枸杞枝屑作为平菇栽培基质配方优化试验

王海霞[1,3]，黄　莉[1]，李阿波[1]，王东云[2]，王贺祥[3]

(1.宁夏农林科学院 种质资源研究所，宁夏 银川 750002；2.灵武市林业局，宁夏 灵武 750400；3.中国农业大学 生物学院，北京 100193)

摘　要：以平菇为试材，以不同比例的枸杞枝屑为主要原料，采用袋栽方式栽培平菇，研究不同栽培基质对菌丝生长情况及生物学效率的影响，并在原试验配方基础上优化基质结构。结果表明：枸杞枝屑的含量不同对平菇菌丝的生长速度和生物学效率的影响不同，但无论枸杞枝屑作为低温型平菇栽培基质还是高温型平菇栽培基质，以枸杞枝屑 45%、玉米芯 40%、麦麸 10%、石膏粉 2%、胡麻饼 2%、过磷酸钙 1%为最佳配方；在此配方下平菇表现为菌丝生长势较强，产量高，生物学转化率高。

关键词：枸杞枝屑；平菇；栽培基质配方；比较

中图分类号：S 646　**文献标识码**：B　**文章编号**：1001－0009(2014)17－0140－03

目前平菇栽培已相当普及，棉籽壳、玉米芯、稻草、麦秆等均可作为平菇栽培的原料[1-4]，杂木屑也可用于平菇栽培[5]。但利用枸杞枝屑进行平菇栽培的试验研究报道较少，枸杞产业是宁夏回族自治区特色产业，每年春季修剪下大量的枝条，一般情况都将其堆放在路旁或进行焚烧，若将其就地取材作为栽培原料，不仅减少对环境的污染，而且能有效利用当地特色资源，变废为宝，降低生产成本。因此，该试验利用枸杞枝条、玉米芯等为栽培原料，在原配方基础上优化基质结构，以提高产量，为宁夏食用菌栽培开辟一条新的原料之路。

第一作者简介：王海霞(1981-)，女，宁夏银川人，硕士研究生，助理研究员，现主要从事食用及药用真菌学等研究工作。E-mail：yayajsw2006@163.com.

基金项目：宁夏回族自治区科学技术厅自然基金资助项目(NZ12245)。

收稿日期：2014－04－17

1　材料与方法

1.1　试验材料

供试平菇品种“红平菇”和“印第安纳”引自北京吉蕈园科技有限公司。

培养基：母种培养基采用 PDA 培养基[6]；原种、栽培种培养基采用麦粒培养基[7]；栽培基质配方：以枸杞枝屑、玉米芯为主，共设 8 个处理，每个处理设 3 次重复，见表 1。栽培袋菌袋规格为：长 42 cm，宽 24 cm。每袋干重 1.1 kg。

表 1　　平菇栽培基质优化配方

Table 1　Optimizing of *Pleurotus Osteratus* cultivated medium　%

配方	枸杞枝屑	玉米芯	麦麸	石膏粉	胡麻饼	过磷酸钙
A	15	70	10	2	2	1
B	25	60	10	2	2	1
C	35	50	10	2	2	1
D	45	40	10	2	2	1
E	55	30	10	2	2	1
F	65	20	10	2	2	1
G	75	10	10	2	2	1
H(对照)	85	0	10	2	2	1

注：H(对照)是作者通过试验得出的原配方，作为对照。

Regulation of Storage and Keeping Fresh of Strawberry by Modified Atmosphere Packaging

ZHU Lin, LING Jian-gang, YU Jing-fen, SHANG Hai-tao, KANG Meng-li, LIN Xu-dong

(Institute of Agricultural Products Processing, Ningbo Academy of Agricultural Sciences, Ningbo, Zhejiang 315040)

Abstract: The main points of the standardizing fresh-keeping storage technique for strawberry, including technique of picking, collecting, pre-cooling, fresh-keeping, storehouse managing, emergency processing, transporting, selling. They were summed up in this paper, to provide a reference for strawberry production.

