

DOI 10.54596/2958-0048-2026-3-247-261

УДК 632.9

МРНТИ 68.47.29, 34.31.21

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХИЩНЫХ КЛЕЩЕЙ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ВРЕДИТЕЛЕЙ В ЯБЛОНЕВЫХ САДАХ

Карабаева А.А.<sup>1\*</sup>, Копжасаров Б.К.<sup>2</sup>, Жапаркулова Г.Б.<sup>1</sup>, Аманбек А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Таразский университет имени М.Х. Дулати, Тараз, Казахстан*

<sup>2</sup>*ТОО «КазНИИ Защиты и карантин растений имени Ж. Жиембаева»,  
Алматы, Казахстан*

*\*Автор для корреспонденции: [assel.8485@mail.ru](mailto:assel.8485@mail.ru)*

### Аннотация

В условиях Республики Казахстан защита яблоневых насаждений от тетраниховых и плодовых клещей имеет важное хозяйственное значение, поскольку высокая пестицидная нагрузка способствует формированию резистентных популяций фитофагов, снижению численности полезной акарофауны и нарушению экологического равновесия агроценозов. Целью работы являлась оценка эффективности химических и биологических методов контроля паутиных клещей на яблоне и обоснование возможности включения хищных клещей-фитосейд в экологизированную систему защиты садов Казахстана. Обобщены литературные и экспериментальные данные по применению акарицидов и энтомоакарифагов, включая результаты полевых испытаний в странах Центральной Азии и опыт интродукции *Amblyseius andersoni* в яблоневых садах Алматинской области. Установлено, что химические препараты обеспечивают высокую начальную биологическую эффективность, однако их защитное действие постепенно снижается к 14-21-м суткам после обработки. Наиболее устойчивый эффект в отношении клещей-фитофагов показало применение *Amblyseius andersoni*: при соотношении хищник: жертва 1:2 численность паутинового клеща снижалась до нулевых значений к 14-м суткам наблюдений. Показано, что безопасная интродукция *Phytoseiulus persimilis* после применения Биовепра и *Metarhizium robertsii* возможна через 3 суток, а после Фитоверма и БТБ - не ранее чем через 5 суток. Научная новизна работы заключается в систематизации данных о применении хищных клещей в условиях садовых агроценозов Центральной Азии и в обосновании перспектив использования *A. andersoni* как элемента интегрированной защиты яблони в юго-восточном Казахстане.

**Ключевые слова:** паутиный клещ, яблоня, экологизированная защита, интегрированная защита растений, биоэкология, вредоносность, плодовые культуры, акарицид, *Amblyseius andersoni*, *Phytoseiulus persimilis*.

## АЛМА БАҚТАРЫНДАҒЫ ЗИЯНКЕСТЕРДІ БАҚЫЛАУДА ЖЫРТҚЫШ КЕНЕЛЕРДІ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Карабаева А.А.<sup>1\*</sup>, Копжасаров Б.К.<sup>2</sup>, Жапаркулова Г.Б.<sup>1</sup>, Аманбек А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*М.Х. Дулати атындағы Тараз Университеті, Тараз, Қазақстан*

<sup>2</sup>*ТОО «Ж. Жиембаев атындағы өсімдіктерді қорғау және карантин ҚазҰЗИ»,  
Алматы, Қазақстан*

*\*Хат-хабар үшін автор: [assel.8485@mail.ru](mailto:assel.8485@mail.ru)*

### Аңдатпа

Қазақстан Республикасы жағдайында алма екпелерін тетраних және жеміс кенелерінен қорғау маңызды шаруашылық мәнге ие, өйткені пестицидтік жүктеменің жоғары болуы фитофагтардың төзімді популяцияларының қалыптасуына, пайдалы акарофаунаының азаюына және агроценоздардың экологиялық тепе-теңдігінің бұзылуына әкеледі. Жұмыстың мақсаты - алма ағашындағы өрмекші кенелерді бақылаудың химиялық және биологиялық әдістерінің тиімділігін бағалау және жыртқыш фитосейид

кенелерін Қазақстан бақтарын экологияландырылған қорғау жүйесіне енгізу мүмкіндігін негіздеу. Акарицидтер мен энтомоакарифагтарды қолдану жөніндегі әдеби және эксперименттік деректер, соның ішінде Орталық Азия елдеріндегі далалық сынақ нәтижелері және Алматы облысының алма бақтарында *Amblyseius andersoni* интродукциялау тәжірибесі жинақталды. Химиялық препараттар өңдеуден кейін бастапқы кезеңде жоғары биологиялық тиімділік көрсеткенімен, олардың қорғаныс әсері 14-21 тәулікке қарай төмендейтіні анықталды. *Amblyseius andersoni* қолдану фитофаг кенелеріне қарсы неғұрлым тұрақты әсер көрсетті: жыртқыш:жеміс арасына 1:2 болғанда өрмекші кененің саны бақылаудың 14-тәулігінде нөлдік деңгейге дейін төмендеді. Биоверт және *Metarhizium robertsii* қолданғаннан кейін *Phytoseiulus persimilis* қауіпсіз интродукциясы 3 тәуліктен соң, ал Фитоверм мен БТБ қолданғаннан кейін кемінде 5 тәуліктен соң мүмкін екені көрсетілді. Жұмыстың ғылыми жаңалығы Орталық Азияның бақ агроценоздарында жыртқыш кенелерді қолдану деректерін жүйелеу және *A. andersoni* түрін Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы алма ағашын интеграцияланған қорғау элементі ретінде пайдалану перспективаларын негіздеу болып табылады.

**Кілт сөздер:** өрмекші кене, алма ағашы, экологияландырылған қорғау, өсімдіктерді интеграцияланған қорғау, биоэкология, зияндылық, жеміс дақылдары, акарицид, *Amblyseius andersoni*, *Phytoseiulus persimilis*.

## USE OF PREDATORY MITES FOR PEST MANAGEMENT IN APPLE ORCHARDS

A.A. Karabaeva<sup>1\*</sup>, B.K. Kopzhasarov<sup>2</sup>, G. Zhaparkulova<sup>1</sup>, A. Amanbek<sup>1</sup>

<sup>1\*</sup>*M.Kh. Dulaty Taraz University, Taraz, Kazakhstan*

<sup>2</sup>*Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh. Zhiembaev, Almaty, Kazakhstan*

*\*Corresponding author: [assel.8485@mail.ru](mailto:assel.8485@mail.ru)*

### Adstract

In Kazakhstan, protection of apple orchards against tetranychid and fruit mites is of considerable agricultural importance because intensive pesticide use contributes to resistant phytophagous populations, reduces beneficial acarofauna, and disturbs the ecological balance of orchard agrocenoses. The aim of this study was to evaluate chemical and biological approaches to spider mite control on apple trees and to substantiate the inclusion of predatory phytoseiid mites in ecologized orchard protection systems in Kazakhstan. The paper summarizes literature and experimental data on acaricides and entomoacariphages, including field trials from Central Asia and the experience of *Amblyseius andersoni* introduction in apple orchards of the Almaty region. The analysis showed that chemical treatments provide high initial biological effectiveness, but their protective effect decreases by 14-21 days after application. The most stable effect against phytophagous mites was obtained with *A. andersoni*: at a predator: prey ratio of 1:2, the number of spider mites decreased to zero by day 14. Safe release of *Phytoseiulus persimilis* after Biowert and *Metarhizium robertsii* treatments is possible after 3 days, whereas after Fitoverm and BTB it should be delayed for at least 5 days. The scientific novelty of the work is the systematization of data on predatory mites in Central Asian orchard agrocenoses and the substantiation of *A. andersoni* as a promising element of integrated apple protection in southeastern Kazakhstan.

