

昭通地区烟草番茄斑萎病的发生与综合防治

方丽婷 王盛强 浦仕献 孙浩宸 付堯

(昭通市烟草公司昭阳区分公司, 云南昭通 657000)

摘要 近年来, 昭通地区烟草番茄斑萎病呈现不断蔓延的趋势, 严重影响了烟草的生长, 危及烟叶品质提升, 在一定程度上造成了经济损失。本文介绍了烟草番茄斑萎病的发病症状、发病规律和防治方法, 以为昭通地区烟草番茄斑萎病的综合防控提供参考。

关键词 烟草; 番茄斑萎病; 发病症状; 发病规律; 防治方法; 云南昭通

中图分类号 S435.72 文献标识码 B

文章编号 1007-5739(2022)10-0073-04

DOI: 10.3969/j.issn.1007-5739.2022.10.022

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Occurrence and Comprehensive Control of Tobacco Tomato Spotted Wilt Disease in Zhaotong Area

FANG Liting WANG Shengqiang PU Shixian SUN Haochen FU Yao

(Zhaoyang Branch of Zhaotong Tobacco Company, Zhaotong Yunnan 657000)

Abstract In recent years, tobacco tomato spotted wilt disease in Zhaotong area has been spreading, which has seriously affected the growth of tobacco, endangered the improvement of tobacco quality, and caused economic losses to a certain extent. This paper introduced the symptoms, regularity and control methods of tobacco tomato spotted wilt disease, so as to provide reference for the comprehensive control of tobacco tomato spot wilt disease in Zhaotong area.

Keywords tobacco; tomato spotted wilt disease; symptom; regularity; control method; Zhaotong Yunnan

烟草是云南省重要的支柱产业, 种植面积在全国范围内最大, 是云南省农业种植的重要部分和重要经济作物之一^[1], 同时也是番茄斑萎病毒及其传播介体蚜马的主要寄主。番茄斑萎病毒(TSWV)最早在澳大利亚发现^[2], 可侵染烟草、大豆、番茄、花生、辣椒、莴苣、菊花等 84 科 1 090 种植物^[3]。1989—1991 年, 四川省烟草病害调查首次在中国发现番茄斑萎病毒^[4]。张仲凯等^[5-6]在 2000 年研究发现云南烟区广泛分布 TSWV, 并在 2004 年报道发现云南省具有广泛野生自然寄主。近几年, 番茄斑萎病在云南省普遍发生, 已成为云南省烟草的重要病害之一, 其在昭通部分烟区成为主要病害, 在局部烟区可造成 60% 以上的严重损失, 严重威胁烤烟的产量和质量。因此, 防治烟草番茄斑萎病成为当前烟草生产的重要工作。

作者简介 方丽婷(1992—), 女, 云南陆良人, 硕士。研究方向: 烟草生产技术。

收稿日期 2021-09-28

1 发病症状

烤烟从苗期到大田期都会感染烟草番茄斑萎病, 整株发病且系统侵染, 在嫩叶上会出现坏死的同心轮纹和带状坏死斑点。有时烟叶上还会布满小的坏死斑, 逐渐合并成大斑, 形成不规则的坏死区。发病初期, 叶斑颜色为淡黄色, 之后变成红褐色。侵染后期, 在中部叶片上沿主脉形成闪电状黄斑或坏死轮纹, 有时叶脉也会出现坏死。坏死轮纹会沿着茎秆感染, 使导管或髓部出现空洞或黑色坏死。感染烟草番茄斑萎病的烟株矮化, 顶芽下弯或萎垂, 叶片扭曲, 形成不对称生长, 出现叶片镶脉、叶脉坏死、畸形、叶面皱缩、同心环纹、坏死斑等症状; 感染严重的烟株, 最终叶片萎垂并死亡, 失去烘烤价值^[7-8]。

