностью нутового минера ($r = -0,64$), что свидетельствует о значительном, но менее выраженном влиянии данного вредителя на продуктивность нута. Связь между урожайностью и численностью горохового трипса была слабой ($r = -0,44$), что подтверждает его второстепенную роль в снижении урожайности в условиях проведенного опыта.

Выводы Conclusions

В условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края в агроценозе нута формируется устойчивый комплекс вредителей, включающий в себя хлопковую совку, нутового минера и горохового трипса. Их численность достигала: 32,6 гусениц хлопковой совки на 100 растений; 133,7 личинок нутового минера на 100 растений; 120,2 особи горохового трипса на 100 растений.

Эффективность инсектицидов существенно различалась в зависимости от вида фитофага и механизма действия препарата.

Наиболее результативным против хлопковой совки оказался препарат Авант, КЭ, биологическая эффективность которого составила 83,7%, а против нутового минера и горохового трипса – препарат Органза, КС с биологической эффективностью 93,2 и 91,9% соответственно.

Биологические схемы защиты обеспечивали положительный, но менее выраженный эффект по сравнению с химическими инсектицидами, что ограничивает их самостоятельное применение при высокой численности вредителей, однако оправдывает применение биопрепаратов при органическом земледелии.

Защитные мероприятия способствовали повышению урожайности нута на 0,18–1,06 т/га и росту экономической эффективности возделывания культуры. Наиболее высокая рентабельность была получена при использовании препаратов Авант, КЭ и Органза, КС (203,0 и 188,7% соответственно). Из биологических приемов защиты высокую рентабельность (153,7%) показал вариант с двухкратным выпуском трихораммы и обработкой препаратов Биослип БТ, П.

Хлопковая совка является ключевым фактором снижения урожайности нута, что подтверждено результатами корреляционного анализа ($r = -0,97$). Нутовый минер и гороховый трипс оказывали меньшее влияние на формирование урожайности ($r = -0,64$ и $r = -0,44$ соответственно).

Список источников

1. Вишнякова М.А., Александрова Т.Г., Буравцева Т.В., Бурляева М.О. и др. Видовое разнообразие коллекции генетических ресурсов зернобобовых ВИР и его использование в отечественной селекции (обзор) // *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2019. № 180 (2). С. 109-123. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2019-2-109-123>
2. Fite T., Tefera T., Negeri M., Legesse H. Farmers status, knowledge and management practices on major chickpea insect pests in some selected zones of Ethiopia. *Journal of Agricultural Science*. 2019;11(1):31-46. <https://doi.org/10.5539/jas.v11n1p31>
3. Sane Y., Farkhouri K.E., Boulamta R., Sobeh M. et al. Defense mechanisms of chickpea against chickpea pod borer *Helicoverpa armigera* and chickpea leafminer, *Liriomyza cicerina*. *ACS Omega*. 2025;10(30):587-605. <https://doi.org/10.1021/acsomega.5c01339>

4. Коломыщева В.А., Черкашин Г.В. Эффективность новых инсектицидов в борьбе с хлопковой совкой в посевах зернобобовых культур // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2017. № 4 (66). С. 88-90. EDN: ZGRXZX
5. Германцева Н.И., Селезнева Т.В. Новые сорта нута и технология их возделывания // *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2014. № 2 (10). С. 70-75. EDN: SFMRVL
6. Гринько А.В. Защита нута от хлопковой совки (*Helicoverpa armigera* Hb.) // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2016. № 4 (60). С. 56-59. EDN: WJUMQP
7. Fite T., Tefera T. The cotton bollworm (*Helicoverpa armigera*) and Azuki bean beetle (*Callosobruchus chinensis*): major chickpea (*Cicer arietinum* L.) production challenges on smallholder farmers in Ethiopia. *The Journal of Basic and Applied Zoology*. 2022;83:11. <https://doi.org/10.1186/s41936ч-022-00275-w>
8. Бухонова Ю.В., Михина Н.Г. Мониторинг вредителей и болезней зернобобовых культур // *Защита и карантин растений*. 2022. № 3. С. 22-26. <https://doi.org/10.47528/10268634-2022-3-22>
9. Полинченко Е.А., Безуглова О.С., Гринько А.В., Лыхман В.А. и др. Повышение эффективности инсектицидов в посевах нута при использовании гуминовых веществ // *Земледелие*. 2020. № 8. С. 42-47. <https://doi.org/10.24411/0044-3913-2020-10808>
10. Викторов А.Г. Можно ли создать эффективное инсектицидное растение, или эволюция резистентности фитофагов к трансгенным коммерческим Bt-растениям // *Физиология растений*. 2015. Т. 62, № 1. С. 17-27. <https://doi.org/10.7868/S0015330315010157>
11. Yang Y., Li Y., Wu Y. Current status of insecticide resistance in *Helicoverpa armigera* after 15 years of bt cotton planting in China. *Journal of Economic Entomology*. 2013;106(1):375-381. <https://doi.org/10.1603/EC12286>
12. Пархоменко А.Л., Пархоменко Т.Ю., Дидович С.В., Мельничук Т.Н. Биологическая защита нута (*Cicer Arietinum*) от нутового минера (*Liriomyza Cicerina*) в условиях Крыма // *Экосистемы, их оптимизация и охрана*. 2012. № 6. С. 218-224. EDN: VIJLFZ
13. Догадина М.А., Правдюк А.И., Криворотова Е.И. Вызовы и тренды рынка биопестицидов // *Вестник аграрной науки*. 2024. № 7 (107). С. 40-48. <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2024.2.40>
14. Долженко В.И., Лаптиев А.Б., Голубев А.С., Байбеков Р.Ф. и др. Методические указания по регистрационным испытаниям пестицидов в части биологической эффективности. Общая часть: инструктивно-методическая. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. 60 с. EDN: BXDLVP
15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс, 2011. 351 с. EDN: QLCQEP

