

五十二份南瓜自交系材料病毒病调查与分析

刘振威, 孙 丽, 李新峥, 韩 伟

(河南科技学院 园林学院, 河南 新乡 453003)

摘 要:利用群体抗性标准,对课题组选育的 52 份南瓜自交系材料进行病毒病的田间发病情况调查分析。结果表明:不同南瓜自交系对病毒病的抗病性存在明显差异,未发现病毒病免疫和高抗类型材料;抗病类型材料 4 份,为甜面瓜、112-2、042-1、360-3,占供试材料总数的 7.69%;中抗类型材料 22 份,占供试材料总数的 42.31%;感病 26 个,占供试材料总数的 50%。

关键词:南瓜;自交系;病毒病;病情指数

中图分类号:S 436.429 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)23-0001-04

南瓜是葫芦科南瓜属 1 a 生蔓生草本植物,在我国有着悠久的栽培历史,目前我国栽培的南瓜种主要包括中国南瓜(*Cucurbita moschata* Duch. 又名番瓜),印度南瓜(*Cucurbita maxima* Duch. 又名笋瓜),美洲南瓜(*Cucurbita pepo* L. 又名西葫芦)等 3 种^[1]。南瓜是具有较高营养价值的保健食品,营养丰富,风味特别,含有丰富的胡萝卜素、糖分及淀粉等营养物质,还具有药用价值^[2]。此外,南瓜还可作砧木、饲料,还具有观赏价值^[3]。

南瓜病毒病是南瓜生产中一种重要的病害,随着南瓜种植面积不断增加,病害有逐年加重的趋势,尤以西部干旱地区发病较为严重,导致产量、品质下降,商品性差,给南瓜的生产造成较大损失,已引起人们的普遍关注。南瓜感病后皱缩有疮斑、甚至扭曲,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,有的斑驳明显黄化等现象严重^[4]。现对课题组选育的 52 个南瓜自交系材料进行病毒病抗性鉴定和分析,以期筛选出抗病毒的优良南瓜种质资源,为生产提供科技支撑。

1 材料与试验方法

1.1 试验材料

试验用自交系材料均来自河南科技学院百泉校区

南瓜试验基地。包括 229-1、006、321-1、072-2、046-1、012-2、328、017-3、002-9、321-2、080-3、450、002-2、635-1、467-1、053-11、396-1、063-2、058-1、456、321-3、062-2、053-12、001-10、381、149、旋复、367-2、140-1、009-2、云 4、辉 4、长 2、北观、045-3、777-14、114-1、395-1、041-1、114-2、009-1、387、458-1、077-2、048-1、460-2、151、360-3、112-2、042-1、甜面瓜、哑铃共 52 份。

1.2 试验方法

52 份南瓜自交系材料,每重复 3 株,3 次重复,共 9 株,随机排列。基地土质为壤土,土壤肥沃,以田土与有机质 6:4 配制育苗专用营养土,并加入一定量的腐熟鸡粪和复合肥。苗床挖成长 6 m、宽 1.4 m、高 0.5 m 的长方形低畦,将营养土装入营养钵中,并摆放在苗床上。2008 年 3 月 25 日进行播种育苗,播前先将种子晒 1~2 d,然后浸种催芽,每个营养钵只播 1 粒萌芽种子,播后覆盖 1.5 cm 厚细土,2~3 片真叶时即可定植。定植前每 667 m²施鸡粪 10 m³,采用高畦覆盖地膜、大小行方式进行定植。4 月 12~13 日定植,定植密度为 95 cm×110 cm,定植后浇定植水。伸蔓前后以促秧为主,为防徒长,一般不浇水,坐果后进行适当浇水和适量追肥。采取立架栽培方式,要及时进行侧蔓摘除、落蔓和打顶等,只保留单主蔓结果,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。试验中所有材料均不施药防病。

1.3 病情调查方法

选择南瓜病毒病感病高峰期 6 月 26~29 日,分别逐株调查其发病情况并详细记录。具体调查方法和病情分级参照李惠明等的方法^[5]。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(DI)=

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

责任作者:李新峥(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的研究工作。E-mail:lxz2283@126.com。

