

辣椒多个数量性状基因效应相关性研究

邹学校

(湖南省农业科学院,长沙 410125)

摘要:用 Jinks 和 Jones 的 6 参数模型,研究了 6 个辣椒组合单株产量等 9 个数量性状基因效应的相关性,结果表明,不同性状、不同基因效应的相关系数差异较大。总体来讲,加性效应的相关系数较大,其它基因效应的相关系数较小。在辣椒育种时,对于基因效应相关系数达到显著水平或极显著水平的性状,不仅要考虑性状本身表现及遗传规律,还要考虑与之相关密切性状的表现、遗传规律及相关性。

关键词:辣椒;数量性状;基因效应;相关分析

中图分类号:S641.303.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2003)04-0044-02

辣椒是一种重要蔬菜,据报道,辣椒在我国的种植面积仅次于大白菜,而居第二位。辣椒杂种优势非常明显,优良的杂交组合一般比传统品种增产 50% 以上,杂交辣椒品种已在我国得到广泛应用,鲜食辣椒的杂交品种使用率已达 80%。由于辣椒的产量性状和经济性状一般为数量性状,遗传规律复杂,不同性状间还存在不同程度的相关性,这给辣椒杂交育种造成极大的困难。为此,国内外曾进行大量研究,如王得元等^[2](1993)对辣椒早熟性状、杨广东等^[3](1999)对制干辣椒的数量性状、邹学校等^[4](1991)、1992^[5]对鲜食辣椒的抗病性、营养含量和农艺性状的遗传及相关进行研究,邹学校等^[6](1995)还研究了辣椒数量性状的基因效应。这些研究结果对辣椒育种有一定的指导作用,但至今未见辣椒基因效应相关性的研究报道。鹿英杰等^[6](1989)曾研究了大白菜亲本一般配合力的相关性,对大白菜育种有一定的指导作用。本文的目的旨在研究辣椒数量性状基因效应的遗传相关性,为辣椒育种提供依据。

1 材料与方法

供应材料为湖南省蔬菜研究所选育的 6 个优良组合 5901×7801、5901×8501、8214×8501、5901×5907、5901×8214 和 6421×8214。6 个组合的亲本 P₁、P₂、杂种 F₁、F₂ 及回交世代 BC₁ 和 BC₂ 于 1999 年 12 月 24 日温室播种,第 2 年的 3 月 10 日分苗,4 月 19 日定植。试验地前茬为水稻,随机区组设计,3 次重复。父母本和 F₁ 代每小区栽 20 株, F₂ 代每

小区栽 60 株,回交世代栽 40 株,株行距为 40 cm×50 cm(厘米),其它管理措施同当地常规栽培,全部试验在湖南省蔬菜研究所试验农场完成。性状调查父母本和 F₁ 代每小区随机取样 10 株, F₂ 代调查 30 株,回交世代调查 20 株。调查性状有第一花节位、株高(cm)、植株开展度(cm)、果长(cm)、果宽(cm)、单果重(g)、每株结果数、每株分枝数和单株产量(g)。按双因子随机区组设计模型进行方差分析,检验不同组合、不同世代间遗传差异的显著性。按 Jinks 和 Jones^[1](1958)的 6 参数模型分别计算 6 个组合、9 个性状的中亲值[m]、加性[d]、显性[h]、加性×加性[i]、加性×显性[j]和显性×显性[l]效应值,并估算不同基因效应的遗传相关系数。

2 试验结果

方差分析结果表明,不同组合、不同世代间 9 个性状的差异都达到了显著或极显著水平。因此,可进一步估算它们的基因效应的遗传相关系数。

2.1 辣椒多个数量性状中亲值的遗传相关

辣椒单株产量等 9 个性状的中亲值的遗传相关系数列于表 1 对角线左下角。从表 1 可知,除植株开展度与果长、结果数间、果长与结果数间和果宽与单果重间的中亲值的遗传相关系数达到显著或极显著水平外,其它性状间中亲值的相关系数均较小,都没有达到显著水平,其中第一花节位与株高间、果宽与株高、植株开展度、分枝数和结果数间、单果重与分枝数间的中亲值的相关系数小于 0.2,它们间相关性较小。

