

УДК 579.64

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ГРИБАХ РОДА *FUSARIUM*

**Лыдина М.А., магистрант 1 курса направления подготовки
«Биология», ФВМиБ, lydina2016@yandex.ru**

**Клементьева А.В., магистрант 3 курса магистратуры направления
подготовки «Ветеринарно-санитарная экспертиза», ФВМиБ,
klemal@gmail.com**

**Научный руководитель – Феоктистова Н.А., кандидат
биологических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

Ключевые слова: *Fusarium*, фузариоз, распространение, грибы, зерно,

Статья посвящена обзору литературных данных о микроскопических грибах рода *Fusarium*. Описан ареал распространения, таксономия, морфология, история изучения, токсинообразование, заболевание – фузариоз.

Род *Fusarium* состоит из большого числа видов микромицетов, многие из них продуцируют широкий спектр биологически активных вторичных метаболитов, в том числе микотоксинов. Фузариотоксины входят в число основных микотоксинов, загрязняющих зерно и зернопродукты во всех регионах возделывания зерновых. Являясь факультативными фитопатогенами, *Fusarium* могут контаминировать зерно своими метаболитами как при вегетации растений в полевых условиях, так и при хранении зерна с влажностью более 13–15%. Грибы рода *Fusarium* обладают большим разнообразием ферментов, что позволяет им использовать в качестве субстрата различные органические соединения. Они способны, с одной стороны, длительно сохраняться и развиваться во внешней среде, а с другой, вызывать тяжелые формы заболеваний различных организмов. Большинство представителей грибов рода *Fusarium* являются фитопатогенами, однако известны *Fusarium spp.*, паразитирующие на насекомых, а также

вызывающие микозы и токсикозы человека и теплокровных животных. В последнее время в литературе появляется все больше сведений о клинических и эпидемиологических аспектах инфекции, вызванных *Fusarium spp.* [1]. Род *Fusarium* впервые получил таксономический статус в 1809 году благодаря немецкому ученому Н. Ф. Link, объединившему все грибы имеющие серповидную форму конидий в один род. Вся история таксономии рода *Fusarium* связана с попытками исследователей оценить существующее разнообразие морфологических признаков грибов, выявить амплитуды их изменчивости и отобрать характеристики, имеющие таксономическую значимость для групп различных уровней [2]. Микроскопические анаморфные грибы рода *Fusarium* в современной систематике относятся к семейству *Nectriaceae* (порядок *Hypocreales*, подкласс *Hypocreomycetidae*, класс *Sordariomycetes*, отдел *Ascomycota*). Телеоморфы (половая стадия жизненного цикла), свойственные родам *Gibberella* и *Haematonectria* того же семейства, у многих видов *Fusarium* отсутствуют или неизвестны. Некоторые представители рода *Fusarium* имеют большое практическое значение вследствие способности вызывать заболевания у растений, получившие название фузариозы, а также у животных, в том числе у человека. Фузариоз – широко распространенное заболевание сельскохозяйственных культур, повсеместно снижающее урожай и качество сельскохозяйственной продукции. Уникальной особенностью этого заболевания является специфическая этиология – участие целого комплекса разнообразных видов грибов рода *Fusarium* в инфекционном процессе. Многие виды фузариевых грибов способны в процессе жизнедеятельности образовывать токсичные вторичные метаболиты – микотоксины, в результате чего растительная продукция становится непригодной для использования в пищу и на корм. Массовые отравления людей и животных микотоксинами известны с давних времен. Письменные упоминания о явлениях, которые с современных позиций можно интерпретировать как проявления микотоксикозов, встречаются в Ветхом Завете, в трактатах Древнего Египта, Греции, Рима [3]. Представители рода *Fusarium* (фузариум) сохраняются в почве, на растительных остатках, в самих растениях в форме мицелия, хламидиоспор, склероций. Некоторые являются анаморфной стадией различных сумчатых грибов. В этом случае вид сохраняется в форме

