

# 黄瓜若干性状的相关及通径分析

马德华 吕淑珍 沈文云 霍振荣 李淑菊 张庆栋

(天津市黄瓜研究所, 天津 300192)

**摘 要** 对黄瓜 8 个亲本及其 16 个杂交组合的总产量等 16 个性状进行分析, 结果表明, 总产量与总采瓜数、单瓜日增克数、单瓜重之间呈显著正相关, 与枯萎病率呈显著负相关; 早期产量与早期采瓜数呈显著正相关, 与霜霉病、白粉病病指呈正相关。瓜长、瓜粗、瓜把长等性状与总产量之间相关系数较小, 可单独进行选择。

**关键词** 黄瓜 性状 表型相关 通径分析

利用相关及通径分析的方法, 研究作物各性状之间的相互关系及其对目标性状的相对重要性, 对作物育种有重要的指导意义。近年来, 许多研究者曾在辣椒、西瓜、番茄、菜豆等作物中进行过研究<sup>[1~4]</sup>, 齐永涛等<sup>[5]</sup>也利用不同材料对黄瓜的部分早熟性状进行主成分分析。但与其它作物相比, 对于黄瓜在这方面的研究很少见, 涉及的性状也较少。为此, 本文对黄瓜的 16 个性状之间的相关及各性状对总产量的影响进行分析, 以揭示各性状间的相互关系, 为黄瓜育种实践提供一定的理论依据。

## 1 材料和方法

试验于 1992 年在天津市黄瓜研究所试验基地进行, 供试品种为该所 8 个高代自交系: A1, A2, A3, A4 和 B1, B2, B3, B4 及其配制的 16 个组合, 田间试验采取随机区组设计, 3 次重复, 每小区 20 株, 株行距为 100cm×25cm。在 16 个统计性状中, 除总产量、早期产量、总采瓜数、早期采瓜数以小区为单位调查外, 其余性状均在小区中随机取 5~10 株测定。

调查项目有: ①叶面积( $\text{cm}^2$ ) (定植 15 天后的叶面积); ②早期产量(前 15 天的产量); ③早期采瓜数(前 15 天的采瓜数); ④总采瓜数; ⑤茎粗(cm) (拉秧时测定); ⑥株高(cm) (拉秧时测定); ⑦叶片数; ⑧平均瓜重(g) (腰瓜期取 10 条瓜测定); ⑨瓜条长度(cm) (腰瓜期取 10 条瓜测定); ⑩瓜把长(cm) (腰瓜期取 10 条瓜测定); ⑪瓜粗(cm) (腰瓜期取 10 条瓜测定); ⑫腔直径(cm) (腰瓜期取 10 条瓜测定, 取瓜二分之一处); ⑬日增克数(g) (腰瓜期取 20 朵雌花标记, 7~10 天后采收时测定单瓜重, 除以生长天数); ⑭白粉病指(发病最为严重时(6 月 25 日)调查); ⑮枯萎病率(发病最为严重时(6 月 28 日)调查); ⑯霜霉病指(发病最为严重时(5 月 23 日)调查)。

分析方法:按参考文献[6]进行。

2 结果与讨论

2.1 表型相关分析

表 1 相关分析结果表明,黄瓜早期采瓜数与早期产量的相关( $r=0.8181^{**}$ )达极显著水平,说明早期采瓜数是早期产量最直接的构成性状,通过对该性状的选择,可以达到提高早期产量的目的。此外,白粉病和霜霉病的病情指数也与早期产量密切相关( $r=0.5284^{**}$ 和 $r=0.5414^{**}$ ),说明早熟性与抗病性有着深刻的矛盾,育种中应充分注意这一点。与黄瓜总产量呈密切正相关的性状有总采瓜数( $r=0.8432^{**}$ )、单瓜日增克数( $r=0.6632^{**}$ )和单瓜重( $r=0.4151^{*}$ )三个性状,而枯萎病率与总产量则有较高的负相关性( $r=-0.3263$ ),表明要获得高的产量,必须提高枯萎病的抗性。单瓜日增重与总采瓜数密切相关( $r=0.7066^{**}$ ),说明瓜条生长速度快有利于商品瓜及时采收,能较大幅度增加总采瓜数,因此配制杂交组合时注意选择瓜条生长较快(日增克数大)的亲本,将有利于培育产量性状较好的杂交一代。

