DOI:10.13802/j.cnki.zwbhxb.1998.01.008

第25卷 第1期 植 物 保 护 学 报 Vol.25 No.1
1998年 3 月 ACTA PHYTOPHYLACICA SINICA March 1998

小麦禾谷孢囊线虫湖北群体活动期特性

王明祖 黎少波*
(华中农业大学植物保护系,武汉 430070)
刘涛玉 陈品三
(天门市供销社,天门) (中国农科院植保所,北京)

摘要 小麦播种时定量接种禾谷孢囊线虫(CCN)(*Heterodera avenae*)的孢囊,发芽生根后进行系统观察。结果表明,该线虫在小麦生长季节中只完成1代。小麦播种后25~35d是2龄幼虫入侵幼根的高峰期,100~120d根内出现3龄幼虫,110~130d发育成4龄幼虫,130~150d根表露出白色孢囊(雌虫)。受感染的麦根,侵染点首先变褐,进而肿大,常见分叉增多,形成须根团。CCN多居于自然含磷、钾元素多且保水性能好的油沙土中,以5~30cm的耕作层孢囊量较多。

关键词 禾谷孢囊线虫, 湖北群体, 活动期特性

禾谷孢囊线虫(CCN)(*Heterodera avenae*)寄生为害几十种禾本科作物和杂草[1],我国首先在湖北发现为害小麦[2]。初步调查的结果表明,CCN在湖北以孢囊在土中越夏,当年10月中旬到第2年3月前后为孵化侵入期[3]。

为了尽早控制病原线虫的为害和扩散,1989年以来,作者系统观察了CCN湖北群体的活动期特性,结果报道如下。

1 研究方法

1.1 CCN侵染进程观察

于大田播种小麦前1周,从病区取土样,室内晾干后以漂浮法分离并收集线虫孢囊。播种小麦时,按100ml土壤含10个饱满孢囊量回接到灭菌土中,分装于20cm口径的柱形花盆,干燥保存备用。选用湖北主要小麦品种鄂恩1号,从11月2日起播种,每隔5d播种1次,共播种5次,每次播种30盆,每盆20粒种(浸种露白)。

麦苗出土后,5d取1次苗根,检查幼虫入侵时间和在寄主体内发育情况,每次检查2个单株苗的根,同时观察幼根病灶变化。每30d从病区大田取样检查1次,与盆栽结果作比较。将待检查的麦根剪下漂洗干净,在1%次氯酸钠液中浸泡1~2min(漂白),移入酸性品红乳酚油中煮至沸腾(脱水和染色),冷却后解剖镜下观察根内虫态。

1.2 受CCN侵染幼根病变观察

按0.6%琼脂用量制作水琼脂培养基,湿热灭菌。在盆栽播种的同一天,用水琼脂培

* 现在湖北省农垦局工作。

养基在直径为18cm培养皿中制作平板，每皿播种5粒表面消毒的小麦种，置15℃左右温箱中，待麦根长至0.5～1cm时，移到阳台上，24h后向根尖周围接种CCN 2龄幼虫，每皿接50条，共5皿，不接种为对照。室温下，逐日观察幼虫入侵情况和幼根受侵染处的变化。

1.3 CCN群体分布型观察

在3省29县(市)的调查中，详细记载孢囊数量、土质及耕作制度等。在重病区用取土器分别取0～5、6～10、11～15、16～20、21～25、26～30、31～35、36～40和41～45cm等9层土壤，晾干后漂浮分离，统计孢囊数。