перитеций. Конидии переносятся насекомыми ветром, водой, орудиями труда. Наилучшие условия для развития патогенов создаются при повышенной влажности окружающей среды и соответствующей для каждого вида температуры. Род *Fusarium* – многоядные паразиты. Большинство из них фитотрофы. Один и тот же вид способен поражать различные семейства растений, вызывая у них широкий спектр патологических изменений. Симптомы заболевания зависят от видовой принадлежности патогена и экологических условий. Наиболее распространены гнили корней, трахеомикозное сосудистое увядание, болезни плодов и семян. Род *Fusarium* – многоядные паразиты. Большинство из них фитотрофы. Один и тот же вид способен поражать различные семейства растений, вызывая у них широкий спектр патологических изменений. Симптомы заболевания зависят от видовой принадлежности патогена и экологических условий. Наиболее распространены гнили корней, трахеомикозное сосудистое увядание, болезни плодов и семян [4]. Грибы рода *Fusarium* на питательных средах образуют хлопьевидные быстрорастущие колонии с плотным воздушным мицелием. Гифы септированные, бесцветные. Конидиеносцы простые или разветвленные. Конидиогенные клетки – монофиалиды и полифиалиды. Образуют макроконидии и микроконидии, могут образовывать хламидоспоры. Морфолого-культуральные признаки на питательных средах для многих видов *Fusarium* весьма близки и допускают неоднозначную идентификацию. Молекулярно-генетические методы диагностики с использованием специфичных для вида ДНК-маркеров позволяют уточнять видовую принадлежность, а дополнительное использование ДНК-маркеров генов биосинтеза токсинов дает возможность оценить токсигенность. В результате возможна переидентификация видов. Так, изолят, ранее известный как *F. tricinctum*, из которого был выделен метаболит, получивший название Т-2 токсин, на проверку оказался *F. sporotrichioides*. Вид *F. tricinctum* не относится к числу трихотеценпродуцирующих. Изолят *F. nivale*, давший название микотоксину ниваленол, вероятно, был ошибочно идентифицирован, поскольку позднее вид *F. nivale* был исключен из рода *Fusarium* и теперь известен как *Microdochium*, включающий два вида: *M. nivale* (син. *F. nivale*) и *M. majus*. Эти фитопатогены, не образующие

трихотецены, часто связаны с гибелью проростков и прикорневыми гнилями зерновых культур, но могут также входить в состав фитопатогенных комплексов, вызывающих поражение колосьев, известное под названием фузариоз колоса – заболевания зерновых культур, сопровождающегося загрязнением зерна фузариотоксинами [5].

Таким образом, необходимо тщательно следить за здоровьем растений и кормов с помощью новых методов [9-11, 15] и применять сорбирующие и пробиотические препараты при кормлении продуктивных животных [6-8, 12-14].

Библиографический список:

1. Сардарова, И.И. Влияние регуляторов роста на фитопатогенные грибы рода *Fusarium* / И.И. Сардарова // Аграрная наука. - 2019. - Т. 2. - С. 107-109.
2. Белошапкина, О.О. Доминирующий состав фитопатогенных грибов, ассоциирующихся с микозами спортивных газонов / О.О. Белошапкина, М.С. Катусова // Аграрная наука. - 2019. - Т. 2. - С. 98-102.
3. Коломиец, Т.М. Особенности видового состава патогенных грибов рода *Fusarium* в биоценозах кукурузы Воронежской области / Т.М. Коломиец // Вавиловский журнал генетики и селекции. - 2022. - Т. 26. - №. 6. - С. 583-592.
4. Марфенина, О.Е. Потенциальные патогенные мицелиальные грибы в среде обитания человека. Современные тенденции / О.Е. Марфенина, Г.М. Фомичева // Микология сегодня / Под ред. Ю.Т. Дьякова, Ю.В. Сергеева. - М.: Национальная академия микологии, 2007. - Т. 1. - С. 235-266.
5. Mycotoxins in a changing global environment – A review / A.G. Marroquín-Cardona, N.M. Johnson, T.D. Phillips, A.W. Hayes // Food and Chemistry Toxicology. - 2014. - Vol. 69. - P. 220–230.
6. Пути повышения качества продукции животноводства за счет скармливания натуральной БУМВД / С. В. Дежаткина, Н. А. Феоктистова, Н. В. Шаронина [и др.] // Аграрная наука. – 2022. – № 2. – С. 37-42. – DOI 10.32634/0869-8155-2022-356-2-37-42. – EDN VQWVCP.

