

白灵菇二潮菇最佳出菇方式研究

崔瑞峰, 马瑞霞

(安阳工学院 生物与食品工程学院, 河南 安阳 455000)

摘要:以“白灵菇 2 号”为试材,研究了 4 种不同出菇方式对白灵 2 潮出菇期和出菇率、子实体性状和产量及其商品性的影响。结果表明:不同的出菇方式对 2 潮白灵菇出菇早晚、子实体出菇率、商品性能及产量等均有较大的影响。综合分析表明,脱袋地埋覆土和双排墙式覆土方式是较理想的 2 潮菇出菇方式。

关键词:白灵菇;出菇方式;2 潮菇;产量

中图分类号:S 646 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)16-0178-03

白灵菇是近几年新开发的一个珍稀食用菌新品种^[1]。由于其自身独特的食用及药用价值,近年来在我国种植面积不断扩大。但在栽培过程中常遇到出菇率低、产量低、优质菇率低、效益低等问题^[2]。菌袋成品率只有 75%左右,一般只能出 1 潮菇,生物学效率 50%以下,广大菇农迫切需求一套高产高效的白灵菇栽培技术。为寻求最佳的生产方式,实现高产高效,该试验于 2009~2010 年在安阳工学院生物与食品学院实验室进行了大量的研究工作,对无公害白灵菇二潮出菇栽培技术进行了探索。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试白灵菇品种为“白灵菇 2 号”。

栽培料配方:棉籽壳 40%,玉米芯 40%,豆饼粉 5%,麸皮 13%,石灰 1%,石膏 1%。

覆土材料的准备:选用表土 10 cm 以下的田园土,添加石灰、磷肥各 2%,尿素 0.5%,喷 0.5%DDV、3%~5%甲醛,覆膜堆闷 2 d 左右。

1.2 试验方法

2009 年 9 月 2 日装袋灭菌,9 月 4 日接种,10 月 13 日左右菌丝长满袋,12 月 8 日出第 1 潮菇,2010 年 1 月 10 日第 1 潮菇采收结束,2010 年 1 月 20 日按照试验设计进行 2 潮菇的管理。

1.2.1 菌袋制作 将原料按照配方比例称好,加水搅拌

均匀,使料的含水量达到 65%左右,用 17 cm×35 cm×0.05 cm 的聚丙烯塑料袋按常规方法装料,每袋装湿料 1.3 kg(折合干料 0.5 kg)左右。菌袋于 0.12~0.14 MPa 高压条件下灭菌 1.5 h 后,冷却至 25℃左右,于接种箱内,在无茵条件下从袋口接入核桃大小一块茵种,接种时做到“三快”,即快解袋口、快接种、快扎口,接完后及时运往发茵室进行发茵。

1.2.2 发茵期的管理 发茵前,将发茵室打扫干净,在地面撒 1 层石灰粉,然后放入接过种的茵袋,茵袋要轻拿轻放。根据气温的变化确定摆放层数,气温高时摆放的层数低些,以利通风降温,避免出现烧茵现象;气温低时摆放的层数应高些,以利于袋间产生积温。培养室注意遮光,室内温度保持在 22~25℃,每隔 7 d 翻堆 1 次,检查茵丝生长情况,发现污染袋,及时清理出培养室。接种后 7~15 d 茵丝吃料,每天通风 30~60 min。发茵后期控温控制在 20℃左右,减少茵丝生长的速度,以利于茵丝积累养分,生长的更加粗壮,每天通风 1~2 h。一般接种后 35~40 d,茵丝长满袋。

1.2.3 茵袋处理 茵丝长满袋后,搬进大棚继续进行后熟期的管理。略松动茵袋口的捆扎绳,让袋内的茵丝体更好地接触空气,增加茵丝呼吸、促进新陈代谢、加速茵丝生理成熟的速度。袋温控制在 20~22℃,培养 30 d 左右,当茵袋色泽较前期更加浓白、手感硬度较高且弹性较强时即可进行搔茵。搔茵的方法是:将茵袋口打开,用经过 95%酒精浸泡、火焰灼烧过的小钩,扒掉料面的老茵种块,然后迅速将袋口拧死,以防料面水分蒸发。

1.2.4 第 1 潮菇管理 搔茵后棚内温度控制在 0~13℃,进行低温蹲茵,时间 10 d 左右,当料面出现微黄色茵液时转入变温催蕾管理。具体措施为:白天适当掀开草帘,大棚温度保持在 18℃以上,夜间草帘、通风口全部打开,让冷空气袭击棚内,温度控制在 8℃以下,日夜温差

第一作者简介:崔瑞峰(1977-),女,山西吕梁人,硕士,讲师,现主要从事植物生物技术等教学与科研工作。E-mail: xiaocui0126@126.com.

