

平菇主要性状的配合力分析

王晓峰 崔鸿文

(西北农业大学园艺系, 陕西杨陵·712100)

摘 要 选用 8 个平菇(*Pleurotus ostreatus*)菌株进行不完全双列杂交,对杂交组合的菌丝生长速度、产量等 15 个性状进行了配合力分析。结果表明:各性状具有不同的遗传差异和基因效应。通过配合力效应值估算,得出了 8 个亲本中的 2 个优良亲本。同时,根据特殊配合力效应值,初步评选出了理想的杂交组合。

关键词 平菇,性状,配合力,不完全双列杂交

中图分类号 S646.53

杂交育种是新品种选育的一条重要途径,进行杂交育种能否获得优异的后代,关键是亲本选择是否得当。进行配合力研究,对杂交亲本选配及杂交组合选择具有指导和参考意义。Simchen G^[1]最先将配合力概念引入了食用菌育种领域,Wang S S 和 Anderson N A^[2]研究了美味侧耳产量性状的配合力,获得了高产组合。张引芳^[3]对金针菇主要性状进行了配合力分析,得到了 5 个菌株主要性状的一般配合力值。本文选用了 8 个平菇(*P1. ostreatus*)亲本菌株进行不完全双列杂交,对平菇产量及其构成性状、生育期、形态等 15 个性状进行了配合力分析,以便为平菇杂交育种中亲本的选择选配提供参考依据,并试图通过对菌丝生长速度和产量两性状配合力的评判,选育出优良的杂交组合。

1 材料和方法

1.1 供试菌株

供试的 8 个菌株(丰 1、肖平菇、8109、上平、平 35、P8111、黑平 1 和青平 4 号)是 1981~1991 年从全国各地引进及作者分离的 200 余个菌株中随机选取的。

1.2 试验培养基

单孢分离及母种培养采用 PDA 培养基;原种用玉米粒培养基;栽培料用棉籽皮,配方为:100 kg 棉籽皮+2 kg 磷肥+1 kg 石灰+140 kg 水,126℃下灭菌 1.5 h。

1.3 试验方法

1.3.1 单孢分离及检验 在无菌条件下采集八成成熟的平菇孢子,采用平板稀释法挑选单孢菌落,以锁状联合的有无作为判断单孢菌株的依据。

1.3.2 杂交组合配制 采用北卡罗来纳设计(NC I)^[4,5],每套 4 个亲本。第 1 套为丰 1、肖平菇、8109 和上平;第 2 套为平 35、P8111、黑平 1 和青平 4 号。每亲本各用 20 个单孢系与相应亲本 20 个单孢系杂交,每组合留取可育组合 4 个。

1.3.3 试验设计 每组合内保留 3 个亚组合参加试验,每亚组合栽培 15 瓶,瓶装干料

收稿日期:1993-11-24.

125 g, 设置3个区组, 区组内随机排列。试验从1992-01~1993-02-15。

1.3.4 性状观测记载 ①菌丝生长速度 从接种后第10~13 d(共72 h), 菌丝体在栽培料中的线性生长量(cm/d)。②出菇期 从菌丝满瓶至菇原基形成所需天数(d)。③产量、菇数 每瓶中商品菇重和菇数(g/瓶、个/瓶)。④含水量 在55~60℃下烘烤12 h的第1茬菇含水量。

1.4 配合力估算方法和模式

用单因素区组试验方差分析模式进行。配合力分析采用北卡罗来纳设计(NC I)的分析方法进行。数据处理在西北农业大学计算中心进行。

2 结果与分析

2.1 各性状组合间方差分析

组合间各性状均值(表1)和方差分析结果表明, 除盖厚差异不显著外, 其余性状均达到显著或极显著水平。由于亲本是从品种群体中随机抽取, 所以认为, 平菇盖厚品种间遗传差异小, 受环境影响变异大。在现有试验精度下, 对现有群体的盖厚选择意义不大。

