

葡萄枝屑为姬菇栽培基质的配方优化研究

陈鸿才¹, 孙萍², 林贤锐², 沈建生^{2*}

(1. 浦江县农业局经济特产站, 浙江浦江 322200; 2. 金华市农业科学研究院, 浙江金华 321000)

摘要 [目的] 优化姬菇栽培基质的配方, 提高姬菇栽培经济效益。[方法] 利用葡萄枝屑作为姬菇栽培基质, 设置不同的配方栽培姬菇南姬 2 号; 分析不同处理对姬菇菌丝生长情况的影响, 及其对姬菇产量、生物转化率、商品菇率、分级比例、生产成本、栽培效益的影响。[结果] 棉籽壳 38%, 葡萄枝屑 50%、麦麸 10%、石灰 2% 的处理效果最佳, 其菌丝生长速度快、长势强壮; 鲜菇产量及生物转化率也较高, 与对照没有显著性差异; 其商品菇率最高, 高出对照 5.55%, 优质菇的比例最高 (94.49%), 高出对照 12.74%; 单位利润最高 (0.34 元/袋), 高出对照 (0.05 元/袋) 0.29 元/袋。[结论] 利用葡萄枝屑代替一部分棉籽壳进行姬菇栽培是可行的。

关键词 葡萄枝屑; 姬菇; 栽培基质; 优化试验

中图分类号 S646 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2018)35-0050-03

Formula Optimization of Grapevine Crumbs as *Hypsizygus marmoreus* Culture MediumCHEN Hong-cai¹, SUN Ping², LIN Xian-rui² et al (1. Economic specialty station of Pujiang Agricultural Bureau, Pujiang, Zhejiang 322200; 2. Jinhua Academy of Agricultural Sciences, Jinhua, Zhejiang 321000)

Abstract [Objective] To optimize the formula of *Hypsizygus marmoreus* culture medium, and to enhance the cultivation economic benefit of *H. marmoreus*. [Method] Using grapevine crumbs as *H. marmoreus* culture medium, different formula was designed for Nanji 2. The mycelium growth situation of Nanji 2 was analyzed, the effects of different treatments on *H. marmoreus* yield, biotransformation rate, *H. marmoreus* commodity rate, grading proportion, production cost and cultivation benefit were analyzed. [Result] Treatment of cottonseed hull 38%, grapevine crumbs 50%, wheat bran 10%, lime 2% had the optimal effects. The mycelium grew fast and strong, its yield and biotransformation rate were relatively high, showing no significant differences with the control. The commodity rate was the highest, which was 5.55% higher than the control; the proportion of high-quality mushroom was the highest (94.49%), which was 12.74% higher than the control; unit profit was the highest (0.34 yuan/bag), which was 0.29 yuan/bag higher than the control. [Conclusion] It was feasible to use grapevine crumbs as *Hypsizygus marmoreus* culture medium.

Key words Grapevine crumbs; *Hypsizygus marmoreus*; Culture medium; Optimization test

近年来, 随着葡萄栽培面积日益增大, 葡萄产业已发展为浦江县农业第一产业, 形成了以巨峰葡萄为主 (占 90%), 辅以京亚、夏黑、藤稔、美人指等 30 多个优质品种的特色产业。目前, 全县拥有葡萄专业合作社 146 家、家庭农场 256 家、种植户 1 万户, 葡萄种植面积超 0.4 hm², 产量 10.4 万 t, 产值 9.3 亿元。浦江葡萄生产技术名列全省前茅, 国家葡萄产业技术体系杭州试验站在浦江建立了示范点, 新品种和新技术有了先发优势。浦江葡萄产业的快速发展使得每年修剪下来的葡萄枝多达上千吨。据不完全统计, 葡萄 1 年可以产出 3 750 kg/hm² 的葡萄枝屑。为解决葡萄枝随地丢弃或焚烧给农业生产环境带来的污染, 研究人员开展了一系列葡萄枝屑合理利用与生态循环利用模式的探讨。

