

佳木斯地区植物根围土壤中植物寄生线虫的群体组成

刘方明,李修平,田立娟,李 丽

(佳木斯大学 生命科学学院,黑龙江 佳木斯 154007)

摘要:为防治植物寄生线虫,对佳木斯地区4个研究区域不同植物根围的土壤线虫群体组成进行了研究。结果表明:土壤线虫总数为每100 g干土11~428条。植物寄生线虫数量较多,具有14个属,其中9个优势属;洪河农场和佳木斯大学校园植物的植物寄生线虫数量及比例较高,优势属分别为 *Rotylenchus*(盘旋属)和 *Helicotylenchus*(螺旋属)。

关键词:植物寄生线虫;优势属;根围土壤;佳木斯地区

中图分类号:Q14

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2012)12-0051-05

土壤线虫可以分为植物寄生线虫、食细菌线虫、食真菌线虫和捕食杂食线虫四种类型,其中植物寄生线虫可以引起植物病害,导致作物减产、园林植物落花落果,影响植物生长发育。已有研究报道,红壤旱地土壤线虫群落中有植物寄生线虫8个属,短体属为优势属之一^[1];黑土土壤线虫研究报道有植物寄生线虫6个属,其中有3个优势属^[2];聊城园林的研究结果有11种植食性线虫^[3];常州园林的研究结果有根际寄生线虫3属6种^[4],南京苗圃地的研究报道有植物根际寄生线虫3个种^[5]。该研究分析佳木斯地区不同植物根围土壤的植物寄生线虫的群体组成,旨在为该地区植物寄生线虫防治提供理论基础。

1 研究地区与研究方法

1.1 研究地区概况

佳木斯市位于黑龙江省东北部(E129°10'~135°5',N 45°47'~48°30'),属于温带大陆性气候。年平均气温2.9℃,年有效积温2 391℃,无霜期128.9 d。年平均降水量535.3 mm,全年日照时数2 525.3 h。

于2012年对佳木斯地区植物根围土壤中植物寄生线虫的群体组成进行研究。研究区域包括4个:研究区域Ⅰ,洪河农场(同江市境内),在S306国道南侧农场场部外农场四区内选取植物类型苔草-香蒲群落(草甸草原)、水稻,在S306国道北侧农场场部内选取植物类型为赤小豆、玉米、

樟子松-丁香(林地)以及香蒲(林边湿地);研究区域Ⅱ,佳木斯郊区,位于市区南部佳木斯大学一学区南侧,主要作物类型为玉米和大豆,蔬菜类型为番茄、豇豆、马铃薯和茄子;研究区域Ⅲ:佳木斯大学校园(一区C院),植物类型为樟子松、刺柏、云杉、刺玫和丁香;研究区域Ⅳ:佳木斯市建筑空地(胜利路与学府街交叉路口西南),主要植物为野艾蒿。

1.2 试验方法

选取各植物根周土壤,取样深度为0~10 cm,筒钻取样,5点取样,4次重复,共计72个样。钻取土样约500 g装袋封口,作好标签,带回实验室处理。每份土样称取100 g,采用淘洗-过筛-蔗糖离心法分离线虫。据线虫的头部形态学特征和取食生境鉴定线虫,进行科属鉴定^[6],并调查其土壤线虫总数、植物寄生线虫数量及其群体中科属组成。

数据经分析整理后,采用SSPS 16.0分析软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 土壤线虫总数比较

研究结果表明,4个研究区域18种植物的土壤线虫总数差异明显($P<0.01$)(见图1)。佳木斯郊区番茄根围土壤中每100 g干土的线虫数量为428条,高于其它植物中土壤线虫的数量($P<0.01$)。洪河农场的赤小豆和玉米线虫数量较高,为每100 g干土133.6条和164.4条。佳木斯郊区玉米、马铃薯和茄子根围土壤中线虫数量为每100 g干土134~164条。佳木斯大学校园和佳木斯市建筑空地植物根围土壤中线虫数量较少,每100 g干土仅为11~51条。

收稿日期:2012-09-20

基金项目:佳木斯大学青年基金资助项目(Sq2011-019)

