

JOURNAL OF HEBEI
NORMAL UNIVERSITY OF
SCIENCE & TECHNOLOGY

Vol. 35 No. 2 2021

第 35 卷 第 2 期

2021

河北科技师范学院学报

ISSN 1672-7983



中国·秦皇岛

河北科技师范学院学报

2021 年 6 月

第 35 卷 第 2 期
(农学与生物科技学院论文专集)

总第 138 期

目 次

植物科学

- 夏谷新品种(系)在冀东地区的适应性分析及筛选 王 爽,姚 锐,李明昊,等(1)
- 冀东地区 10 个谷子品种籽粒矿质元素和氨基酸主成分及聚类分析 ... 杨梦涵,高 慧,姚 锐,等(8)
- 3 个小偃麦衍生系的形态学、细胞学及抗逆性鉴定 刘 秀,姚 锐,韩玉翠,等(15)
- 种植密度对冀东地区晚播冬小麦籽粒灌浆特性和产量的影响 王 畅,杨德华,裴世娟,等(20)
- 绿盲蝽对不同葡萄品种叶片的危害特性 张凌霄,路常宽,高素红,等(27)
- 酿酒葡萄品种对绿盲蝽抗性的筛选及其挥发物初步鉴定 武海燕,高素红,路常宽,等(34)
- 16 个黄瓜品种对棒孢叶斑病的抗病性鉴定 李翠霞,韩亚梅,薛制国,等(42)
- 河北省秦皇岛市不同生态景观中节肢动物群落的多样性 万银平,高素红,赵春明,等(47)
- 菜用大豆新品种选育及品质性状影响因素 李祥祥,王 宇,史凤玉,等(55)
- 5 个黑果枸杞品系重要性状及产量的比较 付金锋,董立峰,周丽艳,等(61)
- 鸡粪配比基质对黑麦草草坪质量的影响 范海荣,陈丽娜,吴素霞,等(67)
- 2017 ~ 2019 年秦皇岛市昌黎县空气质量评价与分析 谢新宇,闫 妍(72)
- 6 种杀菌剂对胶孢炭疽菌和长柄链格孢菌的室内毒力测定 于秀敏,彭 飞,于淑玉,等(78)

期刊基本参数:CN13-1344/N * 1987 * q * A4 * 80 * zh * p * 10.00 * 1 000 * 13 * 2021-06 * n

河北省秦皇岛市不同生态景观中 节肢动物群落的多样性

万银平, 高素红*, 赵春明, 吉志新, 路常宽, 胡珊齐

(河北科技师范学院农学与生物科技学院, 河北 秦皇岛, 066600)

摘要: 采用在土地利用方式基础上叠加人类活动因素的景观分类方法, 将河北省秦皇岛市划分为基地景观、公园景观和人居景观等 3 种景观生态类型, 调查、分析了不同景观生态类型的节肢动物群落结构、多样性和稳定性关系。结果表明: 基地景观、公园景观、人居景观共收集到节肢动物 2 个纲, 4 个目, 60 个科, 个体数量 12 736 头。害虫亚群落分属于 2 个纲, 8 个目, 40 个科, 个体数量 7 019 头, 主要害虫类群为刺吸式昆虫及鳞翅类, 以蚜虫危害最为严重。天敌亚群落分属于 2 个纲, 8 个目, 15 个科, 个体数量 1 910 头, 以蜘蛛类数量最多。中性亚群落分属昆虫纲 2 个目, 5 个科, 个体数量 3 717 头, 以蚁类和蝇蚊类为主。基地景观内的节肢动物种类和个体总数均明显高于公园景观和人居景观, 且基地景观内节肢动物群落多样性指数、均匀度指数也均高于人居景观和公园景观, 优势集中性正相反。该调查结果对秦皇岛地区不同景观生态系统的植物景观规划和改造及园林害虫控制提供可供参考的经验。

