

柯丽娜,赖志斌,张志鸿,等. 杏鲍菇组织分离菌株工厂化栽培试验[J]. 江苏农业科学,2015,43(8):239-241.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.08.079

杏鲍菇组织分离菌株工厂化栽培试验

柯丽娜,赖志斌,张志鸿,袁 斌,张金文,赖碧梅

(国家食用菌产业技术体系漳州综合试验站/福建省漳州市农业科学研究所,福建漳州 363005)

摘要:通过出菇栽培试验,比较分析杏鲍菇菌株日引1号、杏3号与其组织分离菌株出菇性状、平均单袋产量、单袋利润情况等。试验结果,分离菌株与出发菌株现蕾时间及外观品质差异不大,而满袋时间分离菌株少于出发菌株1~2 d。分离菌株日引1号-1、日引1号-3比出发菌株日引1号产量分别提高6.62%、0.6%,利润分别提高33.09%、2.19%。日引1号-2产量与利润比出发菌株日引1号降低0.71%、4.17%。杏3号-1、杏3号-2比出发菌株杏3号产量分别提高1.99%、6.68%,利润分别提高42.08%、112.82%。结果表明,应用组织分离不仅可以保持出发菌株的优良特性,还可以达到较好的复壮效果,但分离时要注意子实体单株的选择。

关键词:杏鲍菇;组织分离;工厂化;栽培试验

中图分类号: S646.1⁺40.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)08-0239-02

杏鲍菇(*Pleurotus eryngii*),别称刺芹菇、刺芹侧耳^[1],是近年来开发栽培成功的集食用、药用、食疗于一体的珍稀食用菌新品种,深受消费者喜爱^[2]。目前,杏鲍菇工厂化栽培品种单一,菇农不断地对原有菌株进行多代转接,易出现杏鲍菇菌种退化现象,导致杏鲍菇产量、质量不稳定;另外受市场的影响,经济效益逐年下降,不少菇农陷入亏损,严重打击菇农栽培杏鲍菇的积极性,影响杏鲍菇产业的持续稳定发展。为此,我们对工厂化栽培的杏鲍菇菌株进行组织分离,通过品种对比试验,分析比较分离菌株与出发菌株的差异,寻找保持原有菌株优良特性的方法。

1 材料与方法

1.1 供试菌株

供试菌株7个,日引1号及其3株分离菌株,分别为日引1号-1、日引1号-2、日引1号-3;杏3号及其2株分离菌株,分别为杏3号-1、杏3号-2。日引1号是由福建省漳州市农业科学研究所选育,并于2010年通过福建省新品种认定的优良品种,杏3号为福建省漳州市农业科学研究所保存的菌株。

1.2 培养基配方

1.2.1 母种 马铃薯200 g、磷酸氢二钾1 g、硫酸镁1 g、糖20 g、琼脂20 g、水1 L。

1.2.2 原种、栽培种 原种采用麦粒作培养基,将无霉变的麦粒洗干净,用1%的石灰水浸泡24 h,洗净晾干,加1.5%的石灰和15%的木屑,搅拌均匀,装瓶高压灭菌,121℃灭菌2.5 h,冷却接种;3级种采用枝条和麦粒作培养基,枝条和麦粒的处理与原种相同,含水量约62%^[3]。

1.2.3 栽培袋 干料500 g、配方为玉米芯42%、木屑20%、麸

皮20%、玉米粉8%、豆粕7%、石灰1.5%、碳酸钙1.5%。含水量约64%。

1.3 试验方法

1.3.1 试验设计 试验在山东福禾菌业科技有限公司进行。试验以菌株为因素,设置7个处理,采用完全随机区组设计,重复4次,每处理栽培袋数为240袋,试验总栽培袋数为1680袋。

1.3.2 栽培管理 栽培管理参照工厂化栽培普遍使用的方法。培养料充分搅拌均匀,机械装料,装满料压紧后套上塑料环,塞上棉花塞,高压121℃持续灭菌2.5 h,冷却至30℃以下统一接种,接种后置24℃培养室避光统一培养,定期观察菌丝生长情况,发现污染及时清理。待菌丝满袋后,后熟7 d,移至出菇房出菇,温度13~16℃,空气湿度保持在60%~90%^[4],适当通风,给适当散射光,当菇蕾长至3~4 cm时统一疏蕾,待子实体成熟后采收,分别统计各处理的产量。

1.4 测定项目与统计方法

1.4.1 测定项目 (1)生物学效率:记录子实体单袋产量,计算生物学效率;生物学效率=子实体鲜质量(g)/培养料干质量(g)×100%。(2)经济效益分:按照当年原料价格及鲜菇市场价,计算不同杏鲍菇菌株的单袋销售额及利润,并进行经济效益分析。(3)观察各菌株的农艺性状,统计各菌株的总产量、单袋利润,并进行方差分析。

