

УДК 579.26

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОТЫ БИБЛИОТЕК И ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИБЛИОТЕЧНЫХ ФОНДОВ

И. О. Белевич^а, Г. А. Александрова^б

^а ГОУ ВПО Пермский государственный университет, 614990, Пермь, ул. Букирева, 15

^б ФГНУ “Естественнонаучный институт”, 614990, Пермь, ул. Генкеля, 4

Исследованы образцы строительных материалов, воздуха и смывы с поверхностей книг и стеллажей из помещений библиотек и архивов на предмет поражения плесневыми грибами. Во всех исследованных образцах выявлена высокая контаминация микомицетами. Предложены дезинфекционные мероприятия и даны рекомендации по обеззараживанию и сохранению библиотечных фондов.

Экология и гигиена помещений являются важным объектом исследований в XXI веке. Состояние здоровья людей на 50% определяется условиями и образом жизни и на 20-25% - качеством окружающей среды. Одним из показателей загрязненности помещений является, в частности, количество плесневых грибов и их спор, которые кроме вреда здоровью человека наносят ощутимый вред материалам, окружающим нас: подвергают деградации краску, бетон, штукатурку, кирпич, пластик, дерево, бумагу и другие материалы.

Анализ данных литературы показывает, что на сегодняшний день известно более 200 видов грибов, встречающихся в архиво- и книгохранилищах. Из них около 40 видов - постоянные обитатели хранилищ.

Плесневые грибы наиболее опасны для документов, так как вырабатывают ферменты, разрушающие целлюлозу, и вызывают тяжелое поражение бумаги. Такие грибы способны за 2 месяца разрушить до 50% целлюлозы в бумаге.

Среди часто встречаемых микромикробов в воздухе и на поверхностях книг и стеллажей библиотек и архивов, наибольшую долю составляют следующие грибы-агенты биоповреждений: *Aspergillus ochraceus*, *A. flavus*, *A. fumigatus*, *A.*

versicolor, *A. niger*, *A. wentii*, *A. terreus*; *Penicillium spp.*; *Fusarium spp.*; *Scopulariopsis brevicsulis*; *Mucor spp.*; *Rhizopus spp.*; *Alternaria spp.*; *Stemphylium verruculosum*; *Cladosporium spp.*; *Trichoderma spp.*; *Aureobasidium pullulans*; *Cephalosporium rozeum*; *Rhodotorula rubra*.

Объекты и методы исследований

Исследование проводилось в лаборатории “Бактерицид” ФГНУ “Естественнонаучный институт”, лицензия ГСЭН 1.58.7 МЗ РФ от 26.02.2002.

Объектом исследования явились пробы, отобранные в проблемных помещениях двух категорий:

- Отделы библиотек ГОУ ВПО ПГУ (Читальный зал гуманитарной литературы, книгохранилище, редкий фонд периодической литературы, читальный зал естественно-научной литературы, зал каталогов);
 - Архивы (Архив ГУВД, Архив Администрации г. Перми, Архив ОАО “Редуктор-ПМ”, Архив ГОУ ВПО ПГУ).
- Отбор проб производили для выявления:
- *общего количества бактерий (общего микробного числа, далее – ОМЧ) - на чашки Петри с рыбно-пептонным агаром (далее – РПА);*
 - *плесневых грибов и дрожжей – на элективные среды Сабуро и Чапека.*

Пробы воздуха отбирали во время максимальной функциональной нагрузки помещения, аспирационным методом (с применением аппарата Кротова), для выявления ОМЧ пропускали 100л со скоростью 25л/4 мин, для выделения плесневых и дрожжеподобных грибов - 250л со скоростью 25л/10 мин.

После посева чашки Петри инкубировали в термостате при температуре 25°C (для выявления плесневых и дрожжеподобных грибов) в течение 5-7 суток и при 37°C для выявления ОМЧ в течение 24-48 часов.

Об обсемененности воздуха микромицетами судили по количеству колониеобразующих единиц (далее – КОЕ) осевших на поверхность чашки Петри в пересчете на 1 м³.

Отбор проб проблемных строительных материалов на предмет выявления загрязнения их микромицетами производили в виде соскобов стерильным шпателем (с учетом глубины поражения) в герметичную упаковку с сопровождающим документом (этикеткой).