表 1 黄瓜若干性状间表型相关系数

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$	$x_{10}$	$x_{11}$	$x_{12}$	$x_{13}$	$x_{14}$	$x_{15}$	$x_{16}$
	叶面积	早期产量	早期采瓜	总采瓜数	茎粗	株高	叶片数	平均瓜重	瓜条长度	瓜把长	瓜粗	腔直径	日增克数	白粉病指	枯萎病指	霜霉病指
$x_2$	0.2609															
$x_3$	0.2126	0.8181														
$x_4$	0.0349	0.3419	0.3663													
$x_5$	0.4186	0.1293	0.0171	-0.0483												
$x_6$	-0.1270	0.1786	-0.2359	0.2314	-0.0411											
$x_7$	0.1603	-0.0127	0.1205	0.3004	-0.0276	0.1877										
$x_8$	0.3168	0.1648	0.1947	0.1693	0.4017	0.1340	0.0218									
$x_9$	0.0120	0.0010	0.0934	-0.0103	-0.0341	0.1378	0.2397	0.3449								
$x_{10}$	0.0389	-0.0365	0.0027	0.1892	0.0582	0.1144	0.0236	0.1022	0.3365							
$x_{11}$	0.1982	0.0300	-0.0137	0.2500	0.3702	-0.0629	-0.1900	0.3338	-0.4294	-0.1247						
$x_{12}$	0.0481	-0.0164	0.0634	0.2561	0.2328	0.0410	-0.2149	0.0483	-0.5634	-0.1525	0.8288					
$x_{13}$	0.0749	0.2254	0.2911	0.7066	-0.1025	0.2516	0.3941	0.3167	0.2342	0.2365	0.1085	0.1190				
$x_{14}$	0.1384	0.5284	0.5660	0.0115	-0.0549	-0.1764	-0.1917	0.0898	0.1480	0.1604	-0.0466	0.0208	0.1622			
$x_{15}$	0.0759	0.1424	0.1902	0.3826	0.0905	-0.2837	0.0385	-0.2972	0.0717	-0.0467	-0.2887	0.1461	0.3287	0.3312		
$x_{16}$	0.2315	0.5414	0.3844	-0.2120	0.1768	0.2627	-0.0045	0.0430	0.1161	-0.0077	0.2113	-0.1677	-0.1778	-0.5710	0.4891	
Y	0.1912	0.3387	0.3827	0.8432	0.1746	0.2179	0.3270	0.4151	0.2305	0.1917	0.1710	0.0806	0.6532	0.0451	0.3263	0.1360

2.2 通径分析

黄瓜育种最主要的目标是早熟和丰产。为比较各性状对总产量的影响,在相关分析的基础上,以总产量为结果变量(Y),其它性状为原因变量(X),进行通径分析,结果见表 2。

由表 2 可以看出,在所有性状中,以单株总采瓜数对总产量的影响最大( $P_{4y}=0.9696$ ),二者之间的相关性达到极显著水平( $r=0.8288^{**}$ )。虽然通过其它性状对总产量的间接影响削弱了其直接作用,但这些间接影响均小于 0.1000,因此单株总采瓜数对产量的影响仍以直接作用为主要方面。对总产量影响较大的另外一个性状是茎粗( $P_{5y}=0.4470$ ),虽然由于间接影响的作用较强,使得茎粗与总产量的相关未达到显著水平( $r=0.2358$ ),但仍具有较大的正向作用。这个结果与实际观察是十分吻合的。

表 2 诸性状对黄瓜总产量的通径分析

性 状	相关系数	直接通径	间 接 影 响												
			$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$	$X_9$	$X_{10}$	$X_{11}$	$X_{12}$	$X_{13}$
$X_1$ 叶面积	0.2008	-0.1387		-0.0348	0.0119	0.0758	0.2272	0.0224	-0.0004	0.0183	0.0109	0.0015	0.0498	-0.0467	0.0065
$X_2$ 早期产量	0.3722	-0.2226	-0.0217		0.2186	0.3662	0.0229	0.0053	0.0093	0.0114	0.0042	-0.0280	0.0063	-0.0168	0.0187
$X_3$ 早期采瓜	0.3473	0.2512	-0.0066	-0.1937		0.3522	-0.1066	0.0117	0.0143	0.0202	0.0097	-0.0288	0.0041	-0.0031	0.0227
$X_4$ 总采瓜数	0.8288	0.9696	-0.0108	-0.0841	0.0912		-0.0158	-0.0603	-0.0458	0.0226	-0.0188	-0.0454	0.0727	-0.1153	0.0690
$X_5$ 茎 粗	0.2358	0.4470	-0.0705	-0.0114	-0.0599	-0.0343		-0.0201	-0.0076	0.0209	0.0281	-0.0245	0.0222	-0.0411	-0.0131
$X_6$ 株 高	0.4036	-0.1373	0.0227	0.0087	-0.0214	0.4261	0.0655		-0.0365	0.0432	0.0799	-0.0650	0.0140	-0.0292	0.0328
$X_7$ 叶片数	0.2513	-0.1130	-0.0004	0.0184	-0.0317	0.3931	0.0300	-0.0443		-0.0368	0.0207	-0.0118	-0.0214	0.0156	0.0330
$X_8$ 平均瓜重	0.4105	0.1214	-0.0210	0.0209	0.0419	0.1808	0.0768	-0.0489	0.0342		0.0528	-0.0457	0.0458	-0.0369	0.0302
$X_9$ 瓜条长度	0.1286	0.2003	-0.0075	-0.0046	0.0121	-0.0909	0.0628	-0.0547	-0.0117	0.0320		-0.0744	-0.0728	0.1236	0.0144
$X_{10}$ 瓜把长	0.1302	-0.2051	0.0010	-0.0304	0.0353	0.2146	0.0535	-0.0435	-0.0065	0.0270	0.0727		-0.0042	-0.0088	0.0246
$X_{11}$ 瓜 粗	0.3630	0.1585	-0.0435	-0.0088	0.0065	0.4550	0.0628	-0.0121	0.0153	0.0350	-0.0920	0.0054		-0.2360	0.0269
$X_{12}$ 腔直径	0.2767	-0.2627	-0.0247	-0.0142	0.0030	0.4256	0.0699	-0.0153	0.0067	0.0170	-0.0942	-0.0069	0.1423		0.0300
$X_{13}$ 日增克数	0.6747	0.0890	-0.0055	-0.0428	0.0641	0.7518	-0.0658	-0.0506	-0.0419	0.0412	0.0325	-0.0567	-0.0479	-0.0885	

