

图1 平菇菌丝与哈茨木霉对峙生长

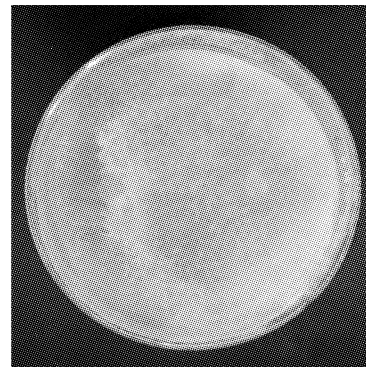


图2 平菇菌丝被平菇木霉覆盖

表 1

不同平菇菌株间的拮抗情况

菌株	‘P38’	‘P39’	‘P43’	‘P49’	‘P58’	‘P89’	‘P90’	‘P91’	‘P98’	‘P105’	‘P106’	‘P115’	‘P118’	‘P119’	‘P126’	‘P128’	‘P130’	‘P131’
‘P38’	—																	
‘P39’	+	—																
‘P43’	+	+	—															
‘P49’	+	+	+	—														
‘P58’	—	+	+	+	—													
‘P89’	+	+	+	—	+	—												
‘P90’	+	+	+	+	+	+	—											
‘P91’	+	+	+	+	+	+	—	—										
‘P98’	+	—	+	+	+	+	+	+	—									
‘P105’	—	+	+	+	—	+	+	+	+	—								
‘P106’	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	—							
‘P115’	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—						
‘P118’	—	+	+	+	—	+	+	+	+	—	+	+	—					
‘P119’	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	—				
‘P126’	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	+	+	—			
‘P128’	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	+	+	—	—		
‘P130’	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	+	+	—	—	—	
‘P131’	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—

注：“+”有拮抗反应；“—”无拮抗反应。

‘P91’、‘P115’、‘P126’、‘P128’、‘P130’；Ⅵ：‘P131’。表明现在很多平菇菌种存在同物异名现象，需要进一步加强菌种管理。

2.3 菌丝生长情况

由表 2 可以看出，相同条件下，不同菌株的长势和长速存在一定差异。几乎每个菌株的长势都很好，菌丝浓密粗壮，菌丝日生长速度最快的是‘P39’，达到 9.360 mm/d，‘P98’和‘P105’日均生长速度也都达到 9.000 mm/d 以上，‘P90’长速最慢。‘P39’、‘P89’、‘P98’和‘P105’在菌丝日均长速上差异不显著。

2.4 不同处理菌株出菇情况比较

由表 3 可知，在 T1 处理中‘P38’、‘P89’、‘P106’、‘P130’和‘P131’全部出菇，在 T2 处理中‘P91’和‘P131’全部出菇，由此可知，‘P131’抗霉能力最强。

2.5 子实体农艺性状比较

由表 4 可知，接入木霉与否对平菇子实体外观性状没有影响。‘P131’颜色较深，其余菌株的菌盖颜色均为

表 2

平菇菌丝生长情况

菌株	菌丝颜色	菌丝长势	菌丝日均长速 /mm·d ⁻¹	差异显著性	
				0.01	0.05
‘P38’	白	+++	8.020±0.185	cd	BCD
‘P39’	白	+++	9.360±0.186	a	A
‘P43’	白	+++	8.025±0.229	cd	BCD
‘P49’	白	+++	8.350±0.185	bc	ABCD
‘P58’	白	+++	8.460±0.103	bc	ABC
‘P89’	白	+++	8.675±0.085	abc	ABC
‘P90’	白	++	7.250±0.386	d	D
‘P91’	白	+++	7.880±0.116	cd	CD
‘P98’	白	+++	9.080±0.185	ab	AB
‘P105’	白	+++	9.120±0.146	ab	AB
‘P106’	白	+++	8.140±0.277	c	BCD
‘P115’	白	+++	8.175±0.193	c	BCD
‘P118’	白	+++	8.440±0.273	bc	ABC
‘P119’	白	+++	8.375±0.149	bc	ABCD
‘P126’	白	+++	8.140±0.340	c	BCD
‘P128’	白	++	8.383±0.142	bc	ABCD
‘P130’	白	+++	8.333±0.367	bc	ABCD
‘P131’	浅白	+++	8.200±0.665	c	BCD

