

近年来,多年不见的辣椒湿腐病又重新抬头。该病易在高温潮湿多雨的季节发生与流行,苗期和初花期最易受害,初为靠近地面的嫩枝、叶片、残花和幼果受害,形成水浸状斑,随后逐渐扩大并导致病组织软化、腐烂,在夏季高温与强光照射下,病梢、病叶、病果干枯或脱落,植株生长严重受阻,甚至枯死。该病的病原菌为瓜笄霉[*Choanephora cucurbitarum* (Berk et Rav.) Thaxt.]。

警惕辣椒湿腐病的发生和流行

冯兰香 谢丙炎 杨宇红 陈国华 王添成

辣椒湿腐病在全世界分布广泛,尤以热带、亚热带地区受害严重(Roberts et al. 2003; AVRDC, 2004)。早在1948年,四川省就有辣椒湿腐病的报道(Ling, 1948; 戴芳澜, 1979)。然而,在经历了数十年的沉寂之后,随着日光温室、塑料大棚等保护地栽培的大面积推广,该病得以迅速发展和蔓延。笔者于2002~2011年期间,先后在台湾、重庆、辽宁、福建、重庆、四川及北京等地都曾见到,甚至有的重病田块病株率高达60%以上,让人不禁担心这个名不见经传的病害是否处于上升之势?今后是否会成为我国保护地及多雨季节露地辣椒上的重要病害?

由于该病的发病盛期为辣椒初花期,大量的嫩枝、嫩茎、叶片和花朵逐渐湿润变软,幼果腐烂,病株枯死,加之病菌的频繁侵染,常造成全田发病、毁田改种,损失惨重。据Roberts等(2003)报道,美国佛罗里达州2002年春末夏初时节,遭遇长时间的多雨高温天气,辣椒大面积暴发湿腐病,40%以上的果实腐烂,损失极大。与此同时,该州的菜豆、豇豆、西葫芦、南瓜等作物也受到湿腐病菌的严重为害。

1 发病症状

辣椒苗期到开花初期最易感染湿腐病,幼苗的幼叶和枝条顶端2~5 cm幼嫩部位极易受害(彩色图版1),初呈水渍状,在高湿或叶面结露条件下迅速扩展,呈湿腐状腐烂,病茎绿色软腐,表皮极易剥落;干燥条件下或阳光充足时,腐烂的嫩枝干枯倒挂在茎顶,重病植株萎蔫甚至死亡(彩色图版2、3)。开

花期以花器和幼果受害最重,通常是生长衰败的花瓣最先受侵染,病花往往过度生长以后萎蔫、变褐腐烂、枯干或脱落,病菌可从花蒂侵入果实,引致果面出现褐色至黑色的斑块,变褐软腐或逐渐失水干枯,果梗呈灰白色或褐色,病果易脱落(彩色图版4、5-a)。湿度大时病部密生直立的、银白至灰白色的茸毛状物,顶生黑色大头针状球状体,即病菌孢囊梗和孢子囊,早晨手持放大镜很容易观察到(彩色图版5-b、6)。在田间,辣椒湿腐病的症状与疫病很相似,非常容易混淆,需认真观察分辨。

除辣椒受害外,该病菌还极其严重地为害瓜类(黄瓜、西瓜、甜瓜、苦瓜、南瓜、丝瓜、佛手瓜、西葫芦等)、豆类(大豆、豌豆、扁豆、菜豆、蚕豆、菜用大豆、豇豆等)(彩色图版7-a)、茄果类(茄子、番茄、马铃薯等)和其他蔬菜(黄秋葵等)的花器和果实,甚至一些花卉、木本植物及常见杂草也深受其害(Wolf, 1917; Kwon et al. 2001)。黄瓜和茄子花腐病(彩色图版7-b)、西葫芦和南瓜褐腐病(彩色图版8)、豌豆芽枯病等不仅在国外发病很重,在国内也十分普遍。