关键词: 景观生态类型; 节肢动物群落; 群落多样性; 天敌; 秦皇岛市

中图分类号: Q968.1

文献标志码: A

文章编号: 1672-7983(2021)02-0047-08

植物群落与节肢动物群落关系密切, 植物群落决定着节肢动物群落组成及变化, 植物合理搭配可以增加和保护节肢动物群落的多样性, 有效地控制害虫的发生^[1,2]。景观后期的管理方式也对节肢动物群落有着十分重要的影响, 随着现代城市园林绿化景观的步扩大, 有害生物对景观植物的危害也愈加严重, 引起了学界关注^[3]。已有学者对不同城市景观生态系统内节肢动物群落进行了研究。李胜华^[4]对生态林、城镇绿地、近自然苗圃、村镇四旁绿地 4 种类型的节肢动物群落进行了研究, 明确了提高植物群落多样性可以带动节肢动物多样性提高, 结果有效控制了危险性害虫的爆发。金永玲等^[5]对黑龙江西部地区草原蝗虫种群及其天敌多样性进行了研究, 掌握了优势种蝗虫和优势种天敌种类, 为维持黑龙江西部地区草原生态平衡提供了一定指导作用。吕文彦等^[6]对河南新乡不同观赏生态桃园昆虫群落多样性进行了研究, 明确其主要害虫种类为桃小绿叶蝉、桃粉蚜、山楂叶螨等, 为园林害虫防治提供了可供参考的依据。

秦皇岛滨海地区拥有丰富的植物资源, 徐宁伟等^[7]研究表明秦皇岛地区种子植物资源 88 科, 273 属, 489 种, 其中裸子植物 28 种, 被子植物 461 种, 但是被应用的园林观赏植物种类较少, 仅 226 种。目前, 还未有对海滨城市秦皇岛市不同生态景观节肢动物系统调查研究的报道。

笔者采用在土地利用方式基础上叠加人类活动因素的景观分类方法, 将河北省秦皇岛市研究区域划分为基地景观、公园景观和人居景观 3 种景观生态类型^[8,9]。本次研究对 3 种不同景观生态类型进行了为期 5 个月调查, 分析不同景观生态类型的节肢动物群落结构、多样性和稳定性关系, 对不同景观生态类型中节肢动物群落特征指数进行比较, 以期针对不同类型景观生态类型采取相应的害虫管理策略提供依据, 并为功能绿地后期的植物景观规划与改造提供参考。

1 材料和方法

1.1 试验地概况

试验所选取 3 种类型景观情况如下:

基金项目: 河北省科技厅科普专项(项目编号: 20557504K); 河北省专业学位研究生教学案例库开发项目(项目编号: KCJSZ2020096); 河北省重点研发计划农业关键共性技术攻关专项(项目编号: 20326507D)。

* 通信作者, 女, 博士, 副教授, 硕士研究生导师。主要研究方向: 昆虫生态学。E-mail: 498395824@qq.com。

收稿日期: 2021-03-26; **修改稿收到日期:** 2021-05-15

1.1.1 基地景观 调查地位置为河北科技师范学院园艺科研基地,景观绿地呈大面积块状,硬质铺装面积小。绿地植被包括(1)乔木种类多样:山楂树、桃树、梨树、葡萄、板栗、苹果、海棠、李子树、杏树、樱桃、五角枫、槭树、桤柳、榆叶梅等;(2)灌木种类多样:牡丹、芍药、月季、虞美人、连翘、蓝莓等;地被植物为各类杂草。植物栽植以科学研究为目的,品种多样化,生态环境复杂、良好。

1.1.2 公园景观 调查地位置为河北科技师范学院昌黎校区励慧园。硬质铺装面积较大,其中有多条林荫休闲廊道,绿地呈现为大面积块状,地形变化较小,人为活动频繁,对景观的干扰程度较大。绿地植被包括(1)乔木7种:龙爪槐、国槐、海棠树、合欢树、银杏树、板栗树和元宝枫树等;(2)灌木3种:月季、黄刺玫和紫荆;地被植物为高羊茅草坪草和其它杂草。植物栽植以造景美观功能为主,生态环境较好。

1.1.3 人居景观 调查地位置为河北科技师范学院昌黎校区农院里小区绿化用地。绿地景观碎片化,属于道路绿化廊道,地形无明显变化,人为干扰较大。绿地植被包括(1)乔木2种:紫叶李和海棠树;(2)灌木2种:黄杨和冬青;地被植物为高羊茅草坪草及杂草。植物栽植主要服务居民和道路交通,以除尘净化为第一目的,生态环境简单。

1.2 调查方法

于2019年5月16日~2019年10月17日对3种景观生态类型中节肢动物群落进行调查,每周调查1次,共调查24次。

1.2.1 草坪节肢动物群落调查方法 在每个标准地中随机抽取5个样方,每样方面积为 $1\text{ m} \times 1\text{ m}$,采用目测法调查,记录样方内节肢动物种类和数量,并随机扫网30复网,计数网内节肢动物^[10]。

