

金针菇生料袋栽及营养基质的研究

王 明 霞

(江苏教育学院, 南京)

摘要 呼吸是代谢的中心,呼吸强度在一般情况下可作为生理活性的指标。本文通过对金针菇、平菇、香菇各生长阶段呼吸强度的测定,为金针菇生料袋栽的可行性提供了生理依据;从栽培技术上证明生料袋栽的成败关键是温度和把握栽种时间;生料袋栽不会引起霉菌污染;金针菇培养料中添加适量的维生素 B₁、B₂ 可明显提高经济效益。

关键词 金针菇 (*Flammulina velutipes*); 生料袋栽;呼吸强度

近几年来,金针菇生产发展迅速,但一般是采用熟料袋栽。对金针菇生料袋栽及培养基质的试验报道较少。为了发展金针菇生产,提高经济效益,本文对金针菇的生料袋栽技术、培养基质及生理活性进行了研究,结果报道如下。

材 料 和 方 法

(一) 金针菇生料、熟料袋栽及培养基质的试验

1. 供试菌种: 金针菇(三明一号)由本院生物系微生物组提供。

2. 培养基配方(%):

(1) 棉子壳 88, 麸皮 10, 蔗糖 1, 石膏 1 (对照)。

(2) 棉子壳 88, 麸皮 10, 尿素 0.5, KH₂PO₄ 0.5, 石膏 1。

(3) 棉子壳 88, 麸皮 10, 维生素 B₁ 0.2, 维生素 B₂ 0.3, MgSO₄ 0.5, 石膏 1。

(4) 棉子壳 88, 麸皮 10, 维生素 B₁ 0.2, KH₂PO₄ 0.5, 石膏 1, KMnO₄ 0.1 水拌料。

3. 栽培方法: 将原料按比例混匀,加水搅拌,使料吸足水分湿润均匀,含水量达 60—65%。然后用 0.2% KMnO₄ 水洗浸过的聚丙

烯塑料袋装料,每袋装料折合干重 0.15kg,每处理 8 袋。熟料按常规高压灭菌后接种;生料直接接种,接种量以料表面铺满薄薄一层(约为料的 15—20%)为准。

4. 栽培管理: 接种后熟料置 22℃ 恒温培养。生料置自然室温(4—9℃)下培养。经 30—50 天培养,即可去塞,袋口盖旧报纸,每天向袋口报纸和地面喷水一次,使空气湿度保持在 80—85%。子实体柄长到 6—7cm 时,套上 20—25cm 高的喇叭形牛皮纸筒,待菇柄长达 15—20cm,菇盖直径 1—2cm 即可采收。采收后去除残菇和菌皮。在自然温度下养菌催蕾,又可长二潮菇。

(二) 金针菇、平菇、香菇不同生长阶段呼吸强度的测定

1. 菌种: 金针菇 *Flammulina velutipes*, 平菇 *Pleurotus* spp 由本院生物系微生物组提供。香菇 *Lentinus edodes* 由南京师范大学生物系细胞遗传组提供。

2. 孢子: 采用简易收集法收集弹射 24 小时的孢子,用无菌水制成孢子悬液,于血球计数

本文在呼吸强度测定中得到陈又生副教授的指点,谨致谢意。

板计数后立即测定呼吸强度。

3. 菌丝: 先将三种斜面菌种移接到直径9cm的PDA培养基平皿内, 22℃恒温培养, 菌丝长满平皿后用无菌打孔器将菌丝定量转到含PDA培养基的平皿中心, 当菌丝长满平皿时, 在超净台内用无菌接种针挑取菌丝(不能带培养基和损伤菌丝)立即放入含有定量无菌蒸馏水的反应瓶中称重后即进行呼吸强度的测定。

