

烟草种质资源抗青枯病筛选鉴定*

巫升鑫 方树民 潘建菁 林海 陈顺辉 陈玉森 顾钢

摘要

参试 260 份烟草品种对青枯病抗性先做自然病圃初筛鉴定,从中选取表现 R-LR 和部份优质感病品种共 113 份分菌系接种测定。结果表明,对青枯病 I、II、III 型菌系反应 R-LR 的抗病品种有 G3、反帝 3 号和 G6 等 3 份,这是迄今所发现抗病谱广且能抗强菌系的种质资源;抗 I、II 型菌反应 R-MR,感 III 型菌的品种有 SPG117、OX2028 和岩烟 97 等 12 份;抗 I 型菌反应 R-MR,感 II、III 型菌的品种有 K326、K346、G80、RG11 和 Coker176 等 50 份;对 I 型菌反应为 MS-HS 的感病品种有中烟 15、云烟 87、春雷 3 号、大叶密目、大黄金和革新 3 号等 195 份,包括目前生产上的主栽品种 NC89、云烟 85、翠碧一号和红花大金元等。

关键词:烟草种质 青枯病 菌系 抗性鉴定

中图分类号: S572.034 文献标识码: A 文章编号: 1004-5708(2004)01-0022-03

烟草青枯病 (*Ralstonia solanacearum*) 在我国南方烟区发生广、危害重,严重制约了我国烟叶生产的持续稳定发展^[1]。选育与利用抗病品种是该病主要的防治措施。但烟草青枯菌存在着强、中、弱致病型的明显分化^[2],目前主栽品种 K326 等只对弱毒力 I 型菌具有抗病能力,一般维持 3~5 年后就丧失抗性^[2,3]。选育出抗病谱广的优良品种,以获得较稳定的抗病增收效益,是烟草抗病育种的主攻目标之一。然而育种上的突破,有赖于关键性遗传资源的发现。为此,1994~2001 年作者对烟草种质资源采用自然病圃结合人工接种做系统的抗青枯病筛选鉴定,找出一些抗源材料,为杂交亲本选择和抗病品种布局提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 试验材料

1.1.1 烟草品种 先后从山东、云南等省征集烟草品种 260 份,其中烤烟 141 份、晒晾烟 113 份、白肋烟 2 份、香料烟 2 份、黄花烟 2 份。

1.1.2 菌种 从青枯菌 3 个致病型中选择代表菌株 I 型(t59)、II 型(t67)和 III 型(t62),菌种保存在无菌水

和矿物油里。使用时移到 PSA 斜面上繁殖 24h,加无菌水悬浮,在无菌条件下倒入肉汁脓液的三角瓶里,经振荡培养 48h 后,配成浓度为 3×10^8 cfu/mL 的悬浮液备用。

1.2 试验方法

1.2.1 自然病圃鉴定 从 1994 年起在我所三明烟草试验场设置病圃。据调查该病圃以 I 型菌系占优势,出现频率 62% 以上^[2]。参试品种 260 份,每年分批鉴定。3 月份移栽,品种随机排列,重复 2~3 次,每小区栽苗 15 株,以长脖黄为感病品种对照。在烟株生长期每隔 10d 喷洒 1 次氧化乐果,治蚜预防花叶病。

1.2.2 人工接种测定 凡在自然病圃鉴定中表现为 LR-R 的品种及部份感病品种进一步分菌系接种鉴定。从 1996 年起每年 3~7 月份在福建农林大学试验场开沟隔离设置菌系圃,品种随机排列,重复 3~4 次,每重复栽苗 7~8 株。当烟株旺长初期用切根灌菌液接种,每株浇灌 30mL。

1.2.3 病情调查 从发病始期起每隔 10d 调查一次病情,以 30d 后感病品种对照充分发病,一般枯死株率未达 100% 的调查结果作为品种抗性评价依据,并将所得结果校正为相对病情指数 = 被鉴定品种病情指数 \times 校正系数 K 值, $K = \text{规定感病对照标准病情指数} / \text{本期感病对照病情指数}$ 。将自然病圃鉴定与人工接种鉴定所得数据作抗性评价比较,凡不一致者以人工接种鉴定所得结果为准。病情分级与抗性评价标准参照方树民等的方法^[3]。

