

我国番茄白粉病抗病育种研究现状

王海龙,董华芳

(西昌学院,四川 西昌 615013)

【摘要】本文阐述了国内对番茄白粉病抗病性的研究现状,包括番茄白粉病化学防治方法及抗源鉴定方法,抗病遗传规律及抗病机理等,并对番茄白粉病抗病育种中存在的问题进行了讨论。

【关键词】番茄白粉病;抗源鉴定方法;抗病遗传规律;抗病育种

【中图分类号】S641.2 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2007)04-0036-03

番茄白粉病是一种专性寄生真菌性病害,20世纪80年代在欧洲首次发现该病的发生^[1-3],在我国台湾、黑龙江、云南、沈阳和新疆等地都有发生^[4-6]。据报道,引起该病的病原菌为番茄粉孢属(*Oidium lycopersici*)^[4,6-8],栽培品种对其具有很强的易感性。20世纪90年代在欧洲大发生,造成巨大的经济损失,在我国的番茄生产中有逐年加重趋势,一般年份发病在5%~15%,严重地块达80%~100%^[6]。目前,国内对番茄白粉病抗源筛选、发病规律和化学防治等方面进行了初步研究,并定位了与抗病性有关的基因。本文对这些研究工作进行了综述,结合当前生物技术手段,提出了新的研究方法和防治策略。

1 症状

病原菌主要为害番茄叶片,叶柄和茎、幼果也可受害。发病初期在叶面出现褪绿小点,后扩大为不规则形病斑,表面着生白色粉状物,是病原菌的菌丝、分生孢子梗及分生孢子,早期稀疏,后期逐渐加厚^[4-8]。菌丝分布于表皮,不穿透叶肉组织。叶柄、茎、果实染病时,发病部位也产生白粉状病斑^[8]。

2 侵染循环

病原菌一般以闭囊壳在土表病残体上越冬,第二年条件适宜时,闭囊壳散出的子囊孢子靠气流传播蔓延;或以菌丝体在保护地(温室或塑料大棚)被

侵染番茄植株上越冬。常年种植番茄的地方,病菌无明显越冬现象^[5,7,8]。番茄白粉病发病温度为15~30℃,最适温度为25~28℃^[6]。

3 防治方法

番茄白粉病防治的最有效方法是抗番茄白粉病品种的鉴定和选育,但是通过化学药剂和栽培措施也能起到一定的效果。程志明用硫制剂熏蒸可防治保护地番茄白粉病或用25%的粉秀宁可湿性粉剂2000~3000倍液喷雾^[5]。王世喜等用40%多硫胶悬剂500倍液,在发病初期开始喷药,连喷2~3次,防效达到90%以上;发病初期用27%高脂膜乳剂100倍液喷洒在叶片上,形成保护膜,防治效果达到83%^[6]。赵桂琴等通过对10%施宝灵、25%瑞毒霉和50%多菌灵三种药的防治效果进行比较,发现用10%施宝灵防治效果最好,比对照病情指数降低32.3,并且增产率高达26.64%^[9]。陈林年等对金歌、翠康、品星、世宁、大生5种药剂的防治效果进行比较,发现这5种药剂对白粉病防治效果均在90%以上,同时,金歌、翠康和品星属高效、低毒、低残留农药^[10]。其它的防治方法有清除病残体、番茄与葱蒜等蔬菜轮作、合理密植、增施腐熟农家肥和改善通透性等^[6,8]。

