

## ФИЗИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЧИНЫ ВЫПАДОВ ДЕРЕВЬЕВ ЯБЛОНИ ПРИ НАЛИЧИИ ЗАМКНУТЫХ ПОНИЖЕНИЙ\*

Григорий Николаевич Пугачев<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

Вячеслав Леонидович Захаров<sup>2</sup>, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Сергей Юрьевич Шубкин<sup>2</sup>, кандидат технических наук, доцент

Сергей Сергеевич Бунеев<sup>2</sup>, кандидат физико-математических наук, доцент

<sup>1</sup>ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина», г. Мичуринск, Тамбовская обл., Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина», г. Елец, Липецкая обл., Россия

E-mail: zaxarov7979@mail.ru

**Аннотация.** Стационарные полевые опыты выполнены на территории ООО «Сады Мичурина» Мичуринского района Тамбовской области в производственных насаждениях яблони (сорт Лигол, подвой 54-118, год посадки 2018, схема — 5×2,4 м, система содержания почвы — черный пар). Новизна исследований заключается в необходимости изучения влияния постоянно меняющихся климатических условий, порой имеющих резко негативные последствия. В 2020 году в интенсивных насаждениях ООО «Сады Мичурина» произошла полная гибель деревьев яблони 2018 года посадки на площади около трех соток. Насаждения находились в замкнутых неглубоких понижениях, которые не всегда бывают причиной полной гибели деревьев. При наличии дренажа в виде водопроницаемой подстилающей материнской породы и иллювиального горизонта отрицательные формы рельефа могут быть садопригодны. Поэтому мы детально изучили морфологические и водно-физические свойства почвы для выявления наиболее существенного фактора, влияющего на гибель деревьев. Результаты позволяют рекомендовать при оценке садопригодности почвы исследование особенностей гумусового и иллювиального горизонтов отрицательных форм рельефа по комплексу водно-физических и морфологических признаков. В замкнутых понижениях основные признаки непригодной почвы — малоэнергичный гумусовый горизонт, тяжелосуглинистый гранулометрический состав, высокая плотность иллювиального горизонта.

**Ключевые слова:** интенсивные сады яблони, отрицательные формы рельефа, тип почвы, морфология почвы, физические свойства почвы

## PHYSICO-MORPHOLOGICAL CAUSES OF APPLE TREE FALLS IN CASE OF CLOSED DECLINES

G.N. Pugachev<sup>1</sup>, *PhD in Agricultural Sciences, Senior Researcher*

V.L. Zakharov<sup>2</sup>, *Grand PhD in Agricultural Sciences, Professor*

S.Yu. Shubkin<sup>2</sup>, *PhD in Agricultural Engineering Sciences, Associate Professor*

S.S. Buneev<sup>2</sup>, *PhD in Physico-mathematical Sciences, Associate Professor*

<sup>1</sup>Federal Scientific Center named after I.V. Michurin, Michurinsk, Tambov region, Russia

<sup>2</sup>Bunin Yelets State University, Yelets, Lipetsk region, Russia

E-mail: zaxarov7979@mail.ru

**Abstract.** Stationary field experiments to study the influence of negative landforms were carried out on the territory of Michurin Gardens LLC Michurinsky district of the Tambov region in industrial apple plantations (Ligol variety, rootstock 54-118, planting year 2018, planting scheme 5×2.4 m, black steam soil maintenance system). The novelty of the research lies in the need to study the influence of constantly changing climatic conditions, sometimes with sharply negative consequences. So, in 2020, in the intensive plantations of Michurin Gardens LLC, there was a complete death of apple trees in 2018, planting on an area of about 3 acres. The plantings were located in closed shallow depressions, which are not always the cause of complete death of trees. Moreover, in the presence of drainage in the form of a permeable underlying parent rock and an illuvial horizon, negative landforms may be quite suitable for gardening. Therefore, we conducted a detailed study of the morphological and water-physical properties of the soil to identify the most significant factor affecting the death of trees. The results of the conducted research allow us to recommend a detailed study of the features of the humus and illuvial horizons of negative landforms according to a complex of water-physical and morphological features when assessing the soil's horticultural suitability. In closed depressions, the main signs of unsuitable soil are a low-power humus horizon, a heavy loamy granulometric composition, and a high density of the illuvial horizon.