**Keywords:** spider mite, apple tree, ecologized protection, integrated pest management, bioecology, harmfulness, fruit crops, acaricide, *Amblyseius andersoni*, *Phytoseiulus persimilis*.

### Введение

Яблоня является одной из основных плодовых культур Казахстана, а промышленные насаждения наиболее широко представлены в Жамбылской, Туркестанской и Алматинской областях. Природно-климатические условия юга и юго-востока страны благоприятны для выращивания яблони, однако одновременно создают условия для развития комплекса вредных организмов, включая яблонную плодоядку, тлей, листоверток, минирующих молей, возбудителей парши и гнилей, а также клещей-фитофагов [4-6]. По данным исследований, потери урожая от фитофагов в Казахстане

могут достигать 28-35%, что подтверждает необходимость совершенствования систем защиты плодовых насаждений [5].

Среди акарокомплекса яблоневых садов особое значение имеют красный плодовый клещ *Ranonychus ulmi*, обыкновенный паутинный клещ *Tetranychus urticae*, бурый плодовый клещ *Bryobia rubrioculus*, галловые клещи *Eriophyidae*, а также виды, имеющие ограниченное распространение на территории Республики Казахстан: садовый паутинный клещ *Schizotetranychus pruni* Oud. и плодовый коричневый клещ *Bryobia redicorzevi* Reck. Эти фитофаги повреждают листовой аппарат, снижают интенсивность фотосинтеза, вызывают преждевременное опадение листьев, ослабляют рост побегов и ухудшают товарное качество плодов [3,10,11].

Традиционная защита яблоневых садов в значительной степени основана на использовании химических инсектицидов и акарицидов. Несмотря на высокую оперативную эффективность таких обработок, многократное и одностороннее применение препаратов приводит к формированию устойчивых популяций вредителей, уничтожению полезной энтомо- и акарофауны, накоплению пестицидной нагрузки и нарушению экологического равновесия агроценоза [6-8]. Поэтому в современном садоводстве возрастает значение интегрированной защиты растений, сочетающей мониторинг численности вредителей, применение селективных препаратов, агротехнические мероприятия, феромонную дезориентацию и биологический контроль.

Биологический контроль клещей-фитофагов с использованием хищных клещей семейства *Phytoseiidae* рассматривается как один из наиболее перспективных элементов экологизированной защиты яблони. В практике защиты растений применяются *Phytoseiulus persimilis*, *Amblyseius andersoni* и *Amblyseius californicus*, различающиеся трофической специализацией, устойчивостью к температуре и влажности, способностью к перезимовке и сохранению в агроценозе [14-19]. Преимущество *A. andersoni* заключается в широком диапазоне температурной активности, способности питаться альтернативным кормом и возможности длительного сохранения в садовых насаждениях.

Вместе с тем эффективность хищных клещей зависит от исходной численности фитофага, соотношения хищник:жертва, сроков интродукции, микроклимата, кратности мониторинга и совместимости с применяемыми препаратами. Непосредственный контакт акарифагов с токсичными химическими или биологическими средствами может снижать их выживаемость и репродуктивную активность, что необходимо учитывать при проектировании интегрированной системы защиты [20-23].

В настоящей статье результаты полевых испытаний акарицидов, проведенных в Республике Узбекистан, использованы не как собственные опыты в Казахстане, а как сравнительный материал по странам Центральной Азии с близкими агроклиматическими условиями. Такой подход позволяет сопоставить краткосрочную эффективность химических обработок с перспективами биологического контроля и обосновать направления адаптации экологизированной защиты яблони к условиям Казахстана. Отдельно учтен опыт применения *A. andersoni* в садах Алматинской области в 2024-2026 гг., где после интродукции хищного клеща акарицидные обработки на опытных участках не потребовались.

Цель исследования - оценить эффективность химических и биологических методов контроля паутинных и плодовых клещей на яблоне и обосновать возможность включения хищных клещей-фитосейид, прежде всего *Amblyseius andersoni*, в интегрированную экологизированную систему защиты яблоневых садов Казахстана.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: 1) обобщить данные о биологической эффективности акарицидных препаратов против паутиных клещей на яблоне; 2) сопоставить эффективность химического контроля с результатами применения хищного клеща *A. andersoni*; 3) оценить совместимость акарифагов с отдельными биологическими препаратами; 4) сформулировать научно обоснованные рекомендации по использованию хищных клещей в экологизированной защите яблони.

Научная новизна работы состоит в систематизации данных по применению хищных клещей-фитосейид в яблоневых агроценозах Центральной Азии и сопредельных регионов, а также в обосновании перспектив использования *A. andersoni* как элемента интегрированной защиты яблони в условиях юго-востока Казахстана. Практическая значимость заключается в уточнении сроков безопасной интродукции акарифагов после применения биопрепаратов и в формировании подходов к снижению пестицидной нагрузки в промышленных яблоневых садах.

### Материалы и методы исследования

Методологическую основу работы составили сравнительно-аналитический подход, обобщение опубликованных экспериментальных данных и анализ результатов применения хищных клещей в яблоневых агроценозах. В качестве источников использованы данные по биологической эффективности химических акарицидов против паутинового клеща на яблоне, результаты исследований по применению хищных клещей-фитосейид, а также материалы по совместимости акарифагов с биологическими препаратами [18-27].

Показатели биологической эффективности химических препаратов и хищных клещей анализировали по динамике средней численности клещей на зараженном листе до обработки и после обработки в установленные сроки учета. Для корректного сопоставления вариантов использовали контрольные значения, что позволяет учитывать естественное изменение численности вредителя без применения защитных мероприятий.

Биологическую эффективность обработок рассчитывали по формуле Аббота (1925) с учетом показателей контроля:

$$\mathcal{E} = ((K - O) / K) \times 100,$$

где:  $\mathcal{E}$  - биологическая эффективность, %;  $K$  - численность вредителя в контрольном варианте;  $O$  - численность вредителя в опытном варианте после обработки. При наличии исходных и последующих учетов применяли также формулу Хендерсона - Тилтона, позволяющую учитывать изменение численности вредителя в опыте и контроле:

$$\mathcal{E} = (1 - (T_a \times C_b) / (T_b \times C_a)) \times 100,$$

где:  $T_b$  и  $T_a$  - численность живых особей в опытном варианте соответственно до и после обработки;  $C_b$  и  $C_a$  - численность живых особей в контрольном варианте соответственно до и после обработки.

Совместимость биопрепаратов с *Phytoseiulus persimilis* оценивали по данным лабораторно-полевых опытов, в которых на листовую поверхность фасоли, обработанную испытываемыми препаратами и заселенную *Tetranychus urticae*, помещали по 10 особей хищного клеща. Контрольный вариант обрабатывали дистиллированной водой. Чашки Петри выдерживали в климатической камере при  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , относительной влажности  $70 \pm 5\%$  и фотопериоде 16:8 часов. Учет жизнеспособности акарифага проводили на 1, 3, 5 и 7-е сутки с использованием бинокулярной оптики [27].

Для статистической обработки количественных данных, представленных в исходных исследованиях, использовали дисперсионный, вариационный и

корреляционный анализ. Различия между вариантами считали достоверными при  $p < 0,05$ . В случаях, когда опубликованные источники содержали только средние значения без дисперсий и повторностей, результаты интерпретировали описательно, без расчета статистической значимости; такие данные использованы для сравнительного анализа тенденций, а не для окончательного доказательства превосходства отдельного препарата.

