

# 南瓜优势杂交组合( $F_1$ )的评价研究

刘振威, 李新峰

(河南科技学院 园林学院, 河南 新乡 453003)

**摘要:**对 62 个南瓜杂交组合病毒病田间发病情况、单瓜重和可溶性固形物含量进行了调查分析,以期筛选出抗病毒病、单瓜产量高、可溶性固形物含量高的优良南瓜种质资源。结果表明:不同南瓜杂交组合病毒病的抗性、单瓜重和可溶性固形物含量都存在明显差别,其中病毒病高抗组合 7 个,抗病组合 25 个,中抗组合 21 个,感病组合 9 个;单瓜重达 3 000 g 的有 21 个,2 000~3 000 g 的有 30 个,低于 2 000 g 的有 11 个;可溶性固形物含量在 13 g 以上的有 6 个,10 g 以上有 40 个,低于 10 g 的有 16 个。

**关键词:**南瓜;病毒病;单瓜重;可溶性固形物

**中图分类号:**S 642.103.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)08-0017-05

南瓜属葫芦科南瓜属 1 a 生草本植物,是重要的蔬菜作物之一<sup>[1]</sup>。南瓜适应性强,发展前景广阔<sup>[2]</sup>。随着人们对南瓜的重视,国内外逐渐开始了对南瓜进行开发利用的研究,发现其不但营养价值很高,而且具有极好的保健作用,目前市场上出现了一系列南瓜产品,如南瓜粉、南瓜酱、南瓜罐头、南瓜饼干等。此外,南瓜还可作砧木、饲料等用,并具有观赏价值<sup>[3]</sup>。

近年来,随着南瓜种植面积不断增加,南瓜病毒病也有逐年加重的趋势,南瓜感病后病叶畸形,植株矮化,花叶叶片上出现淡绿色和深绿色相间的斑驳,导致产量降低,品质下降,商品性差,给南瓜的生产造成较大损失。所以,选育南瓜优良抗病组合进行种植是最有效、无环境污染和可持续发展的途径<sup>[4-5]</sup>。因此,河南科技学院南瓜课题组对收集来的南瓜杂交组合进行了抗性、单瓜重和可溶性固形物含量的测定,以期筛选出抗病毒病、单瓜产量高、可溶性固形物含量高的优良南瓜资源,为新组合选育提供依据。

**第一作者简介:**刘振威(1976-),男,黑龙江桦川人,在读硕士,讲师,现主要从事植物生理生态等研究工作。E-mail: lzhu@hist.edu.cn.

**责任作者:**李新峰(1965-),男,河南辉县人,教授,硕士生导师,现主要从事南瓜种质资源与新品种选育等研究工作。E-mail: lxx2283@126.com.

**基金项目:**河南省高校科技创新团队支持计划资助项目(2012IRTSTHN016);河南省科技成果转化资金资助项目(092201610006)。

**收稿日期:**2012-12-20

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试杂交组合( $F_1$ )包括:“009-1”×“229-1”、“009-1”×“360-3”、“009-1”×“132”、“009-1”×“077-2”、“396”×“002-2”、“002-2”×“077-2”、“360-3”×“151”、“456”×“360-3”、“132”×“001-10”、“114”×“009-1”、“042-1”×“002-2”、“112-2”×“002-15”、“151”×“112-2”、“151”×“140-1”、“001-10”×“042-1”、“001-10”×“132”、“045-3”×“012-2”、“045-3”×“北观”、“229-1”×“长 2”、“077-2”×“002-2”、“062-2”×“045-3”、“旋复”×“635-1”、“北观”×“151”、“北观”×“229-1”、“151”×“002-15”、“140-1”×“151”、“396”×“001-10”、“009-1”×“012-2”、“001-10”×“062-2”、“北观”×“635-1”、“062-2”×“151”、“077-2”×“045-3”,供试材料均来自河南科技学院百泉校区南瓜试验基地。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 栽培管理** 试验于河南科技学院百泉校区南瓜试验基地进行。每 667 m<sup>2</sup> 撒施优质腐熟农家肥 4 000~5 000 kg,再用适当比例的多菌灵和敌百虫药液喷洒消毒,撒完后再翻耙 1 遍,开沟做畦。畦长 6~7 m、宽 1.5~1.7 m,每畦种 2 行。将营养土装入营养钵中,并将其整齐摆放在苗床上,高低一致。种子萌芽后进行播种,播种时间为 2008 年 3 月 25 日,播后覆盖 1.5 cm 厚细土,早熟栽培的在幼苗 3、4 片真叶时定植;露地中、晚熟栽培在幼苗 2~3 片真叶展平时定植<sup>[6]</sup>。定植时采用高畦覆盖地膜、大小行方式进行定植。2008 年 4 月 12~13 日定植,定植密度为 95 cm×110 cm,每份材料种 1 畦即 20 株。定植后浇定植水,提高成活率。定植后到伸蔓前,如果墒情好一般不浇水,抓紧中耕,提高地温,以利壮秧。坐果后进行适当浇水和适量追肥。采取

