

几种食用菌的抗病性分析

张宏浩¹, 王亚磊², 冀瑞卿²

(1. 长白山科学研究院, 吉林 长白山 133613; 2. 吉林农业大学 食药食用菌教育部工程研究中心, 吉林 长春 130118)

摘要:以3种食用菌的25个菌株为试验材料,研究食用菌菌株与病原菌的拮抗反应,分析各品种的抗病性,进而筛选抗病菌株,为食用菌的抗病育种奠定前提基础。结果表明:供试的10个黑木耳菌株中,菌株“吉林2号”对 *Trichoderma viride*、*Trichoderma harzianum* 和青霉的抑制率分别为39%、44%、50%;菌株“RH07”对 *Trichoderma viride*、*Trichoderma harzianum* 和青霉的抑制率分别为40%、42%、50%,抑制率在供试菌株中为最高,且与其它菌株在 $P<0.05$ 水平下有显著差异,确定为高抗菌株。在供试的5个金针菇品种中,菌株“棚栽金”对 *Trichoderma viride*、*Trichoderma harzianum* 和青霉的抑制率分别为46%、50%、41%,其抑制率最高,且与其它菌株在 $P<0.05$ 水平下有显著差异,为高抗菌株。10个平菇菌株中“沈平35”对 *Trichoderma viride*、*Trichoderma harzianum* 和青霉的抑制率分别为47%、43%、53%。“平108”对 *Trichoderma viride*、*Trichoderma harzianum* 和青霉的抑制率分别为48%、40%、54%,其抑制率表现为最高,且与其它菌株在 $P<0.05$ 水平下有显著差异。因此,“沈平35”和“平108”为高抗菌株。3种食用菌对脉孢霉均没有抑制作用。试验筛选的几种高抗菌株可以作为抗病育种材料,同时也验证了对峙培养作为抗病性初步分析是可行的。

关键词:抗病性;食用菌病害;对峙培养;抑制效果

中图分类号:S 646 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)17-0127-03

随着我国食用菌产业的迅速发展和栽培面积的不断扩大,一些制约食用菌生长的问题也随之产生^[1]。食用菌病害是造成食用菌栽培过程中减产、商品性状下降和经济效益降低等一系列问题的重要因素之一^[2],因此,在食用菌栽培过程中病害的防治不容忽视。病害防治的基本原则是“预防为主、综合防治”^[3],其中最重要的就是选用优良菌株,如高产,优质,农艺性状好,较高的抗病性等,其中最重要也是被食用菌栽培者经常忽略的是具较高的抗病性。高抗菌株在农作物的研究中已经非常成熟,发展到今天利用分子生物学的手段转入抗病基因从而提高作物抗病性的研究已经广泛被应用到生

产实践中。食用菌属于近几年快速发展起来的栽培作物(菌类作物),抗病菌株的筛选和研究发展较之滞后。然而目前我国已经成为世界最大的食用菌生产国之一,也是栽培食用菌种类最多的国家之一,在菌种的抗病育种研究方面应该加大力度,这也是我国食用菌栽培从规模化向集约化生产转化的必须重视的问题。

黑木耳是东北食药食用菌栽培的重要品种,而目前黑木耳的栽培主要采取露地栽培,栽培过程中的病害防治非常重要。由于栽培过程中木霉、青霉等污染最为严重,尤其是2013年由于气候条件的变化木霉污染最为严重,但现在还没防治木霉等^[6]杂菌的特效措施,选用适合当地的抗病品种是重要措施之一。目前金针菇的栽培主要以工厂化栽培为主,工厂化栽培由于环境的可控性而杂菌污染率相对较低,但也常因防治不当导致大批的杂菌污染菌袋被挑出^[7]。因此,工厂化栽培菌种的病害防治及抗病菌株的筛选更为重要。平菇的栽培分布比较广泛,在栽培过程中特别容易造成杂菌污染,因此,其病害防治也是必不可少。基于“预防为主、综合防治”的病害防治原则,该研究通过对峙培养对保藏的10个黑木耳菌株、5个金针菇菌株和10个平菇菌株进行抗病性初步筛选,为食药食用菌病害防治及抗病育种的

第一作者简介:张宏浩(1980-),男,吉林磐石人,硕士,工程师,现主要从事森林保护病虫害等研究工作。E-mail:19397653@qq.com.