При интерпретации результатов отдельно учитывали происхождение данных: опыты по ряду химических препаратов были выполнены в Республике Узбекистан и использованы как сравнительный региональный материал, тогда как выводы о перспективах внедрения *A. andersoni* сформулированы с учетом опыта садов Алматинской области и задач проекта AP25797095 по разработке экологизированной системы защиты яблони в условиях юго-востока Казахстана.

### Результаты

Анализ полученных и опубликованных данных показал, что эффективность контроля паутинных клещей зависит от выбранного метода защиты и сроков учета после обработки. Химические акарициды обеспечивали быстрое снижение численности вредителя в первые 3-7 суток, однако в более поздние сроки наблюдалось частичное восстановление популяции. Биологический метод с использованием *Amblyseius andersoni* характеризовался более постепенным, но устойчивым снижением численности фитофага до полного подавления к 14-м суткам наблюдений.

В таблице 1 представлены сравнительные данные исследования [24] по биологической эффективности инсектицидного препарата Hamla-550 ЕС (д.в. chlorpyrifos 50% + cypermethrin 5% ЕС) против клещей на яблоне. Полевые производственные испытания были проведены в фермерском хозяйстве «Галаба» Сариасийского района Сурхандаринской области Республики Узбекистан 05.06.2019 г. Эти данные использованы в настоящей работе как региональный сравнительный материал для оценки краткосрочного действия химического контроля [24].

Таблица 1. Биологическая эффективность препарата Hamla-550 ЕС [24]

| № | Варианты                         | Нормы расхода, л/га | Среднее количество клещей на 1 зараженном листе, экз. |                          |      |      |      | Биологическая эффективность, %, на день |      |      |      |
|---|----------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------|------|------|------|-----------------------------------------|------|------|------|
|   |                                  |                     | до обработки                                          | после обработки, на день |      |      |      | 3                                       | 7    | 14   | 21   |
| 1 | Hamla-550 ЕС (Хамла* 550% эм.к.) | 1,0                 | 24,3                                                  | 6,5                      | 4,3  | 7,7  | 10,5 | 74,6                                    | 86,2 | 77,1 | 72,4 |
| 2 | Нурелл Д. 55% к.э (эталон)       | 1,5                 | 27,6                                                  | 7,8                      | 5,8  | 9,2  | 12,6 | 73,2                                    | 83,1 | 75,8 | 70,8 |
| 3 | Контроль (без обработки)         | -                   | 34,8                                                  | 36,7                     | 43,4 | 48,1 | 4,5  | -                                       | -    | -    | -    |

В таблице 2 приведены результаты оценки биологической эффективности препарата Газелл-Д 55% к.э. против клещей на яблоне. Производственные полевые испытания проводились в фермерском хозяйстве «Ўлжаб ек» Сариасийского района Сурхандаринской области Республики Узбекистан 05.06.2019 г. [25].

Таблица 2. Биологической эффективность препарата Газелл-Д [25]

| № | Варианты                  | Нормы расхода, л/га | Среднее количество клещей на 1 зараженном листе, экз. |                          |      |      |      | Биологическая эффективность, %, на день |      |      |      |
|---|---------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------|------|------|------|-----------------------------------------|------|------|------|
|   |                           |                     | до обработки                                          | после обработки, на день |      |      |      | 1                                       | 3    | 7    | 14   |
|   |                           |                     |                                                       | 1                        | 3    | 7    | 14   |                                         |      |      |      |
| 1 | Газелл-Д 55% к.э.         | 1,0                 | 6,8                                                   | 2,2                      | 1,4  | 2,7  | 3,4  | 73,7                                    | 85,0 | 74,1 | 69,0 |
| 2 | Нурелл-Д 55% к.э (эталон) | 1,0                 | 7,2                                                   | 2,3                      | 1,6  | 3,1  | 3,7  | 74,1                                    | 83,8 | 72,1 | 68,6 |
| 3 | Контроль (без обработки)  | -                   | 8,3                                                   | 10,2                     | 11,4 | 12,8 | 13,6 | -                                       | -    | -    | -    |

Результаты расчёта биологической эффективности испытываемого препарата и эталонного варианта представлены в таблице 3.

В таблице 3 отражена биологическая эффективность препарата Lambda-plyus 20% против паутинного клеща на яблоне по данным полевого опыта, проведенного в фермерском хозяйстве «Тангиберди ота» Юкоричирчикского района Ташкентской области 20.05.2020 г. [25].

Таблица 3. Биологической эффективность препарата Lambda-plyus 20% [25]

| № | Варианты                 | Норма расхода препарата, л/га или кг/га | Среднее количество клещей на 1 зараженном листе, экз. |                          |      |      |       | Биологическая эффективность, %, на день |      |      |      |
|---|--------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------|------|------|-------|-----------------------------------------|------|------|------|
|   |                          |                                         | до обработки                                          | после обработки, на день |      |      |       | 3                                       | 7    | 14   | 21   |
|   |                          |                                         |                                                       | 3                        | 7    | 14   | 21    |                                         |      |      |      |
| 1 | Lambda-plyus 20%         | 0,03                                    | 39,5                                                  | 7,8                      | 10,4 | 20,2 | 35,1  | 84,2                                    | 82,2 | 74,2 | 67,7 |
| 2 | Lambda-plyus 20%         | 0,1                                     | 41,9                                                  | 6,3                      | 9,4  | 19,7 | 35,2  | 88,0                                    | 84,8 | 76,2 | 69,5 |
| 3 | Караче 10% к.э. (эталон) | 0,125                                   | 42,8                                                  | 10,6                     | 13,6 | 23,2 | 41,5  | 80,2                                    | 78,5 | 72,6 | 64,8 |
| 4 | Контроль (без обработки) | -                                       | 43,7                                                  | 54,7                     | 64,7 | 86,5 | 120,4 | -                                       | -    | -    | -    |

В таблице 4 приведены данные по биологической эффективности препарата Dimethoate 40% против паутинного клеща на яблоне [26].

Таблица 4. Биологической эффективность препарата Dimethoate 40%

| № | Варианты                 | Нормы расхода, л/га | Среднее количество клещей на 1 зараженном листе, экз. |                          |      |      |       | Биологическая эффективность, %, на день |      |      |      |
|---|--------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------|------|------|-------|-----------------------------------------|------|------|------|
|   |                          |                     | до обработки                                          | после обработки, на день |      |      |       | 1                                       | 3    | 7    | 14   |
|   |                          |                     |                                                       | 1                        | 3    | 7    | 14    |                                         |      |      |      |
| 1 | Dimethoate 40% а.е.      | 0,8                 | 39,5                                                  | 17,5                     | 10,8 | 10,3 | 16,4  | 60,2                                    | 78,9 | 87,9 | 82,8 |
| 2 | Dimethoate 40% а.е.      | 2,0                 | 41,9                                                  | 7,9                      | 6,9  | 6,5  | 13,4  | 82,7                                    | 87,3 | 91,1 | 86,8 |
| 3 | Емафос 42% а.е.          | 1,0                 | 45,8                                                  | 9,2                      | 8,8  | 10,2 | 16,3  | 81,7                                    | 85,2 | 87,2 | 85,3 |
|   | Контроль (без обработки) | -                   | 49,7                                                  | 54,7                     | 64,7 | 86,5 | 120,4 | -                                       | -    | -    | -    |

Опыт по интродукции хищного клеща *Amblyseius andersoni* проведен в 2025 г. на насаждениях яблони сорта Делишес в возрасте 5-7 лет в крестьянском хозяйстве «Алатау» (Алматинская область, Талгарский район, с. Жана-Куат) на общей площади 1

га, в схему опыта было заложено 10 вариантов по 10 учетных деревьев в каждом. Выпуск хищного клеща проведен однократно 5 июля 2025 г. Объектом испытаний являлся обыкновенный паутинный клещ *Tetranychus urticae*. В таблице 5 представлены результаты применения хищного клеща против паутинного клеща на яблоне. В отличие от химических вариантов, действие хищного клеща проявлялось постепенно: биологическая эффективность составила 40% на 1-е сутки, 65% на 3-и сутки, 94% на 7-е сутки и 100% на 14-е сутки.

