

Наличие диспергированных грабов в воздухе предопределяет потенциальную опасность их обеспечения сохранности рукописей, которые служат для них основным субстратом. Отсюда необходимость постоянного контроля над чистотой воздуха и проведения соответствующих мероприятий с целью ограничения доступа в помещения книгохранилищ атмосферной пыли, обеззараживание которой является такие вещества, как кремний, алюминий, магний, железо и др., которые соответствуют геологической структуре зоны Еревана, а также профинансирования предприятий города (по данным Научно-исследовательского горно-металлургического института в Матенадзаре).

ЛИТЕРАТУРА

1. Алекс-Масисянц Л.Т. Соедин. АН ГССР, 126, 2, 417-419, 1987
2. Айвазян Л.И. Архив Матенадзари, Ереван, 1947
3. Айвазян Л.И., Елизарский Н.Г. Микол. в фитофит., 7, вып. 6, 507-512, 1977
4. Айвазян Л.А., Айвазян Л.В. Микол. в фитофит., 9, вып. 4, 303-307, 1975
5. Айвазян Л.В., Айвазян Л.В., Айвазян Л.М., Айвазян Л.М. Микол. в фитофит., 20, вып. 1, 43-46, 1986
6. Айвазян Л.В., Айвазян Л.В., Айвазян Л.М. В сб. Материалы к конф. по биотехнологиям, 40-41, М., 1978
7. Айвазян Л.В., Айвазян Л.М. В сб. Биотехнология. Тез. докл. II Всесоюз. конф. по биотехнологиям, 85-86, Горький, 1981
8. Айвазян Л.В. В сб. Материалы к конф. по биотехнологиям. Тез. докл. 9-10 М., 1978
9. Айвазян Л.И. Микроорганизмы и питание растений-разрушителей материалов и изделий, 215-217, М., 1979
10. Айвазян Л.И. Микроорганизмы и питание растений-разрушителей материалов и изделий, 217-224, М., 1979
11. Айвазян Л.И. Песня о микробах, 648, 1976
12. Айвазян Л.И. Изв. АН АрмССР, 8, 65-77, 1955
13. Айвазян Л.В. Автореф. канд. дисс., 21, Ереван, 1956
14. Kader Abdel H. A. Szegi Jozsef, Gulias Ferenc, Agr. Kém. cs. társ., 31, 3, 397-401, 1982
15. Ternicka S. Acta microbiol., 29, 4, 375-384, 1980
16. Orlita A. Folia microbiol., 21, 3, 212-215, 1976

Поступила 20.08.1991

Бюлл. журн. АрмССР, 2 (48), 1995

УДК 579.06

МИКРОМИЦЕТЫ-ДЕСТРУКТОРЫ НА БУМАГЕ И ПЕРГАМЕНТЕ И МИКОДЕСТРУКТОРЫ АДАПТИРУЮЩИЕ НА ПЕРГАМЕНТЕ

ДЖ. ГАБРАМЯН, А. ЕСАРДЖЯН*, Э. АМНАЦАКАНЯН*

Ереванский государственный университет, каф. ботаники
*Матенадзар, отдел гигиены и реставрации

Микромикеты-деструкторы и микродеструкторы пергамента

Выявлено и экспериментально подтверждено разрушающее действие экзотрихоса ряда видов микродеструкторов на старинные

пергаментные рукописи и другие документы, хранящиеся в музеях и библиотеках [5,7]. Установлено также различие в способности к продуцированию экзотоксинов в одинаковых условиях у видов грибов, выделенных с пораженных участков кожи и пергамента, имеющих в своем составе патинный и денатурированный коллаген, - также глобулярные белки [3].

Микологическое обследование показало, что более 20 % повреждений переплетов из пергамента, хранящихся в библиотеке Клементинум и Пистологиприйском замке, вызвано деятельностью грибов [8]. Подверглись деградации пергаментные рукописи конца XIV-начала XV века Евангелина Хитрово [6].

Даже при максимальном внимании и соблюдении режима хранения в хранилищах не исключена возможность занесения диаспор микодеструкторов с полученными новыми материалами, зачастую пораженными грибами. Они являются основным источником засорения как воздуха помещений, так и рукописей, которые в процессе естественного старения легко и быстро подвергаются обрастанию грибами.