注：+，长势较弱；++，长势中等；+++，长势较强。

表 3 不同处理菌株出菇情况比较

菌株	对照		T1		T2	
	调查数 /袋	出菇数 /袋	调查数 /袋	出菇数 /袋	调查数 /袋	出菇数 /袋
‘P38’	5	5	5	5	5	1
‘P39’	5	5	5	1	5	0
‘P43’	5	5	5	4	5	1
‘P49’	5	5	5	3	5	1
‘P58’	5	5	5	2	5	0
‘P89’	5	5	5	5	5	2
‘P90’	5	5	5	3	5	1
‘P91’	5	5	5	3	5	5
‘P98’	5	5	5	1	5	0
‘P105’	5	5	5	2	5	1
‘P106’	5	5	5	5	5	3
‘P115’	5	5	5	2	5	1
‘P118’	5	5	5	4	5	3
‘P119’	5	5	5	2	5	0
‘P126’	5	5	5	3	5	2
‘P128’	5	5	5	2	5	1
‘P130’	5	5	5	5	5	2
‘P131’	5	5	5	5	5	5

注: T1 接入哈茨木霉; T2 接入平菇木霉。

表 4 平菇子实体农艺性状比较

菌株	菌盖颜色	菌盖直径 /cm	菌盖厚度 /cm	菌柄长度 /cm	菌柄直径 /cm
‘P38’	白~灰白	5.3~10.0	0.6~1.1	3.8~4.5	0.6~1.3
‘P39’	白~灰白	6.4~10.0	0.7~1.1	1.6~4.0	0.6~1.5
‘P43’	灰白~浅灰	4.3~10.8	0.6~1.1	2.3~4.4	0.6~1.5
‘P49’	浅灰~灰	5.9~10.8	0.9~1.6	2.0~4.3	0.6~2.1
‘P58’	白~灰白	4.4~9.4	0.7~1.3	2.0~4.0	0.8~2.6
‘P89’	浅灰~灰	5.3~10.8	0.8~1.4	3.0~6.3	1.1~3.1
‘P90’	灰白~浅灰	7.8~10.7	0.9~1.2	1.7~4.0	0.7~1.8
‘P91’	浅灰~灰	4.7~10.0	0.6~0.9	3.2~6.0	0.7~1.6
‘P98’	白~灰白	5.7~11.5	0.5~1.0	2.0~5.0	1.0~1.9
‘P105’	白~灰白	6.6~10.2	0.4~1.0	2.0~4.5	0.4~1.1
‘P106’	灰白~浅灰	6.2~14.0	1.0~1.4	3.2~7.0	0.7~1.9
‘P115’	灰白~浅灰	6.2~11.9	0.7~1.4	3.0~5.5	0.9~1.8
‘P118’	白~灰白	6.7~12.2	0.8~1.2	2.0~4.5	0.5~1.5
‘P119’	灰白~浅灰	6.7~12.5	0.8~1.7	2.3~4.5	0.8~2.5
‘P126’	浅灰~灰	7.8~13.1	0.8~1.5	3.5~6.5	0.6~2.0
‘P128’	灰白~浅灰	5.3~13.3	0.6~1.3	2.5~6.0	0.8~1.85
‘P130’	灰白~浅灰	7.2~12.5	0.8~1.1	3.0~7.0	0.8~1.9
‘P131’	深灰	4.4~10.5	0.4~0.9	3.0~7.5	0.6~1.6

浅色系。所有菌株菌盖韧性都比较弱; ‘P131’ 菌柄比较脆, 其余菌株的菌柄韧性都比较强。根据子实体农艺性状的比较情况, 所有菌株均能达到商品化要求。

2.6 子实体产量比较

由表 5 可知, 18 个平菇菌株子实体产量差异比较大, 产量最高的菌株是 ‘P106’, 其生物学效率为 63.98%; 其次为 ‘P49’ 和 ‘P89’, 其生物学效率均能达到 60.00% 以上; 产量最低的是 ‘P131’, 生物学效率为 26.52%。