责任作者:冀瑞卿(1977-),女,内蒙古呼和浩特人,博士,讲师,现主要从事食药食用菌的开发等研究工作。E-mail:jiruiqingjr@126.com.

基金项目:吉林省科技发展计划资助项目(20130101088JC);吉林农业大学国家级大学生创新创业训练计划资助项目(31507)。

收稿日期:2015-05-25

研究提供可靠资料。

1 材料与方法

1.1 试验材料

病原菌:木霉的2个种 *Trichoderma viride* 和 *Trichoderma harzianum*,青霉(*Penicillium* sp.),脉孢霉(*Neurospora* sp.)分离于吉林农业大学出菇室。黑木耳菌株:包括“吉 AU2 号”、“RH09”、“RH07”、“黑 V10”、“H2810”、“瀚元 005”、“7”、“吉农黑单”、“吉林 2 号”等来自吉林农业大学菌物教研室。金针菇菌株:“韩黄”、“超 F21”、“金杂 19”、“金 931”、“棚栽金”来自吉林农业大学菌物教研室。平菇菌株:“平 108”、“沈平 35”、“F7”、“抗病 3”、“HPW”、“野生”、“沈平 615”、“35”、“2122”、“黑平 8”来自吉林农业大学菌物教研室。培养基及其配方为马铃薯 200 g,葡萄糖 20 g,琼脂 20 g,水 1 000 mL,pH 自然。

1.2 试验方法

1.2.1 病原菌的分离与鉴定 对食用菌栽培过程中的病害进行调查,采集感染病害的菌袋,进行常规分离并鉴定。无菌条件下,将所采集的被病原菌侵染的培养料样品取一小块或者挑取少量孢子,置于 PDA 平面培养基上,在 25℃ 培养至长出菌落后挑取菌落边缘的菌丝进行纯化,将纯化好的菌株接种在 PDA 斜面培养基上培养 3 d,然后置于 4℃ 冰箱中保存备用。

1.2.2 不同菌株对病原菌菌丝的抑制作用分析—对峙培养 将保存病原菌和食用菌的试管菌种进行平板转接,长满后待用。无菌条件下,用内径为 5 mm 的打孔器在事先长满的平板上进行打孔。选用直径为 9 cm 平板,将食用菌菌块与病原菌菌块同时接到平板直径上,2 菌块相距约 3 cm。置于 25℃ 下恒温培养,每隔 12 h 测量菌落横纵 4 个半径,记录数据。每处理重复 3 次。

2 结果与分析

2.1 黑木耳菌株的抗性筛选

对峙培养过程中,黑木耳的不同菌种对 3 种病原菌的抑制率不同。由表 1 可知,当培养 48 h 时,“吉林 2 号”、“RH07”对病原菌 *Trichoderma viride*、*Trichoderma harzianum* 和青霉菌的抑制率最高,与其它菌株在 $P<0.05$ 水平下有显著差异。“吉林 2 号”对 *Trichoderma viride* 的抑制率为 39%,对 *Trichoderma harzianum* 的抑制率为 44%,对青霉的抑制率为 50%;“RH07”对 *Trichoderma viride* 的抑制率为 40%,对 *Trichoderma harzianum* 的抑制率为 42%,对青霉的抑制率为 50%,因此,从供试的 10 株木耳菌株中筛选出“吉林 2 号”和“RH07”为高抗菌株。但随着培养时间的增长,抑制效果逐渐减弱。10 个黑木耳菌株对脉孢霉都没有抑制作用。

表 1 10 个黑木耳菌株对病原菌菌丝生长的抑制率

Table 1 The inhibiting rates of 10 strains of *Auricularia auricular-judae* on pathogenic fungi %

