

植物寄生线虫在我国的危害特点

刘存信

(农牧渔业部植物检疫实验所)

早在1743年 Needham 第一次报道线虫能寄生小麦引起粒瘰病。1850年 Hardy 在野燕麦上发现有另一种寄生线虫。1859年 Schacht 报道了寄生甜菜的线虫, 1871年 Schmidt 对这线虫进行描述, 命名为甜菜孢囊线虫 (*Heterodera schachtii*)。后来又有许多学者继续报道了许多植物寄生线虫, 才逐渐引起人们的注意。到1906年以后便形成一门专业学科, 近三十年来更进一步得到飞速发展。迄今全世界共计发现并正式描述报道的植物寄生线虫已达140多属、2000多种。

我国的植物寄生线虫研究工作起步也早, 最初是1916年章祖纯在北京发现小麦线虫引起粒瘰病。50年代便在河北、天津、北京、山东等省(市)开展大面积调查和防治小麦、花生、水稻、烟草等线虫病害, 并还提出马铃薯金线虫、甘薯茎线虫及水稻干尖线虫三种检疫对象。但后来由于多种原因影响, 本学科在我国一直发展缓慢, 专业人员很少而且分散, 直到近十年来

才得到快速发展, 有不少省(市)的植检植保单位进行了大量调查研究工作, 并取得许多可喜的成就。现仅依据国内有关文献资料, 将植物线虫的危害特点概述如后。

1. 分布地区广 在全国各地无论平原、丘陵及山区的一切农田、菜园、果园、苗圃、林牧场地都有不同种类和数量的植物寄生线虫分布, 并在一些地区导致许多不同程度的线虫病害发生, 尤以山东、河北、河南、山西、北京、江苏、浙江、安徽、福建、广东、四川及云南等省(市)分布更为普遍, 发病面积较大。

2. 寄主范围宽 据各地调查研究的不完全材料统计, 已发现线虫的寄主范围很宽, 达203种植物, 其中包括粮食作物9种, 纤维、油料、饮料、香料及烤烟等特用作物34种, 蔬菜42种, 花卉44种, 果树19种, 观赏树木14种, 热带植物30种, 中草药5种及牧草6种。

3. 寄生方式多 国内已发现病原线虫的寄生习性有以下四大类及其主要归入的属。

(1) 定居性内寄生类 有根结线虫属 (*Meloidogyne*) 及孢囊线虫属 (*Heterodera*)。

(2) 定居性半内寄生类 有肾状线虫属 (*Rosylenchulus*) 及半穿刺线虫属 (*Tylenchulus*)。

(3) 移居性内寄生类 有寄生根部的根腐线虫属 (*Pratylenchus*), 寄生茎、叶的茎线虫属 (*Disylenchus*), 寄生芽、叶的滑刃线虫属 (*Aphelenchoides*) 及粒瘿线虫属 (*Anguina*), 寄生树干木材的伞滑刃线虫属 (*Bursaphelenchus*)。

(4) 移居性外寄生类 有寄生外表组织的矮化线虫属 (*Tylenchorhynchus*), 毛刺线虫属 (*Trichodorus*) 及寄生表面下组织的纽带线虫属 (*Hopliolaimus*), 大节片线虫属 (*Macroposthonia*) 及剑线虫属 (*Xiphinema*)。

4. 症状识别难 一般被线虫寄生危害的植物, 除少数在茎、树干、根茎、块茎、鳞茎、球茎等部表现特有的症状外, 多数病株都无明显的症状, 常和水肥失调引起的生理病害及病毒病害的症状相似, 难以识别区分, 故不易引起人们对线虫病的重视。

5. 导致病害多 国内有许多重要农作物都被线虫侵害而发病, 现仅将发生普遍、面积较大或病情较重的主要病害介绍如下:

(1) 大豆孢囊线虫病 (*Heterodera glycines*) 在黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、北京、山西、河北、河南、山东、安徽、江苏、陕西及广东等省(市)内都有发生, 病田面积达 2000 多万亩, 一般减产 20—30%, 绝收的约有 400 多万亩, 减产约 4—5 亿斤。