Таблица 5. Биологической эффективности применения хищного клеща  
*Amblyseius andersoni*

| № | Варианты                    | Нормы расхода, л/га | Среднее количество клещей на 1 зараженном листе, экз. |                          |       |      |       | Биологическая эффективность, %, на день |    |    |     |
|---|-----------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------|-------|------|-------|-----------------------------------------|----|----|-----|
|   |                             |                     | до обработки                                          | после обработки, на день |       |      |       | 1                                       | 3  | 7  | 14  |
|   |                             |                     |                                                       | 1                        | 3     | 7    | 14    |                                         |    |    |     |
| 1 | <i>Amblyseius andersoni</i> | 1:2                 | 45                                                    | 30                       | 15,75 | 2,25 | 0     | 40                                      | 65 | 94 | 100 |
| 2 | Контроль (без обработки)    | -                   | 45                                                    | 45                       | 64,7  | 86,5 | 120,4 | -                                       | -  | -  | -   |

Проведенное первичное исследование показало, что применяемые биологические препараты при одновременном введении (выпуск акарифага совпадал со сроком обработки биопрепаратами) проявляли токсическое действие на фитосейулюса различной интенсивности (рис. 1) [27].

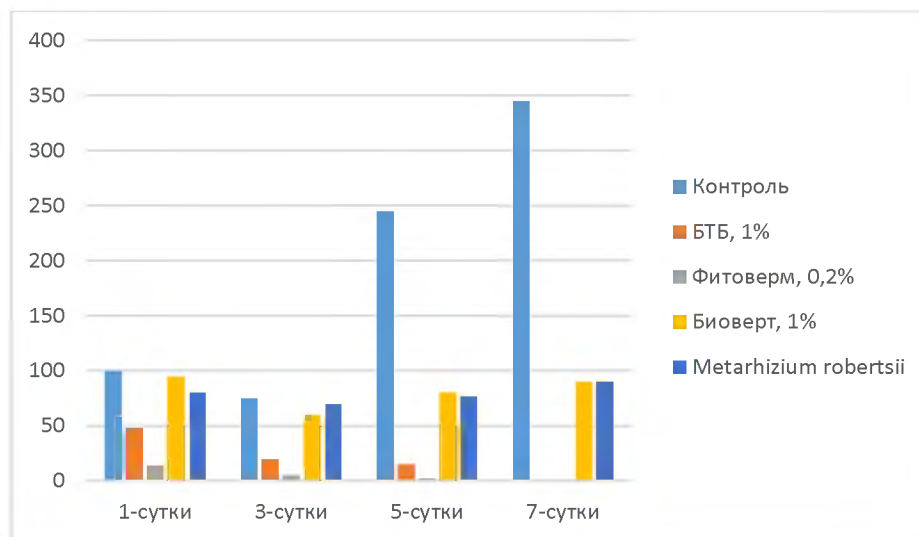


Рисунок 1. Динамика популяции акарифага в сравнении с начальными показателями на момент применения биопрепаратов

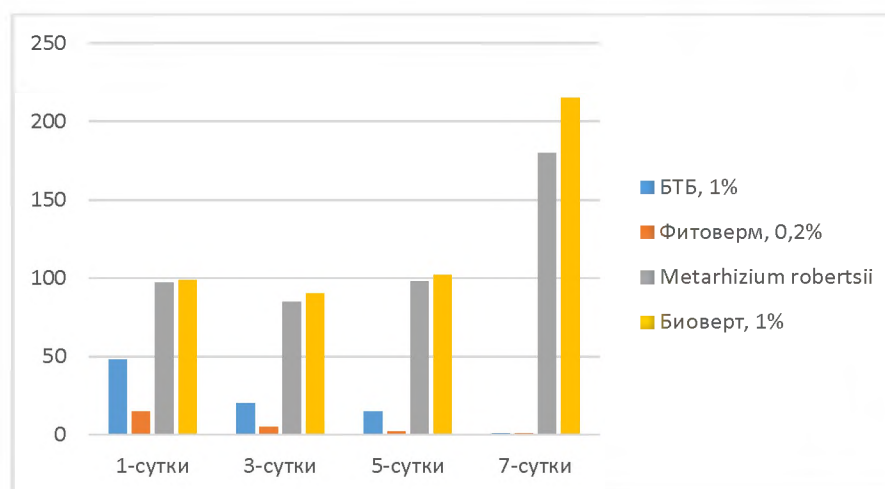


Рисунок 2. Повторное определение численности акарифага относительно исходных данных через одни сутки от момента применения биологических препаратов

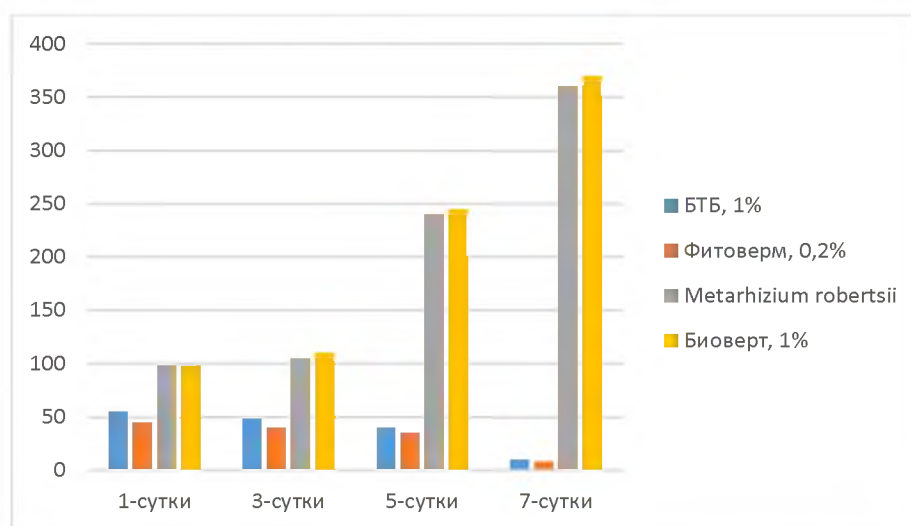


Рисунок 3. Повторное учёт численности акарифага относительно начальных данных через трёхсуточный период после использования биологических препаратов

