

温度·湿度对贮藏片烟霉菌影响的研究

许大凤¹, 高正良¹, 杨建卿², 檀根甲³ (1.安徽省农业科学院烟草研究所, 安徽凤阳 233100; 2.中国科技大学烟草与健康研究中心, 安徽合肥 230052; 3.安徽农业大学植物保护学院, 安徽合肥 230036)

摘要 研究了储藏片烟霉菌的营养生长、分生孢子萌发和芽管伸长的温湿度范围, 并在液体培养基中测定了温度对菌丝生长的影响。结果表明: 菌丝体营养生长的温度范围为 10~35℃; 20~30℃范围有利于分生孢子萌发和芽管伸长, 芽管伸长以 30℃最佳, 而葡枝根霉为 25~40℃, 且分生孢子萌发以 35℃最佳。液体培养中, 曲霉菌和青霉菌温度为 25℃时菌丝生长量最大, 毛霉菌和根霉菌分别为 10℃和 35℃。曲霉菌在相对湿度为 70%~75%时菌丝生长速率最大, 而青霉菌和毛霉菌在相对湿度为 90%, 葡枝根霉为 85%。分生孢子的萌发对湿度要求严格, 在相对湿度>60%时霉菌孢子才能萌发, 且在自由水和有水膜的情况下, 萌发的更好。

关键词 温度; 湿度; 霉菌

中图分类号 S379 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2006)20-5368-02

Effect of Temperature and Humidity on the Mildew Growth in Stored Tobacco

XU Da-feng et al (Tobacco Research Institute, Anhui Academy of Agricultural Sciences, Fengyang, Anhui 233100)

Abstract The effect of temperature and humidity on the growing rate of mildew hyphal, conidia germination and germ tube elongation in stored tobacco was studied. The results reported was as follows: in the temperature from 10℃ to 35℃ the hyphal could survive. The temperature from 20℃ to 30℃ was beneficial for conidia germination and germ tube elongation. The germ tube grew at 30℃ more than that of other temperatures. Rhizopus growth was in 25℃ to 40℃ and conidia germination was optimum at 35℃. While mildew was incubated in the liquid culture medium at 25℃, the dry weight of Aspergillus and Penicillium hyphal was heaviest and in the range from 10℃ and 35℃ Mucor and Rhizopus hyphal dry weight was the heaviest, respectively. When the relative humidity was at 70%~75%, the hyphal grew the best; but Penicillium and Mucor at 90% and Rhizopus at 85%. Conidia germination requested high humidity condition, when the relative humidity was more than 60%, conidia germinated better in free water than in water film.

Key words Temperature; Humidity; Mold fungus

烟草的病害种类多, 危害严重^[1]。据有关资料统计, 全世界每年因烟草病害造成的直接经济损失达 3 亿多美元^[2]。我国烟草生产每年仅病害造成的损失就达 10%~15%, 是烟草生产先进国家的 3 倍左右。据报道, 烟草病害有 100 余种, 我国烟草常见病害约 40 余种, 烟叶生产过程中, 从种到收, 直到仓储, 甚至烟草制品中都会发生病害。在烟草贮藏期的病害中主要是烟叶和卷烟霉变。笔者对储烟的主要病害霉变, 在分离鉴定出片烟上主要致病菌株的基础上, 研究了温湿度对霉菌的影响, 以期对储烟的综合治理提供科学依据和方法。

1 材料与方法

1.1 材料 霉菌菌株, 由中国科技大学烟草与健康研究中心提供。

1.2 方法

1.2.1 温度对霉菌的影响。

1.2.1.1 温度对霉菌菌丝生长的影响。将霉菌菌株在 PDA 培养基斜面上培养活化 3 d, 转移至 PDA 培养基平板上培养 7 d, 之后沿菌丝生长前沿(呈同心圆状), 用直径为 5 mm 的打孔器制成小菌碟, 分别移接 1 枚于灭菌的 PDA 培养基平板中央。接有小菌碟的平板分别置于 10、15、20、25、30、35、40℃下倒置恒温培养, 设 3 次重复。每日定时定点在菌丝生长前沿划线, 按十字交叉法测量菌落直径, 计算菌丝日均生长速率^[3]。