**Keywords:** intensive apple orchards, negative landforms, soil type, soil morphology, physical properties of the soil

Суперинтенсивное садоводство и капельное орошение создают эффективную систему производства фруктов, которая позволяет получить высокий урожай с меньшей площади и минимальными затратами. [15] На агросерых лесных почвах Орловской области при наличии на глубине 60 см и более лессовидного глинистого слоя можно обходиться без капельного по-

лива не только при закладке среднерослых садов по схеме 6×3, но и суперинтенсивного колонновидного сада — 4×0,35 м. [1] Капельное орошение в интенсивных садах позволяет увеличить плотность посадки деревьев и повысить урожайность плодов с 1 га. [2] Наличие даже незначительных замкнутых понижений (блюдца) при орошении, наряду со средним ГТК и за-

\* Исследование выполнено по гранту Российского научного фонда № 25-26-00232, <https://rscf.ru/project/25-26-00232/> The research was carried out at the expense of the grant of the Russian Science Foundation No. 25-26-00232, [https://rscf.ru/project/25-26-00232](https://rscf.ru/project/25-26-00232/).

леганием в почве водоупорных слоев глины, вызывает локальный гидроморфизм. В лугово-черноземных почвах севера Тамбовской области на среднесуглинистых аллювиальных отложениях высоких надпойменных террас наиболее благоприятные условия для плодовых культур складываются при хорошем дренаже и отсутствии оглеения в 1,5 м слое почвы. [7] Под влиянием фертигации в плодовых садах происходит подкисление почвы, перестройка минеральной массы и изменение состава органического вещества в результате деградации типичных черноземных почв Тамбовской равнины в черноземоподобно-подзолистые. [8] Почвенные клещи плохо переносят переувлажненную почву, а нематоды, наоборот, активизировались при влажности 80...120% в задерненных междурядях. [4] На лессовом плато Северного Китая в 2016–2017 годах установлено, что при недостаточном увлажнении почвы образуются более сладкие плоды чем при переувлажнении. [18] Сильная почвенная засуха приводит к дефициту калия, марганца, азота и железа в листьях яблони, а регулярное переувлажнение почвы – к нехватке азота и железа, но уровень фосфора, марганца и бора увеличивается. [17]

Геоморфологическое строение земной поверхности исключает формирование идеально ровных агроландшафтов. Небольшие замкнутые понижения или микроблюдца могут провоцировать частичные или полные выпадения плодовых деревьев. Для совершенствования методики садопригодности почвы необходима прогнозная оценка влияния отрицательных форм рельефа на рост и плодоношение яблони, зависящая от комплекса водно-физических и морфологических свойств почвы. К негативным последствиям приводят ложбины с водоупорным горизонтом, на фоне почвенной агротехники в интенсивных садах. [5, 6, 10] М.В. Придорогиным отмечена роль обработки почвы в саду яблони тяжелой дисковой бороной вместо вспашки. Указаны факты негативных последствий для яблонь и почв от изменений рельефа на садовых участках при рыхлении междурядий БДСТ-2,5а. Выявлены эти особенности в связи с появлением почвенных гряд в садах на двух категориях склонов: очень пологие (от 0,2...0,5 до 0,8...1,0) и пологие (от 1,1...1,2 до 2,5...2,8). Отмечено положительное влияние проведения дополнительных рыхлений почвы для разравнивания гряд и недопущения ими агрогенных изменений рельефа садовых участков после обработки БДСТ-2,5а. [11]

Наиболее полно в современной литературе вопрос зависимости развития яблони от рельефа освещен в трудах М.В. Придорогина и Н.М. Круглова. [3, 9, 12] В

условиях изменяющегося климата требуется постоянно наблюдать за почвенными показателями. При значительном промерзании почвы и недостаточном снежном покрове во время весеннего половодья даже необширные замкнутые понижения способствуют возникновению локального переувлажнения.

