

Метаболизм соединений фосфора и таксономическое положение гриба *Aspergillus niger* AM1

© Миндубаев^{1*} Антон Зуфарович, Бабынин³ Эдуард Викторович, Бадеева² Елена Казимировна, Минзанова² Салима Тахиятулловна, Миронова² Любовь Геннадьевна, Низамов³ Ильяс Саидович, Хаяров³ Хасан Рафаэлевич и Акосах³ Йав Абайе

¹ Институт энергетики и перспективных технологий ФИЦ Казанского научного центра РАН.

E-mail: mindubaev@iopc.ru; mindubaev-az@yandex.ru

² Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова Казанского научного центра Российской академии наук, ул. Арбузова, 8. г. Казань, 420088. Республика Татарстан. Россия.

³ Казанский (Приволжский) федеральный университет, ул. Университетская, 18. г. Казань, 420008. Республика Татарстан. Россия.

*Ведущий направление; [†]Поддерживающий переписку

Ключевые слова: детоксикация, соединения фосфора, *Aspergillus niger*, филогенетическое дерево.

Аннотация

Белый фосфор является одним из самых опасных загрязнителей окружающей среды. Тем не менее, он применяется в промышленности и в военных целях, поэтому не исключается попадание данного вещества в окружающую среду. В наших работах впервые получены культуры микроорганизмов, растущих в средах с содержанием белого фосфора до 1%. Это превышение ПДК в сточных водах в 5000 раз! Эти культуры уникальны, и имеются только у нас. Впервые произведены посевы грибов в культуральные среды, содержащие белый фосфор в качестве единственного источника фосфора. В данных средах микроорганизмы росли и не испытывали фосфорное голодание. То есть окисляли белый фосфор до фосфата, необходимого для жизнедеятельности! Это первый в мире пример включения белого фосфора в биосферный круговорот элемента фосфора.

В результате проведенных исследований выяснилось, что микроорганизмы, обезвреживающие элементный фосфор, способны к биодegradации целого спектра фосфорных соединений. Наши исследования метаболизма фосфорсодержащих соединений различных классов подтверждают это. Поскольку химия фосфора отличается многообразием, требуется собрать значительный материал по метаболизму многих классов соединений. В представленной статье мы описываем продолжение этой работы. Оказалось, что *Aspergillus niger* AM1 способен утилизировать в качестве источников фосфора дитиофосфат простейшего строения, но не способен утилизировать замещенный дитиофосфонат. Помимо этого, в представленной работе мы уточнили полученные ранее результаты по метаболизму эфира и амида фосфорной кислоты. Метод ЯМР продемонстрировал, что *A. niger* AM1 медленно метаболизирует гипофосфит, образующийся в результате биодegradации белого фосфора, но не метаболизирует фосфит. Данные ЯМР и роста в средах с этими веществами хорошо согласуются. Также, впервые проведено исследование филогенетического родства *A. niger* AM1 со способными к биодegradации штаммами *A. niger* и *A. bombycis* из базы NCBI.