

土壤寄生性线虫及其生态防治对策研究

俞 风 娟

(宁夏农业技术推广总站,宁夏 银川 750001)

摘 要:土壤寄生性线虫是温室生产中危害极大的病害之一。现根据多年生产经验,指出了土壤寄生性线虫含植物寄生性线虫、食真菌线虫、食细菌线虫、食肉性线虫和动物寄生性线虫 5 类,并对各类型线虫的生活习性和弱点进行了分析;提出了采取引进抗性品种、诱引作物利用、抗绿肥作物利用等不依赖农药消毒而进行土壤寄生性线虫防治的生态防治对策。

关键词:土壤;寄生性;线虫;生态防治

中图分类号:S 433 **文献标识码:**A **文章编号:**1001—0009(2013)05—0181—05

近年来,在各类粮食作物和经济作物生产上,严重遭受病原线虫危害的报道屡见不鲜,其遭受的损失大多在 20%~50%,甚至更高。世界各地的专家、学者也正积极开展防治病原线虫危害的研究。这些病原线虫中土壤寄生性线虫最难控制,尤其在日光温室,主要的栽

培对象仅为茄科和葫芦科的作物,生产实践中很难做到有效的轮作倒茬,加之受周年高温、高湿、封闭等因素影响,为其提供了适宜的环境,使土壤中的寄生性线虫迅猛增殖且逐年加剧,有的温室根结线虫的发病率达 90% 以上^[1]。近年来,宁夏地区贺兰县、大武口区、中卫市日光温室生产中均发生线虫危害,并呈逐年加重的趋势。土壤寄生性线虫危害正逐渐成为温室生产最具威胁的重要病害之一,由此造成的经济损失极大^[2]。现依据多年花卉生产中对抗线虫的经验,并参阅大量文献资

作者简介:俞风娟(1975-),女,本科,高级农艺师,现主要从事园艺作物技术推广工作。

收稿日期:2012-11-05

参考文献

- [1] 朱雯清,姜戴珠,吕鸿钧,等.宁夏蔬菜设施栽培及可持续对策[J].蔬菜,2006(3):40-42.
[2] 翟惠敏,马金平.宁夏设施园艺发展现状及建议[J].现代农业科技,2010(10):233-234.

- [3] 张雪艳,高艳明,叶林,等.浅析宁夏设施园艺发展现状、问题与对策[J].农业科学研究,2011(1):54-56.

- [4] 孙权,赵晖,张光弟,等.宁夏南部山区设施园艺发展现状、问题与对策[J].农业科学研究,2011(6):78-81.

Present Status of Non-cultivated Land Facility Vegetable in Ningxia

XIE Hua¹, PEI Hong-xia¹, ZHAO Yun-xia¹, WANG Gui-hong², WANG Hui-jun³

(1. Institute of Germplasm Resources, Ningxia Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Yinchuan, Ningxia 750002; 2. Zhongwei Agriculture Technology Extension Center, Zhongwei, Ningxia 755000; 3. Dawukou Agriculture Technology Extension Center, Dawukou, Ningxia 753000)

Abstract: The present status were reviewed on facility vegetable in Ningxia. The necessity of the development, the major development area, the planning layout and the main problems and countermeasures were analyzed on non-cultivated land in Ningxia facilities vegetables. The results showed that Ningxia was one of the solar greenhouse ideal area in Northwest of China, to the end of 2010 the total area of the facility vegetables reached 70 300 hm², an average annual increase of nearly 13 300 hm². But approved food security based on country and Ningxia the redline, it had no development facilities vegetables space, and the only way was to the develop non-cultivated land. Typical non-cultivated land including desert wasteland, gobi, saline land in Ningxia northwest, in particular, water resources were guaranteed for the development of non-arable land facilities vegetables in Ningxia.

Key words: facility vegetable; non-cultivated land; solar greenhouse

料,从土壤线虫入手,着重对土壤寄生性线虫的种类和特性进行叙述,旨在阐明以不依赖农药消毒而进行土壤寄生性线虫生态防治的对策。

1 土壤线虫的种类及其消长关系

1.1 线虫的消长特性

曾经有位著名的植物学家讲过,所谓的杂草只是还没有发现其功效而已。换句话说,地球上毫无意义的生命是不存在的,只是人类还没有发现其价值。线虫,通常留给人的印象就是对动物而言,它是寄生虫;对植物而言,它是病原微生物。而实际上,土壤线虫则是比蚯蚓更优秀的土壤耕耘者。有种类丰富、数量庞大的线虫存在的土壤,总是能创造出更适于植物生长的地下环境,而且,即使发生线虫危害,其程度也是比较轻微的。甚至,非寄生性线虫的种类和数量的多少还可作为土壤地力优劣的指标之一^[5-6]。

