

陈 新,崔晓艳,袁星星,等.小豆种质资源对大豆花叶病毒病抗性的初步研究[J].江苏农业科学,2015,43(4):156-158.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.04.055

# 小豆种质资源对大豆花叶病毒病抗性的初步研究

陈 新<sup>1,2</sup>,崔晓艳<sup>1</sup>,袁星星<sup>1</sup>,万建民<sup>2</sup>,翟虎渠<sup>2</sup>

(1.江苏省农业科学院蔬菜研究所,江苏南京 210014; 2.南京农业大学农学院,江苏南京 210095)

**摘要:**大豆花叶病毒(SMV)病是危害大豆的最主要病毒病之一,在我国不同地区普遍发生且各地生理小种都有不同。小豆病毒病近年来在各地发生具有加重的趋势,但小豆病毒侵染来源等相关研究不甚清楚。利用大豆花叶病毒流行生理小种对来自国内不同地区的小豆品种进行接种侵染研究,接种 SMV 于 137 份小豆品种,调查发病情况发现 50 个品种发病,症状包括花叶、矮缩、坏死,说明大豆花叶病毒也可侵染小豆,且大多数症状为花叶,破坏寄主的叶绿体功能。2 个 SMV 株系的发病品种数量无明显差异,说明病毒的侵染范围与病毒的致病力强弱无必然联系,只与寄主的“基因-基因”识别有关。该发现为国内首次相关报道,为小豆病毒病的研究打下了相关基础。

**关键词:**小豆;大豆花叶病毒;接种;侵染;抗病性

**中图分类号:**S435.651 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2015)04-0156-02

我国小豆栽培面积约 33.3 万  $\text{hm}^2$ ,年总产量在 50 万 t 左右。病虫害是危害小豆产量的关键因素之一,据不完全统计,我国每年因田间病虫害而使小豆产量损失在 30% 以上,还不算由于仓贮豆象引起的产量损失,已经严重影响了我国小豆的生产与贸易。小豆病毒病是危害小豆的最主要病害之一,近年来随着各地复种指数的提高、自然灾害的多发,呈现日趋严重的趋势。

国内外学者对小豆病毒病种类、分离方法等进行了初步研究。在病毒种类及鉴定方面,赵国防应用 ELISA 异种动物双抗体夹心法检测了天津市红小豆病毒类型,结果表明天津市郊县红小豆存在 CMV(黄瓜花叶病毒)、CABMV(豇豆蚜传花叶病毒)、AMV(苜蓿花叶病毒)、BBwV(小豆萎蔫病毒)4 种病毒类型,其中以 CABMV、CMV 2 种病毒为主要类型,分别占检测样品总数的 46.83%、40.80%,而 AMV 和 BBwV 2 种类型的病毒数量很少<sup>[1]</sup>。天津市郊县红小豆在田间自然感染情况下存在 CMV 和 CABMV 2 种病毒的复合侵染现象,复合侵染率达 16.95%。Lizuka 从小豆中分离出小豆花叶病毒(AzMV)、豇豆黑眼病毒(BICMV)、菜豆普通花叶病毒(BCMV)、豆类黄化花叶病毒(BYMV)、黄瓜花叶病毒(CMV)和木薯叶病毒(AMV),田间试验中各种病毒均对小豆产量构成一定影响,其中小豆花叶病毒导致小豆减产 3.5%~93%,黄瓜花叶病毒导致小豆减产 18%~25%,豇豆黑眼病毒导致小豆减产 33%,木薯花叶病毒导致小豆减产 70%,在 251 种豆类品种中鉴定出 23 份高抗病毒病资源<sup>[2]</sup>。郭京泽等从河北省赤豆实生苗上获得 1 个分离物,种传引起赤豆产生疱状花叶,经汁液摩擦接种,桃蚜、豆蚜以非持久性方式传播,

SDS-免疫双扩散试验表明它与黑眼豇豆花叶病毒(BICMV)血清学关系十分密切<sup>[3]</sup>。研究认为,赤豆花叶病毒河北省分离物为 BICMV,河北省赤豆种子携带该病毒百分比为 3%~5%。韩国的 Nam 等从小豆品种中分离出 AMV、CMV、AzMV 等 3 种病毒并进行了抗血清鉴定,同时对这 3 种病毒所引起小豆的叶片黄化、花叶、矮缩等不同症状进行了系统观察和研究<sup>[4]</sup>。

