

单性结实黄瓜主要农艺性状的遗传相关和通径分析

何欢乐, 蔡 润, 潘俊松

(上海交通大学农业与生物学院, 上海 201101)

摘要: 利用全雌性单性结实黄瓜 (*Cucumis sativus* L.) 的 34 个杂交组合及 1 个对照品种碧玉, 对黄瓜主要性状进行遗传相关和通径分析。相关与通径分析表明供试 35 个黄瓜材料的 9 个农艺性状对产量构成的影响不同。其中, 单果重和瓜条数对产量影响最大, 相关系数分别为 0.516 和 0.767, 达极显著水平; 直接通径系数分别为 0.687 和 0.631, 单果重和瓜条数对产量有直接的影响作用。叶面积、株高、单果长度和单果直径等性状和产量的相关系数分别为 0.523、0.652、0.532 和 0.668 也为极显著水平, 但它们对产量的直接通径系数仅为 0.059、0.086、0.078 和 0.064, 对产量的直接影响不大, 而从间接通径系数上看, 它们通过单果重的通径系数比较大, 因此, 这四个性状对产量的影响是通过影响单果重而达到的。

关键词: 黄瓜; 全雌性; 单性结实; 农艺性状; 遗传相关; 通径分析

中图分类号: S642.203.6 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2005)06-0054-02

20 世纪 50 年代, 荷兰黄瓜育种学家首先育成了具有全雌性单性结实性能的鲜食黄瓜品种, 具有产量高、品质优、商品性好等特点, 随即在欧洲一些国家的温室中推广种植, 并取得十分显著的经济效益^[1]; 中国从 20 世纪 90 年代初期开始引进单性结实杂交种在生产上种植, 但对其性状的生物学特性及其与产量的关系研究甚少, 本研究经过几年杂交选育, 利用高代稳定的自交系配制出全雌性单性结实杂交组合, 对产量、生长势等主要性状的遗传相关和通径分析进行了分析, 目的在于探索有关因子对黄瓜产量的影响, 减少全雌性单性结实黄瓜高产新品种选育的盲目性, 对于提高育种效率具有

重要作用。

1 材料与方法

1.1 供试品种

供试材料为上海交通大学农学院黄瓜课题组利用高代温度的自交系配制的 34 个杂交组合, 外加对照品种碧玉, 共计 35 个材料。

1.2 试验设计

本试验于 2003 年 8 月种植于交大农学院连栋温室, 采用完全随机区组设计, 重复三次, 小区面积为 4.5 m²(平方米), 栽培管理按温室黄瓜生产技术进行, 栽培条件一致。

表 1 全雌性单性结实黄瓜组合各性状间的相关系数

性状	产量	瓜数	单果重	节数	茎长	叶面积	株高	单果长度	单果直径
瓜数	0.712 **								
	0.767 **								
单果重	0.432 **	0.006							
	0.516 **	0.011							
节数	0.027	0.012	0.193						
	0.003	-0.009	0.188						
茎长	0.007	-0.171	0.101	-0.581					
	-0.012	-0.158	0.127	-0.602					
叶面积	0.451 **	0.171	0.212	0.671 **	0.373				
	0.523 **	0.112	0.399	0.698 **	0.121				
株高	0.437 **	0.111	0.382 *	0.682 **	0.553 **	0.669 **			
	0.652 **	0.036	0.659 **	0.754 **	0.673 **	0.823 **			
单果长度	0.343 *	-0.023	0.741 **	-0.022	0.241	0.105	0.004		
	0.532 **	0.135	0.892 **	-0.125	0.149	0.152	0.01		
单果直径	0.356 *	-0.323	0.505 **	0.061	-0.032	-0.333	0.342	0.759 **	
	0.668 **	-0.179	0.665 **	0.007	-0.079	0.254	0.231	0.873 **	
果肉厚度	-0.117	-0.313	0.249	0.062	-0.275	-0.254	0.236	0.434 **	0.698 **
	-0.105	-0.117	0.338	0.001	-0.228	-0.226	0.137	0.352 *	0.893 **