2 结果与分析

2.1 CCN侵染进程

盆栽系统观察结果见图1。小麦播种发芽生根后，2龄幼虫即可侵入幼根，25～35d为入侵高峰期，100～120d根内出现3龄幼虫，110～130d根内幼虫发育成4龄，130～150d根表露出白色孢囊(雌虫)，同时发现游离的雄虫，170～190d出现浅褐色孢囊。从2龄幼虫侵入根内到发育成3龄幼虫，历时40～90d，播种越早，历时越长，由3龄幼虫到4龄，多数需要20d左右，少数40d；由此阶段到白色孢囊和雄虫，历时30～70d(多数30～40d)，历时差异可能是幼虫孵化和入侵根内的时间不同所致。从时间上看，第2年3月下旬至4月中旬开始出现白色孢囊和雄虫，4月下旬到5月中旬形成浅褐色孢囊。从小麦播种到白色孢囊形成(完成1代的个体发育)至少需要4.3～5.3月。

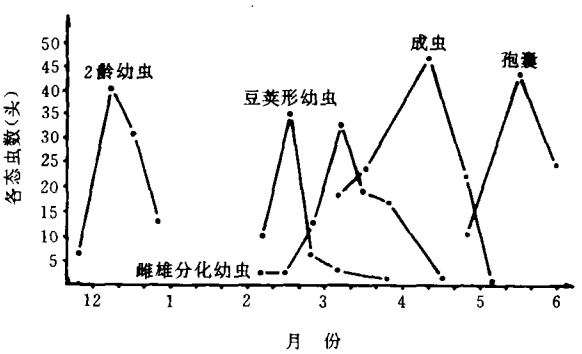

图1 CCN湖北群体发育历程

从图1看出，无论播种早还是晚，12月末到第2年2月初侵入的幼虫都没有发育。2月中旬以后，各龄幼虫有交错存在现象，发育速度明显加快。小麦腊熟以后，不见低龄幼虫，成虫在小麦一个生长季节中只在后期出现1次，表明CCN在湖北从小麦播种到收获只发生1代，连续2年大田中每30d取样检查的结果与盆栽累计高峰基本一致。

2.2 受CCN侵染幼根的病变

平板培养结果表明，2龄幼虫多数在3～4d内侵入麦根，1周后没能入侵的便死亡。多数从麦根近尖端处入侵，麦根侵染点最初变成浅褐色，接着周围组织肿大并疏松，形成小侧肿突(图2)，进而侵染点附近分叉增多，有时形成须根团，对照的麦根分叉稍晚，根比较

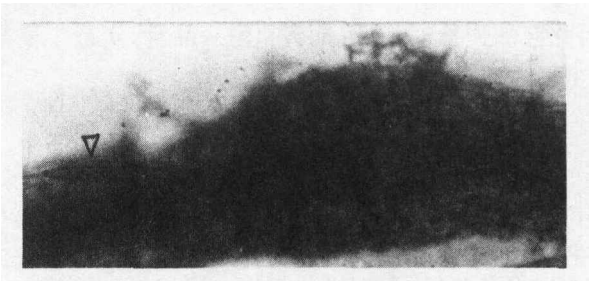

图 2　受 CCN 感染的麦根

注：箭头示侵入根内的幼虫。

直，不形成团。盆栽受侵染植株总体根系不发达，功能根减少，地上植株较瘦弱，类似缺肥症，拔节后重病株明显矮于健株，说明 CCN 致病性较强。在大田，感病品种上病理学变化明显，对小麦的生长发育影响很大；受感染轻的、非侵染适期播种的以及肥水足的麦苗地上病害症状不明显。

2.3　CCN 群体虫量分布型

对 29 个县(市)调查结果表明，CCN 主要分布在江河、湖泊沿岸以及鄂中部偏东的冲积平原地区，山区少甚至没有；在同一病区，多数集中在 30cm 内的耕作层，36cm 以下的深层土中很少有其孢囊存在。这可能与小麦苗期受感染重、受害根发育不良未能伸到较深的土层有关系。在同一地区、同一层土壤，土质不同，孢囊数量亦有差异。调查中，按 5 点取样法，在每种土质同一深度取 10 份土样，每份 2000ml，分离后计算平均每 100ml 土中孢囊量：油沙土 17.30 个，灰正土 9.13 个，黄棕壤中的二黄土 4.00 个，三黄土 4.00 个，潮土 10.75 个. 以上表明 CCN 在沙性土壤、保水性能好及磷钾元素自然含量高的肥沃壤土中繁殖发育良好，生存量多，板结粘重土壤中线虫群体数量少。CCN 群体数量与温度的相关性不强，绝对最低温度在－10℃以下的地区，一般都有分布，其中密度大的重病区达－14℃以下，这与孵化试验中低温处理一段时间有利于孵化的结果一致[3]。