黑木耳品种	病原菌			
	<i>Trichoderma viride</i>	<i>Trichoderma harzianum</i>	青霉菌	脉孢霉
“吉农黑单”	28	36	36	0
“吉林 2 号”	39 *	44 *	50 *	0
“RH07”	40 *	42 *	50 *	0
“黑 V10”	35	38	35	0
“瀚元 005”	34	42	32	0
“吉 AU278”	27	26	23	0
“H2810”	29	29	39	0
“7”	29	28	25	0
“吉 AU2 号”	28	25	24	0
“RH09”	24	27	25	0

注: * 与其它菌株相比,在 $P<0.05$ 水平下差异显著,下同。

Note: There were significant differences compare with other strains ($P<0.05$), the same as below.

2.2 金针菇菌株的抗性筛选

金针菇的 5 个菌株对病原菌的抑制率亦不同。如表 2,培养 48 h,“棚栽金”对病原菌 *Trichoderma viride*、*Trichoderma harzianum* 和青霉菌的抑制率最高,抑制率分别为 46%、50%和 41%,且与其它菌株在 $P<0.05$ 水平下有显著差异。随着培养时间增长,抑制效果减少,5 种金针菇菌株对脉孢霉也没有抑制作用。

表 2 5 个金针菇菌株对病原菌菌丝生长的抑制率

Table 2 The inhibiting rates of 5 strains of *Flammulina velutipes* on pathogenic fungi %

金针菇品种	病原菌			
	<i>Trichoderma viride</i>	<i>Trichoderma harzianum</i>	青霉菌	脉孢霉
“韩黄”	35	38	33	0
“超 F21”	31	34	32	0
“金杂 19”	35	38	35	0
“金 931”	27	34	36	0
“棚栽金”	46 *	50 *	41 *	0

2.3 平菇菌株的抗性筛选

几个平菇菌株对病原菌的抑制率不同。由表 3 可知,培养 48 h 时,“沈平 35”和“平 108”对病原菌

表 3 10 个平菇菌株对病原菌菌丝生长的抑制率

Table 3 The inhibiting rates of 10 strains of *Pleurotus ostreatus* on pathogenic fungi %

平菇品种	病原菌			
	<i>Trichoderma viride</i>	<i>Trichoderma harzianum</i>	青霉菌	脉孢霉
“平 108”	48 *	40 *	54 *	0
“沈平 35”	47 *	43 *	53 *	0
“F7”	34	38	36	0
“抗病 3”	35	36	37	0
“野生”	34	33	33	0
“沈平 615”	33	38	24	0
“35 号”	38	36	26	0
“2122”	30	33	30	0
“黑平 8”	15	15	23	0

Trichoderma viride、*Trichoderma harzianum* 和青霉菌的抑制率最高,抑制率分别为 48%、40%和 54%;“沈平 35”对 3 种病原菌的抑制率分别为 47%、43%和 53%,与其它菌株在 $P<0.05$ 水平下有显著差异。随着时间的推移,平菇的菌丝可以覆盖病原菌而继续生长。10 种平菇菌株对脉孢霉也均没有抑制作用。

3 结论

环境、寄主和病原物构成了病害三角,三者缺一不可,对于病害的防治,可以此为依据,通过控制环境适合寄主生长而不利用病原物生长,也可增强寄主的抗病性等控制病害的发生。寄主的抗性强,可以减少病原物的侵染。因此选择高抗菌株是控制病害的主要手段之一。该研究通过食用菌菌株与病原菌的拮抗反应初步筛选出黑木耳的 2 个菌株“吉林 2 号”和“RH07”,平菇的 2 个菌株“沈平 35”和“平 108”和金针菇的“棚栽金”菌株为高抗菌株。

试验中发现,因为食用菌和病原菌同属于真菌,相同的生理特性决定其需求的生长环境相同,食用菌病害的防治尤其困难。从该试验的对峙培养中初步筛选出抗菌菌株,其抑制率并不高,因此,可以说原始菌株的抗真菌病害能力有限,不能单纯通过选择育种来筛选抗菌菌株,应该结合其它的育种手段,如转基因育种,将抗菌菌株的抗病基因转到其它性状都很优良的菌株中。不论通过诱变选育抗菌菌株,还是通过杂