第一作者简介:刘方明(1976-),女,内蒙古自治区赤峰市人,博士,讲师,从事普通生态学研究。E-mail:liufangming924@126.com。

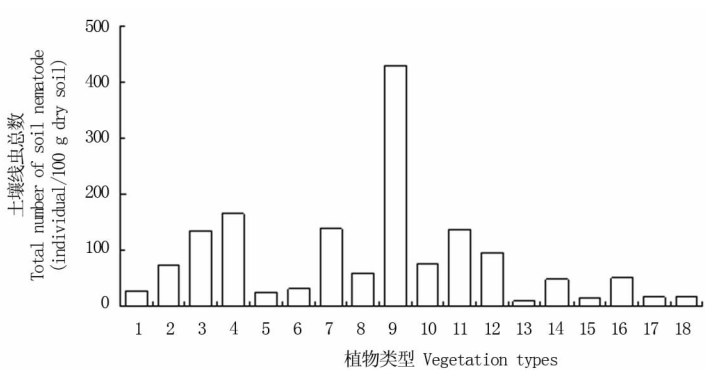


图 1 土壤线虫总数的分布

1~6 分别为研究区域Ⅰ洪河农场中苔草-香蒲群落、水稻、赤小豆、玉米、樟子松-丁香以及香蒲;7~12 分别为研究区域Ⅱ佳木斯郊区中玉米、大豆、番茄、豇豆、马铃薯和茄子;13~17 分别为研究区域Ⅲ佳木斯大学校园中樟子松、刺柏、云杉、刺玫和丁香;18 为研究区域Ⅳ建筑空地中野艾蒿。下同。

Fig. 1 The distribution of total number of soil nematode

1~6 represent *Carex tristachya*-*Typha orientalis* community, rice, adzuki bean, corn, *Pinus sylvestris*-*Syzygium aromaticum* and *Typha orientalis* respectively in research areaⅠ, Honghe Farml; 7~12 represent the corn, soybean, bean, tomato, potato and eggplant respectively in research areaⅡ, Jiamusi suburbs; 13~17 represent *Pinus sylvestris*, *Juniperus formosana*, *Picea asperata*, *Euphorbia milii* and *Syzygium aromaticum* respectively in research areaⅢ, the campus of Jiamusi University; 18 represent *Artemisia lavandulaefolia* in research areaⅣ, the architectural space. The same below.

表 1 植物寄生线虫数量及比例

Table 1 Thenumber and percentage for plant parasitic nematode

取样地点 Sampling station	植物类型 Vegetation types	植物寄生线虫数量/条 Numberfor plant parasitic nematode	植物寄生线虫比例/% Percentage for plant parasitic nematode
Ⅰ 洪河农场 Honghe Farm	苔草-香蒲	21.3	86.5
	水稻	34.9	47.5
	赤小豆	85.9	64.3
	玉米	102.9	62.6
	樟子松-丁香	12.7	54.9
	香蒲	21.2	66.0
Ⅱ 佳木斯郊区 Jiamusi suburbs	玉米	3.5	2.5
	大豆	16.7	28.4
	番茄	8.3	1.9
	豇豆	3.3	4.2
	马铃薯	7.8	5.7
	茄子	5.6	5.9
Ⅲ 佳木斯大学校园 Campus of Jiamisi University	樟子松	7.9	30.3
	刺柏	14.4	79.0
	云杉	3.3	24.1
	刺玫	40.8	72.9
Ⅳ 建筑空地 Architectural space	丁香	6.4	38.6
	野艾蒿	9.5	57.0

2.2 植物寄生线虫数量及比例

由表 1 可知,植物寄生线虫数量为每 100 g 干土 406.4 条,通过对其数量及比例分析可以看出,洪河农场玉米和赤小豆的植物寄生线虫数量较多,分别为每 100 g 干土 102.9 条和 85.9 条。佳木斯郊区的农田中大豆田的植物寄生线虫数量较高,为每 100 g 干土 16.7 条。佳木斯大学校园植物中刺柏根围和刺玫的植物寄生线虫数量为每 100 g 干土 14.4 条和 40.8 条,其余 3 种植物的植物寄生线虫数量每 100 g 干土不足 10 条。建筑空地植物寄生线虫数量每 100 g 干土不足 10 条(见表 1)。

