

С.В. Резвякова ✉

Е.В. Митина

М.В. Евдакова

Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина, Орел, Россия

✉ Lana8545@yandex.ru

Поступила в редакцию: 30.08.2024

Одобрена после рецензирования: 02.10.2024

Принята к публикации: 17.10.2024

©Резвякова С.В., Митина Е.В., Евдакова М.В.

## Эффективность биопрепарата «Фитоверм, КЭ» в защите яблони от тли

### РЕЗЮМЕ

Изучена эффективность биопрепарата «Фитоверм, КЭ» в защите молодого яблоневого сада 2021 года посадки (октябрь) от зеленой (*Aphis pomi*) и серой (красногалловой) яблонной тли (*Dysaphis devecta*). Исследования проводились в учебном саду Орловского государственного аграрного университета в 2023–2024 гг. Схема опыта включала два фактора: А — сорта (Орловское полосатое и Ветеран), В — дозы инсектоакарицида биологического происхождения «Фитоверм, КЭ» на основе аверсектина С (0,4, 0,6 и 0,8 л/га). Обработку препаратом «Фитоверм, КЭ» проводили в I декаде мая, учеты — на 7-й, 14-й и 21-й день. В саду учеты проводили визуально. На 5 деревьях каждого сорта оценивали по 20 расположенных с разных сторон молодых побегов. В лабораторных исследованиях использовали микроскоп с дистанционным управлением Levenhuk STX RC1, страна-изготовитель — КНР для Levenhuk, Inc. (США). Увеличение 200-кратное. Выявлена сортовая специфичность яблони сортов Орловское полосатое и Ветеран в отношении заселенности *Aphis pomi* и *Dysaphis devecta*. Сорт Орловское полосатое более привлекателен в качестве пищевого ресурса по сравнению с сортом Ветеран. Достаточно высокая заселенность тлей (52,18%) молодых побегов сорта яблони Орловское полосатое на контрольном варианте привела к снижению средней длины прироста ветвей на 58,1% по сравнению с незаселенными. По сорту Ветеран заселенность была ниже (34,22%), поэтому прирост ветвей снизился в меньшей степени и составил 42,5%. В агроценозе яблоневого сада отмечено большое количество энтомофагов, среди которых преобладали имаго *Psyllobora vigintiduopunctata* и *Coccinella septempunctata*, их личинки и личинки *Cecidomyiida* и *Syrphidae*. Лучший результат по показателю «биологическая эффективность» получен при максимальной норме расхода биопрепарата 0,8 л/га и составил 85,6% по сорту Орловское полосатое, 86,7% — по сорту Ветеран.

**Ключевые слова:** яблоня, фитофаги, тля, вредоносность, энтомофаги, биопрепарат, эффективность

**Для цитирования:** Резвякова С.В., Митина Е.В., Евдакова М.В. Эффективность биопрепарата «Фитоверм, КЭ» в защите яблони от тли. *Аграрная наука*. 2024; 388(11): 134–138. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-388-11-134-138>

## Efficacy of “Fitoverm, CE” biopreparation in protection of apple trees from aphids

### ABSTRACT

The effectiveness of the biopreparation “Fitoverm, CE” in protecting a young apple orchard in 2021 (October) from green (*Aphis pomi*) and gray (red-gallic) apple aphid (*Dysaphis devecta*) was studied. The research was conducted in the educational garden of the Orel State Agrarian University in 2023–2024. The scheme of the experiment included two factors: A — varieties (Orel striped and Veteran), B — doses of an insecticide of biological origin “Fitoverm, CE” based on aversectin C (0.4, 0.6 and 0.8 l/ha). Treatment with the drug “Fitoverm, CE” was carried out in the first decade of May, accounting — on the 7th, 14th and 21st days. In the garden, the calculations were carried out visually. On 5 trees of each variety, 20 young shoots located on different sides were evaluated. In laboratory studies, a Levenhuk STX RC1 remote-controlled microscope was used, the country of manufacture is China for Levenhuk, Inc. (USA). The magnification is 200 times. The varietal specificity of the Orlovskoye striped and Veteran apple trees in relation to the population of *Aphis pomi* and *Dysaphis devecta* was revealed. The Oryol striped variety is more attractive as a food resource compared to the Veteran variety. A sufficiently high population of aphids (52.18%) of young shoots of the Orlovskoye striped apple variety in the control variant led to a decrease in the average length of branch growth by 58.1% compared with uninhabited ones. According to the Veteran variety, the population was lower (34.22%), so the growth of branches decreased to a lesser extent and amounted to 42.5%. A large number of entomophages were noted in the agroecocenosis of the apple orchard, among which the imagos *Psyllobora vigintiduopunctata* and *Coccinella septempunctata*, their larvae and larvae of *Cecidomyiida* and *Syrphidae* prevailed. The best result in terms of “biological efficiency” was obtained at a maximum rate of consumption of a biological product of 0.8 l/ha and amounted to 85.6% for the Orlovskoye striped variety, 86.7% for the Veteran variety.

