

Устойчивость эндотрофных микромицетов *Fusarium tricinctum* и *Neonectria macrodidyma* к различным концентрациям нефти в субстрате**Научный руководитель – Бухарина Ирина Леонидовна*****Исупова Анастасия Анатольевна****Аспирант*

Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия

E-mail: isupova.anastasiya.96@mail.ru

В нефтедобывающих регионах России при транспортировке нефти территории могут быть загрязнены. Также причинами загрязнения грунтов могут быть техническое обслуживание, разливы нефти и нефтепродуктов. Проблема загрязнения земель нефтью признана на государственном уровне [4]. Существует проблема поиска наиболее эффективных и безопасных методов восстановления нефтезагрязненных земель, к которым относится биотехнологический метод с использованием микропрепаратов-нефтедеструкторов. Но действие биопрепаратов ограничено и связано с условиями среды [5]. В природных условиях с непостоянством климатических и физико-химических параметров, ингибирующих рост микроорганизмов, продолжительность утилизации углеводородов возрастает и требует многократного внесения биопрепаратов и минеральных удобрений [2]. В настоящее время идет поиск биологических агентов, которые повысили бы эффективность биопрепаратов либо могли их заменить. Такими агентами могут быть микроскопические грибы [6]. Поэтому был заложен лабораторный эксперимент с целью изучения влияния различных концентраций нефти в субстрате на рост мицелия эндотрофных грибов.

В ходе эксперимента исследовали рост двух видов эндотрофных грибов на питательной среде с добавлением нефти в концентрации от 1% до 10% с шагом 2,5%. *Neonectria macrodidyma* – компонент почвенной микобиоты, эндофит растений, космополит [7]. *Fusarium tricinctum* обладает комплексом лигнолитических ферментов, потенциально способных к биodeградации угля [3]. Лабораторный эксперимент был проведен согласно отработанной методике [1]. Результаты опытов представлены на графиках.

Оба микромицета способны выживать при высоких концентрациях нефти в субстрате, но они используют разные механизмы для выживания. *F. tricinctum* активно растет в начале эксперимента (возможно, за счет внутренних резервов), далее наблюдается уменьшение скорости роста мицелия (рис. 1). *N. macrodidyma* сначала адаптируется к условиям среды, а затем наступает активный рост мицелия (рис. 2). Каждый из этих грибов показал свою стратегию выживания в условиях нефтяного загрязнения, и оба эти гриба можно использовать в технологиях нефтедеструкции, но при разных условиях. Например, *F. tricinctum* лучше использовать при низких концентрациях нефти в субстрате и при необходимости быстрого восстановления почвы. *N. macrodidyma* необходимо использовать при длительном нефтезагрязнении и высоких концентрациях нефти.

Таким образом, оба гриба можно использовать для исследований по инокуляции растений-мелиорантов и выращивании их в почвенном субстрате с внесением нефти в различных концентрациях. Дальнейшие исследования также показали эффективность применения данных видов грибов в повышении устойчивости растений-мелиорантов к различным концентрациям нефти, а также их положительный эффект на снижение концентрации нефти в субстрате.