* 巫升鑫,男,大学,福建省烟草农业科学研究所,福州,350003

方树民,陈玉森,福建省农林大学植保学院,福州,350002

潘建菁,顾钢,福建省烟草农业科学研究所三明分所,三明,365001

林海,建宁县烟草公司,建宁,354500

陈顺辉,通讯地址同第一作者

收稿日期:2003-01-16

2 结果与分析

参试 260 份烟草种质在自然病菌和人工接种鉴定中均受不同程度感染,未发现对青枯病表现免疫或高抗的种质,但不同种质抗、感程度有明显差异。在自然

病地(I型菌为主)上高感材料表现为发病早、蔓延快,在烟叶尚未采收前,多数植株枯死;而中抗和抗病材料多数叶片在茎部病斑未扩展及所在叶位之前成熟采收,基本上能逃避为害。依据寄主品种与青枯病 3 个菌系间的互作关系,可以将烟草种质分为 4 个抗性型(表 1)。

表 1 烟草主要抗源种质对青枯病不同致病菌系的反应

种质	I 型菌			II 型菌			III 型菌			综合评价
	病指	相对病指	抗性	病指	相对病指	抗性	病指	相对病指	抗性	
G3	34.9	34.1	R	51.0	49.1	MR	58.5	55.6	MR	抗病
反帝 3 号	38.8	37.9	R	55.2	53.2	MR	63.1	59.9	MR	抗病
G6	36.9	36.1	R	54.4	52.4	MR	70.3	66.8	LR	抗病
Va444	60.0	58.7	MR	59.4	57.2	MR	81.5	77.4	MS	抗 I、II 型,感 III 型
Coker86	48.5	47.4	MR	55.9	53.8	MR	85.6	81.3	S	抗 I、II 型,感 III 型
OX2028	50.4	49.3	MR	52.7	50.8	MR	86.3	82.0	S	抗 I、II 型,感 III 型
K730	45.7	44.7	MR	60.7	58.5	MR	95.4	90.6	HS	抗 I、II 型;感 III 型
RG22	56.8	55.6	MR	64.4	62.0	LR	96.7	91.9	HS	抗 I、II 型,感 III 型
Va410	50.7	49.6	MR	63.6	61.2	LR	97.4	92.5	HS	抗 I、II 型,感 III 型
RG17	50.3	49.2	MR	60.2	58.0	MR	99.7	94.7	HS	抗 I、II 型,感 III 型
K358	48.9	47.8	MR	63.9	61.5	LR	100.0	95.0	HS	抗 I、II 型,感 III 型
岩烟 97	54.3	53.1	MR	56.5	54.4	MR	100.0	95.0	HS	抗 I、II 型,感 III 型
SPG117	49.5	48.4	MR	59.5	57.3	MR	100.0	95.0	HS	抗 I、II 型,感 III 型
沙姆逊	56.3	55.1	MR	59.7	57.5	MR	100.0	95.0	HS	抗 I、II 型,感 III 型
NC729	65.6	64.2	LR	70.3	67.7	LR	84.6	80.4	MS	低抗 I、II 型,感 III 型
长脖黄(CK)	97.1			98.6			100.0			高感
K 值	0.978			0.963			0.950			

注:1) R—抗病,MR—中抗,LR—低抗,MS—中感,S—感病,HS—高感;

2) G3、G6 为本所育成成品系。

2.1 抗病型

2.1.1 对 I、II、III 型菌反应为 R—LR 的种质 有 G3、反帝 3 号和 G6 等 3 份,占 1.2%。

2.1.2 抗 I、II 菌(R—MR),感 III 型菌(MS—HS)的种质 有岩烟 97、SPG117、OX2028、Va444、K358、K730、NC729、Coker86、Va410、RG22、RG17 和沙姆逊等 12 份,占 4.6%。

2.1.3 抗 I 型菌(R—MR),感 II、III 型菌(MS—HS)的种质 有 RG80、RGOB—18、SPG80、Coker139、Coker176、Coker347、Coker298、RG11、D101、K326、K346、NC60、Coker254、OX940、K149、SPG111、Enshu、Reams44、SPG140、OX2007、SPG152、CU263、GL939、SPG168、HT-5、CT862、PV08、云烟 311、贵烟 11、长汀本地种、后陂种、莲花 1 号、云南多抗、湄潭大鸡尾-1、松桃枇杷叶、石秀禾叶、

无把烟、大方二红花-1、毕节吊把烟、大方大红花、毕节大青杆-2、安顺柳叶、桐梓小泡杆、凯里小广烟、稀节小广烟、木水沟枇杷烟、应头烟、小菜叶、镇远大叶烟和黔西小红花等 50 份,占 19.2%。