责任作者:马瑞霞(1965-),女,河南南乐人,硕士,教授,现主要从事植物组织培养教学与科研工作。

收稿日期:2013-04-09

达到 10℃以上,每天向棚内喷雾水 2 次,使空气湿度保持在 85%~90%之间,加强通风,保持空气新鲜,并给予一定散射光刺激,连续进行 10~15 d 的管理,在料面上可出现米粒大小的原基,待原基形成蚕豆粒大小时,把菌袋一端袋口敞开,及时疏蕾,每袋只留 1 个健壮的菇蕾。当菇蕾长至乒乓球大小时,将袋口卷至料面以下,此时菇棚温度保持 13~18℃最为适宜,空气相对湿度 80%~90%,光照强度以 500 lx 左右为宜,注意通风,当白灵菇菌盖充分展开,呈手掌状,菌盖边缘稍有下内卷、八成熟尚未弹射孢子时要及时采收。从现蕾到采收约 15 d,生物转化率为 40%~50%左右^[3]。

1.2.5 第 2 潮菇的管理 将出过 1 潮菇的菌袋,料面整理干净,扎紧袋口,在 20℃左右的条件下培养 5~7 d,按照试验设计进行 2 潮菇的管理。每处理 100 袋,重复 3 次。出菇管理方法同第 1 潮菇。观察不同方式出菇情况,记载出菇时间、子实体性状及产量、采收时期,小区单独计产,求出各处理的平均产量及生物学效率。

1.2.6 试验设计^[4] 4 种处理如下:A:脱袋立体覆土出菇。将出过 2 潮菇的菌袋,将外边的塑料膜全部去掉,在大棚内挖深 0.2~0.3 m、宽 0.8~1.0 m 的畦床,灌底水、水完全渗下去后喷杀菌剂、撒石灰粉,摆放菌棒。将脱袋后的菌棒没出菇的一头朝上直立摆放,菌棒间留 10 cm 左右的空隙,在菌棒上填配制好的营养土,土壤要填满菌棒之间的空隙,埋过菌棒顶端 1~2 cm。覆土后喷 1 次重水调湿,并盖薄膜保温,3 d 后去掉薄膜,每天通风 1~2 次,同时喷雾状水保持床面湿润,经 15~20 d 的管理,菌丝爬上覆土面,便进入出菇期管理。B:不脱袋一端覆土出菇。不脱袋,将出过一潮菇的菌袋口解开,在料面覆 1~2 cm 经消毒处理过的营养土,然后立式排放,用水将土层浇透,密封袋口,3 d 后解开袋口,每天在土层表面喷雾状水保持土层湿润,经 15~20 d 的管理,菌丝爬上覆土面,便进入出菇期管理。C:双排菌棒菌墙式出菇。将出过 1 潮菇的菌袋外边的塑料膜去掉 2/3,顶端留 1/3 的菌帽,把准备好的营养土配制成稠泥土,将菌棒砌成菌墙。先在地面摆放 2 排菌袋,脱袋的一端相对,排间隔 20 cm,在菌棒上再放 1 层 2 cm 厚泥土,再放 1 层菌棒 1 层泥土,共摆放 6 层菌棒,顶部覆土 5~6 cm 厚,中央留一浅水沟,沟里边加水,保持菌墙覆土呈潮湿状态,约 3~5 d 补水 1 次,墙顶及菌墙两侧用泥抹光,每层减少 1 个菌棒,整体形成上窄下宽、近似梯形的双面出菇墙,7 d 后进行催菇管理。当菇蕾形成以后,将菌帽用剪刀剪去。D:菇蕾移植出菇:利用白灵菇菌丝有较强的增殖力、较好的吻合性这一种性优势,采取菇蕾移植方法,即利用第 1 潮菇疏蕾疏下的白灵菇菇蕾带培养基一起,移植到未长菇的白灵菇料面上,可以解决不出菇、2 潮菇出菇难的问题。方法如下:在移植料