立架栽培方式,单干整枝,叶片过密处适当地打叶,只保留主蔓结果。当落蔓后的植株再长至架顶时进行摘心,其它栽培管理方法与大田生产相同<sup>[7]</sup>。该试验所有育种材料不喷药防病。

1.2.2 调查方法 62种南瓜杂交组合材料,随机区组试验设计,3次重复。选择南瓜病毒病感病高峰期6月26~29日分别逐株调查发病情况。具体调查方法和病情分级参照李惠明<sup>[8]</sup>的方法:0级:全株无病;1级:心叶呈现花叶症状;2级:植株有1/3左右叶片呈现花叶、明脉、斑驳等症状;3级:全株叶片花叶、明脉、斑驳、萎缩等症状;4级:全株叶片萎缩、畸形、坏死斑等,全株的株型只是正常健株的1/2~2/3。病情指数的计算公式:病情指数(DI)=[ $\sum$ (发病级数×各级发病株数)/调查总株数×最高发病级数]×100。群体抗性分类标准为:免疫(I):DI=0;高抗(HR):0<DI≤5;抗病(R):5<DI≤20;中抗(MR):20<DI≤40;感病(S):DI>40。

### 1.3 项目测定

南瓜农艺性状(单瓜重和可溶性固形物含量)调查于7月25~30日进行;可溶性固形物含量的测定采用糖度计法,其含量取其平均数。单瓜重:按照组合取3个

瓜用天平进行称重,取其平均数得出重量。

### 1.4 数据分析

采用SAS统计软件进行杂交组合材料的显著性分析,比较其性状的稳定性,从而筛选出优良材料。

## 2 结果与分析

### 2.1 杂交组合病毒病显著性分析

由表1可以看出,根据病毒病抗性指标判断,其中有7个高抗组合,25个抗病组合,21个中抗组合,9个感病组合。“北观”×“635-1”、“045-3”×“北观”、“旋复”×“229-1”间差异极不显著,“北观”×“635-1”与“旋复”×“045-3”间差异极显著;“001-10”×“229-1”、“北观”×“045-3”等6个组合间无显著差异,而“北观”×“635-1”、“045-3”×“北观”与这6个组合差异极显著;“151”×“旋复”、“045-3”×“旋复”、“长2”×“229-1”这3个组合间无显著差异,而“北观”×“635-1”、“045-3”×“北观”、“旋复”×“229-1”与这3个组合相比差异极显著;大部分组合差异极不显著,“360-3”×“009-1”、“112-2”×“009-1”等7个组合与“北观”×“635-1”、“旋复”×“229-1”等30组合差异极显著。说明大部分组合在抗病毒病方面表现为较强的杂种优势。