表 1

中亲值[m]和加性效应[d]不同性状间的相关系数

性状	第一花节位	株高	植株开展度	果长	果宽	单果重	结果数	分枝数	单株产量
第一花节位		0.7457	0.9073 *	0.9026 *	-0.6874	-0.5783	0.7682	0.7728	0.5814
株高	0.0893		0.4639	0.5736	-0.0440	0.0941	0.3659	0.4001	0.7709
植株开展度	0.2434	0.3837		0.8548 *	-0.8733 *	-0.8212 *	0.9057 *	0.8800 *	0.4703
果长	0.2839	0.3220	0.9225 **		-0.7223	-0.6367	0.5949	0.6581	0.2377
果宽	0.4457	0.0535	0.0460	0.4057		0.9875 **	-0.8183 *	-0.8165 *	-0.1018
单果重	0.2030	0.4074	0.4433	0.7271	0.8176 *		-0.7813	-0.7671	-0.0149
结果数	0.5040	0.2834	0.9514 **	0.8677 *	0.0920	0.3647		0.9636 **	0.6319
分枝数	0.5840	-0.2404	0.4263	0.3086	-0.1203	-0.1061	0.6329		0.5918
单株产量	0.6373	0.5859	0.6597	0.6764	0.3507	0.5925	0.7423	0.5371	

注:1. 对角线左下角为中亲值[m]的相关系数,右上角为加性效应[d]的相关系数。2. *, **, * 分别代表 1%, 5% 的显著水平。表 2, 表 3 同。

2.2 辣椒多个数量性状加性效应的遗传相关

表 1 的数据表明,植株开展度与果长、果宽、单果重、结果数、分枝数和第一花节位间、果宽和单果重、结果数和分枝数间、第一花节位与果长间的加性效应的相关系数都达到了显著或极显著水平,其它性状间加性效应相关系数均未达到显著水平,其中株高与果宽、单果重间、单株产量与果宽、单

果重间加性效应的相关系数小于 0.2,它们间的相关性较小。

2.3 辣椒多个数量性状显性效应的遗传相关

辣椒单株产量等 9 个性状的显性效应的遗传相关系数列于表 2 的对角线左下角。结果表明,单果重与果宽间、结果数与植株开展度和果长间、单株产量与单果重间显性效应的遗传相关系数达到了显著水平,其它性状间显性效应的遗传相关系数均未达到显著水平,其中第一花节位与植株开展度、单果重、结果数和单株产量间、结果数与果宽间显性效应的遗传

收稿日期:2003-02-10

相关系数小于0.2,它们间的相关较小。

表2 显性效应[h]和加性×加性效应[i]不同性状间相关系数

性状	第一花节位	株高	植株开展度	果长	果宽	单果重	结果数	分枝数	单株产量
第一花节位	-	0.7081	-0.4994	-0.4441	0.0451	-0.3995	0.2411	0.4566	-0.2587
株高	-0.3941	-	0.4338	-0.0697	-0.0938	0.1771	0.5512	-0.4056	0.5720
植株开展度	0.1329	0.3967	-	0.6289	0.4258	0.6029	0.8526**	0.0898	0.5905
果长	-0.2804	0.2194	0.7825	-	0.5740	0.6808	0.3301	-0.2848	0.0662
果宽	0.2671	0.2087	0.4228	0.2801	-	0.9321**	0.3423	-0.0191	0.6193
单果重	-0.0862	0.3368	0.6175	0.5743	0.8814*	-	0.4291	-0.1384	0.6845
结果数	-0.1465	0.2433	0.8483*	0.8367*	-0.0633	0.2735	-	-0.0324	0.6872
分枝数	0.7644	-0.2239	0.2262	-0.2226	0.6488	0.4159	-0.2051	-	0.0972
单株产量	-0.1842	0.6848	0.5516	0.2810	0.6669	0.8169*	0.2132	0.3615	-

注:对角线左下角为显性效应[h]的相关系数,右上角为加性×加性效应[i]的相关系数。

2.4 辣椒多个数量性状加性×加性效应的遗传相关

表2 对角线右上角的数据表明,除果宽与单果重间加性×加性效应的相关系数达到极显著水平和植株开展度与结果数间加性×加性效应的相关系数达到显著水平外,其它相关系数均未达到显著水平,其中株高与果长、果宽和单果重间、分枝数与植株开展度、果宽、单果重和结果数间、单株产量与果长、分枝数间显性效应的相关系数小于0.2,它们间的相关性较小。

2.5 辣椒多个数量性状加性×显性效应的遗传相关

表3 加性×显性效应[j]和显性×显性效应[l]不同性状间相关系数

性状	第一花节位	株高	植株开展度	果长	果宽	单果重	结果数	分枝数	单株产量
第一花节位	-	-0.2492	0.4617	-0.0326	0.3683	0.0730	-0.5949	0.7779	-0.4112
株高	0.0522	-	0.0951	0.2582	0.2274	0.3218	-0.2959	-0.3314	0.6394
植株开展度	0.4325	0.6848	-	0.7652	0.4130	0.5922	0.1142	0.3512	0.2576
果长	0.3869	0.6152	0.9856**	-	0.2716	0.5989	0.3799	-0.0606	0.2926
果宽	-0.1566	-0.3312	-0.8234*	0.8936*	-	0.8855*	0.5410	0.7567	0.4835
单果重	-0.0844	0.3199	0.1332	-0.2870	0.5703	-	0.1356	0.4707	0.6995
结果数	0.4604	0.0220	0.4850	0.5992	-0.6721	-0.8634*	-	-0.5880	0.0454
分枝数	0.4746	0.1138	-0.0475	-0.1238	0.2187	0.1197	0.0816	-	-0.0808
单株产量	0.2749	0.6858	0.8176*	0.8304*	-0.5972	-0.1260	0.5163	-0.3657	-