基金项目:河南省科技成果转化资金资助项目(092201610006);河南省基础与前沿技术研究资助项目(092300410006)。

收稿日期:2011-09-08

$[\sum(\text{发病级数} \times \text{各级发病株数}) / \text{调查总株数} \times \text{最高发病级数}] \times 100$ 。群体抗性分类标准为:免疫(I): $DI=0$;高抗(HR): $0 < DI \leq 5$;抗病(R): $5 < DI \leq 20$;中抗(MR): $20 < DI \leq 40$;感病(S): $DI > 40$ 。结合群体抗性标准,采用 DPS 6.55 统计软件中的新复极差分析法,分析自交系材料的显著性,比较其性状的稳定性,从而筛选出抗性材料。

2 结果与分析

2.1 供试自交系病毒病发病情况及抗性评价

从表 1 可看出,在 52 份南瓜自交系材料中,各重复的病情指数各有差异,其中,229-1 材料 3 次重复的病情指数分别高达 91.6、75.0、58.3,说明其对病毒病最敏感,抵抗力最弱;甜面瓜最低,说明它对病毒病的抵抗力最强。此外,病情指数的高低与果实形状也有关系,321-1、321-2、321-3 因形状不同,其病情指数也不同,而且均较高;053-11 和 053-12 差异不大;114-1 和 114-2 差异比较大。52 份自交系材料的病情指数并不稳定,说明在相同的栽培条件下,品种不同,其抗病毒病的能力也不相同,而且有些还有较大的差异。病情指数较低的自交系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。但由于人为原因和试验条件的限制,以及自然因素的影响,不同年份所调查的结果难免会有一定的误差,因此,还需要对自交系材料的病情指数进行更深入的分析与研究。

2.2 供试自交系病毒病病情指数显著性分析

从表 2 可看出,自交系对病毒病的抗性没有免疫和高抗类型;抗病类型 4 个,分别是甜面瓜、112-2、042-1、360-3,它们的病情指数在 20 以下;中抗类型 22 个,其中病情指数接近 20 的有 151、460-2、077-2、048-1、458-1;感病类型 26 个,其中 229-1、006、072-2、321-1 表现高度感病,病情指数分别高达 74.966、63.833、58.333、58.300。显著性分析可看出,自交系 229-1、006、072-2、321-1、046-1、012-2、328 与 017-3、002-9、450、321-2、080-3 的病情指数在 0.05 水平上有显著差异,而在 0.01 水平上无极显著差异;002-2、321-3、467-1、053-11、653-1、063-2、058-1、456、哑铃、396-1 与 001-10、381、062-2、053-12、149 的病情指数在 0.05 水平上存在显著差异,在 0.01 水平上无极显著差异;旋复、367-2、140-1、009-2 与云 4、辉 4、长 2、北观、045-3 的病情指数在 0.05 水平上存在显著差异,在 0.01 水平上无极显著差异;041-1、777-14、114-1、395-1 与 114-2、387、009-1 在 0.05 水平上存在显著差异,在 0.01 水平上存在极显著差异;458-1、077-2、048-1 与 460-2、151 在 0.05 水平上有显著差异,在 0.01 水平上存在极显著差异;360-3、112-2、042-1 与甜面瓜在 0.05 水平上有显著差异,在 0.01 水平上存在极显著差异。

表 1 52 份南瓜自交系病毒病病情指数调查

Table 1 Questionnaire of disease index of virus disease of 52 inbred lines of pumpkin

