

УДК 631.416:504.5(575.1)

**ФАУНА ФИТОНЕМАТОД ВИНОГРАДНИКОВ  
АНДИЖАНСКОЙ ОБЛАСТИ****Эргашева Н.С., Абдурахманова Г.А.***Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека,  
Ташкент, e-mail: ergashevanodira079@gmail.com*

В настоящее время ежегодно от 20 до 40% мирового урожая сельскохозяйственных культур теряется из-за негативного воздействия различных вредителей и паразитов растений. Более 14% этих потерь приходится на долю фитонематод – паразитических нематод, поражающих растения. Целью данного исследования является определение видового состава фитонематод, обитающих в виноградниках Андижанской области. Из каждого фермерского хозяйства Андижанской области отбирались пробы с 15 кустов винограда (*Vitis vinifera* L.) по диагональному маршруту, включая корневую систему растений и прилегающий к ней почвенный слой. Пробы почвы отбирались с глубины 0–10, 10–20 и 20–30 см, каждая массой примерно 1,0 кг. В результате проведенных исследований на общей площади 64 га в трех районах Андижанской области было выявлено 77 видов фитонематод. Был проведен анализ степени сходства видов фитонематод, распространенных в районах Андижанской области. Согласно индексу Соренсена – Дайса, степень сходства между Булоkbашинским и Асакинским районами составила  $S = 0,57$ , или 57%. Между Булоkbашинским и Джалакудукским районами –  $S = 0,62$ , или 62%. Между Асакинским и Джалакудукским районами –  $S = 0,48$ , или 48%.

**Ключевые слова:** паразитические нематоды, фитонематоды в виноградниках, индекс Соренсена – Дайса, садовые культуры, Андижанская область

**FAUNA OF PHYTONEMATODES IN VINEYARDS  
OF ANDIJAN REGION****Ergasheva N.S., Abdurakhmanova G.A.***National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek,  
Tashkent, e-mail: ergashevanodira079@gmail.com*

Currently, between 20 and 40% of the global crop yield is lost annually due to the negative impact of various plant pests and parasites. More than 14% of these losses are attributed to phytonematodes – parasitic nematodes that infect plants. The aim of this study is to determine the species composition of phytonematodes inhabiting vineyards in the Andijan region. Samples were collected from each farm in the Andijan region from 15 grapevine bushes (*Vitis vinifera* L.) following a diagonal sampling route, including the root system and the adjacent soil layer. Soil samples were taken from depths of 0–10 cm, 10–20 cm, and 20–30 cm, each weighing approximately 1.0 kg. As a result of the research conducted over a total area of 64 hectares in three districts of the Andijan region, 77 species of phytonematodes were identified. An analysis of the similarity level of phytonematode species distributed across the districts of the Andijan region was carried out. According to the Sorensen-Dice index, the similarity between Bulokboshi and Asaka districts was  $S = 0.57$  (57%). The similarity between Bulokboshi and Jalakuduk districts was  $S = 0.62$  (62%), while the lowest similarity was observed between Asaka and Jalakuduk districts –  $S = 0.48$  (48%).

**Keywords:** horticultural crops, parasitic nematodes, phytonematodes in vineyards, Sorensen – Dice index, Andijan region

**Введение**

Стремительный рост численности населения мира с каждым годом порождает все больше потребностей, в том числе в продовольствии и сельскохозяйственной продукции. Обеспечение глобального спроса на продовольственные товары и достижение высокой урожайности сельскохозяйственных культур является приоритетной задачей, стоящей перед многими странами [1, с. 333]. В настоящее время ежегодно от 20 до 40% мирового урожая сельскохозяйственных культур теряется из-за негативного воздействия различных вредителей и паразитов растений [2; 3]. Более 14% этих потерь приходится на долю фитонематод – паразитических нематод, поражающих растения [4, с. 378].

В этом контексте изучение фауны фитонематод, особенно фитопаразитических

видов, проведение глубоких научных исследований, направленных на разработку мер борьбы с заболеваниями, вызываемыми этими организмами, приобретает важное научно-практическое значение [5; 6]. Во всем мире в течение многих лет проводятся научные исследования, посвященные вредному влиянию фитонематод на сельскохозяйственные и садовые культуры [7, с. 63]. Особое внимание уделяется изучению современной распространенности фитонематод в виноградниках, оценке степени их фитопаразитизма, разработке и совершенствованию мер борьбы с ними с использованием современных технологий [8–10].

