

佳木斯公园主要园林树木土壤线虫群落组成

刘方明, 李丽, 李修平, 伊焕峰, 杨立娜, 李云 (佳木斯大学生命科学学院, 黑龙江佳木斯 154007)

摘要 通过分析土壤线虫总数、营养类群比例和科属组成对佳木斯4个公园主要园林树木根周土壤线虫群落进行研究。结果表明, 4个公园主要园林树木的土壤线虫总数差异明显, 大部分植物土壤中植物寄生线虫为优势营养类群, 共发现土壤线虫30科48属。

关键词 土壤线虫; 群落组成; 园林树木; 佳木斯

中图分类号 Q14; S432.4⁺5 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)01-101-03

Soil Nematode Communities Composition under Main Garden Trees in Jiamusi Parks

LIU Fang-ming, LI Li, LI Xiu-ping et al (College of Life Science, Jiamusi University, Jiamusi, Heilongjiang 154007)

Abstract Through analyzing total number, proportion of trophic groups and species composition, the soil nematode communities in rhizosphere under garden trees in four parks of Jiamusi were studied. The results showed that there are significant differences in total number. The plant parasitic nematodes were the dominant trophic group. 30 families 48 genera were founded.

Key words Soil nematodes; Communities composition; Garden trees; Jiamusi

佳木斯市区公园为居民休闲、娱乐提供了重要场所。园林绿化植物可以降温增湿、净化空气、固碳释氧^[1]。土壤线虫作为土壤动物中重要类群之一, 可作为评价土壤生态系统生态过程和健康程度的指示生物。目前, 城市公园土壤线虫群落组成研究较少。有研究发现, 广东省广州市荔湾区生态梯度样带具有土壤线虫16属, 其中, 食细菌性线虫为优势种群^[2]。佳木斯双拥公园火炬树、白牛槭和紫叶李等的土壤线虫数和土壤线虫属数目相对较多^[3]。西山国家森林公园发现线虫40属, 线虫多度随土层深度增加而降低^[4]。笔者研究了佳木斯4个公园主要园林树木根周土壤线虫群落组成, 旨在为土壤线虫组成研究及植物寄生线虫防治提供理论依据。

1 研究地区与研究方法

1.1 研究区概况 佳木斯市位于黑龙江省东北部(129°10'~135°5'E, 45°47'~48°30'N), 属于温带大陆性气候。年平均气温2.9℃, 年有效积温2391℃, 无霜期128.9d。年平均降水量535.3mm, 全年日照时数2525.3h。研究地点选在水源山公园、西林公园、四丰山风景区和沿江公园。水源山公园有乔木16种, 其中常绿乔木2种, 落叶乔木14种; 灌木19种, 全部为落叶树种; 湿生植物3种; 藤本植物2种; 草本花卉12种; 其余为野生草本植物^[5]。西林公园, 占地面积6.0hm², 有杨、柳、榆、杏、梨、云杉等数十个树种。四丰山风景区植被资源以针阔混交林为主, 野生植物资源分布广泛^[6]。沿江公园面积26.7hm², 是一个环境幽雅、景色优美、开放式的带状文化娱乐公园。选择的主要绿化植物见表1。

1.2 研究方法 取样时间为2014年4月中旬。每种绿化树种取5棵, 花园铲取根周表土0~5cm, 做好标签, 带回实验室处理。采用淘洗-过筛-蔗糖离心法分离线虫。根据线虫的头部形态学特征和取食生境鉴定线虫, 将线虫分为4类: 植物寄生线虫、食细菌线虫、食真菌线虫和捕食杂食线虫^[7]。测定指标包括土壤线虫总数、土壤线虫营养类群及科