1.4.2 统计方法 采用DPS V2进行数据处理和统计显著性分析,采用LSD进行差异性分析^[5]。

2 结果与分析

2.1 不同菌株农艺性状

不同菌株出菇性状见表1。观察满袋时间、现蕾天数,结果组织分离菌株的满袋时间比出发菌株少,日引1号29 d满袋,而3株分离菌株在27、28 d均满袋。杏3号31 d满袋,而2株分离菌株29、30 d满袋。现蕾时间出发菌株与分离菌株差异不大,一般在进出菇房后8~9 d。2株出发菌株的子实体外观品质差异较大,性状表现较好的为日引1号,整齐度较

收稿日期:2014-07-31

基金项目:国家食用菌产业技术体系建设专项资金(编号:CARS-24)。

作者简介:柯丽娜(1982—),女,福建漳州人,硕士,助理研究员,主要从事食用菌品种选育研究。E-mail:kelina@126.com。

好,匀整质优,子实体色泽白嫩,大菇多,质地紧实,杏 3 号整齐度一般,色泽白偏黄,但质地紧实,分离菌株与出发菌株比较,外观品质基本没差异。

表 1 不同杏鲍菇菌株出菇性状比较

菌株	满袋时间(d)	现蕾时间(d)	外观品质
日引 1 号	29	8	整齐度好,匀整质优,白度好,
日引 1 号-1	27	8	子实体较大,大菇多,质地紧实
日引 1 号-2	28	8	
日引 1 号-3	28	8	
杏 3 号	31	9	整齐度一般,色泽白偏黄,
杏 3 号-1	30	9	但质地紧实
杏 3 号-2	29	9	

2.2 不同菌株产量

7 个菌株的小菇蕾、商品等级菇、菇头平均质量及平均总产量、生物学效率差异较大。出发菌株日引 1 号,产量 418.92 g/袋,高于杏 3 号 378.71 g/袋,差异达极显著。日引 1 号的 3 株分离菌株产量均高于杏 3 号的 2 株分离菌株。供试菌株总产量按从高到低排序为日引 1 号-1 > 日引 1 号-3 > 日引 1 号 > 日引 1 号-2 > 杏 3 号-2 > 杏 3 号-1 > 杏 3 号。日引 1 号-1、日引 1 号-3 总产量分别比出发菌株日引 1 号提高 6.62%、0.6%,分离菌株日引 1 号-2 总产量比日引 1 号降低 0.71%,表明同一品种选择不同的子实体单株,对产量影响很大。分离菌株杏 3 号-1、杏 3 号-2 总产量分别比杏 3 号增加 1.99%、6.68%(表 2)。

表 2 不同杏鲍菇菌株单袋平均产量

菌株	产量(g/袋)				成品菇占总产量比例(%)	生物学效率(%)
	小菇蕾	商品等级菇	菇头	总产量		
日引 1 号	82.71	285.08	51.13	418.92	87.79	83.78
日引 1 号-1	107.00	272.92	66.75	446.67	85.06	89.33
日引 1 号-2	83.04	282.50	50.42	415.96	87.88	83.19
日引 1 号-3	80.92	287.38	53.13	421.42	87.39	84.28
杏 3 号	73.50	255.13	50.08	378.71	86.78	75.74
杏 3 号-1	71.96	266.96	47.33	386.25	87.75	77.25
杏 3 号-2	86.29	264.33	53.38	404.00	86.79	80.80

对 7 个试验菌株的平均单袋总产量进行方差分析,结果见表 3。不同菌株间产量存在较大差异。结果表明,平均单袋总产量最高的是菌株日引 1 号-1,与其他菌株的总产量差异显著,与分离菌株日引 1 号-2 存在极显著差异;日引 1 号-3 与出发菌株日引 1 号总产量差异不显著;日引 1 号-2 产量低于出发菌株日引 1 号,但二者差异不显著;分离菌株杏 3 号-2 单袋总产量与出发菌株杏 3 号差异显著,与分离菌株杏 3 号-1 差异不显著;杏 3 号-1 与杏 3 号差异不显著。

2.3 不同菌株栽培利润比较

由于试验菌株各个等级菇市场售价一样,7 个试验菌株的单袋销售额从高到低的排序与单袋总产量一致,方差分析结果也一致。单袋销售额最高的为日引 1 号-1,为 1.99 元/袋,单袋利润为 0.39 元/袋;最低的为杏 3 号,为 1.70 元/袋,单袋利润为 0.10 元/袋。从表 4 可以看出,分离菌株杏 3 号-1、杏 3 号-2 的单袋利润均高于出发菌株杏 3