**Key words:** apple trees, phytophages, aphids, pests, entomophages, biopreparation, efficiency

**For citation:** Rezvyakova S.V., Mitina E.V., Evdakova M.V. Efficacy of “Fitoverm, BE” biopreparation in protection of apple trees from aphids. *Agrarian science*. 2024; 388(11): 134–138 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-388-11-134-138>

Svetlana V. Rezvyakova ✉

Elena V. Mitina

Maria V. Evdakova

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Orel, Russia

✉ Lana8545@yandex.ru

Received by the editorial office: 30.08.2024

Accepted in revised: 02.10.2024

Accepted for publication: 17.10.2024

© Rezvyakova S.V., Mitina E.V., Evdakova M.V.

## Введение/Introduction

В Центрально-Чернозёмном регионе яблоня — наиболее распространенная культура как в промышленных садах, так и в любительском садоводстве. Это обусловлено наличием сортов разного срока созревания, относительной скороплодностью, адаптацией к природно-климатическим условиям, достаточно высокой урожайностью и качеством продукции. Лежкость плодов позволяет удовлетворять потребности населения в витаминной продукции в течение зимне-весеннего периода [1–3].

В современных садах ведущая роль в повышении эффективности производства принадлежит интенсивным технологиям, которые в наибольшей степени способствуют реализации потенциала продуктивности плодовых культур, в том числе и яблони [2, 4]. Обязательным элементом интенсивных технологий являются системы защиты от вредных объектов — возбудителей болезней, вредителей и сорных растений. За сезон проводятся от 14 до 18 и более химических обработок, что в значительной степени отрицательно влияет на биоценотические связи и абиотические компоненты агроэкосистемы [5–7].

В последние десятилетия активно развивается направление биологизированной защиты, которое предполагает включение в систему защитных мероприятий наряду с химическими и биологическими пестицидами — биофунгициды и биоинсектициды различного происхождения [8–11]. Так, Л.Д. Шаманская (2014 г.) в условиях Алтайского края отметила высокую биологическую эффективность биопрепаратов на основе природных БАВ «Афидин 1%», «Артафидин 1%», «Фос 1%» и «Фитоверм 0,1%» против зеленой яблонной тли, гибель которой достигала 98–100% [11].

Результаты исследований в 85 яблоневых садах трех европейских стран позволили ученым сделать вывод, что при биологической защите растений численность энтомофагов увеличивается на 38% в сравнении с интегрированной защитой [12].

Авторы научных публикаций отмечают широкий ареал распространения и вредоносность видов яблонной тли не только в России, но и в ряде стран Европы и Азии. Особенно в начале сезона вегетации в разных климатических зонах с наступлением теплой и сухой погоды на молодых листьях яблони ежегодно развиваются многочисленные колонии зеленой яблонной тли (*Aphis pomi* Deg.) и серой яблонной (красногалловой) тли (*Dysaphis devectora* Walk.) [13–15].

В условиях Крыма выявлено, что в апреле—июне коэффициент корреляции между гидротермическими условиями и численностью зеленой яблонной тли в среднем составляет 0,55, серой яблонной тли ( $r = 0,46$ ) [14]. Эти сосущие вредители повреждают нежные листья и побеги, что выражается в их деформации, нарушении направленности физиологических процессов, задержке роста и в конечном счете усыхании [16–19]. Молодые сады повреждаются в большей степени по сравнению с половозрелыми и старовозрастными.

**Цель исследований** — изучить эффективность биопрепарата в защите молодого яблоневого сада от зеленой и серой (красногалловой) яблонной тли.