1.2.2 灌木节肢动物群落调查方法 在每个标准地内随机抽取5株灌木,记录其上节肢动物种类和个体数量。同时在灌木周围扫网30复网,计数网内节肢动物^[11]。

1.2.3 乔木节肢动物群落调查方法 在每个标准地内随机抽取5株样树。先环绕样树一周目测,检查在树干上活动性大的节肢动物,然后于每株样树上以东、西、南、北4个方位随机抽取4个枝条,记录其上节肢动物种类和个体数量。同时在树冠周围扫网30复网,采集在树冠层活动的节肢动物^[12]。

1.2.4 特殊处理 采集过程中蚜虫类、螨类个体数在调查枝条上随机选取2片叶进行统计。

1.3 鉴定方法

调查获取标本编号后,统一带回实验室进行鉴定。将调查到的节肢动物种类和数量做详细记载,采集的标本尽可能鉴定到种,至少鉴定到科。

根据节肢动物对人类生产和生活的影响,将其分为害虫亚群落、天敌亚群落和中性亚群落。害虫主要包括植食性及对城市绿地造成伤害的节肢动物种类(包括刺吸性昆虫和食叶昆虫及螨类);天敌主要包括肉食性及对城市绿地产生有利作用的节肢动物种类(包括寄生性天敌和捕食性天敌及蜘蛛类);中性节肢动物主要包括存在于城市绿地中不直接取食有害植物,但又可为天敌食物的一类节肢动物(包括腐生和游逛种类)^[13]。

1.4 数据处理方法

采用多样性、均匀度及优势集中性等特征指数测定群落组织水平,比较不同绿地类型节肢动物群落及各亚群落的稳定性。数据处理按以下公式计算^[14,15]:

(1) 多样性指数(Shannon-Wiener)

$$H' = -\sum P_i \ln P_i, P_i = n_i/N$$

(2) 均匀度指数(J):

$$J = H'/\ln S$$

(3) 优势集中性指数C,采用Simpson指数:

$$C = n_i(n_i - 1)/N(N - 1)$$

式中S为物种数, P_i 为第*i*物种的相对丰盛度, $P_i = n_i/N$ (其中 n_i 为第*i*个物种的数量, N 为总个体数)。

以上数据处理均采用DPS处理系统。

2 结果与分析

2.1 不同景观生态类型中节肢动物群落的组成

2.1.1 不同景观生态类型中节肢动物群落组成结构 不同景观生态类型节肢动物群落的种类组成出现明显分化。通过对基地景观、公园景观、人居景观 3 种不同景观类型节肢动物群落调查,共查获节肢动物 2 个纲,14 个目,60 个科,个体数量 12 736 头。节肢动物种类由多到少的顺序是:基地景观,人居景观,公园景观。节肢动物总数量由多到少的顺序是:基地景观,公园景观,人居景观。基地景观内的节肢动物种类和个体总数均明显高于公园景观和人居景观(表 1)。

表 1 不同景观生态类型节肢动物群落组成成分

节肢动物群落	公园景观		人居景观		基地景观	
	科数	个体数	科数	个体数	科数	个体数
双翅目 Diptera	7	811	6	702	8	1 374
同翅目 Homoptera	4	1 318	3	775	4	1 711
膜翅目 Hymenoptera	2	605	3	266	5	567
半翅目 Hemiptera	7	395	7	225	7	575
鞘翅目 Coleoptera	8	63	7	78	10	224
鳞翅目 Lepidoptera	4	55	6	60	9	702
缨翅目 Thysanoptera	1	62	1	35	1	44
直翅目 Orthoptera	3	29	5	28	8	215
蜻蜓目 Odonata	2	29	2	9	2	50
革翅目 Dermaptera	0	0	0	0	1	1
脉翅目 Neuroptera	1	16	1	17	1	9
螳螂目 Mantodea	0	0	0	0	1	4
蜘蛛目 Araneida	2	238	2	187	2	912
蜱螨目 Arachnoidea	1	48	1	86	1	211
小计	42	3 669	44	2 468	60	6 599

