

## Влияние белого фосфора на белковый профиль *Aspergillus niger*

© Миндубаев<sup>1\*†</sup> Антон Зуфарович, Григорьева<sup>3</sup> Татьяна Владимировна,  
Романова<sup>3</sup> Юлия Джафаровна, Романова<sup>3</sup> Валерия Александровна,  
Валидов<sup>3</sup> Шамиль Завдатович, Бабаев<sup>2</sup> Василий Михайлович,  
Бузюрова<sup>2</sup> Дайна Нурлановна, Бабынин<sup>3</sup> Эдуард Викторович,  
Волошина<sup>2</sup> Александра Дмитриевна, Бадеева<sup>1</sup> Елена Казимировна,  
Минзанова<sup>2</sup> Салима Тахиятулловна, Миронова<sup>2</sup> Любовь Геннадьевна  
и Акосах<sup>3</sup> Йав Абайие

<sup>1</sup> Институт энергетики и перспективных технологий ФИЦ Казанского научного центра РАН.  
ул. Лобачевского, 2/31. а/я 261. г. Казань, 420111. Россия.

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

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

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

\*Ведущий направление; †Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** белый фосфор, *Aspergillus niger*, биodeградация, электронная микроскопия, протеомный анализ, двумерный электрофорез, масс-спектрометрия.

### Аннотация

В более ранних работах мы уже исследовали устойчивость микроорганизмов к белому фосфору, а также биodeградацию этого опасного загрязнителя. К настоящему времени собран солидный и убедительный материал. Наибольший интерес вызывают штаммы *Aspergillus niger* AM1 и AM2, являющиеся эффективными деструкторами как элементарного фосфора, так и ряда токсичных восстановленных соединений данного элемента. Тем не менее, важной научной проблемой является изучение механизмов устойчивости гриба к столь токсичным веществам. Таких механизмов может быть несколько, и в предыдущих статьях на примере штаммов *A. niger* AM1 и AM2 мы выявили те из них, которые имеют характер морфологических изменений. К ним относятся достоверное увеличение толщины клеточных стенок, а также количества и размера митохондрий. При этом, очень показательные отличия обнаружены у штамма AM2. Они вызывают интерес не только с практической точки зрения, но и в качестве фундаментальных эволюционных изменений, связанных с растущей приспособленностью микроорганизма к экстремальным условиям существования. Однако, помимо уже описанных ранее, возможны другие адаптивные механизмы, действующие в масштабе молекул. Они связаны с экспрессией генов стресса и выработкой грибом белков, участвующих в обезвреживании токсикантов, в том числе белого фосфора. Для их поиска проведены протеомные исследования. Они дали первое, косвенное подтверждение наличия рассмотренных механизмов устойчивости, так как выявили существенные отличия белкового профиля в отсутствие и в присутствии белого фосфора. Методом MALDI показан биосинтез новых белков-ферментов, которые могут принимать участие в обезвреживании белого фосфора.