## Материалы и методы исследования / Materials and methods

Исследования проводились в учебном саду Орловского государственного аграрного университета (г. Орёл, Орловская обл., Россия) в 2023–2024 гг. на темно-серой лесной почве. Кислотность почвы — 5,8. В почве содержится 5,3 мг / 100 г гидролизуемого азота (по Тюрину-Кононовой), 11,8 мг / 100 г  $P_2O_5$  и 11,1 мг / 100 г  $K_2O$  (по Чирикову), 4,2% гумуса (по Тюрину). Согласно группировке почв обеспеченность гидролизуемым азотом и гумусом средняя, обменным калием и подвижным фосфором — повышенная.

Схема опыта включала два фактора:

А — сорта Орловское полосатое и Ветеран;

В — дозы инсектоакарицида биологического происхождения «Фитоверм, КЭ 1%» (концентрат эмульсии) на основе «Аверсектина С» (Green Belt, Россия) (0,4, 0,6 и 0,8 л/га).

Оригинатором сортов яблони является Всероссийский НИИ селекции плодовых культур (г. Орел). В саду учеты проводили визуально. На 5 деревьях каждого сорта оценивали по 20 расположенных с разных сторон молодых побегов (ветвей) по следующим показателям: количество заселенных побегов и процент заселенности, длина годичного прироста на незаселенных и заселенных побегах. Обработку препаратом «Фитоверм, КЭ» проводили в I декаде мая, учеты — на 7-й, 14-й и 21-й день.

Сад заложен в октябре 2021 года однолетними саженцами по схеме 3 x 5 м, сорта привиты на полкарликовом подвое 54-118 (оригинатор Плодоовощной институт им. И.В. Мичурина (сейчас — Мичуринский государственный аграрный университет), наукоград Мичуринск, Россия).

В лабораторных исследованиях использовали микроскоп с дистанционным управлением Levenhuk STX RC1 (КНР).

Повреждаемость тлей учитывали согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур»<sup>1</sup>. Статистическая обработка результатов выполнена по Б.А. Доспехову<sup>2</sup>.

## Результаты и обсуждение / Results and discussion

Анализ результатов исследований распространения сосущих вредителей, а именно тли, на двух сортах яблони показал, что в мае — июне 2024 года количество заселенных ветвей и заселенность листьев и молодых побегов были выше по сравнению с 2023 годом. Это обусловлено более благоприятным сочетанием температуры воздуха и количества осадков. Сухая и теплая погода способствовала размножению и расселению зеленой (*Aphis pomi*) и серой (красногалловой) яблонной тли (*Dysaphis devectora*), причем с преобладанием последней (рис. 1).

**Рис. 1.** *Dysaphis devectora* (1) и *Aphis pomi* (2) на листьях яблони. Фото авторов  
**Fig. 1.** *Dysaphis devectora* (1) and *Aphis pomi* (2) on leaves of apple trees. Photo by the authors



<sup>1</sup> Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел.: ВНИИСПК. 1999; 608.

<sup>2</sup> Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник. М.: Альянс. 2014; 351.

В среднем за два года в I декаде июня количество заселенных ветвей на варианте без применения биоинсектицида «Фитоверм, КЭ 1%» (контроль) по сорту Орловское полосатое составило 19,12 шт., по сорту Ветеран — 15,02 шт. Заселенность — 52,18% и 34,22% соответственно (табл. 1). В оба года исследований сорт Орловское полосатое повреждался тлей в большей степени по сравнению с сортом Ветеран. Общепринятый экономический порог вредоносности для молодых садов составляет 8–10 колоний / 100 побегов во время и после цветения, или 8–10% заселенности побегов.

Применение препарата «Фитоверм, КЭ» и увеличение концентрации с 0,4 до 0,8 л/га снижали количество заселенных ветвей ниже экономического порога вредоносности: по сорту Орловское полосатое — с 14,06 до 7,26, по сорту Ветеран — с 11,08 до 5,14.

Заселенность тлей снижалась: с 23,42 до 6,8% — по сорту Орловское полосатое, с 18,26 до 4,42% — по сорту Ветеран.

Поскольку деревья молодые, то в оба года исследований отмечен активный рост побегов. На контрольном варианте на незаселенных тлей побегах прирост в среднем составил: по сорту Орловское полосатое — 32,44 см, по сорту Ветеран — 33,44 см.