2 发病规律

2.1 侵染循环

番茄斑萎病毒的寄主范围十分广泛, 庭院植物

和多年生杂草都是病毒的储存和越冬场所。初春,蓟马在毒源植物上获毒后,迁飞到烟田传播病毒。研究表明,约有25种蓟马能够传播番茄斑萎病毒,以西花蓟马、花蓟马、烟蓟马和棕榈蓟马等9种蓟马为主要传毒媒介^[9-11]。

蓟马属于缨翅目蓟马科农业害虫,寄主范围广泛,为害蔬菜、花卉和果树等多种植物^[12],体型微小,一般藏匿于植物隐蔽处危害,繁殖能力极强。烟草上比较常见的是西花蓟马,具有两性生殖和孤雌生殖两种生殖方式,主要以刺吸方式造成嫩叶皱缩卷曲、凋萎,同时传播烟草番茄斑萎病毒(TSWV)和烟草条纹病毒(TSV)^[13-14],染病后导致烟叶损失30%~50%,严重影响烟叶的产量和质量。

只有蓟马若虫能够获毒,若虫通过取食带病植株感染病毒,病毒粒子进入若虫口腔,透过围食膜^[15],进入蓟马中肠和前肠的肌肉细胞中复制,最后扩散到唾液腺,通过蓟马取食时释放带病毒的唾液侵染健康的寄主植物^[16],获毒时间为30 min。若虫和成虫都可以传毒,不经过卵传至后代,排毒时间可达43 h,持久性传毒,传毒时间为5 min,主要通过带毒蓟马刺吸烟叶表皮来传播病毒^[17]。病毒传播后,2~4 h可表现出症状,被侵染的烟株在数周内出现萎蔫并逐渐死亡,整株的坏死最初仅表现在叶脉上,逐渐沿着茎秆发展,最终造成髓部和导管坏死^[18]。

2.2 流行条件

烟草番茄斑萎病发生流行的制约因素有4个,即毒源植物的数量和距离、传毒介体蓟马在烟草上的种群数量、气候条件、农事操作。烟草田间发病最适温度是25℃,低于12℃或超过35℃均不表现症状^[19],且田间频繁的农事操作会提高蓟马传毒率。此外,一般苗期感染发病重,成株期抗病能力较强^[17-18]。

3 防治方法

3.1 农业防治

3.1.1 消灭越冬虫源。番茄斑萎病毒可在杂草上越冬,由于杂草繁殖能力强,导致病毒越冬寄主丰富^[20]。西花蓟马一般以成虫、若虫在植物残体、落叶、杂草或土中越冬,一旦获毒则终生带毒。因此,在冬耕晒垡和烟苗移栽时,要清除田间杂草及枯枝落叶,深翻

土层,破坏其隐蔽场所,机耕深度应达到30 cm,通过控制越冬侵染源和传毒介体西花蓟马的数量来减少番茄斑萎病的发生^[21]。

3.1.2 加强苗期管理。2—3月正值育苗准备或育苗期,此时西花蓟马开始活动,要及时防治育苗大棚周边作物及杂草上的蓟马。育苗大棚使用前,应以熏蒸方式杀虫;育苗棚应加盖60目防虫网,以更好地隔绝外来虫源,培育无病虫壮苗。

3.1.3 覆盖银灰色地膜。98%的西花蓟马若虫入土化蛹,在移栽时覆盖银灰色地膜可有效减少土壤蛹的羽化数量,也可以驱避蓟马。

3.1.4 尽早封顶打杈。烟草开花时,花粉和花蜜营养成分高,烟田西花蓟马数量达到最高峰^[22-23]。因此,要尽早做好封顶打杈工作,减少烟草开花引起的西花蓟马数量的增加^[24]。