4. 子实体: 取新鲜无病虫害、菌盖3cm及未形成孢子的子实体, 在超净台内去掉菌盖的子实层和皮层, 取菌肉组织称重后即进行呼吸强度的测定。

5. 呼吸强度的测定方法: 取1g上述各发育期的样品, 放入已知K值的反应瓶中靠外面的底部, 再加1ml无菌蒸馏水, 在反应瓶中心

槽里滴入0.2ml 15—20%的NaOH溶液, 压力计内装有Brodie氏溶液; 在压力计的活塞及反应瓶与压力计的连接处涂上一薄层凡士林密封, 关闭后浸入恒温的水槽中。同时用一个空白反应瓶作为温压计, 这时打开压力计活塞, 平衡温度10分钟, 最后密封整个系统进行测定。为了尽量减少测定中的误差, 本试验仅用一只已知K值*的反应瓶, 每测一只样品, 换一次NaOH溶液。

试验结果

(一) 生料、熟料袋栽及培养基质试验结果 (表1, 2)

由表1可知, 生料袋栽的菌丝生长速度以配方(3)最佳, 菌丝34天长满袋底, 日生长量达

表1 金针菇生料袋栽及培养基质试验结果

处 理	项 目	菌丝长满袋底天数 (天)	菌丝日生长量 (cm)	菌丝污染率 (%)	子实体支数 (支)	头潮菇产量 (g)
1		41	0.287	0	48	186.5
2		37	0.316	0	53	199.2
3		34	0.363	0	61	219.5
4		48	0.234	0	50	208.3

表2 金针菇熟料袋栽与培养基质试验结果

处 理	项 目	菌丝长满袋底天数 (天)	菌丝日生长量 (cm)	菌丝污染率 (%)	子实体支数 (支)	头潮菇产量 (g)
1		28	0.393	0	51.3	216.5
2		25	0.415	0	56.8	228.3
3		22	0.424	0	67	251.2
4		32	0.341	0	53.4	242.5

* 试验结果数据均为平均值

0.363cm 子实体支数最多, 头潮菇产量最高。配方(4)菌丝长速最慢, 菌丝生长48天, 日生长量0.234cm。但子实体支数第三, 头潮菇产量据第二。由表2可知, 熟料袋栽仍以配方(3)最佳, 菌丝生长22天长满袋底, 日生长量0.424cm, 子实体支数和头潮菇产量都据第一位, 这与生料的试验结果趋势一致。

表1和表2相比较, 生料袋栽菌丝生长天数(自然温度4—8℃)比熟料(恒温22℃)生长慢约11—16天, 产量约低9.6—12.6%, 但生料

的菌丝污染率为零。生料和熟料的四种配方均以配方(3)最佳。

(二) 金针菇、平菇、香菇不同生长阶段呼吸强度比较(表3, 4)

由表3可知, 三种菇孢子在相同温度(23℃)下的呼吸强度差别不大, 金针菇与平菇较接近, 香菇低一些。而菌丝生长阶段, 在不同温度(22、25、28、30℃)下呼吸强度差别较显

* 文中表1, 2, 3及图1的 $K = 1.556$, 用总消耗法计算呼吸强度的平均值。

表3 金针菇、平菇、香菇孢子在相同温度下呼吸强度的平均值

名称	孢子数(个)	温度(°C)	时间(h)	O ₂ 的消耗(μl)
金针菇	10 ⁴	23	1	0.236
平菇	10 ⁴	23	1	0.214
香菇	10 ⁴	23	1	0.184

表4 金针菇、平菇、香菇菌丝在不同温度下呼吸强度平均值(单位: μl/g 鲜重·h)

品名	温度(°C)			
	22	25	28	30
金针菇	690.12	665.19	670.12	930.69
平菇	547.71	533.49	531.11	486.16
香菇	375.12	435.47	485.56	457.46

著,其中金针菇的呼吸强度最高,均在 600 μl 以上,其次是平菇,香菇呼吸强度最低(见表 4)。在子实体生长阶段,三者呼吸强度差别更显著,其中仍以金针菇的呼吸强度最高,在 22—29°C 范围内都在 600 μl 以上。平菇其次,在 22—23°C 之间呼吸强度在 500 μl 以上,在 23°C 有一个高峰,呼吸强度达 800 μl 以上,35°C 以上呼吸强度降至 400 μl 左右。香菇在 22—30°C 之间呼吸强度只有 200—300 μl, 33—39°C 达 400 μl 左右(见图 1)。