属组成。线虫数量经过 $\ln(x+1)$ 转化, 分析整理后, 用SPSS 16.0软件进行统计分析。

表1 4个公园主要绿化植物种类

公园名称	主要绿化植物种类
水源山公园	兴安落叶松(<i>Larix gmelinii</i>) 榆树(<i>Ulmus pumila</i>) 杏树(<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam) 杨树(<i>Populus alba</i> 'Berolinensis' L.)
西林公园	杏树 樟子松(<i>Pinus sylvestris</i> var. <i>mongolica</i> Litv) 云杉(<i>Picea asperata</i> Mast) 柳树(<i>Salix babylonica</i>)
四丰山风景区	杨树 柳树 樟子松 复叶槭(<i>Acer negundo</i> L.)
沿江公园	杨树 榆树 柳树 云杉

2 结果与分析

2.1 土壤线虫总数分布 研究发现土壤线虫数量范围为0.17~3.92条/g(干土)(图1)。4个公园树木间的土壤线虫总数差异均明显。水源山公园的榆树和杨树土壤线虫总数较多, 兴安落叶松和杏树土壤线虫总数较少($P < 0.01$)。西林公园柳树土壤线虫总数较多, 其次为杏树和樟子松, 云杉土壤线虫总数较少($P < 0.01$)。四丰山风景区柳树、樟子松土壤线虫总数较多, 其次为杨树, 复叶槭土壤线虫总数较少($P < 0.01$)。沿江公园榆树土壤线虫总数较多, 其次为杨树, 柳树和云杉土壤线虫总数较少($P < 0.01$)。

2.2 土壤线虫群落营养类群分布 由表2可知, 大部分园林树木土壤中植物寄生线虫为优势营养类群。水源山公园兴安落叶松土壤的植物寄生线虫和食细菌线虫比例较高; 榆树、杏树和杨树土壤的植物寄生线虫比例较高。西林公园4种树木土壤中食细菌线虫的比例较高, 捕食杂食类线虫比例最低, 不足10%。四丰山风景区4种树木土壤中杨树的食细菌线虫较高; 柳树和复叶槭的植物寄生线虫比例较高; 樟子松捕食杂食线虫和植物寄生线虫比例较高, 其次为食细菌线