2 病原

辣椒湿腐病的病原菌是瓜笄霉[*Choanephora cucurbitarum* (Berk et Rav.) Thaxt.],属接合菌亚门毛霉目笄霉属。

气生菌丝透明、无隔膜,直径为2.6~8.3 μm ,可产生厚垣孢子。无性繁殖世代是在气生菌丝上产生许多孢囊梗,孢囊梗从寄主病部表面直立地生出,无色透明、无隔膜、不分枝,顶端膨大成大头针状的初生孢囊,直径差异很大,一般25~124 μm ,上生16支短小孢囊梗,短小孢囊梗末端再膨大形成棍棒状的次生孢囊,上面聚生许多突起的小梗,小型孢子囊成簇地着生在小梗上,呈笄状;小型孢子囊椭圆形

冯兰香,研究员,中国农业科学院蔬菜花卉研究所,北京市海淀区中关村南大街12号,100081, E-mail: lxzfeng88@hotmail.com

谢丙炎,杨宇红,陈国华,中国农业科学院蔬菜花卉研究所

王添成,亚洲蔬菜研究发展中心

收稿日期:2012-07-09;接受日期:2012-07-20

或纺锤形、褐色至淡褐色、孢子壁上有明显的纵纹,大小为 $(11\sim 13)\mu\text{m}\times(13\sim 20)\mu\text{m}$,成熟后,次生孢囊从原始孢囊上脱落,小型孢子囊只含1个孢囊孢子。在环境不利的条件下,该菌往往还产生带有囊轴的大型孢子囊。大型孢子囊成熟时,孢囊梗大多向下弯曲;大型孢子囊近球形,直径 $170\mu\text{m}$ 左右,内含多个孢囊孢子,大小为 $(8\sim 12)\mu\text{m}\times(20\sim 24)\mu\text{m}$,褐色至暗褐色,宽纺锤形,表面有条状直纹,两端具有数条细小透明的毛状附属丝(彩色图版9-a~f)。孢囊孢子的形状和表面饰纹是鉴定瓜笄霉的主要形态依据。

有性世代是异宗配合,两个亲和性菌丝各向对方生出一个原配子囊,原配子囊接触后逐渐膨大并各产生一个隔膜,顶端的细胞为配子囊,两配子囊间的隔膜逐渐消失后便形成一个厚壁的接合孢子,接合孢子近球形、暗褐色、厚壁、表面有条纹,直径 $55\sim 90\mu\text{m}$,配囊柄钳状,下部相互扭结,无附属物,接合孢子萌发形成芽孢子囊(彩色图版9-g)。

该病菌在马铃薯葡萄糖琼脂(PDA)、麦芽糖酵母浸膏琼脂(MYE)、查氏酵母琼脂(CYA)和10%V8培养基上生长良好,生长温度范围是 $15\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$,以 $25\sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 最适;孢子囊和孢囊孢子产生温度范围是 $15\sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$,萌发最适温度为 $25\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。麦芽糖酵母膏浸膏琼脂培养基还可用来产生接合孢子。

3 侵染循环与流行规律

瓜笄霉的寄生性较弱,主要以菌丝体随病残体或产生接合孢子留在土壤中越冬。翌年随着气温的回升,土壤中的病菌通常最先从伤口侵入地面上凋谢脱落或开始腐烂的花,并从病部产生大量的孢囊孢子,此时农作物基本上还不受损害。然而,一旦遇到持续多雨、高湿和高温($25\sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$)的条件,田间的孢囊孢子就通过风吹、雨溅或昆虫四处传播,不断地侵染临近地面的辣椒残花幼果、幼叶和嫩枝顶端,形成田间植株的真正初侵染,以后循环往复,不断地进行再侵染,病害迅速蔓延至全田,引起一批又一批的叶、枝、花和果实发病,条件合适时,一直可为害到生长季结束。因此,高温多雨的年份和种植过密、排水不良的田块往往发病重。农事操作者的衣裤和农具上附着的孢囊孢子也可造成病害的传播。