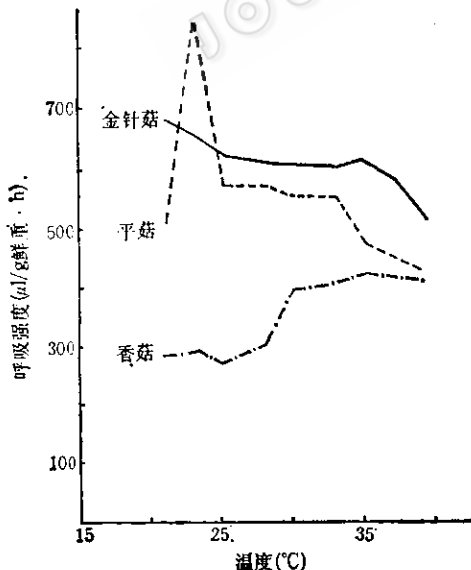


图1 金针菇、平菇、香菇子实体在不同温度下呼吸强度的平均值(单位: μl/g 鲜重·h)

讨 论

1. 本试验第一批熟料菌丝污染率为 10%, 第二批生料和熟料菌丝污染率为零, 说明生料袋栽金针菇是完全可行的, 关键是温度。金针菇是低温型菇类, 温度稳定在 12°C 以下是适宜播种和出菇的季节。10°C 以下是菌丝体培育成功的关键。江苏地区在 11 月中下旬至翌年 1 月播种较为适宜, 在低温(4—9°C)下菌丝照样向四周生长, 经过 35—45 天左右的生长, 可形成密集的菌丝体。2 月中下旬和 3 月初正是金针菇生长发育形成子实体的适宜温度。

2. 生料和熟料的四种配方中, 均以配方(3)最佳。配方(3)培养料中除了与其它配方相同的成份外, 还有维生素 B₁ 和 B₂, MgSO₄。这一点与郭美英教授论述的“金针菇是维生素 B₁ 和 B₂ 的天然缺陷型, 必须由外界添加维生素 B₁ 和 B₂ 才能生长好”是一致的。配方(4)菌丝生长速度最慢, 但头潮菇产量据第二, 这可能与配方(4)中有维生素 B₁, KH₂PO₄, KMnO₄ 有关, 因 PO₄³⁻对子实体分化是不可缺少的, 其次锰离子可能对子实体有刺激作用, 但 KMnO₄ 水本身可能对菌丝生长速度有些抑制作用。

3. 呼吸强度在一般情况下可作为生理活性的指标, 呼吸是代谢的中心, 呼吸强度强, 表明有关酶的活力强, 抗逆性也强。金针菇在菌丝生长和子实体生长阶段的呼吸强度都高于平菇和香菇, 这表明金针菇有关酶的活性和抗逆性都高于平菇和香菇, 这与生产实践中金针菇表现出的“较泼”、抗霉菌强等特性是一致的。实践中已知香菇和平菇易被霉菌污染, 一旦被污染则全部毁掉。金针菇若部分菌丝污染了霉菌, 未污染的菌丝仍能长出子实体。生物学效率一般可在 40—65% 左右。本试验的呼吸强度生理指标为金针菇的生料袋栽提供了生理依据。

4. 金针菇生料袋栽产量虽低(9.6—12.6%), 但生产中培养料可不必高压灭菌, 不用培养箱培养, 用一般的聚乙烯塑料袋即可, 从而大大降低成本, 提高经济效益, 有推广普及意义。

参 考 文 献

[1] 李振唐: 植物生理学通讯, **119**(1): 60—62, 1987。

[2] 张林: 中国食用菌, **26**(4): 4, 1987。

[3] 胡晋: 种子, **30**(4): 53—55, 1987。

[4] 张厚铨等: 中国食用菌, **12**(4): 7—8, 1986。