

# 辣椒炭疽病病原菌及致病力差异\*

巩振辉 王 鸣 周新民

(西北农业大学园艺系·陕西杨陵)

卢鉴植

(江苏省农科院蔬菜所·南京)

刘建华

(湖南省农科院蔬菜所·长沙)

**摘要** 本试验对我国三省辣椒炭疽病病原菌及其致病力差异进行了研究。结果表明,三种炭疽菌在三省均有不同程度的发生。为害辣椒叶片的炭疽菌在陕西和江苏以红色和黑色炭疽菌为主,湖南以黑色和黑点炭疽菌为主;为害辣椒果实的炭疽菌在陕西以红色和黑色炭疽菌为主,江苏以红色和黑色炭疽菌为主,湖南以红色炭疽菌为主。同一地区不同炭疽菌的致病力存在着一定差异,不同地区同一炭疽菌的致病力也存在着一定差异。我国辣椒炭疽菌是否存在着生理小种分化,尚待进一步研究。

**关键词:** 辣椒; 红色炭疽菌; 黑点炭疽菌; 黑色炭疽菌; 致病力

辣椒炭疽病是辣椒的主要病害之一,在我国普遍发生,为害严重。在发病田块常引起大量落叶和烂果,给生产上造成极大损失。它是由盘长孢菌(*Gloeosporium piperatum*),丛刺盘孢菌(*Vermicularia capsici*)和黑刺盘孢菌(*Colletotrichum nigrum*)三种病原菌侵染所引起的真菌性病害。“七·五”期间,我们对辣椒炭疽病苗期抗性鉴定方法进行了研究,并对1000余份国家入库的辣椒种质材料进行了炭疽病抗性鉴定。

迄今为止,在国内外,关于辣椒炭疽病三种病原菌的致病力差异及其生理小种分化的研究,尚未见报导。本试验的目的是通过对我国三省(陕西、江苏和湖南)辣椒炭疽病病原菌及其致病力差异的研究,为进一步对辣椒炭疽病生理小种分化的研究、炭疽病抗性鉴定及抗病育种提供参考。

## 材料和方法

### 一、病原菌的分离纯化 1. 初分离: 在

\* 本试验于1987—1990年在西北农业大学进行。修志存、杜社妮曾参加部分工作。

陕西、江苏、湖南等地发病的辣椒田块，选取具有典型症状的病叶和病果带回实验室，用蒸馏水冲洗2—3次后，将带有病斑的组织切成2—3mm<sup>2</sup>的小块，浸入75%酒精中蘸1—2秒，再在0.1%的升汞中消毒5—7分钟，然后接种于PDA培养基，置于25—28℃恒温箱中培养5—7天后，在显微镜下观察孢子形态，并标记出不同炭疽菌菌落，计算不同地区三种炭疽菌占供检样品的百分数。2.再分离：将初分离获得的不同炭疽菌菌落，从其边缘挑取少量菌丝再接于PDA培养基上，在上述相同的条件下培养，如此经过2—3次转接，即获得了初步纯化的不同炭疽菌菌种。3.单孢分离：将再分离的病原菌挑取少量菌丝于无菌水中，经搅动使孢子逐渐离开菌丝，分散到无菌水中，再用接种环沾取少量孢子悬浮液，划线接种于PDA培养基上，在25—28℃恒温下培养，待单孢发芽后，即获得了纯化的不同炭疽菌菌种。将纯化后的红色炭疽菌（*Gloeosporium piperatum*）、黑点炭疽菌（*Vermicularia capsici*）和黑色炭疽菌（*Colletotrichum nigrum*）分别转接于试管PDA斜面培养基中，在冰箱中保存备用。

二、接种鉴定 1.试材、育苗及试验设计：以灯笼椒、朝天小椒、永安矮大辣椒和通化辣椒为试材，种子经消毒催芽后，直播于灭菌砵石中，当幼苗长到1—2片真叶时，将其分苗在33.3×25cm<sup>2</sup>的塑料盘中。试验所用菌种为陕西分离的红色、黑点和黑色炭疽菌（分别以S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>和S<sub>3</sub>表示）、江苏分离的红色、黑点和黑色炭疽菌（分别以J<sub>1</sub>、J<sub>2</sub>和J<sub>3</sub>表示）和湖南分离的红色、黑点和黑色炭疽菌（分别以H<sub>1</sub>、H<sub>2</sub>和H<sub>3</sub>表示）。试验采用不同菌种、不同品种双因子随机区组排列设计，每处理一盘，每盘20苗，重复3次。2.病原菌繁殖：将保存于冰箱中的S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>、S<sub>3</sub>、J<sub>1</sub>、J<sub>2</sub>、J<sub>3</sub>、H<sub>1</sub>、H<sub>2</sub>和H<sub>3</sub> 9种分离菌种，在无菌操作条件下分别接种在PDA平面