姬菇是一种大宗食用菌, 属独特的平菇种类, 其质地幼嫩、清甜爽口、味道鲜美、营养丰富, 深受消费者欢迎, 栽培效益较显著, 近年来栽培量有增长的趋势。其栽培的原材料大多是以稻草粉、棉籽壳及玉米芯为主料, 然而近年来稻草、棉籽壳等价格上涨幅度较大, 较大程度提高了原料的成本, 这就使菇农的生产效益明显下滑^[1]。因此, 挖掘和研发新的栽培原料、降低原料成本成为人们研究的热点^[2]。鉴于此, 在现有姬菇栽培料配方的基础上, 笔者将浦江葡萄主产区修剪下来的葡萄枝屑应用于姬菇栽培配方优化试验中, 部分替代

棉籽壳、稻草等原材料, 通过设置不同配比的培养料配方来栽培姬菇, 以期能够优化姬菇栽培基质的配方、降低栽培原料的成本、提高姬菇栽培经济效益, 从而为葡萄枝屑作为姬菇栽培基质配方的可行性提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料 供试菌种为南姬 2 号, 供试姬菇培养基质的原材料有葡萄枝屑、棉籽壳、稻草、麦麸、石灰等^[3]。

1.2 试验设计 试验选择姬菇最常用的栽培基质配方作为对照 (CK); 在对照配方的基础上, 调整葡萄枝屑、棉籽壳及稻草用量的比例来设计基质配方, 见表 1。每个处理重复 3 次, 各重复栽培 30 袋, 从不同处理菌袋中分别随机抽取 10 袋测定相关指标。

表 1 不同处理姬菇栽培基质配方比较

Table 1 Comparison of the formula of *Hypsizygus marmoreus* culture medium in different treatments %

处理编号 Treatment code	棉籽壳 Cottonseed hull	杂木屑 Sawdust	葡萄枝屑 Grapevine crumbs	麦麸 Wheat bran	石灰 Lime
①	63	15	10	10	2
②	58	0	30	10	2
③	38	0	50	10	2
④	18	0	70	10	2
⑤	0	0	88	10	2
CK	63	25	0	10	2

1.3 菌棒制作及栽培管理方法 制作菌棒时, 按照表 1 配方比例称取原材料, 拌料均匀, 塑料袋为 20 cm×42 cm×

基金项目 浙江省公益技术研究农业项目 (2015C32130); 浙江省果品产业技术团队项目。

作者简介 陈鸿才 (1967—), 男, 浙江浦江人, 高级农艺师, 从事果树栽培技术推广研究。* 通讯作者, 研究员, 硕士, 从事果树栽培、育种研究。

收稿日期 2018-07-02

0.006 cm 高密度低压聚乙烯塑料袋,每袋料质量 500 g(干料)。按常规方法进行菌丝培养及出菇管理^[4-5]。

1.4 试验观测指标 观测记录各个处理菌种块萌发、菌丝生长速度、生长势等情况,从而比较各处理之间的差异情况。观测记录姬菇菌棒出菇产量、生物转化率、商品菇率、分级比例、生产成本及栽培效益等指标,从而比较不同处理对出菇产量与品质的影响。生物转化率(%)=鲜菇重/培养料干重×100^[6]。

2 结果与分析

2.1 菌丝生长情况

2.1.1 种块萌发比较。接种南姬 2 号栽培种后,6 个不同配方的培养基上均于第 2 天萌发出了新的菌丝,同时伴有“吃料”的迹象,种块新菌丝萌发在 6 个不同处理之间基本没有差异(表 2)。