表1

62个南瓜杂交组合(F<sub>1</sub>)病毒病显著性分析

Table 1

The significance analysis of virus disease of cross combinations of 62 pumpkin

组合	病情指数	显著性	抗病类型	组合	病情指数	显著性	抗病类型
Hybrid combination	Disease index	Significance	Resistant type	Hybrid combination	Disease index	Significance	Resistant type
“北观”×“635-1”	63.04	A	感病(S)	“360-3”×“001-10”	17.79	NOPQRSTUUVWX	抗病(R)
“045-3”×“北观”	59.72	AB	感病(S)	“045-3”×“151”	16.21	OPQRSTUUVWXY	抗病(R)
“旋复”×“229-1”	53.80	ABC	感病(S)	“002-2”×“077-2”	16.15	PQRSTUUVWXYZ	抗病(R)
“旋复”×“045-3”	48.92	BCD	感病(S)	“062-2”×“009-1”	16.14	PQRSTUUVWXYZ	抗病(R)
“001-10”×“229-1”	46.89	CDE	感病(S)	“062-2”×“151”	14.50	QRSTUUVWXYZ	抗病(R)
“北观”×“045-3”	46.31	CDEF	感病(S)	“002-2”×“009-1”	14.48	QRSTUUVWXYZ	抗病(R)
“229-1”×“旋复”	44.61	CDEFG	感病(S)	“114”×“009-1”	12.90	RSTUUVWXYZ	抗病(R)
“北观”×“229-1”	44.04	CDEFG	感病(S)	“009-1”×“132”	12.84	RSTUUVWXYZ	抗病(R)
“002-2”×“045-3”	42.00	CDEFGH	感病(S)	“045-3”×“112-2”	11.37	STUUVWXYZ	抗病(R)
“229-1”×“001-10”	39.97	CDEFGHI	中抗(MR)	“151”×“009-1”	11.24	TUVWXYZ	抗病(R)
“151”×“旋复”	38.88	DEFGHIJ	中抗(MR)	“151”×“149-1”	11.20	TUVWXYZ	抗病(R)
“045-3”×“旋复”	37.84	DEFGHIJK	中抗(MR)	“360-3”×“151”	9.67	UVWXYZ	抗病(R)
“长2”×“229-1”	37.69	DEFGHIJKL	中抗(MR)	“009-1”×“635-1”	9.65	UVWXYZ	抗病(R)
“001-10”×“045-3”	35.19	EFGHIJKLM	中抗(MR)	“002-2”×“112-2”	9.60	UVWXYZ	抗病(R)
“229-1”×“长2”	33.78	EFGHIJKLMN	中抗(MR)	“001-10”×“042-1”	9.60	UVWXYZ	抗病(R)
“045-3”×“229-1”	32.11	FGHIJKLMNO	中抗(MR)	“112-2”×“360-3”	9.60	UVWXYZ	抗病(R)
“北观”×“151”	30.26	GHIJKLMNOP	中抗(MR)	“042-1”×“002-2”	9.56	UVWXYZ	抗病(R)
“045-3”×“062-2”	30.08	GHIJKLMNOP	中抗(MR)	“009-1”×“012-2”	8.01	VWXYZ	抗病(R)
“045-3”×“062-2”	28.28	HJKLMNPOQ	中抗(MR)	“009-1”×“001-10”	8.00	VWXYZ	抗病(R)
“151”×“229-1”	27.58	IJKLMNPOQR	中抗(MR)	“042-1”×“151”	7.96	VWXYZ	抗病(R)
“151”×“062-2”	27.51	IJKLMNPOQR	中抗(MR)	“360-3”×“002-2”	6.41	WXYZ	抗病(R)
“062-2”×“001-10”	26.71	IJKLMNPOQR	中抗(MR)	“112-2”×“002-2”	6.37	WXYZ	抗病(R)
“002-2”×“132”	26.39	IJKLMNPOQRS	中抗(MR)	“009-1”×“328”	6.36	WXYZ	抗病(R)
“062-2”×“002-2”	25.23	JKLMNOPQRST	中抗(MR)	“009-1”×“077-2”	6.36	WXYZ	抗病(R)
“077-2”×“045-3”	24.86	JKLMNOPQRST	中抗(MR)	“360-3”×“009-1”	4.83	XYZ	高抗(HR)
“045-3”×“077-2”	24.68	JKLMNPOQRSTU	中抗(MR)	“112-2”×“009-1”	4.77	XYZ	高抗(HR)
“151”×“077-2”	23.20	KLMNPOQRSTU	中抗(MR)	“009-1”×“360-3”	4.76	XYZ	高抗(HR)
“151”×“132”	23.20	KLMNPOQRSTU	中抗(MR)	“042-1”×“009-1”	3.17	YZ	高抗(HR)
“062-2”×“045-3”	21.31	LMNOPQRSTUV	中抗(MR)	“009-1”×“042-1”	3.17	YZ	高抗(HR)
“045-3”×“001-10”	21.21	MNOPQRSTUVW	中抗(MR)	“009-1”×“112-2”	1.59	Z	高抗(HR)
“132”×“009-1”	17.86	NOPQRSTUUVWX	抗病(R)	“009-1”×“140-1”	1.59	Z	高抗(HR)