号,分别提高 42.08%、112.82%;分离菌株日引 1 号-1、日引 1 号-2 单袋利润高于出发菌株日引 1 号,分别提高 33.09%、2.19%,日引 1 号-3 单袋利润低于日引 1 号 4.17%。

表 3 不同杏鲍菇菌株平均单袋总产量比较

菌株	平均总产量(g/袋)
日引 1 号-1	446.667Aa
日引 1 号-3	421.417ABb
日引 1 号	418.917ABb
日引 1 号-2	415.958Bb
杏 3 号-2	404.000BCbc
杏 3 号-1	386.250Ccd
杏 3 号	378.708Cd

注:同列数据后标有小写、大写字母不同者分别表示差异显著($P<0.05$)、极显著($P<0.01$)。

表 4 不同杏鲍菇菌株单袋销售额

菌株	销售额(元/袋)				利润(元/袋)
	菇蕾	商品菇	菇头	合计	
日引 1 号	0.41	1.37	0.11	1.89	0.29
日引 1 号-1	0.54	1.31	0.15	1.99	0.39
日引 1 号-2	0.42	1.36	0.11	1.88	0.28
日引 1 号-3	0.40	1.38	0.12	1.90	0.30
杏 3 号	0.37	1.22	0.11	1.70	0.10
杏 3 号-1	0.36	1.28	0.10	1.75	0.15
杏 3 号-2	0.43	1.27	0.12	1.82	0.22

注:按当时商品市场价:小菇蕾 5.0 元/kg,商品等级菇 4.8 元/kg,菇头 2.2 元/kg。

3 结论与讨论

王波等指出,组织分离方法可以达到较好的提纯复壮效果^[6],本试验结果也得到验证,分离菌株不仅较好地保持了出发菌株的优良特性,表现出菇整齐,朵形大,质地致密,菇体较白,平整,棍棒状,成品菇较多,菇蕾及成品菇比例占到了总产量的 85% 以上。分离菌株的产量、利润甚至优于出发菌株。本试验中出发菌株杏 3 号的 2 个分离菌株单袋产量及利润均高于出发菌株,日引 1 号其中 2 个分离菌株高于出发菌株。可能由于组织分离是通过筛选表现优良的个体,再结合人工连续的定向选择,使得现有品种的优良性状得以保持^[7]。

研究结果同一菌株的不同组织分离物,单袋产量、单袋利润差别较大,日引 1 号的 3 个分离菌株,其中日引 1 号-1、日引 1 号-3 均高于出发菌株,而日引 1 号-2 则低于日引 1 号,表明杏鲍菇进行组织分离时选择的子实体单株有差异,造成了组织分离菌株差异,因此要注意选择性状优良的单株,并在分离后对新获得的菌株进行出菇试验,确认为优良高产菌株后,才能应用于生产。

本试验中,出发菌株日引 1 号产量显著高于杏 3 号,日引 1 号的 3 株分离菌株产量均高于杏 3 号的 2 株分离菌株。说明分离菌株高产高效的特性很大程度取决于原来出发菌株,所以进行组织分离时特别要注意选择优良杏鲍菇品种,也说明组织分离对于创造新菌株具有一定的局限性。主要是组织分离是无性繁殖过程,双亲的染色体没有经过重组。为了丰

陈世良,杨荣贵,高建华,等. 菜粉蝶微孢子虫对家蚕胚种传染性与蚕桑质量的影响[J]. 江苏农业科学,2015,43(8):241-243.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.08.080

菜粉蝶微孢子虫对家蚕胚种传染性与蚕桑质量的影响

陈世良, 杨荣贵, 高建华, 高翔, 朱峰, 罗顺高, 张金祥

(云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所, 云南蒙自 661101)

摘要:据报道,菜粉蝶微孢子虫能感染家蚕并对家蚕生理代谢产生一定的影响。近年来,笔者对家蚕各级原种、1代杂交种进行母蛾镜检发现椭圆形偏细的微孢子虫,而且检出率极高,其形态大小与家蚕微孢子虫存在一定差异,即长轴与家蚕微孢子虫长轴相当,而短轴偏短。经显微镜观察测量发现,该微孢子虫形态呈椭圆形,大小平均 $(3.52 \pm 0.38) \mu\text{m} \times (1.52 \pm 0.13) \mu\text{m}$,与野外菜粉蝶寄生的微孢子虫形态相似,大小、体积、长短轴比相当。同一地理位置野外分离得到的微孢子虫与家蚕寄生微孢子虫亲缘关系较近,对家蚕的胚种传染性如何?为了进一步弄清楚菜粉蝶微孢子虫对家蚕的危害情况,对正常家蚕添食当地桑园收集纯化的菜粉蝶微孢子虫,分析微孢子虫对当代蚕和子代蚕的胚种传染性,并综合评价菜粉蝶微孢子虫对蚕桑质量的影响。结果表明,感染微孢子虫的家蚕生长发育正常并能完成其生活世代,对体质、茧质、卵量的影响不明显,但对种茧育母蛾检验毒率的判定影响很大。