В последние годы в Узбекистане значительно расширены посевные площади с целью увеличения объемов производства продовольственных товаров, обеспечения

внутреннего рынка качественной продукцией и повышения экспортного потенциала страны [11–13].

На сегодняшний день в Андижанской области виноград выращивается на площади около 5500 га. Ежегодно хозяйствами всех категорий региона производится в среднем около 82200 т винограда [14; 15]. В Андижанской области преимущественно возделываются такие сорта винограда, как «Андижанская черная», «Ризамат ота», «Хусайни» и «Келин бармак» [16].

**Цель исследования** – определение видового состава фитонематод, обитающих в виноградниках Андижанской области. Дополнительно проводится сравнительный анализ видового разнообразия нематод, выявленных в виноградниках различных районов области, с акцентом на сходства и различия в видовом составе.

#### Материалы и методы исследования

Исследовательская работа проводилась в течение 2023–2025 гг. в виноградарских районах Андижанской области. В частности, были отобраны соответствующие виноградники в следующих районах области: Булокбоши (40°37'44.83"N 72°30'05.45"E), Асака (40°39'19.6"N 72°12'21.15"E) и Джалакудук (40°41'40.34"N 72°36'42.47"E).

При отборе проб применялись маршрутный и стационарный методы. Для выделения нематод из собранных проб, их фиксации, приготовления временных и постоянных препаратов, а также для определения видов использовались общезоологические, экологические, фитогельминтологические, паразитологические и статистические методы анализа [17; 18].

Из каждого фермерского хозяйства отбирались пробы с 15 кустов винограда (*Vitis vinifera* L.) по диагональному маршруту, включая корневую систему растений и прилегающий к ней почвенный слой. Пробы почвы отбирались с глубины 0–10, 10–20 и 20–30 см, каждая массой примерно 1,0 кг.

В лабораторных условиях пробы обрабатывались по методу Декера: первоначально – 4% раствором формалина (для сохранения тонуса тела нематод), затем прогревались при температуре 50 °C и оставлялись в таком состоянии на 48 ч. После указанного времени из проб готовились препараты: материал переносился на предметные стекла, обрабатывался глицерином и фиксировался [19, с. 27].

Для определения видов использовались морфометрические показатели, рассчитанные по формуле де Манна (1880) и ее модификации по Миколетцкому (1922), включая такие параметры, как общая длина тела, ширина тела, длина пищевода, длина хво-

ста и процентное соотношение расположения вульвы (у самок) к общей длине тела. И также использовались микроскопы моделей МБС-1 и В-191S [20, с. 49].

Формула де Манна и модификация Миколетцкого:

$$\frac{L}{a, b, c} = 100 \% \frac{V}{L} = 100 \%$$

Оценка видового разнообразия фитонематод, распространенных в виноградниках Андижанской области, проводилась с использованием индекса сходства по Серенсену (Sorensen – Dice index), по формуле (Песенко, 1982), а также индекса видового богатства по Маргалёфу (1951) для анализа численного состава видов в корневой системе винограда [20, с. 49].

$$S = \frac{2C}{A + B},$$

где А – количество видов в первом биотопе, В – количество видов во втором биотопе, С – количество общих видов для обоих биотопов.

#### Результаты исследования и их обсуждение

В ходе проведенных исследований были изучены фитонематоды, распространенные в виноградниках фермерских хозяйств, расположенных на территории Булакбашинского, Асакинского и Джалакудукского районов Андижанской области. Распространение фитонематод в виноградниках анализировалось в разрезе указанных районов. Исследования проводились на территории площадью 64 га.

Так, в виноградниках, расположенных в Булакбашинском районе, было выявлено 50 видов фитонематод, обитающих в ризосфере и на корнях растений. В виноградниках Асакинского района зарегистрированы 48 видов фитонематод. В виноградниках Джалакудукского района было идентифицировано 43 вида фитонематод (табл. 1).

В результате проведенных исследований в соответствующих районах Андижанской области было установлено, что видовое разнообразие фитонематод, распространенных в виноградниках, варьирует в зависимости от района при общем количестве 77 видов (100%). В частности, в Булакбашинском районе было выявлено 50 видов (64,9%), в Асакинском районе – 48 видов (62,3%), а в Джалакудукском районе – 43 вида (55,8%). Фитонематоды, относящиеся к 15 видам (19,4% от общего числа собранных образцов), были зарегистрированы во всех исследованных районах (рисунок).

