

大豆秸秆栽培平菇配方筛选

徐德海 (黑龙江省农业科学院牡丹江分院, 黑龙江牡丹江 157041)

摘要 [目的]解决食用菌栽培原材料短缺的问题, 拓宽食用菌栽培基质。[方法]以大豆秸秆为栽培原料, 对发菌期间菌丝长势、长速、出菇期子实体形态、产量等指标进行考察, 探讨大豆秸秆栽培平菇的最适添加量。[结果]大豆秸秆替代木屑比例 30% 时, 发菌期间平菇污染少、菌丝长势好、产量高, 品质与对照相当, 可见豆秸栽培平菇切实可行, 且豆秸粉碎粒径值在 1.0 cm 左右时比较适宜, 过长容易扎破菌袋或者造成“菠萝袋”现象, 过短则不便于通气, 发菌缓慢。[结论]该研究为提高平菇产量提供理论依据。

关键词 大豆秸秆; 粒径值; 栽培; 平菇

中图分类号 S646.1⁺4 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2018)22-0047-02

Cultivation Formulation Screening of *Pleurotus ostreatus* Using Soybean Straw

XU De-hai (Mudanjiang Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Mudanjiang, Heilongjiang 157041)

Abstract [Objective] To solve the problem of raw materials shortage for mushroom production, and to widen the mushroom cultivation matrix. [Method] With soybean straws as the cultivation raw materials, we investigated the mycelial growth vigor, growth speed, fruit-body morphology, yield and other indicators of *Pleurotus ostreatus*. And the optimal dosage of soybean straws was discussed. [Result] The substitution ratio of 30% soybean straw instead of sawdust was feasible, which had less contamination, good mycelium growth vigour, high yield, and equal quality to the control. Thus, using soybean straw instead of sawdust to cultivate *Pleurotus ostreatus* was feasible. Beanstalk crush size was more appropriate in the size of 1.0 cm, because longer size could easily punctured the plastic bag, sometimes formed ‘pineapple bag’, while shorter size was not easy for ventilation, which led to slow growth speed of mycelium. [Conclusion] This research provided theoretical basis for the enhancement of *Pleurotus ostreatus* yield.

Key words Soybean straw; Particle size; Cultivation; *Pleurotus ostreatus*

平菇 (*Pleurotus ostreatus*) 肉质肥厚、味道鲜美, 富含大量的氨基酸、维生素和微量元素, 其膳食纤维含量也很高, 常食有助于消化, 是一款经济营养的保健菜品^[1]。目前食用菌产业已成为我国继粮、油、蔬、果之后的第五大产业^[2-3], 由于其栽培技术简单、适应能力强, 深受广大菇农青睐, 目前已经是国内栽培规模最大的食用菌之一^[4]。近年来牡丹江地区平菇的栽培量稳中有升, 但是栽培基质却日益紧俏, 因此开发新型基质的需求愈来愈迫切。

黑龙江省是我国大豆主产区, 秸秆资源极其丰富。据统计 2015 年大豆秸秆可收集量达 389 万 t^[5], 大豆秸秆的木质素和纤维素含量与阔叶木相近^[6], 适合平菇生长所需的营养物质^[7]。鉴于此, 笔者以大豆秸秆为栽培基质, 开展以大豆秸秆熟料栽培平菇的相关研究, 为提高平菇产量提供理论依据。

1 材料与方 法

1.1 试验材料 供试菌株为黑平 3 菌种, 由利德生生物技术有限公司提供。将菌种从液氮罐中取出, 转接到 9 mm 培养皿上, 当菌丝长至 1 cm 左右时, 再次转接到培养皿上, 长满备用。

1.2 试验方法 试验共设 5 个处理: ①木屑 85%, 麸皮 14%, 石膏 1%, 石灰 1%; ②大豆秸秆 15%, 木屑 70%, 麸皮 14%, 石膏 1%, 石灰 1%; ③大豆秸秆 30%, 木屑 55%, 麸皮 14%, 石膏 1%, 石灰 1%; ④大豆秸秆 45%, 木屑 40%, 麸皮 14%, 石膏 1%, 石灰 1%; ⑤大豆秸秆 60%, 木屑 25%, 麸皮 14%, 石膏 1%, 石灰 1%。其中, 配方①为对照, 该配方为黑龙江地区的传统配方。试验于 2016 年春季在利德生生物技术有限公司