Цель работы – выявить причины гибели деревьев яблони в микроросах интенсивного сада.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Стационарные полевые опыты для изучения влияния почвенных условий на рост и плодоношение яблони выполнены в производственных насаждениях ООО «Сады Мичурина» Мичуринского района Тамбовской области в 2018–2025 годах (сорт *Лигол*, подвой 54-118, год посадки 2018, схема – 5×2,4 м, система содержания почвы – черный пар) (рис. 1). Почва – поверхностно-глеевая оподзоленная укороченной мощности гумусового горизонта (менее 40 см). Морфологический анализ почвы проводили по А.О. Рагимову. [13] Плотность почвы определяли методом режущих цилиндров, плотность твердой фазы – пикнометрическим, агрегатный анализ – методом Н.И. Савинова. [14] В соответствии с рассчитанным коэффициентом структурности (Кст) оценивали агрегатное состояние почв. [16]

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Обследование состояния растений яблони в производственных насаждениях ООО «Сады Мичурина» показало, что отрицательные формы рельефа приводят к значительным выпадениям деревьев и снижению урожая.

Морфологические признаки изучаемой почвы характеризуют ее как черноземовидную поверхностно-глеевую оподзоленную (рис. 2, табл. 1). Участки квартала № 18 ООО «Сады Мичурина», имеющие отрицательные формы рельефа, способствовали 100% появлению выпадов на территории закрытой ложбины площадью около трех соток.

Столбчатая структура анализируемой почвы не помогает лучшему просачиванию лишней воды в глубокие горизонты, так как трещины полностью заполнены частицами расположенных выше слоев (рис. 3).

Кутаны, выраженные в значительной степени, полностью покрывают структурные отдельные. При наличии закрытых ложбин и маломощного гумусового горизонта дерева выпадают (рис. 4).

Таблица 1.

**Морфологические признаки черноземовидной поверхностно-глеевой оподзоленной почвы производственных насаждений яблони ООО «Сады Мичурина»**

| Горизонт                      | Слой, см | Мощность, см | Характеристика  |
|-------------------------------|----------|--------------|---|
| A <sub>max</sub>              | 0...15   | 15 ± 3       | рыхлый, серый, сухой, мелкокомковато-пылеватый, тяжелосуглинистый   |
| A <sub>1</sub>                | 15...22  | 7 ± 1        | темно-серый, плотный, свежий, комковатый, тяжелосуглинистый, корни яблони, граница волнистая, переход заметный  |
| A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> | 22...40  | 18 ± 4       | окраска неоднородная, на буром фоне белые пятна SiO <sub>2</sub> , гумусовые пятна, очень плотный, тяжелосуглинистый, свежий, корни растений, граница затечная, переход постепенный |
| A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> | 40...60  | 20 ± 4       | незначительные белые потеки на буром фоне, гумусовые потеки по ходам корней, очень плотный, свежий, структура ореховато-призматическая, а также столбчатая                          |
| B <sub>2</sub> g              | 60...120 | 60 ± 8       | влажный, бурый, с черными вкраплениями гумусовых затеков, кротовины, кутаны, тяжелосуглинистый, очень плотный, призматично-столбчатая структура, кротовины                          |



Рис. 1. Ложбины квартала № 18 ООО «Сады Мичурина».



Рис. 2. Профиль черноземовидной поверхностно-глеевой оподзоленной почвы.



Рис. 3. Белые пятна  $\text{SiO}_2$  горизонта  $A_1A_2$ .



Рис. 4. Кутаны полностью окрашенные гумусом.

Таблица 2.

## Плотность и общая пористость почвы

| Вариант (горизонт, почва, выпад) | Плотность, г/см <sup>3</sup> | Плотность твердой фазы, г/см <sup>3</sup> | Общая пористость, % | Оценка пористости  |
|----------------------------------|------------------------------|---|---------------------|--------------------|
| A*, Чл,п-г**, полные выпад       | 1,13                         | 2,47                                      | 54,16               | наилучшая          |
| B*, Чл,п-г**, полные выпад       | 1,47                         | 2,47                                      | 40,37               | удовлетворительная |
| НСР <sub>05</sub>                | 0,1                          | 0,3                                       | 8,0                 |                    |

*Примечание.* \* А – гумусовый горизонт, В – иллювиальный; \*\* поверхностно-глеевая оподзоленная почва укороченной мощности гумусового горизонта (менее 40 см). То же в табл. 3.

Таблица 3.

