

# 生长促进剂配合喷施对金针菇产量的影响

邹向英,赵洪斌,乔德生

(山东滨州职业学院,滨州 256615)

**摘要** 研究采用正交试验设计和随机试验相对比的方法,对5种生长促进剂在金针菇子实体期配合喷施的效果进行测定。结果表明,不同生长促进剂配合喷施能显著提高金针菇产量。恩肥200倍+丰鲜宝60 mg/L配合喷施,金针菇生物学效率达162.55%,增产33.36%。正交试验筛选的较优组合是氨基酸多元微肥400倍、菇乐200倍(或400倍)、菇壮素1000倍,配合喷施可使金针菇增产22.77%。

**关键词:** 生长促进剂; 配合喷施; 金针菇; 增产

**中图分类号:** S646.1<sup>+</sup>5 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2006)06-0176-02

近年来对生长促进剂用于食用菌栽培能明显促进菌丝生长和子实体发育,缩短出菇期,提高产量,改善品质<sup>[1,3]</sup>,已有不少报道。恩肥、菇壮素、氨基酸多元微肥等单剂在金针菇上应用<sup>[4,5]</sup>,对产量的提高及品质的改善也有过报道。但不同生长促进剂配合喷施应用于金针菇未见报道,试验旨在探讨生长促进剂配合施用对金针菇的增产效果,为金针菇生产提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

1.1.1 菌种 F32 金针菇,当地当家品种。

1.1.2 培养基 棉籽壳85%,麦麸13%,石膏1.5%,磷酸二氢钾0.5%;料水比1:1.3。

1.1.3 生长促进剂 氨基酸多元微肥由滨州市化肥厂生产,菇乐由上海农科院土肥所研制,菇壮素由河北省科学院研制,恩肥由东营普利肥料有限公司生产,丰鲜宝由厦门市海天科技实现中心研制。

1.1.4 菌袋 17×33×0.004 cm 聚丙烯袋。

### 1.2 试验设计

1.2.1 正交试验 采用L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>)四因素三水平正交表,本着正交试验可缺因素不可缺水平的原则,试验取3个因素,分别是氨基酸多元微肥(A)、菇乐(B)、菇壮素(C),每个因素分为个水平(见表1),处理编号为(1)~(9)。

表1 正交试验因素及水平 (倍)

因素	水平		
	A	B	C
氨基酸多元微肥	菇乐	菇壮素	
1	800	400	1 000
2	400	200	1 600
3	200	100	1 300

1.2.2 随机试验 5个处理,与正交试验在相同条件下进行,设共同对照,统一编号。分别为:(10)氨基酸多元微肥400倍+丰鲜宝60 mg/L;(11)恩肥400倍+菇壮素1000倍;(12)恩肥200倍+菇壮素1000倍;(13)恩肥400倍+丰鲜宝60 mg/L;(14)恩肥200倍+丰鲜宝60 mg/L;(15)同量喷水,为两试验的共同CK。

15个处理随机排列,重复2次。每处理投料15 kg。

### 1.3 试验方法

装袋时袋料尽量均匀一致,每袋平均装料0.25 kg。灭菌、借重、发菌、头潮菇管理按常规。采收完第一潮菇后,调换部分菌袋,每处理的每次重复为10袋,使10袋的头潮菇产量相同(均为0.905 kg)。第二潮菇蕾形成时,先喷清水保湿,3 d后轮换喷清水及处理液,逐处理进行,每次喷量按每袋8 mL,隔2 d一次至采收。对照等量喷清水。待菌盖直径0.8~1.5 cm、菇柄长14~17 cm时采收。

## 2 结果与分析

### 2.1 主次因素分析

正交试验结果见表2。由表2知,三因素极差R值均大于空列R值,表明试验结果可靠。A因素(氨基酸多元微肥)极差R值(0.782)最大,说明A因素在正交试验中效应最大,对金针菇增产起主要作用,三因素的主次顺序为A>C>B。

通过表2直观分析可知,各因素最大水平为A<sub>2</sub>、B<sub>1</sub>、C<sub>1</sub>,金针菇产量最高的是处理(5),其组合为A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>1</sub>。

表2 正交试验结果

处理	A	B	C	空列	二、三潮鲜重(kg)
1	1	1	1		3.457
2	1	2	2		3.416
3	1	3	3		3.236
1	2	3	2		3.322
2	2	1	3		3.596
3	2	2	1		3.042
1	3	2	3		3.288
2	3	3	1		3.234
3	3	1	2		3.159
I	10.067	10.136	10.212	9.733	
II	10.246	9.960	9.746	9.897	Σ=29.777
III	9.464	9.681	9.819	10.147	
R	0.782	0.455	0.466	0.414	

### 2.2 方差分析及LSR法对三因素水平间差异显著性检验

方差分析结果(表3)表明,A因素(氨基酸多元微肥)的F值大于F<sub>0.01</sub>,B因素(菇乐)、C因素(菇壮素)的F值大于F<sub>0.05</sub>,表明A因素(氨基酸多元微肥)三水平间差异达极显著水平,B因素(菇乐)、C因素(菇壮素)三水平间差异达显著水

\*基金项目:山东省科技攻关项目(编号:962323)