## 2.2 杂交组合单瓜重显著性分析

由表 2 可知,“112-2”×“002-2”、“002-2”×“132”、“112-2”×“009-1”等 27 个组合间差异极不显著,但“112-2”×“002-2”组合与“002-2”×“009-1”、“360-3”×“002-2”组合之间差异显著;“112-2”×“360-3”、“042-1”×“009-1”等 10 个组合间差异极不显著,但是“112-2”×“002-2”、“002-2”×“132”组合与这 10 个组合差异极显著;“002-2”×

“045-3”、“045-3”×“062-2”等 5 个组合之间差异极不显著,而“112-2”×“002-2”、“002-2”×“132”、“062-2”×“009-1”这 3 个组合与它们有差异;“北观”×“635-1”、“长 2”×“229-1”、“151”×“旋复”3 个组合间无显著差异,而“112-2”×“002-2”、“002-2”×“132”、“062-2”×“009-1”、“151”×“229-1”的 4 个组合与它们差异极显著。这说明大部分组合在单瓜重方面表现为较强的杂种优势。

表 2

62 个南瓜杂交组合(F<sub>1</sub>)单瓜重显著性分析

Table 2

The significance analysis of single melon weight of cross combinations of 62 pumpkin

组合 Hybrid combination	平均 Average/g	显著性 Significance	组合 Hybrid combination	平均 Average/g	显著性 Significance
“112-2”×“002-2”	4 385.0	A	“045-3”×“151”	2 597.5	CDEFGHIJKLMNOPQR
“002-2”×“132”	3 756.0	AB	“009-1”×“077-2”	2 572.5	CDEFGHIJKLMNOPQR
“062-2”×“009-1”	3 590.0	ABC	“009-1”×“012-2”	2 530.0	CDEFGHIJKLMNOPQR
“151”×“229-1”	3 557.0	ABCD	“045-3”×“112-2”	2 525.0	CDEFGHIJKLMNOPQRS
“001-10”×“042-1”	3 537.5	ABCDE	“229-1”×“001-10”	2 477.0	CDEFGHIJKLMNOPQRS
“151”×“077-2”	3 525.5	ABCDEF	“045-3”×“001-10”	2 475.0	CDEFGHIJKLMNOPQRS
“042-1”×“151”	3 520.0	ABCDEFG	“062-2”×“151”	2 455.0	CDEFGHIJKLMNOPQRS
“151”×“062-2”	3 482.5	ABCDEFGH	“009-1”×“042-1”	2 429.0	CDEFGHIJKLMNOPQRS
“002-2”×“077-2”	3 347.5	ABCDEFGHI	“002-2”×“045-3”	2 423.0	DEFGHIJKLMNOPQRS
“151”×“132”	3 308.0	ABCDEFGHIJ	“045-3”×“062-2”	2 370.0	DEFGHIJKLMNOPQRS
“001-10”×“045-3”	3 275.0	ABCDEFGHIJ	“045-3”×“229-1”	2 332.0	DEFGHIJKLMNOPQRS
“062-2”×“002-2”	3 181.0	ABCDEFGHIJK	“045-3”×“062-2”	2 305.0	DEFGHIJKLMNOPQRS
“151”×“009-1”	3 150.0	ABCDEFGHIJK	“009-1”×“635-1”	2 251.5	DEFGHIJKLMNOPQRS
“114”×“009-1”	3 146.0	ABCDEFGHIJKL	“北观”×“635-1”	2 237.0	EFGHIJKLMNOPQRS
“151”×“149-1”	3 130.5	ABCDEFGHIJKLM	“长 2”×“229-1”	2 192.0	EFGHIJKLMNOPQRS