日光温室、塑料大棚等保护地种植辣椒,如遇连续降雨、日照不足或浇水过大、放风不及时,棚内潮湿闷热,该病极易发生,露地辣椒是否发病和流行主

要取决于雨日多少、雨量大小及初花期株间郁闭程度,阴雨连绵、田间过湿、生长衰弱的地块病害重,反之则轻。

4 防治方法

目前尚未有抗病辣椒品种,而且化学防治往往不易奏效或见效较慢,因此该病的防治必须贯彻“预防为主,综合治理”的植保工作方针。在综合防治中要以农业防治和物理防治为主,农业防治的关键是降低田间湿度。

4.1 农业防治

4.1.1 合理轮作与无病土育苗 由于土壤中的接合孢子、厚垣孢子是田间病害的初侵染来源,加之该病菌腐生性较强、寄主范围较广,因此土壤带菌的最好防治方法就是进行合理轮作和选用无病土壤育苗。辣椒重病地不能连作番茄、茄子、马铃薯等茄果类蔬菜,也不能连作黄瓜、西葫芦、南瓜等瓜类以及豌豆、菜豆、豇豆等豆科蔬菜,必须与其他作物轮作,特别是与禾谷类作物轮作3 a(年)以上效果更好。此外,还应及时清除田间及周围杂草,如苋属的野苋菜、刺苋、绿穗苋、反枝苋等,以及青葙、矮牵牛、长春花、红脚鹬、金钱草、豆瓣菜等。

4.1.2 高畦栽培与合理密植 选择排水良好或高燥的地块种植辣椒,地下水位较高或雨水较多的地块,必须采用小高垄或高畦地膜覆盖栽培,这样既可防止水多泡根,又可雨后及时排水,还需合理密植,不宜过密,以利株间通风透光,降低田间湿度;采取膜下滴灌,以减少棚内水分的蒸发。

4.1.3 科学管理与排涝防灾 注意平整土地、整修排灌系统,避免水淹,禁止大水漫灌,雨后及时排水,严防田间积水,待土壤耕作层稍干即进行中耕松土,以增加土壤中氧气供给量,促进根系生长正常,防止叶片发黄、落叶、沤根、病害流行,施用的有机肥要充分腐熟,尽量减少土壤中的病菌数量。对于保护地栽培的辣椒,除注意通风排湿外,还需加强棚内温度的管理,白天温度为 $23\sim 28\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度为60%~75%,夜间温度为 $13\sim 15\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度为80%~95%。

4.1.4 清洁田园 前茬蔬菜收获后要彻底清洁田园,将病株残体、病叶病果和杂草集中销毁深埋,连作地或重病田在定植前采用高温闷棚,消毒土壤;开花坐果期及时清除地面落花,摘除残花、病果。

4.2 药剂防治 在辣椒开花初期到坐果中期,随时

大白菜干烧心是否与土壤缺硼有关? 试验结果表明, 在缺硼的土壤中施用硼肥不仅能降低大白菜干烧心的发病率, 而且增产效果明显。

大白菜干烧心生理性病因的调查分析

徐守东

大白菜干烧心是山东省枣庄市台儿庄区大白菜主产区最常见的一种生理性病害, 近两年有逐渐加重的趋势, 严重的发病率达到 30% 以上, 而且贮藏期间病情加重, 甚至丧失食用价值。由于大白菜干烧心一般都在结球后才显示症状, 而且是在叶球内部嫩叶的生长点开始发病, 病害症状具有较强的隐蔽性, 再加上发病原因不明确, 难以防治, 所以造成大白菜干烧心病害逐年加重。