4 番茄抗性

4.1 接种方法

收稿日期:2007-07-09

作者简介:王海龙(1974-),男,讲师,主要从事园艺植物栽培育种方面的教学和研究工作。

有效的接种方法是进行病害抗性遗传研究的前提,因番茄白粉菌是专性寄生菌,因此,分生孢子的获得不能进行人工培养,需要直接从病株上获取,这给接种增加了难度。李成伟等将番茄白粉病叶上的孢子洗于无菌水中,调整孢子悬浮液浓度至 20000 个/mL,在番茄 4~5 片真叶的番茄植株进行喷雾接种^[11]。王联德等采用叶片摩擦法将感病叶片的孢子粉接种到 4 叶期的番茄苗第一生长叶(是否接种成功以 2 周后是否出现感病症状为判断标准)^[12]。但都没有对番茄白粉病接种方法进行系统的研究,所以目前很有必要对接种方法进行系统

的研究,建立一种能够鉴定出不同材料间的抗性差异,并且要有较好的稳定性,从而提高试验结果的可靠性,为番茄白粉病的抗性遗传研究奠定基础。

4.2 抗感鉴定方法

番茄白粉病抗感鉴定时不同研究者采用的标准也不同,不过都是根据接种后观察发病叶片所占比例来定。卫丽等在接种后 14、17 和 21d 分别观察植株发病情况,根据发病的叶片占的比例分 4 级标准,将 0 级定为免疫,1~2 级为高抗和中抗,3 级为感病^[13]。陈林年等采用 6 级分级标准(表 1)。

4.3 抗性遗传规律研究及抗病基因定位

表 1 番茄白粉病病级划分标准

6 级分级标准	4 级分级标准
0 级不发病	0 级:无侵染
1 级叶片有粉斑,茎杆、叶柄无病斑	1 级:叶片侵染面积小于 5%
2 级叶片有粉斑,叶柄病斑 ≤ 5%,茎杆上无病斑	2 级:叶片侵染面积在 5% ~ 30% 之间
3 级叶片有粉斑,叶柄病斑 ≤ 30%,茎杆上无病斑	3 级:叶片侵染面积大于 30%
4 级叶片有粉斑,叶柄病斑 ≥ 30%,茎杆上有病斑	
5 级叶片干枯,茎杆上有病斑	

目前国内对番茄白粉病的抗性遗传规律和抗病基因定位研究较少。卫丽等(2005)以抗白粉病番茄野生种 *L. peruvianum* 和感病品种 *MoneyMaker* 的 F₂ 群体为研究对象接种鉴定, *L. peruvianum* 中的抗病基因受单个显性基因控制,又用 AFLP 分子标记,将抗病基因定位于引物 P14M47-175 与 P21M51-320 之间,遗传距离分别为 4.3cM 和 5.5 cM^[13]。

4.4 抗性机制

李成伟等研究认为几丁质酶、葡聚糖酶和 P69(类枯草杆菌蛋白酶)与番茄抗白粉病抗性过程密切相关,接种后在抗病植株中这几种酶的表达量增幅很大^[11]。

造成污染,并且长期使用会使番茄白粉病菌产生抗药性。因而,培育和利用抗白粉病品种是防治番茄白粉病最直接有效的途径。目前,国内对其抗病机制、抗病资源的筛选、遗传规律、抗病育种等方面研究较少,所以只有深入研究其抗病机制,同时,对国内现有种质资源进行改良,并引进国外野生抗病资源,对抗性表现良好的抗源材料充分研究利用,进一步在各地进行重复鉴定和多种生理小种鉴定,确切了解抗源的抗性程度、稳定性、适应性及遗传特征,并注意对兼抗或多抗材料的鉴定和筛选。在此基础上采用常规育种与生物技术相结合的多种育种方法,将番茄白粉病外源基因转入优异的材料中。

此外,还应建立操作规范、鉴定结果稳定性好、适应性广的理想抗性鉴定方法。在此基础上,采用多年重复接种鉴定,有助于得到优异的抗源,为深入揭示白粉病的抗性遗传规律和抗病基因的发掘奠定基础。

5 抗病育种中的问题

在我国番茄白粉病是一种新病害,但是不管是保护地、还是露地番茄该病的发生都有上升趋势,化学防治剂对其能起到一定的防治作用,这会对环境

参考文献:

- [1] Mieslerova B and Lebeda A. Taxonomy, distribution and biology of the tomato powdery mildew (*Oidium lycopersici*). Z PflKrankh PflSchutz. 1999, 106: 140 - 157.
- [2] LaMondia JA, Smith VL and Douglas SM. Host range of *Oidium lycopersicum* on selected Solonaceous species in Connecticut. Plant Dis. 1999, 83: 341 - 344.