进行, 设 3 次重复, 采用随机区组方式设计, 每次重复 30 袋, 菌丝长速、产量等指标按重复数调查, 菌盖直径、菌盖厚度、菌柄直径、菌柄长度等指标按每个处理随机取 30 个样品进行调查, 采用熟料栽培模式。栽培袋规格为 17 cm×33 cm×0.05 cm 聚乙烯袋, 料干重 0.38 kg, 调节含水量 60%~65%。

(1) 基质处理—豆秸预处理。将新鲜晒干的秸秆粉碎成 0.5、1.0、2.0 cm 等 3 种粒径级别大小, 分别包装称重编号, 并逐一进行软化处理, 具体方法为: 加 1% 石灰水浸泡 12 h, 充分浸润后放入高压锅内, 0.147 MPa 条件下灭菌 90 min, 出锅后冷却备用。

(2) 出菇管理。黑平 3 为低温菇, 出菇管理按照罗信昌等^[1]的方法, 出菇期间维持棚内温度 17~20 ℃, 湿度 85%~95%, 待子实体 8 分成熟时及时采收, 单收单藏, 准确测产。

1.3 调查项目 全程跟踪调查各处理的菌丝生长情况, 包括菌丝长势、长速, 采收时平菇产量等, 全区收获测产, 数据录入 Excel 后, 做基本处理后, 使用 DPS 进行方差分析, 进而对各配方下的实际情况进行综合评价。

2 结果与分析

2.1 不同处理对菌丝生长的影响 以菌丝长速、长势和污染率为考察指标, 测定不同处理、粉碎程度(粒径值)下的菌丝情况。结果显示, 粒径为 1.0 cm 左右时菌丝生长较快, 菌袋较规整; 粒径达 2.0 cm 时, 给生产造成一定困难, 由于豆秸比较坚韧, 拌料时容易附着更多的木屑, 造成装袋时松紧不一。因此豆秸粉碎粒径值在 1.0 cm 左右时比较适宜, 过长容易扎破菌袋或者造成“菠萝袋”现象, 过短则不便于通气, 发菌缓慢。由表 1 可知, 豆秸添加量为 30% 时, 菌丝生长最快; 豆秸添加量 45% 时, 菌丝生长较缓慢, 但与对照相当; 当豆秸的添加量到 60% 时, 污染率最高; 其他各配方的菌丝长速和长势差异不大。总体来看, 豆秸的添加量在 30%、45% 时, 菌丝长

速与对照相当;但当豆秸添加量为45%、60%时,污染率相对较高。

2.2 不同处理对子实体农艺性状的影响 在出菇期间调查记录子实体的菌盖直径、菌盖厚度、菌柄直径、菌柄长度、以及产量等。由表2可知,豆秸的添加量为30%时产量最高,生物学效率达到105.65%,与对照无明显差异;各处理菌盖直径、菌盖厚度、菌柄直径和菌柄长度相差不大。豆秸添加量为60%时,产量最低,生物学效率为88.75%。

3 结论

该研究表明,不同处理下的平菇发菌期间及采收期间各性状均不相同,但菌盖大小、菌柄长度等子实体农艺性状变化不大。与传统配方相比,豆秸添料量为30%时菌丝阶段污染率低、产量相对较高,且经济效益高。尽管豆秸的添加量为45%时产量与对照相当,但在菌丝阶段污染率较高,其原因还有待于进一步研究,故不予推荐使用。综上所述,利用豆秸熟料栽培平菇是切实可行的,且豆秸的添加量为30%时所得平菇产量高、质量好、经济效益高,因此值得推广。

大豆秸秆的粒径值对平菇生产的影响显示,粒径为1.0 cm左右时菌丝生长较快,菌袋较规整;粒径达2.0 cm时

会给生产造成一定困难,由于豆秸比较坚韧,拌料时容易附着更多的木屑,造成装袋时松紧不一,导致菌袋呈“菠萝”形状,且在生产过程中造成装袋机的多次阻塞,因此不建议推广使用;粒径在0.5 cm左右时,菌袋容重大、透气性不佳、菌丝生长较缓慢,且后期容易导致菌皮增厚的现象发生,因此不予推广。