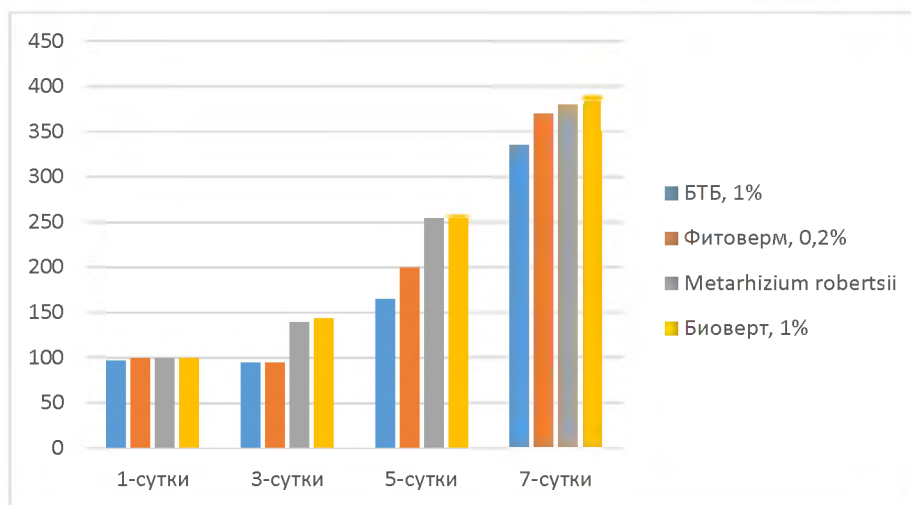


Рисунок 4. Восстановление численности популяции акарифага по сравнению с исходными данными на пятый день после обработки биологическими препаратами

При использовании производственных доз препаратов Битоксибациллин 1% и Фитоверм 0,2% наблюдалось заметное сокращение популяции акарифага. Наибольшую восприимчивость хищный клещ демонстрировал при воздействии Фитоверма в концентрации 0,2%. Действие Битоксибациллина приводило к постепенному увеличению смертности имаго хищного клеща с наибольшей гибелью к седьмому дню наблюдений. В обоих вариантах (с применением БТБ и Фитоверма) развитие яиц, откладываемых самками в постобработочный период, не происходило.

При интродукции акарифага в посадки, подвергшиеся обработке Биовертом (1%) и штаммом энтомопатогенного гриба *Metarhizium robertsii*, наблюдалось некоторое сокращение численности хищного клеща, однако это снижение было не столь выраженным.

Для определения оптимальных сроков выпуска фитосейюлюса и его совместимости с микробиологическими препаратами была проведена серия полевых экспериментов. В ходе работы хищного клеща релизировали через различные временные интервалы (1, 3 и 7 дней) после опрыскивания растительного материала, заселённого паутиными клещами, биопрепаратами [27].

Полученные данные свидетельствуют о том, что препараты БТБ и Фитоверм при использовании в рекомендуемых производственных дозировках оказывают выраженное негативное воздействие на фитосейюлюса в случае его выпуска в течение первых трёх суток после обработки. При этом Фитоверм демонстрировал более быстрое летальное воздействие в сравнении с БТБ. Рекомендуемый период для безопасной интродукции акарифага начинается не ранее пяти суток после применения указанных препаратов в стандартных нормах внесения.

Спустя трое суток после применения на растениях Биоверта (1%-ный раствор) и грибного штамма *Metarhizium robertsii* показатели численности акарифага (включая представителей новой генерации, образовавшихся на протяжении наблюдения) не отличались от контрольного образца. В условиях отсутствия негативного воздействия биологических средств на паразитоида фитосейюлюса наблюдались следующие закономерности: откладывание яиц самками начиналось уже в первые 24 часа после внедрения, появление первых личиночных форм регистрировалось на третьи сутки,

тогда как интенсивное развитие преимагинальных стадий (личинок и нимф) отмечалось к пятому дню [27].

Выполненные исследования демонстрируют, что внедрение фитосейулюса на растительные культуры, подвергнутые предварительной обработке Биовертом (1%) и *Metarhizium robertsii* через три дня, а также Фитовермом и БТБ через пять дней, исключает риск неблагоприятного воздействия на как самих хищных клещей, так и их потомство.

На основании полученных результатов установлена возможность одновременного применения поликомпонентных биологических препаратов совместно с хищным клещом при условии, что внесение энтомофага будет осуществлено на предварительно обработанные растения с временным интервалом 3-5 суток. Критически важным условием является предотвращение непосредственного контакта биопрепаратов с популяциями хищных клещей, находящихся на растениях.

### Обсуждение

Сравнение химических и биологических методов контроля показало, что акарицидные препараты имеют выраженное начальное действие. Так, Hamla-550 ЕС обеспечивал 74,6-86,2% эффективности в первые 3-7 суток, Газелл-Д - 73,7-85,0%, Lambda-plyus 20% - 84,2-88,0% на 3-и сутки и 82,2-84,8% на 7-е сутки, а Dimethoate 40% в норме 2,0 л/га достигал 87,3-91,1% эффективности на 3-7-е сутки. Однако к 14-21-м суткам для ряда препаратов отмечалось снижение защитного эффекта, что указывает на временный характер химического контроля и необходимость повторных обработок при сохранении благоприятных условий для развития фитофага.

Полученные данные согласуются с современными представлениями об интегрированной защите растений, согласно которым химические средства целесообразно применять не как единственный способ подавления вредителя, а как элемент системы, основанной на мониторинге, экономических порогах вредоносности и сохранении естественных врагов [1, 6, 8]. Международные исследования также показывают, что преимущества интегрированной защиты яблони зависят от типа вредителя и выбранных производственных показателей, а устойчивость системы повышается при сочетании селективных обработок с биологическим контролем [1].

На фоне химических вариантов применение *Amblyseius andersoni* обеспечило наиболее полное снижение численности паутинного клеща к 14-м суткам. Биологическая эффективность возрастала от 40% на 1-е сутки до 100% на 14-е сутки, что отражает иной механизм действия: хищный клещ не оказывает мгновенного токсического эффекта, но способен последовательно снижать плотность популяции фитофага. Это особенно важно для экологизированных систем защиты, где приоритетом является не разовая элиминация вредителя, а долговременная стабилизация фитосанитарного состояния агроценоза.

Перспективность *A. andersoni* для садов Казахстана обусловлена его экологическими особенностями: способностью сохраняться в насаждениях, использовать альтернативный корм, адаптироваться к колебаниям температуры и регулировать численность фитофагов при сниженной инсекто-акарицидной нагрузке [14-19]. Практический опыт интродукции этого вида в садах Алматинской области в 2024-2026 гг. (КХ «Алатау», Талгарский район) подтверждает возможность его использования в системе, где одновременно применяются феромонная дезориентация яблонной плодовой жорки и отказ от препаратов, токсичных для полезной акарофауны. Эффективность *Amblyseius andersoni* в полевых условиях определяется комплексом

абиотических и биотических факторов. Температурный оптимум активности вида находится в широком диапазоне (от умеренно прохладных до жарких летних температур юго-востока Казахстана), что выгодно отличает его от более теплолюбивых или узкоспециализированных видов фитосейид [14-19]. Относительная влажность воздуха влияет на выживаемость яиц и личинок хищника: при устойчиво низкой влажности, характерной для аридных зон в летний период, снижается скорость развития преимагинальных стадий, поэтому в засушливые периоды может потребоваться дополнительное орошение кроны или выбор участков с более благоприятным микроклиматом. Плотность популяции жертвы (паутинного клеща) определяет как скорость нарастания численности хищника, так и соотношение хищник:жертва, оптимальное для конкретного этапа сезона - при низкой исходной численности фитофага акарифаг способен переключаться на альтернативный корм (пыльцу, других мелких членистоногих, растительные выделения), что обеспечивает его сохранение в агроценозе в межпиковые периоды и является одним из ключевых преимуществ вида при интеграции в систему защиты яблони.