Поставленные в Матенадаран 125 еврейских пергаментных тор (XVI-XVII вв.) оказались в весьма плохом гигиеническом состоянии. Рукописи содержались в неблагоприятных условиях хранения. Процессы деградации, вызванные обрастанием плесневыми грибами, интенсифицировались при транспортировке.

Микологические анализы выявили свыше 300 штаммов грибов, из коих идентифицировано 34 вида - представителей классов *Zygomycetes* (1 вид), *Pyrenomycetes* (1), *Hyphomycetes* (32 вида, относящиеся к семействам *Moniliaceae* - 22, *Dematiaceae* - 8, *Tuberculariaceae* - 2).

На пораженном пергаменте преимущественно развивались представители рода *Aspergillus*, из них к доминирующим видам следует отнести *A.niger*, *A.nidulans*, *A.candidus*, *A.fumigatus*, *A.flavus*, *A.terreus*, *A.sulphureus*, *A.versicolor*.

Из разрушенных участков неоднократно выделялись также диаспоры видов рода *Penicillium* - *P.fusiculosum*, *P.purpurogenum*, *P.chrysogenum*, *P.frequentans*, реже отмечались *P.caesescens*, *P.decmibens*, *P.granulatum*, *P.diversum*, *P.citrinum*.

Весьма распространены на рукописях из пергамента темнокрашенные гифомицеты. К постоянно встречающимся видам относятся *Alternaria alternata*, *Stemphylium botryosum*, *Botryotrichum piluliferum*, *Cladosporium herbarum*. Изредка выявлялись пропатулы *Pithomyces chartarum*, *Ulocladium consortiale*.

Со значимой частотой обнаруживались участки, пораженные *Chaetomium globosum*. Из мукогельных грибов выделены лишь диаспоры *Mortierella polycephala*, который ранее отмечен на пергаменте и другими исследователями.

Сравнительный анализ списка микодеструкторов, выявленных нами с пораженного пергамента и соответствующих данным других авторов [3,4,7], убеждает в том, что несмотря на весьма различные климатические условия района исследования, многие виды идентичны и их следует считать приуроченными к данному субстрату. К ним относятся следующие виды: *A.flavus*, *A.versicolor*, *P.diversum*, *P.chrysogenum*, *P.purpurogenum*, *Botryotrichum piluliferum*, *Cladosporium herbarum*, *Mortierella polycephala*.

Горьский, Злоченская и др. [2] установили, что виды *A. flavus*, *P. chrysogenum*, *Monicerella botryosphala* и *Botryotrichum pituliferum* производят высокую энергию роста на основных компонентах пергамента, чем и следует объяснить способность их при малейшем нарушении условий хранения легко обрести и вызывать деструкцию изделий из пергамента.

В процессе проводимой работы по инактивации и обесцвечиванию исследуемых материалов установлена высокая устойчивость некоторых видов грибов к антисептикам. Микологическое обследование обработанных пергаментных тор (по истечении шести месяцев после трехкратной дезинфекции) выявило жизнеспособные споры видов *A. fumigatus*, *A. niger*, *Ch. globosum* и *P. crustosum*. Высокая устойчивость к воздействию антисептиков перечисленных видов, исключая *P. crustosum*, указана в работе [1]. Отсюда необходимость тщательной перепроверки обработанных материалов на избежание занесения инфекции в ценные хранилища. Микологические анализы пергаментных рукописей, хранящихся в книгохранилище Матеналарапа, показали, что они также в определенном смысле заселены микодеструкторами.

В условиях книгохранения на пергаменте преимущественно развиваются *A. flavus*, *A. niger*, *A. versicolor*, *Penicillium citrinum*, *P. lanosoides*, *P. purpurescens*, *Botryotrichum pituliferum*, *Cladosporium herbarum*, *Chaetochytrium globosum*. В редких случаях, перечисленные виды развиваются также грибы, приуроченные к исследуемому субстрату.

На пергаменте сформировались сообщества мико-деструкторов, обладающих своим составом от которых на бумажной основе. С большей частотой встречаются сочетания видов: 1. *Penicillium* *Planoso-viride*, *B. pituliferum*, *Ch. herbarum*; 2. *Planoso-viride*, *B. pituliferum*, *Ch. herbarum*. В этих сочетаниях агрессивные микодеструкторы *A. flavus* и *A. niger* вызывают значительные деструктивные процессы, постоянно встречаемые как на бумаге, так и на пергаменте. В случае заселения указанными грибами пораженная кожа легко разрушается при малейшем прикосновении.