洪河农场的植物寄生线虫比例较高,苔草-香蒲草甸草原中植物寄生线虫比例高达 86.5%。佳木斯郊区的农田中大豆田的植物寄生线虫比例较高达到 28.4%,其它植物的植物寄生线虫比例不足 10%。佳木斯大学校园植物中刺柏根围和刺玫的植物寄生线虫比例高于 70%;其余 3 种植物的植物寄生线虫比例不足 40%。建筑空地植物寄生线虫比例为 57%。

可以看出不同植物根围土壤中植物寄生线虫数量和比例不同,洪河农场中赤小豆和玉米、佳木斯大学校园植物刺玫的植物寄生线虫数量较高,植物寄生线虫比例在 60%以上。

2.3 植物寄生线虫群落组成

对洪河农场、佳木斯市郊、佳木斯大学校园和佳木斯市建筑空地植物根围 0~10 cm 土壤进行分析,发现植物寄生线虫 14 个属(见表 2),其中优势属 9 个,分别分: *Aglenchus*、*Coslenchus*、*Criconemoides*、*Diphtherophora*、*Filenchus*、*Helicotylenchus*、*Heterodera*、*Macroposathonia* 和 *Rotylenchus*。

洪河农场土壤中发现植物寄生线虫 9 个属,其中优势属 5 个。苔草-香蒲(草甸草原)土壤中线虫优势属为 *Coslenchus* 和 *Rotylenchus*,但是数量较少,为每 100 g 干土 3.2 条和 16.4 条;水稻土壤线虫的优势属为 *Aglenchus*、*Coslenchus*,数量较少,每 100 g 干土不足 20 条;赤小豆和玉米土壤线虫优势属为 *Rotylenchus*,数量较多,分别为每 100 g 干土 65.9 条和 102.6 条;樟子松-丁香群落(林地)线虫优势属为 *Aglenchus*、*Filenchus* 和 *Rotylenchus*;香蒲(林边湿地)线虫优势属为 *Aglenchus*、*Filenchus* 和 *Macroposathonia*,数量较少,每 100 g 干土不足 10 条。

佳木斯郊区土壤中发现植物寄生线虫 9 个属,优势属为 *Heterodera*,数量为每 100 g 干土 15.1 条,主要分布在大豆田。

佳木斯大学校园土壤中发现植物寄生线虫 5 个属,优势属 2 个, *Criconemoides* 数量仅为每 100 g 干土 2.6 条,为丁香的线虫优势属; *Helicotylenchus* 分布较广,为 5 种植物的共同优势属,其中刺柏和刺玫根围的 *Helicotylenchus* 数量较多,分别为每 100 g 干土 34.6 条和 34.9 条。

佳木斯市建筑空地发现只有植物寄生线虫 3 个属而且均为优势属,数量很少,说明建筑空地土壤线虫种类少而且较集中。

通过对植物寄生线虫组成分析,发现 *Rotylenchus* 和 *Helicotylenchus* 数量较多; *Helicotylenchus* 主要分布于佳木斯大学校园和建筑空地, *Rotylenchus* 主要分布于洪河农场和佳木斯郊区的马铃薯地和茄子地。

3 结论与讨论

2012 年对佳木斯地区植物根围土壤中植物寄生线虫的群体组成进行了调查研究,结果表明,与已有的红壤旱地和黑土研究报道比较,该研究发现植物寄生线虫属的数目较多、种类较丰富,植物寄生线虫 14 个属,土壤线虫总数的范围为每 100 g 干土 11~428 条。

对佳木斯地区不同植物根围土壤线虫分析发现,洪河农场中赤小豆和玉米、佳木斯大学校园植物刺玫的土壤线虫总数、植物寄生线虫数量及比例较高,优势属分别为 *Rotylenchus* 和 *Helicotylenchus*。有研究表明, *Rotylenchus* 危害园林植物芍药、禾本科、小丽花、月季、令箭和花蓼^[3,7]。而辽宁果树根围土壤线虫的多样性研究^[8]表明, *Rotylenchus* 数量较少,相对丰度 < 10%。 *Rotylenchus* 为农作物赤小豆和玉米根围土壤线虫的优势属,因此在佳木斯地区农业生产中要加强对 *Rotylenchus* 的防治。

