

含 Tm—2nv 基因和茸毛基因的番茄 抗原材料配合力分析

王傲雪, 崔海英, 李景富

(东北农业大学蔬菜园艺系, 黑龙江 哈尔滨 150030)

摘要: 本文以 3 个番茄抗原材料为母本, 其中含 Tm—2nv 和茸毛基因, 3 个农艺性状比较好的材料为父本, 按不完全双列杂交方法配制 9 个组合。对前期产量, 总产量, 可溶性固形物, 平均单果重四个性状进行了配合力分析。结果表明: 3 个母本系统在以上四个性状综合比较中, 以 P₃ 为最好, 一般配合力最高; 父本系统中以 P₉₅ 为最好, 一般配合力最高; 在后代的综合表现中以 P₃×P₉₅ 为最好, P₅×P₉₆ 的特殊配合力比较高, 但综合性状表现却不好, 说明在亲本选配的过程, 要综合考虑一般配合力和特殊配合力。

关键词: 番茄; 抗原材料; 配合力; 分析

中图分类号: S641. 203. 8 文献标识码: A 文章编号: 1001—0009(1999)06—0008—03

1 前言

近几年来, 在我国北方各省番茄的病毒对番茄的危害日趋严重, 成为危害番茄的主要病害。因此育种工作者已对番茄病毒进行了一定程度上的理论与探讨, 为今后的育种实践奠定了一定的理论基础。目前, 侵染番茄主要的病毒是 TMV 和 CMV 两种。在我国, TMV 主要流行 TMV—1 株系^[1], 在实际生产中应用的大多数品种均抗 TMV, 其中主要抗源来自于由美国引入的 Manapal 由于抗 TMV—1 株系。而 CMV 由于缺乏抗原材料, 成为育出抗 CMV 品种的一个难题。据张环等人报道, 由美国引入的 Smoky Mountain 品种, 被覆盖银灰色绒毛, 可达到避蚜虫而防 CMV 的效果^[2], 本试验利用已有的含茸毛基因和含 Tm—2nv 基因的抗原材料(均为东北农业大学蔬菜园艺系番茄课题组逐步选育而来)和一些具有优良性状的亲本进行不完全双列杂交, 并分别对亲本及杂交后代的主要农艺性状进行一般配合力和特殊配合力分析, 进而确定和评价几个抗原材料的利用价值, 为亲本选育打下理论基础和实践依据同时进行综合评定分析, 进而选育最优组合。

2 材料与方法

2.1 供试材料

试验的母本为 P₃、黄茸毛和 P₅。父本为 P₉₁、P₉₅、

P₉₆。其中 P₃ 含抗 Tm—2nv 基因, 黄茸毛含茸毛基因和 Tm—2nv 基因, P₅ 带有茸毛基因。

2.2 试验方法

按不完全双列杂交法(格子方法)进行, 共计 9 个组合。采用随机区组设计方法三次重复, 双行区, 区长 4m, 每小区 20 株, 测定: A、早期产量; B、总产量; C、可溶性固形物; D、平均单果重; E、试验结果按刘来福(1984)提供方法进行统计分析。

表 1

父本 母本	(4)P ₉₁	(5)P ₉₅	(6)P ₉₆
(1)P ₃	1×4	1×5	1×6
(2)黄茸毛	2×4	2×5	2×6
(3)P ₅	3×4	3×5	3×6

表 2 不完全双列杂交 F₁ 代(3×3)性状平均值(X_{ij})

父本 母本	1×4	1×5	1×6	2×4	2×5	2×6	3×4	3×5	3×6
早期产量(kg)	1.273	1.88	1.297	1.087	1.253	0.947	0.557	0.36	0.37
总产量(kg)	2.08	2.563	1.96	1.957	2.09	1.72	1.393	1.283	1.52
可溶性固形物(%)	4.45	4.483	4.689	4.633	4.4	4.433	4.433	4.4	4.15
平均单果重(kg)	0.213	0.23	0.2	0.227	0.203	0.217	0.17	0.19	0.21

2.3 分析方法

A、可溶性固形物用阿贝折光仪测定; B、平均单果重以单株总产量除以单果数计算; C、早期产量为 8 月 3 日以前的产量(前 15 天产量); D、试验数据按两因素有交互作用的方差分析法进行, 首先进行方差分析, 按

表 3 各性状方差分析

性状种类 变异来源	前期产量				总产量				可溶性固形物				平均单果重			
	DF	S	V	F	DF	S	V	F	DF	S	V	F	DF	S	V	F
区组间	2	0.01	0.005	0.279	2	0.29	0.15	4.5 *	2	0.13	0.067	0.7	2	0.00046	0.0002	
组合间	8	6.044	0.755	41.17	8	3.89	0.49	15.1 *	8	0.39	0.048	0.5	8	0.0083	0.001	
机 误	16	0.294	0.018		16	0.52	0.03		16	1.44	0.089		16	0.0038	0.0002	
总 计	26	6.348			26	4.7			26	1.95			26	0.013		