Применение разных концентраций препарата «Фитоверм» в целом способствовало улучшению общего состояния деревьев, что выражалось в увеличении прироста незаселенных тлей побегов: на 1,6–6,8 см — по сорту Орловское полосатое, на 2,2–7,8 см — по сорту Ветеран по сравнению с контролем.

Достаточно высокая заселенность тлей (52,18%) молодых побегов сорта яблони Орловское полосатое на контрольном варианте привела к снижению средней длины прироста ветвей на 58,1% по сравнению с незаселенными. По сорту Ветеран заселенность была ниже (34,22%), поэтому прирост ветвей снизился в меньшей степени и составил 42,5%.

После обработки деревьев препаратом «Фитоверм, КЭ» в зависимости от концентрации средняя длина прироста по сорту Орловское полосатое увеличивалась от 4,62 до 15,46 см, или от 34,0 до 113,7%, с максимальной нормой расхода препарата 0,8 л/га, по сорту Ветеран — соответственно, от 3,86 до 13,12 см, или от 20,1 до 68,3%.

Между заселенностью тлей и средней длиной прироста побегов прослеживается высокая обратная корреляционная зависимость ( $r = -0,95$ ).

Поскольку в опыте не использовали химические инсектициды, которые, как известно, снижают численность не только вредителей, но и полезных насекомых, то в агроценозе сада отмечали наличие энтомофагов. Среди них преобладали божьи коровки, или кокцинеллиды (*Coccinellidae*), в частности семиточечная коровка (*Coccinella septempunctata*) и двадцатидвухточечная коровка, или псиллобора (*Psyllobora vigintiduopunctata*), имаго (рис. 2). Встречались их личинки, личинки галлицы (*Cecidomyiida*) и сирфиды (*Syrphidae*) (рис. 2, 3).

Жуки коровки наиболее активны по сравнению с другими энтомофагами. Их роль в снижении численности

Таблица 1. Заселенность тлей и прирост однолетних ветвей деревьев сортов яблони Орловское полосатое и Ветеран, 2023–2024 гг.

Table 1. Aphid infestation and growth of annual branches of trees of apple varieties Orlovskoe striped and Veteran, 2023–2024

Вариант	Количество заселенных ветвей, шт.	Заселенность, %	Средняя длина прироста ветвей, см	
			незаселенных	заселенных
Орловское полосатое				
Контроль (без обработки)	19,12	52,18	32,44	13,60
«Фитоверм, КЭ 1%» — 0,4 л/га	14,06	23,42	34,00	18,22
«Фитоверм, КЭ 1%» — 0,6 л/га	10,64	12,86	37,16	24,67
«Фитоверм, КЭ 1%» — 0,8 л/га	7,26	6,8	39,25	29,06
НСР <sub>05</sub> 2023 г.	2,21	5,60	3,06	4,61
НСР <sub>05</sub> 2024 г.	3,14	4,82	3,25	5,02
Ветеран				
Контроль (без обработки)	15,02	34,22	33,44	19,22
«Фитоверм, КЭ 1%» — 0,4 л/га	11,08	18,26	35,68	23,08
«Фитоверм, КЭ 1%» — 0,6 л/га	7,48	9,68	37,16	27,69
«Фитоверм, КЭ 1%» — 0,8 л/га	5,14	4,42	41,20	32,34
НСР <sub>05</sub> 2023 г.	1,84	4,26	2,68	3,40
НСР <sub>05</sub> 2024 г.	2,16	4,88	3,06	4,22

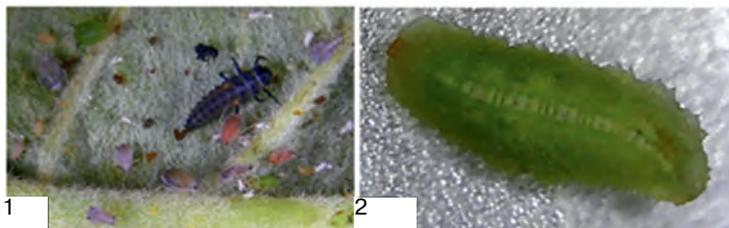
Рис. 2. Имаго *Psyllobora vigintiduopunctata* (1) и *Coccinella septempunctata* и личинка *Cecidomyiida* (2). Фото авторов

Fig. 2. Adults of *Psyllobora vigintiduopunctata* (1) and *Coccinella septempunctata* and larva of *Cecidomyiida* (2). Photo by the authors



Рис. 3. Личинки *Coccinellidae* (1) и *Syrphidae* (2). Фото авторов

Fig. 3. Larvae of *Coccinellidae* (1) and *Syrphidae* (2). Photo by the authors



тли невозможно переоценить. Они дают в год до 2–3 поколений, что позволяет быстро восстанавливать и увеличивать свою численность. Одна личинка съедает около 400 тлей за три недели, до того как окуклится.