2.1.2 菌丝生长情况。从表 2 可以看出,南姬 2 号菌株的菌丝在 6 个不同的栽培培养基上均能正常生长,但是其生长速度及长势在不同培养基配方上存在着一定的差异。其中 CK 的菌丝生长速度最快(0.76 cm/d),其次是处理①(0.73 cm/d)、处理③(0.71 cm/d)、处理②(0.70 cm/d),且这 3 个处理与 CK 处理之间无明显差异;处理④的菌丝生长速度为 0.61 cm/d,与上述 4 个处理之间存在显著性差异,处理⑤的菌丝生长速度最慢,为 0.40 cm/d,与其他处理之间均有显著性差异。另外从菌丝长势来,CK、处理①、③及⑤的菌丝长势较旺,处理②和④的菌丝长势一般。

表 2 不同处理对菌丝生长情况的影响

Table 2 Effects of different treatments on mycelium growth

处理编号 Treatment code	种块萌发 Germination d	生长速度 Growth speed cm/d	菌丝长势 Mycelium growth
①	2	0.73 a	+++
②	2	0.70 a	++
③	2	0.71 a	+++
④	2	0.61 b	++
⑤	2	0.40 c	+++
CK	2	0.76 a	+++

注:“+”越多表示菌丝长势越旺。同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Note:More + indicated more vigorous growth of mycelium. Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

2.2 姬菇产量的比较

2.2.1 不同处理鲜菇产量的比较。从表 3 可以看出,6 个不同栽培基质的鲜菇产量为 0.324~0.484 kg/袋,且不同处理之间存在差异,平均单产由高到低的顺序依次为 CK(0.484 kg/袋)>处理②(0.476 kg/袋)>处理③(0.474 kg/袋)>处理①(0.463 kg/袋)>处理④(0.409 kg/袋)>处理⑤(0.324 kg/袋)。其中,处理②、③、①的鲜菇产量略低于 CK,且相互之间的差异不明显,而处理④、⑤ 2 个配方的鲜菇产量与其他处理之间存在显著性差异,产量较低。

2.2.2 不同处理生物转化率的比较。由表 3 可知,6 个不同栽培基质配方的生物转化率为 64.95%~96.87%。其中,CK

的生物转化率最高(96.87%),其次是处理②(95.32%)、处理③(94.79%)和处理①(92.86%),这 3 个处理与 CK 相比生物转化率相当,没有明显差异,处理④的生物转化率为 81.94%,与处理②之间没有显著差异,但是与其他的处理差异显著。处理⑤的生物转化率最低(64.95%),且与其他 5 个处理均有显著性差异。

表 3 不同处理对鲜菇产量和生物转化率的影响

Table 3 Effects of different treatments on the yield and biotransformation rate of *Hypsizygus marmoreus*

处理编号 Treatment code	产量 Yield/kg/袋	生物转化率 Biotransformation rate//%
①	0.463 ab	92.86 ab
②	0.476 a	95.32 a
③	0.474 a	94.79 a
④	0.409 c	81.94 b
⑤	0.324 d	64.95 c
CK	0.484 a	96.87 a

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Note:Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

2.3 姬菇品质的比较

2.3.1 不同处理商品菇率的比较。商品率即商品菇产量占鲜菇总量的比例。商品菇产量是指采菇并称重总产量后,将每丛菇一分为二,在距离菌盖 4 cm 处剪去菌柄基部,再将连接的菇体分成单个,并去掉菇体上的小菇,最后留下的鲜菇重量^[7]。处理③的商品菇率最高,为 78.35%,高出 CK(74.23%)5.55%,其次为处理④(75.66%)、处理②(73.28%),与 CK 的商品菇率相当,而处理⑤的商品菇率最低(70.19%)。总体来看,所有处理的商品菇率均在 70%以上。

2.3.2 不同处理商品菇分级比例的比较。依据《鲜姬菇等级 DB51/T 814-2008》标准(SS 级别的菌盖横径 0.5~1.0 cm,菌柄长度 2.0~4.0 cm;S 级别的菌盖横径 1.1~2.0 cm,菌柄长度 2.5~4.5 cm;M 级别的菌盖横径 2.1~3.0 cm,菌柄长度 2.5~5.0 cm;L 级别的菌盖横径 3.1~3.5 cm,菌柄长度 2.5~5.0 cm),对 6 个不同的基质配方处理的商品菇进行 SS、S、M 和 L 分级,并测算分级菇占总菇重量的比例^[6]。