References

1. Vishnyakova M.A., Alexandrova T.G., Buravtseva T.V., Burlyaeva M.O. et al. Species diversity of the VIR collection of grain legume genetic resources and its use in domestic breeding. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2019;180(2):109-123. (In Russ.) <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2019-2-109-123>
2. Fite T., Tefera T., Negeri M., Legesse H. Farmers status, knowledge and management practices on major chickpea insect pests in some selected zones of Ethiopia. *Journal of Agricultural Science*. 2019;11(1):31-46 <https://doi.org/10.5539/jas.v11n1p31>
3. Sane Y., Farkhouri K.E., Boulamtaf R., Sobeh M. et al. Defense mechanisms of chickpea against chickpea pod borer *Helicoverpa armigera* and chickpea leafminer, *Liriomyza cicerina*. *ACS Omega*. 2025;10(30):587-605 <https://doi.org/10.1021/acsomega.5c01339>

4. Kolomyitseva V.A., Cherkashin G.V. Effectiveness of new insecticides to control cotton moth in pulse crops. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2017;(4(66)):88-90. (In Russ.)
5. Germancheva N.I., Selezneva T.V. New varieties of chickpea and technologies of their cultivation. *Legumes and Groat Crops*. 2014;(2(10)):70-75. (In Russ.)
6. Grinko A.V. Protection of chickpea from cotton moth (*Helicoverpa armigera* Hb.). *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2016;(4(60)):56-59. (In Russ.)
7. Fite T., Tefera T. The cotton bollworm (*Helicoverpa armigera*) and Azuki bean beetle (*Callosobruchus chinensis*): major chickpea (*Cicer arietinum* L.) production challenges on smallholder farmers in Ethiopia. *The Journal of Basic and Applied Zoology*. 2022;83:11. <https://doi.org/10.1186/s41936-022-00275-w>
8. Bukhonova Yu.V., Mikina N.G. Monitoring of legume pests and diseases. *Plant Protection and Quarantine*. 2022;(3):22-26. (In Russ.) <https://doi.org/10.47528/1026-8634-2022-3-22>
9. Polinenko E.A., Bezuglova O.S., Grin'ko A.V., Lykhman V.A. et al. The increase in the efficiency of insecticides in chickpea crops when using humic substance. *Zemledelie*. 2020;(8):42-47. (In Russ.) <https://doi.org/10.24411/0044-3913-2020-10808>
10. Viktorov A.G. Can efficient insecticidal plants be created or the evolution of phytophage resistance to commercial transgenic Bt-plants. *Fiziologiya rastenij*. 2015;62(1):17-27. (In Russ.) <https://doi.org/10.7868/S0015330315010157>
11. Yang Y., Li Y., Wu Y. Current status of insecticide resistance in *Helicoverpa armigera* after 15 years of bt cotton planting in China. *Journal of Economic Entomology*. 2013;106(1):375-381. <https://doi.org/10.1603/EC12286>
12. Parkhomenko A.L., Parkhomenko T.Yu., Didovich S.V., Melnichuk T.N. Biological defense of chickpea (*Cicer arietinum*) from chickpea miner (*Liriomyza cicerina*) in the Crimea. *Optimization and Protection of Ecosystems*. 2012;(6):218-224. (In Russ.)
13. Dogadina M.A., Pravdyuk A.I., Krivorotova E.I. Challenges and trends of the biopesticides market. *Bulletin of Agrarian Science*. 2024;(7(107)):40-48. (In Russ.) <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2024.2.40>
14. Dolzhenko V.I., Laptiev A.B., Golubev A.S., Baybekov R.F. et al. *Guidelines for registration testing of pesticides for biological efficacy. General part: instructional and methodological*. Moscow, Russia: FSBSI Rosinformagrotech, 2023:60. (In Russ.)
15. Dospekhov B.A. *Methodology of field experiment (with the basics of statistical processing of research results)*. Moscow, Russia: Al'yans, 2011:351. (In Russ.)

Сведения об авторе

Александр Вадимович Чернов, научный сотрудник, аспирант лаборатории защиты растений, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр (ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»); 356241, Российская Федерация, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49; e-mail: Chernoval.2000@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0006-1542-9733>

Information about the author

Alexandr V. Chernov, Research Associate, postgraduate student of the Laboratory of Plant Protection, North Caucasus Federal Agrarian Research Centre; 49 Nikonova St., Михайловск, Stavropol Krai, 356241, Russian Federation; e-mail: Chernoval.2000@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0006-1542-9733>