

馆藏图书中微生物的研究

李能树 方月珍 杜 鹃 朱仁发

(安徽大学生命科学学院 合肥 230039)

摘要: 通过对馆藏图书微生物的研究, 结果表明: 被污染的图书资料中主要优势菌为霉菌, 其次为细菌。

安徽大学图书馆和安徽省图书馆以及其楼层之间的微生物数量相差较大。

关键词: 馆藏图书, 霉变, 生物污损

中图分类号: Q93-936 **文献标识码:** A **文章编号:** 0253-2654-(2000)-01-039-03

THE STUDYING OF MICROBE IN PAPER MATERIAL IN LIBRARY

LI Neng-Shu FANG Yue-Zhen DU Juan ZHU Ren-Fa

(The College of Life Anhui University, Hefei 230039)

Abstract: In studying microbes on books and periodicals in the libraries, we discovered that the most micropopulation was mould and the next were bacteria and actinomycetes. The microbial numbers were far different between the top floor and on the ground floor in the same library and between the different libraries.

Key words: Books and periodicals in library, Mould, Biological stain and damage

书籍是人类进步的阶梯, 随着社会的进步和发展, 它与人的关系越来越密切, 然而天长日久, 图书的保管成了人们的一大难题。在各种危害书籍的诸多因素中以生物危害为主, 尤以微生物危害为甚。如霉菌, 其危害主要表现在: 产生大量的霉味; 产生色素污染纸张而难以除去; 通过淀粉、动物胶等, 使纸张上的胶质变质而失去脱性; 破坏书籍的纤维素成份, 使纸张的机械强度降低; 吸收营养时, 由于分解而产生有机酸, 使纸张的酸性急剧增加, 导致纸呈暗黄色, 并易于脆裂成碎片; 呼吸过程中产生的水份, 为细菌的生长繁殖提供了湿度条件。

霉菌的孢子和产生的毒素, 对书库工作人员的身体健康影响较大。如皮肤、呼吸道过敏性反应, 长时间接触还引起血小板减少和癌变等诸多疾病。

目前, 国内外除了细菌、霉菌曾有人做过工作以外, 放线菌少见报道。为了掌握馆藏图书中微生物类群分布状况, 延长图书资料的寿命和提高其使用价值, 我们于 1998 年分别对我省大型图书馆安徽省图书馆和安徽大学图书馆藏书中进行了微生物研究。分离出一定种类和数量的微生物, 并在此基础上, 筛选出能够分解纤维素的菌株, 为图书资料的防霉治霉工作打下基础。

1 材料与方法

1.1 采样地点和方法

1.1.1 采样地点: 样品取自安徽省图书馆文艺部、古籍部书库和安徽大学图书馆一楼、顶楼的

部分书库。

1.1.2 采样方法:用无菌棉球棒(市售医用)在霉变或变色的纸张上擦拭,以粘取霉菌、放线菌孢子和细菌,置于无菌袋中备用。

1.2 培养基

牛肉膏蛋白胨琼脂培养基、高氏一号培养基、查氏培养基、马铃薯葡萄糖琼脂培养基、纤维素分解培养基。

1.3 方法

1.3.1 接种:在无菌的条件下,将安徽大学图书馆的 81 个样品和省图书馆的 38 个样品分别接种到牛肉膏蛋白胨、高氏一号、查氏、马铃薯葡萄糖培养基的平板上和纤维素培养液中,每个样品各重复 2 皿和 2 支试管。

1.3.2 培养、观察:细菌置于 30℃ 恒温箱中,培养 24~48h,挑菌、纯化,直至纯菌株后取出进行革氏染色并镜检;霉菌和放线菌置 28℃ 恒温箱中培养。放线菌培养 3~5d,观察培养特征,挑菌、纯化培养后取出,取玻璃纸覆盖的菌落用印片法观察孢子丝和孢子的形态;霉菌培养 4~5d,培养纯化后用乳酸石碳酸棉蓝制成水浸片观察其个体和孢子的形态特征。

1.4 鉴定方法

细菌的鉴定是依据王大赓著的《细菌分类基础》和中科院微生物所编的《一般细菌常用鉴定方法》进行;放线菌的鉴定是按照中科院微生物所编的《链霉菌鉴定手册》和阮继生著的《放线菌分类基础》的方法进行;霉菌的鉴定是根据中科院微生物所编的《常见与常用真菌》和魏景超著的《真菌鉴定手册》的方法进行。

2 结果与讨论

2.1 结果

通过对省图书馆和安徽大学图书馆 119 个样品进行微生物的分离、纯化,共分出 171 个菌株。其中细菌 43 株、放线菌 35 株、霉菌 94 株。

根据霉菌的菌落和个体形态特征(描述略),并依据霉菌的鉴定方法,我们初步确定有下列菌属组成。曲霉属(棒曲霉、黑曲霉、白曲霉、杂色曲霉、黄柄曲霉等)、青霉属(常见青霉、

产紫青霉、产黄青霉等)、根霉属(黑根霉等)、接霉属(异形接霉等)、毛壳菌属(球毛壳菌等)、地霉菌属(白地霉等)、串珠霉菌属(粗壮串珠霉等)、木霉菌属(绿色木霉等),还有轮枝孢属、长蠕孢菌属、镰刀菌属等。

细菌和霉菌对水份有较高的要求,安徽大学图书馆一楼较潮湿,霉菌生长较多,顶楼空气较干燥,对霉菌的生长不利,数量相对较少;省图书馆文艺部的图书由于出入流动频繁,细菌的数量略占优势。而安徽大学图书馆书库中霉菌则以曲霉为优势菌,其次是青霉。可能是管理、经费和地理位置等诸多因素,在微生物的数量上安徽大学图书馆超出省图书馆的 1 倍左右,见表 1;一楼与顶楼微生物数量相差也较大,见表 2。