表1 不同处理对平菇菌丝生长的影响

Table 1 Effects of different treatments on the mycelial growth of *Pleurotus ostreatus*

处理编号 Treatment code	菌丝形态 Mycelial morphology	污染率 Contamination rate//%	菌丝生长速度 Mycelial growth speed//mm/d
①	菌丝洁白、浓密、粗壮、整齐	1.5	6.27 bBC
②	菌丝洁白、浓密、粗壮、整齐	1.4	5.95 bCD
③	菌丝洁白、浓密、粗壮、整齐	1.2	6.93 aA
④	菌丝洁白、浓密、粗壮、整齐	1.8	6.68 aAB
⑤	菌丝洁白、浓密、粗壮、整齐	2.0	5.56 cD

注:同列不同小写字母表示在0.05水平差异显著;同列不同大写字母表示在0.01水平差异极显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level; different capital letters in the same column indicated extremely significant differences at 0.01 level

表2 不同处理对子实体农艺性状的影响

Table 2 Effects of different treatments on the agronomic characters of fruit body

处理编号 Treatment code	菌盖直径 Cap diameter cm	菌盖厚度 Cap thickness cm	菌柄直径 Stalk diameter cm	菌柄长度 Stalk length cm	小区产量 Plot yield kg	生物学效率 Biological efficiency//%
①	7.20	0.38	1.25	1.7	11.65 aA	102.18
②	8.13	0.36	1.10	1.9	10.66 abA	93.47
③	7.28	0.37	1.01	2.3	12.04 aA	105.65
④	8.02	0.41	1.30	2.5	11.41 abA	100.12
⑤	7.20	0.30	1.00	2.0	10.12 bA	88.75

注:同列不同小写字母表示在0.05水平差异显著;同列不同大写字母表示在0.01水平差异极显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level; different capital letters in the same column indicated extremely significant differences at 0.01 level

利用豆秸开展平菇栽培的研究有少量报道^[8-9],但大多以发酵料为主。该研究以熟料栽培,确定了豆秸的最适添加量以及最佳的大豆秸秆粉碎粒径值,在生产上具有一定的指导意义。

参考文献

- [1] 罗信昌,陈士瑜.中国菇业大典[M].北京:清华大学出版社,2010:276-279.
- [2] 张平,郑志安,赵祖松.我国食用菌产业发展变化及对策分析[J].北方园艺,2017(22):167-174.
- [3] 张金霞,陈强,黄晨阳,等.食用菌产业发展历史、现状与趋势[J].菌物

学报,2015,34(4):524-540.

- [4] 郑伟.平菇优良菌株的选育及评价[D].邯郸:河北工程大学,2017:10.
- [5] 王金武,唐汉,王金峰.东北地区作物秸秆资源综合利用现状与发展分析[J].农业机械学报,2017,48(5):1-21.
- [6] 向松明,杨海涛,姚兰.大豆秸秆成分与结构分析[J].湖北造纸,2012(3):35-37.
- [7] 潘亚东,马君,孙大明.黑龙江省农作物秸秆资源综合利用现状和建议[J].农机化研究,2014(11):253-257.
- [8] 王庆武,安秀荣,薛会丽,等.大豆秸秆栽培平菇培养基配方筛选试验[J].山东农业科学,2012,44(5):48-50.
- [9] 王桂芹.豆秸玉米芯栽培平菇高产技术[J].食用菌,1998(4):19-20.

科技论文写作规范——数字

公历世纪、年代、年、月、日、时刻和各种计数和计量,均用阿拉伯数字。年份不能简写,如1990年不能写成90年,文中避免出现“去年”“今年”等写法。小于1的小数点前的零不能省略,如0.245 6不能写成.245 6。小数点前或后超过4位数(含4位数),从小数点向左右每3位空半格,不用“,”隔开。如18 072.235 71。尾数多的数字(5位以上)和小数点后位数多的小数,宜采用 $\times 10^n$ (n 为正负整数)的写法。数字应正确地写出有效数字,任何一个数字,只允许最后一位存在误差。