注:对角线左下角为显性效应[j]的相关系数,右上角为加性效应[l]的相关系数。

2.6 辣椒多个数量性状显性×显性效应的遗传相关

从表3 对角线右上角数据表明,除果宽与单果重间显性×显性效应的相关系数达到了显著水平外,其它性状间显性×显性效应的相关系数均未达到显著水平,其中株高与植株开展度间、果长与第一花节位、分枝数间、单果重与第一花节位间、结果数与植株开展度、单果重和单株产量间、分枝数与单株产量间显性效应的相关系数小于0.2,它们间的相关性较小。

3 讨论

从表1、表2 可知,比较单株产量等9个数量性状间3个一级基因效应中亲值、加性效应和显性效应的相关系数发现,加性效应的相关系数普遍大于中亲值和显性效应,说明在辣椒育种时,加性效应要多考虑各性状间的相关性,中亲值和显性效应要多考虑各性状的独立性,因为它们间相互影响较小。从表2、表3 可知,比较单株产量等9个数量性状基因效应3个二级互作效应加性×加性效应、加性×显性效应和显性×显性效应的相关系数发现,加性×显性效应的相关系数普遍大于加性×加性效应和显性×显性效应,说明在辣椒育种时,加性×显性效应要多考虑性状间的相关性,它们间相互影响较大,加性×加性效应和显性×显性效应要多考虑各性状的独立性,它们间的相互影响较小。

从表1、表2、表3 的结果表明,辣椒不同性状不同基因效应的相关系数差异较大,有些性状间的相关系数达到显著或极显著水平,有些性状间的相关数小于0.2,它们间相关性较小,在辣椒杂交亲本选择与选配过程中,对于没有相关的性状

单株产量等9个数量性状间加性×显性效应的遗传相关系数列于表3 的对角线左下角。结果表明,植株开展度与果长、果宽和单株产量间、果长与果宽、单株产量间和单果重与结果数间的加性×显性效应的相关系数达到显著或极显著水平,其它性状间的相关未达到显著水平,其中第一花节位与株高、果宽、单果重间、株高与结果数间、植株开展度与单果重间、分枝数与株高、植株开展度、果长、单果重和结果数及单株产量间加性×显性效应的相关系数小于0.2,它们间的相关性较小。

可以单独考虑,而对于相关达到显著或极显著水平的性状,除要考虑性状本身表现及遗传规律外,还要综合考虑与之密切相关性状的表现、遗传规律及它们间的相关关系,才能提高育种效果。

数量遗传学研究表明,杂种优势与显性效应和二级互作效应有关,而与中亲值和加性效应无关。因此在选种和杂交育种时,主要是考虑中亲值、加性效应和加性×加性效应;在杂种优势育种时,主要是考虑显性效应、加性×显性效应和显性×显性效应。本研究表明,总体来讲,辣椒数量性状加性效应的相关系数最大,其它基因效应的相关系数相对较小,说明辣椒常规育种的难度大,杂种优势育种反而比较容易,这与实际情况相符,目前生产上使用的品种多数为杂交品种,要选育一个综合性状超过同类型杂交品种的常规品种非常困难。

参考文献:

- [1] 高之仁.数量遗传学[M].成都:四川大学出版社,1986,53~62.
- [2] 王得元,巩振辉,王鸣,等.辣椒主要早熟性状的遗传参数研究[J].陕西农业科学,1993,(5):17~19.
- [3] 杨广东,雷锋进,张战备,等.制干辣椒若干数量性状遗传研究[J].山西农业科学,1999,27(4):50~52.
- [4] 邹学校,刘建华,杨玉珍,等.辣椒品种资源抗病性和营养含量与农艺性状的相关和通径分析[J].北方园艺,1991,(11,12期合刊):5~8.
- [5] 邹学校,周群初,张继仁.辣椒产量性状的遗传相关研究[M].辣椒育种及栽培.北京:中国广播电视出版社,1992,145~150.
- [6] 鹿英杰,康永春,李光池,等.大白菜亲本配合力分析[J].北方园艺,1989,(1):1~5.
- [7] 邹学校,李雪峰,张继仁.辣椒数量性状基因效应研究[J].湖南农业科学,1995,(4):7~10.