Helicotylenchus 为哈尔滨黑土和大连人工湿地土壤线虫的优势属^[2,9]。 *Helicotylenchus* 危害园林植物早熟禾、三叶草、侧柏、榆树^[3]、倒挂金钟、仙人掌^[7]、槭、罗汉松以及景天^[10]。 *Rotylenchus* 和 *Helicotylenchus* 为草坪的主要植物线虫类群^[11]。该研究表明 *Helicotylenchus* 为园林植物主要线虫属,与前人研究结果一致。因此在佳木斯地区园林植物管理中,要加强对 *Helicotylenchus* 的防治。

表 2 土壤中植物寄生线虫群体组成
Table 2 The communities composition of plant parasitic nematode in soil

取样地点 Sampling station	植物类型 Vegetation types	线虫属 <i>Nematode</i>						
		<i>Aglenchus</i>	<i>Coslenchus</i>	<i>Criconemoides</i>	<i>Diphtherophora</i>	<i>Filenchus</i>	<i>Helicotylenchus</i>	Heterodera
I 洪河农场 Honghe Farm	1	++	++++	—	—	—	—	—
	2	++++	++++	—	—	—	—	—
	3	+++	++	—	—	—	+++	—
	4	—	—	—	—	—	—	—
	5	++++	—	—	—	++++	—	—
	6	++++	—	—	—	++++	—	—
II 佳木斯郊区 Jiamusi suburbs	7	—	—	—	—	++	—	—
	8	—	+	—	—	++	—	++++
	9	—	—	—	—	++	—	—
	10	—	—	++	—	++	+	—
	11	—	—	—	—	—	—	+
	12	—	+	—	—	—	—	—
III 佳木斯大学校园 Campus of Jiamusi University	13	—	—	—	—	—	++++	—
	14	—	—	—	—	+	++++	—
	15	—	—	+	—	++	++++	—
	16	—	—	+	—	++	++++	—
	17	—	—	++++	—	—	++++	—
IV 建筑空地 Architectural space	18	—	—	++++	++++	—	++++	—

取样地点 Sampling station	植物类型 Vegetation types	线虫属 <i>Nematode</i>						
		<i>Macroposathonia</i>	<i>Pratylenchus</i>	<i>Psilenchus</i>	<i>Rotylenchus</i>	<i>Tylenchorhynchus</i>	<i>Tylenchus</i>	<i>Trichodorus</i>
I 洪河农场 Honghe Farm	1	++	+	—	++++	—	++	—
	2	—	++	—	++	—	—	++
	3	—	—	—	++++	—	—	++
	4	—	+	—	++++	—	+	—
	5	—	++	—	++++	—	—	—
	6	++++	—	—	+++	—	++	—
II 佳木斯郊区 Jiamusi suburbs	7	—	—	+	—	—	—	—
	8	—	—	—	—	—	—	—
	9	—	—	—	—	—	—	—
	10	+	+	—	—	—	—	—
	11	—	—	—	+++	—	—	—
	12	—	—	—	+++	—	—	—
III 佳木斯大学校园 Campas of Jiamusi University	13	—	—	—	—	—	—	—
	14	—	—	—	—	+++	—	—
	15	—	—	—	—	—	—	—
	16	—	—	—	—	++	—	—
	17	—	—	+	—	—	—	—
IV 建筑空地 Architectural space	18	—	—	—	—	—	—	—

注：—：不出现；+：相对丰度 0~1%；++：相对丰度 1%~5%；+++：相对丰度 5%~10%；++++：相对丰度>10%。
Note：—：nematodes absent；+：the relative abundances vary from 0 to 1%；++：the relative abundances vary from 1% to 5%；
+++：the relative abundances vary from 5%~10%；++++：the relative abundances higher than 10%.