2.1.2 不同景观生态类型中节肢动物亚群落组成成分 不同景观生态类型中节肢动物群落组成成分并不相同,但从数量和相对丰盛度来看群落由大到小的顺序依次为:害虫亚群落,中性亚群落,天敌亚群落。公园景观中共调查到节肢动物 3 669 头,其中害虫亚群落 2 036 头,中性亚群落 1 293 头,天敌亚群落 340 头,其相对丰盛度分别为 0.554 9, 0.352 4, 0.092 7。人居景观中共调查到节肢动物 2 468 头,其中害虫亚群落 1 300 头,中性亚群落 895 头,天敌亚群落 273 头,其相对丰盛度分别为 0.526 7, 0.362 7, 0.110 6。基地景观中共调查到节肢动物 6 599 头,其中害虫亚群落 3 673 头,中性亚群落 1 629 头,天敌亚群落 1 297 头,其相对丰盛度分别为 0.556 6, 0.246 9, 0.196 5(表 2)。

表 2 不同景观生态类型中节肢动物群落结构

类群	公园景观		人居景观		基地景观	
	个体数/头	相对丰盛度	个体数/头	相对丰盛度	个体数/头	相对丰盛度
害虫亚群落	2 036	0.554 9	1 300	0.526 7	3 673	0.556 6
天敌亚群落	340	0.092 7	273	0.110 6	1 297	0.196 5
中性亚群落	1 293	0.352 4	895	0.362 7	1 629	0.246 9
小计	3 669	1.000 0	2 468	1.000 0	6 599	1.000 0

2.2 不同景观生态类型中节肢动物亚群落种类个体数及相对丰盛度

2.2.1 害虫亚群落种类个体数及其相对丰盛度 生态类型中共调查到害虫 7 019 头,分属于 2 纲 8 目 40 科。公园景观主要害虫是蚜科 1 285 头,盲蝽科 130 头,果蝇科 94 头,缘蝽科 77 头,蓟马科 62 头,其相对

丰盛度分别达到 0.100 9, 0.010 2, 0.007 4, 0.006 0, 0.004 9。人居景观主要害虫是蚜科 561 头, 叶蝉科 213 头, 盲蝽科 96 头, 叶螨科 86 头, 果蝇科 50 头, 其相对丰盛度分别达到 0.044 0, 0.016 7, 0.007 5, 0.006 8, 0.003 9。基地景观主要害虫是蚜科 1 215 头, 叶蝉科 464 头, 盲蝽科 245 头, 卷蛾科 225 头, 叶螨科 211 头, 其相对丰盛度分别达到 0.087 5, 0.036 4, 0.019 2, 0.017 7, 0.016 6。害虫亚群落中优势科为蚜科和盲蝽科, 以刺吸式口器危害为主(表 3)。