线虫属袋形动物门。英文名为 Nematode,意思是“像丝线一样的东西”。据记载,地球上的动物约有 120 万种,其中线虫仅占不到 1% 的比例。但是,在这不到 1% 的物种内,线虫种类至少超过 100 万种,仅次于昆虫的种类。其生存场所从大洋深处到 53℃ 高温的硫磺水,从动物到植物,遍及地球的各个角落。即使是在人体内,已知的寄生性线虫就多达 50 种。在这庞大的线虫阵营中,约 97% 为非寄生性线虫,1.5% 寄生于动物体内,另 1.5% 寄生于植物体内^[7]。而土壤中的线虫,寄生于植物体,并对植物造成危害的仅是极少数一部分。

1.2 线虫的分类

依据分类方法的不同,会有不同的分类结果,该文则从实用的角度,以土壤线虫的取食对象为依据分为以下 5 类^[8]。植物寄生性线虫:寄生于活体植物体内,会对植物造成危害的根结线虫、根腐线虫和胞囊线虫,也是该文着重讨论的部分;食真菌线虫:主要以真菌为取食对象;食细菌线虫:有机物含量高的土壤中大量存在;食肉性线虫:以其它土壤线虫和土壤微小动物为取食对象;动物寄生性线虫:寄生于土壤昆虫或其它土壤微小动物体内。不同土壤深度线虫的数量也不尽相同,通常,大多数线虫分布在土壤表层 30 cm 内,40~60 cm 土层内分布较少,60 cm 以下几乎没有土壤线虫的存在。而在表层的 30 cm 土层内,10~20 cm 土层内分布的土壤线虫最多。

在土壤中的细菌群落里,通常也是线虫的大量聚集地。有超过半数以上的土壤线虫都是以细菌为采食对象的非寄生性线虫。这种食细菌线虫的种类和数量越是丰富,则说明土壤有机质含量越高、土壤团粒结构程度也越高。因非寄生性线虫有充足的食物来源,其种类和数量也会大幅增加,同时,非寄生性线虫通过排泄以及自身死后的残体,又为细菌提供了源源不断的碳素和

氮素,如此便可进入良性循环,促进土壤团粒结构形成,提高地力。反之,如果土壤中有有机质供应不足,以细菌、真菌、微小动物为取食对象的多种微生物的比例就会减少,取而代之的是以植物根系为取食对象的植物寄生性线虫以及其它土壤病原菌的种类和数量的增加。

2 土壤寄生性线虫生活习性与弱点

2.1 三大寄生性线虫

危害作物的主要寄生性线虫是根结线虫、根腐线虫以及胞囊线虫。其中,根结线虫可对茄科、葫芦科、禾本科、豆科等大量作物产生危害,对作物造成的减产也是最明显的。另外,几乎全世界所有国家和地区间进行植物输出输入时,根结线虫都是必检项目。根腐线虫的危害常与霉菌的发生密切相关^[4]。根腐线虫寄生到根系上后,病原菌则很快由寄生部位侵入根系内并进行繁殖,表现出根腐的症状。所以,许多仅凭直观观测到的根腐症状,大多都存在根腐线虫的寄生。另外,在延迟收获期的作物或储藏中的块根、块茎类作物中,即使根腐线虫已经停止活动,霉菌也会单独增殖,对作物产生危害。胞囊线虫自 19 世纪以来,便对多年连作的大豆、马铃薯、甜菜等作物产生危害,造成减产甚至绝产。

