

台湾十字花科寄主上 芜菁花叶病毒(TuMV)株系

Green, S. K 和 Deng, T. C

TuMV在全世界广泛分布,是栽培的十字花科作物大白菜、萝卜和芥菜上最重要的病毒,在亚洲地区曾引起严重减产。利用抗病性是唯一有效地控制这种病毒的手段,抗TuMV的育种工作已在亚洲的几个国家展开。

为了明确在台湾存在的侵染商品性生产的十字花科蔬菜的TuMV及其优势株系,并利用这些株系开展培育稳产、抗病和耐热大白菜品种的工作,亚洲蔬菜研究发展中心(AVRDC)进行了研究工作。

材 料 和 方 法

1982—1983年,从台湾主要蔬菜产区田间采集大白菜、萝卜和芥菜的叶片,用汁液接种“白肋烟”分离TuMV。在进行病毒形态观察、寄主范围和物理特性及血清学测定之前,每个TuMV分离物都在莧色藜上进行三次连续单斑分离。所有分离物都保存在当地一个高感的芥菜品种上。

寄主范围测定时,对选用的各科植物的每个种或品种,至少接种4株。选用九个大白菜品种进行株系分化研究。其中有四个品种,即 PI418957, PI41905, Tropical Delight和Crusader能区分四个TuMV株系,Providenti曾用它们进行TuMV株系的分类。这九个品种都用每个TuMV分离物分别接种10株,接种后四周回接到莧色藜上。

将系统感病的芥菜叶制剂用2%醋酸双氧铀染色,电镜下观察病毒粒体的形态。

稀释限点、钝化温度和体外保毒期都用常规方法测定,以感染病毒的芥菜叶为毒原,以莧色藜作枯斑测试寄主。按choi等的方法,用系统感病的芥菜Acc·B96的叶子提纯TuMV—C₅。

把用福氏不完全佐剂乳化的纯病毒样品,每隔一周向兔子作肌肉注射,共四次,得到抗血清。由SDS琼脂双扩散试验测得抗血清效价为1:64。血清学实验用Clark和Adams介绍的酶联免疫吸附测试(ELISA)——双抗体夹心法进行,抗原用系统感病的芥菜叶片的粗提纯液。每一样品进行三次重复,用Titertek多功能扫描分光光度计直接测定反应板各孔在405nm的吸收值,取平均值比较。

结 果

病毒的分离: 根据寄主反应、粒体长度和形态及血清学反应, 在所调查的九个蔬菜产区中都有TuMV存在, 并从大白菜、萝卜、芥菜上采集的102个叶样中分离到52个TuMV分离物。经鉴别寄主测定, 分离物能分成五组, 包括Providenti描述的四个株系和一个系统侵染大白菜PI418957的TuMV第五株系。PI418957对在美国分离到的TuMV—C₁和C₃免疫, 对另两个株系抵抗(表1)。这个新株系暂命名为TuMV—C₅, 仅在AVRDC地里的大白菜和芥菜上发现。TuMV其它四个株系在台湾的分布见表2。

寄主反应: 在进行寄主范围研究所测试的88个植物(品)种中, 有55个感染TuMV的一个或几个株系(表3)。多数TuMV株系在大白菜、小白菜、油菜、芥菜和萝卜上产生严重症状, 出现有褪绿或局部坏死斑、严重花叶、坏死和叶片畸形等反应。TuMV的五个株系都系统侵染小白菜、芸苔‘Presto’、芥菜‘AVRDC Acc B96’、芜菁甘兰和萝卜。

除TuMV—C₁外, 大白菜对其它株系普遍感染。芸苔类植物如甘兰、花椰菜、球茎甘兰等, 一般对TuMV的五个株系或C₁和C₂免疫, 但一些品种对C₃、C₄和C₅感染。

生体外特性: 这五个株系的钝化温度都在60—65℃之间; 稀释限点为10⁻⁴—10⁻⁵, 26℃条件下, 体外保毒期TuMV—C₂、C₃和C₄为4—5天, C₅是6—7天, C₁为8—9天。