3.2 物理防治

6—7月是西花蓟马发生高峰期,可利用其对蓝色的趋性显著强于黄色、粉红色的特点^[25],采取蓝色诱虫板对西花蓟马进行诱杀。段艳茹等^[26]研究发现,信息素蓝板诱集虫量是普通蓝板的2~3倍,诱集效果优于普通蓝板,能很好地控制蓟马大规模发生与危害,在烟株旺长初期设置120~150块/hm²,每30 d置换1次,悬挂高度与烟株顶端水平,并随着烟株长势进行适时调整。鉴于信息素蓝板成本较高,可以采用普通蓝板对烟草上西花蓟马数量进行实时监测,以便节约调查的人力和时间投入,再采用信息素蓝板进行田间防控。此外,在蓝板上增加香味诱虫物质也能提高西花蓟马的防治效果^[27-28]。

除此之外,种植蜜源(诱集)植物也可以减少蓟马的危害。利用害虫的趋性,在烤烟移栽3 d后,在烟田四周采用种子直播方式种植向日葵或移栽向日葵苗,可以有效减少蓟马对烟株的侵害。

3.3 化学防治

大田烟苗移栽后,用8%宁南霉素1000倍液、3%超敏蛋白1500倍液或5%AHO5000倍液等生物源药剂叶面喷施2~3次,每次间隔10 d。秦玉洁等^[29]研究表明,虫生真菌球孢白僵菌对节瓜蓟马有一定的控制作用。王俊平等^[30]对防治蓟马类害虫的白僵

菌进行了分离和鉴定,发现白僵菌对蓟马具有明显的控制作用。

3.4 生物防治

有研究表明,利用捕食螨防治蓟马类害虫的效果很好^[31-33]。当前,人工商品化的捕食螨主要有胡瓜钝绥螨、斯氏钝绥螨、尼氏钝绥螨、巴氏钝绥螨和东方钝绥螨等。捕食螨一旦在田间定殖,可迅速建立种群并自然扩散,具有产业化投资少、无毒无农残、回报快、对人畜安全、无污染等优点^[34]。钟锋等^[35]报道,胡瓜钝绥螨可有效控制西花蓟马的危害。穆青等^[36]研究表明,移栽期捕食螨释放密度为 225 万头/hm²、团棵期释放密度为 375 万头/hm²时,对烟草番茄斑萎病的最大防治效果可达 66.97%,释放斯氏钝绥螨对烟草番茄斑萎病的控制效果略好于胡瓜钝绥螨。

3.5 综合防治

潘义宏等^[37]通过对比发现,综合防治措施比化学防治的效果好。采用物理防治、生物防治和微生物菌剂防治等相结合的综合防治措施能有效控制烟田西花蓟马的发生和危害,对西花蓟马和烟草番茄斑萎病具有良好的防治效果,且保持时间较长,能有效降低农残,降低烟草番茄斑萎病的发病率,有利于烟叶生产的可持续发展,绿色环保,安全高效,具有较好的推广应用价值。

3.6 选育抗病品种

国外通过小孢子原生质体融合技术,将野生烟中的抗性基因转移到栽培种中,波兰培育出较抗 TSWV 的 Polata 香料烟,但到目前尚未培育出抗 TSWV 的烤烟品种^[38]。孙书娥^[8]利用 RNA 沉默原理构建反向重复 dsRNA 载体转化烟草,获得转基因烟草,转基因烟草再进行筛选有望获得稳定性遗传的抗 TSWV 转基因烟草。

4 展望

昭通市位于云南省东北部、金沙江下游右岸,与贵州、四川接壤,位于云岭高原与四川盆地的接合部,地势西南高、东北低,是典型的山地地形,属于亚热带与暖温带共存的高原季风立体气候区域,也是云烟的主产区之一^[39]。近几年,云南省烟区番茄斑萎病愈发严重,其中昭通烟区的传毒蓟马主要有 4 种,

分别是西花蓟马、烟蓟马、花蓟马和棕榈蓟马,以西花蓟马为主。昭通烟区番茄斑萎病的发病情况与西花蓟马有密切的关系,随着西花蓟马种群数量的增加,番茄斑萎病发病率逐渐升高^[26]。因此,要从源头上防治番茄斑萎病,必须控制西花蓟马的数量。