2.2 土壤线虫的生活周期与被害

2.2.1 根结线虫 土壤中根结线虫的卵块在春季孵化成幼虫后,就近侵入到作物或杂草的根系中。根结线虫的 1 个世代包括:卵、一期幼虫、二期幼虫、三期幼虫、四期幼虫(可明确分辨出雌虫、雄虫)、成虫 6 个阶段。一期幼虫是在卵内形成的最初幼虫,在卵内蜕皮后形成二期幼虫。二期幼虫进入土壤后开始移动或直接侵入植物根系。侵入植物体内后,逐渐形成三期幼虫、四期幼虫以及成虫。能够在土壤中移动的仅有二期幼虫,这一特点对防治根结线虫至关重要。1 只雌成虫 1 次可产 500~600 个卵,有时可产 1 000 个卵,并被称之为“卵块”。根结线虫完成 1 个世代所需要的时间,依寄主作物的种类、土壤温度以及寄主自身的营养状况而不同,一般需要 30~60 d。适宜的环境下,1 个月即可完成 1 个世代。有明显的世代重叠现象。通常 1 a 可完成 2~4 个世代。除卵以外的阶段的根结线虫,在冬季基本会全部死亡。但在温室或无霜地带,寄生与发育会终年进行,只是冬季速度缓慢而已。收获地上部或挖出地下部后,寄生在根系内的根结线虫除卵以外的各阶段线虫也都会基本死亡。根结线虫侵入到根系后,根系上会长出米粒大小的结球,有时还会刺激根系大量萌发。结球的大小因寄主植物的种类和寄生部位的不同而不同,但结球的大小却和侵入线虫的数量呈正比。被寄生的植物往往会因养分和水分不足而引起地上部生长衰弱或停滞,收获物的品质和产量也会降低,若移栽则根系的再生能力减弱。但是,对于有些植物因起到了抑制生长的

作用,反而得到了好的株形或好的收获物。

2.2.2 胞囊线虫 胞囊线虫虽然也会寄生到植物根系内,但不会像根结线虫那样出现结球。土壤中的二期幼虫侵入根系后,逐渐发育呈三期、四期幼虫。成虫离开根系,在土壤内形成胞囊,并在胞囊内产卵。在适宜条件下卵开始孵化,又或者卵在胞囊内越冬。胞囊线虫因种类的不同,大多有专门的寄主植物。如大豆胞囊线虫只会寄生在大豆、红豆和梅豆上,而且也仅对大豆产生严重危害,所以,大豆胞囊线虫也被认为是大豆黄萎病的病原线虫。又比如马铃薯胞囊线虫虽然也会寄生在一些茄科作物上,但到目前为止也仅发现它只会对马铃薯造成危害,4~5 a 内不连作马铃薯的耕地基本不会发生马铃薯胞囊线虫危害,但一旦地块被污染,因马铃薯根系特殊的分泌物,可使胞囊保持至少 20 a 的活力^[7]。

2.2.3 根腐线虫 根腐线虫可以寄生在很多植物体内,并对其造成危害。常寄生在马铃薯、红薯内的根腐线虫,6 月前后,进入土壤的二期幼虫会突然在一段时间内检测不到,这就说明二期幼虫已侵入到植物体内了。卵以外的根腐线虫的体型均呈线状。卵在夏季孵化期约为 5~6 d,孵化可在植物体内完成,幼虫可以在植物体内移动,扩大被害部,也可以进入土壤,需找新的寄主根系。以卵的形式在土壤中越冬,成为翌年的传染源。1 a 通常也会发生 2~4 个世代。收获后的块根、块茎,在储藏中也多遭受危害。即使是短时间储藏的萝卜、牛蒡,其造成的危害也不容忽视。侵入部位初期呈褐色或红色,后逐渐加深变为黑色。夏季开始表现出症状,尤其是比较敏感的作物,毛细根开始腐坏脱落,后逐渐扩大到整个根系,与此同时,地上部也表现出抑制生长直至死亡的症状。

2.3 土壤寄生性线虫的抗逆性与弱点

2.3.1 具有超强对抗恶劣环境能力的卵 土壤寄生性线虫的卵,具有超强的耐低温、耐干燥的能力。如寄生于洋葱、萝卜、风信子球根内的卵,在低温、干燥条件下可存活数年。如前所述的马铃薯胞囊线虫的卵在土壤中至少可存活 20 a。有记载,寄生于小麦种子内的卵,28 a 后依然保持活力。寄生有线虫虫卵的种子或块根、块茎,经过家畜的消化道后,仍然保持活力。通过种子和家畜粪肥可远距离、大范围传播。

2.3.2 找不到寄主的幼虫会全部死亡 生命力顽强的土壤寄生性线虫也有其致命的弱点。在土壤中能够移动的仅有二期幼虫,但是这种移动速度远低于非寄生性线虫的移动速度。在移动的这段时间内,随时有可能会被食肉性线虫、细菌、真菌、放线菌、水虱、壁虱、孢子虫以及其它微小动物所捕食。在一定的湿度、温度条件下(如地温 25℃、5~10 d),卵必然会孵化出幼虫。进入土壤的二期幼虫,若 1~2 个月内不能侵入寄主内,则会因