В стерильных условиях ламинарного бокса пробу помещали в колбу с 50 мл 0,9%-го NaCl. После получения суспензии производили последовательные разведения образца. Для посева отбирали по 1 мл из каждого разведения и производили посев на РПА (для определения ОМЧ) и двуслойно-агаровым способом с использованием среды Чапека или Сабуро.

Чашки Петри с посевами на средах Чапека и Сабуро термостатировали при 25°C в течение 5-7 суток, посева для определения ОМЧ инкубировали при 37°C. Результаты учитывали путем прямого подсчета видимых визуально КОЕ и выражали в количестве КОЕ на 1 г пробы.

Для окончательной идентификации грибов колонии микроскопировали и определяли до рода с использованием микологических атласов и определителей [1, 9, 10].

Таблица 1

Опыты проводили не менее чем в 3-х кратной повторности. Полученные данные обработаны с помощью статистической программы “STADIA 6.0”.

Результаты и их обсуждение

В период исследования было изучено на предмет обсеменения микромицетами 5 отделов библиотек ГОУ ВПО ПГУ и помещения архивов 4х учреждений. Для анализа загрязненных микромицетами помещений были отобраны образцы:

- штукатурки (соскобов строительных материалов с элементами побелки, покраски и т.д.);
- смывов с поверхностей (стеллажей, книг);
- воздуха.

Результаты исследований по помещениям библиотек представлены в таблице 1. Качественный анализ данных показывает, что биоразнообразие микроорганизмов помещений библиотек представлено 8-ю родами микромицетов и сапрофитными бактериями. Анализ показал, что среди плесневых грибов, во всех видах отбора проб, существенно преобладают грибы рода *Penicillium*. Процентное содержание представителей рода *Penicillium* в образцах строительных материалов составило 18,6%; в смывах с поверхностей стеллажей и книг – 46,5%; в образцах воздуха - 69,9% (рис. 1).

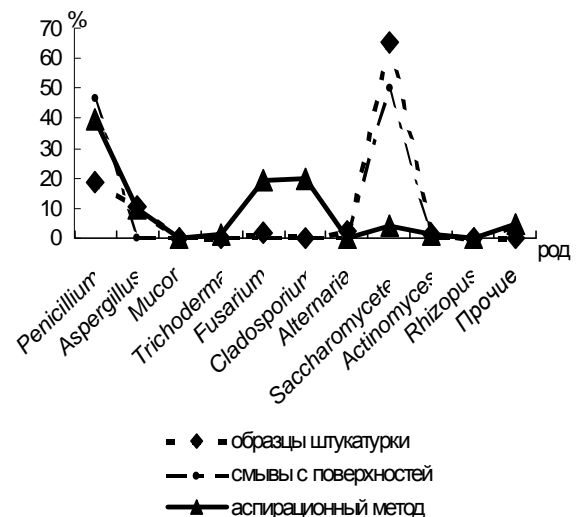


Рис. 1. Содержание микромицетов в образцах, отобранных в помеще-

Содержание микромицетов в образцах, отобранных в помещениях библиотек

Выделенные микромицеты, род	Среднее содержание микромицетов					
	образцы штукатурки, соскобы		смывы с поверхностей книг и стеллажей		образцы воздуха	
	КОЕ*/1 г образца	%	КОЕ/дм ²	%	КОЕ/м ³ воздуха	%
<i>Penicillium</i>	129763	18,6	9110	46,5	211	69,9
<i>Aspergillus</i>	73895	10,6	17	0,1	50	16,6
<i>Mucor</i>	1690	0,2	5	0,1	-	-
<i>Fusarium</i>	11094	1,6	2	0,1	-	-
<i>Cladosporium</i>	278	0,1	-	-	-	-
<i>Alternaria</i>	17382	2,5	-	-	-	-
<i>Saccharomycetes</i>	457388	65,4	9811	50,1	-	-
<i>Actinomyces</i>	7232	1,0	2	0,1	-	-
<i>Бактерии</i>	-	-	642	3,0	41	13,5

* - колониеобразующая единица

Для оценки состояния документов учитывают, что количество микроорганизмов на горизонтальных поверхностях документов не должно превышать 50 КОЕ/дм² [6]. Из таблицы 1 видно, что количество пенициллий на горизонтальных поверхностях превышает норму более чем в 180 раз.

