

李宝聚博士诊病手记(五十三)

黄瓜细菌性角斑病的 症状多样性与综合防治

李焕玲 李宝聚

黄瓜细菌性角斑病是黄瓜生产中的重要病害之一,自20世纪50年代该病害在中国就有了发生记载,但后续研究报道较少,直到七八十年代在东北三省和北京郊区的大发生,才引起人们的重视。传统上人们对黄瓜细菌性角斑病的认识大多局限于叶片上的多角形病斑,对茎部和果实上的症状认识不清。近年来随着黄瓜种植面积的不断扩大,气候条件多变,生产中缺乏抗病品种,使得黄瓜细菌性角斑病的病势呈现逐年上升的趋势,病害的多样性症状也呈现出来。2010~2012年,笔者在河南扶沟、山东寿光、河北永清等黄瓜主产区进行病害调查时,发现黄瓜病茎和果实上出现流脓现象,后期茎果腐烂,整株死亡。经过分离鉴定确定病原菌为引起黄瓜细菌性角斑病的病原菌丁香假单胞菌流泪致病变种 *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*。这一发现丰富了人们对黄瓜细菌性角斑病症状的传统认识,揭示了黄瓜细菌性角斑病也可在茎部、果实表现症状。

1 发病症状

黄瓜细菌性角斑病在苗期和成株期均可发病,以成株期叶片受害为主。苗期主要为害子叶,成株期主要为害叶片、叶柄、卷须,还可侵染茎蔓和果实。

苗期子叶发病,初期在子叶上产生水浸状近圆形斑,略呈黄褐色(彩色图版1),后逐渐干枯,最终导致幼苗干枯死亡。

李焕玲,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: jhl200912@126.com

李宝聚(通讯作者),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: libj@mail.caas.net.cn

收稿日期 2012-10-20

基金项目:大宗蔬菜产业技术体系建设专项(CARS-25),公益性行业(农业)科研专项(201203095)

成株期叶片感病初期呈水浸状小斑点(彩色图版2),病斑褪绿变黄,进一步扩展逐渐发展成为近圆形或不规则病斑,病斑淡黄色,边缘褪绿(彩色图版3),湿度大时叶背会形成白色粘液状物质,后期随着病情扩展病斑形成受叶脉限制的多角形病斑,灰白色(彩色图版4),湿度大时叶背溢出乳白色菌脓,干燥后呈白色粉末状(彩色图版5),后期干燥时易造成病斑穿孔。

茎、叶柄、卷须被感染时初呈水浸状(彩色图版6),湿度大时可见菌脓溢出(彩色图版7),干燥后表层有白痕(彩色图版8),后逐渐沿茎沟纵向扩展(彩色图版9),严重时纵向开裂腐烂,干燥后茎干枯变褐(彩色图版10)。茎部被感染时水分和营养物质运输受阻,植株逐渐萎蔫(彩色图版11),最终整株枯萎死亡(彩色图版12)。

瓜条受害时侵染点出现水浸状病斑,扩展后病斑连成片且不规则,呈黄褐色(彩色图版13),湿度大时有菌脓严重溢出(彩色图版14),最终导致果实完全腐烂。发病严重的地块可造成植株全部感染,经济损失严重(彩色图版15)。

2 病原菌

引起黄瓜细菌性角斑病的病原菌为丁香假单胞菌流泪致病变种 *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* 属假单胞菌,菌体呈短杆状,具1~5根单极生鞭毛,有荚膜,无芽孢,革兰氏染色阴性。病原菌发育温度范围4~39℃,最适生长温度24~28℃,致死温度48~50℃ 10 min(分),最适生长pH为6~8。在NA培养基上培养48 h(小时),菌落圆形,较小,表面光滑,边缘整齐,半透明(彩色图版16)。

该病原菌除为害黄瓜外,还能侵染葫芦、西葫

芦、苦瓜、丝瓜、南瓜、西瓜及甜瓜等瓜类作物。

3 病害发生规律

3.1 初侵染来源 病原菌主要是在种子内、外部或随病残体在土壤中越冬,成为翌年初侵染的主要来源,还可以在其他植物体上越冬。

种子带菌。病原菌侵入寄主组织后进入胚乳或胚根的外表皮,造成种子内部带菌。在采收病瓜时接触污染的种子或从病瓜中收集种子,可以使种子表面带菌。一般种子的带菌率低于1%。但在苗床比较潮湿的情况下,较少量的带菌种子可以使全部的幼苗染病。细菌侵入初期存留在细胞间隙中,以后逐步侵入到细胞内和维管束中,侵入果实中的细菌可沿导管进入种子,在种子萌发时侵害子叶,引起幼苗发病。

土壤带菌。病原菌在土壤中的寄生能力较弱,在未灌溉的土壤中2周后病原菌的数量急速下降,8周后基本检测不到病原菌(Kritzman et al.,1983)。

病残体带菌。在未灌溉的土壤中病残体上的病原菌数量下降较快,可存活70 d(天),但在土壤比较潮湿的情况下病原菌的数量下降较慢且趋于平稳,可存活26~72周(Kritzman et al.,1983)。