营养不足而丧失寄生能力,也就是说会被“饿死”。在没有寄主的条件下,夏季 40~50 d 是二期幼虫的界限。因此,夏季的裸地,土壤根结线虫的虫口密度会大幅降低,尤其是大雨过后,孵化加快,之后的高温、干燥,效果更为明显。当然,发育迟缓的虫卵以及土壤深层的虫卵仍会存活。依据这种特性,便形成了进行土壤寄生性线虫生态防治的主要方法之一。

2.3.3 高度的寄主选择性 土壤寄生性线虫对寄主有着高度选择性。即使是在被严重污染了的土壤里,通过适当的轮作和种植高抗线虫的品种后,寄生性线虫的虫口密度也会大幅下降。

3 过度依赖农药消毒所产生的问题

长期、大量的向土壤中施入土壤杀线虫剂,无异于饮鸩止渴。且不说过度施用农药后对地下水等环境的污染,就其消毒本身而言,也存在诸多问题,甚至会陷入恶性循环、无可收拾的境地。

3.1 影响土壤氮素平衡

通常为了解决土壤寄生性根结线虫的危害,一般会施用杀线虫剂。施用杀线虫剂后,确实会有非常明显的效果,但这种效果并不仅仅是因为杀死线虫而引起的,与增加土壤中氮素供给也有直接的关系。施用土壤杀线虫剂后,硝化细菌的数量会大幅减少,大约 1 个月后开始恢复,再之后,又会大量增殖,反硝化细菌则基本不受其影响。所以,施用杀线虫剂后,土壤中不易流失的铵态氮会增加,1 个月,随着硝化细菌的增殖,硝态氮也会剧增。也就是说,在施用土壤杀线虫剂后,促使作物长势旺盛的原因之一就是因为土壤中氮素肥效增加引起的。同时,对铵态氮比较敏感的,如番茄、萝卜、红薯、南瓜等作物,在施用土壤杀线虫剂后,还有可能会出现氨中毒及引起镁元素缺乏症^[7]。

3.2 促进土壤寄生性线虫和病原菌增殖

施用土壤杀线虫剂后往往第 1 年效果显著,土壤中的虫口密度会大大降低。但是,这只是表面现象,土壤中已出现了严重问题,那就是土壤生物群落的单一化。如图 1 所示,用蒸汽消毒、二氯丙烯消毒(30 L/10a)、三氯硝基甲烷消毒(30 L/10a)后,当年及翌年土壤中寄生性线虫数量的变化情况^[7]。由此可发现,翌年 3 种消毒方式的寄生性线虫数量都有远大于无处理区的数量。这是因为,通过消毒,土壤中的部分甚至大部分微生物被杀死,残留的以及由其它方式带来的寄生性线虫变得极易繁殖了。消毒效果最差的植物残体、卵囊、胞囊中的寄生性线虫或虫卵,因缺少天敌而大量增殖。另外,比如用溴甲烷进行消毒后,一段时间内,土壤线虫会被杀死,但真菌和细菌并不会被杀死,由此便会造成因镰刀菌引起的植物枯萎病、凋萎病以及根腐病的异常大发生。就算是通过消毒将土壤中的真菌、细菌、线虫全

部杀死,那么,很快,外部的微生物就会依据侵入的先后顺序大量增殖,可以说,全部杀死就是大发生的开始。无菌室中的植物更容易被病菌感染,无菌土的表面也更容易长出数厘米厚的霉菌。蒸汽消毒后的土壤上的瓜类作物更容易发生蔓割病和疫病。甚至,无菌土中的植物对磷素的吸收能力会降低一半。