Keywords: strawberry; modified at mosphere packaging(MAP); fresh keeping; regulation

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

1.2 试验方法

试验在宁夏农林科学院园艺研究所食用菌基地进行。采用熟料栽培技术,先将枸杞枝条、玉米芯等原料按照优化配方准备好(先不加入麦麸、胡麻饼),加入适量的水预湿,搅拌均匀,堆闷 24 h 后,再加入麦麸、胡麻饼,搅拌均匀,装入两边开口一边扎好口的 42 cm×24 cm聚乙烯袋中,装满袋后再将袋口用塑料环扎紧,然后将其放在灭菌锅内常压灭菌,100℃保温 12～14 h,自然冷却与外界温度相同后,移入消过毒的接种室内进行接种,打开菌袋两头接种,再用消过毒的塑料环将口扎紧,接好种后在灭过菌的温室内进行菌丝培养。

1.3 项目测定

观察、记录各菌株的菌丝生长情况,测定不同配方子实体生长发育周期、不同配方的鲜菇产量及生物转化率等,并对结果进行分析。生物转化率(%)=(每潮菇产量/每袋干料重)×100%。

2 结果与分析

2.1 测定枸杞枝屑营养成分

我国食用菌栽培常用原料棉籽壳的主要营养成分为:粗蛋白 5.0%、粗脂肪 1.5%、粗纤维 34.5%、无氮浸出物 39.5%、粗灰分 5.9%、总碳 48.2%、总氮 0.85%、C/N 56.7%[8]。棉籽壳的主要营养成分与表 2 相比,枸杞枝屑粗蛋白、粗纤维含量高,粗脂肪、粗灰分含量低,C/N 为 39.9。表明该原料只需少量补加氮素营养即可满足食用菌生长发育所需,是一种适合于平菇栽培的理想原料。

表 2 枸杞枝屑营养成分测定

Table 2 Determination of nutritive components of wolfberry branch chips

pH 值	有机质 /(g·kg⁻¹)	全量氮 /(g·kg⁻¹)	粗蛋白 /(g·(100g)⁻¹)	粗脂肪 /(g·(100g)⁻¹)	粗纤维 /(g·(100g)⁻¹)	水分 /(g·(100g)⁻¹)	粗灰分 /(g·(100g)⁻¹)	枸杞多糖 /(g·(100g)⁻¹)	C/N
5.72	916	13.3	8.31	0.5	55.8	6.1	2.1	2.58	39.9

2.2 枸杞枝屑作为低温型平菇栽培基质配方优化试验

采用低温型平菇品种“印第安纳”。2012 年 11 月 7 日栽培料预湿、11 月 8 日装袋常压灭菌 24 h,11 月 9 日将灭好菌的菌袋放置接种室,自然降温,温度接近室温,11 月 10 进行栽培种接种,观察。

从表 3 可以看出,以上各配方均适合菌丝生长,但各个配方有所差异,菌丝生长速度依次为:A、B>C、D、E>F、G>H(对照)。H 是纯枸杞枝屑,无添加玉米芯,其菌丝生长较慢些,菌丝长满袋的时间较长一些。观察得出,随着枸杞枝屑的增加,玉米芯的减少,菌丝生长速度由快到慢,主要由于玉米芯用 3.5 cm 的筛孔过筛,枸杞枝屑用 0.6 cm 的筛孔过筛(若筛孔太大,枸杞枝屑太长,容易将栽培袋扎破,菌袋容易污染),随着玉米芯量的增加,栽培袋内空气量相对多些,有利于菌丝的生长。各个配方菌丝生长均表现为洁白、粗壮、浓密、整齐。

表 3 不同栽培基质配方菌丝生长情况

Table 3 Effect of different formulas on mycelium growth

配方	栽培种接种日期 /年-月-日	总袋数 /个	满袋天数/d	污染率 /%	菌丝长势	现蕾期 /年-月-日
A	2012-11-10	30	41	0	****	2012-12-30
B	2012-11-10	30	41	3	****	2012-12-31
C	2012-11-10	30	43	0	****	2013-01-03
D	2012-11-10	30	43	3	****	2013-01-02
E	2012-11-10	30	43	0	****	2013-01-03
F	2012-11-10	30	44	0	****	2013-01-04
G	2012-11-10	30	44	3	****	2013-01-05
H(对照)	2012-11-10	30	45	3	****	2013-01-05