品种 Variety	重复 I Repeat I 分级 Grade			病情指数 Disease index	重复 II Repeat II 分级 Grade			病情指数 Disease index	重复 III Repeat III 分级 Grade			病情指数 Disease index
229-1	4	3	4	91.6	2	3	4	75.0	3	2	2	58.3
006	3	3	2	66.6	3	2	3	66.6	2	2	3	58.3
321-1	2	2	3	58.3	3	2	3	66.6	2	2	2	50.0
072-2	2	2	2	50.0	3	3	3	75.0	2	2	2	50.0
046-1	2	2	1	41.6	3	2	4	75.0	2	4	1	58.3
012-2	2	3	3	66.6	1	2	3	50.0	2	3	2	58.3
328	3	2	2	58.3	3	2	2	58.3	2	3	2	58.3
017-3	2	2	3	58.3	2	2	2	50.0	3	2	2	58.3
002-9	2	2	2	50.0	2	3	2	58.3	3	2	2	58.3
321-2	2	2	2	50.0	1	2	2	41.6	2	3	3	66.6
080-3	2	2	1	41.6	3	2	3	66.6	1	2	3	50.0
450	3	2	1	50.0	1	2	3	50.0	2	3	2	58.3
002-2	2	2	1	41.6	2	3	2	58.3	3	2	1	50.0
635-1	2	2	1	41.6	2	2	1	41.6	2	2	3	58.3
467-1	3	3	2	66.6	1	1	1	25.0	2	1	3	50.0
053-11	2	2	1	41.6	3	1	2	50.0	2	2	2	50.0
哑铃	3	2	1	50.0	1	2	2	41.6	2	1	2	41.6
396-1	1	3	1	41.6	2	2	2	50.0	1	3	1	41.6
063-2	1	3	3	58.3	1	1	1	25.0	2	2	2	50.0
058-1	3	1	3	58.3	2	1	2	41.6	1	2	1	33.3
456	1	2	2	41.6	2	1	2	41.6	2	2	2	50.0
321-3	2	2	2	50.0	3	2	2	58.3	1	1	3	41.6
062-2	1	3	1	41.6	1	3	1	41.6	2	1	2	41.6
053-12	1	2	2	41.6	1	1	3	41.6	1	2	2	41.6
001-10	2	1	1	33.3	2	1	2	41.6	2	1	3	50.0
381	2	1	1	33.3	1	2	2	41.6	2	2	2	50.0
149	4	1	2	58.3	1	2	1	33.3	1	1	1	25.0
旋复	3	2	1	50.0	1	1	1	25.0	1	2	1	33.3
367-2	1	1	1	25.0	2	1	2	41.6	2	2	1	41.6
140-1	1	1	2	33.3	1	2	1	33.3	2	2	1	41.6
009-2	1	2	1	33.3	2	1	2	41.6	2	2	0	33.3
甜面瓜	0	1	0	8.3	0	0	1	8.3	1	1	1	25.0
长 2	1	1	1	25.0	2	1	2	41.6	1	1	2	33.3
云 4	1	1	1	25.0	2	2	1	41.6	2	1	1	33.3
辉 4	2	1	1	25.0	2	1	2	41.6	1	1	1	33.3
北观	1	2	1	33.3	1	1	1	25.0	2	2	1	41.6
045-3	1	1	1	25.0	1	2	2	41.6	1	1	2	33.3
777-14	1	1	2	33.3	1	2	1	33.3	1	1	1	25.0
114-1	1	1	2	33.3	0	0	1	8.3	1	4	1	50.0
395-1	1	1	0	16.6	2	1	2	41.6	2	1	1	33.3
041-1	3	2	1	50.0	1	0	2	25.0	0	1	1	16.6
114-2	2	1	1	33.3	0	2	1	25.0	1	1	1	25.0
009-1	1	1	2	33.3	0	1	1	16.6	1	2	1	33.3
387	1	1	1	25.0	1	1	1	25.0	1	1	2	33.3
458-1	1	1	1	25.0	2	1	0	25.0	1	1	1	25.0
077-2	0	1	1	16.6	0	2	1	25.0	1	2	1	33.3
048-1	1	2	1	33.3	1	1	1	25.0	0	1	1	16.6
460-2	1	1	1	25.0	1	0	2	25.0	1	1	0	16.6
151	1	1	0	16.6	0	1	2	25.0	1	1	1	25.0
360-3	1	0	1	16.6	1	1	1	25.0	0	1	1	16.6
112-2	0	1	1	16.6	1	1	1	25.0	0	1	1	16.6
042-1	1	1	1	25.0	1	1	0	16.6	0	1	1	16.6

表 2 52 个南瓜自交系病毒病抗性鉴定结果及显著性分析

Table 2 Identified results of resistance and significance analysis on virus disease of 52 inbred lines of pumpkin