培养基上间隔培养7—10天，待产生大量孢子后，用少量无菌水将孢子冲至烧杯中，过滤后在显微镜下用血球计数板计数，以计算不同炭疽菌的孢子浓度。3.接种：待辣椒苗长至3—4片真叶时，将上述9种菌种分别用辣椒叶煎汁稀释成1×10<sup>6</sup>孢子/ml的悬浮液，用手持喷雾器分别喷雾接种。接种后使温度保持在26—27℃，并加帐覆盖使其温度维持在90—100%，24小时。接种7天后，采用同样方法进行第二次保湿。接种14天后，统计病情指数。辣椒炭疽病分级标准为：0级：无任何症状表现；1级：病斑在1mm左右，有1—2片叶发病；2级：病斑大于1mm，有2片真叶发病，或有少数大斑；3级：有许多大斑，并产生孢子，或发病叶在2片以上，病株出现落叶、株形不正常；4级：有许多大斑，大量产生孢子，病株大量落叶，濒于枯死或已枯死。

## 结果与分析

一、不同地区辣椒炭疽病致病菌种的差异：1987—1990年我们通过陕西、江苏和湖南辣椒发病田块取样镜检及回接试验表明，红色炭疽（*Gloeosporium piperatum*）、黑色炭疽（*Colletotrichum nigrum*）和黑点炭疽（*Vermicularia capsici*）在三省均有不同程度的发生。表1表明，辣椒叶片上三种炭疽病的发生比率，三省间存在着一定差异。其中，陕西和江苏，以红色炭疽菌（41.7%和46.3%）和黑色炭疽菌（33.3%和30.7%）为主，而有害湖南辣椒叶片的炭

表1 不同地区辣椒叶片上三种炭疽病的发生比率

调查地区	检 查 样本数	黑色炭疽 病 (%)	红色炭疽 病 (%)	黑点炭疽 病 (%)	复合感染 或其它病 害 (%)
陕西	72	33.3	41.7	9.7	15.3
江苏	90	30.7	46.3	22.9	0.1
湖南	48	34.5	6.3	21.1	35.8

疽病菌种则主要是黑色炭疽菌（34.5%）和  
黑点炭疽菌（21.1%）。

辣椒炭疽菌除了严重为害辣椒叶片外，  
还主要为害辣椒果实，造成大量烂果。从表  
2 可以看出，在陕西，为害辣椒果实的炭疽  
菌主要是红色和黑色炭疽菌；在江苏，主要  
是红色和黑点炭疽菌；而在湖南以红色炭疽  
菌为主。

表 2 不同地区辣椒果实上三种炭疽病  
的发生比率

调查地区	检 查 样本数	黑色炭疽 病 (%)	红色炭疽 病 (%)	黑点炭疽 病 (%)	其它烂果 (%)
陕西	67	29.9	46.3	8.9	14.9
江苏	84	26.0	33.0	40.9	0.1
湖南	84	11.8	72.8	12.9	2.7

二、不同地区及不同炭疽菌致病力差异  
从表3可以看出，在供试的9个分离菌种中，  
H<sub>2</sub>对灯笼椒、H<sub>3</sub>对朝天小椒、H<sub>1</sub>对永安矮  
大辣椒和J<sub>2</sub>对通化辣椒的致病力最强。其中  
湖南分离的红色、黑点和黑色炭疽菌分别在

表 3 不同地区的炭疽菌种对几个辣椒  
品种的致病力差异

地区	病原代号	病 情 指 数			
		灯笼椒	朝天小椒	永安矮大 辣	通化辣椒
陕西	S <sub>1</sub>	11.1	1.6	1.3	19.6
	S <sub>2</sub>	23.1	1.9	1.1	25.5
	S <sub>3</sub>	20.8	0.8	1.5	21.8
江苏	J <sub>1</sub>	28.8	4.5	19.3	37.1
	J <sub>2</sub>	11.5	3.6	4.8	38.0
	J <sub>3</sub>	31.3	4.5	14.7	24.8
湖南	H <sub>1</sub>	12.5	2.9	20.5	24.6
	H <sub>2</sub>	37.5	4.6	7.5	20.7
	H <sub>3</sub>	19.7	5.2	4.5	15.0