Важным условием успешной интеграции хищных клещей является совместимость с биопрепаратами. Данные по *Phytoseiulus persimilis* показывают, что БТБ 1% и Фитоверм 0,2% при непосредственном контакте и выпуске в первые трое суток после обработки оказывают выраженное отрицательное воздействие на акарифага. Более безопасными оказались Биоверт 1% и *Metarhizium robertsii*: через трое суток после их применения численность хищного клеща существенно не отличалась от контроля. Следовательно, выпуск *Ph. persimilis* после Биоверта и *M. robertsii* целесообразно проводить через 3 суток, а после Фитоверма и БТБ - не ранее чем через 5 суток [27].

Следует подчеркнуть, что результаты по химическим препаратам, полученные в Узбекистане, не могут автоматически переноситься на все зоны садоводства Казахстана без полевой валидации. Климат, сортовой состав, структура вредного комплекса, схема обработок и уровень резистентности популяций могут существенно влиять на биологическую эффективность. Поэтому приведенные данные следует рассматривать как сравнительную основу для разработки гипотез и практических схем, которые требуют проверки в условиях юго-восточного Казахстана.

Ограничением настоящего исследования является неоднородность источников данных: часть материалов представлена как опубликованные полевые испытания химических препаратов, часть - как результаты опытов по интродукции и совместимости акарифагов. В частности, для собственного опыта по интродукции *A. andersoni* (КХ «Алатау», 2025 г., 10 вариантов по 10 учетных деревьев) в первичном учете зафиксированы только средние значения численности вредителя по варианту без индивидуальных данных по повторностям, что не позволило рассчитать дисперсию и доверительные интервалы; результаты по данному опыту, как и по ряду литературных источников, интерпретированы описательно. В связи с этим статистическая достоверность различий между всеми вариантами не всегда может быть рассчитана единым способом. Для повышения доказательности дальнейшие исследования должны включать единый дизайн опыта, не менее 3-4 повторностей с фиксацией индивидуальных значений, учет исходной заселенности листьев, анализ погодных факторов, расчет доверительных интервалов и проверку различий между вариантами при  $p < 0,05$ .

### Выводы

1. Анализ данных показал, что химические акарициды обеспечивают высокую начальную биологическую эффективность против паутиного клеща на яблоне. Наиболее выраженное действие отмечалось в первые 3-7 суток после обработки: эффективность Hamla-550 ЕС достигала 86,2%, Газелл-Д - 85,0%, Lambda-plyus 20% - 84,8%, Dimethoate 40% - 91,1%. Однако к 14-21-м суткам у части препаратов наблюдалось снижение эффективности, что подтверждает временный характер химического контроля.

2. Применение хищного клеща *Amblyseius andersoni* обеспечило постепенное и устойчивое снижение численности паутиного клеща: биологическая эффективность составила 40% на 1-е сутки, 65% на 3-и сутки, 94% на 7-е сутки и 100% на 14-е сутки. Полученные данные позволяют рассматривать *A. andersoni* как перспективный биологический агент для экологизированной защиты яблоневых садов Казахстана.

3. Установлено, что интродукция хищных клещей должна проводиться только при сниженной инсекто-акарицидной нагрузке и исключении препаратов, токсичных для полезной акарофауны. Для повышения эффективности биологического контроля необходимо учитывать соотношение хищник:жертва, влажность, температуру, исходную численность фитофага и возможность повторной интродукции.

4. Совместное применение акарифагов и биопрепаратов возможно при соблюдении безопасных интервалов. После обработки Биовертом 1% и *Metarhizium robertsii* выпуск *Phytoseiulus persimilis* допустим через 3 суток, а после применения Фитоверма 0,2% и БТБ 1% - не ранее чем через 5 суток. Непосредственный контакт биопрепаратов с популяцией хищных клещей следует исключать.

5. Для условий юго-востока Казахстана наиболее обоснованной является интегрированная схема защиты яблони, включающая мониторинг численности клещей-фитофагов, применение селективных препаратов только при превышении экономического порога вредоносности, феромонную дезориентацию чешуекрылых вредителей и интродукцию *A. andersoni* как основного биологического регулятора численности плодовых и паутиных клещей.

### Благодарность

Финансирование. Исследование выполнено в рамках грантового финансирования молодых ученых по проекту «Жас ғалым» Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан на 2025-2027 годы, проект AP25797095 «Разработка экологизированной системы защиты яблони от плодовых клещей в условиях юго-востока Казахстана».

### Литература:

1. Ryalls James M.W., Garratt Michael P.D., Spadaro Davide, Mauchline Alice L. The benefits of integrated pest management for apple depend on pest type and production metrics. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. Volume 8 – 2024 DOI=10.3389/fsufs.2024.1321067. SSN=2571-581X
2. Abduhakimova G.Z., K.S. Qo'chqarali o'g'li, S.M. Rakhmatjonovich, H. Ali, E.M. Amanbayevich and A.M. Shavkatovna. 2025. Diversity and abundance of mite and moth pests in maloideae orchards with records of their associated natural enemies. *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 38(2): 12-17. DOI | <https://dx.doi.org/10.17582/journal.pjar/2025/38.2.12.17>
3. Anorbayev A.R., Rahmonov A. Kh. Apple tree biological effectiveness of the dimethoate against spider mites determination. *International Journal of Horticulture and Food Science*, 2022; 4(1): 105-107. DOI: <https://doi.org/10.33545/26631067.2022.v4.i1b.97>