Большой вклад в оздоровление фитосанитарного состояния агроценоза сада вносят журчалки — сирфидные мухи (*Diptera: Syrphidae*). Взрослые особи питаются пыльцой и нектаром, а их личинки поедают тлю. Каждая личинка журчалки за период развития может употребить до 400 тлей.

Биологическая эффективность применения биопрепарата «Фитоверм, КЭ 1%» в зависимости от концентрации в среднем за два года по сорту Орловское полосатое варьировала в пределах от 53,7 до 85,6%, по сорту

Таблица 2. Биологическая эффективность применения биопрепарата «Фитоверм, КЭ», 2023–2024 гг.

Table 2. Biological efficiency of application of the biopreparation "Fitoverm, CE", 2023–2024

Сорт	Вариант	Среднее число тлей на побеге, шт.	Биологическая эффективность, %
Орловское полосатое	Контроль	35,2 ± 4,2	–
	«Фитоверм, КЭ 1%» — 0,4 л/га	16,3 ± 2,9	53,7
	«Фитоверм, КЭ 1%» — 0,6 л/га	11,0 ± 2,5	68,8
	«Фитоверм, КЭ 1%» — 0,8 л/га	5,1 ± 1,4	85,6
Ветеран	Контроль	27,1 ± 4,5	–
	«Фитоверм, КЭ 1%» — 0,4 л/га	12,2 ± 3,2	55,0
	«Фитоверм, КЭ 1%» — 0,6 л/га	7,2 ± 1,6	73,4
	«Фитоверм, КЭ 1%» — 0,8 л/га	3,6 ± 0,6	86,7

Рис. 4. Личинка и имаго *Coccinella septempunctata* на варианте «Фитоверм, КЭ 1%» 0,8 л/га. Сорт яблоны Ветеран. Фото авторов

Fig. 4. Larva and adults of *Coccinella septempunctata* on the variant "Fitoverm, KE 1%" 0.8 l/ha. Apple variety Veteran. Photo by the authors



Ветеран — от 55,0 до 86,7%, то есть практически одинаковая на обоих изучаемых сортах (табл. 2).

На рисунках 4, 5 показан общий вид яблоны на варианте с максимальной нормой расхода препарата «Фитоверм, КЭ 1%» 0,8 л/га и контрольном варианте.

Все авторы несут ответственность за работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в работу. Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы объявили об отсутствии конфликта интересов.

#### ФИНАНСИРОВАНИЕ

Исследования проведены в рамках госзадания № 124072500017-7 «Разработка механизмов управления продуктивностью молодого яблоневого сада на основе применения агрохимикатов и средств биологической защиты в условиях Центрально-Чернозёмной зоны».

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Акимов М.Ю., Макаров В.Н., Жбанова Е.В. Роль плодов и ягод в обеспечении человека жизненно важными биологически активными веществами. *Достижения науки и техники АПК*. 2019; 33(2): 56–60. <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2019-10214>

Рис. 5. Общее состояние побега яблоны сорта Орловское полосатое на контрольном варианте. Фото авторов

Fig. 5. General condition of shoots of apple-tree variety Veteran on the control variant. Photo by the authors



#### Выводы/Conclusion

1. Выявлена сортовая специфичность яблоны сортов Орловское полосатое и Ветеран в отношении заселенности *Dysaphis devectora* and *Aphis pomi*. Орловское полосатое более привлекателен в качестве пищевого ресурса по сравнению с сортом Ветеран.

2. Достаточно высокая заселенность тлей (52,18%) молодых побегов сорта яблоны Орловское полосатое на контрольном варианте привела к снижению средней длины прироста ветвей на 58,1% по сравнению с незаселенными. По сорту Ветеран заселенность была ниже (34,22%), поэтому прирост ветвей снизился в меньшей степени и составил 42,5%.

