

[文章编号] 1000-2782(1999)04-0075-04

陕西省猕猴桃疫霉病的诊断及病原鉴定

王汝贤, 曹张军

(西北农业大学植物保护系, 陕西杨陵 712100)

[摘要] 从西安霸桥、长安、户县、杨陵、周至、眉县等地采集猕猴桃疫霉病病株, 经分离、纯化, 结果认为: 陕西省猕猴桃疫霉病的病原菌主要为鞭毛菌亚门卵菌纲, 疫霉属的恶疫霉菌 (*Phytophthora cactorum* (Leb et Cohn) Schort.), 猕猴桃为该菌在国内的新记录寄主。同时还分析了陕西关中地区几种常见疫霉菌与恶疫霉菌的区别。

[关键词] 猕猴桃; 疫霉病; 恶疫霉菌

[中图分类号] S436.634 [文献标识码] A

猕猴桃 (*Actinidia chinensis* Planch) 在我国已有 1 000 多年的栽培史, 它以营养丰富、味道鲜美而著称, 被国际上誉为超级水果。猕猴桃富含维生素 C, 是群众喜爱的新兴水果, 也是农民脱贫致富的拳头产品之一。由于其种植面积迅速扩大, 果农还没有掌握相应的栽培措施和必要的配套技术, 因此, 引起一些病虫害的严重发生, 从而影响了猕猴桃生产的进一步扩大和农民生产的积极性。作者近年来对陕西省主要猕猴桃产区的主要病害进行了调查和研究, 发现猕猴桃疫霉病在所调查的大多数果园有不同程度的发生, 重病园发病率达 20%~30%, 死亡率 10%~20%, 个别果园造成果树成片死亡。本研究对猕猴桃疫霉病病原菌的初步鉴定结果主要为鞭毛菌亚门卵菌纲, 疫霉属的恶疫霉菌 (*Phytophthora cactorum* (Leb. et Cohn) Schort.), 猕猴桃为该菌在国内的新记录寄主。

1 材料与方法

1.1 病害调查

调查地点有西安霸桥、长安、户县、杨陵、周至、眉县等。同时了解不同果园的栽培管理情况和调查病害的发生程度, 并记载与病害发生有关的环境条件。

1.2 致病性测定及寄主范围的观察

供试寄主有辣椒、番茄、茄子、菜豆、黄豆、绿豆、黄瓜、油菜、烟草、亚麻、苘麻、苕麻共 12 种作物, 由西北农业大学园艺站和农学系标本圃提供。将以上作物种植于盛有灭菌土的花盆内。用纯化后的菌种在皮氏液中培养 4 d 后, 按常规法测定病原菌的致病性。用针刺伤口接种和无伤接种, 测定其寄主范围。

1.3 病原菌鉴定

1.3.1 菌株及培养基 将田间病株在室内经流水冲洗, 待病斑上长出霉层后, 直接转入

[收稿日期] 1999-02-09

[基金项目] 杨陵农业科技开发基金资助项目 (94J-22)

[作者简介] 王汝贤 (1940-), 女, 副教授

PDA培养基培养,然后经胡萝卜琼脂培养基(CA)纯化和扩大培养。

1.3.2 菌丝生长温度测定 用口径为 0.5 cm 的打孔器给在 CA 培养基上生长 4 d 后的纯化菌种打饼,将菌饼分别置于新的 CA 平板中央,于 8~40℃ 条件下不同温度的温箱中定期测量菌落直径。

1.3.3 孢子囊产生及脱落习性 用 1.3.2 的方法将菌饼置于 VA, CA, OMA, CMA, PDA 和 P 氏液中,于 25℃ 条件下培养 5 d,观察孢子囊产生情况 按照文献 [1] 的方法观察孢子囊脱落习性。

1.3.4 淀粉利用能力 按照 Ho H H 等^[1]的方法测定供试菌种对淀粉的利用能力。

2 结果与分析

2.1 受害症状

猕猴桃疫霉病主要发生在茎基部与土壤交接处,严重时可蔓延到茎蔓上。病斑初为水渍状,逐渐发展成褐色、条形或梭形病斑,患病处腐烂后有酒糟味。轻者使树势衰弱,春季枝条发芽晚,叶小、果实小、落叶早,严重者造成果树萎蔫枯死。

2.2 病害发生规律观察

病菌以卵孢子、厚壁孢子和菌丝体随病残体在土壤中越冬,春末、夏初有降雨时卵孢子、厚壁孢子释放游动孢子,随雨水或灌溉水传播,进行再侵染。嫁接口埋于土下和伤口多的果树容易发病。7~9 月为发病高峰期,10 月以后发病停止。地势低凹,排水不良的果园发病重。夏季高温季节遇干旱,大水漫灌容易造成果树的成片死亡,幼树受害更甚。