面挖穴坑:将出过 1 潮菇的菌袋用添加 0.3%的尿素和 0.2%的磷酸二氢钾的营养液浸泡 6 h 左右,使料的含水量达到 50%~60%,扎口培养 5 d,然后再把袋口打开,用消过毒的刀片在料面挖 1 个宽 3 cm、深 1 cm 左右的穴坑。选择菇蕾:在需要疏蕾的群体菌袋中,选择菌盖形成期的幼蕾,一般菌盖 0.5 cm 左右,柄长 0.6~1.0 cm,长势茁壮、组织坚实丰满的幼蕾,作为被移出的菇蕾对象。移蕾定植:移蕾通常选择晴天进行,雨天湿度大,不易成功。用无菌刀片在选定的菇蕾脚部周边 1.5 cm 处下刀斜切,深 1 cm,连同培养料轻轻挑起,然后将菇蕾移进准备好的穴坑内,轻轻按压,使菇蕾周围的菌丝和移植袋的菌丝充分吻合,不要有缝隙,每袋移植 1 个菇蕾。移后管理:移植后把菌袋口向上直立摆放到大棚内,袋口薄膜拉直拢合,使袋口内有 1 个小空间。袋口不要太松,以免引起移植处干燥,影响菌丝定植。棚内温度控制在 10~18℃,空间相对湿度 85%左右,光照 500 lx 左右,使移植后菌丝愈合,吸收菌袋提供养分、水分。经过 5~7 d 的培养,菇蕾不枯萎,且有明显的生长趋势时,表明移蕾已成活,然后将袋口卷至料面以下,进行不脱袋叠放一端出菇管理^[5]。

1.2.7 产品分级标准 优质菇:菇体圆整、洁白、无杂色、呈手掌型,重量在 150~200 g,菌盖直径 6~15 cm,厚度 1.0~3.0 cm,菌柄 2 cm 以下。二级菇:菇体圆整、洁白、无杂色、呈手掌型,重量在 75~150 g,菌盖直径小于 6 cm,厚度小于 1.0 cm,菌柄 2 cm 以下。等外菇:多为小型菇或畸形菇。畸形菇包括菌柄过长型、菌盖不发育型、马蹄型、超大型等^[5]。

2 结果与分析

2.1 不同出菇方式对白灵菇 2 潮菇出菇期和出菇率的影响

由表 1 可知,D 处理的成活菇蕾数最多,达到了 92%,其次是 A,出菇率为 90%;从出菇时间来看,D 菇蕾成活最早,只有 8 d 的时间,其次是 C;B 出菇率最低,只有 75%,且出菇较晚,达到了 36 d。由于采用移植法,菇蕾移栽后,菇蕾没有受到损伤,且在较短的时间内就和移栽处的菌丝体融为一体,开始吸收养分,进行生长,所以成活率较高,且菇蕾生长较早。从菇蕾出菇期和成活率方面考虑,D 较好,其次为 A 和 C。

表 1 不同出菇方式对白灵菇 2 潮菇出菇期和出菇率的影响

出菇方式	培养时间 / 月-日	现蕾日期 / 月-日	始收日期 / 月-日	处理至出菇天数/d	出菇率 / %
A	1-20	2-26	3-21	37	90
B	1-20	2-23	3-16	36	75
C	1-20	2-17	3-9	28	80
D	1-20	1-25(菇蕾移植期)	2-17	8(菇蕾成活时间)	92(成活率)

2.2 不同出菇方式对白灵菇 2 潮菇子实体性状的影响

由表 2 可知, A 和 C 形成的子实体菌盖直径大且厚, 直径达到 8.0~15.0 cm, 厚度为 2.0~5.0 cm, 从形成的 2 潮菇子实体性状方面考虑, A 和 C 是较理想的出菇方式。可能由于 A 和 C 处理方式, 菌丝体连成了一个整体, 可以从各个方面的培养料中吸收水分和养分, 所以菇蕾生长较好。

表 2 不同出菇方式对白灵菇 2 潮菇子实体性状的影响

出菇方式	菌盖直径/cm	菌盖厚度/cm	菌柄长度/cm
A	8.0~15.0	2.0~5.0	3.0~5.0
B	5.0~13.0	1.0~4.0	2.0~5.0
C	8.0~15.0	2.0~5.0	3.0~5.0
D	5.0~10.0	1.0~3.0	2.0~3.0