参考文献:

- [1] 江春,黄菁华,李修强,等.长期施用有机肥对红壤旱地土壤线虫群落的影响[J].土壤学报,2011,48(6):1235-1241.
- [2] 刘艳军,张喜林,高中超,等.长期施肥对哈尔滨黑土土壤线虫群落的影响[J].土壤通报,2011,42(5):1112-1115.
- [3] 赵培宝,任爱芝,李艳文,等.聊城市园林植物线虫种类调查与群体密度消长动态研究[J].农业科技与装备,2008(1):22-24.
- [4] 胡嫦,谈家金,叶建仁,等.几种园林苗木根际寄生线虫种类记述[J].中国森林病虫,2012,31(3):7-10,13.
- [5] 滕文凤,谈家金,叶建仁,等.南京园林植物根际土壤垫刃科线虫种类调查[J].中国农学通报,2012,28(13):297-302.
- [6] 侯本栋,马风云,吴海燕,等.黄河三角洲不同演替阶段湿地土壤线虫的群落特征[J].应用与环境生物学报,2008,14(2):202-206.
- [7] 张晓琴,王东升,石爱霞,等.包头地区园林植物病原线虫调查鉴定[J].林业科学研究,1998,11(2):175-178.
- [8] 孙晓铭,段玉玺,赵磊,等.辽宁果树根围土壤线虫的多样性研究[J].果树学报,2010,27(3):410-415.
- [9] 高燕,吕莹,谷旭,等.大连市西山水库植物根际土壤线虫群落特征[J].天津农业科学,2012,18(2):102-105.
- [10] 李红梅,沈培垠,徐建华.江苏省进出口园林植物寄生线虫的调查研究[J].南京农业大学学报,2000,23(1):34-38.
- [11] 梁琳琳,刘奇志,谢娜.枯黄草坪土壤线虫营养类群结构及其调节因素[J].浙江农业学报,2011,23(5):948-954.

Plant Parasitic Nematode Communities in Soil Rhizosphere of the Plants in Jiamusi Area

LIU Fang-ming, LI Xiu-ping, Tian Li-juan, LI Li

(Life Science College of Jiamusi University, Jiamusi, Heilongjiang 154007)

Abstract: In order to control plant parasitic nematode, the community compositions for plant parasitic nematode in soil rhizosphere under different plants in four research areas in Jiamusi area were studied. The results showed that the total number of soil nematode varied from 11 to 428 per 100 g dry soil. The plant parasitic nematode had much more amount, and had 14 genuses including 9 dominant genera. The plant parasitic nematode in Honghe Farm and campus of Jiamusi University had more amount and higher proportion, and the dominant genera were *Rotylenchus* and *Helicotylenchus*, respectively.

Key words: plant parasitic nematode; dominant genera; soil rhizosphere; Jiamusi area

(上接第 50 页)

Effect of Formula Fertilization on Wheat Yield and Yield Components

ZHAO Chun-zhi, ZHANG Jian-cheng, ZHANG Hui-juan, SHAN Fei-biao, HAN Kai-ming, ZHAO Chun-hui, WANG Hai-dong

(Bayannaoer Academy of Agricultural Sciences, Hangjinhou Banner, Inner Mongolia 015400)

Abstract: In order to realize scientific balance fertilizer and improve wheat yield, a field trial was carried out to study the effect of formula fertilization on wheat yield and yield components by using spring wheat Yongliang No. 4 with high-quality as the indicative variety. The results showed that the highest yield occurred in the treatment of OPT + organic fertilizer. The wheat yield was $9\,426.0\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, $3\,655.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ and $115.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ higher than CK(not fertilization) and OPT, the increasing rate were 63.3% and 1.2%. After balancing various trace elements, the grain number of spike and 1 000-grain weight were significantly increased with increasing organic fertilizer reasonably. And the highest grain number of spike and 1 000-grain weight occurred in the treatment of OPT+organic fertilizer, they were respectively 35.6 and 54.2 g.

Key words: formula fertilization; wheat yield; yield components

(该文作者还有张培智和张宏旭,单位同第一作者)