

黄瓜枯萎病病原菌鉴定及防治研究

黄仲生* 杨玉茹

(北京市农林科学院植物保护研究所, 北京, 100081)

摘 要

黄瓜枯萎病致病菌经作者鉴定为尖孢镰刀菌黄瓜专化型 (*Fusarium oxysporum* f.sp. *cucumerinum*)。在防治上, 采用以抗病品种为主的综合防治措施, 经过1988~1989年多点试验, 防治效果达93.10~94.76%, 增产28.57~30.73%。

关键词 黄瓜枯萎病 尖孢镰刀菌黄瓜专化型 综合防治

黄瓜枯萎病 (*Fusarium oxysporum* Schlecht.) 病原菌, 国外奥温 (Owen 1956) 年报道为尖孢镰刀菌黄瓜专化型; 在我国, 戚佩坤等1966年报道吉林省是瓜萎镰刀菌 *Fusarium bulbigeum*, 黄仲生等1984年报道北京、阮华芳1987年报道内蒙、山东为尖孢镰刀菌 (*Fusarium oxysporum*)。作者从1986~1989年对我国16个省市黄瓜枯萎病病原菌进行了专化型的鉴定和防治试验。现总结如下。

试验方法

一、病原菌鉴定

1. 分离鉴定 1986年采集全国16省市的黄瓜病株, 单孢分离获17个菌株, 作为鉴定材料。鉴定方法主要参照C. Booth (1971) 的鉴定方法, 把单孢分离的纯菌株, 接在PSA培养基上, 25℃培养4天, 测定单孢菌落 (取直径的平均值) 的生长速度; 孢子形态的观察, 是培养15天后测量30个分生孢子的长度和宽度, 最后统计大小的幅度; 用盖片培养法观察产孢细胞的形态。

2. 致病性测定 将分离的病菌进行人工接种, 按干土重2%的量接种在消毒土中, 再播上黄瓜无病种子, 设不接菌为对照, 重复2次, 1个月后调查发病情况。

3. 专化型试验 从黄瓜、甜瓜、西瓜枯萎病株上分离的尖孢镰刀菌进行互相交叉接种 (方法同上), 设不接菌为对照, 重复2次。盆栽, 温室平均温度29℃, 1个月后调查病情。

二、防病措施试验

1. 品种抗病性鉴定 将无病种子催芽, 当胚根长至1厘米时, 用孢子悬浮液 (浓度

$10^7/ml$) 随着种子播种在无菌土上而浸灌接种, 每株10毫升, 土温 $20\sim 25^{\circ}C$, 15天后调查病情。同时选重病田进行成株期鉴定, 重复3次。

2. 种子消毒试验 采用平板测定法, 将接菌的种子(带菌率达90%以上)分别浸在6种药液中, 1小时后用灭菌水冲洗, 再把种子放到PDA培养基上, 每皿10粒。设浸灭菌水为对照, 重复3次, $25^{\circ}C$ 培养5天检查菌落, 统计带菌率和发芽粒数, 同时进行消毒土盆栽试验, 观察效果。

3. 轮作试验 1986~1987年在京郊进行不同年限连作和轮作试验, 发病高峰期采用5点取样调查和取土分离(10厘米深)。分离方法用平板稀释法, 先把土壤捣碎后随机取样10克, 倒入盛有90毫升灭菌水的三角瓶中, 振荡10分钟, 然后静止30分钟, 制成相当于10倍的悬浮液, 再稀释至 10^{-5} , 取1毫升注入改良Park培养基中, $25^{\circ}C$ 培养3~5天观察菌落, 以一个菌落为一个孢子统计。

4. 药剂灌根试验 1987年选发病初期的病田, 先调查病情基数, 挂牌, 再灌根防治, 每株灌500克药液, 10天后再灌一次。供试药剂有: 50%多菌灵、70%敌克松、10%双效灵、农抗120, 设灌清水为对照。每处理灌根30株, 重复3次, 灌第2次药后的7天调查效果。