2.2 感病型

对 I 型菌反应 MS—HS 的种质。有 195 份,占 75.0%。据感病程度差异可分为:

2.2.1 对 I 型菌反应 MS(或 LR)的种质 有多叶种、许金 3 号、岩烟 89、丰字 1 号、佛杰佗、中烟 98、NC37NF、N32-5、K399、Coker319、Coker411、NC1108、NC12、NC2326、NC2514、SC71、Va080、ReamsC73、RG81、Va116、Reams713、SPG70、NC95、MC133、NC27NF、Coker371-Gold、SPG126、鸡翅膀、铜仁大黄匹、花烟、羊角烟-1、六洞青杆、织金大红花、天柱小柳叶、大耳烟、台江小柳叶、有把烟、香洞土烟、

大方二红花-2、毕节大青杆-1、施秉鸡尾烟、开阳叶子烟、晴隆兰花烟、大坪团叶壳、莲花烟-3、莲花烟-2、麻江大叶红花、道真黑烟、归城枇杷烟、黄平大鸡尾、珠长烟、天柱枇杷烟、芭蕉烟、息烽大黑烟、咸丰草烟、灵山牛利、高杆铁骨烟、大铁板、球子崖大鸡尾、铎口烟等60份,占23.1%。

2.2.2 对I型菌反应S的种质 有大虎耳、大白筋599、辽烟8号、中烟88、春雷3号、中烟15、云烟87、云烟85、翠碧一号、龙江915、大仑种、金星6007、遵烟一号、特字401、SPG28、K394、Va45、SC58、CV28、SPG162、NC55、NC567、NC82、CV85、Va432、WE12、遵义黑烟、白花2169(皱)、毕节小青杆、道真柳叶烟、黎平大叶烟、金斗烟、大吊枝-1、莲花烟-5、鸡尾大叶烟、尖叶兰花、小叶青、咸宁土烟-5、土唐洞烟、麻港大叶红花、南屏晒烟、荔浦土烟、鹤峰柳子烟、灵山土烟、荔浦土烟-4、遵义小鸡尾、花溪大青杆、Maryland609、KY12等49份,占18.8%。

2.2.3 对I型菌反应HS的种质 有长脖黄、红花大金元、V2、小叶密目、尖叶密目、园叶密目、大叶密目、密叶尖、湖里种、辽烟9号、广黄55、龙江815、金烟6号、岩杂2号、永定1号、台烟5号、台烟6号、中烟86、革新3号、中烟90、辽烟6号、台烟8号、大黄金、波兰1号、牛津1号、牛津2号、牛津4号、牛津26号、NC89、NC27、SPG108、T3377、BY4、Reams158、H243、KY151、CV87、Slik Leaf、Special wane、T1170、T1245、羊角烟-2、黑吊把、雷山土烟、天柱大柳叶-2、岑巩小花烟、柳叶亮杆、老山烟、麻江白花烟、黄平蒲扇烟、赤水烟、红花青杆、麻江大广烟、凯里大柳叶、道真大耳朵、瓦龙团叶、凯里鸡尾烟、中号叶子、莲花烟-4、青山弯细黄匹、大吊枝-2、中花烟、铜仁二黄匹、湄潭大鸡尾-2、莲花烟-1、金钟青杆、铜岭晒烟、咸丰二点烟、咸丰大乌烟、鹤峰草烟、大人烟、荔浦土烟-3、稀节枇杷烟、尖柄蒲扇烟、打洛晒烟、铜仁晒烟、鹤峰晒烟、大宁旱烟籽、湄潭大蛮烟、白花铁杆子、道真晒烟、毛杆烟、Burley21、Xanthi、宾川黄花烟、黄花烟等86份,占33.1%。

3 讨论

自然田间青枯病菌系组成发生变异是引起品种抗性表现不稳定和抗性丧失的主要原因^[2]。近数年来每年都有数十份的种质置于自然病圃鉴定,由于品种抗

性多样性增加了遗传上的异质性,使弱毒(I型)菌系保持优势^[2]。从而使病圃鉴定与I型菌株人工接种测定所得结果之间有很高的相关性。烟草种质对青枯病主要表现为对I、II型菌的不同程度抵抗能力,筛选出的65份抗病种质中占96.9%是感III型菌。从参试种质对青枯病菌反应看,烟草对青枯病抗性存在着从R-MR-LR-MS-S-HS不同数量的抗感差异,暗示着由微效基因控制的遗传背景^[4,5]。