(2) 小麦粒瘿线虫病 (*Anguina tritici*) 远在建前就已普遍发生, 通过大力防治, 病情得到控制, 平原麦区此病都早已绝迹, 但在河北、山西、内蒙古、甘肃等十余省的高寒山区, 边远地区仍有发生, 病田总面积约有 20 多万亩, 一般减产率在 10—50% 不等。

(3) 小麦根瘿线虫病 (*Subanguina radicola*) 只在云南大理州发现, 病田近 2000 亩, 一般麦田的平均发病率达 68%。

(4) 水稻干尖线虫病及谷子不孕线虫病 (*Aphelenchoides besseyi*) 在全国水稻产区多有发生, 面积约数百万亩, 通常病情一般, 但在某些年份或地区会偶然暴发成灾, 减产严重。谷子不孕线虫病在河北、天津、山东、山西等省近年来发生面积约为 2—6 万亩。

(5) 水稻潜根线虫病 (*Hirschmanniella oryzae*) 在广东、广西、云南、贵州、四川、江西、浙江、安徽、山东、陕西及北京等省(市)都有发生, 重病田约有 10 多万亩。除本病原为各地优势种外, 还发现有贝尔潜根线虫 (*H. belli*), 尾刻痕潜根线虫 (*H. caudacrena*), 细潜根线虫 (*H. gracilis*), 艾氏潜根线虫 (*H. imamuri*), 大结潜根线虫 (*H. macrosyla*), 海草潜根线虫 (*H. marina*), 曼加洛潜根线虫 (*H. maugaloriensis*), 小结潜根线虫 (*H. microsyla*), 细尖潜根线虫 (*H. mucronata*), 沙米姆潜根线虫 (*H. shamimi*), 刺尾潜根线虫 (*H. spinicaudata*) 及索恩潜根线虫 (*H. shornei*) 等 12 种也经常侵害水稻。

(6) 甘薯糠腐线虫病 (*Disylenchus destructor*) 在我国已发生危害 30 多年, 现在山东、河北、河南、天津、北京、江苏、安徽、福建及贵州等 13 省(市), 发病面积约有 60—100 多万亩, 其中仅河北卢龙一县在去年就有 44329 亩发病。另外, 该线虫在甘肃省还侵害贵重药用植物, 引起当归腐烂病, 造成很大经济损失。

(7) 根结线虫病类由南方根结线虫 (*Meloidogyne incognita*), 北方根结线虫 (*M. hapla*), 花生根结线虫 (*M. arenaria*) 及爪哇根结线虫 (*M. javanica*) 引起, 除这 4 种常见优势种外, 还有少数地区和作物上发现另外 7 种根结线虫。被害的寄主特多, 有粮、棉、麻、桑、烟、茶、蔬、花、果、林、药等 200 余种, 全国各地都有分布, 发病总面积约 3000 多万亩, 一般能造成 10—20% 的减产。

(8) 松树枯死线虫病 (*Bursaphelenchus xylophilus*) 这是近几年在南京、镇江发现的一种毁灭性病害, 现已列为我国对外检疫对象。病树症状先是针叶失水、褪绿, 继则变褐, 而后整

株枯死,针叶全呈红黄色。从松叶变色至全株枯死仅2个月左右,迄今已有20多万株幼、老松树被害枯死,总发病面积达3000多亩,造成很大损失。

(9) 松凋萎线虫病 (*Bursaphelenchus mucronatus*) 发生地区较广,早期症状似松枯死线虫病,但病情发展慢,严重度亦低,通常病株不会枯死,或经很久才有少数死亡。分布地区除南京外,尚有无锡、浙江、山东、辽宁、湖南、江西、安徽、上海、四川、贵州及广东等省市,危害中等。

(10) 根腐线虫病类,由短根腐线虫 (*Pratylenchus brachyurus*),咖啡根腐线虫 (*P. coffeae*),穿刺根腐线虫 (*P. penetrans*) 及伤残根腐线虫 (*P. vulnus*) 等4种病原引起的病害较为普遍,其次还有卢斯根腐线虫 (*P. loosi*),落选根腐线虫 (*P. neglectus*),斯氏根腐线虫 (*P. scribneri*),索恩根腐线虫 (*P. thornei*) 及玉米根腐线虫 (*P. zaeae*) 等5种病原。分布地区为广东、广西、福建、湖南、湖北、云南、贵州、四川、江西、安徽、浙江、江苏、山东、北京、天津、吉林及新疆。危害作物主要是麻、烟、咖啡、胡椒等特作,果树、蔬菜及树木等。发病面积约1000万亩。