Проведенные исследования показали, что развитие микодеструкторов на медунообразных и оолитовидных пергаментных породах не у всех и различие их зависит от ряда факторов среды, в том числе от соотношения и ассоциаций видов грибов, а также качества субстрата.

Работы по инактивации, инактивация грибов-деструкторов и их ингибирование продолжаются.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горьский И.И., Билий В.И., Козель Э.С., Козлова М.А. Микробная коррозия и ее ингибирование. 287, Киев, 1980.
2. Горьский И.И., Злоченская Н.В., Мартыновская Е.Е. Биоповреждения в архивоведении: Метод. указ. 5., М.-35, Горький, 1985.
3. Злоченская Н.В., Мартыновская Е.Е., Ребрикова Н.А., Ан-Пури М.А. *Известия АН Удмурт. и филол.*, 18, вып. 4, 390-393, 1984.
4. Злоченская Н.В., Мартыновская Е.Е., Ребрикова Н.А., Горьский И.И. *Известия АН Удмурт. и филол.*, 20, вып. 1, 43-45, 1986.
5. Злоченская Н.В., Мартыновская Е.Е., Чиряков Е.И., Горьский И.И. *Известия АН Удмурт. и филол.*, 2, 50-61, 1987.
6. Мартыновская Е.Е., Горьский И.И. *Современные проблемы архивоведения*, 1987, 1-2.

7. Ребрикел Н.Т., Сизова Т.И., Белова М.Б. В сб. Изучение грибов в биогорелках. 101-102, Ташкент, 1985.
8. Orlov A. *Folia microbiol.* 21, 3, 212-215, 1976.

Поступила 20.08. 1991

Биолог журн. Армения, 2 (43), 1993

УДК 577.352

ФЛУКТУАЦИИ ПОТЕНЦИАЛА, СВЯЗАННЫЕ С АДОРБЦИЕЙ ИОНОВ НА МЕМБРАНЕ

В. С. АРАКЕЛЯН

Ереванский физический институт

Мембраны, флуктуации, ионы, флуктуации потенциала

Поверхностная потенциал мембраны играет важную роль в процессе транспорта ионов через мембрану [1, 3, 4]. Обычно считают, что при заданных условиях поверхностный потенциал принимает постоянное значение. Однако, поскольку процесс адсорбции обратимости, ясно, что при малом числе адсорбированных ионов следует ожидать отклонения потенциала от среднего значения и появления флуктуации потенциала. Количеством и характером флуктуаций поверхностного потенциала придем для случая денитрификационной адсорбции. Как следует из теории адсорбции, взаимодействуя с адсорбционной зоной с адсорбционным центром, равна $0 \cdot KC/(1 + KC)$, где K - константа связывания иона с адсорбционным центром, C - концентрация ионов в растворе. Если число адсорбционных центров равно N , то среднее число связанных ионов на мембране равно $N \cdot KC/(1 + KC)$ (теория адсорбции Ленгмюра), а дисперсия, как следует из известных формул теории вероятностей [2], равна $\Delta N^2 = N \cdot p(1-p)$, т.е.

$$\Delta N^2 = N \cdot KC/(1 + KC)^2 \quad (1)$$

Из (1) следует, что при малых концентрациях дисперсия пропорциональна концентрации (C) и по мере заполнения поверхности, как и следует ожидать, стремится к нулю. Максимальное значение дисперсии $N^2/4$ реализуется при $C = K^{-1}$. Таким образом, можно определить константу связывания (K) по максимуму зависимости дисперсии от концентрации (C). Используя (1), можно определять отклонение поверхностной плотности заряда (Δs) от среднего (s) по формуле:

$$\sigma = \bar{\sigma} + \Delta \sigma, \quad (2)$$

$$\bar{\sigma} = \sigma_{\max} \cdot KC/(1 + KC), \quad (3)$$

$$\Delta \sigma = \sigma_{\max} (KC)^{1/2} / (N)^{1/2} (1 + KC), \quad (\Delta \sigma = (\Delta \sigma^2)^{1/2}) \quad (4),$$

где $\sigma_{\max} = Nq/S$ - максимальная плотность заряда на мембране, q - заряд адсорбированного иона, S - площадь мембраны.

В простейшем случае связь между поверхностной плотностью заряда и потенциалом на поверхности мембраны определяется уравнением