

Z₁₂₄等化合物对纺织品的防霉探讨

陆文娟 陆荣冬

(上海师范大学)

洪仲秋

(上海市第二纺织印染工业公司)

【摘要】 从上海两个纺织厂的霉变纺织品中分离到13个属34个种的真菌。用平板法测定系列化合物Z₇、Z₈、Z₁₂₄和Z₂₆等的抗真菌最低抑制浓度(MIC),并以纺织品上传统应用的防霉剂β-萘酚为对照,结果表明Z₂₆的抗菌活性最强,β-萘酚的抗菌效率比较差。通过纺织制品上的防霉试验,确证Z₂和Z₁₂₄的防霉效率最好。

危害工业品的微生物种类繁多,仅真菌就有113个属234个种^[1]。每年由于真菌侵袭纺织品,造成霉腐的情况十分严重,大部分真菌还会分泌各种色素,致使纺织品污染上红、蓝、紫和黑等各种色斑,严重影响了后整理的质量。本文报道Z₁₂₄等化合物对纺织品防霉性能的试验结果。

一、材料和方法

1. 抗真菌的防霉药剂:将Z₇等化合物配制1000单位/毫升的水溶液^[2]。β-萘酚用1摩尔NaOH溶解后,用水稀释成相同浓度,保存备用,测定时用培养基稀释成所需要的浓度。

2. 受试菌种:从上海第九棉纺织厂和崇明大新纺织厂取纱和布的样品,从中分离并鉴定有13属34个种的真菌,主要是曲霉和青霉等几个致霉和可能致霉的属种。选取以下15种作为测定菌:(1)宛氏拟青霉(*Paecilomyces varioti* Bainier);(2)产黄青霉(*Penicillium chrysogenum* Thom);(3)粗糙链孢霉(*Neurospora crassa* Shear et Dodge);(4)尖孢镰刀菌(*Fusarium oxysporum* Schl. emend. Snyder et Hansen);(5)新月弯孢霉(*Curvularia lunata* Walker Boed);(6)多主枝孢霉(*Cladosporium herbarum* (pers.) Link);(7)拟青霉(*Paecilomyces* Bain);(8)杂色曲霉(*Aspergillus versicolor* (vuill.) Tirabosehi);(9)焦曲霉(*Aspergillus ustus* (Bain) Thom et church);(10)黄柄曲霉(*Aspergillus flavipes* (Bain, etsart.) Thome et Church);(11)展开青霉(*Penicillium patulum* Bain.);(12)葡萄曲梗霉(*Ulocladium Botrytis preuss*);(13)细极链格孢(*Alternaria tenuissima tenuissima* (Fr.) Wiltsh);(14)出芽短梗霉(*Aureobasidium pullulans* (de Bary) Arn);(15)

南瓜笋霉(*Choanephora cucurbitarum* (Berk. et Rav.) Thaxt)。

3. 受试材料:300只棉纱管,水洗布、艺术墙纸等均由上棉九厂和上棉廿一厂提供。

4. 菌种分离鉴定:方法见资料^[3,4]。

5. 最低抑制浓度测定:用察氏培养基制成具有梯度浓度的含药平板和无药空白平板,接种培养后,以菌落直径最大的平皿,为最低抑制浓度。

6. 实物防霉试验:

(1)将布样放入培养皿内,121℃灭菌60分钟,分别加入300PPM浓度的各药剂3毫升,每处理3皿,另备3皿加无菌水为无药对照,再用浓度为10⁶个孢子/毫升的悬浮液,滴种于布面上,28℃下培养9天。

(2)将长60厘米、宽50厘米水洗布样,放入高20厘米,直径为10厘米的塑料筒内,加盖灭菌。每样品加入50毫升300PPM的各种防霉剂,加入50毫升无菌水作空白对照,每处理3个重复。然后用各菌种10⁸个孢子/毫升的悬浮液作条形接种,28℃培养30天。

(3)取棉纱管30只,编号后放入上述塑料筒内,药剂处理,接种培养方法同上。

7. 生产性试验

(1)用Z₁₂₄和β-萘酚以0.05%的浓度均匀加入500千克粘合剂中,通过上胶,层压覆合为墙纸。取处理和空白对照样品各若干,接种黑曲霉,在28℃,相对湿度82%的环境中培养6个月,作防霉试验。