3 结论与讨论

平板对峙培养试验是一种常规的抗杂筛选方法, 也是最常用的试验方法。暴增海等^[7]通过此方法筛选出对常见几种杂菌如青霉等有较强抗性的鸡腿菇品种; 谭伟等^[8]通过对峙培养试验筛选出抗镰孢霉和青霉的姬菇品种; 桑峰等^[9]通过平板对峙以及发酵液影响试验筛选出有良好抗性的黑木耳杂交品种。该研究以 133 个平菇菌株为材料, 筛选出 18 个对哈茨木霉有一定抗性的

表 5 平菇子实体平均产量及生物学效率(按第 1 潮菇计算)

菌株	平均产量 /g·袋 ⁻¹	生物学效率 /%	差异比较	
			0.05	0.01
‘P38’	110.75	51.87	cdef	ABCD
‘P39’	61.75	28.79	hi	F
‘P43’	112.82	52.59	bcdef	ABCD
‘P49’	134.57	62.73	ab	A
‘P58’	109.78	51.18	def	ABCD
‘P89’	130.73	62.14	abc	A
‘P90’	91.11	42.47	fg	CDE
‘P91’	122.81	57.25	abcd	AB
‘P98’	79.16	36.88	gh	EF
‘P105’	109.62	51.11	def	ABCD
‘P106’	137.23	63.98	a	A
‘P115’	116.81	53.89	abcde	ABC
‘P118’	99.05	46.18	efg	BCDE
‘P119’	116.56	54.34	abcde	ABC
‘P126’	97.68	45.54	efg	BCDE
‘P128’	83.16	38.77	g	DEF
‘P130’	85.22	39.73	g	DEF
‘P131’	56.88	26.52	i	F

平菇菌株, 所有的平菇菌株对平菇木霉都没有抗性。

进一步对 18 个平菇菌株进行拮抗试验得知, 同物异名菌株的生长速度和产量有一定的差异, 可能是因为菌株经过多次转代而引起菌株退化等原因。接入木霉对平菇的出菇有很大影响, 有些菌株甚至不能出菇, 而且产量也明显降低, 这都说明了不同的平菇菌株对木霉的抗性也不同。

生产上一般优先选择菌丝生长速度快、产量高的菌株。该试验结果表明, 菌丝生长最快的是 ‘P39’, 其次是 ‘P98’ 和 ‘P105’; 按平菇出菇综合情况看, 菌株 ‘P131’ 都能出菇, 抗木霉能力最优; 按平菇子实体平均产量来看, 产量最高的菌株是 ‘P106’, 其次为 ‘P49’ 和 ‘P89’。因此, 可利用以上筛选出的平菇菌株进行杂交育种, 进而得到抗杂能力强、产量高的菌株。

参考文献

- [1] 莫天砚. 食用药用菌栽培学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003: 101-114.
- [2] 吕作舟. 食用菌栽培学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006: 414-417.
- [3] 吴小平, 吴晓金, 谢宝贵, 等. 食用菌抗木霉菌株的初步筛选[C]. 中国菌物学会第四届会员代表大会暨全国第七届菌物学学术讨论会.
- [4] Lee H M, Bak W C, Lee B H. Breeding and screening of *Lentinula edodes* strains resistant to *Trichoderma* spp[J]. Mycobiology, 2008, 36(4): 270-273.
- [5] 陈春涛, 姚占芳. 33 个香菇栽培菌株的拮抗性测定及鉴定中的应用[J]. 中国食用菌, 1996, 15(6): 3-4.
- [6] 张玉铎, 徐凯, 张东雷, 等. 九个耐高温平菇品种比较试验[J]. 北方园艺, 2012(12): 182-183.
- [7] 暴增海, 马桂珍. 不同鸡腿蘑品种对霉菌抗耐能力的测定与分析[J]. 中国食用菌, 2002, 21(2): 12-13.
- [8] 谭伟, 任艳, 贾定洪, 等. 29 个姬菇菌株拮抗和酯酶同工酶、抗杂力初步分析[J]. 菌物学报, 2007, 26(增刊): 267-274.
- [9] 桑峰, 边银丙. 木耳杂交菌株对绿色木霉的抗性测定[J]. 菌物研究, 2011, 9(3): 168-171, 175.