7. Ветеринарно-санитарная оценка молока при использовании добавки структурированного природного диатомита / Н. А. Феоктистова, С. В. Дежаткина, Н. В. Шаронина [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 250, № 2. – С. 247-253. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_250_247. – EDN KMSGQZ.

8. Определение хронической токсичности пробиотика *Bacillus coagulans* / Е. С. Салмина, Н. В. Шаронина, А. З. Мухитов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 252, № 4. – С. 210-215. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_4_252_210. – EDN ZEIFXL.

9. Разработка систем генетической детекции фитотоксинов коронатина и сирингопептина в геномах бактериофагов *Pseudomonas syringae* / Н. А. Феоктистова, А. В. Мاستиленко, Е. В. Сульдина, И. И. Богданов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 3(59). – С. 128-134. – DOI 10.18286/1816-4501-2022-3-128-134. – EDN FYWZEP.

10. Белковое профилирование штаммов-кандидатов бактериальной композиции / Е. В. Сульдина, И. И. Богданов, Н. А. Феоктистова, Н. Г. Барт // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 4(60). – С. 102-110. – DOI 10.18286/1816-4501-2022-4-102-110. – EDN BEMYBP.

11. Разработка и апробация полимеразно-цепной реакции для индикации и идентификации фитопатогенных грибов *Aspergillus flavus* / Н. А. Феоктистова, А. В. Мастыленко, Е. В. Сульдина, А. А. Ломакин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 4(60). – С. 111-116. – DOI 10.18286/1816-4501-2022-4-111-116. – EDN FEBPXE.

12. Биодобавки на основе модифицированного и обогащенного аминокислотами цеолита при выращивании молодняка индеек / С. В. Дежаткина, Н. А. Феоктистова, Е. В. Панкратова [и др.] // Аграрная наука. – 2021. – № 11-12. – С. 20-23. – DOI 10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-20-23. – EDN EPBBDV.

13. Получение органической продукции в молочном скотоводстве путем скармливания натуральных кремнийсодержащих добавок / С. В. Дежаткина, В. В. Ахметова, Н. В. Шаронина [и др.] //

Аграрная наука. – 2021. – № 9. – С. 67-72. – DOI 10.32634/0869-8155-2021-352-9-67-72. – EDN DTKHMA.

14. Использование природных высокоструктурированных кремний содержащих добавок для получения органической продукции животноводства / С. В. Дежаткина, В. А. Исайчев, М. Е. Дежаткин [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 247, № 3. – С. 58-64. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-247-3-58-64. – EDN XBSYZR.

15. Сульдина, Е. В. Выделение новых штаммов бактерий *Bacillus megaterium* и изучение их биологических свойств / Е. В. Сульдина, Н. А. Феоктистова, И. И. Богданов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 3(51). – С. 60-67. – DOI 10.18286/1816-4501-2020-3-60-67. – EDN OSGWIL.

GENERAL INFORMATION ON MICROSCOPIC FUNGI OF THE GENUS *FUSARIUM*

Lydina M.A., Klementyeva A.V.

Keywords: *Fusarium*, *fusariosis*, *distribution*, *fungi*, *grain*,

The article is devoted to a review of the literary data on microscopical fungi of the genus Fusarium. Described is the distribution range, morphology, history of study, toxin formation, disease - fusariosis.