2.3 病原鉴定

2.3.1 菌丝生长温度测定 从病株上分离的 70 余株菌株中选择生长纯正的 4 个菌株进行试验。各菌系在不同温度下的培养结果见表 1。

表 1 不同菌系在不同温度下的生长情况

cm

菌系	温度 / ℃	培养时间 /d								菌系	温度 / ℃	培养时间 /d							
		2	3	4	5	6	7	8	2			3	4	5	6	7	8		
A2-1	16	1.50	2.10	2.60	3.50	3.10	3.90	4.90	A2-2	16	2.15	2.65	3.20	4.10	4.40	5.10	5.70		
	20	1.80	2.65	3.50	4.20	5.75	6.30	7.50		20	2.05	3.15	4.05	5.00	5.85	6.80	7.80		
	25	2.30	3.10	3.95	7.00	7.90	8.10	9.10		25	3.10	4.20	5.45	6.90	7.90	8.40	9.50		
	28	2.25	3.50	5.55	7.20	8.00	9.20	满		28	2.10	3.55	5.35	6.75	7.80	9.10	满		
	30	2.40	3.65	5.30	6.50	7.50	8.00	8.60		30	2.45	3.40	4.35	5.10	6.50	7.35	8.15		
	35	1.15	1.40	1.40	1.50	1.55	1.70	2.00		35	1.10	1.40	1.40	1.40	1.50	1.60	1.80		
	37	0.85	0.85	0.80	0.80	0.78	0.78	0.68		37	0.60	0.67	0.63	0.63	0.63	0.55	0.55		
	16	1.70	2.20	2.70	3.20	3.80	4.30	4.90		16	1.60	2.43	2.97	4.00	3.57	4.60	5.00		
B3-3	29	2.05	2.80	3.55	4.85	5.80	6.50	7.70	29	2.15	3.25	4.20	5.10	5.80	6.51	7.75			
	25	2.20	3.05	3.95	4.80	5.60	6.50	7.40	25	2.85	4.00	5.10	6.25	7.15	7.95	8.85			
	28	2.00	3.50	5.20	7.10	7.70	9.00	满	28	2.20	3.50	5.30	7.10	8.05	9.25	满			
	30	2.50	3.65	5.05	6.10	7.15	8.10	9.00	30	2.85	4.05	5.30	6.50	7.30	7.90	8.50			
	35	1.00	1.25	1.25	1.25	1.50	1.50	1.75	35	2.05	1.20	1.20	1.20	1.35	1.35	2.05			
	37	0.80	0.83	0.80	0.80	0.80	0.70	0.63	37	0.70	0.75	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70			

表 1 结果表明,各供试菌系在 8~12℃ 条件下均生长不良,生长的最大值为 1.9 cm,最适宜的生长温度为 28℃。接种后 2 d,在 25 和 28℃ 条件下各菌系生长最好,而在培养 3

~ 4 d 以后, 在 28℃ 条件下各菌系的生长速度加快, 培养第 8 d 各菌系均已长满了整个培养皿。当温度升到 35℃ 时, 菌系均生长很慢, 甚至停止生长, 在 37℃ 以上各菌系不能生长。

2.3.2 孢子囊产生及脱落情况 供试菌株在不同培养基上培养 5 d 后, 在 P 氏液中产生的孢子囊数最多 (表 2), 其次为 VA 培养基, 在 PDA 培养基上产生的孢子囊数最少。孢子囊顶生或侧生, 卵形或近球形, 少数长卵形, 大小为 $(27 \sim 35) \mu\text{m} \times (25 \sim 32.5) \mu\text{m}$, 具有 1 个明显的乳突, 偶见双乳突, 基部圆形。孢子囊成熟后在水中容易脱落, 孢子囊梗单轴分枝, 具短柄, 柄长 1.5~4.0 μm 。厚垣孢子多, 球形, 直径 9.25~26.25 μm 。藏卵器很容易产生, 球形, 直径 28.5~35.5 μm 。雄器球形侧生, 极少围生, 大小为 $(7.5 \sim 12.25) \mu\text{m} \times (13.25 \sim 20) \mu\text{m}$ 。卵孢子球形, 直径为 27.5~33.7 μm , 平均 31.65 μm 。

表 2 供试菌株在不同培养基上产生孢子囊的情况 (10× 视野)

培养基名称	VA	CA	OMA	CMA	PDA	P 氏液
产生孢子囊数目 / 个	18	15	9	3	2	22

2.3.3 淀粉利用能力 从表 3 结果看出, 供试菌株的淀粉利用能力系数在 0.83~0.88 $\text{d}^\circ \text{D}^{-1}$, 依据 Ho H H 等人的判别标准^[1], 他们均属于淀粉水解能力强的菌系。

表 3 不同菌株的淀粉利用能力

菌号	菌落直径 / cm	加碘 不变色区 / cm	淀粉水解系数 / ($\text{d}^\circ \text{D}^{-1}$)	淀粉水解能力
A2-1	3.63	3.17	0.87	+++
A4-3	3.13	2.74	0.88	+++
B2-5	1.97	1.61	0.83	+++
B3-4	3.30	2.67	0.84	+++

