

侧耳属中的 13 个菌株稻草栽培比较试验

常 继 东

(浙江嘉兴高等专科学校, 嘉兴)

摘要 将引进的侧耳属中的 13 个菌株分别用稻草为主的代料培养基和棉籽壳为主的培养基, 在室内、外栽培, 进行生产性能的比较研究。对侧耳产量(kg 菇/kg 料)经数理统计分析得出菌株、环境、培养料各因素效应、各双因素的互作效应和三因素互作效应均极显著。并筛选出 7880、佛罗里达、凤尾菇、浙农院 5 号、古风 1129 为室内稻草栽培优良菌株, 产量(kg 菇/kg 料)分别为 0.85、0.70、0.70、0.60、0.55; C-55-2、7880、糙皮侧耳 7913、美味侧耳、糙皮侧耳 718 为室外稻草栽培优良菌株, 产量(kg 菇/kg 料)分别为 0.85、0.80、0.65、0.65、0.50。

关键词 侧耳属; 稻草栽培; 产量(kg 菇/kg 料); 生产周期(d)

为确定适合长江中、下游流域稻区秋、冬、春三季用稻草栽培的侧耳菌株, 并测定菌株、环境、培养料三因素影响侧耳生产性能的差异显著性, 笔者从杭州引进侧耳属中的 13 个菌株, 在嘉兴分别用稻草料和棉籽壳料在室内、外栽培, 进行生产性能的比较试验。现将结果报告如下。

材 料 和 方 法

(一) 供试侧耳菌株

共 13 个, 依次为: 糙皮侧耳 01, 糙皮侧耳 02, 石家庄种, 台湾种, 糙皮侧耳 718, 美味侧耳, 糙皮侧耳 7913, 佛罗里达, 凤尾菇, 7880, C-55-2, 古风 1129, 浙农院 5 号。1—12 号菌株引自杭州农科所, 13 号菌株引自浙江农科院。以上菌株用棉籽壳在杭州栽培时都是优良菌株。

(二) 培养料

1. 稻草料: 稻草 96% (接种前进行常规熟化处理)、石膏 2%、过磷酸钙 2%。

2. 棉籽壳料: 棉籽壳 96%、石膏 2%、过磷酸钙 2% (此培养料作为对照)。

(三) 栽培方法

1. 室内栽培: 每个供试菌株设 6 个小区, 每小区面积为 0.2 m^2 。稻草料和棉籽壳料各设 3 个重复。采用三因素随机区组试验设计的方

法将各小区排布于同一菇房的分层床架上。每平方米用稻草料 10kg 或棉籽壳料 20 kg。接种量 10%。层播法接种。常规管理。

2. 室外栽培: 试验设计方法、小区数、每平方米用料数、重复数、接种量、接种方法、管理等同室内。所不同的是: 每小区 0.3 m^2 ; 各小区排布于平行相邻的两条 1m 宽的室外阳畦上; 接种后上覆无色无毒塑膜, 再覆之以草帘, 以保温、保湿、遮光。现蕾后, 用毛竹片将覆盖物支撑成拱形棚。

13 个供试菌株于 1984 年 3 月 17 日同时接种, 同步管理。

结 果 和 讨 论

(一) 菌株在室内、外栽培于不同培养料上的产量(表 1)

1. 13 个菌株间的比较: 从表 1 可以看出, 在室内、外用稻草料栽培时, 产量均在 0—0.85 间浮动; 室内棉籽壳料栽培时, 在 0.425—1.125 间浮动; 室外棉籽壳料栽培时, 在 0.375—1.050 间浮动。表明: 栽培环境和培养料相同, 菌株间在产量上差异明显。

2. 稻草料与棉籽壳料间的比较: 从表 1 可以看出, 在室内用稻草料栽培时, 产量低于棉籽

本文承嘉兴农校陈效平同志协助计算, 谨此致谢。

表1 菌株在室内、外栽培于不同培养料上的产量*

菌株编号	产量 (kg 菇/kg 料)			
	室内		室外	
	稻草料	棉籽壳料	稻草料	棉籽壳料
1	0.200	1.125	0	1.050
2	0	0.425	0	0.375
3	0.100	0.500	0.350	0.450
4	0.150	0.900	0.150	0.775
5	0.150	1.075	0.500	1.050
6	0	0.825	0.650	0.775
7	0.350	1.075	0.650	1.025
8	0.700	1.025	0	1.000
9	0.700	0.800	0.150	0.750
10	0.850	1.000	0.800	0.875
11	0.050	0.875	0.850	0.800
12	0.550	1.000	0.200	0.925
13	0.600	1.125	0.350	1.050