5. 综合防治试验 选黄瓜枯萎病地, 采用抗病品种为主的综合防治措施。(1)选用抗病品种: 如津杂3号或碧春; (2)种子消毒: 用有效成份0.1%多菌灵盐酸盐+0.1%平加浸种1小时; (3)实行轮作: 病田与非瓜类蔬菜轮作3年以上; (4)药剂灌根: 发现病株, 立即灌药防治; (5)施足有机肥, 增施磷钾肥。1989年在海淀区、丰台区、石景山区进行试验, 设不处理为对照, 重复3次。3月底定植, 6月上旬调查效果。

试验结果

一、病原菌鉴定

1. 分离鉴定的结果 在分离16省市的17个菌系中, 尖孢镰刀菌占82.3%; 半裸镰刀菌(*Fusarium somitectum*)占11.8%; 燕麦镰刀菌(*Fusarium avenaceum*)占5.9%。这3种镰刀菌的生长速度和形态比较见表1。

表1 三种镰刀菌的生长速度和孢子形态比较 (1986年, 北京)

种的名称	生长速度(cm)	小型分生孢子			大型分生孢子			厚垣孢子(μ)	产孢细胞
		形状	分隔	大小(μ)	形状	分隔	大小(μ)		
尖孢镰刀菌	4.4	椭圆形	0	$5.5\sim 15.5\times 2.8\sim 3.9$	镰刀形	3隔为主	$20.8\sim 30.6\times 3.1\sim 5.9$	球形 $4.6\sim 18.0$	短瓶梗状
燕麦镰刀菌	3.8	—	—	—	镰刀形	4隔为主	$37.7\sim 58.0\times 3.6\sim 5.8$	球形 5~14	多芽复梗
半裸镰刀菌	6.0	—	—	—	纺锤形	3隔为主	$16.4\sim 30.1\times 3.1\sim 4.9$	球形 $6.4\sim 9.8$	多芽瓶梗

2. 致病力测定的结果 3种镰刀菌回接的结果见表2。

表2 人工回接病菌致病率测定的结果 (1986年, 北京)

病菌 (省、市)	镰刀菌名称	调查株数	津 研 2 号		长 春 密 刺	
			发病率 (%)	病情指数	发病率 (%)	病情指数
F ₁ (北京)	尖孢	80	87.50	53.13	60.00	35.00
F ₂ (天津)	尖孢	80	60.00	31.86	47.50	21.25
F ₃ (上海)	尖孢	80	65.00	36.25	55.00	26.25
F ₄ (黑龙江)	尖孢	80	100.00	34.38	75.00	50.00
F ₅ (辽宁)	尖孢	80	92.50	54.30	65.00	31.86
F ₇ (宁夏)	尖孢	80	92.50	50.60	65.00	34.30
F ₈ (甘肃)	半裸	80	0	0	0	0
F ₉ (河北)	尖孢	80	87.50	50.00	55.00	27.50
F ₁₀ (河南)	尖孢	80	85.00	48.75	60.00	33.13
F ₁₁ (山东)	尖孢	80	95.00	55.00	67.50	38.75
F ₁₂ (江苏)	尖孢	80	72.50	39.38	55.00	27.50
F ₁₃ (浙江)	尖孢	80	80.00	42.50	72.50	30.63
F ₁₄ (安徽)	尖孢	80	70.00	38.13	55.00	25.00
F ₁₅ (湖北)	半裸	80	0	0	0	0
F ₁₆ (湖南)	尖孢	80	62.50	34.38	47.50	22.50
F ₁₇ (广东)	尖孢	80	95.00	51.88	75.00	40.63
F ₁₈ (北京)	燕麦	80	0	0	0	0
对照	不接菌	80	0	0	0	0

表3 从三种作物上分离的尖孢镰刀菌进行交叉接种试验 (1987年, 北京)