3　小结与讨论

3.1　研究表明，CCN 在湖北省以孢囊(内含卵)越夏，10 月中下旬到 12 月底和次年 2～3 月两个孵化、入侵期，严冬(日平均气温低于 2℃)停止孵化、入侵和发育。2 月中旬以后恢复活动，这时病株根内幼虫发育速度明显加快，孢囊内的卵再度不断孵化侵入寄主；由于虫卵孵化持续半年之久，使小麦从出苗到生长中后期一直受着侵染和为害；正当小麦抽穗、开花、授粉和灌浆时，发育成熟的雌虫又不断撑破根表皮外露，致寄主伤根流液，还可能招致某些次生病菌感染，诱发复合根病；随着小麦的黄熟根朽，孢囊变褐老熟脱根落土，造成土壤严重污染。CCN 湖北群体以江河湖泊沿岸分布较多，表明在自然条件下，水流和泥沙的移动可能是此种线虫远距离传播的重要途径和适生环境。长江中游地区水面积大，雨水亦多，土壤肥沃，油沙土多，是适于其生长发育、繁殖和为害的地区之一，值得警惕。

3.2　小麦禾谷孢囊线虫病是小麦的重要病害，在澳大利亚、法国、意大利、加拿大等国为害严重，具有潜在危险性，一旦发生，很难根除。我国亦是小麦生产国，现已查明华北、华东

等地区也有发生。因此应加强检疫,采用抗病和耐病品种,实行小麦与非禾本科作物轮作等措施,尽快减少线虫群体数量,控制其传播和为害。

参 考 文 献

1 陈品三等. 我国小麦禾谷孢囊线虫(*Heterodera avenae*)鉴定研究. 植物病理学报,1992,22(4):338~342

2 王明祖等. 小麦孢囊线虫病的研究, I. 病原鉴定. 华中农业大学学报,1991,10(4):352~356

3 王明祖等. 小麦孢囊线虫病的研究,II. 病原燕麦孢囊线虫的孵化. 华中农业大学学报,1993,12(6):561~565

CHARACTERISTICS OF CEREAL CYST NEMATODE POPULATION IN ACTIVE PERIOD IN HUBEI

Wang Mingzu Li Shaobo

(*Department of Plant Protection, Huazhong Agricultural University, Wuhan*)

Liu Taoyu

(*Tianmen Supply and Marketing Co-operative, Tianmen*)

Chen Pinsan

(*Institute of Plant Protection, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing*)

Abstract The quantified cereal cyst nematodes(CCN) (*Heterodera avenae*)were inoculated at the same time as the wheat sowing. The life cyst was observed after rooting. The result indicates that *H. avenae* accomplished one generation in one wheat growth season. The peak period for the nematode larvae entering into young wheat roots was 25—35 days after wheat sowing. The larvae developed into pod-shaped within 100—120 days. The sexes of larvae could be distinguished in 110—130 days. The white cyst (females) appeared in 130—150 days. The intruding points of the roots turned slightly brown in colour, then swelled and became slightly abnormal. There were excessive branches. There were more nematode cysts in soil where the content of phosphorus and potassium were naturally rich and where the water capacity was higher. Most nematodes inhabited in 5—30 cm cultivated horizon.

Key words cereal cyst nematode, population in Hubei, characteristics in active period