注: 每格上行为表型相关, 下行为遗传相关; * 达 5% 显著水平; ** 达 1% 显著水平。

* 基金项目: 上海市科技兴农重点攻关项目“设施栽培黄瓜新品种选育”(沪农科攻字(2003)第 2-1-2 号)

收稿日期: 2005-06-26

1.3 观察项目及统计分析方法

每小区随机定 5 株观测, 记载株高、节数、茎长、叶面积、总产量、单果重和瓜条数。采收中期测量单果长度、直径、果肉厚度和瓜柄长度。从 9 月 25 日第一次采收开始到 11 月 28

日收获结束,每隔3 d(天)采收一次,总产量按每次采收产量累计所得;瓜条数为每株的商品瓜总数。

相关分析、通径分析方法均根据刘来福等数量遗传学方法进行^[2]。

2 结果与分析

2.1 性状的遗传相关分析

黄瓜的产量主要是由它的农艺性状决定的,研究黄瓜农艺性状之间的关系及其与产量的关系就可以根据各性状遗传力的高低和性状间的相关关系,通过直接和间接选择。以遗传力高,并且相关系数大,作为主要选择依据,从而最终选择出符合目标的新品种。

表1列出了供试黄瓜的10个主要农艺性状(产量、单果重、株高、叶面积、茎节数、茎长、瓜条数、单果长度、单果直径和果肉长度)之间相关分析的结果。

从表1看出,遗传相关和表型相关的估计值具有同步性,即遗传相关的估计值呈极显著的,表型相关的估计值也是呈极显著或显著,黄瓜农艺性状之间存在一定的相关性。从产量来分析:产量和单果重、叶面积、株高、瓜条数、单果长度、单果直径之间的遗传相关和表型相关均达到显著或极显著水平。就单果重而言,它和产量、株高、单果长度和单果直径之间的遗传相关和表型相关都呈显著或极显著水平,而和瓜条数、茎节数、茎节长度、叶面积、果肉厚度之间无相关性。株高和叶面积之间的遗传和表型相关都达极显著水平。茎节数和叶面积、株高之间不管是遗传相关还是表型相关都呈极显著相关,和产量、单果重、瓜条数、单果长度、单果直径、果肉厚度之间无相关性。瓜条数和产量呈极显著相关外,和其它性状之间无相关性。果肉厚度与单果长度和单果直径有极显著相关,与其他形状无相关。

2.2 通径分析

表2 全雌性单性结实黄瓜组合各性状的通径系数

性状	单果重 →产量	瓜条数 →产量	茎节数 →产量	茎长 →产量	叶面积 →产量	株高 →产量	单果长度 →产量	单果直径 →产量	果肉厚度 →产量
瓜条数	0.102	0.631	0.031	0.023	0.074	0.095	0.096	0.007	0.080
单果重	0.687	-0.056	0.101	0.086	0.071	0.025	0.028	0.070	0.067
节数	0.058	0.146	0.009	0.042	0.021	0.012	0.017	0.067	0.031
茎长	0.102	-0.058	0.033	0.096	0.102	0.113	0.096	0.058	0.022
叶面积	0.479	0.084	0.017	-0.024	0.059	0.009	0.037	0.068	0.038
株高	0.392	0.103	0.064	0.012	0.027	0.086	0.024	0.101	0.017
单果长度	0.417	0.012	0.071	0.037	0.039	0.068	0.078	0.020	0.039
单果直径	0.386	0.073	0.115	0.023	0.065	0.099	0.073	0.064	0.033
果肉厚度	0.029	0.015	-0.026	0.029	0.047	0.038	0.057	-0.006	0.011