表1 杂交组合主要性状测定结果

亲本组合*	1×5	1×6	1×7	1×8	2×5	2×6	2×7	2×8	3×5	3×6	3×7	3×8	4×5	4×6	4×7	4×8
菌丝生长速度(mm/d)	5.9	6.5	5.1	6.5	6.1	5.7	5.7	6.1	6.2	5.8	6.0	6.1	6.0	6.3	6.0	6.3
出菇期(d)	10.3	7.6	19.4	10.9	11.2	8.2	25.3	7.4	12.5	12.5	12.3	19.1	46.0	10.6	12.7	7.5
间歇期(d)	57.5	34.8	95.7	66.1	67.3	43.2	102.8	52.8	39.3	60.9	43.5	47.1	46.4	46.9	76.2	88.2
第一茬产量(g/瓶)	36.4	50.1	27.5	42.6	34.5	50.2	31.5	42.3	48.0	45.6	57.6	53.4	29.1	45.1	40.7	37.4
第一茬菇数(个/瓶)	3.9	5.4	2.9	4.2	3.4	3.2	2.8	4.2	5.2	5.7	6.9	5.3	4.6	5.4	4.2	4.8
第一茬单菇重(g/个)	10.75	13.43	13.07	13.74	13.12	21.94	14.21	12.62	10.74	10.66	10.43	14.26	9.17	10.94	11.14	9.11
第二茬产量(g/瓶)	31.4	49.1	6.8	38.4	25.8	52.4	1.1	38.1	38.9	35.7	39.9	43.4	19.5	46.8	30.2	30.7
第二茬菇数(个/瓶)	2.7	2.4	1.9	3.0	3.0	1.8	3.0	2.0	1.9	3.3	2.9	2.3	4.0	1.9	2.7	3.0
第二茬单菇重(g/个)	23.51	30.46	30.60	24.59	18.06	33.84	13.30	29.53	30.59	20.38	22.88	25.52	12.92	31.19	21.16	21.81
总产量(g/瓶)	67.8	99.2	34.4	81.0	60.3	102.6	32.6	80.3	86.9	81.2	97.4	96.7	48.6	91.8	70.9	68.1
含水量(%)	89.5	89.7	89.4	90.7	88.6	89.1	89.2	89.7	90.1	88.5	90.1	89.4	88.8	89.4	90.0	90.0
盖径(cm)	7.50	6.91	7.43	7.81	7.42	8.50	7.47	7.19	7.30	6.62	7.51	7.86	6.29	6.64	7.34	6.51
盖厚(cm)	0.83	0.88	0.83	0.94	0.80	0.92	0.96	0.97	0.86	0.75	0.86	0.94	0.81	0.82	0.83	0.89
柄长(cm)	3.03	4.32	2.53	3.04	2.92	3.86	2.27	3.03	4.50	7.87	4.24	3.67	3.81	4.15	3.80	3.59
柄粗(cm)	1.27	1.27	1.22	1.40	1.43	1.88	1.41	1.44	1.28	1.13	1.38	1.50	1.20	1.12	1.44	1.20

注: * 亲本组合中数字代表亲本为: 1. 丰1; 2. 肖平菇; 3. 8109; 4. 上平; 5. 平35; 6. P8111; 7. 黑平1; 8. 青平4号

2.2 配合力方差分析

将组合间方差分析差异显著的性状进一步进行配合力分析(表2)。结果表明, 出菇期、第2茬菇数两性状主要表现为由基因的非加性效应决定, 其余性状由加性效应和非加性效应共同决定。

从 $gca./sca.$ 可以看出, 大多数性状主要表现由基因加性效应决定, 非加性效应也起一定的作用。产量及其构成性状加性成分较大, 柄长的加性成分最大。

表 2 主要性状配合力方差分析

性 状	gca. ¹⁾		sca. ²⁾		机 误	gca. /sca.
	MS	F	MS	F	MS	
菌丝生长速度(mm/d)	4.40×10^{-2}	3.37*	3.64×10^{-2}	2.82*	1.30×10^{-1}	1.20
出菇期(d)	204.98	2.14	333.57	2.69*	123.87	0.80
间歇期(d)	1716.36	7.42**	1008.6	4.36**	231.4	1.70
第一茬产量(g/瓶)	363.75	16.79**	144.60	6.67**	21.66	2.50
第一茬菇数(个/瓶)	6.5838	10.54**	1.8518	2.97*	0.6244	3.68
第一茬单菇重(g/个)	42.41	6.60**	18.07	2.81*	6.4239	2.35
第二茬产量(g/瓶)	895.2	18.29**	411.96	8.41**	48.95	2.17
第二茬菇数(个/瓶)	0.5823	1.14	1.4113	2.77*	0.5087	0.41
第二茬单菇重(g/个)	94.08	2.58*	107.7	2.95*	36.48	0.87
总产量(g/瓶)	2125.9	58.56**	1024.8	28.23**	36.31	2.07
含水量(%)	1.3073	8.48**	0.9201	5.97**	0.1542	1.42
盖径(cm)	1.1187	6.56**	0.8680	5.09**	0.1706	1.29
柄长(cm)	9.4458	86.92**	1.7607	16.20**	0.1087	5.37
柄粗(cm)	0.1114	4.30**	9.496×10^{-2}	3.67**	2.590×10^{-2}	1.17

