

葡萄园生态系统零排放猪舍基质垫料栽培蘑菇研究

阮瑞国 丁李春 罗仰奋 阮惠明

(宁德市农业科学研究所 福建福安 355003)

[摘要]: 试验结果表明, 通过葡萄园生态系统零排放猪舍基质垫料栽培双孢蘑菇技术研究, 表现双孢蘑菇培养中多余的养分改善了葡萄园土壤理化性状, 提高土壤氮、磷、钾、有机质含量, 全氮0.06%, 有效磷1.5mg/Kg, 速效钾279mg/Kg, 有机质16.5%, 有利于葡萄根系生长, 产量增高品质增优。葡萄园固有环境的养分、水分和土壤微生物产生的抗菌素和激素则有利于双孢蘑菇菌丝体、子实体形成发育, 提高生物效率, 使经济效益比葡萄单作提高一倍。

[关键词]: 双孢蘑菇 零排放猪舍基质垫料 葡萄园 生态系统栽培

双孢蘑菇【*Agaricus bisporus* (Lange) Sing】, 俗称: 蘑菇、洋菇、白蘑菇, 隶属于担子菌纲、伞菌目、蘑菇科、蘑菇属。双孢蘑菇是世界上人工栽培最广泛、产量最多、消费量最大的食用菌, 它含有丰富的蛋白质, 含量是芦笋、菠菜、马铃薯的2倍, 与牛奶等值, 而且可消化率达70%~90%, 享有“植物肉”之称。双孢蘑菇所含脂肪酸为不饱和脂肪酸, 对降低血脂有明显作用, 双孢蘑菇所含的多糖类物质, 具有抗癌作用。双孢蘑菇不仅营养丰富, 味道鲜美, 富含人体必需的赖氨酸等, 还含有丰富的矿质元素、多种维生素及酶类。双孢蘑菇对医治迁延性肝炎、慢性肝炎、肝肿大、早期肝硬化均有显著疗效, 而且热能低, 属于健康食品, 受到各国人民的喜爱^[1]。2008~2010年在福建省福安市葡萄主产区溪柄进行了葡萄园生态系统栽培双孢蘑菇技术研究, 现将试验

结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 供试菌株 双孢蘑菇栽培种W2000由福建省福安市食用菌办提供, 为麦粒种。

基金项目: 福建省宁德市科技局重点科技项目(20100047)。

1.2 零排放猪舍基质垫料: 来自宁德市新科农业开发有限公司。

1.2.1 零排放猪舍基质垫料

零排放猪舍是根据新型农业“三维结构”的理念, 将农业废弃物中的谷壳、锯木屑、鲜猪粪、尿等按一定比例混合, 作为培养基, 接入特殊有益微生物先导菌种, 带动基质垫料发酵, 猪饲养在上面, 其所排出的粪尿在猪舍内经微生物发酵, 迅速降解消化, 经18个月的发酵, 产生了零排放猪舍基质垫料。

1.3 培养料配方

表1 培养料配方 (%)

配方	垫料	稻草	牛粪	尿素	过钙	石灰	石膏
A	95	0	0	1	1	1	2
B	92	0	0	1	2	2	3
C(CK)	0	40	56	0	1	1	2

1.4 堆料方式

预堆 稻草、牛粪一切配料严格过称；稻草在1%石灰水中浸泡，充分预湿，捞起堆成长方形，牛粪碾碎过筛，加水预湿堆成长方形，零排放猪舍基质垫料，加水预湿堆成长方形；含水量掌握在手抓成团放地松散即可。

建堆 清洁堆料场所，按照料堆的大小，建堆，宽1.5m，高1.5m，长度不限，底层铺20cm厚的稻草，然后交替铺上牛粪和稻草及尿素，每层20cm左右，一直堆到料堆高达1.5m，水分掌握在堆好后有少量水流出为准。