* 产量数据为三个重复的平均值

壳料。2、6号菌株未产菇；9号菌株降低0.01，差异最小，为14.2%；11号菌株降低0.825，差

异最大，为165%。室外稻草料栽培时，11号菌株产量提高0.05，差异最小，为6.3%；其余菌株产量低于棉籽壳料：1、2、8号菌株未产菇；10号菌株降低0.075，差异为9.6%；4号菌株降低0.0625，差异最大，为416%。表明：栽培环境相同，每个菌株在两种培养料上的产量差异显著。

3. 室内与室外的比较：从表1可以看出：用稻草料栽培时，1、6、8号菌株仅在一个环境中产菇；2号菌株室内外均未产菇，4号菌株室内外产量无差异；10号菌株室内比室外高0.05，差异最小，为0.63%；11号菌株室内比室外低0.8，差异最大，为1600%。用棉籽壳料栽培，室内产量高于室外，差异在2.4%（5号菌株）—16.1%（4号菌株）间浮动。表明：培养料相同，每个菌株在室内、外的产量除2、4号菌株稻草料栽培两个组合无差异外，其余24个组合差异明显。无差异者仅占本项比较组合数的0.077%，可以忽略不计。

表2 菌株、栽培环境和培养料三因素试验产量结果方差分析

变异来源	DF	SS	MS	F	F _{0.05}	F _{0.01}
区组	2	0.009538	0.004769	5.275		
处理组间	51	20.981827	0.411408	455.098*	1.44	1.66
菌株间	12	4.783702	0.398642	440.975*	1.82	2.30
环境间	1	0.020769	0.020769	22.975*	3.91	6.81
培养料间	1	10.670769	10.670769	11803.948*	3.91	6.81
菌株×环境	12	1.771731	0.147644	163.323*	1.82	2.30
菌株×培养料	12	1.889856	0.157486	174.212*	1.82	2.30
环境×培养料	1	0.069808	0.069808	77.221*	3.91	6.81
菌株×环境×培养料	12	1.775192	0.147933	163.642*	1.82	2.30
误差	102	0.092162	0.000904			
总计	155	21.083527				

“DF”：自由度；“SS”：平方和；“MS”：均方（方差）；“F值”*：差异极显著；“F_{0.05}”：概率为0.05的临界F值；“F_{0.01}”：概率为0.01的临界F值。

4. 菌株、栽培环境、培养料三因素试验产量结果方差分析^[1]（表2）：菌株间的F值大于0.01，差异极显著，证明“1”的比较结论是正确的。而且表明：13个菌株虽隶属于同一属，但对同一环境有不同的感应性，对同一培养料有不同的利用能力。培养料间的F值大于0.01，差异极显著，证明“2”的比较结论是正确的。而

且表明：不同培养料可诱导同一菌株表现出明显不同的生产性能。环境间的F值大于0.01，差异极显著，证明“3”的比较结论是正确的。而且表明：不同的环境对同一菌株的生产性能的表现有明显不同的制约作用。菌株×环境、菌株×培养料、环境×培养料的F值均大于0.01，差异极显著。表明：菌株、环境、培养料三因素

中的任何一因素固定，其余两因素的互作效应均极显著。菌株×环境×培养料的F值大于0.01，差异极显著，表明三因素的互作效应极显著。证明：在生产上，侧耳菌株的优劣，是对既定的培养料和栽培环境而言的。

5. 对 13 个菌株在室内、外用两种培养料栽培的产量的方差分析基础上的新复极差测验^[2]表明：10、8、9、13 和 12 号菌株用稻草料在室内栽培时产量较高，其中 10 号最高（表 3-1），

属生产上的优良菌株；11、10、7、6 和 5 号菌株用稻草料在室外栽培时产量较高，其中 11 号和 10 号最高（表 3-2），属生产上的优良菌株。用棉籽壳在室内、外栽培，各菌株的产量都较高，此结果与杭州农科所和浙江农科院的试验结果基本相符。其中，在本地区用棉籽壳在室内栽培时，1 号和 13 号最优（表 3-3）；室外栽培时，1、13、5、7 和 8 号最优（表 3-4）。