1 大白菜干烧心与土壤缺硼

2010 年在马兰屯镇前枣村进行大白菜氮肥梯度试验, 发现大白菜干烧心发病较重。经检测, 每千克土样中交换性钙 7 812.50 mg, 有效锰 40.34 mg, 有效硼 0.09 mg。从土壤检测结果来看, 每千克土样中交换性钙 > 6 000 mg, 有效锰 > 30 mg, 二者均为丰

富水平, 土壤不缺交换性钙和有效锰, 而有效硼仅为 0.09 mg (< 0.20 mg) 属于极缺水平。推测大白菜干烧心是由缺硼引起的。

2 增施硼肥试验

为了进一步探索缺硼对大白菜干烧心的影响, 2011 年在 2010 年大白菜氮肥梯度试验的相邻地块首先进行了取土测验, 每千克土样中交换性钙 6 875 mg, 有效锰 37.92 mg, 有效硼 0.11 mg。交换性钙和有效锰仍为丰富水平, 而有效硼仅为 0.11 mg, 仍属于极缺水平。以此为试验田进行了大白菜施用硼肥与不施用硼肥的对比试验。每处理小区面积 100 m² (0.15 亩), 每 667 m² 施氮(大颗粒尿素, 含氮 46%) 21.0 kg、磷(磷酸铵, 含氮 18%、磷 46%) 7.5 kg、钾(氯化钾, 含氧化钾 60%) 12.0 kg, 肥料混合均匀后 60% 于耕地前撒施, 40% 于起垄定植时条施在垄的下方, 然后起垄。硼肥(含硼砂 95%) 掺干细土后全部施在定植沟内。大白菜品种选用北京新 3 号, 8 月 11 日播种, 9 月 5 日定植, 11 月中旬对大白菜田进行了干烧

徐守东, 高级农艺师, 山东省枣庄市台儿庄区农业局, 台儿庄区驻地林运路 18 号, 277400, 电话: 0632-6677136, E-mail: tezso7026@163.com

收稿日期: 2012-06-08, 接受日期: 2012-07-15

注意天气状况, 如遇连续几天高温多雨, 仔细检查地面落花和植株上的残花、嫩枝、幼叶和幼果, 一旦发现病症立即清除和销毁, 并进行全田喷药防治。如 25% 甲霜·霜霉威可湿性粉剂 1 000 倍液、44% 百菌清·精甲霜灵(菲格)悬浮剂 1 000 倍液、68.75% 氟吡菌胺·霜霉威(银法利)悬浮剂 600 倍液、70% 丙森锌(安泰生)可湿性粉剂 300 倍液、58% 甲霜灵·锰锌 600 倍液等, 均具有一定的保护与治疗双重功效。一般 5~7 d(天)喷洒 1 次, 连续防治 2~3 次。提倡保护地用百菌清烟剂, 每 667 m² 用 250 g, 点然后熏一夜。

参考文献

戴芳澜. 1979. 中国真菌总汇. 北京: 科学出版社: 11.
Ling Li. 1948. Host index of the parasitic fungi of szechwan, P. D. isease

Rep (US Dept Agr) Suppl, 173: 138.

AVRDC - The World Vegetable Center Fact Sheet. 2004. Choanephora Blight AVRDC Publication 04-576.

Roberts P D, Jirs R R, Kucharek T A, Semer C R, Benny G L and Pemezny K. 2003. Outbreak of choanephora blight caused by *Choanephora cucurbitarum* on green bean and pepper in florida. Plant Disease, 87(9): 1149.

Kwon J, Shen S, Park C. 2001. Pod rot of cowpea (*Vigna sinensis*) caused by *Choanephora cucurbitarum*. The Plant Pathology Journal, 17: 354-356.

Wu M L, Chien C Y. 1980. Compatibility studies of four species of *Choanephora* isolated in Taiwan. Taipei National Taiwan Normal Univ.

Wolff F A. 1917. A squash disease caused by *Choanephora cucurbitarum*. Journal of Agricultural Research, 26(9): 319-333.