在当前的研究中,农业防治、物理防治、药剂防治、生物防治都取得了一定的效果。目前,对 TSWV 的自然抗性基因非常少,在常规育种中很难利用。因此,通过育种措施提高烟草对 TSWV 抗性的研究进展很慢。在防治植物病毒方面,RNA 沉默机制具有很好的应用前景。因此,在下一步的番茄斑萎病防治方面,可以加强抗病品种选育、抗病基因的分子标记开发、基因定位和克隆等技术的研究,同时在烟草不同生育期进行物理防治、生物防治和微生物菌剂防治等相结合的综合防治方法。通过开展示范研究,制定出一套适合昭通烟区番茄斑萎病综合防控体系,从而为昭通烟区番茄斑萎病综合防控打下坚实的基础。

5 参考文献

- [1] 王孟宇.云南烟草农业标准化的现状与对策研究[D].北京:中国农业科学院,2010.
- [2] BRITTLEBANK C C.A new tomato disease spotted wilt[J]. *Journal of Agriculture Victoria*, 1919(27): 231-235.
- [3] 董家红,尹跃艳,徐兴阳,等.番茄斑萎病毒在云南的发生为害[C]//吴孔明.公共植保与绿色防控:中国植物保护学会 2010 年学术年会.北京:中国农业科学技术出版社,2010:784.
- [4] 姚革.四川晒烟上发现番茄斑萎病毒(TSWV)[J].*中国烟草*, 1992, 13(4):2-4.
- [5] 张仲凯,方琦,丁铭,等.侵染烟草的番茄斑萎病毒(TSWV)电镜诊断鉴定[J].*电子显微学报*, 2000, 19(3):339-340.
- [6] 张仲凯,丁铭,方琦,等.番茄斑萎病毒属(*Tospovirus*)病毒在云南的发生分布研究初报[J].*西南农业学报*, 2004, 17(增刊 1):163-168.
- [7] 谈文.烟草病害诊断与防治[M].武汉:湖北科学技术出版社,1985:87.
- [8] 孙书娥.番茄斑萎病毒的分离鉴定及表达 dsRNA 的转基因烟草的抗病性研究[D].长沙:湖南农业大学,2013.
- [9] WIJKAMP I. Distinct levels of specificity in thrips transmission of tospoviruses[J]. *Phytopathology*, 1995, 85(10):1069.
- [10] MEDEIROS R B, RESENDE R, DE AVILA A C. The plant