“360-3”×“151”	3 092.5	ABCDEFGHIJKLM	“151”×“旋复”	2 181.0	EFGHIJKLMNOPQRS
“360-3”×“001-10”	3 082.0	ABCDEFGHIJKLMN	“077-2”×“045-3”	2 126.0	FGHIJKLMNOPQRS
“009-1”×“360-3”	3 067.0	ABCDEFGHIJKLMNO	“229-1”×“长 2”	2 119.5	FGHIJKLMNOPQRS
“009-1”×“132”	3 059.5	ABCDEFGHIJKLMNO	“009-1”×“001-10”	2 109.5	GHIJKLMNOPQRS
“009-1”×“328”	3 034.0	ABCDEFGHIJKLMNOP	“北观”×“151”	2 017.5	HJKLMNOPQRS
“042-1”×“002-2”	3 019.5	ABCDEFGHIJKLMNOP	“045-3”×“旋复”	1 990.0	IJKLMNOPQRS
“062-2”×“001-10”	2 841.5	ABCDEFGHIJKLMNOPQ	“001-10”×“229-1”	1 970.0	JLNMNOPQRS
“062-2”×“045-3”	2 826.5	ABCDEFGHIJKLMNOPQ	“009-1”×“112-2”	1 907.5	KLNMNOPQRS
“132”×“009-1”	2 815.0	ABCDEFGHIJKLMNOPQ	“002-2”×“112-2”	1 821.0	LMNOPQRS
“360-3”×“009-1”	2 727.5	ABCDEFGHIJKLMNOPQR	“009-1”×“140-1”	1 769.5	MNOPQRS
“045-3”×“077-2”	2 708.5	ABCDEFGHIJKLMNOPQR	“045-3”×“北观”	1 707.5	NOPQRS
“112-2”×“009-1”	2 702.5	ABCDEFGHIJKLMNOPQR	“北观”×“229-1”	1 574.5	OPQRS
“002-2”×“009-1”	2 701.0	BCDEFGHIJKLMNOPQR	“旋复”×“229-1”	1 440.5	PQRS
“360-3”×“002-2”	2 681.5	BCDEFGHIJKLMNOPQR	“旋复”×“045-3”	1 410.5	QRS
“112-2”×“360-3”	2 616.0	CDEFGHIJKLMNOPQR	“229-1”×“旋复”	1 400.5	RS
“042-1”×“009-1”	2 598.0	CDEFGHIJKLMNOPQR	“北观”×“045-3”	1 087.5	S

## 2.3 杂交组合可溶性固形物含量显著性分析

由表 3 可以看出,“旋复”×“229-1”、“229-1”×“旋复”等 8 个组合间差异极不显著,但“旋复”×“229-1”组合与“045-3”×“112-2”、“045-3”×“旋复”、“009-1”×“140-1”等 13 个组合之间差异极显著;“151”×“149-1”、“001-10”×“229-1”等 6 个组合间也不存在极显著差异,但“旋复”×“229-1”、“229-1”×“旋复”2 个组合与它们差异极显著;“062-2”×“045-3”、“042-1”×“151”、“112-2”×“002-2”、“112-2”×“009-1”的 4 个组合间差异极不显著,但是“旋

复”×“229-1”、“229-1”×“旋复”、“旋复”×“045-3”与这 4 个组合有差异;“北观”×“635-1”、“长 2”×“229-1”、“045-3”×“151”组合间不存在极显著差异,而“旋复”×“229-1”、“229-1”×“旋复”、“旋复”×“045-3”、“229-1”×“长 2”、“062-2”×“151”的 5 个组合与它们差异显著;“112-2”×“360-3”、“151”×“132”、“009-1”×“042-1”等组合间差异极不显著。大多数组合可溶性固形物含量均高,生食时口感好,品质佳,只有少数组合含量偏低。