## Содержание агрономически ценных агрегатов, пылевидной и глыбистой фракции почвы, %

| Вариант (горизонт, почва, выпад) | Фракция, мм |                      |           |
|----------------------------------|-------------|----------------------|-----------|
|                                  | пылевидная  | агрономически ценная | глыбистая |
|                                  | < 0,25      | 0,25...10,0          | > 10,0    |
| A*, Чл,п-г**, полные выпад       | 6,36        | 48,88                | 44,76     |
| B*, Чл,п-г**, полные выпад       | 0,61        | 41,83                | 57,56     |
| НСР <sub>05</sub>                | 1,0         | 4,0                  | 5,1       |

Таблица 4.

## Агрегатное, структурное состояние и водопрочность поверхностно-глеевой оподзоленной почвы

| Показатель                  | Горизонт         | Значение | Характеристика     |
|-----------------------------|------------------|----------|--------------------|
| Кст. (агрегатное состояние) | А (гумусовый)    | 0,96     | хорошее            |
|                             | В (иллювиальный) | 0,72     | хорошее            |
| Структурное состояние       | А (гумусовый)    | 48,9%    | удовлетворительное |
|                             | В (иллювиальный) | 41,8%    | удовлетворительное |
| Водопрочность               | А (гумусовый)    | 38,1%    | удовлетворительная |
|                             | В (иллювиальный) | 38,1%    | удовлетворительная |

Показатели гумусового горизонта почвы имеют благоприятные значения для яблони (табл. 2). У иллювиального горизонта чрезмерно высокая плотность (почти 1,5 г/см<sup>3</sup>), что на фоне тяжелосуглинистого гранулометрического состава создает значительный водупор, способствующий локальному переувлажнению почвы. Усугубляет ситуацию «укороченная» мощность гумусового горизонта.

Процент агрономически ценной фракции несколько уступает оптимальным для черноземных почв показателям (60...75% общей массы почвы, взятой на анализ), особенно в иллювиальном горизонте (табл. 3). Как в гумусовом, так и нижележащем горизонте преобладает глыбистая фракция над пылевидной.

Несмотря на относительно благоприятные показатели агрегатного, структурного состояния и водопрочности гумусового и иллювиального горизонтов поверхностно-глеевой оподзоленной почвы (табл. 4), наблюдаются полные выпад деревьев из-за отсутствия дренажа.

Таким образом, при оценке садопригодности почвы, имеющей отрицательные закрытые формы рельефа, для сортов яблони, привитых на среднерослый подвой 54-118, важны следующие агрофизические показатели: наличие эффективного дренажа; мощность гумусового горизонта; плотность иллювиально-

го горизонта; гранулометрический состав гумусового и особенно иллювиального горизонта (должен быть не тяжелее среднесуглинистого).

**Выводы.** Для оценки садопригодности почвы необходимо детально изучать особенности гумусового и иллювиального горизонтов отрицательных форм рельефа по комплексу водно-физических и морфологических признаков. При наличии закрытых ложбин и мало-мощного гумусового горизонта происходят выпад деревьев из-за отсутствия дренажа и, как следствие, локального переувлажнения. Плотность иллювиального горизонта более 1,4 г/см<sup>3</sup> на фоне тяжелосуглинистого гранулометрического состава создает значительный водупор, способствующий локальному переувлажнению почвы.

Полученные данные могут быть использованы для совершенствования и детализации общепринятой методики садопригодности, применительно к конкретным особенностям почвенной агротехники.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Галашев М.И. Водный режим почвы неорошаемых яблоневых садов при разных системах содержания // Селекция и сортотразведение садовых культур. 2024. Т. 11. № 1. С. 36–41.
2. Кременской В.И., Иванютин Н.М. Комплект оборудования и затраты на создание системы капельного ороше-