地名 (病菌)	作物名称	黄瓜枯萎病菌		甜瓜枯萎病菌		西瓜枯萎病菌		对照 (不接菌)	
		发病率 (%)	病情指数	发病率 (%)	病情指数	发病率 (%)	病情指数	发病率 (%)	病情指数
北京 (F ₁)	黄瓜	90.91	65.91	29.17	21.88	3.13	0.78	0	0
	甜瓜	41.67	26.04	84.62	64.42	8.33	4.17	0	0
	西瓜	7.69	6.73	0	0	88.24	61.76	0	0
黑龙江 (F ₄)	黄瓜	92.00	82.00	28.57	20.54	3.33	0.83	0	0
	甜瓜	46.15	32.69	84.62	78.85	7.14	4.46	0	0
	西瓜	9.38	7.81	0	0	88.46	79.81	0	0
宁夏 (F ₇)	黄瓜	80.77	62.50	26.92	17.31	3.57	0.89	0	0
	甜瓜	25.00	15.63	81.48	63.89	7.69	3.85	0	0
	西瓜	4.55	3.41	0	0	84.62	71.15	0	0
山东 (F ₁₁)	黄瓜	89.29	75.89	30.77	23.08	4.17	2.88	0	0
	甜瓜	42.86	32.14	87.50	71.83	12.50	6.25	0	0
	西瓜	7.69	4.81	0	0	83.33	67.71	0	0
广东 (F ₁₇)	黄瓜	91.67	70.19	25.00	18.75	3.57	1.79	0	0
	甜瓜	38.46	25.96	80.77	75.96	7.14	4.46	0	0
	西瓜	9.09	7.95	0	0	84.62	76.92	0	0
外国* (F)	黄瓜	100.0		19.0		0		0	
	甜瓜	100.0		100.0		20.0		0	
	西瓜	6.0		0		91.0		0	

*奥温试验 (1956)

从表2可知,回接尖孢镰刀菌的均致病,而回接半裸镰刀菌和燕麦镰刀菌和对照一样都未发病,说明致病菌为尖孢镰刀菌。

3. 专化型试验的结果 选5省市黄瓜枯萎病尖孢镰刀菌和西瓜、甜瓜枯萎尖孢镰刀菌互相交叉接种的结果见表3。

表3表明,3个病菌致病性有明显差异,说明它们是不同的专化型。所以,黄瓜枯萎病原菌定为尖孢镰刀菌黄瓜专化型(*Fusarium oxysporum* f. sp. *Cucumerinum* Owen)。

二、防病措施试验

1. 品种抗病性鉴定的结果 1988年田间不同品种成株期抗病性鉴定的结果见表4。

表4 黄瓜品种抗病性鉴定结果(1988年,北京)

品 种	X	病 情 指 数	
		差 异 显 著 性	
		5 %	1 %
津研2号(CK)	56.51	a	A
北京小刺	44.75	ab	AB
碧 春	15.33	c	C
津杂3号	3.89	d	D

从表4看出,津杂3号是最抗病的品种,差异极显著,其次是碧春品种,北京小刺和津研2号品种抗病差,均属感病品种。此结果和室内人工接种苗期,鉴定的结果一致。

2. 种子消毒试验的结果:室内不同药剂种子消毒试验的结果见表5。

表5 种子消毒平板测定的结果 (1986年,北京)

药 剂 名 称	浓 度 (ppm)	测 定 粒 数	带 菌 率 (%)	消 毒 效 果 (%)	发 芽 率 (%)	备 注
50%多菌灵	1000	100	23	80	100	
70%敌克松	1000	100	32	68	100	
10%双效灵	1000	100	76	24	100	
70%托布津	1000	100	90	10	100	
2%农抗120	1000	100	81	19	100	
38%甲醛	1000	100	0	100	76	有药害
0.1%多菌灵盐酸盐+0.1%平平加	1000	100	0	100	100	
对 照	灭菌水	100	100	—	100	

从表5可知,用有效成份0.1%多菌灵盐酸盐+0.1%平平加浸种1小时,消毒效果100%,而且对发芽无影响。盆栽试验,无论人工接菌的种子还是病株上采收的种子都未发病,对照发病率10.5~90.2%,防效100%。

3. 轮作试验的结果 田间连作和轮作试验调查的结果见表6。

表6 连作和轮作试验调查与土壤分离的结果 (1987年,北京)

连作时间(年)	轮作时间(年)	发 病 率 (%)	病 情 指 数	孢子数/10克土
1~2		9.68~15.49	3.71~11.21	2~3个
3~4		23.87~30.97	17.42~19.84	3~5个
5~6		37.42~41.97	26.13~36.29	4~7个
	1~2	10.98~21.94	5.97~14.82	2~4个
	3~4	4.52~7.10	2.56~3.71	1~2个
	5~6	0~1.29	0~0.48	0~0.5个