翻堆 第一次翻堆，预堆3d后进行翻堆，这次翻堆改变堆形前后竖翻，宽、高不变，翻堆时要浇足水分，并分层加入过磷酸钙，水分掌握翻堆后料堆四周有粪水流出为准。

第二次翻堆，第一次翻堆后3d进行翻堆。翻堆时，抖松粪草、零排放猪舍基质垫料，加入石膏分层撒在粪草上。此次翻堆看培养料的含水量，适当补浇水。

第三次翻堆，第二次翻堆后2d进行翻堆。这次翻堆宽、高不变，缩短长度，改变堆形前后竖翻，应使培养料均匀混翻，将石灰均匀混入培养料中。掌握培养料pH值7~7.8，含水量为65%~68%，发酵后的培养料呈棕褐色。

1.5 试验地点

试验地点设置在福建省福安市溪柄镇马厝村，10年树龄巨峰葡萄园。

1.6 清园整畦

清除葡萄园杂草、枯枝落叶等，将种植葡萄的原畦，每畦整半畦留半畦，畦长度因畦而定，将整半畦的表面土把到未整的半畦上，做为双孢蘑菇覆土用，畦整成后，撒上石灰粉防治病虫害。

1.7 配料播种

堆制发酵的培养料，用5%石灰水调节好培养料，使培养料pH值达7.5~7.8，含水量65%，然后上畦床，料厚15cm，用手或锄耙整平，松紧适度。采用撒播。撒播是菌种均匀地撒播在料面上，盖一层培养料，厚0.5~1cm，再用木板轻拍平。麦粒菌种，将菌种挖出后稍加揉散使其成颗粒状，均匀撒在培养料面上，每3m²面

积，撒播一瓶（750ml）麦粒种。

1.8 播种后的管理

播种后料面盖遮阴网和塑料薄膜，通常播种后2~3d，菌丝就开始萌发，因此播种后3d就应全面检查菌种成活情况，以便及时补种，播种一周后，还要检查菌种定植情况，看看菌丝是否开始长入培养料，如果菌种定植不正常，应全面分析不吃料的原因，然后“对症下药”，进行补救，播种后2~3d，以保湿为主不必揭薄膜换气。因这时菌丝刚开始生长，菌丝量少，不需大量新鲜空气，3~5d后通气也不宜过多，每天揭开薄膜两头换气2~3h，以利菌丝在料面迅速生长，并深入料中，随着菌丝的繁殖，菌丝量大量增加，呼吸作用加强，应逐渐加大通风通气量。做到温度控制在22~24℃，空气相对湿度在60%~70%。

1.9 覆土

播种15~20d后菌丝基本走满即可覆土，采用一次性覆土，覆土前2~3d，用石灰与土壤混合均匀，进行测定pH值，调节石灰混合后的土壤pH值应为7.5左右。然后均匀地铺在料面上，不留空隙，厚度在3.3~3.5cm，再用木板轻轻的拍平。

1.10 出菇前后的管理

从覆土到出菇需15~20d，这段时间，培养料中的双孢蘑菇菌丝的数量和生长量都比覆土前多，呼吸作用旺盛，应适当通风换气，白天根据气温情况适当揭开薄膜两头。当子实体原基逐渐形成，空气相对湿度保持85%左右，以利于子实体的进一步形成和生长。当双孢蘑菇菌丝长到表土层时，拨开表土层看到菌丝先端成扇形或辐射形。洁白旺盛，这时应喷一次水量较多的“结菇水”。出菇期间，应正确处理好喷水，保持空气相对湿度为90%左右，培养料和覆土的含水量为60%左右，当子实体菇盖长到3~4cm左右时，适时采收。

1.11 土壤营养成分测定

委托福建省福安市农业局土壤肥料测试中心，在葡萄园采取5点法取种过双孢蘑菇和未种过双孢蘑菇为对照的土壤，用四分法将多余的土弃去剩下1kg土样供分析用。将土样风干，过

60号筛。

- 1.11.1 水解性氮 碱解扩散法
- 1.11.2 有效磷 碳酸氢钠—钼锑抗比色法
- 1.11.3 速效钾 乙酸铵—火焰光度计法
- 1.11.4 有机质 油浴—重铬酸钾容量法
- 1.11.5 pH值 电位法
- 1.11.6 试验方法 采用随机区组试验设计, 设3个处理, 以葡萄园种过双孢蘑菇的土壤与未种过双孢蘑菇的土壤为对照。