- ния плодовых культур с различными схемами посадки // Современные энерго- и ресурсосберегающие экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: сб. науч. тр., Рязань, 18 декабря 2015 г. Вып. 12. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2016. С. 64–70.
3. Круглов Н.М. Реконструкция и размещение садов в ЦЧР и Поволжье (современные подходы): Методические рекомендации, Воронеж: Изд-во Воронежский ГАУ, 2013. 54 с.
  4. Лавринова В.А., Полунина Т.С. Зависимость микробиоты почвы в насаждениях яблони от степени увлажнения и приемов агротехники // Садоводство и виноградарство. 2019. № 4. С. 21–29.
  5. Методика выбора и оценки земельных участков под закладку интенсивных промышленных садов: рекомендации / Под ред. Ю.В. Трунова. Мичуринск: Изд. МичГАУ, 2007. 48 с.
  6. Методика выбора и оценки земельных участков под закладку промышленных насаждений плодовых и ягодных культур (рекомендации) / Под ред. Ю.В. Трунова. Воронеж: «Кварта», 2012. 40 с.
  7. Печуркин А.С., Степанцова Л.В., Красин В.Н. и др. Влияние гидрологических особенностей лугово-черноземных среднесуглинистых почв Тамбовской области на состояние плодовых деревьев состав и свойства органического вещества // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2019. № 2. С. 37–43.
  8. Печуркин А.С., Степанцова Л.В., Красин В.Н. Влияние капельного орошения на агрофизические свойства и гумусное состояние чернозема типичного тамбовской низменности // Фундаментальные концепции физики почв: развитие, современные приложения и перспективы: сб. науч. тр. Межд. науч. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения А.Д. Воронина, Москва, 27–30 мая 2019 года. М.: ООО «Издательский дом КДУ», 2019. С. 534–537.
  9. Придорогин М.В., Придорогин В.К. Методология размещения сада. Мичуринск-наркоград РФ: Изд-во МичГАУ, 2014. 604 с.
  10. Придорогин М.В. Научные и методические основы оценки садопригодности земельных участков для насаждений яблони на пологих склонах и микросклонах: автореф. дис. док. с.-х. наук, специальность 06.01.08 — плодководство, виноградарство. Мичуринск-наркоград РФ, 2016. 43 с.
  11. Придорогин М.В. Особенности агрогенного рельефа, произвольно образуемого на пологих склонах в саду яблони, под влиянием рыхления почвы в междурядьях боронкой БДСТ-2,5А // Плодководство и ягодоводство России. 2013. Т. 37. № 1. С. 252–258.
  12. Придорогин М.В., Придорогин В.К., Придорогин В.К. Рельеф Окско-Донской равнины и его влияние на экологию садового ландшафта. ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина. Мичуринск-наркоград РФ, 2006. 656 с.
  13. Рагимов А.О., Мазиров М.А., Шентерова Е.М. Почвоведение: лаб. практикум. Владимир: Изд-во ВлГУ, 2017. 120 с.
  14. Ревут И.Б. Физика почв. Л.: Колос, 1964. 318 с.
  15. Чурзин А.Н. Эффективность капельного орошения яблоневых садов в условиях нижнего Поволжья в садах НПП «Сады Придонья» // АгроФорум. 2024. № 2. С. 82–83.
  16. Шейн Е.В. Курс физики почв: учебник. М.: Изд-во МГУ, 2005. 432 с.
  17. Mészáros M., Scháňková K., Bílek T. et al. The impact of the tree performance and water balance characteristics on nutritional status of apple trees. *Scientia Horticulturae*, 2024, 329, 113006.
  18. Zhong Y., Fei L., Li Y. et al. Response of fruit yield, fruit quality, and water use efficiency to water deficits for apple trees under surge-root irrigation in the Loess Plateau of China. *Agricultural Water Management*, 2019, 222, 221–230.