表1 安徽大学图书馆和省图书馆微生物数量比较(个)

	细 菌	放线菌	霉 菌
省图书馆	2.7×10^4	1.0×10^2	3.5×10^5
安大图书馆	5.2×10^4	1.6×10^2	6.9×10^5

表2 不同楼层微生物数量的变化(个)

	细 菌	放线菌	霉 菌
一楼	4.4×10^4	0.9×10^2	6.3×10^5
顶楼	2.8×10^4	1.5×10^2	4.7×10^5

根据放线菌的培养特征和个体形态特征,将分离到的菌株按方法 1.4 进行鉴定。结果表明,放线菌除一株为孢囊链霉菌属外,其余的均为链霉菌属。包括以下几种类群:灰红紫类群、淡紫灰类群、粉红孢类群、烬灰类群、轮生类群、吸水类群、灰褐类群等。见表 3。

从对省图书馆和安徽大学图书馆样品分析结果可以看出:图书中主要优势菌为霉菌,其中曲霉、青霉、球毛壳、长蠕孢菌等为最多。其次为细菌,主要有枯草芽孢杆菌和梭状芽孢杆菌,还有短杆菌和弧菌。

在纤维素分解培养基上,共接种了 119 个样品,其中 90% 以上有微生物生长,通过进一步分离纯化后,共得到利用纤维素的微生物 38 株。其中细菌 4 株,主要是芽孢杆菌;放线菌 2 株,属于淡紫灰类群和轮生类群;其余 32 株是霉菌,包括曲霉、青霉和长蠕孢菌等。

表3 放线菌的鉴定

放线菌类群	气生菌丝颜色	基内菌丝颜色	可溶性色素	孢子丝形态	孢子形态
灰红紫类群	灰白	紫	淡褐	直形	椭圆形
	浅灰	紫褐	浅红棕	螺旋形	椭圆形
	灰白	紫	褐	直形	圆形
	浅灰	栗棕	淡褐	螺旋形	椭圆形
淡紫灰类群	淡紫灰	污黄	无	螺旋形	椭圆形
	淡灰紫	浅灰	无	螺旋形	椭圆形
	青莲紫	肤褐	无	螺旋形	长圆形
灰褐类群	灰褐	黑褐	黑褐	直形	柱形
粉红孢类群	浅粉红	橙红	无	直形	柱形
	粉红	浅黄	微黄	波曲	椭圆形
	浅粉	浅棕	浅红褐	波曲	椭圆形
烬灰类群	深灰	微灰	无	螺旋形	圆形
	中灰	无色	无	螺旋形	椭圆形
	浅灰	无色	无	螺旋形	椭圆形
吸水类群	紫灰	褐紫	褐黑	螺旋形	椭圆形
轮生类群	暗肉红	豆沙色	无	二级轮生	长圆
	奶油粉红	黄褐	无	二级轮生	椭圆形
	粉红	棕	微黄	二级轮生	椭圆形

2.2 讨论

据文献报道,从我们分离的霉菌中,棒曲霉、黑曲霉、黄柄曲霉、白曲霉、镰刀菌、杂色曲霉、产紫青霉、球毛壳菌、长蠕孢菌等都产生毒素。如杂色曲霉毒素可导致小鼠等动物发生脏器肿瘤。因此长期接触会使管理人员的身体健康受到极大威胁。

霉菌在纸张上的生长发育,并不完全是同尘土一起夹带的霉菌孢子落到纸张上的缘故,而是木质材料本身带有的一些孢子仍然具有活性。在书库里的空气相对湿度在 70% 左右时,孢子就可能萌发,污染图书。因此书库要保持干燥和空气流通。又如在我们分离的细菌中,优势菌是芽孢杆菌,这是因为成品纸的加工是在 105℃ 的条件下完成的,即高温进行了筛选,从而淘汰了无芽孢的其他细菌。

在纤维素分解培养基中生长的菌落在作划线分离时,也出现了少数在前 4 种培养基种没有出现的微生物,可能是这些微生物只能利用纤维素作为主要的碳源的缘故。由于时间和经费的原因,分离到的纤维素分解菌再接种到纤

维素分解培养基中未做进一步验证和抑制纤维素分解菌的试验。目前正在着手计划进行抑菌试验,一旦成功,将对图书资料的寿命和书库管理人员身体健康起到积极作用。

参 考 文 献

- [1] 阎逊初,微生物学通报,1982,9(1):29.
- [2] 王殿升,孙鹤玲,王克强等. 真菌学报,1989,8(3):233~240.
- [3] 中科院微生物所. 常见与常用真菌. 北京:科学出版社,1973.
- [4] 魏景超. 真菌鉴定手册. 上海:上海科技出版社,1979.
- [5] (苏)A·A·依姆歌涅茨基. 纤维素微生物学. 北京:科学出版社,1958.
- [6] 中科院微生物所. 一般细菌常用鉴定方法. 北京:科学出版社,1978.
- [7] 王大铝. 细菌分类基础. 北京:科学出版社,1977.
- [8] 中科院微生物所. 链霉菌鉴定手册. 北京:科学出版社,1975.
- [9] 阮继生. 放线菌分类基础. 北京:科学出版社,1977.
- [10] 冯乐耘,李鸿健主编. 档案保护技术学. 北京:人大出版社,1991.
- [11] 刘仁庆. 造纸与纸张. 北京:科学出版社,1977.