关键词:菜粉蝶;微孢子虫;家蚕;胚种传染性;蚕桑质量

中图分类号:S882.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2015)08-0241-03

微孢子病是昆虫能够进行胚种传染的唯一疾病,也是其危害严重的重要原因。近年来,由于在蚕种检疫中异型微孢子虫的频繁出现,野外昆虫微孢子虫对家蚕的交叉感染备受关注。普遍认为,各级蚕种母蛾检验毒率的升高与野外昆虫微孢子虫对家蚕的交叉感染关系极大。为了给家蚕微孢子虫病防控提供有效的科学依据,笔者对从云南省蒙自地区捕捉到的菜粉蝶中分离的微孢子虫进行了多次试验研究,发现该地区菜粉蝶中的微孢子虫种类具有多样性、胚种传染性,试验研究结果与部分学者的报道有一定的差异性。为降低菜粉蝶微孢子虫对蚕业生产的危害,使蚕业生产健康发展,在蚕种繁育过程中必须控制其对各级家蚕母蛾的感染。

收稿日期:2014-07-28

作者简介:陈世良(1964—),男,云南陆良人,副研究员,主要从事蚕种质量检验检疫监督管理工作。E-mail:chenshl123@163.com。

通信作者:张金祥,副研究员,主要从事蚕种质量检验检疫工作。E-mail:chenshl123@163.com。

富现有杏鲍菇品种,创造出更优更好的新菌株,还需要在组织分离基础上选择其他育种方法。相关报道食用菌不同时期、不同部位的子实体组织分离的栽培效果差异较大^[8-11],对组织分离时期、部位还需开展进一步研究。

参考文献:

- [1]黄年来. 一种市场前景看好的珍稀食用菌——杏鲍菇[J]. 中国食用菌,1998,17(6):4-5.
- [2]高小朋,贺晓龙,任桂梅,等. 杏鲍菇组织分离母种及培养基筛选[J]. 南方农业学报,2011,42(7):705-707.
- [3]李为民,李军,刘杰,等. 杏鲍菇菌株栽培比较试验[J]. 农业科技通讯,2014(3):58-59.
- [4]郭美英. 杏鲍菇栽培技术[J]. 食用菌,2006,28(5):66-68.

1 历年对菜粉蝶携带微孢子虫的调查情况

多数字花科的作物都是菜粉蝶幼虫(菜青虫)的食源。自2008年以来,笔者采集云南蒙自地区桑园周围的菜粉蝶,并调查其体内微孢子虫自然感染情况,结果见表1。

表1 菜粉蝶微孢子虫自然感染情况

调查时间 (年-月-日)	菜粉蝶数量 (头)	有微孢子数 (粒)	自然感染率 (%)
2008-03-20	28	7	25.00
2008-05-06	133	55	41.35
2011-05-18	57	22	38.60
2014-03-24	269	89	33.09
2014-03-28	406	169	41.63
2014-04-04	252	114	45.24
合计(平均)	1 145	456	39.83

从3年的调查情况(表1)看,各年度采集的菜粉蝶微孢子虫自然感染率均有差异,3年平均为39.83%。但在同一年

- [5]张国慧,张改生,葛锋辉,等. 小麦多子房性状外显率影响因子的初步研究[J]. 植物遗传资源学报,2008,9(4):528-530.
- [6]王波,鲜灵,唐利民,等. 黄背木耳组织分离菌株比较试验[J]. 中国食用菌,2001,20(3):8-9.
- [7]王卓仁. 组织分离法在食用菌选择育种中的原则与实践[J]. 中国食用菌,2008,27(4):12-13,44.
- [8]贺晓龙,刘琳,任桂梅,等. 白玉菇组织分离母种最佳部位探索[J]. 江苏农业科学,2012,40(12):251-252.
- [9]方白玉,方晓霞. 杏鲍菇母种培养基优化及组织分离母种比较试验[J]. 食用菌,2011(4):29-30.
- [10]陈丽新,黄卓忠. 毛木耳子实体不同部位组织分离试验研究[J]. 广西农业科学,2008,39(6):808-810.
- [11]刘进杰,王淑芳,卜庆梅,等. 四种食用菌子实体不同部位组织分离菌丝长势对比[J]. 烟台职业学院学报,2006(2):62-65.