血清学特性: 由台湾分离到五个TuMV株系与甘兰黑环株系(台湾分离物)、日本的TuMV分离物和TuMV—C₅的抗血清都有阳性反应(表4)。

讨 论

Yoshii 尝试归纳所有对TuMV分离物的报导, 将TuMV分为甘兰株系和普通株系。台湾的TuMV分离物属于普通株系。

台湾的TuMV分离物可分为5个株系。C₅株系在物理特性和血清反应上和它株系没有差别, 但C₅株系的ELISA吸收值比其它四个株系低。

TuMV—C₄在台湾分布广泛, 有理由认为TuMV—C₅是由台湾的C₄分化而来。

我们的研究表明, 在大白菜中并不普遍存在着对C₄、C₅这两个株系的抗性或免疫性。至今证明仅有一个系统AVRDC Acc 730对这五个株系免疫(表3)。应进一步研究Acc 730对TuMV这五个株系的抗性, 以确定其含有的遗传基因的遗传模式, 并估价其作为改良AVRDC大白菜育种计划中的抗源的潜力。

表1 五组台湾 TuMV 株系在选作株系鉴定的白菜品种上的反应

寄 主	反 应 ^a				
	第 一 组	第 二 组	第 三 组	第 四 组	第 五 组
Tropical Delight	-/- (I)	CL/M, N, LD(S)	CL/M, N(S)	CL/M, N(S)	CL/M, N(S)
Crusader	L/M(S)	L/- (R)	L/M(S)	L/M(S)	L/M(S)
PI 418957	-/- (I)	L/- (R)	-/- (I)	L/- (R)	L/VC, M(S)
PI 419105	L/M(S)	L/- (R)	L/- (R)	L/M(S)	L/M(S)

注: a. 症状表示的方式: 接种叶的反应/非接种的反应。CL = 褪绿斑; M = 花叶; N = 系统坏死, VC = 明脉, LD = 叶畸形, L = 潜隐侵染, - = 无症状(回接到芜菁藜上, 没有发现病毒), I = 免疫, R = 抗, S = 感

表 2 在台湾主要白菜产区, 大白菜和其它十字花科蔬菜上存在的 TuMV 株系

地 点	采集的样本数	TuMV 株 系				
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
台湾北部						
Yang-Ming-Shan	3	...	...	1 ^a	1	...
Lu-Chou	3	...	...	1	2	...
Chu-Pei	6	...	...	:	1	...
Chon-Lin	7	...	1	...	1	...
台湾中部						
Chiu-Ho	8	...	...	1	2	...
Yong-Chin	6	...	1	1	2	...
台湾南部	/					
Chia-Yi	14	1	3	1	5	...
Fengshan	1	1	...	...	...	...
Shau hua(AVRDC)	54	...	7	4	10	5
总 计	102	2	12	9	24	5

注: a. 被侵染的样本数。

表 3 五个 TuMV 台湾株系的寄主范围

寄 主	反 应 ^a				
	TuMV-C ₁ (T-61) ^b	TuMV-C ₂ (T-37)	TuMV-C ₃ (T-40)	TuMV-C ₄ (T-91)	TuMV-C ₅ (T-42)
十字花科					
大白菜					
Hiratsuka No. 1	-/-	L/M,N,LD	L/VC,MLD,N	L/VC,M,D	L/VC,M,N
Shimoyama chitose	-/-	L/M	L/M	L/VC,M	L/VC,M
Kasumi	-/-	L/M	L/VC,M	L/VC,M,N	CL/VC,M,N
Shin Ju	-/-	CL/CC,M	VC/M,N	VC/VC,M,N	CL/CL,M,N
Nozaki Cross No. 1	L/M	L/M,LD	L/M,LD	L/M,LD	L/M,LD
No. 2	L/-	CL/M	CL/CL,M	L/M	L/M
No. 3	-/-	CL/M	CL/CL,M	L/M	L/M
Ping Luh	-/-	CL/M	L/M	CL/CL,M	L/M
AVRDC ACC. 204	-/-	CL/M,Nor-/-	L/M	CL/M	L/M,N
AVRDC ACC. 205	-/-	CL/CL,M	CL/M	L/M	L/M
F ₂ PI 419069	L/-	L/-	L/-	L/-	L/- or L/L
Line 8247	-/-	-/-	-/-	L/M	CL/CL,M
Tropicana	-/-	-/-	-/-	CRS/M or -/-	L/M or -/-
AVRDC ACC. 730	-/-	-/-	-/-	-/-	L/M or -/-
黑 芥					
Yellowflower	CS/M	-/M	-/M	-/CL,M	-/CL,M
White flower	CS/-	CS/M	CS/-	CS/-	CS/-
甘 兰					
Masca	CL/-	-/-	-/-	-/-	CL/M
Phoenix	-/-	-/-	-/-	-/-	CL/M
Bislet	-/-	-/-	-/-	CL/M	CL/M
Hidena	-/-	-/-	-/-	CL/M	CL/M
Tohshun AS	-/-	-/-	CL/M	CL/M	CL/M
CM	-/-	-/-	-/-	CL/M	CL/M