从表 4 可以看出,6 个不同栽培基质的 SS 级所占的比例为 3.98%~15.39%;S 级所占的比例为 39.58%~59.21%,其中处理③的 S 级比例最高(59.21%),其次是处理④(55.14%)和处理②(54.15%),处理①的 S 级比例最低(39.38%);各个处理的 M 级所占的比例为 21.97%~41.23%,其中 CK 的 M 级比例最高(41.23%),其次是处理③(35.28%)和处理②(32.61%),处理④的 M 级比例最低(21.97%);各个处理的 L 级所占的比例范围为 1.53%~27.55%,处理②的 L 级比例最低(1.53%),其次是处理②(5.91%)和 CK(6.7%),而处理①的比例最高(27.55%)。

2.4 不同处理生产成本和鲜菇栽培效益分析

2.4.1 不同处理的生产成本比较。按照 2016 年下半年的材料价格及临时工成本,综合原材料成本、制袋成本管理及

采收成本,得到一个综合成本^[9]。试验的不同处理是本着降低成本的目的而设置的。从表5可以看出,6个不同栽培基质之间综合成本为1.31~1.65元/袋,其中处理①的成本最高(1.65元/袋),其他处理成本依次降低,而处理⑤的成本最低(1.31元/袋)。

表4 不同处理对商品菇分级比例的影响

Table 4 Effects of different treatments on the grading proportion of commodity mushroom %

处理编号 Treatment code	SS级比例 Proportion of grade SS	S级比例 Proportion of grade S	M级比例 Proportion of grade M	L级比例 Proportion of grade L
①	6.54	39.58	26.33	27.55
②	7.33	54.15	32.61	5.91
③	3.98	59.21	35.28	1.53
④	15.39	55.14	21.97	7.50
⑤	4.51	49.38	29.65	16.46
CK	11.55	40.52	41.23	6.70

2.4.2 鲜菇栽培效益分析。按照当时姬菇市场上鲜菇的平均收购价格为4.2元/kg计算,6个不同栽培基质之间商品菇的单位产值为1.09~1.79元/袋,其中处理①的单位产值最低(1.09元/袋),处理③的单位产值最高(1.79元/袋),高出对照CK(1.69元/袋)0.10元/袋,其次是处理②(1.72元/袋),比对照高0.03元/袋。

从单位利润上看,6个不同栽培基质的单位利润为-0.22~0.34元/袋,其中处理③的单位利润最高(0.34元/袋),高出对照(0.05元/袋)0.29元/袋,其次是处理②(0.25元/袋),高出对照0.2元/袋,其余处理均低于对照。

表5 不同处理对生产成本和鲜菇栽培效益的影响

Table 5 Comparison of the production cost and cultivation benefit of different treatments 元/袋

处理编号 Treatment code	综合成本 Compre- hensive cost//元/袋	商品菇产量 Commodity mushroom yield//kg/袋	产值 Output value 元/袋	利润 Profit 元/袋
①	1.65	0.351	1.47	-0.18
②	1.47	0.409	1.72	0.25
③	1.45	0.426	1.79	0.34
④	1.37	0.314	1.32	-0.05
⑤	1.31	0.259	1.09	-0.22
CK	1.64	0.402	1.69	0.05

3 结论与讨论

3.1 不同处理对姬菇菌丝生长的影响 姬菇南姬2号栽培种均可以在6个不同栽培基质上萌发出新的菌丝。但是菌丝的生长速度及长势在不同培养基配方上存在一定的差异,CK的菌丝生长速度最快,随着葡萄枝条添加量的增加,菌丝生长速度降低。其中,处理①、②、③的菌丝生长速度与CK没有显著性差异。