交育种方法,选择育种是最基本的步骤,而对峙培养可以作为抗病性分析的简单易行的方法。

该试验中 3 种食用菌的菌株对脉孢霉都没有抑制作用,但只要条件适宜,脉孢霉侵染速度十分可怕。关于脉孢霉的生长特点及其对寄主的高侵染率机制需要进一步的试验进行验证。该课题组拟通过对脉孢霉的化学防治与生物防治的比较,得出脉孢霉防治的最佳方法^[8],并对治病机理进行研究,有效防治脉孢霉这样的杂菌病害,以期提高食用菌的产量和质量,加速从粗放化栽培向集约化经营转变。

参考文献

- [1] 熊小龙. 四川金针菇木霉病害的研究及金针菇菌株抗性分析[D]. 雅安:四川农业大学,2011.
- [2] 吕作舟. 食用菌栽培学[M]. 北京:高等教育出版社,2006.
- [3] 曾华兰. 哈茨木霉及其防病作用研究[D]. 雅安:四川农业大学,2005.
- [4] 于荣利,秦旭升,宋凤菊. 金针菇研究概况[J]. 食用菌学报,2004,11(4):63-68.
- [5] 黄毅. 食用菌栽培[M]. 北京:高等教育出版社,2008.
- [6] 吴晓金. 食用菌栽培相关木霉的调查和分析[D]. 福州:福建农林大学,2008.
- [7] 吴小平. 食用菌木霉的鉴定、致病机理及防治研究[D]. 福州:福建农林大学,2008.
- [8] 冀瑞卿,冯冲,柏文博,等. 两种生防制剂对食用菌杂菌的抑制作用[J]. 吉林农业科学,2014,39(2):61-64,77.

Analysis the Inhibiting Effect of Edible Mushrooms

ZHANG Honghao¹, WANG Yalei², JI Ruiqing²

(1. Changbaishan Science Academy, Changbaishan, Jilin 133613; 2. Engineering Research Center of Chinese Ministry of Education for Edible and Medicinal, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118)

Abstract: Highly disease resistance strains were screened by the method of confront control of edible mushroom strains and pathogenic fungistains, which laid the basis for the breeding for disease resistance of edible fungi. The results showed as follows. Among the tested 10 stains of *Auricularia auricular-judae*, the inhibiting rates of ‘Jilin 2’ on *Trichoderma viride*, *Trichoderma harzianum* and *Penicillium* respectively were 39%, 44%, 50%; the inhibiting rates of ‘RH07’ on *Trichoderma viride*, *Trichoderma harzianum* and *Penicillium* respectively were 40%, 42%, 50%. ‘Jilin 2’ and ‘RH07’ were higher inhibiting effect strains, and had significant difference ($P<0.05$). Among the tested 5 stains of *Flammulina velutipes*, the inhibiting rates of ‘Pengzhaijin’ on *Trichoderma viride*, *Trichoderma harzianum* and *Penicillium* respectively were 46%, 50%, 41%; ‘Pengzhaijin’ was the highest inhibiting effect strains, and had significant difference ($P<0.05$). The inhibiting rates of ‘Shenping 35’ on *Trichoderma viride*, *Trichoderma harzianum* and *Penicillium* respectively were 47%, 43%, 53%; the inhibiting rates of ‘Ping 108’ on *Trichoderma viride*, *Trichoderma harzianum* and *Penicillium* respectively were 48%, 40%, 54%. ‘Shenping 35’ and ‘Ping 108’ were higher inhibiting effect strains, and had significant difference ($P<0.05$). Three kinds of edible mushrooms all had no effect on *Neurospora* sp.. The highly disease resistance strains can be the materials of breeding for disease resistance of edible fungi. It was confirmed the method of confront control was feasible as analysis of disease resistance.

Keywords: disease resistance; edible mushroom disease; confront control; inhibiting effect