Таблица 1

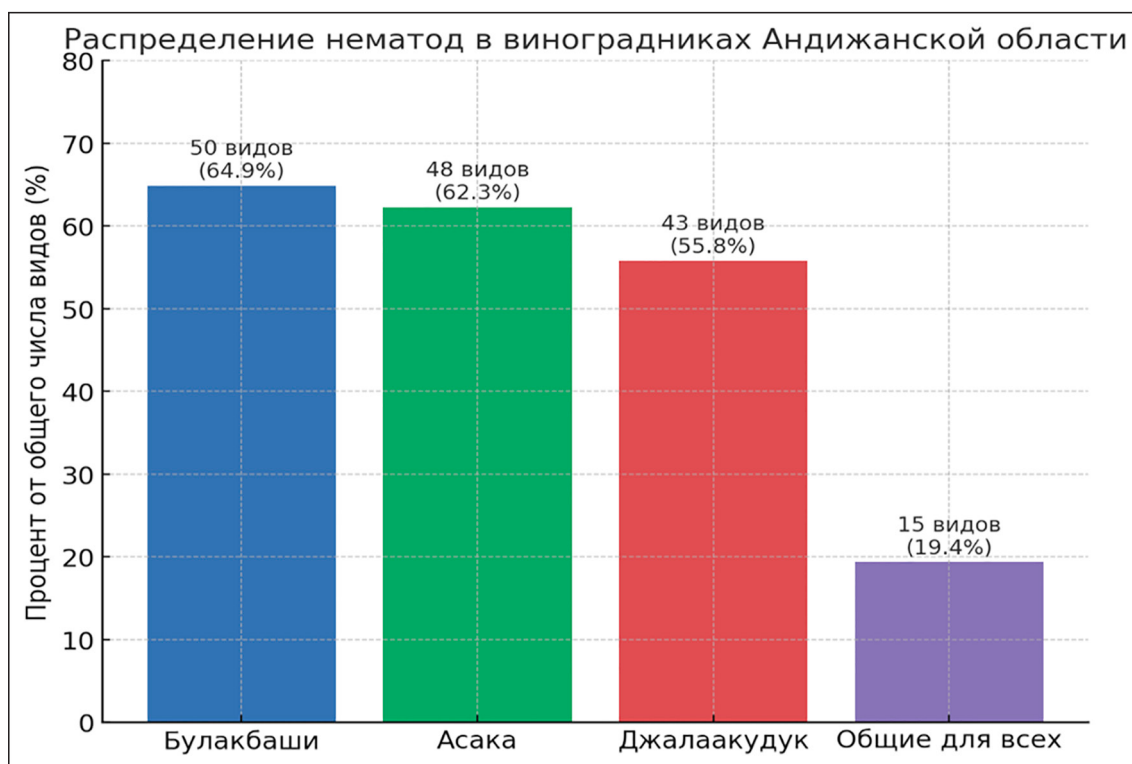
Список фитонематод, распространенных на виноградниках Андижанской области