品种 Variety	平均病情指数 Mean disease index	显著性 Significant		病毒病类型 Type of virus disease
		0.05	0.01	
229-1	74.966	a	A	感病(S)susceptible
006	63.833	ab	AB	感病(S)susceptible
072-2	58.333	abc	ABC	感病(S)susceptible
321-1	58.300	abc	ABC	感病(S)susceptible
046-1	58.300	abc	ABC	感病(S)susceptible
012-2	58.300	abc	ABC	感病(S)susceptible
328	58.300	abc	ABC	感病(S)susceptible
017-3	55.533	bcd	ABCD	感病(S)susceptible
002-9	55.533	bcd	ABCD	感病(S)susceptible
450	52.766	bcde	ABCDE	感病(S)susceptible
321-2	52.733	bcde	ABCDE	感病(S)susceptible
080-3	52.733	bcde	ABCDE	感病(S)susceptible
002-2	49.966	bedef	BCDEF	感病(S)susceptible
321-3	49.966	bedef	BCDEF	感病(S)susceptible
467-1	47.200	bedefg	BCDEFG	感病(S)susceptible
053-11	47.200	bedefg	BCDEFG	感病(S)susceptible
635-1	47.166	bedefg	BCDEFG	感病(S)susceptible
063-2	44.433	bcdefgh	BCDEFGH	感病(S)susceptible
058-1	44.400	bcdefgh	BCDEFGH	感病(S)susceptible
456	44.400	bcdefgh	BCDEFGH	感病(S)susceptible
哑铃	44.400	bcdefgh	BCDEFGH	感病(S)susceptible
396-1	44.400	bcdefgh	BCDEFGH	感病(S)susceptible
001-10	41.633	cdefghi	BCDEFGH	感病(S)susceptible
381	41.633	cdefghi	BCDEFGH	感病(S)susceptible
062-2	41.600	cdefghi	BCDEFGH	感病(S)susceptible
053-12	41.600	cdefghi	BCDEFGH	感病(S)susceptible
149	38.866	cdefghij	BCDEFGHI	中抗(MR)moderate resistance
旋复	36.100	defghij	CDEFGHI	中抗(MR)moderate resistance
367-2	36.066	defghij	CDEFGHI	中抗(MR)moderate resistance
140-1	36.066	defghij	CDEFGHI	中抗(MR)moderate resistance
009-2	36.066	defghij	CDEFGHI	中抗(MR)moderate resistance
云 4	33.300	efghijk	CDEFGHI	中抗(MR)moderate resistance
辉 4	33.300	efghijk	CDEFGHI	中抗(MR)moderate resistance
长 2	33.300	efghijk	CDEFGHI	中抗(MR)moderate resistance
北观	33.300	efghijk	CDEFGHI	中抗(MR)moderate resistance
045-3	33.300	efghijk	CDEFGHI	中抗(MR)moderate resistance
041-1	30.533	fghijk	DEFGHI	中抗(MR)moderate resistance
777-14	30.533	fghijk	DEFGHI	中抗(MR)moderate resistance
114-1	30.533	fghijk	DEFGHI	中抗(MR)moderate resistance
395-1	30.500	fghijk	DEFGHI	中抗(MR)moderate resistance
114-2	27.766	ghijk	EFGHI	中抗(MR)moderate resistance
387	27.766	ghijk	EFGHI	中抗(MR)moderate resistance
009-1	27.733	ghijk	EFGHI	中抗(MR)moderate resistance
458-1	25.000	hijk	FGHI	中抗(MR)moderate resistance
077-2	24.966	hijk	FGHI	中抗(MR)moderate resistance
048-1	24.966	hijk	FGHI	中抗(MR)moderate resistance
460-2	22.200	ijk	GHI	中抗(MR)moderate resistance
151	22.200	ijk	GHI	中抗(MR)moderate resistance
360-3	19.400	jk	HI	抗病(R)resistance
112-2	19.400	jk	HI	抗病(R)resistance
042-1	19.400	jk	HI	抗病(R)resistance
甜面瓜	13.866	k	I	抗病(R)resistance