从表2中可以看出,单果重直接通径系数为0.687,瓜条数直接通径系数为0.631。所以单果重和瓜条数对产量有直接的正相关作用。单果重对产量的直接作用最大,通径系数为0.687,在相关分析中也有明显表现,它对产量的影响达极显著水平。但它通过其它性状的间接作用较小,说明单果重直接影响产量,一般不通过其它性状发生间接作用。株高、叶面积、单果长度和单果直径对产量的直接通径系数分别为0.086、0.059、0.78和0.064,说明对产量的直接作用较小。但它们通过单果重对产量的间接作用较大,间接通径系数分别为0.392、0.479、0.417和0.386,所以株高、叶面积、单果长度和单果直径是通过单果重的影响而影响产量的。茎节数、茎长和果肉厚度对产量的直接通径系数分别为0.009、

0.033和0.011,说明它们对产量的影响不显著,而它们通过其它性状对产量的间接作用也不大,所以茎节数、茎长和果肉厚度对产量影响不大,这和前面的相关分析相一致。瓜条数是直接影响产量的一个性状,它对产量的直接作用很大,直接通径系数为0.631,而它通过其它性状的间接作用很小。

3 讨论

作物的各性状间存在着不同程度的相关,因而对一个性状的选择势必影响到另一个性状的遗传效果。供试35个黄瓜材料的9个农艺性状对产量构成的影响不同。其中,单果重和瓜条数对产量影响最大,单果重对产量的相关系数为0.516,达极显著水平,单果重对产量的直接通径系数为0.687,说明单果重这个性状对产量有直接的影响作用;瓜条数和产量的相关系数为0.767,达极显著水平,瓜条数对产量的直接通径系数为0.631,证明瓜条数对产量的直接影响作用很大。所以要培育高产优质品种,在品种选择上应对单果重和瓜条数这两个性状进行直接选择。性状叶面积、株高、单果长度和单果直径,和产量的相关系数分别为0.523、0.652、0.532和0.668,也为极显著水平。而它们对产量的直接通径系数分别为0.059、0.086、0.078和0.064,说明它们对产量的直接贡献不大,而从间接通径系数上看,它们通过单果重的通径系数对产量影响比较大,说明,这四个性状对产量的影响是通过影响单果重而达到的。所以在品种选择时也应考虑这四个性状。

本试验所用的材料都是全雌性单性结实黄瓜,每一节均有雌花,单性结实能力很强。理论上讲,茎节数对产量应该有一定的相关性。在本试验中的数据表明茎节数和产量之间没有明显的相关性。这说明与栽培和肥水管理有关,在实际栽培中,对所有的小区栽培和肥水管理是一致的,不影响区系间产量和其他性状的比较。当植株营养跟不上,有的小果不能座果影响商品瓜数量的形成,从而造成茎节数和产量没有明显相关。所以,在品种选择时这个性状也应注意。在一般肥水条件下,不一定每节都要求座果,形成商品瓜,要根据生产水平,调节座果率,提高商品瓜率,最终达到增产的目的。

交大农学院黄瓜课题组经过多年的努力,培育了多个全雌性单性结实的黄瓜品种,配制的杂交组合为数更多。目前,国内这方面的报道较少,本研究对指导全雌性单性结实黄瓜新品种选育具有重要的参考价值。在全雌性单性结实黄瓜的育种中,为了提高产量,应抓准主要性状即单果重和瓜条数,但也不能忽视一些次要的性状如株高、叶面积等。多年来的研究结果表明,对于长形瓜(28 cm±2 cm(厘米)),它的产量构成以单果重为主,单果重这个性状和株高、叶面积是呈显著正相关的。在生产实践中,如果长形瓜的生长势不好,瓜的末端不能充分伸展而呈畸形瓜。所以,对于以单果重为产量构成因素的长形瓜,选育时一定要重视株高、叶面积等生长势性状。而对于短形瓜(15 cm±2 cm(厘米)),它一旦长成就能采摘,它的产量构成主要靠瓜条数,上述结果分析证明瓜条数和产量有显著正相关,选育时以瓜条数为主。

参考文献:

- [1] 陈学好,曹砾生,徐强.黄瓜单性结实产量组成的遗传相关和通径分析[J].江苏农业学报,1995,11(3):32~35.
- [2] 刘来福,毛盛贤,黄远章.作物数量遗传[M].农业出版社,1984.