棉柴栽培白灵菇试验

刘 宇, 王 兰 青, 王 守 现, 许 峰, 赵 爽, 耿 小 丽

(北京市农林科学院 植物保护环境保护研究所, 农业部都市农业(北方)重点实验室, 北京 100097)

摘 要:以“中农一号”白灵菇菌株为试材,研究了发酵与未发酵棉柴对白灵菇菌丝生长的影响。结果表明:发酵棉柴与未发酵棉柴栽培配方均有利于白灵菇菌丝的生长,在20%~80%范围内,白灵菇的菌丝生长速度与配方中发酵棉柴的添加量成正比;在40%~60%范围内,白灵菇的菌丝生长速度与配方中未发酵棉柴的添加量成反比;棉柴添加量在20%~40%时,白灵菇产量均高于对照,以未发酵棉柴添加量为20%的配方⑤(未发酵棉柴20%、棉籽皮60%、麸皮15%、玉米粉3%、糖1%、石膏1%)生物学效率最高。

关键词:棉柴;白灵菇;配方;产量;生物学效率

中图分类号:S 646 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2013)17-0148-03

当前,食用菌栽培原料价格上涨是导致食用菌生产成本增加、利润降低的主要因素之一,因此利用其它原料代替或部分代替棉籽皮进行食用菌生产已势在必行。棉柴是棉花的茎秆,含有丰富纤维素、木质素等有机物质,理论上可以作为食用菌栽培原料。有研究表明,我国棉籽皮年产量在300万~400万t,而棉柴产量是棉子壳的11倍,按此比例计算,我国棉柴年产量在3300万~4400万t。目前,除少量用作燃料外,大部分棉柴腐烂掉或在农田直接焚烧,不仅浪费资源,而且污染环境^[2]。当前,利用棉柴栽培姬菇、鸡腿菇、双孢菇等食用菌已有文献报道,但能否利用棉柴栽培白灵

菇还鲜见研究。现以“中农一号”白灵菇菌株为试材,研究棉柴栽培白灵菇对菌丝生长的影响,以期对白灵菇栽培提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

“中农1号”白灵菇菌株由北京市农林科学院植物保护环境保护研究所保藏。

1.2 试验方法

棉柴经过粉碎后,分成2份,1份不作发酵配方,另1份作发酵配方。以传统配方(棉柴添加量为0)为对照(CK),试验设8个处理,配方①:发酵棉柴20%,棉籽皮60%,麸皮15%,玉米粉3%,糖1%,石膏1%;配方②:发酵棉柴40%,棉籽皮40%,麸皮15%,玉米粉3%,糖1%,石膏1%;配方③:发酵棉柴60%,棉籽皮20%,麸皮15%,玉米粉3%,糖1%,石膏1%;配方④:发酵棉柴80%,麸皮15%,玉米粉3%,糖1%,石膏1%;配方⑤:

第一作者简介:刘宇(1968-),男,本科,研究员,现主要从事食用菌遗传育种及栽培等研究工作。E-mail:zqlqw@163.com.

基金项目:国家食用菌产业技术体系资助项目(CARS-24);北京市财政基金资助项目(KJCX201101002)。

收稿日期:2013-04-11

Screening and Evaluation of Oyster Mushroom Strains Resistant to *Trichoderma* Disease

CHEN Yan-lu, ZHOU Li, HUANG Lin-qí, LIU Bin

(Institute of Applied Microbiology, Guangxi University, Nanning, Guangxi 530005)

Abstract: One hundred thirty-three strains of oyster mushroom were tested for their resistance to *Trichoderma harzianum* and *T. pleurotum* by plate confrontation test. Among of them, 18 strains showed resistance to *T. harzianum*. The production performance of these 18 strains were evaluated. The results showed that the strain ‘P39’ showed the highest mycelium growth rate, ‘P131’ showed the strongest resistance to *T. harzianum*, and ‘P106’ showed the highest biological efficiency of fruiting body production.

Key words: *Pleurotus*; resistant to *Trichoderma*; fruitbody; biological efficiency