2.3.4 致病性测定 在病原分离过程中, 经常有疫霉菌和镰刀菌混生的现象, 将它们分别纯化后, 分别单接和混合接种到猕猴桃上, 结果表明, 镰刀菌单独接种不能够引起作物发病, 而疫霉菌单独接种可以致病, 发病率为 55.6%。2 个菌种混合接种的发病率为 22.2%, 说明 2 种菌没有复合侵染作用。经鉴定, 从新病株分离出的病原菌与原接种的病原菌相同。

2.3.5 寄主范围的测定 将测定菌种接种供试的 12 种作物, 分别用针刺伤口接种和无伤接种, 每株各接 8~12 株。试验结果表明, 供试菌种不能侵染辣椒、番茄、黄瓜、菜豆、黄豆、绿豆、亚麻、苘麻和烟草, 而能侵染油菜、茄子和苕麻, 无伤接种发病率依次为 33.3%、62.5% 和 50%, 有伤接种的发病率依次为 44.4%、77.8% 和 67%, 略高于无伤接种。发病植株在接种后 3~6 d 根茎部不表现明显的症状, 但植株局部或全部出现萎蔫, 叶柄支撑力降低, 部分叶片下垂, 6~8 d 后病株大部分进入永久性萎蔫。主茎皮层最初出现褪色坏死, 随后病斑环绕茎部 1 周, 呈水渍状溢缩。针刺接种苹果、马铃薯均能引起发病。

2.3.6 病原鉴定结果 供试菌株在 VA 培养基上菌落均匀, 边缘明显, 菌丝形态简单, 分枝少。依据 2.3.1~2.3.4 的测定结果, 参考余永年等^[2], 魏景超^[3], Ho H H^[4], Waterhouse G M 等^[5] 的鉴定标准进行综合分析, 认为陕西省猕猴桃疫霉病的病原菌主要为鞭毛菌亚门卵菌纲, 疫霉属的恶疫霉菌 (*Phytophthora cactorum* (Leb et Cohn) Schort.)

3 讨论

恶疫霉菌属于寄主范围广的菌系,本试验中仅对油菜、茄子、苕麻、苹果和马铃薯接种成功,这可能是接种条件控制不好的原因,应该进一步研究,这对病原菌的确定、病害防治均有积极的意义。在病原菌鉴定过程中,发现恶疫霉菌与陕西关中容易发生的几种疫霉菌比较相似,如辣椒疫霉菌、棉苗疫霉菌、苕麻疫霉菌,依据 Ho H H^[4]的鉴别标准,利用孢囊梗分枝情况、孢子囊柄长度和雄器类型等特征进行区分(表 4)。

表 4 几种常见疫霉菌与恶疫霉菌的区别

鉴别项目	鉴别等级	恶疫霉菌 <i>P. cactorum</i>	辣椒疫霉菌 <i>P. capsici</i>	棉苗疫霉菌 <i>P. parasitica</i>	苕麻疫霉菌 <i>P. boehmeriae</i>
寄主范围	1	广泛	广泛	广泛	有限
最高温度 /°C	1	30~ 35	30~ 35	> 35	30~ 35
孢子囊脱落	1	仅在水中脱落	仅在水中脱落	不脱落	仅在水中脱落
孢子囊柄长 / μ m	1	< 5	> 20	无或不等长	< 5
孢囊梗分枝	1	单轴分枝	单轴分枝	无或不规则	单轴分枝
雄器类型	3	雄器侧生	穿雄	穿雄	穿雄
藏卵器	2	同宗配合	异宗配合	异宗配合	同宗配合

[参考文献]

- [1] Ho H H, Foster B. Starch utilization by *Phytophthora* spp [J]. Mycopathol Mycol Appl, 1972, 46: 335~ 339.
- [2] 余永年, 李金亮, 杨雄飞. 中国橡胶树疫霉种的研究 [J]. 真菌学报, 1986, 5(4): 193~ 207.
- [3] 魏景超. 真菌鉴定手册 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1979. 36~ 43.
- [4] Ho H H. Synoptic keys to the species of *Phytophthora* [J]. Mycologia, 1981, 73: 705~ 714.
- [5] Waterhouse G M, Newhook F J, Stamps D J. Present criteria for classification of *Phytophthora*. In: International Symposium on *Phytophthora*: Its Biology, Ecology and Pathology [M]. Minnesota USA: The American phytopathological Society, 1983. 139~ 147.

Diagnosis of Blight of *Yangtao Actinidia* in Shaanxi Province

WANG Ru-xian, CAO Zhang-jun

(Department of Plant Protection, Northwest Agricultural University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract The author identifies the pathogenic species of *Yangtao actinidia* in Shaanxi Province and described symptoms of blight. Integrated analysis is conducted with identification standards of Yu Yongnian, Ho, H. H. and Waterhouse, G. M. et al. The blight is *Phytophthora cactorum* (Leb. et Cohn) Schort.

Key words *Yangtao actinidia*; blight; *Phytophthora cactorum*