表 3 害虫亚群落种类个体数及相对丰盛度

类群	公园景观		人居景观		基地景观	
	个体数/头	相对丰盛度	个体数/头	相对丰盛度	个体数/头	相对丰盛度
蚜科 Aphididae	1 285	0.100 9	561	0.044 0	1 215	0.087 5
蝉科 Cicadidae	4	0.000 3	1	0.000 1	6	0.000 5
蝽科 Pentatomidae	60	0.004 7	43	0.003 4	41	0.003 2
蝗科 Acrididae	0	0.000 0	8	0.000 6	69	0.005 4
叶螨科 Tetranychidae	48	0.003 8	86	0.006 8	211	0.016 6
叶蝉科 Cicadellidae	22	0.001 7	213	0.016 7	464	0.036 4
蜡蝉科 Fulgoridae	7	0.000 5	0	0.000 0	26	0.002 0
缘蝽科 Coreidae	77	0.006 0	1	0.000 1	56	0.004 4
盲蝽科 Miridae	130	0.010 2	96	0.007 5	245	0.019 2
龟蝽科 Gerridae	33	0.002 6	30	0.002 4	76	0.006 0
花蝽科 Anthocoridae	50	0.003 9	24	0.001 9	86	0.006 8
长蝽科 Lygaeidae	21	0.001 6	17	0.001 3	36	0.002 8
椿象科 Patatomidae	24	0.001 9	14	0.001 1	35	0.002 7
金龟科 Scarabaeidae	9	0.000 7	0	0.000 0	5	0.000 4
叶甲科 Chrysomelidae	0	0.000 0	7	0.000 5	11	0.000 9
叩甲科 Elateridae	1	0.000 1	0	0.000 0	7	0.000 5
象甲科 Curculionidae	0	0.000 0	0	0.000 0	1	0.000 1
螟蛾科 Pyralidae	0	0.000 0	0	0.000 0	80	0.006 3
铁甲科 Hispidae	9	0.000 7	13	0.001 0	44	0.003 5
天牛科 Cerambycidae	5	0.000 4	9	0.000 7	24	0.001 9
蝼蛄科 Gryllotalpidae	0	0.000 0	0	0.000 0	1	0.000 1
螽斯科 Tettigoniidae	0	0.000 0	5	0.000 4	12	0.000 9
癞蝗科 Pamphagidae	0	0.000 0	4	0.000 3	27	0.002 1
菱蝗科 Tetrigidae	7	0.000 5	3	0.000 2	24	0.001 9
蟋蟀科 Gryllidae	0	0.000 0	0	0.000 0	38	0.003 0
灰蝶科 Lycaenidae	0	0.000 0	1	0.000 1	7	0.000 5
凤蝶科 Papilionidae	4	0.000 3	2	0.000 2	6	0.000 5
蛱蝶科 Nymphalidae	2	0.000 2	2	0.000 2	23	0.001 8
卷蛾科 Tortricidae	0	0.000 0	27	0.002 1	225	0.017 7
天蛾科 Sphingidae	25	0.002 0	14	0.001 1	56	0.004 4
粉蝶科 Pieridae	24	0.001 9	14	0.001 1	160	0.012 6
菜蛾科 Plutellidae	0	0.000 0	0	0.000 0	144	0.011 3
尺蛾科 Geometridae	0	0.000 0	0	0.000 0	1	0.000 1
蓟马科 Thripidae	62	0.004 9	35	0.002 7	44	0.003 5
果蝇科 Drosophilidae	94	0.007 4	50	0.003 9	196	0.015 4
丽金龟科 Rutelidae	4	0.000 3	3	0.000 2	18	0.001 4
拟步甲科 Tenebrionidae	4	0.000 3	7	0.000 5	4	0.000 3
拟天牛科 Oedemeridae	3	0.000 2	2	0.000 2	5	0.000 4
锥头蝗科 Pyrgomorphidae	20	0.001 6	8	0.000 6	37	0.002 9
剑角蝗科 Acrididae	2	0.000 2	0	0.000 0	7	0.000 5
小计	2 036	0.159 9	1 300	0.102 1	3 673	0.288 4

2.2.2 天敌亚群落种类个体数及其相对丰盛度 不同景观生态类型中共调查到天敌 1 910 头,分属于昆虫纲和蜘蛛纲 2 纲 8 目 15 科。公园景观主要天敌优势科包括蟹蛛科 210 头,圆蛛科 28 头,瓢甲科 28 头,黄蜻科 26 头,其相对丰盛度分别达到 0.016 5,0.002 2,0.002 2,0.002 0。人居景观主要天敌优势科包括蟹蛛科 163 头,瓢甲科 37 头,圆蛛科 24 头,食蚜蝇科 21 头,其相对丰盛度分别达到 0.012 8,0.002 9,0.001 9,0.001 6。基地景观主要天敌优势科包括蟹蛛科 627 头,圆蛛科 285 科,蜜蜂科 110 头,瓢甲科 105 头,其相对丰盛度分别达到 0.049 2,0.022 4,0.008 6,0.008 2。天敌中以蜘蛛的数量最多(表 4)。

表 4 天敌亚群落种类个体数及相对丰盛度

类群	公园景观		人居景观		基地景观	
	个体数/头	相对丰盛度	个体数/头	相对丰盛度	个体数/头	相对丰盛度
蟹蛛科 Thomisidae	210	0.016 5	163	0.012 8	627	0.049 2
圆蛛科 Araneidae	28	0.002 2	24	0.001 9	285	0.022 4
大蜓科 Cordulegastriidae	3	0.000 2	2	0.000 2	8	0.000 6
黄蜻科 Libellulidae	26	0.002 0	7	0.000 5	42	0.003 3
螳螂科 Mantidae	0	0.000 0	0	0.000 0	4	0.000 3
草蛉科 Chrysopidae	16	0.001 3	17	0.001 3	9	0.000 7
瓢甲科 Coccinellidae	28	0.002 2	37	0.002 9	105	0.008 2
姬蜂科 Ichneumonidae	0	0.000 0	1	0.000 1	11	0.000 9
胡蜂科 Vespidae	0	0.000 0	0	0.000 0	1	0.000 1
泥蜂科 Sphecidae	0	0.000 0	0	0.000 0	1	0.000 1
寄蝇科 Tachinidae	3	0.000 2	0	0.000 0	5	0.000 4
蜜蜂科 Apidae	10	0.000 8	1	0.000 1	110	0.008 6
螻蛄科 Labidura	0	0.000 0	0	0.000 0	1	0.000 1
食虫虻科 Asilidae	0	0.000 0	0	0.000 0	22	0.001 7
食蚜蝇科 Syrphidae	16	0.001 3	21	0.001 6	66	0.005 2
小计	340	0.026 7	273	0.021 4	1 297	0.101 8