(2)用Z₁₂₄以0.04%的量加入浆料,作浆纱质量和退浆率试验。

二、结果和讨论

1. 各种防霉剂对受试菌种的最低抑制浓度:

表 1 各种防霉剂对不同菌种的最低抑制浓度 (PPM)

菌号	Z ₇	Z ₈	Z ₁₂₄	Z ₂₆	β-萘酚
1	12.5	4	8	4	25
2	25	12.5	4	8	12.5
3	12.5	8	8	4	12.5
4	25	12.5	12.5	4	12.5
5	50	12.5	25	12.5	25
6	50	12.5	50	12.5	25
7	25	12.5	12.5	8	12.5
8	12.5	4	4	4	12.5
9	25	4	12.5	12.5	12.5
10	12.5	8	4	4	25
11	8	12.5	8	8	25
12	12.5	12.5	12.5	12.5	25
13	12.5	8	12.5	8	25
14	12.5	12.5	12.5	12.5	25
15	12.5	12.5	4	12.5	25

由表 1 可见, 各防霉剂的最低抑制浓度大多低于 β-萘酚。

2. 经防霉剂处理后的布样上霉菌生长情况:

表 2 各种防霉剂(300 PPM)对霉菌生长的影响

菌种	布样	Z ₂	Z ₇	Z ₈	Z ₁₂₄	Z ₂₆	β-萘酚	空白对照
宛氏拟青霉	涂卡	—	—	—	—	—	—	—
	人棉	—	—	—	—	—	—	—
	细涂棉	—	—	—	—	—	—	—
	纯棉府绸	—	—	—	—	—	—	—
产黄青霉	水洗布	—	—	—	—	—	—	—
	涂卡	—	+	—	++	—	++	++
	人棉	—	—	—	—	—	++	++
	细涂棉	—	—	—	—	—	—	+
尖孢镰刀菌	纯棉府绸	—	—	—	—	—	—	+
	水洗布	—	+	—	+	—	++	++
	涂卡	—	—	—	—	—	—	—
	人棉	—	—	—	—	—	—	—
出芽短梗霉	细涂棉	—	—	—	—	—	—	—
	纯棉府绸	—	—	—	—	—	—	—
	水洗布	—	—	—	—	—	—	+
	涂卡	—	—	—	—	—	—	—

续表

菌种	布样	Z ₂	Z ₇	Z ₈	Z ₁₂₄	Z ₂₆	β-萘酚	空白对照
新月弯孢霉	涂卡	—	—	—	—	—	—	—
	人棉	—	—	—	—	—	—	—
	细涂棉	—	—	—	—	—	—	—
	纯棉府绸	—	—	—	—	—	—	—
多主枝孢霉	水洗布	—	—	—	—	—	—	—
	涂卡	—	—	—	—	++	++	++
	人棉	—	—	—	—	+	—	++
	细涂棉	—	—	—	—	+	—	++
杂色曲霉	纯棉府绸	—	—	—	—	—	++	++
	水洗布	—	—	—	—	++	+	++
	涂卡	—	—	—	—	—	+	+
	水洗布	—	—	—	—	—	+	++
焦曲霉	纯棉府绸	—	—	—	—	—	—	++
	麻布	—	—	—	—	—	—	—
	涂卡	—	—	+	—	+	—	+
	水洗布	—	++	+	—	—	++	++
黄柄曲霉	纯棉府绸	—	—	—	—	—	—	++
	麻布	—	—	—	—	—	—	+
	涂卡	—	—	—	—	—	—	++
	水洗布	—	—	—	—	—	—	++
南瓜弃霉	纯棉府绸	—	—	—	—	—	—	++
	麻布	—	—	—	—	—	—	+
	涂卡	—	—	—	—	—	—	++
	水洗布	—	—	—	—	—	—	++
出芽短梗霉	纯棉府绸	—	—	—	—	—	—	++
	麻布	—	—	—	—	—	—	++
	涂卡	—	—	—	—	+	++	++
	水洗布	—	—	—	—	—	++	++

注: “—”表示肉眼看不见菌种接种的印子, “+”表示可见接种孢子印子但不生长, “++”表示孢子长成菌落, 但菌落小, “+++”表示菌落长大或有分散的菌落, 长菌面积超过布面的 2/3 (下表同)。