以上研究目前仅集中于对病毒病种类的划分、传播媒介的研究等,而对小豆病毒病的来源、与不同近缘作物的交叉传播等方面研究甚少,对大豆花叶病毒病不同生理小种对小豆侵染的可能性的研究目前在国内外仍是空白。为研究大豆花叶病毒病不同株系对小豆不同品种的侵染情况,特进行本试验。

## 1 材料与方法

试验所需大豆花叶病毒(soybean mosaic virus,SMV)的 2 个株系 SC3 和 SC15 均由南京农业大学大豆改良中心提供,137 份小豆品种为笔者所在研究室收集保存的小豆资源(编号为 XD006 至 XD154,不连续),其中 100 份为湖北省保存的来自中国北方和南方的不同地区的小豆资源(为最新筛选的国家小豆核心种质,在其他农艺性状各方面均有显著特点),包括来自国内的不同粒色的小豆品种(图 1),其余为目前国内最新育成的来自不同生态区的小豆品种(编号为 SXD001 至 SXD037)。将收集和保存的来自全国各地的 137 份小豆品种每品种取 30 粒,分 3 次重复,每重复 10 粒,于 2011 年 5 月 23 日分别均匀播种于加有营养土的钵钵中,在玻璃温室内盆栽种植,待出苗后每钵钵定苗 3 株。

待全部小豆品种处于 2~4 张复叶时,于 2011 年 6 月 24 日分别接种目前南方地区 SMV 侵染力不同的 2 个株系 SC3 和 SC15,每株系接种 1 盆,每盆 3 株。SC3、SC15 分别代表弱毒株系、强毒株系,接种后 1 周至 1 个月分别调查各小豆植株对病毒病的症状反应(图 2)。于 2011 年 7 月 3 日、11 日、19 日、25 日分 4 次调查各品种小豆植株的发病情况。

收稿日期:2014-01-07

基金项目:食用豆产业技术体系项目(编号:CARS-09);江苏省科技支撑计划(编号:BE2013379);江苏省农业科技自主创新资金[编号:CX(12)2024]。

作者简介:陈 新(1970—),男,江苏射阳人,研究员,主要从事豆类作物的遗传育种及病虫害防控研究。E-mail:cx@jaas.ac.cn。

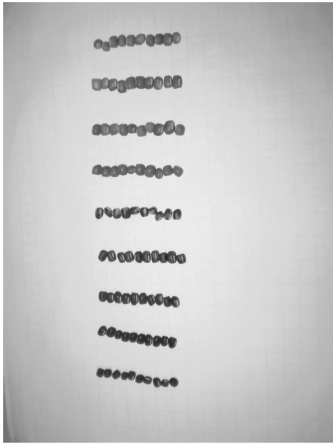


图1 参加试验的不同颜色小豆品种

2 结果与分析

2.1 大豆病毒病不同株系对不同小豆品种的侵染情况  
经接种 SMV 于 137 份小豆品种,调查发病情况发现 50

个品种发病,其中 40 个品种接种 SC3 后发病,26 个品种接种 SC15 后发病,16 个品种接种 SC3、SC15 2 个株系均表现发病,发病症状包括花叶、矮缩、坏死(图 3、表 1)。在 50 个发病品种中全部有花叶症状出现,只有 7 个品种发病症状不唯一为花叶,其中 6 个品种为花叶与矮缩或坏死,1 个品种在强致毒株系接种时直接表现为坏死。



图2 2011年6月24日分别接种大豆花叶病毒(SC3、SC15株系)于137个小豆品种结果



A.花叶品种XD020      B.矮缩品种XD063      C.坏死品种SXD034

图3 不同小豆品种受大豆花叶病毒侵染后表现出的不同症状

通过以上分析可初步推断,大豆花叶病毒也可侵染小豆,且大多数症状为花叶,通过花叶来破坏寄主的叶绿体功能。2 个 SMV 株系的发病品种数量无明显差异,说明病毒的侵染范围与病毒的致病力强弱无直接相关性,只与寄主的“基因 - 基因”识别有关。