2.2.3 中性亚群落种类个体数及其相对丰盛度 不同景观生态类型中中性亚群落共包括中性昆虫 3 717 头,属于昆虫纲 2 目 5 科,以蚁类和蝇蚊类为主(表 5)。

表 5 中性亚群落种类个体数及相对丰盛度

类群	公园景观		人居景观		基地景观	
	个体数/头	相对丰盛度	个体数/头	相对丰盛度	个体数/头	相对丰盛度
蚊科 Formicidae	595	0.046 7	264	0.020 7	444	0.042 7
蝇科 Muscidae	379	0.029 8	411	0.032 3	519	0.040 8
蚊科 Culicidae	302	0.023 7	210	0.016 5	539	0.042 3
大蚊科 Tipulidae	11	0.000 9	8	0.000 6	21	0.001 6
丽蝇科 Calliphoridae	6	0.000 5	2	0.000 2	6	0.000 5
小计	1 293	0.101 5	895	0.070 3	1 629	0.127 9

2.3 不同景观生态中节肢动物群落特征指数比较

不同景观生态类型中害虫亚群落多样性指数由大到小的顺序是:基地景观,人居景观,公园景观(表 6)。天敌亚群落的多样性指数由大到小的顺序是:基地景观,公园景观,人居景观,中性亚群落的多样性指数趋于平均,但基地景观略高于公园景观和人居景观。

不同景观生态类型中害虫亚群落和天敌亚群落均匀度指数由大到小的顺序是:基地景观,人居景观,公园景观。中性亚群落的均匀度指数趋于平均,但基地景观略高于公园景观和人居景观。

不同景观生态类型中的害虫亚群落优势集中性由大到小的顺序是:公园景观,人居景观,基地景观。

公园景观和人居景观中天敌亚群落的优势集中性一致且大于基地景观,而中性亚群落的优势集中性3个景观趋于一致。

不同景观生态类型中节肢动物群落多样性指数和均匀度指数由大到小的顺序均是:基地景观,人居景观,公园景观。优势集中性指数次序与多样性指数、均匀度指数正相反。综上可知基地景观内的节肢动物种类最复杂,多样性较高,群落稳定性最强。

表6 不同景观生态类型节肢动物群落及各亚群落结构特征

生态类型	群落类型	科数	个体数	多样性指数	均匀度指数	优势集中性
公园景观	节肢动物群落	42	3 669	3.408 7	0.826 7	0.173 3
	害虫亚群落	28	2 036	2.403 9	0.590 3	0.409 7
	天敌亚群落	9	340	1.991 3	0.595 4	0.404 6
	中性亚群落	5	1 293	1.618 8	0.648 2	0.351 8
人居景观	节肢动物群落	44	2 468	3.778 5	0.885 8	0.114 2
	害虫亚群落	30	1 300	3.064 0	0.772 3	0.227 8
	天敌亚群落	9	273	1.924 2	0.609 1	0.390 9
	中性亚群落	5	895	1.606 4	0.647 7	0.352 3
基地景观	节肢动物群落	60	6 599	4.425 7	0.925 8	0.074 2
	害虫亚群落	40	3 773	3.796 9	0.861 4	0.138 6
	天敌亚群落	15	1 297	2.295 4	0.700 7	0.299 3
	中性亚群落	5	1 529	1.693 7	0.676 4	0.323 6