从表 6 看出, 连作时间越长, 发病越重, 相反, 轮作时间越长, 土壤病菌越少, 发病越轻, 看来轮作年限需要 3 年以上。

4. 药剂灌根试验的结果 发病高峰期调查的结果见表 7。

表 7 表明, 效果最好的是 50% 多菌灵和 70% 敌克松, 防效分别为 76.07% 和 72.87%, 其次是农抗 120, 防效达 57.85%, 最差的是 10% 双效灵, 防效 21.80%。

表 7 黄瓜枯萎病药剂灌根防治试验 (1987年, 北京)

药剂名称	浓度	调查株数	发病率 (%)	病情指数	防治效果 (%)
50% 多菌灵	500 倍	180	14.00	8.54	76.07
70% 敌克松	600 倍	180	15.66	9.80	72.87
10% 双效灵	200 倍	130	34.10	27.90	21.80
农抗 120	100 单位	180	21.06	15.04	57.85
对照	清水	180	47.55	35.68	—

5. 综合防治试验 综合防治调查结果见表 8。

表 8 综合防治黄瓜枯萎病试验结果 (1989年, 北京)

试验地点	处理	调查株数	发病率 (%)	病情指数	防治效果 (%)	产量(kg/667m ²)	增产 (%)
海淀区 (667m ²)	综防	210	4.00	1.60	93.10	6864.2	30.73
	对照	210	39.10	23.20		5250.8	
丰台区 (667m ²)	综防	206	3.41	1.30	94.76	7010.5	28.57
	对照	206	36.64	24.82		5452.6	
石景山区 (512m ²)	综防	180	3.12	1.50	94.43	6275.4	29.83
	对照	180	35.18	26.94		4833.6	

从表 8 看出, 综合防治效果明显, 防效达 93.10~94.76%, 每亩增产 28.57~30.73%。经方差分析, 差异极显著。

讨 论

1. 16 省市黄瓜枯萎病病原菌经鉴定为尖孢镰刀菌黄瓜专化型, 和奥温 1956 年报道的结果一致。

2. 黄瓜枯萎病蔓延的原因是: (1) 种子带菌, 带菌率 0.10~14.10%。过去随意调种, 又未消毒, 造成病害不断扩展; (2) 土壤带菌, 因保护地是固定型的, 轮作比较困难, 又未进行土壤消毒, 结果病菌越积越多, 为害就越来越严重; (3) 用带菌病秧, 病残体沤肥或不经煮熟直接喂牲口, 使肥料带菌, 这也是加速枯萎病蔓延的原因。

3. 采用以抗病品种为主的综合防治措施, 收到了明显的效果。但抗病品种种植多年后要退化, 所以必须不断选育新的抗病品种, 再加上良好的栽培管理, 才能达到抗病丰产的目的。

参 考 文 献

- [1] 黄仲生等: 京郊黄瓜枯萎病病原菌鉴定初报, 《植物病理学报》, 14(4)1984: 249—250
- [2] 阮华芳等: 黄瓜枯萎病原镰刀菌的鉴定, 《内蒙古农牧学院学报》, 8(2)1987: 139—143
- [3] Booth, C.: The genus *Fusarium*, Commonwealth Mycological Institute. Kew, Sur, England, 1971
- [4] Owen, J. H.: *Fusarium* wilt of cucumber, *Phytopathology*, 1956 (45): 435—439

Studies on the Cucumber *Fusarium* Wilt Pathogen and Its Control

Huang Zhongsheng Yang Yuru

(*Institute of Plant Protection, Beijing Municipal Academy of Agricultural
and Forestry Sciences, Beijing*)

Abstract

It is determined that cucumber fusarium wilt is caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum* Owen.

It is suggested that resistant varieties must be taken as the dominant factor in the integrated control. In many areas during 1987—1988, efficiency was significant (93.10—94.76%), and there were outstanding yield increases (28.57—30.73%) .

Key words: Cucumber fusarium wilt; *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum*; Integrated control