表 4 各性状配合力分析(组合间方差分析表)

性状种类 变异来源	前期产量					总产量					平均单果重				
	DF	S	V	F1	F2	DF	S	V	F1	F2	DF	S	V	F1	F2
P ₁	2	5.12	2.56	139.5	19.5	2	298	0.49	46.3	9.6	2	0.003	0.0018	7.9	1.7
P ₂	2	0.39	0.19	10.9	1.52	2	0.28	0.14	4.4	0.91	2	0.0001	0.0007	0.33	0.07
P ₁₂	4	0.52	0.13	7.1	7.1	4	0.62	0.16	4.8	4.8	4	0.004	0.001	4.7	4.7
机误	16	0.29	0.02			16	0.52	0.03			16	0.003	0.002		

模型 1 进行一般配合力和特殊配合力分析,按模型 2 计;算狭义遗传力和广义遗传力。

3 结果与分析

3.1 各性状配合力方差分析(配合力的统计分析)

3.1.1 方差分析 检验各性状组合间差的显著性。从表 3 可以看出:可溶性固形物重复间组合间方差差异不显著,说明差异是由重复或误差引起的,而其余三个性状组合间差异达到极显著,说明基因型效应间存在显著差异,需进一步检验组合间各方差分量的差异。

3.1.2 组合间方差分析 因组合间方差是由两套亲本的一般配合力方差和各组合的特殊配合力方差分量组成的,进一步分析这两个分量差异显著性。经过组合间各方差分量的分析,从表 4 可以看出:对于模型 1, P₁ 各性状的一般配合力效应超过了极显著水平,说明 3 个亲本对 F₁ 代各性状的影响有明显差异, P₂ 的一般配合力对单产、总产两个性状的影响超过了极显著水平,说明 3 个亲本对 F₁ 代单产、总产影响有明显差异, P₁₂ 的特殊配合力效应对各性状有差异的明显影

表 5 各性状 g.c.a 效应值与比较

前期产量			总产量			平均单果重		
品种	g.c.a 效应值	a _{0.05} a _{0.01}	品种	g.c.a 效应值	a _{0.05} a _{0.01}	品种	g.c.a 效应值	a _{0.05} a _{0.01}
P ₃	0.481	a A	P ₃	0.36	a A	黄茸毛	0.009	a A
黄茸毛	0.093	b B	黄茸毛	0.081	b B	P ₃	0.008	a A
P ₅	-0.574	c C	P ₅	-0.442	c C	P ₅	-0.017	b B
P ₉₅	0.162	a A	P ₉₅	0.138	a A	P ₉₆	0.02	a A
P ₉₁	-0.03	b B	P ₉₁	-0.031	b B	P ₉₅	0.01	b B
P ₉₆	-0.131	c C	P ₉₆	-0.107	c C	P ₉₁	-0.03	c C

响,可作进一步配合力效应值的估算。

3.2 一般配合力效应值分析

从表 5 可以看出,在早期产量上 P₃ 亲本极显著,高于黄茸毛和 P₅,黄茸毛与 P₅ 差异也达到极显著。说明 P₃ 母本在早期产量上一般配合力效应值最高,其次为黄茸毛,再次为 P₅。在总产量上, P₃ 极显著高于黄茸毛和 P₅,同时黄茸毛和 P₅ 也达到极显著。说明 P₃ 母本在总产量上一般配合力值最高,其次为黄茸毛,再次为 P₅。在平均单果重上,黄茸毛和 P₃ 极显著高于 P₅,而两者差异不显著。说明黄茸毛和 P₃ 母本

在平均单果重上一般配合力效应值最高,其次为 P₅。

从表 5 还可看出,父本系统在前期产量和总产量上, P₉₅ 极显著高于 P₉₁、P₉₆, P₉₁ 也极显著高于 P₉₆。说明父本系统中,在前期产量和总产量上 P₉₅、P₉₁ 一般配合力高,而 P₉₆ 一般配合力低。而在平均单果重上, P₉₆、P₉₅ 的一般配合力较高, P₉₁ 的一般配合力低。

3.3 特殊配合力效应值分析

从表 6 可以看出,在前期产量上, 1×5 与 1×6、1×4、3×5 存在显著差异其中与 1×4、3×5 达到极显著差异, 3×4 与 1×4、3×5 达到极显著差异, 3×6 与