其他。病原菌可在非寄主植物如番茄、小麦、菜豆等作物的根际生长,作为翌年初侵染的主要来源。

3.2 传播途径 病原菌主要通过伤口、气孔或水孔侵入到寄主组织内部。自然条件下,带菌种苗的调运可造成病害的远距离传播,近距离传播主要是靠雨水飞溅、灌溉水、昆虫等进行蔓延;工作人员的农事操作可以造成该病原菌在田间近距离传播。

空气湿度较大时,病叶、病果、病茎上会有菌脓溢出,当遇到雨天或进行灌溉时,病原菌会随雨水或灌溉水从发病植株传播到健康植株,并通过气孔、水孔或伤口侵入,引起再次侵染;昆虫取食病组织后,病原菌会粘附在昆虫的口针、躯体或四肢上,昆虫再次取食时,会将病原菌带到健康植株叶片上,并通过伤口或其他自然孔口进行侵染;工作人员进行农事操作时,病原菌会粘附在操作人员的手、衣物及鞋、操作工具上,并随着操作人员的整枝打杈等过程进行传播。

3.3 田间发生条件 黄瓜细菌性角斑病的发生发展与田间或温室的温湿度有密切的关系。在保护地,低温、高湿、排水不畅、叶面结露时间长、浇水后放风不及时、昼夜温差大等都利于病害的发生发展,露地低温高湿、地势低洼积水、种植密度大、持续阴雨、叶面结露重且持续时间长等发病重。

病害发生的最适温度为15~25℃,适宜的相对湿度为75%以上。当湿度在90%以上时利于病害暴发和流行。在湿度比较适宜的条件下,但当温度低于15℃或高于35℃时,不利于病害发生。

4 综合防治

黄瓜细菌性角斑病的传播速度非常快、危害也比较大。一旦温湿度条件适宜会造成大规模的暴发和流行,目前黄瓜细菌性角斑病主要以预防为主,在发病前期或发病初期做好预防工作,并结合加强栽培管理、生态防治和化学药剂防治等几方面综合防治,对病害的控制会起到较好的效果。

4.1 加强检疫 种子带菌是该病的主要侵染源之一,也是远距离扩散传播的重要途径。加强检疫措施,严防带菌种苗进入无病区,加强黄瓜制种基地的无病生产,控制带菌种子的调运是控制该病传播蔓延的有效手段。

4.2 选用抗病品种 抗病品种的选育是控制病害发生最经济有效的途径,目前国内尚无抗病品种。Chand等(1964)研究表明抗病品种P.I. 169400病斑的数量和大小可能是由多基因控制;而Dessert等(1982)通过抗病品种间的回交试验证明控制病斑类型的基因可能是由一个单隐性基因控制,Kudela等(1997)从49个葫芦科16个野生种的品种中筛选出4个耐病品种,并证明野生品种不适合进行抗病品种的筛选;Olczak-Woltman等(2009)验证了病斑数量和大小是由多基因控制,病斑类型是由单基因控制的,这为抗病品种的培育提供了新思路。

4.3 种子处理 种子处理可以有效降低苗期发病的风险。将种子在浓度为33 g·L⁻¹的丙酸钙水溶液或酒石酸中浸泡20 min(分),或用50 g·L⁻¹的醋酸铜溶液处理种子20 min(分),可以有效杀死种子表面的病原菌,且不影响种子的出芽率。还可以用0.5%次氯酸钠溶液浸泡种子20 min(分),或选用0.25%~0.50%次氯酸钙浸种1 h(小时),对抑制种子表面的病原菌很有效,且不影响种子的出芽率,或用40%福尔马林100倍液浸种30 min(分)。

4.4 农业防治

无病留种田。选择无病瓜进行留种,用无病土进行育苗。并采取严格隔离措施,防止病原菌感染种子。

土壤处理。育苗尽量选用新苗床,或在未种过瓜类蔬菜的地块里建造,或用营养土育苗。旧苗床应做好消毒工作,播前将床土耙松,每平方米用40%

福尔马林 30 mL 加水 3~4 kg 浇到苗床上, 随后用塑料膜覆盖 4~5 d(天), 揭去塑料膜, 15 d(天)后再播种, 还可在夏天高温季节进行闷棚处理, 大棚中的土壤灌足水后覆盖聚乙烯膜, 暴晒 4~6 周, 能有效降低田间病原菌量。

加强田间管理。避免在早晨叶片湿度大、露水多时进行整枝打杈、果实采摘等农事操作, 防止病原菌随操作人员或操作工具进行传播。及时摘除病株的下部老叶、黄叶、病叶等, 清洁田园, 及时拔除病株和附近的植株, 将病残体集中焚烧或深埋。

合理轮作。与非葫芦科作物进行 2 a(年)以上的轮作, 可以有效地降低田间病原菌的数量。

改善栽培条件。选用地势干燥、通风、排水良好, 前茬未种过瓜类、茄果类蔬菜的地块进行黄瓜栽培, 采用地膜覆盖的栽培方式, 并及时排除积水, 注意放风时间, 采用滴灌的模式进行灌溉, 可降低室内湿度, 控制昼夜温差, 有效地减少病菌繁衍和侵染。