2.2 不同地理来源的小豆品种感染大豆病毒病的情况分析  
有 5 个品种在 SC3 接种后有坏死情况出现,分别为 SXD034、XD040、XD123、XD103、XD049,另外有 2 个品种在接种 SC3 后表现矮缩,分别为 XD087、XD063(表 1)。从地理来源看,小豆病毒病在接种后发病情况并没有特殊的与地理来源的相关性。

从育成品种抗病情况来说,来自江苏的品种 SXD034 对病毒病的抵抗力最差,出现坏死症状,而 SXD004(保 876 - 16)、SXD012(09 - TY003 黄粒小豆)2 个品种在强和弱致毒株系接种情况下均表现发病,SXD026(黑色大粒小豆)、SXD032(5124) 2 个品种在强致毒株系 SC3 侵染时表现发病,SXD007(品红 2000 - 47)、SXD021(09TY012 绿色小豆)在弱致毒株系 SC15 侵染时表现发病,而在强致毒株系侵染时却不发病,这进一步说明不同品种和不同病毒株系之间存在专一性的“基因对基因”关系。

试验选用了黄种皮、绿种皮、双色种皮、黑种皮等不同种皮颜色的小豆品种(SXD011 至 SXD026)进行了病毒病接种鉴定,试验结果初步表明种皮颜色与抗病毒病之间没有明显的相关性存在。

表 1 不同小豆品种对大豆花叶病毒病不同株系接种后的表现情况

品种	SC3	SC15	品种	SC3	SC15
XD016	M		XD103	M + N	
XD020		M	XD104	M	M
XD024	M		XD105	M	M
XD027		M	XD106	M	
XD031	M		XD109	M	
XD032	M	M	XD110		M
XD040	M + N	M	XD111	M	M
XD043		M	XD112	M	M
XD047		M	XD115	M	
XD049	M + N	M	XD116	M	
XD050	M		XD119	M	M
XD053	M		XD121	M	M
XD063	M + S	M	XD122	M	
XD067	M		XD123	M + N	
XD076	M		XD124	M	M
XD077		M	XD127	M	M
XD078		M	XD148	M	
XD080	M		XD151	M	
XD082	M		SXD004	M	M
XD086	M	M	SXD007		M
XD087	M + S		SXD012	M	M
XD088		M	SXD021		M
XD090	M		SXD026	M	
XD092	M		SXD032	M	
XD096	M		SXD034	N	M

注:M 代表花叶;S 代表矮缩;N 代表坏死;空白代表无症状。

郑艳红,吉立柱. 番茄脐腐病发生机理初步研究[J]. 江苏农业科学,2015,43(4):158-159.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.04.056

# 番茄脐腐病发生机理初步研究

郑艳红,吉立柱

(天津市农业生物技术研究中心,天津 300384)

**摘要:**以番茄品种津粉 207、津-1、津-2、津-3 为材料,对番茄脐腐病发生的机理进行了研究。病果中钾含量高于好果;好果的钙含量高于病果,说明果实中钙离子浓度与脐腐病的发生有一定的联系。不发生脐腐病的津粉 207 果实中钙离子含量比例比其他 3 个番茄品种低,说明脐腐病的发生不仅与果实中钙离子含量有关,还与钙离子转移到果实中的效率有关。

**关键词:**番茄;果实;脐腐病;钙离子;钾离子

**中图分类号:** S436.412 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)04-0158-02

番茄脐腐病是番茄上常见的病害之一。天津地处沿海,盐碱地较多,番茄脐腐病时有发生,造成大面积减产。19 世纪末期,已经认为番茄脐腐病属于一种生理病害,但是目前研究人员仍未能完全掌握这种病害的发病机理及其预防措施。有人认为番茄脐腐病是由于缺钙引起的,即植株不能从土壤中吸收足够的钙素,加之其移动性较差,果实不能及时得到钙的补充<sup>[1-2]</sup>。此外也有人认为此病是因生长期水分供应不足或不稳定引起的,即在花期至坐果期遇到干旱,番茄叶片蒸