注：S<sub>1</sub>、J<sub>1</sub>、H<sub>1</sub>分别代表在陕西、江苏和湖南所分离  
的红色炭疽菌，  
S<sub>2</sub>、J<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>分别代表在陕西、江苏和湖南所分离  
的黑点炭疽菌，  
S<sub>3</sub>、J<sub>3</sub>、H<sub>3</sub>分别代表在陕西、江苏和湖南所分离  
的黑色炭疽菌。

供试的三个品种（占供试品种的75%）上表  
现了较强的致病力；江苏分离的黑点炭疽菌  
在供试的一个品种（占供试品种的25%）上  
也表现了较强的致病力，而陕西分离的三种  
炭疽菌菌种在供试的四个品种上的致病力相  
对较弱。

从不同地区同一菌种的致病力来看（表  
3），对于红色炭疽菌，江苏的J<sub>1</sub>在供试的  
四个品种上的致病力均最强，其次是湖南的  
H<sub>1</sub>和陕西的S<sub>1</sub>；对于黑点炭疽菌，除了江苏  
的J<sub>2</sub>在通化辣椒上的致病力最强外，湖南的  
H<sub>2</sub>在其余供试的三个品种上表现了强的致病  
力；对于黑色炭疽菌，除了湖南的H<sub>3</sub>在朝天  
小椒上的致病力略强于江苏的J<sub>3</sub>外，江苏的  
J<sub>3</sub>在其余供试品种上的致病力最强。

从同一地区不同炭疽菌菌种的致病力来  
看，也存在着一定差异（表3）。例如：对  
灯笼椒品种进行接种鉴定，陕西的黑点炭疽  
菌（S<sub>2</sub>）和黑色炭疽菌（S<sub>3</sub>）致病力较红色  
炭疽菌（S<sub>1</sub>）强；江苏的红色炭疽菌（J<sub>1</sub>）  
和黑色炭疽菌（J<sub>3</sub>）较黑点炭疽菌（J<sub>2</sub>）致  
病力强；湖南的黑点炭疽菌（H<sub>2</sub>）较黑色  
炭疽菌（H<sub>3</sub>）和红色炭疽菌（H<sub>1</sub>）的致病  
力强。

结 论 与 讨 论

- 1. 通过对我国三省辣椒炭疽菌的分离  
鉴定表明，为害辣椒叶片和果实的炭疽菌的  
菌种组成并非一致，且不同炭疽菌在不同地  
区的分布存在着一定差异。
- 2. 同一地区不同炭疽菌种的致病力存  
在着一定差异，不同地区同一炭疽菌种的致  
病力也存在着一定差异。
- 3. 我国幅员广大，不同地区生态环境  
差异较大，而且辣椒栽培面积广，品种组成  
复杂，这些条件对于不同炭疽菌在不同地区  
的分布、繁殖、遗传和进化都会产生不同的  
影响，这可能是在我们鉴定的三省辣椒炭疽  
菌菌种及致病力上存在着差异的主要原因。

# 番茄卷叶及防治

康 高 强

卷叶是番茄生产过程中普遍发生的一种现象,特别是在干旱、忽干忽湿或气温骤高骤低变化幅度较大、以及病害流行的年份发生更多,卷叶较轻时,植株的光合效率降低,果实变小,产量下降,卷叶严重时,会导致植株正常的生理代谢失调,座果率降低,果实畸形,产量锐减。所以,在生产上应根据其发生原因及时采取措施加以防治。

1. 品种间存在差异:是否卷叶,不同品种间有明显差异,一般垂叶型品种易卷叶,抗病毒病的品种不易卷叶。生产上首先应选择抗病、不易卷叶的品种,如早丰、强力米寿、特罗皮克等。

