

АНТИФУНГАЛЬНОЕ ДЕЙСТВИЕ НАНОПОРОШКОВ НА *CANDIDA ALBICANS*

Т.А Проценко, аспирант
тел. 89271187327, tanyafox2008@yandex.ru
Л.С.Назарова, д. м. н., профессор
ФГОУ ВПО «Саратовский государственный
аграрный университет им Н.И. Вавилова»
8(8452)69-20-67

Ключевые слова: антифунгальное действие, нанопорошки, *Candida albicans*.

Работа посвящена изучению влияния нанопорошков цинка, меди и кремния на Candida albicans. Установлено, что при их внесении в среду Сабуро подавляется рост грибов, изменяется морфология клеток, нарушается процесс деления.

Введение. Наноматериалы оказывают неоднозначное влияние на микроорганизмы. Рядом авторов установлено, что некоторые из них обладают бактерицидным эффектом, в частности, наночастицы золота, серера, меди, железа. (Характеристика действия ..., 2011). Ионы металлов (серебра, меди, цинка, железа), соединенные с полиуретаном, подавляли образование бактериальной биопленки (Antibiofilm properties..., 2009). Вместе с тем, нами отмечено, что нанопорошки меди, карбида кремния и особенно цинка, внесенные в питательную среду, напротив, стимулировали размножение бактерий, позволяли выявить их некультивируемые формы, но подавляли рост плесневых грибов (Характеристика действия ..., 2011).

В доступной литературе мы не встречали сведений о влиянии наноматериалов на дрожжевые формы грибов - *Candida albicans*. Вследствие этого целью настоящей работы было изучение влияния нанопорошков кремния, цинка, меди на рост *Candida albicans*.

Материалы и методы. В опыте использовали клинический изолят *Candida albicans*. Дозировка и способ внесения в среду нанопорошков такие же, как были использованы ранее (Характеристика действия ..., 2011). В чашки, служащие контролем, нанопорошки не вносили. Опыт проводили в 4-х кратной повторности. Культивирование осуществляли при 37С° в течение 94 часов. Через 24 часа произвели подсчет выросших колоний. Дополнительно после 24, 48, 72 и 94 часов в мазках, окрашенных по Граму, изучали морфологию клеток.

Результаты исследования. В результате проведенных исследований установлено следующее. Культуральные признаки *Candida albicans* были на всех средах одинаковыми. Колонии крупные, бежевого цвета, округлой формы, края ровные, поверхность гладкая, глянцевая. Они имели вязкую консистенцию и запах, характерный для дрожжей.

Однако при подсчете колониеобразующих единиц выявлено, что на чашках с нанопорошками их количество было в среднем на 21% меньше чем в контроле. При микроскопии мазков через 24 часа в контроле и в опыте обнаружены хорошо окрашенные, крупные, овальные, почкующиеся клетки. Кроме того, на поверхности клеток, выращенных на опытных средах, обнаружены мелкие частицы, вероятно, нанопорошков.

Через 48-72 часа в контроле отмечена аналогичная морфология дрожжей. В случаях с цинком, кремнием и медью через 48 часов клетки образовывали между собой «мостики». Через 72 часа клетки сливались друг с другом, образуя подобие крупных симпластов причудливой формы, бесструктурные. Не слившиеся клетки были значительно меньше чем в контроле. Имелись погибшие клетки (окрашенные фуксином в розовый цвет). На части клеток в мазке с колоний, выращенных на среде с кремнием, наночастицы имелись на поверхности клеток, а основная масса была между ними. Наночастицы цинка и меди обнаружены внутри дрожжей. Через 94 часа в контроле клетки становились мелкими, некоторые плохо воспринимали окраску. Дрожжевые клетки, выросшие на среде с нанопорошками, были очень мелкие, среди них много погибших.

Заключение. Проведенные исследования по изучению влияния нанопорошков цинка, меди и кремния на морфологические и культуральные свойства *Candida albicans* позволили установить, что эти химические элементы в наноформе оказывают действие на морфологию и жизнеспособность клеток, подавляют рост дрожжей на среде Сабуро. Адсорбция наночастиц на поверхности клеток, очевидно, изменяла их заряд, что приводило к образованию «мостиков» и симпластов. Проникшие внутрь дрожжей нанопорошки нарушали метаболизм и процесс деления.

Библиографический список:

1. Характеристика действия химических элементов в ионной и наноформе на прокариотические и эукариотические организмы/ Л.С. Назарова [и др.]. – Саратов, 2011.-100 с.
2. Aldi – Ali, A. Antibiofilm efficacy of bismuth thiols alone and in combination with EDTA and silver nitrate against biofilm production in *Pseudomonas aeruginosa*/A.Aldi – Ali, F. Khani Yuy Abad // The first European Congress on microbial biofilms: Eurobiofilms 2009, Rome 2-5 September, 2009.- P 77.
3. Antibiofilm properties of functionalized polyurethanes absorbed with metal ions (Ag, Cu, Zn, Al and Fe)/ J. Donelli [et al]// The first European Congress on microbial biofilms: Eurobiofilms 2009, Rome 2-5 September, 2009.- P 78.