4. Быстрая Г.В., Бербеков В.Н., Алхасов Э.Б. Основные направления экологизации интенсивной технологии выращивания яблони в садовых агроценозах Кабардино-Балкарии // Известия ТСХА. 2016. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-napravleniya-ekologizatsii-intensivnoy-tehnologii-vyraschivaniya-yablони-v-sadovyh-agrotsenozah-kabardino-balkarii> (дата обращения: 14.04.2022).
5. Ажбенов В.К. Защита растений в Казахстане // Защита и карантин растений. - 2006. - № 11. - С. 7-12.
6. Каширская Н.Я., Кочкина А.М. Направления экологизации защиты растений яблони от вредителей и болезней // ссск. 2020. №1-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/napravleniya-ekologizatsii-zaschity-rasteniy-yablони-ot-vreditel-y-i-bolezney> (дата обращения: 28.11.2021).
7. Sánchez-Bayo, Francisco & Wyckhuys, Kris. (2019). Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation*. 232. 10.1016/j.biocon.2019.01.020.
8. Рябинская Т.А., Харченко Г.Л. Экологизированная стратегия защиты плодовых и ягодных культур // Защита и карантин растений. 2008. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologizirovannaya-strategiya-zaschity-plodovyh-i-yagodnyh-kultur> (дата обращения: 27.11.2021).
9. Искендинова Р.А., Мейрханова А.С. Экологизированная система защиты яблоневых садов от плодовой гнили (*Laspeyresia pomonella* L.) 2016. [http://www.rusnauka.com/3\\_SND\\_2016/Agricole/1\\_207855.doc.htm](http://www.rusnauka.com/3_SND_2016/Agricole/1_207855.doc.htm)
10. Рахмонов А.Х., Тожиева М.И., Эргашева Х.А. Особенности защиты садов от паутинных клещей // Universum: химия и биология: электрон. научн. журн. 2022. 5(95).
11. Мухаммадиев Б.К., Рахмонов А.Х. Развитие обыкновенного паутинного клеща (*Tetranychus urticae* Koch.) на яблоне сорта Ред Делишес и меры борьбы против него // Universum: химия и биология: электрон. научн. журн. 2021. 5(83). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/11675>
12. J. Praslička and J. Huszár. (2004): Influence of temperature and host plants on the development and fecundity of the spider mite *Tetranychus urticae* (Acarina: Tetranychidae). *Plant Protect. Sci.*, 40: 141–144.
13. Induja M., Baskaran V., Sumathi E., Venkatesan K. and Anandham R. Population Dynamics and Efficacy of Insecticides against Spider Mite *Schizotetranychus baltazari* (Tetranychidae) in Curry Leaf *Murraya koenigii*. *Biological Forum – An International Journal*, 15(8) (2023): 501-507.
14. Рыбарева, Т.С. Адаптационный потенциал и поведенческие модели интродуцированных в яблоневые сады клещей-фитосейд / Т.С. Рыбарева // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: материалы Международной научно-практической конференции, Краснодар, 11–13 сентября 2018 года. – Краснодар: ИП Дедкова С.А. (типография «Гранат»), 2018. – С. 453–456.
15. Рыбарева Т.С. Применение хищных клещей-фитосейд в защите яблони от клещей-фитофагов. Сборник научных трудов НБС-ННЦ, №142, 2016, стр. 179-185.
16. Копжасаров Б.К., Исина Ж.М., Бекназарова З.Б., Темрешев И.И., Сарбасова А.М., Калдыбеккызы Г., Кошмагамбетова М.Ж., Калдыбек Д.Е., Әділ С. Рекомендации по экологизированной системе защиты яблони от комплекса вредителей и болезней на юго-востоке Казахстана. – Алматы: Изд. Нур-Принт, 2023. – 48 с.
17. Бекназарова З.Б., Темрешев И.И., Копжасаров Б.К., Калдыбеккызы Г., Кошмагамбетова М.Ж., Сарбасова А.М., Исина Ж.М., Калдыбек Д.Е. Рекомендации по биологической системе защиты сада от чешуекрылых вредителей. – Алматы: Изд. Нур-Принт, 2023. – 36 с.
18. E.B. Balykina, T.S. Rybareva, and L.P. Yagodinskaya. Population of tetranychidae mites on apple trees and methods of restraining the number of resistant races in crimea. *E3S Web of Conferences* 254, 06009 (2021). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125406009>
19. Алейникова, Н.В. Эффективность интродуцированных акарифагов в снижении популяций клещей-фитофагов в местах диапаузы. / Н.В. Алейникова, Т.С. Рыбарева, Л.П. Ягодинская // Магарац. Виноградарство и виноделие. – 2023 – № 4(223). – С. 363-370.
20. Ахатов А.К., Ижевский С.С. Защита тепличных и оранжерейных растений от вредителей (морфология, образ жизни, вредоносность, борьба). – М.: Т-во науч. изд. КМК, 2004. – 307 с.
21. S.J. Numa Vergel, R.A. Bustos, C.D. Rodriguez, R.F. Cantor. Laboratory and greenhouse evaluation of the entomopathogenic fungi and garlic-pepper extract on the predatory mites, *Phytoseiulus persimilis* and *Neoseiulus californicus* and their effect on the spider mite *Tetranychus urticae* // *Biol Control*. – 2011. – N 57. – P. 143–149.

22. Weinan Sun, Xuenong Xu, Ruixia Men, Zhongren Lei. Effects of *Beauveria bassiana* on predation and behavior of the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* // *Journal of Invertebrate Pathology*. – 2018. – P. 51–56.
23. Сухорученко Г.И., Козлова Е.Г., Иванова Г.П. Токсичность химических и микробиологических препаратов в отношении хищного клеща *Phytoseiulus persimilis* А.-Н. // *Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем // Материалы третьего всероссийского съезда по защите растений*. – СПб., 2013. – Т. II. – С. 103–107.
24. Анорбаев А.Р., Рахмонов А.Х. Биологическая эффективность препарата hamla-550 ес против паутинного клеща (*tetranychus urticae koch*) на яблоне // *Universum: химия и биология: электрон. научн. журн*. 2022. 4(94). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/13323>
25. Анорбаев А.Р., Рахмонов А.Х. Эффективность инсектоакарицида газелл-д 55% к.э против вредителей яблони // *Universum: химия и биология: электрон. научн. журн*. 2022. 4(94). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/13331>
26. Анорбаев А.Р., Рахмонов А.Х. Эффективность препарата lambda-plyus 20% против паутинного клеща на яблоне // *Universum: химия и биология: электрон. научн. журн*. 2021. 10(88). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/12295>
27. А.А. Зенкова, Д.Ю. Гаврилова, Р.Р. Колоколов. Влияние биологических препаратов на хищного клеща фитосейулюса. // «Вестник НГАУ» – 4(61)/2021.

#### References:

1. Ryalls James M.W., Garratt Michael P.D., Spadaro Davide, Mauchline Alice L. The benefits of integrated pest management for apple depend on pest type and production metrics. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. Volume 8 – 2024 DOI=10.3389/fsufs.2024.1321067. SSN=2571-581X
2. Abduhakimova G.Z., K.S. Qo'chqarali o'g'li, S.M. Rakhmatjonovich, H. Ali, E.M. Amanbayevich and A.M. Shavkatovna. 2025. Diversity and abundance of mite and moth pests in maloideae orchards with records of their associated natural enemies. *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 38(2): 12-17. DOI | <https://dx.doi.org/10.17582/journal.pjar/2025/38.2.12.17>
3. Anorbayev A.R., Rahmonov A.Kh. Apple tree biological effectiveness of the dimethoate against spider mites determination. *International Journal of Horticulture and Food Science*, 2022; 4(1): 105-107. DOI: <https://doi.org/10.33545/26631067.2022.v4.i1b.97>
4. By'straya G.V., Berbekov V.N., Alxasov E.B. Osnovny'e napravleniya e'kologizatsii intensivnoj texnologii vy' rashhivaniya yabloni v sadovy' x agrocenozax Kabardino-Balkarii // *Izvestiya TSXA*. 2016. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-napravleniya-ekologizatsii-intensivnoy-tehnologii-vyrashchivaniya-yabloni-v-sadovyh-agrotsenozah-kabardino-balkarii> (data obrashheniya: 14.04.2022).
5. Azhbenov V.K. Zashhita rastenij v Kazaxstane // *Zashhita i karantin rastenij*. - 2006. - N 11. - S. 7-12.
6. Kashirskaya N.Ya., Kochkina A.M. Napravleniya e'kologizatsii zashhity' rastenij yabloni ot vreditel' i boleznej // *sssk*. 2020. №1-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/napravleniya-ekologizatsii-zashchity-rasteniy-yabloni-ot-vreditel'ev-i-boleznej> (data obrashheniya: 28.11.2021).
7. Sánchez-Bayo, Francisco & Wyckhuys, Kris. (2019). Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation*. 232. 10.1016/j.biocon.2019.01.020.
8. Ryabchinskaya T.A., Xarchenko G.L. E'kologizirovannaya strategiya zashhity' plodovy' x i yagodny' x kul'tur // *Zashhita i karantin rastenij*. 2008. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologizirovannaya-strategiya-zashchity-plodovyh-i-yagodnyh-kul'tur> (data obrashheniya: 27.11.2021).
9. Iskenderova R.A., Mejrhanova A.S. E'kologizirovannaya sistema zashhity' yablonevy' x sadov ot plodozhorki (*laspeyresia pomonella* l.) 2016. [http://www.rusnauka.com/3\\_SND\\_2016/Agricole/1\\_207855.doc.htm](http://www.rusnauka.com/3_SND_2016/Agricole/1_207855.doc.htm)
10. Raxmonov A.X., Tozhieva M.I., E'rgasheva X.A. Osobennosti zashhity' sadov ot pautinny' x kleshhej // *Universum: ximiya i biologiya: e'lektron. nauchn. zhurn*. 2022. 5(95).
11. Muxammadiev B.K., Raxmonov A.X. Razvitie oby'knovennogo pautinnogo kleshha (*Tetranychus urticae Koch.*) na yablone sorta Red Delishes i mery' bor'by' protiv nego // *Universum: ximiya i biologiya: e'lektron. nauchn. zhurn*. 2021. 5(83). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/11675>
12. J. Praslička and J. Huszár. (2004): Influence of temperature and host plants on the development and fecundity of the spider mite *Tetranychus urticae* (Acarina: Tetranychidae). *Plant Protect. Sci.*, 40: 141–144.
13. Indujja M., Baskaran V., Sumathi E., Venkatesan K. and Anandham R. Population Dynamics and Efficacy of Insecticides against Spider Mite *Schizotetranychus baltazari* (Tetranychidae) in Curry Leaf *Murraya koenigii*. *Biological Forum – An International Journal*, 15(8) (2023): 501-507.