1.2.1.2 温度对霉菌分生孢子萌发和芽管伸长的影响。取浓度为 1×10^5 个/ml 分生孢子悬浮液 50 μ l, 滴于干燥洁净凹型玻片。盖上盖玻片, 凹型玻片置于相对湿度为 100% 的密闭容器内, 分别放置于 10、15、20、25、30、35、40℃温度下

恒温培养 10 h, 3 次重复。按显微镜视野面积计算分生孢子萌发率, 测芽管长度。芽管长度大于或等于孢子长度一半时即为萌发。

1.2.1.3 温度对霉菌菌丝干重的影响。取浓度为 1×10^5 个/ml 分生孢子悬浮液 1 ml, 加入装有 100 ml 马铃薯葡萄糖液体培养基的烧瓶中, 将三角瓶分别置于 10、15、20、25、30、35、40℃下恒温振荡培养 7 d, 用已干燥称重的滤纸过滤, 最后烘干计算菌丝体干重。

1.2.2 湿度对霉菌的影响

1.2.2.1 湿度对霉菌菌丝生长的影响。利用饱和盐或硫酸在 20℃下对湿度的影响, 分别在密闭的玻璃容器中设置 90%、85%、80%、75%、70%、65%、60% 的相对湿度, 3 次重复。在直径为 9 cm 的培养皿背面中心处十字交叉准确画上刻度, 并在其中加入 PDA 培养基 9 ml, 移接 5 mm 的小菌碟一枚于中央, 敞口靠在密闭玻璃容器内, 竖立放置其中(有刻度面朝上便于观察), 25℃恒温培养。逐日在菌丝生长前沿画线, 按十字交叉法测菌落直径, 计算菌丝日均生长速率。

1.2.2.2 湿度对霉菌分生孢子萌发和芽管伸长的影响。取浓度为 1×10^5 个/ml 分生孢子悬浮液 50 μ l, 滴于干燥洁净玻片上, 在超净工作台上迅速风干, 分别置于相对湿度为 90%、85%、80%、75%、70%、65%、60% 的玻璃容器中, 另设有自由水和有水膜状态的萌发条件, 均置于 25℃下恒温培养 10 h。按显微镜视野面积计算分生孢子萌发率和测定芽管长度。

2 结果与分析

2.1 温度对霉菌的影响

2.1.1 温度对储烟霉菌菌落生长速率的影响(表 1)。从表 1 中可以看出, 霉菌菌丝体营养生长的温度范围为 10~35℃, 温度为 25℃时, 菌落生长速率最大(葡枝根霉为 30℃, 黑曲霉为 20℃), 因而霉菌的最适生长温度为 25℃(葡枝根

作者简介 许大凤(1974-), 女, 安徽霍邱人, 硕士, 从事烟草病理学研究。

收稿日期 2006-06-16

表 1 温度对霉菌菌落生长速率的影响 mm/d

温度//℃	总状毛霉	葡枝根霉	黑曲霉	黄柄曲霉	扩展青霉	聚多曲霉
10	1.56	1.90	0	0.29	1.56	0.43
15	0.63	3.36	3.53	0.85	2.36	0.79
20	1.40	6.50	3.69	1.17	3.10	1.51
25	4.71	10.07	3.67	1.21	3.81	3.44
30	4.31	12.14	1.50	0.25	2.61	3.17
35	1.50	12.14	0.67	0	1.09	2.64
40	0	8.93	0	0	0	0

霉为 30℃,黑曲霉为 20℃)。

2.1.2 温度对霉菌分生孢子萌发和芽管伸长的影响(图 1)。霉菌分生孢子在不同的温度下萌发力不同。20~30℃时较适合霉菌孢子的萌发,萌发率均在 80%以上;25℃萌发率最高,30℃时芽管最长。低温和高温均不适合孢子萌发和芽管伸长。葡枝根霉在 25~40℃时较适合孢子的萌发,35℃萌发率最高)。25~30℃的分生孢子萌发率和芽管长度在 0.05 水平上无差异。葡枝根霉为 30~35℃)。