3. В агроценозе яблоневого сада отмечено большое количество энтомофагов, среди которых преобладали имаго *Psyllobora vigintiduopunctata* и *Coccinella septempunctata*, их личинки, личинки *Cecidomyiida* и *Syrphidae*.

4. Лучший результат по показателю «биологическая эффективность» получен при максимальной норме расхода биопрепарата «Фитоверм, КЭ 1%» 0,8 л/га и составил: 85,6% — по сорту Орловское полосатое, 86,7% — по сорту Ветеран.

All authors bear responsibility for the work and presented data.

All authors made an equal contribution to the work.

The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism.

The authors declare no conflict of interest.

#### FUNDING

The research was carried out within the framework of the state task No. 124072500017-7 "Development of mechanisms for managing the productivity of young apple orchards based on the use of agrochemicals and biological protection means in the conditions of the Central Black Earth zone".

#### REFERENCES

1. Akimov M.Yu., Makarov V.N., Zhanbana E.V. Role of Fruits and Berries in Providing Human with Vital Biologically Active Substances. *Achievements of science and technology in agribusiness*. 2019; 33(2): 56–60 (in Russian). <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2019-10214>

2. Атажанова Е.В., Лукичева Л.А. Анализ состояния и мировые тенденции выращивания и селекции яблони. *Биология растений и садоводство: теория, инновации*. 2021; 160: 76–85. <https://doi.org/10.36305/2712-7788-2021-3-160-76-85>
3. Макаркина М.А., Седов Е.Н., Ветрова О.А. Оценка и отбор сортов яблони для селекции на повышенное содержание фенольных соединений в плодах. *Современное садоводство*. 2023; (4): 23–35. <https://elibrary.ru/zyupml>
4. Резвякова С.В., Гури А.Г. Технология производства высококачественных саженцев яблони на основе стимуляторов роста и удобрений. *Плодоводство и виноградарство юга России*. 2020; 64: 78–88. <https://doi.org/10.30679/2219-5335-2020-4-64-78-88>
5. Анорбаев А.Р., Рахмонов А.Х. Эффективность инсектоакарицида «Газелл-Д 55% к. э.» против вредителей яблони. *Universum: химия и биология*. 2022; (4–1): 23–26. <https://elibrary.ru/oepddy>
6. Колтун Н.Е., Савостьянов Е.В. Эффективность двухкомпонентного инсектоакарицида «Норил, КЭ» против комплекса вредителей на яблоне. *Защита растений*. 2023; 47: 195–202. <https://elibrary.ru/gxtjfk>
7. Ануфриева В.С., Долженко Т.В., Долженко О.В. Биологическая эффективность инсектицидов на основе тиаметоксама и хлорантрацилола на яблоне. *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. 2024; (1): 67–76. <https://elibrary.ru/gsggrj>
8. Тешебаева З.А. Интегрированная защита от вредителей-насекомых и болезней плодовых культур в условиях юга Кыргызстана. *Известия Национальной академии наук Кыргызской Республики*. 2024; (2): 46–58. <https://elibrary.ru/wrdczj>
9. Котельникова О.В. Агроэкологические приемы защиты яблони от сосущих вредителей. *Плодоводство и ягодоводство России*. 2013; 36(1): 325–330. <https://elibrary.ru/pwrkwx>
10. Агасыева И.С., Исмаилов В.Я., Нefeldова М.В., Настасий А.С., Федоренко Е.В. Оценка эффективности энтомофагов и акарифагов в системах биологической защиты яблоневого сада. *Достижения науки и техники АПК*. 2021; 35(2): 47–51. <https://elibrary.ru/ofxpxm>
11. Шаманская Л.Д. Оптимизация фитосанитарного состояния промышленных насаждений яблони в Алтайском крае. *Достижения науки и техники АПК*. 2014; (3): 58–60. <https://elibrary.ru/rzrezl>
12. Samnegård U., Alins G., Boreux V. et al. Management trade-offs on ecosystem services in apple orchards across Europe: Direct and indirect effects of organic production. *Journal of Applied Ecology*. 2019; 56(4): 802–811. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13292>
13. Берим М.Н., Саулич М.И. Ареал и зона вредоносности серой яблонной тли *Dysaphis devectora* Walk. (Homoptera, Aphididae) на территории России и сопредельных государств. *Плодоводство и виноградарство юга России*. 2020; 65: 296–305. <https://doi.org/10.30679/2219-5335-2020-5-65-296-305>