| №   | Виды                                  | Булакбашинский район<br>33 га | Асакинский район<br>17 га | Джалакудукский район<br>24 га |
|-----|---------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
|     |                                       | 64 га                         |                           |                               |
| 1.  | <i>Anaplectus granulosus</i>          | +                             | +                         | +                             |
| 2.  | <i>Aporcelaimus superbus</i>          | –                             | +                         | –                             |
| 3.  | <i>Aporcelaimellus abtusicaudatus</i> | +                             | –                         | –                             |
| 4.  | <i>Aporcelaimellus obscurus</i>       | –                             | +                         | –                             |
| 5.  | <i>Alaimus primitivus</i>             | +                             | –                         | –                             |
| 6.  | <i>Alaimus striatus</i>               | +                             | –                         | +                             |
| 7.  | <i>Acrobeloides buetschlii</i>        | +                             | –                         | –                             |
| 8.  | <i>Acrobeloides emarginatus</i>       | –                             | +                         | –                             |
| 9.  | <i>Acrobeloides maximus</i>           | –                             | –                         | +                             |
| 10. | <i>Acrobeloides nanus</i>             | +                             | –                         | –                             |
| 11. | <i>Acrobeloides tricornis</i>         | +                             | +                         | –                             |
| 12. | <i>Aphelenchus avenae</i>             | +                             | +                         |                               |
| 13. | <i>Aphelenchus cylindricaudatus</i>   | +                             | –                         | +                             |
| 14. | <i>Aphelenchus solani</i>             | +                             | +                         | –                             |
| 15. | <i>Aphelenchoides clarolineatus</i>   | +                             | +                         | –                             |
| 16. | <i>Aphelenchoides dactylocercus</i>   | +                             | +                         | –                             |
| 17. | <i>Aglencus thornei</i>               | +                             | +                         | –                             |
| 18. | <i>Bitylenchus dubius</i>             | +                             | +                         | +                             |
| 19. | <i>Clarcus papillatus</i>             | +                             | +                         | –                             |
| 20. | <i>Clarcus parvus</i>                 | +                             | –                         | +                             |
| 21. | <i>Cephalobus persegnis</i>           | +                             | –                         | +                             |
| 22. | <i>Chiloplacus demani</i>             | –                             | +                         | –                             |
| 23. | <i>Chiloplacus lentus</i>             | –                             | –                         | +                             |
| 24. | <i>Chiloplacus propinquus</i>         | –                             | –                         | +                             |
| 25. | <i>Chiloplacus symmetricus</i>        | –                             | +                         | +                             |
| 26. | <i>Cervidelus insubricus</i>          | +                             | +                         | –                             |
| 27. | <i>Dorylaimus mirus</i>               | +                             | –                         | –                             |
| 28. | <i>Discolaimium cylindricum</i>       | +                             | –                         | –                             |
| 29. | <i>Diphtherophora kirjanovae</i>      | –                             | +                         | –                             |
| 30. | <i>Ditylenchus dipsaci</i>            | +                             | –                         | +                             |
| 31. | <i>Eudorylaimus centrocerus</i>       | +                             | –                         | +                             |
| 32. | <i>Eudorylaimus kirjanovae</i>        | +                             | +                         | +                             |
| 33. | <i>Eudorylaimus monohystera</i>       | –                             | +                         | +                             |
| 34. | <i>Eudorylaimus parvus</i>            | +                             | –                         | +                             |
| 35. | <i>Eudorylaimus pratensis</i>         | +                             | –                         | –                             |
| 36. | <i>Eucephalobus cornis</i>            | –                             | +                         | –                             |
| 37. | <i>Eucephalobus oxyuroides</i>        | –                             | +                         | –                             |
| 38. | <i>Eucephalobus striatus</i>          | +                             | +                         | –                             |
| 39. | <i>Enchodelus macrodorus</i>          | +                             | +                         | –                             |