(11) 柑桔慢衰线虫病 (*Tylenchulus semipenetrans*) 这是一种已发生数十年的老病,在广东、贵州、云南、四川、湖南、湖北、江西、陕西、江苏、山东、天津等省(市)都有分布。侵害寄主除各种柑、橙、柚、桔、椴等外,还有葡萄、柿、枇杷、荔枝、龙眼、苹果、芒果及板栗等果树,发病面积约有5000多亩。

(12) 蔬菜褐根腐线虫病,系由一种普通肾形线虫 (*Rooylenchulus reniformis*) 寄生引起,在上海近郊栽培的黄瓜、豇豆、菜豆、青菜、茄子、蕃茄等发生普遍而严重。尤对上层根系侵害密度较高,仅0—10cm土层内,每1克根上就有线虫数80—260条,占0—35cm土层内线虫总数的67.9%。其次还有冬瓜、南瓜、丝瓜、黄豆、莴苣、扁豆、萝卜、苋菜及甘薯等蔬菜都是被害寄主。此外,近年来还在广东、福建、

四川及贵州省发现除蔬菜外,也能寄生粮、棉、油、烟、糖、果及杂粮等100多种经济作物,造成很大损失。

(13) 棉花褐根线虫病 (*Hoplotaimus seminhorsti*) 主要在侧根发病,线虫能在根部内、外寄生,被害组织处细胞明显变褐,几周后即坏死,病根处线虫繁殖数量很多,并能间接引起棉花萎蔫病。此病近年来在贵州、广东发现,除棉花外,对甘蔗、芒果、香蕉、凤梨、番木瓜、胡椒、椰子及可可等热带作物也能侵害发病。

(14) 牧草粒瘿线虫病 (*Anguina agrostis*) 这是近年来在内蒙古及东北大面积栽培羊草的地区新发现的病害。据1983年草原试验站调查,受害田块率达30%以上,发病株率为31.7%,病穗小花虫瘿占到20.3—93.3%。病株矮小,生育期延迟,病穗深绿色,虫瘿黑色,长条状,外壁厚,剖视内含数千条线虫。

(15) 园林花卉线虫病类,据近年来调查了解有许多花木线虫病在一些省(市)发生普遍而严重。如北京的月季、芍药;天津的仙客来、海棠;上海的鸡冠花、凤仙花、月季、海棠、春兰、栀子、桂花;山东的牡丹、梧桐;洛阳的牡丹、芍药;杭州的垂柳、桂花、月季;苏州,无锡的兰花、芙蓉、夹竹桃、梅花;南京的珠兰、大丽花、桂花;成都的芙蓉、郁金香、桂花、非洲菊;昆明的茶花、玉兰、杜鹃、栀子、木堇;福建的水仙;广州的菊花、凤仙花、吉庆果、水仙、海棠等都遭到许多种寄生线虫侵害,而导致发生根结线虫病,根腐线虫病,褐根腐线虫病,叶斑线虫病,落叶线虫病及芽枯线虫病,使品质产量降低,甚至全株死亡。

6. 危害性质杂

(1) 各种寄生线虫在植物组织内外取食和移动都能直接造成一定的机械损伤。

(2) 由于线虫的食道腺分泌物及排泄物中含有很多酰胺酶、转化酶、蛋白酶、纤维素酶、淀粉酶等化学物质,能对植物引起强烈的化学作用,促使细胞增生,体积膨大,过度发育成巨细胞,呈肿瘤症状,引起多种作物发生根结病害;或在根部、叶片、花序上形成虫瘿,如小麦粒瘿