表 3

62 个南瓜杂交组合( $F_1$ )可溶性固形物含量显著性分析

Table 3

The significance analysis of the soluble solid shape content of cross combinations of 62 pumpkin

组合	平均	显著性	组合	平均	显著性
Hybrid combination	Average/ %	Significance	Hybrid combination	Average/ %	Significance
“旋复”×“229-1”	15.40	A	“001-10”×“045-3”	10.85	EFGHIJKLMNOPQRSTUW
“229-1”×“旋复”	14.40	AB	“009-1”×“077-2”	10.75	EFGHIJKLMNOPQRSTUW
“旋复”×“045-3”	13.90	ABC	“002-2”×“112-2”	10.70	EFGHIJKLMNOPQRSTUW
“229-1”×“长 2”	13.40	ABCD	“151”×“旋复”	10.70	EFGHIJKLMNOPQRSTUWV
“062-2”×“151”	13.25	ABCDE	“009-1”×“635-1”	10.65	EFGHIJKLMNOPQRSTUWV
“229-1”×“001-10”	13.25	ABCDEF	“042-1”×“009-1”	10.65	EFGHIJKLMNOPQRSTUWV
“北观”×“045-3”	13.15	ABCDEFG	“北观”×“635-1”	10.60	FHIJKLMNOPQRSTUWV
“062-2”×“002-2”	12.90	ABCDEFGH	“长 2”×“229-1”	10.50	FHIJKLMNOPQRSTUWVX
“045-3”×“112-2”	12.75	BCDEFGHI	“045-3”×“151”	10.45	FHIJKLMNOPQRSTUWVX
“045-3”×“旋复”	12.40	BCDEFGHIJ	“112-2”×“360-3”	10.40	GHIJKLMNOPQRSTUWVX
“045-3”×“001-10”	12.20	BCDEFGHIJK	“151”×“132”	10.20	HIJKLMNOPQRSTUWVX
“002-2”×“045-3”	12.15	BCDEFGHIJKL	“002-2”×“132”	10.10	IJKLMNOPQRSTUWVX
“001-10”×“042-1”	12.10	BCDEFGHIJKLM	“009-1”×“360-3”	10.05	JLMNOPQRSTUWVXY
“北观”×“151”	12.10	BCDEFGHIJKLMN	“北观”×“229-1”	10.00	KLMNOPQRSTUWVXY
“045-3”×“062-2”	12.05	BCDEFGHIJKLMNO	“360-3”×“002-2”	10.00	KLMNOPQRSTUWVXY
“151”×“229-1”	12.00	BCDEFGHIJKLMNO	“042-1”×“002-2”	9.95	LMNOPQRSTUWVXY
“062-2”×“001-10”	11.85	BCDEFGHIJKLMNOP	“151”×“009-1”	9.95	LMNOPQRSTUWVXY
“045-3”×“229-1”	11.80	BCDEFGHIJKLMNOPQ	“132”×“009-1”	9.90	MNOPQRSTUWVXY
“062-2”×“009-1”	11.75	BCDEFGHIJKLMNOPQ	“114”×“009-1”	9.90	MNOPQRSTUWVXY
“045-3”×“077-2”	11.70	BCDEFGHIJKLMNOPQR	“009-1”×“012-2”	9.80	NOPQRSTUWVXYZ
“009-1”×“140-1”	11.70	BCDEFGHIJKLMNOPQR	“151”×“062-2”	9.60	OPQRSTUWVXYZ
“151”×“149-1”	11.60	CDEFGHIJKLMNOPQRS	“151”×“077-2”	9.50	PQRSTUWVXYZ
“001-10”×“229-1”	11.50	CDEFGHIJKLMNOPQRS	“009-1”×“001-10”	9.40	RSTUWVXYZ
“045-3”×“062-2”	11.40	CDEFGHIJKLMNOPQRST	“002-2”×“009-1”	9.35	STUWVXYZ
“077-2”×“045-3”	11.35	CDEFGHIJKLMNOPQRST	“360-3”×“001-10”	9.30	TUVWXYZ
“002-2”×“077-2”	11.25	CDEFGHIJKLMNOPQRST	“009-1”×“132”	9.20	UVWXYZ
“045-3”×“北观”	11.20	CDEFGHIJKLMNOPQRST	“360-3”×“151”	9.00	VWXYZ
“062-2”×“045-3”	11.15	DEFGHIJKLMNOPQRSTU	“009-1”×“112-2”	8.95	WXYZ
“042-1”×“151”	11.05	DEFGHIJKLMNOPQRSTU	“360-3”×“009-1”	8.85	XYZ
“112-2”×“002-2”	10.95	DEFGHIJKLMNOPQRSTU	“009-1”×“328”	8.00	YZ
“112-2”×“009-1”	10.90	DEFGHIJKLMNOPQRSTU	“009-1”×“042-1”	7.30	Z