## REFERENCES

1. Galashev M.I. Vodnyj rezhim pochvy neoroshayemyh yablonevyyh sadov pri raznykh sistemah soderzhaniya // Selekcija i sortorazvedenie sadovyh kul'tur. 2024. T. 11. № 1. S. 36–41.
2. Kremenskoj V.I., Ivanyutin N.M. Komplekt oborudovaniya i zatraty na sozdanie sistemy kapel'nogo orosheniya plodovyh kul'tur s razlichnymi skhemami posadki // Sovremennye energo- i resursosberegayushchie ekologicheski ustojchivye tekhnologii i sistemy sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva: sb. nauch. tr., Ryazan', 18 dekabrya 2015 g. Vyp. 12. Ryazan': Ryazanskij gosudarstvennyj agrotekhnologicheskij universitet im. P.A. Kostycheva, 2016. S. 64–70.
3. Kruglov N.M. Rekonstrukcija i razmeshchenie sadov v CChR i Povolzh'e (sovremennye podhody): Metodicheskie rekomendacii, Voronezh: Izd-vo Voronezhskij GAU. 2013. 54 s.
4. Lavrinova V.A., Polunina T.S. Zavisimost' mikrobioty pochvy v nasazhdeniyah yabloni ot stepeni uvlazhneniya i priemov agrotekhniki // Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2019. № 4. S. 21–29.
5. Metodika vybora i ocenki zemel'nyh uchastkov pod zakladku intensivnyh promyshlennyh sadov: rekomendacii / Pod red. Yu.V. Trunova. Michurinsk: Izd. MichGAU, 2007. 48 s.
6. Metodika vybora i ocenki zemel'nyh uchastkov pod zakladku promyshlennyh nasazhdenij plodovyh i yagodnyh kul'tur (rekomendacii) / Pod red. Yu.V. Trunova. Voronezh: «Kvarta», 2012. 40 s.
7. Pechurkin A.S., Stepancova L.V., Krasin V.N. i dr. Vliyanie gidrologicheskikh osobennostej lugovo-chernozemnyh srednesuglinistykh pochv Tambovskoj oblasti na sostoyanie plodovyh derev'ev sostav i svojstva organicheskogo veshchestva // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. № 2. S. 37–43.
8. Pechurkin A.S., Stepancova L.V., Krasin V.N. Vliyanie kapel'nogo orosheniya na agrofizicheskie svojstva i gumusnoe sostoyanie chernozema tipichnogo tambovskoj nizmennosti // Fundamental'nye koncepcii fiziki pochv: razvitie, sovremennye prilozheniya i perspektivy: sb. nauch. tr. Mezhd. nauch. konf., posvyashch. 90-letiyu so dnya rozhdeniya A.D. Voronina, Moskva, 27–30 maya 2019 goda. M.: ООО «Izdatel'skij dom KDU», 2019. S. 534–537.
9. Pridorogin M.V., Pridorogin V.K. Metodologiya razmeshcheniya sada. Michurinsk-naukograd RF: Izd-vo MichGAU, 2014. 604 s.
10. Pridorogin M.V. Nauchnye i metodicheskie osnovy ocenki sadoprirodnosti zemel'nyh uchastkov dlya nasazhdenij yabloni na pologih sklonah i mikrosklonah: avtoref. dis. dok. s.-h. nauk, special'nost' 06.01.08 — plodovodstvo, vinogradarstvo. Michurinsk-naukograd RF, 2016. 43 s.
11. Pridorogin M.V. Osobennosti agrogennogo rel'efa, proizvol'no obrazuemogo na pologih sklonah v sadu yabloni, pod vliyaniem ryhleniya pochvy v mezhdurjad'yah boronoy BDST-2,5A // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. 2013. T. 37. № 1. S. 252–258.
12. Pridorogin M.V., Pridorogin V.K., Pridorogin V.K. Rel'ef Oksko-Donskoj ravniny i ego vliyanie na ekologiyu sadovogo landshafta. GNU VNIIS im. I.V. Michurina. Michurinsk-naukograd RF, 2006. 656 s.

13. Ragimov A.O., Mazirov M.A., Shenterova E.M. Pochvovedenie: lab. praktikum. Vladimir: Izd-vo VIGU, 2017. 120 s.
14. Revut I. B. Fizika pochv. L.: Kolos, 1964. 318 s.
15. Churzin A.N. Effektivnost' kapel'nogo orosheniya yablonevyyh sadov v usloviyah nizhnego Povolzh'ya v sadah NPG «Sady Pridon'ya» // AgroForum. 2024. № 2. S. 82–83.
16. Shein E.V. Kurs fiziki pochv: uchebnik. M.: Izd-vo MGU, 2005. 432 s.
17. Mészáros M., Scháňková K., Bílek T. et al. The impact of the tree performance and water balance characteristics on nutritional status of apple trees. Scientia Horticulturae, 2024, 329, 113006.
18. Zhong Y., Fei L., Li Y. et al. Response of fruit yield, fruit quality, and water use efficiency to water deficits for apple trees under surge-root irrigation in the Loess Plateau of China. Agricultural Water Management, 2019, 222, 221–230.