3 结论与讨论

在 52 份南瓜自交系材料中,各重复的病情指数各有差异,其中,229-1 的 3 次重复对病毒病最敏感,抵抗力最弱;甜面瓜最低,可以看出它对病毒病的抵抗力最强。此外,病情指数的高低与果实形状也有关系。

从病情指数上看,对病毒病免疫和高抗类型 0 个;抗病类型 4 个,分别是甜面瓜、112-2、042-1、360-3,占供试材料总数的 7.69%,对病毒病表现抗病;中抗类型 22 个,占供试材料总数的 42.31%;感病 26 个,占供试材料总数的 50%,其中 229-1、006、072-2、321-1 表现高度感病。鉴定出的具有抗性的自交系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。

我国南瓜种植范围十分广泛,但在南瓜品种选育上多注重对产量和品质方面,还没有完全解决抗病性问题,自交系品种普遍抗病性不强,因此在南瓜生产上如果要加强南瓜病毒病的防治工作,在生产上多采用农业防治和生态防治相结合防治病毒病。

虽然人们已较深入地研究了各种病原物的致病性、传播介质、预防措施、流行病学及生态学特性,也为寻找相关抗源做了大量工作,但病毒病的危害还是有不断发展的趋势,主要原因在于缺乏单抗或多抗病毒病的栽培品种^[6]。由于不同生态区、不同年份中南瓜病毒病可能存在着菌系致病力的差异,同一南瓜种质资源的抗性也可能具有一定差异,因此准确衡量南瓜对病毒病的抗性,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^[7]。由于试验条件和现状的限制,该试验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分析。

充分挖掘、引进和创新种质资源,拓宽育种材料的遗传背景,加强品种资源的鉴定、分析和评价研究,尤其是抗病优质材料的鉴定研究,是保持我国南瓜育种

的可持续发展不可或缺的工作^[8]。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。为实现这些育种目标,育种工作者应从实际出发,收集国内外优良的种质资源,重视我国地方丰富的农家品种,筛选优异的种质,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,以达到育种目标的实现^[9]。国外有一些学者在这些方面已做了一些基础工作,目前国内仅有少数学者开展了一些探索,因而直接影响到抗病毒病的育种进程。另外,随着基因工程的发展,利用病毒外壳蛋白、正义 RNA、反义 RNA、核酶、缺陷干扰粒子 RNA 等在抗病毒病中也显示出诱人的前景^[10]。因此,在加强寻找抗源和研究抗性遗传的基础上,结合分子生物学技术,相信抗病毒病育种将取得新的进展。

参考文献

- [1] 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,2005:8-10.
- [2] 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,2005:3-4.
- [3] 张轩. 蔬菜世界[J]. 北京农业,2002(5):9-10.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 康东木,许勇,康国斌,等. 葫芦科作物抗主要病毒病研究进展[J]. 北京农业学报,2001(4):15-20.
- [7] 方中达. 植物病理研究方法[M]. 3 版. 北京:中国农业出版社,1998:46-47.
- [8] 周绍斌,王德仁,张宝宁,等. 南瓜品种筛选试验[J]. 现代化农业,2002,25(3):11-12.
- [9] 李新峥,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.
- [10] 金桂英,魏文雄,陈静瑶,等. 南瓜属种间有性杂交研究初探[J]. 福建农业学报,1999(增刊):97-101.

Investigation and Analysis on Virus Disease of 52 Inbred Lines of Pumpkin

LIU Zhen-wei, SUN Li, LI Xin-zheng, HAN Wei

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

Abstract: Field investigation and analysis on virus disease of 52 inbred lines of pumpkin selected by the research team were done with standard of group resistance. The results showed that resistance of different inbred lines of pumpkin varies remarkably. Material with virus immunity and high resistance was not found; four resistant material were found, including Sweet Miangua, 112-2, 042-1, 360-3, accounting for 7.69% of the total material; twenty-two moderate resistance material were indentified, taking 42.31% of the whole and twenty-six susceptible material were found, covering 50% of the total material.

Key words: pumpkin; inbred lines; virus disease; disease index