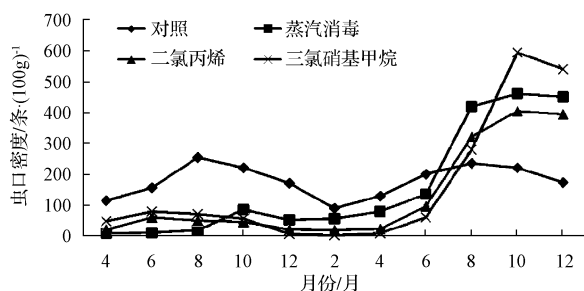


图1 土壤消毒当年及翌年根腐线虫的密度消长趋势

注:易被根腐线虫侵染的作物为连作状态,当年4月份消毒,12月至翌年3月休耕。

2005~2007年,洛阳的国家牡丹园曾承接日本客户的牡丹苗木生产订单,根结线虫是生产之初需要解决的重要问题,所以,在整个生产期内,连续、大量施用了呋喃丹、克线丹等土壤杀线虫农药。收获时,杀线虫的效果非常好,几乎找不到根结线虫的结块,但是,在牡丹苗根系上却大量发生黑斑病。黑斑病不是检疫项目,产品得以顺利通关出口到日本。但是,严重被感染了黑斑病的牡丹苗,根系的再生能力非常差,缓苗很慢,甚至枯死。最终这个项目被迫中止,给中日双方均造成了重大的损失。由此可见,通过土壤消毒,虽然暂时能起到控制寄生性线虫的危害,但同时也破坏了土壤的生态平衡,为后续生产埋下隐患。其实,不仅是线虫,在控制其它土壤病原菌时,也会出现相似的问题。

3.3 增强寄生性线虫的抗药性

不只是土壤线虫,其它的病原微生物也一样,长期施用农药,其抗药性必然增强,尤其是施用单一农药后,短时期内抗药性强的土壤线虫就会大量增殖。经常能听到生产者抱怨说现在的农药药效下降了,即使施用2倍的药量也达不到当年的效果。其实,这并非农药药效下降了,只是土壤线虫的抗药性增强了。

4 生态防治对策

4.1 利用作物预防

4.1.1 引入抗性强的品种或作物 引入抗性强的品种和作物,这个道理很简单,也最容易被采用。其作用方式包括:一是向根系外分泌杀线虫物质,杀死根际周围的线虫,如芦笋;二是在根系内分泌杀线虫物质,杀死已侵入的线虫,如万寿菊;三是线虫侵入根系后,根系内组织发生变化,使线虫中途停止发育进而死亡,如侵染黄

瓜、西瓜、甜瓜的红薯根结线虫,侵入到花生、草莓体内后会停止发育,进而死亡。危害草莓的北方根结线虫侵入到葫芦科作物体内后也会因停止发育而死亡^[9]。具有这种功效的品种或作物通常被称为抵抗性品种或作物。但是,即使是具有抵抗性的品种,仍需加以保护,使之能长久的发挥作用。所以,同一品种最好不要连续使用,应尽可能的多引入抗病性品种,交替使用。另外,这些作物分属不同的植物类别下,其作用的程度和效果以及针对的土壤线虫种类各不相同,即使是同一作物,品种不一样,效果可能也不一样,所以在使用前需进行严格筛选。

4.1.2 诱引作物的利用 选择极易被侵染的作物作为诱引作物。对于极易被危害的作物,其根系对寄生性线虫有着非常强的诱引作用,线虫也很容易就可侵入到作物体内。种植1~2个月、第1世代未大量完成前,将作物连根拔起并销毁。通过在种植前先短时间种植诱引作物,用诱引作物降低土壤中寄生性线虫的密度,进而降低线虫对作物的危害。

4.1.3 对抗绿肥作物的利用 通过种植具有可以降低土壤寄生性线虫功效的绿肥,来降低线虫对作物的危害也是很有效的方法之一。如雪印种苗株式会社的野生燕麦(Heiotsu),用以对抗北方根腐线虫、绿肥高粱(Tsuchitaro),用以对抗侵染番茄、黄瓜等果菜的红薯根结线虫等^[9]。

4.2 通过有机物促进非寄生性线虫大量增殖

施用有机物少的土壤,腐殖质主要通过作物残体来供应,寄生在根系内的线虫会优先得到增殖。大量施用有机肥料后,不管其腐熟程度如何,都可以降低寄生性线虫的危害。这是因为可以取食寄生性线虫的真菌、细菌、食肉性线虫以及其它微小动物的数量增加了,同时,有机肥料的肥料成分的作用也可一定程度上减轻危害。当然,没有完全腐熟的有机肥料施入土壤后,会产生氨气以及发酵时的高温都会对作物根系产生危害,尽可能避免施用。另外,被危害了的作物残体通常会被清除出耕地后深埋或焚烧销毁。其实,被危害的部位,如被根腐线虫侵染的根系以及被根结线虫危害后形成的根结内,聚集着大量线虫,但同时也聚集着大量养分。所以,通过堆肥发酵将这些残体返回到耕地,也有助于实际生产。