Во всех отделах библиотек в смывах и образцах штукатурки, обнаружено повышенное содержание представителей рода *Saccharomycetes*. Количество дрожжей составляет 50,1%, что отражает несоответствие микроклимата в помещениях библиотечных фондов нормам: при визу-

альном осмотре отмечено наличие многочисленных протечек, повышенной влажности.

Микробиологический анализ образцов штукатурки, смывов с поверхностей пола, потолка, стен, стеллажей, книг, папок, дел и образцов воздуха в помещениях исследуемых архивов выявил представителей 9 родов микромицетов.

В образцах штукатурки, воздуха помещений и в смывах с поверхностей пораженных документов было выявлено существенное загрязнение микромицетами родов *Penicillium* и *Aspergillus* (табл. 2, рис. 2).

Таблица 2

Содержание микромицетов в образцах, отобранных в помещениях архивов

Выделенные микромицеты, род	Среднее содержание микромицетов					
	образцы штукатурки, с элементами побелки		смывы с поверхностей книг и стеллажей		образцы воздуха	
	КОЕ/1 г образца	%	КОЕ/дм ²	%	КОЕ/м ³	%
<i>Penicillium</i>	247363,7	98,7	670	58,4	4132	72,5
<i>Aspergillus</i>	42	0,02	362	31,5	1148	20,14
<i>Mucor</i>	712,6	0,28	17	1,48	-	-

<i>Trichoderma</i>	74,2	0,03	-	-	8	0,14
<i>Cladosporium</i>	-	-	-	-	16	0,3
<i>Rhizopus</i>	-	-	56	4,9	328	5,75
<i>Actinomyces</i>	250	0,099	-	-	-	-
<i>Fusarium</i>	-	-	2	0,17	40	0,7
<i>Saccharomy- cetes</i>	2264	0,9	41	3,75	28	0,5

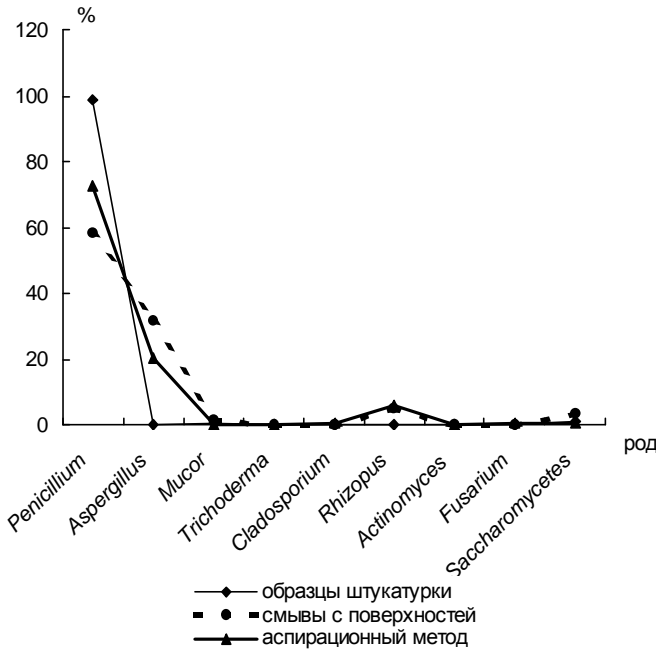


Рис. 2. Содержание микромицетов в образцах, отобранных в помещениях архивов

Таким образом, наряду с поражением архивных документов - анализ выявил наиболее часто встречающихся, в изученных помещениях, представителей грибов. Было отмечено преобладание микромицетов рода *Penicillium*, *Aspergillus* - относящиеся, согласно классификации СП 1.3.1318-03 к микроорганизмам-возбудителям инфекционных заболеваний человека. Усугубляет этот факт и то, что многие грибы могут вырабатывать токсины, вызывающие у человека симптомы отравления или оказывающие канцерогенное действие. В частности, *Aspergillus* и *Penicillium* относятся к токсигенным грибам.