3 结论与讨论

研究结果表明:秦皇岛地区不同景观生态环境中节肢动物种类繁多,数量巨大。害虫亚群落中优势种群为蚜科和盲蝽科,天敌亚群落中优势种群为蜘蛛,中性亚群落以蚁类和蝇蚊类为主。基地景观内节肢动物种类最复杂,多样性较高,群落稳定性最强。基地景观中复杂的生物网络使得各类植物对于虫害发生有着较强的抵抗能力,较人居景观和公园景观不易出现害虫大量爆发的情况。基地景观中植被栽种的多样性提高了节肢动物多样性,尤其是增加了害虫天敌的数量,有益于自然控害作用。

植物群落与节肢动物群落之间关系研究一直受到学界的关注。Christophe Dominik 等^[16]研究发现,植物组成和构型景观异质性与营养交互作用共同决定了水稻节肢动物群落的结构。Evan Siemann 等进行了节肢动物多样性对植物多样性依赖性的试验表明,植物多样性的增加显著增大了节肢动物的多样性;而在自然生草的苹果园中补充栽植蜜源植物紫花苜蓿,长毛野豌豆,万寿菊,孔雀草等,可以使天敌种群的数量、种类和群落多样性增加,天敌存在时间延长,害虫种类、数量和相对多度减少^[17]。鞠瑞亭等^[18]对上海崇明不同绿地类型对节肢动物群落结构及多样性稳定性的调查表明,多样性高的植物群落,害虫危害程度稍低,而多样性指数较低的群落,害虫危害较为严重。人居景观由于植物搭配简单,遭受害虫侵扰的频次较高,经常需要依赖于化学防治以降低害虫密度。公园景观在绿地规划和植物栽植时仅考虑了造景美观和净化空气等功能,并没有从生态系统生物平衡的整体出发进行设计,因而亦无法避免其中植物遭受害虫侵扰,害虫密度尤甚于人居景观,依赖于化学防治。而基地景观利用植物多样性调控有害生物的发生和消长,使其节肢动物群落结构经常性处于动态平衡,趋于稳定。

依据调查结果,基地景观节肢动物群落结构稳定,复杂的食物网络调控害虫密度维持在经济损害水平之下,植被受害几率小,这与高磊等^[13]和刘军侠等^[19]的研究结果一致,即植物配置丰富、管理较好且人为干扰较少的景观中节肢动物群落稳定。因此仍延续以生物防治为主,结合农业防治和物理防治的策略。而公园景观和人居景观的天敌数量较少,群落多样性和稳定性指数较低,容易引发虫害,此2种景观害虫亚群落中优势科主要为蚜科和盲蝽科,二者均以刺吸式口器危害为主,除直接危害外,还可能造成植物病害流行。因此,一方面应注意合理增加景观植物的栽植品种和数量,提高景观群落多样性指数,从根本上解决问题。另一方面在进行化学防治时要注意选择合适化学药剂和用药时机,减少对天敌

类群和中性昆虫的伤害,尽量使用物理防治,生物防治和农业防治措施等。

不同景观生态导致节肢动物种类和发生量不同。研究植物群落与节肢动物群落之间的关系,如何对植物进行合理搭配,利用植物多样性结合生物防治、物理防治和农业防治措施提高节肢动物群落的多样性,形成复杂的生物网络,使依赖于植物生存的节肢动物群落长期处于稳定的动态平衡,有待于进一步深入研究。

参考文献:

- [1] 迟宝杰,董合忠.间(套)作对棉田病虫害的防控效应及其风险控制[J].棉花学报,2019,31(4):341-351.
- [2] 初炳瑶,陈法军,马占鸿.农业生物多样性控制作物病虫害的方法与原理[J].应用昆虫学报,2020,57(1):28-40.
- [3] 刘建敏,李志勇,耿凤梅.河北政法职业学院校园园林植物病虫害调查初报[J].黑龙江农业科学,2010(3):62-66.
- [4] 李胜华.不同绿地类型对节肢动物群落结构的影响[J].上海交通大学学报(农业科学版),2010,28(3):261-264.
- [5] 金永玲,杨苏宁,丛斌,等.黑龙江西部地区草原蝗虫种群及其天敌多样性研究[J].黑龙江八一农垦大学学报,2015,27(4):6-11.
- [6] 吕文彦,张育平,秦雪峰,等.不同生态桃园昆虫群落多样性研究[J].河南科技学院学报(自然科学版),2008,36(1):31-34.
- [7] 徐宁伟,史琰,钱思思,等.秦皇岛市滨海地区观赏种子植物资源及其多样性[J].河北科技师范学院学报,2016,30(3):26-30.
- [8] 韩荡.城市景观生态分类——以深圳市为例[J].城市环境与城市生态,2003,16(2):50-52.
- [9] 魏石梅,潘竟虎,魏伟.绿洲城市用地扩展的景观生态格局变化——以武威市凉州区为例[J].生态学杂志,2018,37(5):1 498-1 508.
- [10] 汪洋,王刚,杜瑛琪,等.农林复合生态系统防护林斑块边缘效应对节肢动物的影响[J].生态学报,2011,31(20):6 186-6 193.
- [11] 金永玲,杨苏宁,王丽艳.大庆园林植物节肢动物群落种类构成的调查分析[J].中国农学通报,2012,28(19):311-316.
- [12] 张锋,洪波,李英梅,等.陕西纸房沟流域植被恢复区节肢动物群落种-面积、多度关系[J].应用生态学报,2013,24(2):511-516.
- [13] 高磊,章一巧,池杏珍.城市不同绿地类型节肢动物群落的组成与结构[J].上海交通大学学报(农业科学版),2016,34(2):53-57.
- [14] 李佳,张蕊,高梅香,等.小兴安岭阔叶混交林距道路边缘不同距离地表节肢动物多样性[J].哈尔滨师范大学自然科学学报,2020,36(5):85-94.
- [15] 周蓉蓉,杨笑,黄永彬,等.安徽省三汊河国家湿地公园轮虫群落多样性研究[J].安徽科技学院学报,2017,31(6):10-14.
- [16] Christophe Dominik, Ralf Seppelt, Finbarr G Horgan, et al. Landscape composition, configuration, and trophic interactions shape arthropod communities in rice agroecosystems[J]. Journal of Applied Ecology, 2018, 55(5): 2 461-2 472.
- [17] 张硕,陈鹏,迟宝杰,等.多蜜源植物生草组合对苹果害虫和天敌的影响[J].中国果树,2020(3):47-51.
- [18] 鞠瑞亭,李跃忠.崇明不同绿地类型对节肢动物群落结构及多样性稳定性影响[J].园林科技,2009(3):39-46.
- [19] 刘军侠,姜文虎,曹利华.城市绿地节肢动物群落时间动态研究[J].山东农业大学学报(自然科学版),2009,40(4):647-649,512.

第一作者简介:万银平(1996-),女,硕士研究生。主要研究方向:资源利用与植物保护。

(责任编辑:陈于和,朱宝昌)

《河北科技师范学院学报》
第八届编辑委员会

主任委员：王同坤
副主任委员：房海 杨越冬 高海生
委 员：（以姓氏笔画为序）

王东军 王同坤 王海明 车永和 邓西录 包长春
申玉发 闫立英 李 军 李佩国 李素芬 刘荣昌
刘绍军 乔亚科 朱天志 朱宝昌 巩元芳 吴建华
宋士清 杨俊明 杨越冬 张立彬 张 瑾 房 海
周印富 项殿芳 高书国 高海生 徐兴友 崔 勇
董洪平 额尔敦朝鲁

主 编：杨越冬
副 主 编：高海生 朱宝昌

HEBEI KEJI SHIFAN XUEYUAN XUEBAO

河北科技师范学院学报

季刊 1987 年创刊
第 35 卷 第 2 期（总第138期）
2021 年 6 月出版

JOURNAL OF HEBEI NORMAL UNIVERSITY
OF SCIENCE & TECHNOLOGY

Quarterly, Founded in 1987
Vol.35 No.2(General Serial No.138)
Published in Jun. 2021

主管单位：河北省教育厅
主办单位：河北科技师范学院
主 编：杨越冬
主 任：邹德文
编辑出版：河北科技师范学院学报编辑部
电 话：0335-8076375
E-mail: ksxbj@163.com
印刷单位：秦皇岛市昌黎文苑印刷有限公司
国内发行：河北科技师范学院学报编辑部
（河北秦皇岛，邮政编码：066004）
海外发行：中国国际图书贸易集团有限公司
国外发行代号 Q 462

Supervised by: Hebei Education Department
Sponsored by: Hebei Normal University of
Science & Technology
Editor-in-Chief: YANG Yuedong
Director: ZOU Dewen
Published by: Journal Editorial Department of
Hebei Normal University of
Science & Technology
Distributed Abroad by: China Interational Book
Trading Cprporation
(Code NO. Q462)