4.3 其它预防及应急措施

4.3.1 预防寄生性线虫带入耕地 土壤寄生性线虫危害与其它地上部病虫害危害不同,病原物是在不断拓展,危害程度也是逐年增加的,尤其是危害初期,一般不会被注意到。所以,对耕地的预防性保护应从一些细节做起。从一块耕地到另一块耕地时,尽可能将农机具以及鞋底进行冲洗,防止将被污染的土壤带入新的耕地。

4.3.2 种苗和种球的温汤消毒 在 50℃ 热水中 5 min、在 47℃ 热水中 20 min,线虫通常会被全部杀死,而这种处理对种苗、种球却不会有太大影响。依据作物根系的大小,使根系内部温度上升至 47℃,大概需要 2~5 min。另外,在消毒的过程中为防止水温下降,最好使用循环加热方式,既要保持水温还要防止烫伤。表 1、2 分别列举了唐菖蒲与番茄根结线虫的处理温度与时间的关系,以作参考^[7]。

表 1 唐菖蒲球茎中根结线虫
47℃ 温汤消毒时的处理时间

球茎的等级	球茎的直径/cm	处理时间/min
特大	>5.0	29
1 等球	3.8~5.0	25
2 等球	3.1~3.8	24
3 等球	2.5~3.1	22
4 等球	1.9~2.5	21

表 2 番茄根系中根结线虫
温汤消毒温度与处理时间

消毒温度/℃	处理时间/min
50	5
49	10
48	15
47	20
46	35
45	70
44	180

4.3.3 利用夏季高温消毒 夏季歇地期间,土壤中灌足水后,用地膜覆盖,大约 2 个月,后,表层的线虫会被全部高温杀死^[3]。这种方式的效果非常明显,但同时,高温在杀死寄生性线虫的同时,也杀死了大量的真菌、细菌

及其它线虫和微小动物。所以,夏季高温消毒后的耕地应及时大量施入腐熟有机肥料,使其恢复理想的土壤微生物群落。

4.3.4 稻旱轮作 通过稻旱轮作可有效降低土壤寄生性线虫的密度,进而降低线虫对后续作物的危害。

4.3.5 追施钾肥 在作物发育期间,若发现根结线虫危害,可通过追施钾肥来降低危害。钾、镁、锰元素的缺乏会加剧根结线虫的危害。地上部出现缺钾症状时,根结线虫的根结内钾的含量却非常高,这是因为根结线虫大量摄取钾后使其根结肥大的原因。

参考文献

- [1] 段玉玺,吴刚. 植物线虫病防治[M]. 北京:中国农业出版社,2002.
- [2] 冯秀华. 日光温室番茄根结线虫病的发生与防治[J]. 北京农业,2004(3):8.
- [3] 陈志杰,张峰. 太阳能消毒对温室土壤环境效应及防治黄瓜根结线虫病效果[J]. 生态学报,2009(12):358-365.
- [4] Pandey R. Management of *Meloidogyne incognita* in *Artemisia pallens* with bio-organics[J]. Phytoparasitica,2005,33(3):304-308.
- [5] Neher D A,Peck S L,Rawlings J Q,et al. Measures of nematode community structure for an agroecosystem monitoring program and sources of variability among and within agricultural fields[J]. Plant Soil,1995,170:167-181.
- [6] Stenberg B. Monitoring soil quality of arable land; Microbiological indicators[J]. Acta Agric Scand SectionB-Soil Plant Sci,1999,49(1):1-24.
- [7] 三枝敏郎. センチュウおもしろ生態とかしい防ぎ方[M]. 農文協,1993.
- [8] 日本線虫学会. 線虫学関連学術用語集[M]. 1977.
- [9] 川崎修二. 土壤線虫に対する対抗植物の効果と利用上の留意点[J]. 牧草と園芸,2003,51(2):6-9.

Study on Soil Parasitic Nematodes and Its Ecological Control Countermeasures

YU Feng-juan

(Ningxia Agricultural Technology Extension Station, Yinchuan, Ningxia 750001)

Abstract: Soil parasitic nematodes is one of the great harmful disease in greenhouse production. Soil parasitic nematodes contained plant parasitic nematodes, feeding nematodes, bacterial-feeding nematodes, predatory nematodes and animal parasitic nematodes were pointed out in accordance with years of production experience. The weakness of living habits of various types of nematodes were analyzed; the ecological control countermeasures were put forward, such as introduce resistance varieties, lure crop to use, using of crops resistance to green manure.

Key words: soil; parasitic; nematodes; ecological control