株高对总产量的直接影响为负值( $P_{6y}=-0.1373$ ),但通过总采瓜数而有较大的间接影响( $P_{6-4-y}=0.4261$ ),所以株高与总产量之间的相关系数也较大( $r=0.4036^*$ )。说明植株高大,生长势强是黄瓜丰产的基础。

早期产量对总产量有较大的负向影响( $P_{2y}=-0.2226$ ),虽未达显著水平,但也表明早期产量与总产量之间存在一定程度的矛盾。早期产量又可以通过总采瓜数对总产量产生间接的正向影响( $P_{2-4-y}=0.3662$ )。由此说明,通过改良育种手段,可以使早期产量的负向影响减低到最小程度,即有可能选育出既早熟又高产的黄瓜新品种。

单瓜日增克数虽然对总产量的直接影响较小( $P_{13y}=0.0890$ ),但其通过总采瓜数的间接影响较大( $P_{13-4-y}=0.7518$ ),因而其相关系数相应增大( $r=0.6747^{**}$ ),达到极显著水平。

各商品性状对总产量的影响较小, $P_{8y}=0.1214$ (单瓜重), $P_{9y}=0.2003$ (瓜长), $P_{10y}=-0.2051$ (瓜把长), $P_{11y}=0.1585$ (瓜直径), $P_{12y}=-0.2627$ (腔直径),相关系数依次分别为 $r=0.4105,0.1286,0.1302,0.3630,0.2767$ 。说明黄瓜的商品性与总产量没有矛盾,可以进行独立选择,育成优质丰产的品种。

3 结 论

黄瓜早熟性与抗霜霉病、抗白粉病能力之间存在深刻矛盾,与霜霉病、白粉病病情指数之间的相关系数分别达到 $0.5284^{**}$ 和 $0.5414^{**}$ ,因而培育既早熟又抗霜霉病、白粉病的黄瓜新品种极难实现。对总产量影响较大的性状有总采瓜数,茎粗和株高。早熟性和丰产性之间存在矛盾,但由于间接影响的作用,使得二者有较高的相关,因而选育既早熟又丰产的品种是可能的。

## 参 考 文 献

- 1 何晓明,王鸣. 辣椒表型相关及通径分析. 西北农业大学学报,1988,16(4):90~95
- 2 张兴平,王鸣. 西瓜种质资源及育种研究 Ⅲ. 西瓜性状的亲子相关、表型相关及通径分析. 西北农业大学学报,1987,15(1):82~89
- 3 方智远. 甘蓝自交系几个数量性状配合力分析初报. 中国农业科学,1982 (1):49~51
- 4 晏儒来. 五个番茄品种产量配合力测定初报. 中国蔬菜,1982 (4):14~16
- 5 齐永涛,崔鸿文. 优良早熟黄瓜杂交一代亲本系的高效综合选择. 中国农业科学,1991,24(5):51~58
- 6 马育华. 植物育种的量遗传学基础. 南京:江苏科学技术出版社,1984,245

## Phenotypic Correlation and Path Analysis in Cucumber

Ma Dehua      Lü Shuzhen      Shen Wenyun  
Huo Zhenrong      Li Shuju      Zhang Qingdong  
(Tianjin Cucumber Research Institute, Tianjin)

**Abstract** Phenotypic correlation analysis and path analysis were carried out in 16  $F_1$  hybrids and their 8 parents of cucumber (*Cucumis sativus* L.) for their performance of yield and other 16 characters. Significant positive correlation existed between total yield and total fruit number, fruit growth rate and average fruit weight. Significant negative correlation existed between total yield and *Fusarium* wilt rate. Significant positive correlation existed between early yield and early fruit number and powdery mildew index. Fruit number per plant had the greatest direct effect on total yield, stem diameter and plant height also had certain effect on total yield.

**Key words:** Cucumber; Character; Phenotypic correlation; Path analysis