(二) 菌株在室内、外栽培于不同培养料上

表 3 13 个菌株在不同培养料、不同环境中的产量新复极差测验*
表 3-1 用稻草料在室内栽培时

菌株编号	产 量 (kg 菇/kg 料)	差 异 显 著 性	
		$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$
10	0.850	a	A
8	0.700	b	B
9	0.700	b	B
13	0.600	c	C
12	0.550	d	C
7	0.350	e	D
1	0.200	f	E
5	0.150		EF
4	0.150	g	EF
3	0.100	h	FG
11	0.050	i	GH
6	0	j	H
2	0	j	H

表 3-2 用稻草料在室外栽培时

菌株编号	产 量 (kg 菇/kg 料)	差 异 显 著 性	
		$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$
11	0.850	a	A
10	0.800	b	A
7	0.650	c	B
6	0.650	c	B
5	0.500	d	C
13	0.350	e	D
3	0.350	e	D
12	0.200	f	E
4	0.150	g	E
9	0.150	g	E
1	0	h	F
2	0	h	F
8	0	h	F

表 3-3 用棉籽壳料在室内栽培时

菌株编号	产 量 (kg 菇/kg 料)	差 异 显 著 性	
		$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$
1	1.125	a	A
13	1.125	a	A
5	1.075	b	AB
7	1.075	b	AB
8	1.025	c	BC
10	1.000	c	C
12	1.000	c	C
4	0.900	d	D
11	0.875	d	DE
6	0.825	c	E F
9	0.800	c	F
3	0.500	f	G
2	0.425	g	H

表 3-4 用棉籽壳料在室外栽培时

菌株编号	产 量 (kg 菇/kg 料)	差 异 显 著 性	
		$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$
1	1.050	a	A
13	1.050	a	A
5	1.050	a	A
7	1.025	a	A
8	1.000	a	A
12	0.925	b	B
10	0.875	c	B
11	0.800	d	C
4	0.775	d	C
6	0.775	d	C
9	0.750	d	C
3	0.450	e	D
2	0.375	f	E

* 产量间,凡有一个相同标记字母的即为差异不显著,凡具有不同标记字母的即为差异显著 ($\alpha = 0.05$ 或 $\alpha = 0.01$)。

的生长情况 (表 4)

1. 13 个菌株间的比较: 从表 4 可以看出: 在室内用稻草料栽培时, 菌株的营养生长期在 20—32 之间浮动, 差异为 60%; 已完成生命周期的菌株的生殖生长期在 31—104 天间浮动, 差异为 235%; 生产周期在 55—124 天间浮动, 差异为 125%。室内棉籽壳料栽培时, 营养生长期在 20—29 天间浮动, 差异为 45%; 生殖生长期在 39—109 天间浮动, 差异为 179%; 生产

周期在 66—129 天间浮动, 差异为 95%。室外稻草料栽培时, 营养生长期在 22—28 天间浮动, 差异为 27%; 已完成生命周期的菌株的生殖生长期在 37—47 天间浮动, 差异为 27%; 生产周期在 65—72 天间浮动, 差异为 10.8%。室外棉籽壳料栽培时, 营养生长期在 22—30 天间浮动, 差异为 36%; 生殖生长期在 39—61 天间浮动, 差异为 56%; 生产周期在 69—88 天间浮动, 差异为 28%。表明: 栽培环境和培养料相

表 4 菌株在室内外栽培于不同培养料上的生长情况*

续表 4

菌株编号	栽培环境	培养料	营养生长期(d)	生殖生长期(d)	生产周期(d)
1	室内	稻草料	25	38	63
		棉籽壳料	27	42	69
	室外	稻草料	26		
		棉籽壳料	29	40	69
2	室内	稻草料	28		
		棉籽壳料	28	39	67
	室外	稻草料	28		
		棉籽壳料	30	39	69
3	室内	稻草料	25	31	56
		棉籽壳料	25	42	67
	室外	稻草料	28	40	68
		棉籽壳料	30	44	74
4	室内	稻草料	24	38	62
		棉籽壳料	22	50	72
	室外	稻草料	25	47	72
		棉籽壳料	25	49	74
5	室内	稻草料	25	37	62
		棉籽壳料	24	48	72
	室外	稻草料	28	37	65
		棉籽壳料	30	44	74
6	室内	稻草料	32		
		棉籽壳料	29	43	72
	室外	稻草料	27	40	67
		棉籽壳料	27	47	74
7	室内	稻草料	24	32	56
		棉籽壳料	22	44	66
	室外	稻草料	24	44	68
		棉籽壳料	24	50	74
8	室内	稻草料	24	56	80
		棉籽壳料	22	68	90
	室外	稻草料	24		
		棉籽壳料	27	61	88
9	室内	稻草料	20	104	124
		棉籽壳料	20	109	129
	室外	稻草料	25	41	66
		棉籽壳料	27	47	74