2 结果与分析

2.1 葡萄架下生态系统

2009年9月~2010年4月对葡萄架下生态系统观察结果: 1. 土壤10cm深处平均地温20.6℃, 最低2℃, 最高24℃; 0cm地面平均气温15.83℃, 最低8.3℃, 最高25.8℃; 地面平均相对湿度76.88%, 最低74%, 最高80%; 上、下午绝大多数相对湿度75%~80%, 地面光照强度经多次测定, 葡萄园架下地面光照强度为100~3000lx, 多数为100~300lx; 而双孢蘑菇属于偏低温恒温结实性菌类, 菌丝体生长适温为22~26℃。子实体的发生适温为14~18℃, 子

实体发育生长的大气相对湿度80%~85%, 培养料含水量65%~68%, 土壤含水量70%~75%, 覆土的pH值为7~7.5。由此, 葡萄园生态系统正符合双孢蘑菇生长条件。据观测, 9~12月, 翌年1~4月份葡萄园内大气中氧气为21.1%, 二氧化碳0.04%, 葡萄架下各生态系统对双孢蘑菇的生长发育都适宜, 由于葡萄喜阳, 双孢蘑菇适应阴, 架上葡萄, 架下双孢蘑菇, 各得其所, 葡萄进行光合作用放出的氧气, 为双孢蘑菇吸收利用; 双孢蘑菇呼吸放出二氧化碳, 供葡萄进行光合作用。还表现双孢蘑菇培养中多余的养分, 水分有利葡萄根系生长, 扩大根系吸收面, 增强根系吸收矿物质和氮、磷、钾、有机物等能力。而葡萄园固有的养料, 水分和土壤微生物产生的抗菌素和激素则有利于双孢蘑菇子实体形成和发育。

2.2 不同培养料栽培双孢蘑菇生长趋势和产量情况

不同培养料栽培双孢蘑菇生长趋势和产量情况见表2

试验表明, 双孢蘑菇菌丝在零排放猪舍基

表 2

配方	菌丝	播种至出	出菇	平均单粒	平均产量	差异显著性	
	长势	菇时间 (d)	密度	重量 (g)	(kg/m²)	0.05	0.01
A	++	46	**	11.9	3.5	c	C
B	++	46	***	12.1	4.5	b	B
C (CK)	+++	39	***	13.5	5.1	a	A

注: +++表示菌丝强势、++表示菌丝一般、***表示出菇密度密、**表示出菇一般

质垫料和牛粪稻草培养料中长势没有多大差别。但是牛粪稻草培养料出菇时间比零排放猪舍基质垫料培养料早7d。从第一潮子实体质量看, A、B配方子实体菌盖平均厚度2.3cm, 组织紧密, 不易开伞。C(ck)配方子实体菌盖平均厚度3cm, 平均直径3.6cm, 组织较紧密。三年对比试验结果表明, 葡萄园栽培双孢蘑菇平均产量, A 组产量单产为3.5kg/m², C(CK)组为5.1 kg/m²为最高。A、B、C组配方适宜作为栽培原料, 以每m²双孢蘑菇单产3.5 kg/m²计算, 每667m²葡萄园种植双孢蘑菇200m², 总产量700kg, 按市场批发价7元/kg计算, 每667m²收

入可达4900元, 除去生产成本1200元(原料、菌种、管理等其他费用), 获利3700元。投入与产出比为1: 4, 经济效益较为显著。

2.3 有利生态系统良性循环

葡萄生态系统栽培双孢蘑菇, 利用零排放猪舍基质垫料作为培养料, 取代过去稻草、牛粪为培养主料, 既变废为宝, 更有意义的是废物生态良性循环, 通过栽培双孢蘑菇, 零排放猪舍基质垫料首先转变为人类的食物蛋白, 从这个中心环节出发, 通过菌渣的综合利用及双孢蘑菇产品的加工等生物质能多级利用链环, 使之成为一个完善的培养料——双孢蘑菇体系

3.3 双孢蘑菇采收后的菌渣是优质的有机肥,其葡萄园土壤增加N、P、K,降低了土壤酸性,改善了葡萄园土壤理化性状,有利于用地养地,培肥地力,促进农业生态系统良性循环,起到良好的生态效益和社会经济效益,是发展双孢蘑菇商品经济的重要途径。^[2]