参试外引品种多数来自美国,不同国家菌系组成与评价体系不同,鉴定所得结果难于比较。K326是目前美国种植面积较大的主栽品种之一,该品种对青枯病抗性在美国被评为MR-LR,这与我们用I型菌测定所得结果基本吻合,可以推测其菌系致病力较弱。由北卡州NCSV植物病理部提供的数据表明K149、K346、RG11、K730、K399和SPG117等为高抗青枯病^[6],我们的结果认为,这些品种多数只是中抗I型菌,有的甚至是中感,其抗性水平明显较低,这可能是供试病圃选择不同所致。美国报道的一些抗病品种在哥伦比亚和南非田间自然条件下表现为感病^[7,8],从本试验结果可以推测可能是其菌系组成不同,相对应于该抗病品种的致病菌系占较高的频率。

参考文献

- 1 陈瑞泰,等. 全国16个主产省区烟草侵染性病害调查报告[J]. 中国烟草科学,1993,4:1~7.
- 2 方树民,顾钢,纪成灿,等. 烟草青枯病致病型及分布的研究[J]. 中国烟草学报,2002,8(3):40~43.
- 3 方树民,陈剑芳,顾钢,等. 烟草品种抗青枯病鉴定中相关因素分析[J]. 植物保护学报,2001,28(3):121~128.
- 4 Matsuda et al. Studies on the genetics of resistance to *Pseudomonas solanacearum* in tobacco[J]. Japanese Journal of Breeding,1973,23:35~42.
- 5 佟道儒. 烟草育种学[M]. 北京:农业出版社,1995.
- 6 徐秋萍. 世界烟草动态[J],1995,1:38~40.
- 7 Grada G A et al. Characteristics of colombian isolates of *Pseudomonas solanacearum* from tobacco [J]. Phytopathology, 1975,65(9):1004~1009.
- 8 Engelbrecht M G et al. Evaluation of tobacco species cultivars and breeding for resistance to South Africa of *Pseudomonas solanacearum* [J]. Phytophylactica, 1991,24(4):339~342. (英文摘要见第40页)

Recent development in research of natural antiphytoviral substances

Du Chunmei¹ Wu Yuanhua¹ Zhao Xiuxiang¹ Zhu Chunyu¹ Jiang Ge² Yan Xueming²

1 Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161

2 Liaoning Provincial Tobacco Company, Shenyang 110014

Abstract

The development in research of natural antiphytoviral substances and their action mechanism is reviewed. At present, the extracts from different parts of various plants were screened for their antiphytoviral activity, some of them have played important roles in agriculture. A number of microorganisms have been shown to secrete or contain some inhibitors that can protect plants from infection of virus. Agricultural antibiotics have become hot research topics and great progress has been made. Little was known about the antiphytoviral mechanism of natural agent and the available results indicated that the inhibitory and interference activity of virus multiplication were attributed to different aspects.

Key words: Natural substances Plant virus Inhibitory effect Action mechanism



(本文正文见第 22 页)

Screening and evaluation of tobacco germplasm resistant to *Ralstonia solanacearum*

Wu Shengxin¹ Fang Shumin² Pan Jianjing³ Lin Hai⁴ Chen Shunhui¹ Chen Yusheng² Gu Gang³

1 Institute of Tobacco Agricultural Science of Fujian, Fuzhou 350003

2 Plant Protection School of Fujian Agricultural and Forestry University, Fuzhou 350002

3 Sanming Branch of Institute of Tobacco Agricultural Science of Fujian, Sanming 365001

4 Jianning Tobacco Company, Jianning 354500

Abstract

260 tobacco cultivars were tested to screen and identify their resistance to *Ralstonia solanacearum* in disease field naturally infectious or inoculated by different bacterium isolates from 1994 to 2001. The results showed that three cultivars G3, Fandi 3 and G6 exhibited the R-LR resistance to three types of bacterium isolates, 12 cultivars including SPG117, OX2028, Yanyan97 exhibited to resistance to type I and type II bacterium isolates and sensitive to type III, 50 cultivars such as K326, K346, G80, RG11 and Coker176 exhibited the resistance to type I isolates and sensitive to type II and type III, the rest exhibited the sensitive grade from MS to HS to type I, including most grown cultivars in China such as NC89, Yunyan 85, CB-1 and Hongda.

Key words: Tobacco germplasm Isolate Resistance *Ralstonia solanacearum*