线虫病症状。或者抑制细胞分裂,生育缓慢,使根部停止伸长;或使中胶层和细胞壁分解,细胞变色坏死,使根尖和芽枯死,芽叶畸形扭曲,根系丛生,病部出现斑点,组织变色崩溃,如柑桔短根线虫病,苧麻根腐线虫病。

(3) 使植物体内的矿物质代谢作用、蛋白质和碳水化合物的同化作用、呼吸作用及pH值等正常生理生化功能改变,引起病组织发生病理变化。如钾的含量对根结雌虫产卵天数影响很大,在钾少时需40天,适量时需24天,多量时只需16天。pH为3—4时柑桔半穿刺线虫的繁殖即受到抑制,pH为5—7时繁殖就良好。

(4) 能和双纤毛孢(*Dilophospora*),丝核菌(*Rhizoctoria*),腐霉(*Pythium*),镰刀菌(*Fusarium*),疫霉(*Phytophthora*)及轮枝孢霉(*Verticillium*)等真菌;和黄单孢杆菌(*Xanthomonas*),棒状杆菌(*Corynebacterium*),欧文氏菌(*Erwinia*),假单孢杆菌(*Pseudomonas*)以及土壤杆菌(*Agrobacterium*)等细菌相互作用,形成复合病害,加重危害程度。另有些毛刺线虫(*Trichodorus*),长针线虫(*Longidorus*)及剑线虫(*Xiphinema*)还能携带、传播病毒,使病情恶化和蔓延扩大。

7. 经济损失大 据国外近几年来资料,在美国植物寄生线虫造成的经济损失,每年平均大田农作物约为总产量的6%,果树为12%,蔬菜为11%,观赏植物为10%。在我国由于进行大田防治的地区还不普遍,估计损失比国外高,总平均每年约为总产量的10—15%。

8. 防治办法少 任何线虫病害,只要适应当地生态环境条件后,防治就很困难。由于国内还缺乏简易有效、经济实用的得力措施。目前推行的防治办法较少,主要是选育抗病品种,

轮作倒茬,消除病株残余及施用杀线虫化学药剂,如用5% 1605乳剂拌种,防治谷子不孕线虫病,用3% 咪喃丹颗粒剂防治甘薯糠腐病及水稻干尖线虫病等。至于施用新杀线虫剂涕灭克,力满库等药,因要从国外进口,价格太贵,不易推广。

9. 传播频率高 大多数的线虫病害都能借种子、幼苗、各种无性繁殖材料、土壤及运输工具作远距离的人为传播。如水稻干尖线虫病是因引种调种,从日本传入天津,再传播到全国各地。甘薯糠腐线虫病是随种薯和秧苗四处传播的。根结线虫病是随调运苗木到处传播蔓延开的。南京的松枯死线虫病是因贩卖病死松树木材传到江浦县、云会县及镇江市的。总之,病原线虫的传播途径很多,频率亦高,故要防止病害蔓延扩大,就要大力加强全国各地的植物检疫工作。

参 考 文 献

- 马承铸等 1987 棉花寒氏纽带线虫生物学和防治的初步研究 《上海农学院学报》5(2):117—124
- 1987 普通肾形线虫在几种蔬菜作物上的生物学和防治试验 《上海农业学报》3(3):49—58
- 江经梅等 1980 罗甸柑桔根线虫病的发现与调查 《贵州农业科学》6:49—51
- 刘存信 1987 国内近年栽培植物线虫病害概述 《植物检疫》1(1):5—12
- 1957 水稻干尖线虫病 《植病知识》1(3):27—30,49
- 1985 我国农作物根结线虫病的发生情况 《病虫害报》1:28—32
- 刘信义等 1984 有机磷和氨基甲酸酯类药剂防治粟线虫病初报 《河北农业大学学报》9(3):66—70
- 张绍升 1987 福建稻田潜根线虫七个种鉴定初报 《福建农学院学报》16(2):155—159
- 程瑞瑞等 1983 南京黑松上发生的萎蔫线虫病 《森林病虫害通讯》4: 1—5
- 杨世诚等 1981 小麦根腐线虫病病原鉴定 《云南农业科技》1:23—26
- 杨宝君 1984 十五种根结线虫病害的病原鉴定 《植物病理学报》14(2):107—112