由表 2 可见, 各种霉菌对纺织品的侵袭力不同, 例如多主枝孢霉, 出芽短梗霉、焦曲霉等均有较强的

侵袭力。宛氏拟青霉、新月弯孢霉的侵袭力比较弱。各种防霉剂对霉菌生长的抑制能力不同，其中β萘酚的抑菌能力最差。试验结果还证明，各种纺织制品的抗霉能力不同，例如涤卡、水洗布、纯棉府绸是极易霉变的制品；人棉、细涤棉具有一定的抗霉性能，但仍然会受到某些霉菌如多主枝孢霉和产黄青霉的侵袭；麻布对各种霉菌都有相当的抵抗力。

3. 水洗布经各种防霉剂处理后对黑曲霉、拟青霉生长的影响试验，结果表明，空白对照的布面上长满霉菌，β萘酚处理的布面上发霉率仅次于空白对照。Z₁₂₄处理的布上没有霉菌生长，说明Z₁₂₄能有效地防霉。

4. 产黄青霉等霉菌在用防霉剂处理过的棉纱上生长情况，实验结果如表3所示，空白对照和β萘酚处理的样品上长满各种霉菌，Z₁₂₄和Z₂处理的样品上，所有接种的霉菌均不生长。

表3 防霉剂处理棉纱后对霉菌生长的影响

菌种	防霉剂 (300 PPM)						β萘酚	空白对照
	Z ₂	Z ₇	Z ₈	Z ₁₂₄	Z ₂₆			
产黄青霉	—	++	—	—	+	++	+++	
多主枝孢霉	—	—	—	—	—	++	+++	
杂色曲霉	—	+	+	—	+	++	+++	
黄柄曲霉	—	—	—	—	—	+++	+++	
南瓜芽霉	—	—	—	—	—	+++	+++	
展开青霉	—	—	—	—	++	++	+++	
黑曲霉	—	+	+	—	—	+++	+++	

5. 墙纸的防霉试验：用Z₁₂₄处理粘合剂生产的墙纸，接菌种后，在适温高湿条件下放置培养200天以上未见霉菌生长。β萘酚处理和空白对照的墙纸上长有大片霉菌。

6. 浆料中加入Z₁₂₄的纯棉浆纱质量：表4可见，用Z₁₂₄作防霉剂，浆纱的质量不低于用β萘酚处理的浆纱。

表4 纯棉浆纱质量测试结果

项 目	原 纱	β-萘酚浆纱	Z ₁₂₄ 浆纱
实际强力 (牛)	5.22	7.13	7.08
单纱强力 (牛)	0.51	0.67	0.64
修正强力 (牛)	5.55	7.75	7.80
试样回潮率 (%)		5.8	5.5
实际伸长率 (%)	6.56	4.89	4.97
单纱伸长率 (%)	0.58	0.52	0.43
修正伸长率 (%)	7.89	5.55	5.78
浆纱增强率 (%)		39.69	40.57
浆纱减伸率 (%)		29.48	26.56
退浆率 (%)		88	97

三、结论

1. Z类化合物对纺织品上的各类霉菌一般都有较强的抑制能力，特别是Z₁₂₄处理各类纺织制品显示出良好的抗霉菌效果。

2. 用防霉剂Z₁₂₄处理的浆纱强力，退浆率等各项指标和用β-萘酚处理的差异不大。

综上所述，此项试验证明我国历来使用于纺织品的防霉剂β-萘酚，防霉效果很差。Z₁₂₄作为纺织品的防霉剂，可进一步推广使用。

上棉九厂陶祖庆，上棉廿一厂艾晓平、邬建民工程师，上棉十厂技术计量科做了大量测试工作。试验时中科院上海有机所梅斌夫研究员作了指导，特表谢忱。上海师大毛慧珍，王钧参加全部试验工作。

参 考 资 料

- [1] 七字三郎,《微生物工学的应用》, p. 283, 共立出版株式会社, 1972.
- [2] 《上海师大学报》, 1985, №4, p. 35.
- [3] 中国科学院微生物研究所,《常见与常用真菌》, p. 270~274, 1972.
- [4] 魏景超,《真菌鉴定手册》p. 15, 121~132, 1979.