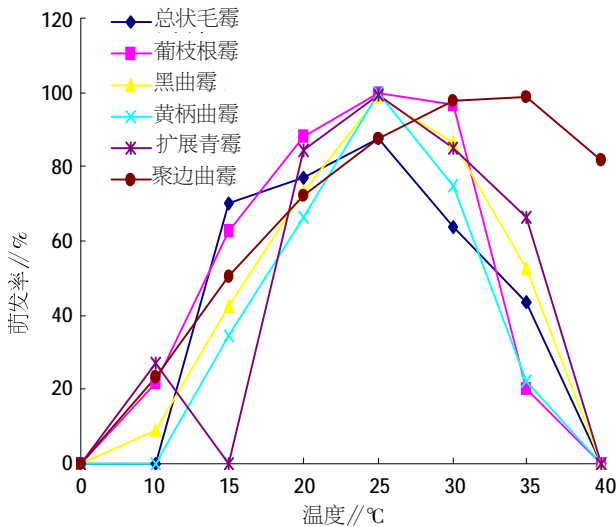


图 1 温度对霉菌孢子萌发率的影响

2.1.3 温度对霉菌菌丝干重的影响(图 2)。在液体培养基中,霉菌在 25℃时菌丝生长量最大(总状毛霉为 10℃,葡枝根霉为 35℃)。葡枝根霉和扩展青霉在低于 0℃以下培养 1 周后菌丝体生长量为 0,而其他几种霉菌在 0、5℃都不能生长;除葡枝根霉和黄柄曲霉在 40℃能较好的生长外,其他霉菌在高温 40℃下培养 1 周后菌丝体生长量为 0。

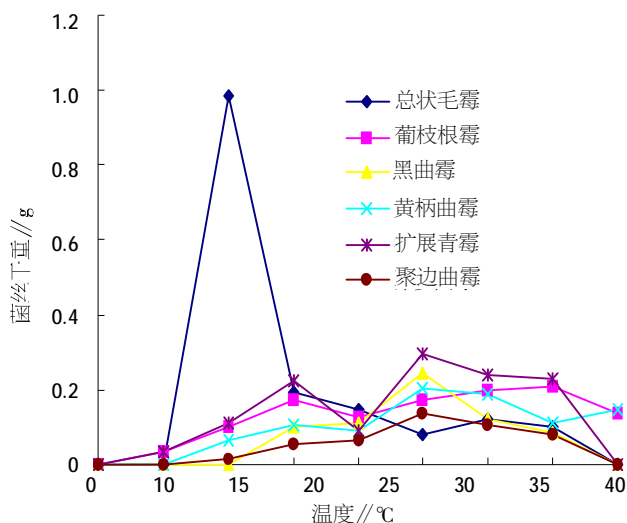


图 2 温度对霉菌菌丝干重的影响

2.2 湿度对霉菌的影响

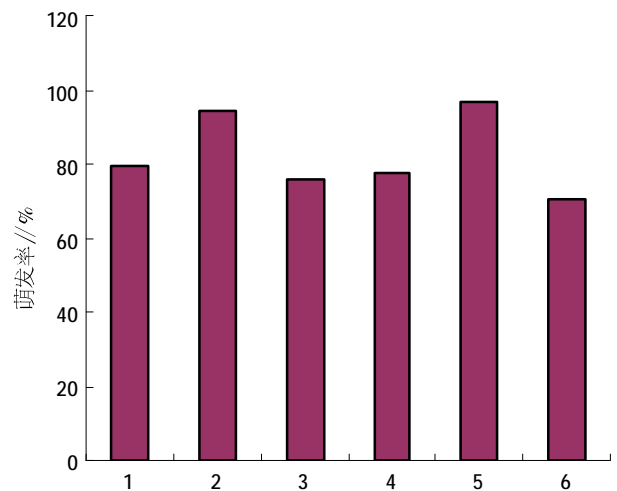
2.2.1 湿度对霉菌菌丝生长速率的影响。从表 2 可以看出,总状毛霉和扩展青霉在相对湿度为 90%时,菌丝生长速率最大;葡枝根霉在相对湿度为 85%时菌丝生长速率最大;黑曲霉和聚多曲霉在相对湿度为 70%时菌丝的生长速率最大;黄柄曲霉在相对湿度为 75%时菌丝生长速率最大。