14. Балькина Е.Б., Ягодинская Л.П., Данилчук А.А. Видовой состав тлей (отряд Homoptera, сем. Aphididae) в плодовых агроценозах Крыма. *Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада*. 2020; 137: 16–22. <https://doi.org/10.36305/0513-1634-2020-137-16-22>
15. Осипов Г.Е., Осипова З.А. Повреждаемость сортов и форм яблони зеленой яблонной тлей в Республике Татарстан. *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. 2019; 14(2): 26–30. [https://doi.org/10.12737/article\\_5d3e15bc2d10e8.18691971](https://doi.org/10.12737/article_5d3e15bc2d10e8.18691971)
16. Халанчук Т.Н. Определение вредоносности зеленой яблонной тли. *Актуальные вопросы студенческой науки. сборник материалов и докладов 57-й Международной научной студенческой конференции*. Великие Луки: Великолукская государственная сельскохозяйственная академия. 2021; 16–18. <https://elibrary.ru/nvzyhs>
17. Крюкова А.В., Николаева З.В. Вредоносность сосущих вредителей на яблоне. *Достижения науки в области АПК. Материалы региональной научно-практической конференции*. Великие Луки: Великолукская государственная сельскохозяйственная академия. 2020; 46–48. <https://elibrary.ru/unirvl>
18. Чернеев А.В., Карпунин М.Ю. Вредители яблони домашней и меры борьбы с ним. *Научно-исследовательская работа студентов в период производственной практики. Сборник статей научно-практической конференции кафедры овощеводства и плодородства им. проф. Н.Ф. Коняева, посвященной профессиональному празднику День агронома*. 2022; 145–155. <https://elibrary.ru/pgxtwz>
19. Осипов Г.Е., Петрова Н.В., Карпова А.А. Биологические и хозяйственные особенности нового сорта яблони Ренет Поволжья. *Аграрная наука*. 2023; (11): 107–111. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-376-11-107-111>
2. Atazhanova E.V., Lukicheva L.A. Analysis of the state and global trends in the cultivation and breeding of apple trees. *Plant Biology and Horticulture: theory, innovation*. 2021; 160: 76–85 (in Russian). <https://doi.org/10.36305/2712-7788-2021-3-160-76-85>
3. Makarkina M.A., Sedov E.N., Vetrova O.A. Evaluation and selection of apple cultivars for breeding for higher content of phenol compounds in fruit. *Modern Horticulture*. 2023; (4): 23–35 (in Russian). <https://elibrary.ru/zyupml>
4. Rezvyakova S.V., Gurin A.G. Technology of production of high-quality apple saplings based on growth stimulators and fertilizers. *Fruit growing and viticulture of South Russia*. 2020; 64: 78–88 (in Russian). <https://doi.org/10.30679/2219-5335-2020-4-64-78-88>
5. Anorbaev A.R., Ramonov A.H. The effectiveness of the insecticide "Gazell-D 55% K. E." against apple pests. *Universum: khimiya i biologiya*. 2022; (4–1): 23–26 (in Russian). <https://elibrary.ru/oepddy>
6. Koltun N.E., Savostyanik E.V. Efficiency of two-component insectoacaricide "Noril, EC" against a complex of pests on an apple tree. *Plant Protection*. 2023; 47: 195–202 (in Russian). <https://elibrary.ru/gxtjfk>
7. Anufrieva V.S., Dolzhenko T.V., Dolzhenko O.V. Biological effectiveness of insecticides based on thiamethoxam and chlorantraniliprole on apple tree. *Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University*. 2024; (1): 67–76 (in Russian). <https://elibrary.ru/gsggrj>
8. Teshebaeva Z.A. Integrated protection against insect pests and diseases of fruit crops in the south of Kyrgyzstan. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic*. 2024; (2): 46–58 (in Russian). <https://elibrary.ru/wrdczj>
9. Kotelnikova O.V. Agroecological methods of apple tree protection from sucking pests. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*. 2013; 36(1): 325–330 (in Russian). <https://elibrary.ru/pwrkwx>
10. Agasyeva I.S., Ismailov V.Ya., Nefedova M.V., Nastasy A.S., Fedorenko E.V. Evaluation of the effectiveness of entomophages and acariphages in biological protection systems of an apple orchard. *Achievements of science and technology in agribusiness*. 2021; 35(2): 47–51 (in Russian). <https://elibrary.ru/ofxpxm>