注:1)为特殊配合力值;2)为一般配合力值。

2.3 配合力效应值比较

对菌丝生长速度和总产量两个重要经济性状的配合值进行估算,结果见表 3,4. 从表 3 看出,青平 4 号、上平、P8111 和 8109 的菌丝生长速度一般配合力值高,8109×黑平 1、丰 1×青平 4 号两组合特殊配合力值大。

表 3 菌丝生长速度配合力分析

亲 本	sca.				gca.	MS(sca.)
	平 35	P8111	黑平 1	青平 4 号		
丰 1	-0.1	-0.4	-0.6	0.3	0.0	1.86×10^{-2}
肖平菇	0.2	-0.3	0.1	0.0	-0.1	8.44×10^{-4}
8109	0.2	-0.3	0.3	-0.2	0.0	1.44×10^{-2}
上平	-0.2	0.1	0.2	-0.1	0.1	-1.84×10^{-4}
gca.	0.0	0.1	-0.3	0.2		
MS(sca.)	9.68×10^{-4}	8.33×10^{-3}	4.03×10^{-2}	4.00×10^{-3}		

表 4 总产量配合力分析

亲 本	sca.				gca.	MS(sca.)
	平 35	P8111	黑平 1	青平 4 号		
丰 1	6.30	9.88	-20.03	3.85	-4.41	175.37
肖平菇	0.42	14.92	-20.18	4.83	-6.04	208.70
8109	5.42	-28.04	23.00	-0.38	15.59	439.18
上平	-12.14	3.24	17.20	-8.30	-5.13	165.13
gca.	-9.09	18.72	-16.18	6.54		
MS(sca.)	63.13	363.24	535.24	26.65		

从表 4 看出:8109,P8111 一般配合力值显著高于其他亲本,且特殊配合力方差明显大于其他亲本。8109×黑平 1、肖平×P8111,总产量特殊配合力值高于其他组合。

依据两个重要性状的配合力效应值大小得知,P8111 和 8109 为两个优良的亲本材料。它们的后代在产量性状上不仅一般配合力值高,而且特殊配合力方差也大,因而可利

用其加性效应对亲本进行选择,同时对组合的选择利用其非加性效应也有重要意义。在此基础上,结合特殊配合力值,初步认为 8109×黑平 1、肖平菇×P8111 为理想的高产组合。

3 讨 论

1)在对平菇性状差异显著性检验中,组合间性状差异不显著的原因,一是该性状遗传基础单一,组合间遗传差异小;二是性状受环境影响变异大。采用数量遗传学方法来研究性状时,以性状在群体中遗传差异大小决定取舍,而育种实践中则以其经济意义决定性状的重要程度,为使数量遗传学研究更好地应用于育种实践,就需要对经济意义大而差异不显著的性状(如盖厚),着力于挖掘新的遗传资源和严格试验控制,以便区分其本质差异。

2)平菇是一种既可进行有性生殖,又能进行无性繁殖的菌类,在平菇育种中易于做到同时利用基因的加性效应和非加性效应的作用。研究表明,平菇性状由基因加性效应和非加性效应共同决定,因此通过有性杂交能有效地发挥资源的潜力,育出优良品种。

3)在多个重要性状同时考虑的情况下,可根据配合力测定结果,重视亲本中加性成分大的性状选择。对非加性成分大的性状,应重视对组合以及组合内个体间的性状选择。

参 考 文 献

- 1 Simchen G. Variation in a dikaryotic population of *Collybia velutipes*. *Genetics*, 1965, 51, 709~721
- 2 Wang S S, Anderson N A A. Genetic analysis of sporocarp production in *Pleurotus sapidus*. *Mycologica*, 1972, 64, 521~528
- 3 张引芳. 金针菇主要性状的配合力分析. 上海农业学报, 1990, 6(1), 83~88
- 4 Griffing B. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system. *Aust J Biol Sci*, 1956, 9, 463~493
- 5 裴新澍. 数理遗传与育种. 上海:上海科技出版社, 1983: 340~387

An Analysis of Combining Ability for Major Traits in *Pleurotus ostreatus*

Wang Xiaofeng Cui Hongwen

(Horticultural Department, Northwestern Agricultural University, Yangling, Shaanxi, 712100)

Abstract In the present experiment, 8 strains of *Pl. ostreatus* were selected and crossed between their monokaryons with incomplete diallel cross design. Combining ability variance for the 15 traits was analysed. The results showed that the traits were different in genetic and gene effects. According to the estimation of values of combining ability effect, two parents out of 8 parents were selected as the better parents, and at the same time, based on the values of special combining ability effect, the ideal cross combinations were primarily evaluated and selected.

Key words *Pleurotus ostreatus*, trait, combining ability, incomplete diallel cross