2.2.2 湿度对霉菌分生孢子萌发和芽管伸长的影响。分生孢子萌发对水分要求严格,仅在自由水和水膜的情况下萌发,相对湿度<100%时均不能萌发。在自由水下的萌发率高于在水膜下的萌发率,总状毛霉分生孢子萌发率分别为 70.95%和 66.00%;葡枝根霉分生孢子萌发率分别为 94.33%和 72.67%;黑曲霉分生孢子萌发率分别为 75.67%和 60.00%;黄柄曲霉分生孢子萌发率分别为 67.33%和 54.00%;扩展青霉分生孢子萌发率分别为 96.50%和 84.00%;聚多曲霉分生孢子萌发率分别为 70.67%和 64.33%。自由水下萌发的孢子管长度比水膜状态下的长。

表 2 湿度对霉菌菌丝生长速率的影响 mm/d

相对湿度//%	总状毛霉	葡枝根霉	黑曲霉	黄柄曲霉	扩展青霉	聚多曲霉
90	4.58	11.55	4.38	1.00	4.68	3.77
85	3.04	13.28	3.59	1.21	4.32	3.69
80	2.73	13.28	2.90	1.26	4.58	3.79
75	1.94	7.59	4.75	1.36	4.47	3.51
70	1.67	6.01	5.67	1.32	2.81	3.84
65	1.54	4.18	2.73	0.53	-	1.73

2.2.3 霉菌种类与孢子萌发率的关系。在自由水的条件下,霉菌不同,其萌发率也不相同。扩展青霉分生孢子萌发率最高为 96.50%,聚多曲霉的萌发率最低为 70.67%。6 种的霉菌分生孢子萌发率在 0.05 水平上无差异(图 3)。



注:1 为总状毛霉;2 为葡枝根霉;3 为黑曲霉;4 为黄柄曲霉;5 为扩展青霉;6 为聚多曲霉。图 4 同。

图 3 霉菌在自由水条件下的萌发率

在水膜的条件,霉菌不同,其萌发率也不相同。扩展青霉分生孢子萌发率最高为 84.00%,黄柄曲霉的萌发率最低 54.00%。6 种的霉菌分生孢子萌发率在 0.05 水平上无差异(图 4)。

3 结论与讨论

温度是影响霉菌生长的关键因子之一,霉菌营养生长的温度范围因霉菌的不同而有所不同。霉菌菌丝体营养生长温度范围为 10~35℃,25℃时有利于霉菌菌丝生长和孢

(下转第 5377 页)

(上接第 5369 页)

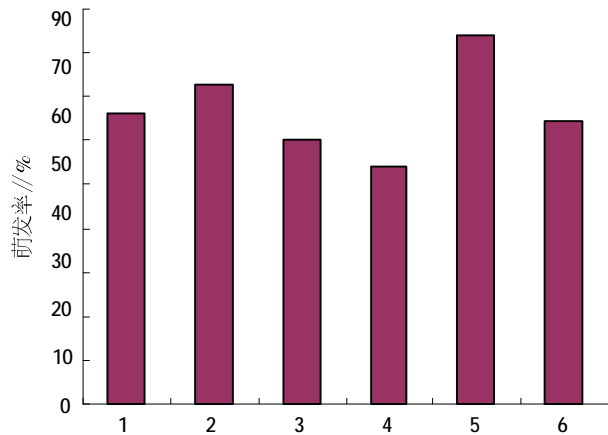


图 4 霉菌在水膜条件下的萌发率

子的萌发 葡枝根霉为 35 ℃)。湿度是影响霉菌生长的另一关键因子,霉菌不同其所需的湿度也有所不同。在相对湿度低于 65 %的条件下,菌丝不能生长。曲霉菌相对湿度在 70 %~75 %时菌丝生长速度最大,菌丝生长最好;而总状毛霉、扩展青霉和葡枝根霉对湿度要求严格,相对湿度分别为 90 %、90 %和 85 %时菌丝的生长速度最大。霉菌的分生孢子萌发对水分要求也十分严格,有水膜和自由水的情况下,萌发更好。

参考文献

- [1] 谈文.烟草病理学[M].郑州:河南科学技术出版社,1989.
- [2] 陈顺辉,黄一兰,巫升鑫,等.我国烤烟生产发展几个问题的探讨[J].中国烟草科学,2001(3):34-37.
- [3] 邢来君,李明春.普通真菌学[M].北京:高等教育出版社,1999.