2. 高温干旱或灌水不当:虽然番茄根系发达,比较耐旱,但由于大部分根系分布在较浅的土层中,而且叶面蒸发量较大,在高温干旱的气候条件下,如果灌水不及时就会造成植株体内水分亏缺,导致卷叶,这种情况在植株生长量较大和果实采收高峰期容易发生,尤其是长时间缺水,土壤龟裂,使番茄根系损伤,这样造成的卷叶现象就更为严重。另外,土壤过湿时,也会使叶片主脉突起,叶片卷曲。所以,番茄的灌溉应根据不同发育时期、不同的气候、土壤的理化性质而定,在植株旺盛生长期,土壤相对湿度最好经常保持在80%以上,一般7—10天灌一次水,天气干旱可3—5天灌一次水,要防止土壤过干,尤其是过干后的过湿。

3. 整枝、摘心过早、过重,番茄地上部分和根系有着互相影响和制约的关系,如整枝、摘心过

4. 在我们分离、繁殖菌种时,发现陕西的黑点炭疽菌、湖南的黑色炭疽菌,在相同的培养条件下,菌丝生长极为旺盛,而产孢子量极少,一般需要在较低温度或光的刺激下,其产孢子量才能满足鉴定的需要。同时,不同菌种在相同的培养条件下,镜检同一视野所产生的大孢子数也不一致。不同炭疽菌在上述生理性状上存在着一定的差异。至于我国辣椒炭疽菌是否存在不同的生理小种,尚需进一步研究。(参考文献略 陕西·杨陵西北农业大学园艺系 邮编712100)

早、过重或植株上保留的枝叶过少,会严重影响根系生长,叶片发生卷曲。因此,整枝不宜过早,一般应在腋芽长到1寸长时进行;摘心应在保留的最上一穗果的上部最少留两个叶片,再将顶部摘除。同时要注意,整枝摘心应选在晴天的上午10时至下午4时温度较高、阳光充足时进行,以利伤口愈合,雨天或雨露未干不可整枝摘心。

4. 施肥不当:一旦土壤或无土栽培的营养液中缺乏植株生长发育所必须的元素时,也可使叶片变紫、变黄或萎缩卷曲。镁是叶绿素的组成成份,所以,缺镁时番茄叶片易碎向下卷曲;缺硼会使茎部输导组织破坏,茎尖停止生长,顶枝卷曲,变黄而死;缺铜时叶色呈深蓝绿色,且卷缩,不形成花;缺锌时叶柄向后卷曲,受害叶片迅速坏死;缺钼时叶边上卷,叶尖萎焦,渐向内移。以上元素缺乏时,可采用叶面喷肥加以补充。在N肥特别是氨态N较多时,根部吸收的N肥转化成了氨基酸,其中一部分氨基酸转化成植物生长激素,在顶端幼叶中积累,促使叶面加速生长,造成卷曲,成熟叶上的小叶片中肋隆起,小叶片呈反转的船底形,而硝态N多的时候,小叶片是卷曲的。所以,生产上应注意合理施肥,且各种肥料的搭配比例适当。

5. 植株感染病害:当番茄植株感染某些病害(主要是病毒病)后,也会发生程度不同的卷叶,这种卷叶在生产上发生最为普遍,例如感染黄瓜花叶病毒(CMV)后引起的蕨叶病,卷叶严重,病株一般明显矮缩,下部叶片边缘向上卷起,有的甚至卷成管状,主脉扭曲,上部叶片细小形成蕨叶,全株腋芽发出的侧枝都产生小蕨叶呈丛生状。在生产上,对病毒病要以防为主,从播种开始就对种子、土壤进行消毒,适时播种,培育壮苗,一旦发病要及时防治。蚜虫是病毒病的主要传播者,所以,蚜虫也是番茄生产中的主要防治对象,可用40%乐果或氧化乐果1500—2000倍液,70%灭蚜松2000倍液等药剂进行防治。

6. 植物激素使用不当:为促进开花和座果,生产上常采用蘸花或喷雾的方法使用激素,由花吸收的生长刺激素通过花柄和茎积累在植株生长点里,如果大量积累后,幼嫩叶片就出现萎缩卷曲。因此,在番茄的温室栽培中,如果遇到连阴雨天,日照不足,薄膜污垢不洁,透光不好,加之使用生长刺激素,座果数又多,则很可能出现顶端萎缩卷曲,即使在晴天使用激素,当浓度过高时,也容易发生这种现象。

7. 其它因素:除以上原因外,除草剂施用不当,用含有毒物质的污水灌溉,土壤过干时中耕,遇干热风天气等都有可能引起番茄卷叶,故在生产上也应注意预防。(上海市农科院园艺所)