基金项目 佳木斯大学校级基础研究类重点项目(Sz2014-003)。

作者简介 刘方明(1976-), 女, 内蒙古赤峰人, 副教授, 博士, 从事生态学教学与研究。

收稿日期 2014-11-11

虫。沿江公园 4 种植物土壤线虫的植物寄生线虫比例均较

高,高于 50%。

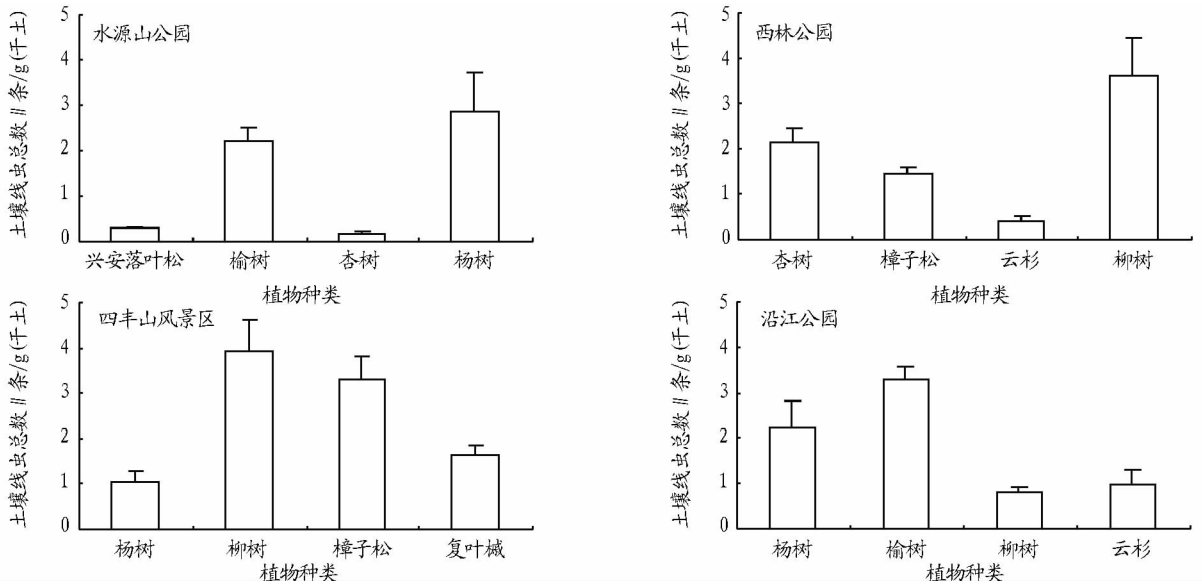


图 1 4 个公园主要园林树木的土壤线虫总数

表 2 4 个公园主要园林树木根周围土壤线虫营养类群比例 %

公园名称	植物种类	PP	BF	FF	OP
水源山公园	兴安落叶松	38.5	38.3	12.4	10.9
	榆树	43.6	23.2	5.8	27.5
	杏树	49.2	20.7	0	30.1
	杨树	50.5	11.4	5.5	32.6
西林公园	杏树	39.1	41.3	10.3	9.3
	樟子松	28.1	45.1	18.9	8.0
	云杉	9.8	69.7	16.1	4.4
	柳树	38.3	48.7	5.8	7.3
四丰山风景区	杨树	23.9	41.8	16.1	18.2
	柳树	49.6	27.4	3.4	19.5
	樟子松	35.0	26.2	2.8	36.0
	复叶槭	37.8	25.4	4.7	32.2
沿江公园	杨树	50.6	25.8	8.6	15.0
	榆树	76.8	8.7	6.3	8.2
	柳树	54.8	18.2	8.5	18.5
	云杉	51.7	32.0	4.4	11.9

注:PP. 植物寄生线虫;BF. 食细菌线虫;FF. 食真菌线虫;OP. 捕食杂食线虫。

2.3 土壤线虫群落科属组成 试验期间发现线虫 30 科 48 属(表 3),其中植物寄生线虫 9 科 14 属,食细菌线虫 10 科 17 属,食用真菌线虫 5 科 7 属,捕食杂食线虫 6 科 10 属。

表 3 4 个公园主要园林树木根周围土壤线虫群落科属组成分析

线虫营养类群	线虫科	线虫属	c-p 值
PP	环科	中轮属	3
	锥科	长吻属	3
	鞘科	鞘属	3
		潜根属	3
		螺旋属	3
	纽带科	螺属	3
	长针科	剑属	5
	针科	针属	2
	矮/短体科	拟短体属	3
		短体属	3
	裸矛科	裸矛属	2
	垫刃科	野外垫刃属	2
		叉针属	2
		剑尾垫刃属	2
头垫刃属		2	

接下表

续表 3

线虫营	线虫科	线虫属	c-p 值	
BF	异色矛科	异色矛属	3	
		无咽科	无咽属	4
		头叶科	丽突属	2
			拟丽突属	2
			头叶属	2
			板唇属	2
			真头叶属	2
			异头叶属	2
		单官科	真单官属	2
		Osstellidae	<i>Drilocephalobus</i>	2
FF	盆咽科	盆咽属	1	
		绕线科	似绕线属	2
			绕线属	2
			威尔斯属	2
		棱咽科	棱咽属	3
		小杆科	小杆属	1
		畸头科	后双胃属	1
		粒(鳎)科	茎属	2
		真滑刃科	真滑刃属	2
			长尾滑刃属	2
OP	滑刃科	滑刃属	2	
	膜皮科	膜皮属	3	
	矛线科	拟矛线属	4	
		垫咽属	4	
		盘咽科	峡咽属	5
		单齿科	克拉克属	4
		奎希娅科	真矛线属	4
			小矛线属	4
			索努斯属	4
		索恩科	中矛线属	5
	托布利科	托布利属	3	
	三孔科	<i>Paratripyla</i>	3	
		三孔属	3	
		三裂体属	3	