2.3 不同出菇方式对白灵菇 2 潮菇子实体产量的影响

由表 3 可知, A 处理 2 潮菇的产量最高, 达到了 48.12%, 其次为 C, B 和 D 较差, 由于 B 和 D 培养料养分、水分较少, 所形成的 2 潮菇不能充分得到生长所需要的水分和养分, 2 潮菇蕾个体较小, 产量较低。

表 3 不同出菇方式对白灵菇 2 潮菇子实体产量的影响

出菇方式	产量/kg			平均单袋产量/g	生物学效率/%	位次
	重复I	重复II	重复III			
A	25.3	23.2	23.7	24.06Aa	48.12	1
B	16.7	16.5	14.3	15.83Bb	31.66	4
C	21.9	20.6	23.8	22.10Aa	44.20	2
D	19.5	15.2	17.6	17.43Bb	34.86	3

2.4 不同出菇方式对白灵菇 2 潮菇商品性的影响

由表 4 可知, A 优质菇率最高, 等外菇较少, 其次为 C, B 和 D 优质菇率较少, 等外菇占的比例较大。A 和 C 使整个菌袋成为了一体, 通过在覆土中添加水分和养分, 源源不断的扩散到各个菌棒中, 使形成的每个 2 潮菇都能得到较充足的养分、水分, 所以优质菇较多。B 和

D 出菇面养分、水分消耗较多, 不能得到及时的补充, 形成的 2 潮菇蕾较小、质量相对较差, 等外菇较多。

表 4 不同出菇方式对白灵菇商品性的影响

出菇方式	优质菇/%	二级菇/%	等外菇/%
A	65.2	22.6	12.2
B	28.3	32.8	39.9
C	53.6	25.4	21.0
D	21.5	38.2	40.3

3 结论与讨论

白灵菇栽培过程中, 能否出第 2 潮菇, 关键是掌握好栽培时间。在早秋栽培, 元旦前后结束第 1 潮菇的处理, 对采过第 1 潮菇的菌袋, 无论是采用覆土法还是采用移植方法都能形成 2 潮白灵菇, 不同的方法对 2 潮白灵菇出菇早晚、子实体出菇率、商品性能及产量存在差异。

该试验结果表明, 脱袋地埋覆土和双排墙式覆土方式是较理想的 2 潮菇出菇方式, 此方式 2 潮菇产量较高, 菇形好、质量相对较好; 移植法, 成活率较高, 周期短, 但由于是第 2 潮菇, 料内的水分、养分较少, 总产量偏低、优质菇率低、菇体偏小; 不脱袋一端覆土出菇, 出菇率低, 再加上出菇面养分较少, 所以形成的菇蕾较小, 产量最低。

参考文献

- [1] 何培, 孟丽, 王振河, 等. 名特新食用菌 30 种[M]. 北京: 中国农业出版社, 1999.
- [2] 刘平挺, 樊卫国, 徐彦军, 等. 白灵菇研究进展[J]. 种子, 2007, 26(5): 55-58.
- [3] 马瑞霞, 刘文成, 姚献华. 白灵菇高产栽培技术[J]. 食用菌, 2002, 24(4): 30.
- [4] 康源春, 袁瑞奇, 商海峰. 五种不同出菇方式对白灵菇产量和品质的影响试验初报[J]. 中国食用菌, 2002, 22(1): 17-19.
- [5] 张志轩, 韩瑞华, 李明泽. 白灵菇覆土出菇方式试验研究[J]. 濮阳职业技术学院学报, 2007, 20(3): 23-24.

Study on the Best Second Fruiting Ways of *Pleurotus nebrodensis*

CUI Rui-feng, MA Rui-xia

(College of Biology and Food Engineering, Anyang Institute of Technology, Anyang, Henan 455000)

Abstract: Taking *Pleurotus nebrodensis* 'Bailing 2' as material, the effect of 4 fruiting ways on fruiting time and fruiting rate, fruiting body characters and yield, commodity of second fruiting were studied. The results showed that different fruiting ways had a great impact on fruiting time and fruiting rate, commodity and yield. Comprehensive analysis showed that off bag and three-dimensional overburden, overburden and double fruiting side of wall were the ideal fruiting ways of *Pleurotus nebrodensis*.

Key words: *Pleurotus nebrodensis*; fruiting ways; second fruiting; yield