注:**** 为菌丝洁白、粗壮、浓密、整齐,*** 为菌丝洁白、粗壮、整齐,** 菌丝洁白、细、不整齐。

由表 4 可知,产量与生物学效率由高到低的顺序为 D>H>F>E>G>C>A>B,配方 D 的产量和生物学效率最高。

表 4 不同栽培基质配方对平菇生物学效率的影响

Table 4 Effect of different formulas on yield and biological efficiency

配方	始采期 /年-月-日	出菇袋数/个	总产量 /kg	单袋产量/kg	生物学效率/%
A	2013-01-10	30	29.139	0.9713	88.3
B	2013-01-10	29	27.944	0.9636	87.6
C	2013-01-12	30	29.403	0.9801	89.1
D	2013-01-11	29	29.029	1.001	91.0
E	2013-01-12	30	29.535	0.9845	89.5
F	2013-01-11	30	29.865	0.9955	90.5
G	2013-01-12	29	28.519	0.9834	89.4
H(对照)	2013-01-11	29	28.933	0.9977	90.7

综合考虑产量、生物学转化率、菌丝生长、抗杂能力等因素,目前确定以枸杞枝屑和玉米芯为主要原料的低温型平菇最佳配方为,枸杞枝屑 45%、玉米芯 40%、麦麸 10%、石膏粉 2%、胡麻饼 2%、过磷酸钙 1%。

2.3 枸杞枝屑作为高温型平菇栽培基质配方优化试验

采用高温型平菇品种“红平菇”。2013 年 4 月 2 日栽培料预湿,4 月 3 日装袋常压灭菌 24 h,4 月 4 日将灭好菌的菌袋放置接种室,自然降温,温度接近室温,4 月 6 日进行栽培种接种,观察。

由表 5 可知,枸杞枝屑作为高温型平菇栽培基质配方优化试验中,各配方也均适合菌丝生长,但各个配方有所差异,菌丝生长速度依次为:A、C>B、D>E>F>G、H(对照)。观察得出,随着枸杞枝屑的增加,玉米芯的减少,菌丝生长速度由快到慢,主要原因同低温型平菇基质配方,随着玉米芯量的增加,栽培袋内空气量相对多些,有利于菌丝的生长。一般情况下高温型平菇品种栽培,由于季节原因,易受污染,各配方都出现污染的情况。但未受污染的菌袋其菌丝生长均表现为洁白、粗壮、浓密、整齐。

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

表 5　不同栽培基质配方菌丝生长情况

Table 5　Effect of different formulas on mycelium growth

配方	栽培种接种日期 /年-月-日	总袋数 /个	满袋天数/d	污染率 /%	菌丝长势	现蕾期 /年-月-日
A	2013-04-06	30	31	3	* * * *	2013-05-14
B	2013-04-06	30	32	3	* * * *	2013-05-15
C	2013-04-06	30	31	6	* * * *	2013-05-13
D	2013-04-06	30	32	3	* * * *	2013-05-13
E	2013-04-06	30	33	6	* * * *	2013-05-14
F	2013-04-06	30	35	6	* * * *	2013-05-16
G	2013-04-06	30	36	3	* * * *	2013-05-17
H(对照)	2013-04-06	30	36	3	* * * *	2013-05-17

注:* * * * 为菌丝洁白、粗壮、浓密、整齐,* * * 为菌丝洁白、粗壮、整齐,* * 菌丝洁白、细、不整齐。

由表 6 可知,产量与生物学效率由高到低的顺序为 D>H>E>C>G>F>B>A,配方 D 的产量和生物学效率最高。

综合考虑产量、生物学转化率、菌丝生长、抗杂能力等因素,目前确定以枸杞枝屑和玉米芯为主要原料的高温型平菇最佳配方为:枸杞枝屑 45%、玉米芯 40%、麦麸 10%、石膏粉 2%、胡麻饼 2%、过磷酸钙 1%。

表 6　不同栽培基质配方对平菇生物学效率的影响

Table 6　Effect of different formulas on biological efficiency

配方	始采期 /年-月-日	出菇袋数/个	总产量 /kg	单袋产量 /kg	生物学效率/%
A	2013-05-20	29	26.700	0.9207	83.7
B	2013-05-20	29	26.764	0.9229	83.9
C	2013-05-18	28	26.426	0.9438	85.8
D	2013-05-17	29	27.721	0.9559	86.9
E	2013-05-19	28	26.457	0.9449	85.9
F	2013-05-22	28	25.995	0.9284	84.4
G	2013-05-22	29	27.306	0.9416	85.6
H(对照)	2013-05-21	29	27.498	0.9482	86.2

