

Белый фосфор – токсин, обладающий кожноарывным, нейропаралитическим, мутагенным действием, который может накапливаться в водоемах. Один из возможных методов борьбы – биodeградация. В литературе описан штамм *Aspergillus niger*, который ускоряет деградацию белого фосфора, однако механизм плохо изучен. Нами были получены новые изоляты, способные ускорять разрушение белого фосфора. Возможно, их резистентность достигается за счет утолщения клеточной стенки. В результате многократных пассирований были получены штаммы, способные выживать на 0.2% белом фосфоре. В эксперименте *in vitro* было показано значительное ускорение деградации белого фосфора под действием низкомолекулярной фракции, белковые фракции демонстрируют это в меньшей степени. Предполагаемый вклад малых молекул в разрушение белого фосфора требует проверки *in vivo*.

Белый фосфор – опасный токсин, обладающий кожноарывным, нейропаралитическим и даже мутагенным действием. Несмотря на огромную химическую активность, белый фосфор не реагирует с водой и многими растворенными в ней соединениями. Это является причиной недостаточной отчистки промышленных сточных вод от белого фосфора и их возможного токсического действия, а так же большой химической опасности подводных схронов фосфорных снарядов. В литературе описан штамм *Aspergillus niger*, который ускоряет деградацию белого фосфора, однако детальный механизм плохо изучен

А.З.Миндубаевым из подводных отложений белого фосфора был выделен организм,, ускоряющий его деградацию. В экспериментах им был получен штамм *Aspergillus niger*, способный выживать на среде с концетрацией белого фосфора в качестве единственного источника фосфатов до 1 г/л. Результаты электронной микроскопии позволили предположить, что клеточная стенка клеток колоний со среды с белым фосфором утолщается. По данным FISH, клетки находятся под окислительным стрессом. Результаты 2D-PAGE позволили выявить 3 белка, отличающих этот штамм от wt. Они были проанализированы с использованием масс-спектрометрии. Один из них отсутствует в современных базах данных. Авторы статьи считают, что резистентность *Aspergillus niger* ассоциирована именно с этим белком. Однако с нашей точки зрения, эти белки скорее всего являются маркерами окислительного стресса.

Авторы статей по биодegradации предлагают три возможных пути: через фосфин, фосфиноксид или через гипофосфаты. На основании иной литературы путь деградации через фосфин маловероятен. В экспериментах по культивированию на средах с белым фосфором удается обнаружить черный осадок. Ранее предполагалось, что это осадок фосфидов, но химический анализ не подтверждает эту гипотезу. Если окисление действительно является ферментативным, как предполагает А.З.Миндубаев, то катализатором наиболее вероятно являются металлофермент. Мы предполагаем, что метаболизм идёт по пути реорганизации комплексов металлов - Ni, Co, Cr или Fe, т.к. эти комплексы устойчивы, но могут гидролизироваться.

Мы предположили 3 гипотетических механизма биодegradации белого фосфора:

- 1) Ферментативная деградация
- 2) Направленная - под действием малых молекул
- 3) Отсутствие прямого воздействия на белый фосфор: деградация ускоряется за счет неспецифического выделения каких-либо химических соединений

Таким образом, мы поставили цель:

Прояснить механизм биодegradации белого фосфора штаммами *Aspergillus niger*

Из воздуха нами были получены изоляты нескольких видов *Aspergillus*, резистентные к белому фосфору. Самый устойчивый штамм *Aspergillus niger* после 5 пассажей на средах с концентрацией белого фосфора в 1 г/л способен выживать на 2% белом фосфоре. Такая быстрая скорость повышения резистентности может быть связана с мутагенными свойствами белого фосфора. Морфологический анализ показывает значительное увеличение клеточной стенки. Как и описано в литературе, колонии находятся в состоянии окислительного стресса. С увеличением концентрации белого фосфора прекращают образовываться споры, но так же, с увеличением количества пассажей на средах с белым фосфором и повышался порог прекращения споробразования (самые резистентные образуют споры вплоть до концентрации белого фосфора в 1 г/л).

Нами были поставлены эксперименты *in vitro*. Был выделен тотальный протеом из двух видов *Aspergillus*, а так же низкомолекулярные фракции. В эксперименте было показано значительное ускорение деградации белого фосфора под действием низкомолекулярной фракции — минимум в 1.2 ± 0.02 раз в первые трое суток эксперимента. Протеомы вне зависимости от методов денатурации так же демонстрируют ускорение деградации белого фосфора, что может быть связано с их недостаточной очисткой. Таким образом можно предположить, что главенствующую роль в биодegradации играют именно малые молекулы, но конкретный механизм все еще требует уточнения.