Источники и литература

- 1) Бухарина И.Л., Исупова А.А. Пределы устойчивости микроскопических грибов к нефтяному загрязнению // АгроЭкоИнфо. Электронный научно-производственный журнал. 2020. № 3.
- 2) Бухарина И.Л., Исупова А.А., Лямзин В.И., Лебедева М.А. Перспективы использования консорциумов микроорганизмов и высших растений в восстановлении нефтезагрязненных земель // Лесной вестник / Forestry Bulletin. 2022. Т. 26. № 6. С. 14–23.
- 3) Ильюшин В.А. Биоразнообразие и физиологические особенности микроскопических грибов угольных отвалов. Дисс. ... канд. биол. наук. Санкт-Петербург, 2022. С. 215.
- 4) Куликова О.А., Терехова В.А., Мазлова Е.А., Нишкевич Ю.А., Кыдралиева К.А. Экотоксикологические характеристики нефтезагрязненных грунтов (шламов) после их реагентной обработки // Теоретическая и прикладная экология. Экотоксикология. 2019. № 3. С. 120–126.
- 5) Лямзин В.И., Бухарина И.Л., Здобяхина О.В., Исламова Н.А., Загребина В.С. Исследование эффективности совместного применения биопрепарата-нефтедеструктора и эндотрофных грибов на этапе биологического восстановления нефтезагрязненных земель // Астраханский вестник экологического образования. 2018. № 3 (45). С. 94–98.
- 6) Bukharina I., Franken Ph., Kamasheva A., Vedernikov K., Islamova N. About the species composition of microscopic fungi in soils and woody plant roots in urban environment // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. 2016. Т. 7. № 4. С. 1386–1394.
- 7) Chaverri P., Salgado C., Hirooka Y., Rossman, A.Y., Samuels G.J. Differentiation of *Neonectria* and *Cylindrocarpon* (Nectriaceae, Hypocreales, Ascomycota) and related genera with anamorphs similar to *cylindrocarpon* // Studies in Mycology. 2011. V. 68. P. 57–78.

Иллюстрации

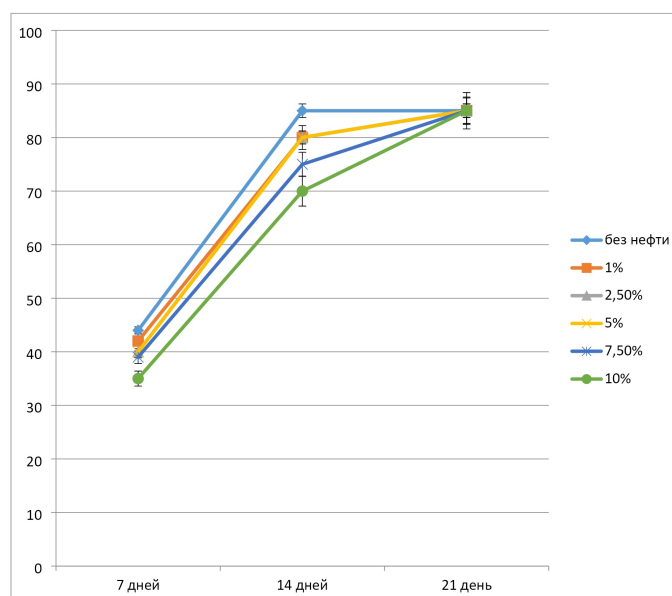


Рис. : 1. Влияние различных концентраций нефти на диаметр колоний *Fusarium tricinctum* (мм).

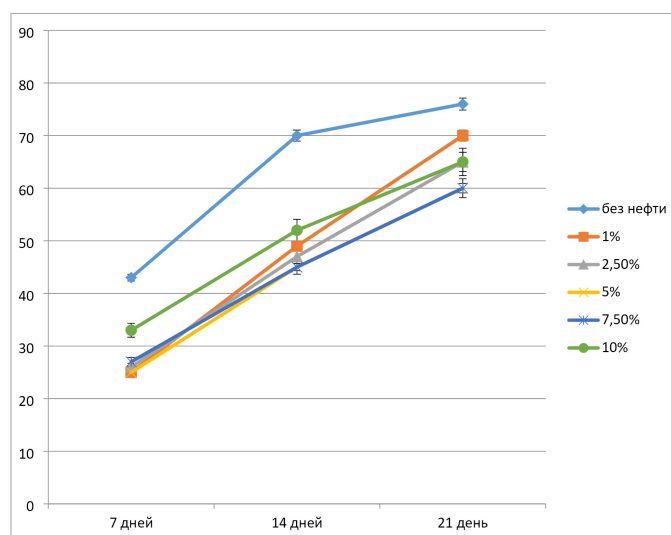


Рис. : 2. Влияние различных концентраций нефти на диаметр колоний *Neonectria macrodidyma* (мм).