3.2 不同处理对姬菇产量及品质的影响 试验所选的6个不同栽培基质的鲜菇产量为0.324~0.484 kg/袋,CK的产量最高,其次是处理②、③、①,且与CK之间不存在显著性差

异。从不同栽培基质配方的生物转化率来看,处理②、③、①的生物转化率均在90%以上,与CK的生物转化率相当,没有明显差异。

试验所选的6个不同栽培基质的商品菇率均在70%以上,其中处理③的商品菇率最高,高出CK 5.55%,其次是处理④和②,与CK的商品菇率相当。而从不同栽培基质商品菇分级比例来看,出菇的S和M级比例之和为65.91%~94.49%,其中处理③的S和M级的比例之和最高(94.49%),比对照高12.74%。因此,处理③的优质菇的比例最高,配方最佳。

3.3 不同处理对姬菇栽培效益的影响 试验所选的6个不同栽培基质的单位利润之间存在差异,为-0.22~0.34元/袋,其中处理③的单位利润最高(0.34元/袋),高出对照(0.05元/袋)0.29元/袋,其次是处理②(0.25元/袋),比对照高0.2元/袋。

综上所述,试验结果表明,所选的6个不同栽培基质处理中,处理①、②、③的菌丝生长速度较快,与CK没有显著性差异,且这3个处理的鲜菇产量及生物转化率也较高,与CK没有显著性差异;但是从姬菇的品质上看,处理③的商品菇率最高,高出CK 5.55%,且处理③的S和M级的比例之和最高(94.49%),高出对照12.74%,即处理③的优质菇比例最高。从姬菇的栽培效益上看,处理③的单位利润最高(0.34元/袋),高出对照(0.05元/袋)0.29元/袋。因此处理③的栽培基质配方(棉籽壳38%,葡萄枝屑50%、麦麸10%、石灰2%)是栽培姬菇南姬2号的最佳的配方,该基质配方不仅可以满足前期菌丝的生长,而且姬菇的产量、品质及经济效益均最佳。

葡萄枝屑作为栽培姬菇南姬2号的原材料为葡萄枝屑等农业废弃物的资源化开发利用提供了新途径,也为浦江县葡萄产业的可持续发展奠定了基础。同时,利用葡萄枝屑代替一部分棉籽壳来栽培姬菇,不仅降低了姬菇生产成本,而且丰富了食用菌栽培原料的来源,也有利于食用菌产业的可持续发展。因此利用葡萄枝屑作为姬菇栽培基质的经济、社会和生态效益显著,具有良好的推广价值和前景。

参考文献

- [1] 黄忠乾,苗人云,谭伟,等. 姬菇栽培基质替代原料初步筛选研究[J]. 西南农业学报,2013,26(3):1137-1142.
- [2] 谢佳利,龙丹,王慧超,等. 林下食用菌栽培菌种的筛选[J]. 安徽农业科学,2013,41(3):1160-1161,1183.
- [3] 施秀娟,孙东明,邱韩英,等. 姬菇品种及其培养基筛选试验[J]. 上海农业学报,2009,25(3):137-139.
- [4] 谭伟,郭勇,甘炳成,等. 姬菇无公害标准化栽培技术要点[J]. 食用菌,2008(3):39-40.
- [5] 张金霞,黄晨阳. 无公害食用菌安全生产手册[M]. 北京:中国农业出版社,2008.
- [6] 王谦,李天月,张国显. 黄白侧耳栽培条件优化[J]. 食用菌学报,2010,17(4):26-29.
- [7] 谭伟,郭勇,杨曦,等. 4个姬菇菌株栽培产量与商品性比较[J]. 食用菌,2008(4):24-26.
- [8] 苗人云,黄忠乾,李小林,等. 花生壳作为姬菇栽培主原料的可行性研究[J]. 中国食用菌,2015,34(5):9-13,16.
- [9] 王小艳,彭运祥,王春晖,等. 不同品种姬菇的稻草栽培及培养基配方筛选[J]. 湖南农业科学,2010(23):42-44.