### 3 结论与讨论

从上述分析可以看出,利用南瓜优势选育的方法来筛选抗病毒病、单瓜产量高和可溶性固形物含量高的南瓜种质资源,方法简单,重复性好。虽然有的组合抗病性好,但是它在单瓜重和可溶性固形物含量方面却表现不佳,如,“009-1”×“140-1”组合抗病,可溶性固形物含量也比较高,但单瓜产量不高;“009-1”×“360-3”、“042-1”×“009-1”组合属于高抗组合,单瓜重也较高,都在 2 500 g 以上,但可溶性固形物含量低,为 10 g 左右;“009-1”×“112-2”为高抗组合但其单瓜重和可溶性固形物含量都低。有的组合含量高但不抗病,如,“002-2”×“045-3”组合单瓜重比较高,可溶性固形物含量也高但它感病;“旋复”×“045-3”组合感病严重,单瓜产量也较低,但可溶性固形物含量高,对这 3 种情况应在以后的工作中多方面考虑。因此,还需要对这 3 个指标中不同组合表现的不

均衡现象进行更深入的分析与研究,从而得出更精确的结论,为以后的良种选育和培育工作提供有力的依据。另外“062-2”×“002-2”、“062-2”×“151”、“229-1”×“001-10”、“151”×“229-1”、“045-3”×“112-2”组合不仅抗病而且单瓜重和可溶性固形物含量都比较高,可作为以后更好的推广。

试验结果表明,杂交组合在抗性上表现都基本一致,但是其中有 7 个高抗组合,25 个抗病组合,21 个中抗组合。抗病和感病的组合在病情指数上存在显著差异,单瓜重和可溶性固形物含量总体来说也都比较高,差异也较显著。该试验旨在选育出高抗病毒病,单瓜重量高,可溶性固形物含量高,商品性好,适合大面积栽培,有广阔的市场前景的杂交组合。此外,由于不同生态区、不同年份中同一南瓜种质资源的杂交优势也可能具有一定差异,病情指数较低的杂交组合材料来源地区可能是南瓜病毒病的致病力强,在该地区强毒株系的压力



选择下形成了较丰富的抗源材料;反之,病情指数较高的材料对病毒病的抵抗力明显较弱,因此准确衡量南瓜组合的杂交优势,还有待进一步研究。同时,要严格规范试验操作,尽量减小误差<sup>[9]</sup>。由于试验条件的限制,只能进行较简单的分析比较,希望随着条件的改善能够进行更为精确的数据分析。因此,在南瓜生产上要加强南瓜病毒病的防治工作,加强肥水管理,改善其生长发育对环境条件的要求,如果水分充足、营养吸收好,则南瓜的产量会大幅度增加,加上光照适应,光合产物多,可溶性固形物含量多则品质佳<sup>[10]</sup>。这几个指标都具有明确的生物学意义,在专业(南瓜组合选育)上也能得到较为合理的解释。