注:PP. 植物寄生线虫;BF. 食细菌线虫;FF. 食真菌线虫;OP. 捕食杂食线虫。

由表 4 可知,水源山公园土壤线虫 31 个属,西林公园土壤线虫 33 个属,四丰山风景区土壤线虫 38,沿江公园土壤线虫 32 个属。其中,食细菌线虫的种类较丰富,食真菌线虫种

类较少。

表 4 4 个公园主要园林树木根周围土壤线虫属的数目

公园名称	各营养类群土壤线虫属的数目				合计
	PP	BF	FF	OP	
水源山公园	7	11	6	7	31
西林公园	9	15	3	6	33
四丰山风景区	10	14	5	9	38
沿江公园	11	11	4	6	32

注:PP. 植物寄生线虫;BF. 食细菌线虫;FF. 食真菌线虫;OP. 捕食杂食线虫。

3 讨论

该研究发现佳木斯 4 个公园土壤线虫总数为 0.17 ~ 3.92 条/g(干土),与佳木斯双拥公园^[8] [0.35 ~ 1.48 条/g(干土)]和校园植物^[9] [0.17 ~ 1.78 条/g(干土)]相比,土壤线虫总数较多;与藏东南色季拉山急尖长苞冷杉林林隙^[10] [0.40 ~ 225.67 条/g(干土)]、西藏色季拉山急尖长苞冷杉林^[11] [0.12 ~ 96.15 条/g(干土)]相比,土壤线虫总数较少。研究地区、季节、植被类型、土壤类型以及人工管理条件等都会影响线虫数量的分布。

试验期间发现 4 个公园土壤线虫属的数目为 31 ~ 38,线虫种类较丰富,线虫属的数目与佳木斯双拥公园^[8] (29 属)、校园植物^[9] (42 属)和江苏盐城湿地保护区^[12] (39 属)土壤线虫属的数目相近,高于北京地区梨园(27 属)^[13],低于西藏急尖长苞林^[10-11] (64 属,67 属)。

(上接第 100 页)

等缺点,从而降低了大豆生产成本,实现了提高经济效益的预期目的。而且大豆在不同时期主要虫害不同,因此,在大豆虫害的防治方面,如何选择农药组合和农药的喷施时期在生产上具有重要意义。

表 6 不同处理室内考种及产量结果

处理	考种粒数 (10 株)	豆荚螟		小区收获 面积产量 g	折合产量 kg/hm ²	比对照 增产 %
		籽粒被害 率//%	防控效 果//%			
N1S1	548	1.45	55.9	1 509	2 515.5	62.8
N1S2	510	0.92	72.0	1 443	2 404.5	55.6
N1S3	463	1.14	65.3	1 310	2 184.0	41.4
N1S4	553	0.72	78.1	1 565	2 608.5	68.8
N2S1	487	1.61	51.1	1 378	2 296.5	48.6
N2S2	546	0.59	82.1	1 488	2 479.5	60.5
N2S3	518	1.33	59.6	1 465	2 442.0	58.1
N2S4	444	0	100	1 256	2 094.0	35.5
N3S1	536	1.75	46.8	1 476	2 460.0	59.2
N3S2	415	0	100	1 174	1 957.5	26.7
N3S3	431	1.37	58.4	1 218	2 029.5	31.4
N3S4	388	1.45	55.9	1 097	1 828.5	18.3
对照	328	3.29	-	927	1 545.0	-

试验选取当地市场上畅销的敌杀死、吡虫啉、毒死蜱、一扫净 4 种防虫药剂,设置了 3 个农药组合(N1:敌杀死 + 吡虫啉;N2:毒死蜱 + 吡虫啉;N3:一扫净 + 吡虫啉)、4 个施药时

4 个公园主要园林树木土壤线虫群落分析中,发现植物寄生线虫在多种树木中比例较高,因此在公园植物管理中要加强对植物寄生线虫危害的预防。在进一步的研究中,可以借助分子生物学的技术对植物寄生线虫优势种进行深入分析,为当地园林植物寄生线虫防治奠定理论基础。