11. Shamanskaya L.D. Optimization of phytosanitary state of industrial apple plantations in Altai region. *Achievements of science and technology in agribusiness*. 2014; (3): 58–60 (in Russian). <https://elibrary.ru/rzrezl>
12. Samnegård U., Alins G., Boreux V. et al. Management trade-offs on ecosystem services in apple orchards across Europe: Direct and indirect effects of organic production. *Journal of Applied Ecology*. 2019; 56(4): 802–811. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13292>
13. Berim M.N., Saulich M.I. The area and zone of harmfulness of gray apple aphid *Dysaphis devectora* Walk. (Homoptera, Aphididae) along the territory of Russia and neighboring countries. *Fruit growing and viticulture of South Russia*. 2020; 65: 296–305 (in Russian). <https://doi.org/10.30679/2219-5335-2020-5-65-296-305>
14. Balykina E.B., Yagodinskaya L.P., Danilchuk A.A. Species composition of aphids (order Homoptera, family Aphididae) in fruit agroecosystems of the Crimea. *Bulletin of the State Nikitsky Botanical Gardens*. 2020; 137: 16–22 (in Russian). <https://doi.org/10.36305/0513-1634-2020-137-16-22>
15. Osipov G.E., Osipova Z.A. Damage of apple-tree varieties and forms by green apple aphid in the Republic of Tatarstan. *Vestnik of Kazan State Agrarian University*. 2019; 14(2): 26–30 (in Russian). [https://doi.org/10.12737/article\\_5d3e15bc2d10e8.18691971](https://doi.org/10.12737/article_5d3e15bc2d10e8.18691971)
16. Khalanchuk T.N. Determination of harmfulness of green apple aphid. *Actual issues of student science. Collection of materials and reports of the 57th International scientific student conference*. Velikiye Luki: Velikiye Luki State Agricultural Academy. 2021; 16–18 (in Russian). <https://elibrary.ru/nvzyhs>
17. Kryukova A.V., Nikolaeva Z.V. Harmfulness of sucking pests on apple trees. *Achievements of science in the field of agro-industrial complex. Proceedings of the regional scientific and practical conference*. Velikiye Luki: Velikiye Luki State Agricultural Academy. 2020; 46–48 (in Russian). <https://elibrary.ru/unirvl>
18. Cherneyev A.V., Karpukhin M.Yu. Pests of domestic apple trees and measures to combat them. *Research work of students during industrial practice. Collection of articles from the scientific and practical conference of the Department of Vegetable and Fruit Growing named after prof. N.F. Konyayev, dedicated to the professional holiday Agronomist's Day*. 2022; 145–155 (in Russian). <https://elibrary.ru/pgxtwz>
19. Osipov G.E., Petrova N.V., Karpova A.A. Biological and economic features of the new apple variety Renet Povolzhya. *Agrarian science*. 2023; (11): 107–111 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-376-11-107-111>

## ОБ АВТОРАХ

**Светлана Викторовна Резвякова**  
доктор сельскохозяйственных наук, доцент  
lana8545@yandex.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-7681-4516>

**Елена Владимировна Митина**  
кандидат сельскохозяйственных наук  
amigo1870@yandex.ru  
<https://orcid.org/0000-0001-8863-8102>

**Мария Викторовна Евдакова**  
кандидат сельскохозяйственных наук  
maria.evdakova@yandex.ru  
<https://orcid.org/0009-0002-5892-1315>

Орловский государственный аграрный университет  
им. Н.В. Парахина,  
ул. им. генерала Родина, 69, Орел, 302019, Россия

## ABOUT THE AUTHORS

**Svetlana Viktorovna Rezvyakova**  
Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor  
lana8545@yandex.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-7681-4516>

**Elena Vladimirovna Mitina**  
Candidate of Agricultural Sciences  
amigo1870@yandex.ru  
<https://orcid.org/0000-0001-8863-8102>

**Maria Viktorovna Evdakova**  
Candidate of Agricultural Sciences  
maria.evdakova@yandex.ru  
<https://orcid.org/0009-0002-5892-1315>

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin,  
69 General Rodin Str., Orel, 302019, Russia