4.5 生态防治 通过控制白天和晚上棚内的温差来控制病害的发生, 上午闭棚, 温度提升到 28~34 °C, 但不超过 35 °C; 中午开始放风, 温度降低到 20~25 °C, 湿度降低到 60%~70%, 叶片上没有水滴, 晚上闭棚, 温度降低到 11~12 °C, 若夜间温度达 13 °C 以上, 即可整晚放风。浇水需在晴天早上进行, 浇后立即闭棚, 使棚温提高到 35~40 °C, 维持 1~2 h(小时), 然后放风降温直到夜间。在大棚休闲期晾棚 26 周, 使土壤干透并持续 20 d(天), 可以有效降低病原菌的数量。

4.6 药剂防治 发病前期或初期喷施 3% 中生菌素可湿性粉剂 800~1 000 倍液, 或 2% 春雷霉素水剂 500 倍液, 每隔 5~7 d(天)喷 1 次, 连续使用 3~4 次, 可以明显抑制病害的发生和发展, 重病田根据病情, 必要时还要增加喷药次数。病害发生初期也可喷

施 41% 乙蒜素乳油, 每 667 m² 有效剂量为 28.7~32.7 g, 每隔 7~10 d(天)施药 1 次, 共施 3 次。乙蒜素对植物生长具有刺激作用, 喷施后作物生长健壮, 为防止病菌对乙蒜素产生抗药性, 建议与保护性杀菌剂或作用机制不同的杀菌剂交替使用。

除此以外, 发病初期可选用 30% 琥胶肥酸铜(DT)可湿性粉剂 600~800 倍液, 或 60% 琥珀酸铜·乙膦铝(DTM)可湿性粉剂 500 倍液, 每隔 7~10 d(天)喷施 1 次, 连续喷 2~3 次, 并尽可能均匀喷到叶片的正、背面。还可选用 20% 络氨铜水剂 500 倍液, 或 20% 噻菌铜悬浮剂 700 倍液, 或 47% 春雷王铜可湿性粉剂 600~800 倍液, 或 77% 氢氧化铜可湿性粉剂 1 000 倍液等。频繁使用铜制剂很容易造成植株抗药性的产生, 因此在田间施药时铜制剂最好与其他药剂轮换使用, 既提高药剂使用效果, 又可以降低抗药性风险。

参考文献

- Chand J N, Walker J C. 1964. Inheritance of resistance to angular leaf spot of Cucumber. *Phytopathology*, 54 :51-53.
- Dessert J M, Baker L R, Fobes J F. 1982. Inheritance of reaction to *Pseudomonas lachrymans* in pickling cucumber. *Euphytica*, 31 :847-855.
- Olczak-Woltman H, Bartoszewski G, Madry W, Niemirowicz-Szczytt K. 2009. Inheritance of resistance to angular leaf spot (*Pseudomonas syringae* pv. *Lachrymans*) in cucumber and identification of molecular markers linked to resistance. *Plant Pathology*, 58 :145-151.
- Kudela V, Lebeda A. 1997. Response of wild Cucumis species to inoculation with *Pseudomonas syringae* pv. *Lachrymans*. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 44 :271-275.
- Kritzman G, Zutra D. 1983. Survival of *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* in soil, plant debris, and the rhizosphere of non-host plants. *Phytoparasitica*, 11(2): 99-108.

·信息·

农药稀释换算方法

稀释方法 百分比浓度:指 100 份药液中含农药有效成分的份数,用“%”表示。如 2% 的尿素,表示在 100 kg 尿素溶液中有 2 kg 尿素、98 kg 水。倍数浓度:指 1 份农药的加水倍数,常用质量表示。如:配制 700 倍液的 50% 多菌灵,是用 1 份 50% 的多菌灵,加 700 份水搅拌而成。

换算方法 百分比浓度换算成质量浓度 (mg·kg⁻¹ 或 mg·L⁻¹, 1 ppm=1 mg·kg⁻¹=1 mg·L⁻¹):将百分比浓度的百分号去掉,数字后面加 4 个 0 即为质量浓度,除以需要配制的质量浓度即为稀释倍数,同样,除以稀释倍数即为质量浓

度。例如 40% 乙炔利的质量浓度为 400 000 mg·L⁻¹(ppm), 如果将其配成 1 000 mg·L⁻¹ 溶液,则需要稀释的倍数为:稀释倍数=400 000/1 000=400 倍。

兑水方法 几种农药混用时,不是每加一种药都加一次水,而是各种药都用同 1 份水来计算浓度。例如:配制 500 倍的尿素加 1 000 倍的甲基托布津,使用 2 份尿素加 1 份甲基托布津加 1 000 份水。另外,兑水时,应先配成母液,即先用少量的温水将药液化开,再加水至所需浓度,充分溶解,提高悬浮性,提高药效,防止药害。