腾消耗增大,果实,特别是果脐部所需的大量水分被叶片夺走,导致其生长发育受阻,形成脐腐<sup>[1,3]</sup>。有的学者认为发生脐腐病的果实和正常果实相比,钙含量没有大的差别<sup>[4]</sup>。因此我们对几种易发生脐腐病的番茄进行了研究,以期对番茄脐腐病的发病机理提供一定的理论基础。

## 1 材料与方法

试验番茄品种津粉 207、津-1、津-2、津-3,均为天津市农业生物技术研究中心自有品种,其中津-1、津-2 和津-3 在田间均发生不同程度的脐腐病。在天津市西青区温室大棚种植,株距 30 cm×行距 60 cm,采用高垄种植,垄高 10~15 cm,定植后盖地膜,采用膜下滴管,其他管理参照常规番茄田间栽培管理。果实成熟期,调查脐腐病的发生情况。每个品种取 3 株,分别取根、茎、果,105℃杀青,85℃烘干保存。钾离子测定采用火焰光度计法,钙离子测定采用配位滴定法。

在不少地区,由于对小豆病毒病研究不深,豆农不知小豆病毒病的来源,在尝试药剂拌种等各种方法后仍然发现田间有小豆病毒病存在,广大豆农和农技工作者对此一筹莫展。而通过大豆病毒病对小豆不同品种的侵染可知,该类病毒病可在不同豆种之间进行交叉传染,这就要求植物保护人员和豆农在进行田间小豆病毒病防治的同时,对邻近大豆田块病毒病也要进行同时防治,以杜绝病毒病之间的交叉感染。对小豆不同品种进行病毒病接种的筛选试验,筛选出一些对病毒病具有抗性的品种,这些品种可作为抵抗该类株系的抗性品种在生产和育种中加以利用。

## 参考文献:

- [1] 赵国防. 中国小杂粮[M]. 北京:中国农业出版社,2003.
- [2] Lizuka N. Studies on virus diseases of adzuki bean (*Vigna angularis*) in Japan[J]. Bulletin of the Tohoku National Agricultural Experiment Station,1990,82:77-113.
- [3] 郭京泽,曹寿先. 河北省赤豆花叶病毒分离物的鉴定[J]. 植物病理学报,1992,22(4):307-311.
- [4] Nam K H, Moon S K, Keon S H, et al. Identification of virus from adzuki bean plant[J]. Korean J Crop Sci,1997,42(2):160-165.

收稿日期:2015-03-26

基金项目:天津市农业科学院院长基金(编号:12006、13014)。

作者简介:郑艳红(1976—),女,硕士,助理研究员,主要从事番茄生物技术研究。E-mail:hayhj@163.com。

通信作者:吉立柱,硕士,副研究员,主要从事番茄遗传育种研究。E-mail:lzhuji@yahoo.com。

试验中另外一些品种,如 Su0021(SXD002)、保红 947(SXD003)、保 8824-17(SXD006)、启东大红袍(SXD009)等现有主栽品种对 SC3 和 SC15 2 个致病株系均表现出不侵染,这有利于在今后育种中进一步应用。

## 3 讨论

长期以来,豆类作物病毒病研究仅局限于单一豆科作物,而对豆科作物病毒病之间的交叉侵染缺少研究。由于大豆为国内主要农作物之一,在中国广泛分布与种植,而大豆病毒病不仅株系复杂,而且株系之间或不同生理小种常因气候条件或品种更换、轮作制度改变等发生不同变化,给大豆病毒病抗性品种筛选与防治方法带来很大难度。

小豆是我国栽培面积较大的豆类作物之一,由于种植地区主要集中在东北黑龙江、内蒙古、辽宁、吉林,华北的河北、天津以及陕西、山西等省(市、区),相对病害较少,近几年随着绿豆、小豆等食用豆单价的提高,不少豆农开始大面积扩种小豆,但随着种植面积的快速扩大和品种在不同地区的引进等原因,小豆病害特别是病毒病呈现不断蔓延的趋势,目前已经上升为小豆的最主要病害之一,给小豆生产带来了巨大的危害。