寄主	反 应				
	TuMV-C ₁ (T-61)	TuMV-C ₂ (T-37)	TuMV-C ₃ (T-40)	TuMV-C ₄ (T-91)	TuMV-C ₅ (T-42)
花椰菜					
45 Days Extra Early	-/-	-/-	-/-	CL/CRS	-/-
Fengshan Extra Early	-/-	-/-	-/-	L/M	-/-
Farmers Early	-/-	-/-	CRS/-	-/-	CL/-
菊 科					
Broad Leaved Batavian	CL/CL,M	-/-	-/-	CL/CL,M	-/-
Green Curled	L/-	-/-	-/-	-/-	-/-
百日菊					
Torch	CL/CL,M	CL/CL,M	L/M	CL/CL,M	CL/CL,M
向日葵	CS/M	-/-	-/-	-/-	-/-
茄 科					
心叶烟	CS/-	CS/-	CS/-	CS/CS	CS/CS
黄花烟草	-/-	CL-	CL/-	CL/-	CL/-
酸 浆	CS/L	CL/CL, M,LD	CL/CL, M,LD	CL/CL, M, LD	CL/CL, M, LD
风花仙科					
风仙花					
Royal Mixed Colors	L/L	L/M	-/-	CL/M	CL/M

注: a. 症状表示的形式, 接种叶的反应 / 非接种叶的反应, NL = 坏死斑, CL = 褪绿斑, CS = 褪绿点, LD = 叶畸形, M = 系统花叶, VC = 明脉, N = 坏死 CRS = 褪绿环点 L = 潜隐侵染 - = 无症状 (回接到芜菁上无病毒)

b. 株系 T61, T37, T40, T91, T42 分别代表 1, 2, 3, 4, 5 株系组。

表 4 五个台湾 TuMV 株系对三个病毒分离物抗血清酶联吸附反应的吸收值

免疫球蛋白	吸 收 值 405nm ^a					
	健康 ^b	TuMV-C ₁	TuMV-C ₂	TuMV-C ₃	TuMV-C ₄	TuMV-C ₅
德国 TuMV 分离物 ^c	0.004	1.585	1.674	0.836	1.788	0.242
日本 TuMV 分离物 ^d	0.001	1.804	72.000	1.279	72.000	0.253
台湾 TuMV (株系) ^e	0.052	1.812	1.480	0.761	1.834	0.365

注: a 三次重复的平均吸收值 (A 405nm) b 健康的芥菜组织 c 外壳 r 球蛋白 1mg/ml, 浓度 1/500

d 外壳 r 球蛋白 0.23mg/ml, 浓度 1/500

e 外壳 r 球蛋白 0.34mg/ml, 浓度 1/500

崔继哲 译自《Plant Disease》69(1)

许蕊仙 刘淑静 校 (参考文献略)

您了解《今日科技》吗？

《今日科技》它立足本省，面向全国，为城市中小企业、乡镇企业、农村各经济联合体、专业户。以及科研、情报、教学等单位服务。

《今日科技》辟有十多个专栏：《展望和预测》、《技术与市场》、《引进与吸收》、《专利与发明》、《技术顾问》、《科技新闻》、《世界科技窗》、《科技荟萃》、《知识窗》、《资料介绍》、《科技图片》等。另外，还承接广告业务。

《今日科技》为月刊，16开本，封面、封底彩色套印，每期40页，每月二十五日出版，代号32—23，定价0.35元。全国各地邮局均可订阅。