参考文献

- [1] 韩焕金. 城市绿化植物的固碳释氧效应[J]. 东北林业大学学报,2005,33(5):68-70.
- [2] 吴园娇,王月,王涛. 彩叶园林植物土壤线虫群落多样性研究[J]. 黑龙江农业科学,2013(11):53-55.
- [3] 朱纯,苏志尧,熊咏梅. 广州绿地土壤线虫种类和多样性特征[J]. 生态科学,2012,31(2):214-219.
- [4] 吕莹. 线虫群落对大连滨海石油与土壤重金属污染及绿地生态系统恢复指示作用研究[D]. 沈阳:辽宁师范大学,2012:4-5.
- [5] 刘睿颖,汪晶,周克强. 佳木斯市水源山公园植物群落结构探析[J]. 北方园艺,2014(10):68-70.
- [6] 王魁源,罗志文,庄树文. 佳木斯四丰山蝶类季节变化的研究[J]. 佳木斯大学学报:自然科学版,2005,23(4):674-676.
- [7] BONGERS T. De Nematoden van Nederland [M]. KNNV Binliotheekuitgave: Pirola, School, Netherlands, 1988.
- [8] 刘方明,田立娟,丛慧颖,等. 佳木斯双拥公园彩叶植物根际土壤线虫群落组成[J]. 湖北农业科学,2013,52(24):6051-6053,6083.
- [9] 刘方明,李修平,姜成,等. 园林植物土壤线虫群落组成分析[J]. 黑龙江农业科学,2012(11):107-111.
- [10] 薛会英,罗大庆. 藏东南急尖长苞冷杉林林隙土壤线虫群落特征[J]. 应用生态学报,2013,24(9):2494-2502.
- [11] 薛会英,罗大庆,于宝政. 西藏色季拉山急尖长苞冷杉林土壤线虫群落特征[J]. 应用生态学报,2012(12):3402-3408.
- [12] 刘贝贝,叶成龙,虞丽,等. 不同植被类型的滩涂湿地土壤线虫群落特征[J]. 应用生态学报,2012,23(11):3057-3064.
- [13] 张航,刘奇志,石旺鹏,等. 北京地区梨园土壤线虫群落组成与多样性研究[J]. 中国果树,2013(2):20-24.

期组合[S1:苗期 1 次(3 叶期);S2:苗期 2 次(3 叶期和分枝期);S3:苗期 1 次(3 叶期)、花期 1 次;S4:苗期 2 次(3 叶期和分枝期各 1 次)、花期 1 次]。以喷施清水为对照,共 13 个处理。结果发现不同处理对大豆害虫均有不同程度的防控效果,其中以 N1(敌杀死 + 吡虫啉)S4(苗期 2 次、花期 1 次)处理的虫害综合防控效果最好。而且各个处理都能提高大豆产量,比对照增产 18.3% ~ 68.8%,以处理 N1S4 的大豆产量最高,达到 2 608.50 kg/hm²,比对照处理增产 68.8%。该处理为大豆虫害综合防控最佳技术方案。

在试验各个时期的调查中发现,斜纹夜蛾在大豆三叶期、分枝期、盛花期都很少甚至没有,但在大豆鼓粒期发生普遍,各处理斜纹夜蛾数量均较多,而且各施药处理与对照间差异不明显。估计是 2013 年正值结荚鼓粒期,雨水太多,有利于斜纹夜蛾繁殖和生存。试验各处理间斜纹夜蛾数目与对照相比差异不明显,说明供试的几种药剂对斜纹夜蛾没有防治效果或防治效果很小。

参考文献

- [1] 张伟,苏前富,宋淑云,等. 2007 年吉林省大豆主要病虫害发生及相应防治对策[J]. 吉林农业科学,2008,33(4):29-31,42.
- [2] 刘月英. 大豆主要虫害及防治措施[J]. 黑龙江科技信息,2013(3):226.
- [3] 陈国参,傅少明,孙晨阳,等. 大豆喷施剂应用效果研究[J]. 河南科学,1997,15(4):464-469.