收稿日期:2006-07-20

平。进一步用 LSR 法对因素水平进行差异显著性检验。测验结果(表 4)表明, A 因素(氨基酸多元微肥): A<sub>2</sub> 与 A<sub>1</sub> 差异不显著, 两者极显著优于 A<sub>3</sub>, 说明 A<sub>2</sub>、A<sub>1</sub> 均为较优水平, 这与直观分析结果一致; B 因素(菇乐): B<sub>1</sub> 显著优于 B<sub>3</sub>, 但 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub> 差异不显著, 所以对 B 因素 B<sub>1</sub> 为优选水平, 其次是 B<sub>2</sub>。C 因素(菇壮素): C<sub>1</sub> 与 C<sub>2</sub>、C<sub>3</sub> 差异达极显著水平, C<sub>1</sub> 为最优水平。因此, 方差分析所得高产组合为 A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub> (正交试验未涉及到该组和), 与直观分析所得高产组合在 B 因素(菇乐)上稍有差别, 又因 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub> 差异不显著, 且 B 因素(菇乐)为影响金针菇产量的第三位因素, 所以 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub> 两水平取哪一水平均可。

表 3		方差分析表			SE=0.018
变异来源	DF	SS	MS	F	临界值
A	2	0.056	0.028	14.0**	F <sub>0.01</sub> (2,10)=7.56
B	2	0.018	0.009	4.5*	F <sub>0.05</sub> (2,10)=4.10
C	2	0.021	0.010	5.0*	
重复	1	4.5×10 <sup>-6</sup>	4.5×10 <sup>-6</sup>		
空列	2	0.014			
误差 随机	8	0.009			
合计	10	0.023	0.002		
总变异	17	0.118			

表 4		三因素水平间差异显著性检验		
因素	水平	平均产量	差异显著性	
		(kg)	0.05	0.01
A	2	1.708	a	A
	1	1.678	a	A
	3	1.578	b	B
B	1	1.690	a	
	2	1.660	ab	
	3	1.614	b	
C	1	1.702	a	
	3	1.637	b	
	2	1.624	b	

表 5		处理间差异显著性测验			SE=0.021	
处理	生物学效率 %	二、三潮金针菇鲜重(kg)			差异显著性	
		I	II	X	0.05	0.01
(14)	162.55	1.938	1.986	1.985	a	A
(10)	159.23	1.917	1.934	1.926	a	AB
(12)	155.24	1.865	1.844	1.855	b	BC
(5)	152.06	1.794	1.802	1.798	b	CD
(1)	148.15	1.736	1.721	1.729	c	DE
(2)	146.99	1.719	1.697	1.708	c	DEF
(4)	144.35	1.663	1.659	1.661	c	EFG
(7)	143.39	1.654	1.634	1.644	d	EFG
(3)	142.69	1.618	1.645	1.632	d	EFG
(8)	141.88	1.573	1.589	1.617	d	FGH
(11)	140.81	1.610	1.586	1.598	d	GH
(9)	139.77	1.574	1.585	1.580	de	GH
(13)	139.77	1.577	1.582	1.580	de	GH
(6)	136.47	1.517	1.525	1.521	e	H
(15)	129.19	1.396	1.387	1.392	f	I

### 2.3 处理间差异显著性检验

正交试验与随机试验在同一时间、相同环境条件下进行, 一并分析试验结果。测验结果见表 5。表 5 中喷施生长促进剂的处理产量都极显著高于对照, 说明配合喷施生长促进剂是提高金针菇产量的有效途径。处理(14)产量最高, 其生物学效率达 162.55%。处理(14)极显著高于其它处理, 处理(14)、(10)差异不显著, 因此处理(14)为试验筛选的最优组合, 其次为处理(10)。

### 2.4 正交试验验证

对正交试验所得高产组合 A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>1</sub> 与方差分析所得高产组合 A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub> 进行少批量验证试验, 每处理 50 kg, 结果见表 6。经方差分析, 两处理差异不显著。试验本着应以已试组合为主或节约成本的原则, 所以正交试验的优选组合为 A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>1</sub> 或 A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub> 皆可。

表 6		验证试验	
处理	生物学效率(%)	鲜菇产量(kg)	
组合 A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	162.4	81.20	
组合 A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	163.1	81.55	

## 3 小结与讨论

在金针菇子实体期不同生长促进剂配合喷施能显著提高产量。处理(14)即恩肥 200 倍+丰鲜宝 60 mg/L 金针菇生物学效率达 162.55%, 高出对照 33.36%。处理(10)即氨基酸多元微肥 400 倍+丰鲜宝 60 mg/L 金针菇生物学效率达 159.23%, 高出对照 30.04%。

正交试验三因素中氨基酸多元微肥是主要因素。较优组合为氨基酸多元微肥 400 倍、菇乐 200 倍(或 400 倍)、菇壮素 1 000 倍。

不同生长促进剂配合喷施对金针菇品质是否有影响有待进一步试验。

#### 参考文献:

- [1] 张占甲, 陈坤明, 李仲芳, 等. 不同配比的赤霉素和激动素与营养液配施对平菇产量与品质的影响[J]. 食用菌学报, 1995, 2(1): 43—48.
- [2] 蒋冬花, 张萍华. 植物生长调节剂对平菇菌丝生长和产量的影响[J]. 浙江师大学报(自然科学版), 1996, 19(4): 86—89.
- [3] 李仲芳, 陈坤明, 张占甲. 激素与营养液配施对平菇产量及品质的影响[J]. 食用菌学报, 1995, 2(2): 33—37.
- [4] 邹向英, 乔德生, 曹新红, 等. 菇壮素对金针菇生长的影响[J]. 食用菌, 2002, 24(6): 7.
- [5] 乔德生, 邹向英, 苏志坚, 等. 氨基酸多元微肥对金针菇生长的影响[J]. 食用菌, 1996, 18(5): 5.
- [6] 李景泉. 正交优化法在农业上的应用[M]. 济南: 山东省农业科技人才管理协会, 1993.