因此,充分挖掘、引进和创新种质资源,拓宽育种材料的遗传背景,加强组合资源的鉴定、分析和评价研究,尤其是优势组合的鉴定研究,是保持我国南瓜育种的可持续发展不可或缺的工作<sup>[11]</sup>。同时,应建立南瓜种质资源的数据信息平台,为育种工作者提供有效的资源信息。面对全球化发展,充分发挥我国瓜类蔬菜所具有的优势,进一步占领国内、国际市场;农业上扩大南瓜的种植面积,提高产品质量,增加外汇收入<sup>[12]</sup>。由此可见,南瓜优势杂交有很大的发展前途,所以育种工作者应收集国内外优良的种质资源,重视我国丰富的地方组合,筛选优异的种质,并采用各种育种手段,如优势杂交育种、诱变育种、太空育种、生物技术育种等,以培育出更多、

更好的抗病毒病、单瓜产量高和可溶性固形物含量高的杂交品种<sup>[13]</sup>。

### 参考文献

- [1] 李海真,李建华.西葫芦、南瓜高产栽培与加工技术[M].北京:中国农业出版社,2002:140.
- [2] 崔世茂,薛和如,陈源闽.印度南瓜主要农艺性状的通径分析[J].内蒙古农业大学学报,1995(4):43-44.
- [3] 浙江效益农业百科全书编辑委员会.浙江效益农业百科全书[M].北京:中国农业科学技术出版社,2004:56.
- [4] 任自忠,苑凤瑞,张森.新编植物保护手册[M].北京:中国农业出版社,2003:156-157.
- [5] 李凤梅,崔崇士,杨国惠.南瓜病毒病的研究进展[J].东北农业大学学报,2002,33(1):100-104.
- [6] 程永安.特种南瓜栽培新技术[M].杨凌:西北农林科技大学出版社,2005:65-66.
- [7] 刘宜生.西葫芦南瓜无公害高效栽培[M].北京:金盾出版社,2003:110-111.
- [8] 李惠明.蔬菜病虫害预测预报调查规范[M].上海:上海科学技术出版社,2006:110-113.
- [9] 方中达.植物病理研究方法[M].北京:中国农业出版社,1998:46.
- [10] 司力珊.南瓜西葫芦生产关键技术百问百答[M].北京:中国农业出版社,2005:34-35.
- [11] 周绍斌,王德仁,张宝宁.南瓜组合筛选试验[J].现代化农业,2002,25(3):11-12.
- [12] 龙荣华,马钧,肖植文,等.浅议云南南瓜杂交育种前景[J].北方园艺,2008(2):76.
- [13] 李新峰,周俊国.南瓜的开发利用途径及育种目标[J].北方园艺,2004(1):24-25.

## Study on the Evaluation of Heterotic Combinations of Pumpkin

LIU Zhen-wei, LI Xin-zheng

(School of Horticulture and Landscape Architecture, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, Henan 453003)

**Abstract:** Taking 62 pumpkin hybrid combinations as material, the field morbidity situation of viral disease and single melon weight and the soluble solid shape content of 62 pumpkin hybrid combinations were investigated and analyzed by variance analysis, in order to screen excellent germplasm resources of pumpkin which were resistant to virus disease and single fruit yield and soluble solid content were high. The results showed that the resistance of viral disease and the single melon weight and the soluble solid shape content of the different pumpkin hybrid combination were all different, the number of hybrid combination of high resistance to viral disease was 7 and the number of hybrid combination of resistance to viral disease was 25 and the number of hybrid combination of moderate resistance to viral disease was 21 and the number of susceptible hybrid combination was 9. The number of hybrid combination of single melon weight reaching 3 000 g was 21 and the number of hybrid combination of the single melon weight reaching 2 000~3 000 g was 30 and the number of hybrid combination of single melon weight lower than 2 000 g was 11. The number of hybrid combination of soluble solid shape content above 13 g was 6 and the number of hybrid combination of soluble solid shape content above 10 g was 40 and the number of hybrid combination of soluble solid shape content lower than 10 g was 16.

**Key words:** pumpkin; virus disease; the single melon weight; soluble solid