Окончание табл. 1

| №     | Виды                                   | Булакбашинский<br>район<br>33 га | Асакинский<br>район<br>17 га | Джалакудукский<br>район<br>24 га |
|-------|----------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
|       |                                        | 64 га                            |                              |                                  |
| 40.   | <i>Heterocephalobus filiformis</i>     | +                                | –                            | +                                |
| 41.   | <i>Helicotylenchus dihystra</i>        | +                                | +                            | +                                |
| 42.   | <i>Helicotylenchus erythrinae</i>      | –                                | +                            | +                                |
| 43.   | <i>Helicotylenchus multicinctus</i>    | –                                | –                            | +                                |
| 44.   | <i>Filenchus filiformis</i>            | –                                | +                            | –                                |
| 45.   | <i>Lelenchus leptosome</i>             | –                                | +                            | –                                |
| 46.   | <i>Longidorella parva</i>              | +                                | +                            | +                                |
| 47.   | <i>Monhystera filiformis</i>           | +                                | –                            | +                                |
| 48.   | <i>Mononchus truncatus</i>             | –                                | +                            | –                                |
| 49.   | <i>Mylonchulus parabrachyurus</i>      | –                                | +                            | –                                |
| 50.   | <i>Mylonchulus solus</i>               | +                                | +                            | +                                |
| 51.   | <i>Mylonchulus sigmaturus</i>          | +                                | –                            | +                                |
| 52.   | <i>Mesodorylaimus bastiani</i>         | –                                | –                            | +                                |
| 53.   | <i>Mesodorylaimus parasubulatus</i>    | +                                | +                            | –                                |
| 54.   | <i>Mesorhabditis irregularis</i>       | +                                | +                            | –                                |
| 55.   | <i>Mesorhabditis monhystera</i>        | –                                | +                            | –                                |
| 56.   | <i>Meloidogyne incognita</i>           | –                                | +                            | –                                |
| 57.   | <i>Meloidogyne javanica</i>            | +                                | +                            | +                                |
| 58.   | <i>Neotylenchus abulbosus</i>          | +                                | –                            | +                                |
| 59.   | <i>Plectus cirratus</i>                | +                                | +                            | +                                |
| 60.   | <i>Plectus parietinus</i>              | +                                | +                            | +                                |
| 61.   | <i>Proteroplectus parvus</i>           | –                                | +                            | +                                |
| 62.   | <i>Paradorylaimus filiformis</i>       | +                                | +                            | +                                |
| 63.   | <i>Pelodera cylindrica</i>             | +                                | +                            | +                                |
| 64.   | <i>Panagrolaimus armatus</i>           | –                                | –                            | +                                |
| 65.   | <i>Panagrolaimus multidentatus</i>     | +                                | +                            | +                                |
| 66.   | <i>Panagrolaimus rigidus</i>           | –                                | +                            | +                                |
| 67.   | <i>Panagrolaimus spondyli</i>          | –                                | –                            | +                                |
| 68.   | <i>Panagrolaimus subelongatus</i>      | –                                | +                            | +                                |
| 69.   | <i>Paraphelenchus pseudoparietinus</i> | +                                | +                            | +                                |
| 70.   | <i>Paraphelenchus tritici</i>          | +                                | –                            | +                                |
| 71.   | <i>Psilenchus clavicaudatus</i>        | +                                | –                            | +                                |
| 72.   | <i>Pratylenchus pratensis</i>          | –                                | +                            | –                                |
| 73.   | <i>Pratylenchoides crenicauda</i>      | +                                | –                            | +                                |
| 74.   | <i>Rotylenchus robustus</i>            | +                                | –                            | –                                |
| 75.   | <i>Tylenchus davainei</i>              | +                                | +                            | +                                |
| 76.   | <i>Xiphinema americanum</i>            | +                                | +                            | +                                |
| 77.   | <i>Xiphinema elongatum</i>             | +                                | +                            | +                                |
| Итого |                                        | 50                               | 48                           | 43                               |

Источник: составлено авторами.



Видовой состав по исследованным районам Андижанской области  
 Источник: составлено авторами

Таблица 2

Степень сходства видов фитонематод в исследованных районах  
 Андижанской области по индексу Соренсена – Дайса

| Районы               | Булакбашинский район | Асакинский район | Джалакудукский район |
|----------------------|----------------------|------------------|----------------------|
| Булакбашинский район | 1                    | 0                | 0                    |
| Асакинский район     | 0,57                 | 1                | 0                    |
| Джалакудукский район | 0,62                 | 0,48             | 1                    |

Источник: составлено авторами по [19].

Был проведен анализ степени сходства видов фитонематод, распространенных в вышеуказанных районах Андижанской области. Согласно индексу Соренсена – Дайса, степень сходства между Булокбашинским и Асакинским районами составила  $S = 0,57$ , или 57%. Между Булокбашинским и Джалакудукским районами степень сходства составила  $S = 0,62$ , или 62%. Между Асакинским и Джалакудукским районами –  $S = 0,48$ , или 48% (табл. 2).

### Заключение

В результате проведенных исследований на общей площади 64 га в трех районах Андижанской области было выявлено

77 видов фитонематод. Из общего количества собранных образцов 15 видов (19,4%) были зарегистрированы во всех районах. Наибольшее количество видов было обнаружено в Булокбашинском районе (50 видов), а наименьшее – в Джалакудукском районе (43 вида). Наибольшая степень сходства видового состава отмечена между Булокбашинским и Джалакудукским районами ( $S = 0,62$ ), а наименьшая – между Асакинским и Джалакудукским районами ( $S = 0,48$ ).

### Список литературы

1. Kikuchi T., Eves-van den Akker S., Jones J.T. Genome evolution of plant-parasitic nematodes // Annual Review of Phytopathology. 2017. Vol. 55. P. 333–354. DOI: 10.1146/annurev-phyto-080516-035434.