表 6 各性状 sca 效应值与比较

前期产量				总产量				平均单果重			
组合	sca 效应值	a _{0.05}	a _{0.01}	组合	sca 效应值	a _{0.05}	a _{0.01}	组合	sca 效应值	a _{0.05}	a _{0.01}
1×5	0.235	a	A	3×6	0.229	a	A	3×6	0.018	a	A
3×4	0.138	ab	A	1×5	0.224	ab	A	1×5	0.014	ab	A
3×6	0.073	abc	AB	2×4	0.065	ab	A	2×4	0.014	ab	A
2×4	0.021	abcd	AB	2×5	0.03	ab	A	1×4	0.002	abc	A
2×5	-0.004	abcd	AB	3×4	0.025	ab	A	2×6	-0.001	abc	A
2×6	-0.017	abcd	AB	1×4	-0.09	ab	A	3×5	-0.001	abc	A
1×6	-0.055	bcd	AB	2×6	-0.095	ab	A	2×5	-0.013	bc	A
1×4	-0.18	cd	BB	1×6	-0.134	b	A	1×6	-0.017	c	A
3×5	-0.231	d	BB	3×5	-0.254	b	A	3×4	-0.017	c	A

3×5 存在极显著差异, 其余均不显著, 其中 1×5、3×4、3×6 组合特殊配合力较高些。在总产量上, 除 3×6 和其它组合都存在显著差异外, 其余均不显著, 其中 3×6、1×5 组合的特殊配合力较高。在平均单果重上, 3×6 与 2×5、1×6、3×4 存在显著差异, 1×5 和 2×4 与 1×6、3×4 存在显著差异, 其余均未达到显著差异。

从以上分析得出: 特殊配合力与一般配合力之间没有明显对应关系。虽然双亲配合力皆高的 1×5 组合的特殊配合力高, 但双亲配合力皆低的 3×6 组合的特殊配合力也比较高。即双亲一般配合力高, 但它们的后代的特殊配合力不一定就高, 而双亲一般配合力低的组合的特殊配合力也不一定就低。

3.4 后代性状表现平均值分析

后代性状表现平均值是由表 2 得来, 列表如下: 从表 7 可以看出: 后代性状表现平均值表现好的是以 P₃ 为母本的各组合, 其他是以黄茸毛为母本的各组合, 以 P₅ 为母本的各组合表现不如以上以 P₃ 黄茸毛为母本的组合。其中表现最好的组合是 1×5 即 P₃×P₉₅, 其次为 P₃×P₉₆。

表 7 后代性状表现平均值排序

性状 组合	前期产量	总产量	单果平均重	总计	排序
1×4	3	3	5	11	3
1×5	1	1	1	3	1
1×6	2	4	3	9	2
2×4	5	5	2	12	4
2×5	4	2	7	13	5
2×6	6	6	4	16	6
3×4	7	7	9	23	7
3×5	9	8	8	25	8
3×6	8	9	6	23	7

从表 5、6、7 分析表明: 亲本一般配合力效应值高, 则杂种一代组合的平均表现值亦高。但组合的特殊配合力效应值不一定高, P₃ 的所有杂交组合表现值均高, 可能是有抗病基因所致。

4 讨论

4.1 配合力是杂交组合中亲本各性状配合能力的一个指标, 在育种工作中可作为选配亲本的依据。在育种中为了提高育种效果, 在亲本选配上既选择一般配合力效应值比较高的亲本作母本, 再选特殊配合力高的组合, 才能获得最为理想的组合。

4.2 在亲本配合力分析过程中, P₃ 和黄茸毛各性状一般配合力均较高, 可能是因都含有 Tm-2nv 基因, 该基因具多效作用, 抗性强的原因。P₅ 含有茸毛基因, 却未经转育, 其一般配合力较低, 说明仍有待改良。

4.3 根据四个性状一般配合力和特殊配合力分析, 可以看出, 前期产量、总产量、平均单果重一般配合力和特殊配合力都显著, 说明这三个性状既有加性效应又有非加性效应。

5 结论

5.1 根据亲本配合力分析, 母本系统中表现最好的是 P₃, 其次为黄茸毛, 再次为 P₅。父本系统中 P₉₅ 表现最好, 其次为 P₉₁, 再次为 P₉₆。

5.2 在后代性状平均值表现中, P₃×P₉₅ 表现最好, 其父母本一般配合力都最高, 且特殊配合力也较高。

参考文献

1 刘来福. [M] 作物数量遗传, 农业出版社. 1984
2 张环等. [J] 园艺学报, 1983, 10(3): 193~197
3 林德光. [M] 生物统计的数学原理. 辽宁人民出版社. 1982
4 冯兰香. [J] 中国农业科学, 1987, 20(3): 60~66