菌株编号	栽培环境	培养料	营养生长期(d)	生殖生长期(d)	生产周期(d)
10	室内	稻草料	24	31	55
		棉籽壳料	27	39	66
	室外	稻草料	22	45	67
		棉籽壳料	22	52	74
11	室内	稻草料	22	40	62
		棉籽壳料	22	50	72
	室外	稻草料	27	41	68
		棉籽壳料	27	47	74
12	室内	稻草料	23	101	124
		棉籽壳料	23	103	126
	室外	稻草料	26	42	68
		棉籽壳料	26	54	80
13	室内	稻草料	25	55	80
		棉籽壳料	24	66	90
	室外	稻草料	24	44	68
		棉籽壳料	25	53	78

* 表中数据为三次重复的平均值

同,菌株间在营养生长期、生殖生长期和生长周期上差异明显。

2. 稻草料与棉籽壳料间的比较: 从表 4 可以看出: 在室内, 38.5% 的菌株(5 株)在两种培养料上的营养生长期无差异, 15.4% 的菌株(2 株)差异最大, 但仅差 3 天; 已完成生命周期的 11 个菌株的生殖生长期在稻草料上比在棉籽壳料上分别缩短 2—12 天, 其中的 63.6% (7 株)差异在 10 天和 10 天以上; 生产周期分别缩短 2—11 天, 其中的 72.7% (8 株)差异在 10 天和 10 天以上。在室外, 46.2% 的菌株(6 株)在两种培养料上的营养生长期无差异, 15.4% 的菌株(2 株)差异最大, 但仅差 3 天; 已完成生命周期的 10 个菌株的生殖生长期在稻草料上比在棉籽壳料上分别缩短 2—12 天, 其中的 10% (1 株)差异在 10 天和 10 天以上; 生产周期分别缩短 2—12 天, 其中的 20% (2 株)差异在 10 天和 10 天以上。表明: 菌株和栽培环境相同, 培养料的差异对侧耳的营养生长期的影响不明

显,对生殖生长期和生产周期的影响显著。

3. 室内与室外的比较: 从表 4 可以看出: 用稻草料栽培, 23.1% 的菌株(3 株)在室内外的营养生长期无差异, 23.1% 的菌株(3 株)差异最大, 但仅差 5 天; 已完成生命周期的 9 个菌株的 11.1% (1 株) 生殖生长期室内外无差异, 其余菌株的生殖生长期室内较室外分别缩短 1—14 天或延长 11—63 天, 其中的 55.6% (5 株) 差异在 10 天和 10 天以上; 生产周期分别缩短 3—12 天或延长 12—58 天, 其中的 77.8% (7 株) 差异在 10 天和 10 天以上。用棉籽壳料栽培, 菌株的营养生长期室内较室外分别缩短 1—7 天或延长 2—5 天, 其中 7.7% (1 株) 差异最大, 但仅差 7 天; 7.7% 的菌株(1 株)生殖生长期无差异, 其余菌株室内比室外分别缩短 2—13 天或延长 1—62 天, 其中的 30.8% (4 株) 差异在 10 天和 10 天以上; 7.7% 的菌株(1 株)生产周期无差异, 其余菌株室内比室外分别缩短 2—8 天或延长 2—55 天, 其中的 23.1% (3 株) 差异在 10 天和 10 天以上。表明: 菌株和

培养料相同, 栽培环境的差异对侧耳的营养生长期的影响不明显, 对生殖生长期和生产周期的影响显著。

4. 对侧耳菌株的相关分析^[1]: 表明各菌株产量的高低与其营养生长期、生殖生长期、生产周期的长短之间没有相关关系。但本组数据可作为设计周年生产流程时的依据。

(三) 因地制宜, 选用优良菌株

本试验结果表明, 在长江中下游流域稻区秋、冬、春三季连续用稻草在自然条件下栽培侧耳是可行的, 一般可安排 2 个生产周期。但要因季节、因地区制宜地选用最优菌株。最好是第一年对上述优良菌株小区试种, 以确定本地区的当家菌株, 然后再大面积推广。

参 考 文 献

- [1] 马育华等: 田间试验和统计方法(第一版), 农业出版社, 北京, 1979 年, 第 168—174 页。
- [2] 马育华等: 同上, 第 91—94 页。
- [3] 马育华等: 同上, 第 208—218 页。