Для ликвидации загрязнения микромицетами воздуха и поверхностей пола, потолка, стен, стеллажей, книг, папок и дел в архивах были проведены комплексные дезинфекционные мероприятия с последующим микробиологическим контролем. Дезинфекция воздуха осуществлялась с помощью газогенератора "Турбофогель" путем создания аэрозольного облака фунгицидного препарата "Тефлекс". Обработка документов производилась мето-

дом полистной очистки чистым тампоном, смоченном дезсредствами с фунгицидными свойствами "Антиплесень" и "Рестауратор".

Учитывая вышесказанное, следует заключить, что длительное несоблюдение санитарно-гигиенического режима в закрытых помещениях (температурный режим, относительная влажность, нарушение гидроизоляции, нарушение работы вентиляционной системы, протечки и т.д.) формирует неблагоприятные условия как для труда и жизнедеятельности человека, так и для хранения редких книжных фондов, являющиеся историческим достоянием. Особое внимание следует уделить нормативным документам, регламентирующим контаминацию микромицетами библиотечных и архивных фондов. Согласно п. 4.4.6-4.4.7 ГОСТ 7.50-2002 "Консервация документов" - в архивных и библиотечных помещениях "...гигиеническую обработку выполняют не реже одного раза в 1-2 года", "...микологический и энтомологический надзор осуществляют обследованием фондов два раза в год, а при необходимости - чаще" [3].

Библиографический список

1. Атлас грибов, патогенных для сельскохозяйственных животных и птиц. /Общ. редакция д.б.н. А.Х. Саркисова, Государственное издательство с/х литературы, М., 1953. 160 с.
2. Бурова С.А. Исследование грибковой обсеменённости помещений библиотек. /Ж. Гигиена и санитария, №2, 1994.

3. ГОСТ 7.50-2002 “Консервация документов”. 12 с.
4. *Губернский Ю.Д., Калинина Н.В., Мельникова О.А.* Эколого-гигиеническая оценка влияния факторов внутрижилищной среды на аллергизацию населения. /Ж. “Гигиена и санитария”, №4, 1998. С. 50-54.
5. *Елинов Н.П.* Микробиота некоторых хранилищ фондов библиотеки Российской академии наук. Средства и методы деконтаминации. /Докл. На Междунар. Конф “БАН – 10 лет после пожара”, 16-18 февраля 1998.
6. Заключение Федерального центра консервирования (Пермская ГОУБ им. Горького) библиотечных фондов, С-П, 2002.
7. Методические рекомендациям по исследованию микробиоты помещений. /под ред. Васильева О.Д., СПбМА им. И.И. Мечникова, Санкт Петербург, 2003.
8. *Митрофанов В.С., Козлова Я.И.* Плесени в доме (обзор). /Проблемы медицинской микологии, 2004, Т. 6, №2. С. 10-18.
9. *Пидопличко Н.М.* Пенициллии (ключи для определения видов). /Изд-во “Наукова Думка”, Киев, 1972. 150 с.
10. *Райлло А.И.* Грибы рода фузариум. /Под ред. д.б.н. М.В. Горленко. Гос. изд-во с/х литературы, М., 1950. 415 с.
11. САНПиН 2.1.3.1375-03, приложение 7 “Допустимые уровни бактериологической обсемененности воздуха среды помещений лечебных учреждений в зависимости от их функционального назначения и класса чистоты”.
12. Справочник по санитарно-противоэпидемическому режиму – М., “Грант”, 1998, Р 3.1.683-98. 760 с.
13. Фармокопея СССР. 11 издание, вып. 2, М.: Медицина, 1989. 398 с.
14. *Якимова Ю.Я.* Санитарная микробиология воздуха. Москва, 2003.

Поступила в редакцию ____.

Research microbiota of libraries and problems of preservation of library funds

I.O. Belevich, G.A. Aleksandrova

Samples of building materials, air and washouts from surfaces of books and racks from premises of libraries and archives have been investigated for defeat mycelial funguses. In all investigated samples it is revealed high contamination of mycomycetes. Recommendations on disinfecting and preservation of library funds have been offered.