- virus tomato spotted wilt *Tospovirus* activates the immune system of its main insect vector, *Frankliniella occidentalis*[J]. *Journal of Virology*, 2004, 78(10):4976-4982.
- [11] NAGATA T, ALMEIDA A C L, RESENDE R O, et al. The competence of four thrips species to transmit and replicate four tospoviruses[J]. *Plant Pathology*, 2004, 53(2):136-140.
- [12] 付步礼, 曾东强, 刘奎, 等. 蓟马类害虫抗药性研究进展[J]. *农学学报*, 2014, 4(3):28-34.
- [13] SAKIMURA K. Evidence for the identity of the yellow-spot virus with the spotted-wilt virus: experiments with the vector, *Thrips tabaci*[J]. *Phytopathology*, 1940, 30(4):281-299.
- [14] SDOODEE R, TEAKLE D S. Transmission of tobacco streak virus by thrips tabach a new method of plant virus transmission[J]. *Plant Pathology*, 1987, 36(3):377-380.
- [15] MORITZ G, KUMM S, MOUND L. *Tospovirus* transmission depends on thrips ontogeny[J]. *Virus Research*, 2004, 100(1):143-149.
- [16] NAGATA T, INOUE-NAGATA A K, VAN LENT J, et al. Factors determining vector competence and specificity for transmission of tomato spotted wilt virus[J]. *The Journal of General Virology*, 2002, 83(3):663-671.
- [17] 许志刚. 普通植物病理学[M]. 2版. 北京: 中国农业出版社, 1997.
- [18] 《烟草病虫害》编写组. 烟草病虫害[M]. 北京: 中国财政经济出版社, 1992:34-35.
- [19] 李丞, 李永忠, 文国松, 等. 烟草番茄斑萎病的研究进展[J]. *中国农学通报*, 2007, 23(2):374-378.
- [20] 尼秀媚, 陈长法, 封立平, 等. 番茄斑萎病毒研究进展[J]. *安徽农业科学*, 2014, 42(19):6253-6255.
- [21] 郑雪, 李兴勇, 陈晓燕, 等. 番茄斑萎病毒与传毒蓟马发生流行的相关性[J]. *江苏农业科学*, 2015, 43(5):118-121.
- [22] 吴树松, 肖春. 西花蓟马在烟草植株上的分布特点及防治技术[J]. *现代农业科技*, 2009(15):169-170.
- [23] 谢永辉, 张留臣, 王志江, 等. 烤烟不同生长期蓟马种类和发生规律分析[J]. *烟草科技*, 2019, 52(11):23-29.
- [24] BRODBECK B V, STAVISKY J, FUNDERBURK J E, et al. Flower nitrogen status and populations of *Frankliniella occidentalis* feeding on *Lycopersicon esculentum*[J]. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 2001, 99(2):165-172.
- [25] 潘志萍, 吴伟南, 刘惠, 等. 入侵害虫西方花蓟马综合治理进展的概述[J]. *昆虫天敌*, 2007, 29(2):76-83.
- [26] 段艳茹, 杨军章, 游堂贵, 等. 昭通烟区番茄斑萎病毒病流行与西花蓟马数量关系研究[J]. *云南农业大学学报(自然科学)*, 2020, 35(6):950-956.
- [27] 杜家纬. 植物—昆虫间的化学通讯及其行为控制[J]. *植物生理学报*, 2001, 27(3):193-200.
- [28] TEULON D A J, PENMAN D R, RAMAKERS P M J. Volatile chemicals for thrips (Thysanoptera: Thripidae) host finding and applications for thrips pest management[J]. *Journal of Economic Entomology*, 1993, 86(5):1405-1415.
- [29] 秦玉洁, 吴伟坚. 虫生真菌对节瓜蓟马种群的控制作用[J]. *中国植保导刊*, 2004, 24(7):5-7.
- [30] 王俊平, 郑长英. 对蓟马类害虫高致病性球孢白僵菌的分离、鉴定[J]. *茶叶科学*, 2011, 31(4):295-299.
- [31] 黄建华, 罗任华, 秦文婧, 等. 巴氏钝绥螨对芦笋上烟蓟马捕食效能研究[J]. *中国生物防治学报*, 2012, 28(3):353-359.
- [32] 黄建华, 陈洪凡, 王丽思, 等. 应用捕食螨防治蓟马研究进展[J]. *中国生物防治学报*, 2016, 32(1):119-124.
- [33] 谷培云, 马永军, 焦雪霞, 等. 释放捕食螨对彩椒上蓟马防效的初步评价[J]. *生物技术进展*, 2013, 3(1):54-57.
- [34] 张艳璇, 林坚贞, 季洁, 等. 捕食螨在生物防治中的作用及其产业化探索[J]. *福建农业学报*, 2000, 15(增刊1):185-187.
- [35] 钟锋, 吕利华, 高燕, 等. 西花蓟马的危害及生物防治研究进展[J]. *广东农业科学*, 2009, 36(8):120-123.
- [36] 穆青, 潘悦, 蒋水萍, 等. 释放捕食螨对蓟马传播烟草番茄斑萎病的控制效果[J]. *贵州农业科学*, 2016, 44(9):63-67.
- [37] 潘义宏, 穆青, 蒋水萍, 等. 综合防治措施对西花蓟马和烤烟番茄斑萎病的防治效果[J]. *江苏农业科学*, 2018, 46(22):96-100.
- [38] 谈文, 吴元华. 烟草病理学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003:169-170.
- [39] 云南烟草专卖局, 中国烟草总公司云南省公司. 云南烟草年鉴[M]. 昆明: 云南民族出版社, 2016.