2. Кириянова Е.С., Кралл Э.Л. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними. Л.: Наука, 1969. Т. 1. 447 с.
3. Поразинска Д.Л., Санг Ю., Гиблин-Дэвис Р.М., Томас В.К. Разграничение фитопаразитных нематод в сложных почвенных сообществах с использованием экометагенетики // *Phytopathology*. 2014. Т. 104. № 7. С. 749–761. DOI: 10.1094/PHYTO-08-13-0236-R.
4. Парамонов А.А. Попытка экологической классификации фитопаразитных нематод // *Труды ГЕЛАН СССР*. 1952. Т. 6. С. 338–369.
5. Рахимов М.Ш., Омонов Ш.Н. Биологические характеристики *Theretra alecto* (L., Sphingidae, Lepidoptera) // Актуальные проблемы и перспективы изучения животного мира: материалы международной научно-практической конференции (Карши, 7–8 ноября 2024 г.). Карши: Издательство Каршинского государственного университета, 2024. С. 17–21.
6. Омонов Ш.Н., Рахимов М.Ш. Экологическая группировка бражников (Sphingidae), распространенных в средних течениях реки Зарафшан // *Современная биология и генетика*. 2024. Т. 2. № 8. С. 63–75.
7. Рахимов М.Ш., Омонов Ш.Н., Тураев Ш.А., Саибова Х.Р. Таксономический обзор пауков (Aranei) Узбекистана (по материалам К.Г. Михайлова) // *Современная биология и генетика*. 2025. Т. 1. № 11. С. 104–109.
8. Singh S.K., Hodda M., Ash G.J. Plant-parasitic nematodes of potential phytosanitary importance, their main hosts and reported yield losses // *Eppo Bulletin*. 2013. Т. 43. № 2. P. 334–374. DOI: 10.1111/epp.12050.
9. Камбаров С.С., Эшова К.С. Фитонематоды агроценозов лука в восточных территориях Ферганской долины // *Universum: химия и биология*. 2023. № 9–1 (111). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fitonematody-lukovyh-agrotsepozov-vostochnyh-territoriy-ferganskoy-doliny> (дата обращения: 16.08.2025).
10. Хурамов А.Ш. Влияние абиотических факторов на динамику популяций фитопаразитных нематод пшеницы // *Русский журнал паразитологии*. 2018. Т. 12. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-abioticheskikh-faktorov-na-dinamiku-chislennosti-fitonematod-pshenitsy> (дата обращения: 16.08.2025).
11. Саидова Ш.О., Азимов Д.А., Эгамберганаева А.Ш., Еркулов Ж.М., Арамова Г.Б., Матмуратова Г.Б. Распространение видов рода *Meloidogyne* в Ташкентском оазисе и Ферганской долине // *Научное обозрение. Биологические науки*. 2025. № 1. С. 5–10. DOI: 10.17513/srbs.1389.
12. Saidova S., Eshova H., Mirzalieva G., Sadikova S. Distribution of root-knot nematodes on agricultural plants, harm and their host plants // *Bulletin of National University of Uzbekistan. Mathematics and Natural Sciences*. 2020. Vol. 3. P. 375–387. DOI: 10.56017/2181-1318.1116.
13. Turgunboeva M.A., Baltabaev A. Apis (Apidae) oilasiga mansub hasharotlarning o'rganilishiga oid // *Research and Education*. 2024. Т. 3. № 11. URL: <https://researchweb.uz/index.php/researchedu/article/view/113> (дата обращения: 16.08.2025).
14. Eshova H.S. Nematodes of arid areas of Uzbekistan // *European Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences*. 2016. Т. 3. № 12. URL: [https://www.ejbps.com/ejbps/abstract\\_id/1945](https://www.ejbps.com/ejbps/abstract_id/1945) (дата обращения: 16.08.2025).
15. Эшова Х. Нематоды аридных зон Узбекистана и пути их адаптации к условиям среды обитания: автореф. дис. ... докт. биол. наук. Ташкент: НуУз, 2017. 67 с.
16. Khurramov A., Bobokeldieva L. Faunistic complex and ecology of phytoparasitic nematodes of vine agroecosystems in the south of Uzbekistan // *Universum: химия и биология*. 2021. № 8 (86). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/faunistic-complex-and-ecology-of-phytoparasitic-nematodes-of-vine-agroecosystems-in-the-south-of-uzbekistan> (дата обращения: 16.08.2025).
17. Очилов Э.У.У., Даминова Ю.А.К., Абдурахмонова Г.А. Экологические свойства фитонематод плодовых деревьев Джизакской области // *Universum: химия и биология*. 2021. № 7–1 (85). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskie-svoystva-fitonematod-plodovyh-dereviev-dzhizakskoy-oblasti> (дата обращения: 16.08.2025).