- [3] John MW and Simon PB. Effect of humidity on development of tomato powdery mildew (*Oidium lycopersici*) in the glasshouse. *European Journal of Plant Pathology*. 2000, 106: 395 – 397.
- [4] 贾菊生. 新疆番茄病害一新记录 – 番茄白粉病[J]. *植物保护*, 1990 (4) 5.
- [5] 程志明. 黑龙江番茄新病害番茄白粉病[J]. *北方园艺*, 1992 (6): 40.
- [6] 王世喜, 赵博虎, 金辉, 许国华. 番茄白粉病的发生与防治[J]. *植物保护*, 1993, 19(5): 50.
- [7] 房德纯, 王振东, 刘志恒, 秦志蓉. 番茄新病害白粉病[J]. *辽宁农业科学*, 1992(5): 51 – 52.
- [8] 王媛媛, 陈立杰, 段玉玺, 吕国忠. 沈阳地区温室番茄发生白粉病[J]. *植物保护*, 2004, 30(5): 91.
- [9] 赵桂琴, 刘忠双. 10% 施宝灵防治番茄白粉病效果显著[J]. *植物保护*, 1995, 21(4): 49 – 50.
- [10] 陈林年, 张玉梅, 史登玉, 赵平和, 尚海英. 不同药剂防治加工番茄白粉病试验研究初报[J]. *农业科技与信息* 2007, (2): 30 – 31.
- [11] 李成伟, 王晓武, Guusje Bonnema. 番茄植株与白粉病菌互作过程中叶片胞间蛋白变化的初步分析[J]. *中国蔬菜*, 2003(3): 8 – 10.
- [12] 王联德, Stefan Vidal, 黄建, 等. 番茄感染白粉病对丽蚜小峰寄主搜索行为的影响[A]. *农业生物灾害预防与控制研究* [C], 2005: 977 – 978.
- [13] 卫丽, 黄晓书, 谢慧玲, 等. 番茄抗白粉病基因的 AFLP 标记[J]. *河南农业大学学报*, 2005, 39(2): 187 – 189.

Research Progress on Resistant Breeding to Tomato Powdery Mildew in China

WANG Hai – long , DONG Hua – fang

(*Xichang College, Xichang, Sichuan 615013*)

Abstract: This paper explained the research progress of resistant characters to tomato powdery mildew in China, including methods of chemical prevention, resistant materials screening laws, heredity laws of resistance and mechanisms of resistance to tomato powdery mildew. Some questions in tomato powdery mildew resistant breeding were discussed.

Key words: Tomato powdery mildew; Resistant materials screening laws; Heredity laws of resistance; Resistant breeding

(责任编辑 张荣萍)

(上接 32 页)

(*Department of Animal Science, Xichang College, Xichang, Sichuan 615013*)

Abstract: In this paper, the drug sensitivity method and the tube method are adopted to study the onion's antibacterial effect to *Flavobacterium columnaris* – the pathogen of the bacterial gill rot disease in grass carp. The result indicates that the onion has some antibacterial effect to this pathogen. Through drug sensitivity tests, it shows that the diameter of bacteria inhibiting ring is 16mm; the effect is obvious when the minimal bacteriostatic concentration is 5 or 10(uL/mL); when the concentration is below 5(uL/mL), the effect is not obvious; and the onion's antibacterial activity can't work in selective concentration range.

Key words: Onion; Grass carp; *Flavobacterium Columnaris*; Antibacterial

(责任编辑 张荣萍)