Поступила в редакцию 07.02.2025

Принята к публикации 21.02.2025

УДК 632:634.8

DOI: 10.31857/S2500208225020122, EDN: HVDNQW

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ ООО «АГРОХИМ-XXI» В АДАПТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ЗАЩИТЫ ВИНОГРАДА ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ\*

**Наталья Васильевна Алейникова, доктор сельскохозяйственных наук**  
**Яна Эдуардовна Радионовская, кандидат сельскохозяйственных наук**  
**Евгения Спиридоновна Галкина, кандидат сельскохозяйственных наук**  
**Павел Александрович Диденко, кандидат сельскохозяйственных наук**  
**Владимир Николаевич Шапоренко, кандидат сельскохозяйственных наук**  
**Елена Александровна Болотянская, кандидат сельскохозяйственных наук**

**Сергей Юрьевич Белаш**  
**Владимир Владимирович Андреев**  
**Лиана Владимировна Диденко**

*ФГБУН «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» НИЦ «Курчатовский институт», г. Ялта, Республика Крым, Россия*  
 E-mail: aleynikova@magarach-institut.ru

**Аннотация.** На виноградных насаждениях РФ для защиты от вредных организмов разрешены к применению более 130 фунгицидов и 70 инсектицидов различных зарубежных и отечественных фирм, в том числе ООО «Агрохим-XXI». В ассортимент средств защиты винограда данной компании входят препараты как уже с известными и широко применяемыми действующими веществами – фунгицид Минхати, КС (250 г/л флутриафола), инсектицид Гладиатор, КЭ (50 г/л лямбда-цигалотрина), так и новыми – фунгицид Шпага, КС (160 г/л циазофамида), инсектицид Эмаектин, КЭ (100 г/л эмаектина бензоата). В 2024 году на виноградниках Крыма изучили биологическую эффективность препарата биогенного происхождения Эмаектин, КЭ в защите винограда от гроздевой листовёртки *Lobesia botrana* Den. et Schiff., действующее вещество которого продуцируется почвенным актиномицетом *Streptomyces avermitilis* MSTD. Уровень биологической эффективности инсектицида в нормах применения 0,2 и 0,3 л/га составил 93,3%, что позволяет отнести его к высокоэффективным инструментам контроля численности данного экономически значимого фитофага. Для рекомендаций к широкому внедрению в практику защиты винограда от болезней проводятся полевые исследования по оценке биологической эффективности фунгицида Шпага, КС (160 г/л циазофамида, 0,5 л/га). Использование препаратов компании ООО «Агрохим-XXI», обладающих благоприятным экологическим и экотоксикологическим профилем, может стать обоснованной и необходимой альтернативой уже имеющимся на рынке средствам защиты растений.

**Ключевые слова:** виноград, пестициды, эмаектин бензоат, гроздевая листовёртка *Lobesia botrana* Den. et Schiff., биологическая эффективность

## PROSPECTS FOR USING PESTICIDES OF “AGROKHIM-XXI” LLC IN ADAPTIVE TECHNOLOGIES FOR PROTECTING GRAPES FROM HARMFUL ORGANISMS

**N.V. Aleynikova, Grand PhD in Agricultural Science**  
**Ya.E. Radionovskaya, PhD in Agricultural Science**  
**E.S. Galkina, PhD in Agricultural Science**  
**P.A. Didenko, PhD in Agricultural Science**  
**V.N. Shaporenko, PhD in Agricultural Science**  
**E.A. Bolotyanskaya, PhD in Agricultural Science**  
**S.Yu. Belash**  
**V.V. Andreev**  
**L.V. Didenko**

*Federal State Budget Scientific Institution All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking «Magarach» SRC «Kurchatov Institute», Yalta, Republic of Crimea, Russia*  
 E-mail: aleynikova@magarach-institut.ru

\* Работа выполнена по договору с ООО «Агрохим-XXI» № 99/2024 от 26 марта 2024 года / The work was performed under the contract with Agrochem-XXI LLC No. 99/2024 dated March 26, 2024.