14. Ry`bareva, T.S. Adaptacionny`j potencial i povedencheskie modeli introducirovanny`x v yablonevy`e sady` kleshhej-fitosejid / T.S. Ry`bareva // Biologicheskaya zashhita rastenij – osnova stabilizacii agroekosistem: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Krasnodar, 11–13 sentyabrya 2018 goda. – Krasnodar: IP Dedkova S.A. (tipografiya «Granat»), 2018. – S. 453–456.
15. Ry`bareva T.S. Primenenie xishhny`x kleshhej-fitosejid v zashhite yabloni ot kleshhej-fitofagov. Sbornik nauchny`x trudov NBS-NNCz, №142, 2016, str. 179–185.
16. Kopzhasarov B.K., Isina Zh.M., Beknazarova Z.B., Temreshev I.I., Sarbasova A.M., Kaldy`bekky`zy` G., Koshmagambetova M.Zh., Kaldy`bek D.E., Ədil S. Rekomendacii po ekologizirovannoj sisteme zashhity` yabloni ot kompleksa vreditel' i boleznej na yugo-vostoke Kazaxstana. – Almaty: Izd. Nur-Print, 2023. – 48 s.
17. Beknazarova Z.B., Temreshev I.I., Kopzhasarov B.K., Kaldy`bekky`zy` G., Koshmagambetova M.Zh., Sarbasova A.M., Isina Zh.M., Kaldy`bek D.E. Rekomendacii po biologicheskoy sisteme zashhity` sada ot cheshuekry`ly`x vreditel'j. – Almaty: Izd. NurPrint, 2023. – 36 s.
18. E.B. Balykina, T.S. Rybareva, and L.P. Yagodinskaya. Population of tetranychidae mites on apple trees and methods of restraining the number of resistant races in crimea. E3S Web of Conferences 254, 06009 (2021). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125406009>
19. Alejnikova, N.V. E`ffektivnost` introducirovanny`x akarifagov v snizhenii populyacij kleshhej-fitofagov v mestax diapauzy`. / N.V. Alejnikova, T.S. Ry`bareva, L.P. Yagodinskaya // Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie. – 2023 – № 4(223). – S. 363–370.
20. Axatov A.K., Izhevskij S.S., Zashhita teplichny`x i oranzherejny`x rastenij ot vreditel'j (morfologiya, obraz zhizni, vredonosnost`, bor`ba) (Protection of greenhouse and greenhouse plants from pests (morphology, lifestyle, harmfulness, control)), – Moscow: Tovarishhestvo nauchny`x izdanij KMK, 2004. – 307 p.
21. Numa Vergel S.J., Bustos R.A., Rodriguez C.D., Cantor R.F., Laboratory and greenhouse evaluation of the entomopathogenic fungi and garlic-pepper extract on the predatory mites, Phytoseiulus persimilis and Neoseiulus californicus and their effect on the spider mite Tetranychus urticae, Biol Control, 2011, No. 57, pp. 143–149.
22. Weinan Sun, Xuenong Xu, Ruixia Men, Zhongren Lei, Effects of Beauveria bassiana on predation and behavior of the predatory mite Phytoseiulus persimilis, Journal of Invertebrate Pathology, 2018. – P. 51–56.
23. Suxoruchenko G.I., Kozlova E.G., Ivanova G.P., Fitosanitarnaya optimizaciya agroekosistem (Phytosanitary optimization of agroecosystems), Materialy` tret`ego vserossijskogo s`ezda po zashhite rastenij, Sankt-Peterburg, 2013, T. II, pp. 103–107. (In Russ)
24. Anorbaev A.R., Raxmonov A.X. Biologicheskaya e`ffektivnost` preparata hamla-550 ec protiv pautinnogo kleshha (tetranychus urticae koch) na yablone // Universum: ximiya i biologiya: e`lektron. nauchn. zhurn. 2022. 4(94). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/13323>
25. Anorbaev A.R., Raxmonov A.X. E`ffektivnost` insektoakaracida gazell-d 55 % k.e` protiv vreditel'j yabloni // Universum: ximiya i biologiya: e`lektron. nauchn. zhurn. 2022. 4(94). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/13331>
26. Anorbaev A.R., Raxmonov A.X. E`ffektivnost` preparata lambda-plyus 20% protiv pautinnogo kleshha na yablone // Universum: ximiya i biologiya: e`lektron. nauchn. zhurn. 2021. 10(88). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/12295>
27. A.A. Zenkova, D.Yu. Gavrilova, R.R. Kolokolov. Vliyanie biologicheskix preparatov na xishhnogo kleshha fitosejulyusa. // «Vestnik NGAU» – 4(61)/2021

#### **Information about the authors**

**A.A. Karabaeva** – corresponding author, Master of Biological Sciences, NJSC "M.Kh. Dulaty Taraz University", Taraz, Kazakhstan; e-mail: [assel.8485@mail.ru](mailto:assel.8485@mail.ru); ORCID: 0009-0007-4974-7665;

**B.K. Kopzhasarov** – Candidate of Biological Sciences, LLP "Zh. Zhiembayev Kazakh Research Institute for Plant Protection and Quarantine", Almaty, Kazakhstan; e-mail: [plantprotectionkz@gmail.com](mailto:plantprotectionkz@gmail.com); ORCID: 0000-0003-4205-5387;

**G. Zhaparkulova** – Master of Biological Sciences, NAO "M.Kh. Dulaty Taraz University" Taraz, Kazakhstan; e-mail: [info@dulatv.kz](mailto:info@dulatv.kz), [gulshat\\_zhaparkulova@mail.ru](mailto:gulshat_zhaparkulova@mail.ru); ORCID: 0009-0003-7738-185X;

**A. Amanbek** – Master of Biological Sciences, NAO "M.Kh. Dulaty Taraz University" Taraz, Kazakhstan; e-mail: [info@dulatv.kz](mailto:info@dulatv.kz), [amanbek.azi@mail.ru](mailto:amanbek.azi@mail.ru); ORCID: 0009-0001-7103-0915.