3　结论

无论枸杞枝屑作为低温型平菇栽培基质还是高温型平菇栽培基质,各配方均适合菌丝生长,但各个配方有所差异,随着枸杞枝屑的增加,玉米芯的减少,菌丝生长速度由快到慢,主要由于玉米芯用 3.5 cm 的筛孔过筛,枸杞枝屑用 0.6 cm 的筛孔过筛(若筛孔太大,枸杞枝屑太长,容易将栽培袋扎破,菌袋容易污染),随着玉米芯量的增加,栽培袋内空气量相对多些,有利于菌丝的生长。菌丝生长较快的配方采菇期较早,可提前上市。但综合考虑产量、生物学转化率、抗杂能力、菌丝生长等因素,无论枸杞枝屑作为低温型平菇栽培基质还是高温型平菇栽培基质,目前通过试验确定以枸杞枝屑和玉米芯为主要原料的最佳配方为:枸杞枝屑 45%、玉米芯 40%、麦麸 10%、石膏粉 2%、胡麻饼 2%、过磷酸钙 1%。

用枸杞枝屑、玉米芯栽培平菇不仅能废物利用,开发当地自然资源,缓解棉籽壳紧缺问题,而且对于宁夏地区可以减少生产成本,具有推广价值。又因平菇具有很高的食用价值和药用价值,因此推广用枸杞枝屑栽培平菇的人工种植技术及其相关产品,不仅可以调整宁夏地区农业产业结构,提高农民收入,而且还可以改善农业生态环境,促进农业生态系统的良性循环。

参考文献

[1] 秦秀丽.用 EM 菌发酵玉米芯栽培平菇试验[J].北方园艺,2009(5):218-219.

[2] 阮瑞国,罗仰奋,丁李春,等.稻草生料栽培平菇试验[J].中国食用菌,2001(5):15.

[3] 王秉峰.麦秸渣营养料在平菇栽培中的应用[J].食用菌学报,2010,17(4):30-31.

[4] 刘纯业.利用棉籽壳栽培平菇[J].农业科技通讯,1980(9):23-25.

[5] 李玉忠.杂木屑栽培平菇研究[J].食用菌,2014(4):18-19.

[6] 王贺祥.食用菌栽培学[M].北京:中国农业大学出版社,2008:65-67.

[7] 王贺祥.食用菌栽培学[M].北京:中国农业大学出版社,2008:75-76.

[8] 何培新.金银花茎叶原料栽培平菇技术研究[J].食用菌,2008(5):26-27.

Research on Optimizing of *Pleurotus Osteratus* Culture Medium Which Makes by Wolfberry Branch Chips

WANG Hai-xia[1,3], HUANG Li[1], LI A-bo[1], WANG Dong-yun[2], WANG He-xiang[3]

(1. Institute of Germplasm Resources, Ningxia Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Yinchuan, Ningxia 750002; 2. Bureau of Forestry in Lingwu City, Lingwu, Ningxia 750400; 3. College of Biology, Chinese Agricultural University, Beijing 100193)

Abstract: Taking *Pleurotus osteratus* as materials, in order to expand the raw materials range for cultivation of edible fungi, using bagged cultivation and take the wolfberry branch chips as main raw materials to cultivate *Pleurotus osteratus*, the effect of different culture medium on mycelia growth vigor and biological efficiency were studied. The results showed that in cultivating *Pleurotus osteratus*, different percentage of wolfberry branch chips powder used as medium would result in variation in the speed of growth and the biological efficiency. The optimum formulation was wolfberry branch chips 45%, corncobs 40%, bran 10%, gypsum 2%, flaxseed cakes 2%, calcium superphosphate 1%. It was feasible to cultivate *Pleurotus osteratus* with the wolfberry branch chips. The mycelia growth vigor was strong. The mushrooms had high yield and biological efficiency.

Keywords: wolfberry branch chips; *Pleurotus osteratus*; culture medium; comparative

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn