

ISSN 1000-0933

CN 11-2031/Q

生态学报

Acta Ecologica Sinica



第34卷 第4期 Vol.34 No.4 **2014**

中国生态学学会
中国科学院生态环境研究中心
科学出版社

主办
出版



中国科学院科学出版基金资助出版

生态学报

(SHENGTAI XUEBAO)

第 34 卷 第 4 期

2014 年 2 月 (半月刊)

目 次

前沿理论与学科综述

- 富营养化湖泊溶解性有机碳生物可利用性研究进展 叶琳琳, 孔繁翔, 史小丽, 等 (779)
- 黄河下游平原农业景观中非农生境植物多样性 卢训令, 梁国付, 汤 茜, 等 (789)

个体与基础生态

- 锰胁迫对杠板归细胞超微结构的影响 王 钧, 邬 卉, 薛生国, 等 (798)
- 不同渗氧能力水稻品种对砷的耐性和积累 吴 川, 莫竞瑜, 薛生国, 等 (807)
- 弱光下水分胁迫对不同产地披针叶茴香幼苗生理特性的影响 曹永慧, 周本智, 陈双林 (814)
- 不同分枝数对桑树幼苗生长发育的影响 邹慧慧, 胥 晓, 刘 刚, 等 (823)
- 斑膜合垫盲蝽若虫在国槐上的空间分布型及抽样技术 朱惠英, 沈 平, 吴建华, 等 (832)
- 连作苹果园土壤真菌的 T-RFLP 分析 尹承苗, 王功帅, 李园园, 等 (837)
- 棉隆对苹果连作土壤微生物及平邑甜茶幼苗生长的影响 刘恩太, 李园园, 胡艳丽, 等 (847)
- 两株具有芪降解功能的植物内生细菌的分离筛选及其特性 孙 凯, 刘 娟, 李 欣, 等 (853)

种群、群落和生态系统

- 温度对柑橘始叶螨实验种群生长发育繁殖的影响 李迎洁, 王梓英, 张国豪, 等 (862)
- 高原鼠兔有效洞穴密度对青藏高原高寒草甸群落植物生态位的影响 贾婷婷, 毛 亮, 郭正刚 (869)
- 三工河流域琵琶柴群落特征与土壤因子的相关分析 赵学春, 来利明, 朱林海, 等 (878)
- 岷江干旱河谷造林对土壤微生物群落结构的影响 王卫霞, 罗 达, 史作民, 等 (890)
- 滩涂围垦和土地利用对土壤微生物群落的影响 林 黎, 崔 军, 陈学萍, 等 (899)
- 福寿螺对稻田水生植物群落结构的影响 赵本良, 章家恩, 戴晓燕, 等 (907)
- 4 种木本植物在潜流人工湿地环境下的适应性与去污效果 陈永华, 吴晓芙, 郝 君, 等 (916)
- 基于静态箱式法和生物量评估海北金露梅灌丛草甸碳收支 李红琴, 李英年, 张法伟, 等 (925)
- 初始 pH 值对碱性和酸性水稻土微生物铁还原过程的影响 吴 超, 曲 东, 刘 浩 (933)

景观、区域和全球生态

- 库姆塔格柽柳沙包年层稳定碳同位素与气候环境变化 张锦春, 姚 拓, 刘长仲, 等 (943)

资源与产业生态

- 大棚甜瓜蒸腾规律及其影响因子 张大龙, 常毅博, 李建明, 等 (953)
- 盐胁迫下荒漠共生植物红砂与珍珠的根茎叶中离子吸收与分配特征 赵 昕, 杨小菊, 石 勇, 等 (963)
- 普通鹿蹄草品质与根际和非根际土壤的关系 耿增超, 孟令军, 刘建军 (973)

作物种植前后土壤有机质及养分因子的空间变异分析 方 斌,吴金凤 (983)

城乡与社会生态

城市河流健康评价指标体系构建及其应用 邓晓军,许有鹏,翟禄新,等 (993)

西藏生态足迹与承载力动态分析..... 安宝晟,程国栋 (1002)

研究简报

三峡库区岸坡消落带草地、弃耕地和耕地土壤微生物及酶活性特征 马 朋,李昌晓,雷 明,等 (1010)

盐胁迫对 2 种栎树苗期生长和根系生长发育的影响..... 王树凤,胡韵雪,孙海菁,等 (1021)

恒温 and 变温驯化对大蟾蜍蝌蚪热耐受性的影响 王立志 (1030)

学术信息与动态

国际生物土壤结皮研究发展态势文献计量分析..... 贺郝钰,侯春梅,迟秀丽,等 (1035)

期刊基本参数:CN 11-2031/Q * 1981 * m * 16 * 264 * zh * P * ¥90.00 * 1510 * 30 * 2014-02



封面图说: 大蟾蜍蝌蚪群——大蟾蜍别名癞蛤蟆,体长达 10cm 以上,身体肥胖,四肢短,步态及齐足跳的姿势具特征性。其背部皮肤厚而干燥,通常有疣,呈黑绿色,常有褐色花斑,趾间具蹼。毒腺在背部的疣内,受惊后毒腺分泌或射出毒液。大蟾蜍早春在水中繁殖,可迁移至 1.5km 外或更远的适合繁殖的池塘,产卵量很大,产卵数天后蝌蚪即可孵出,1—3 个月后发育为蟾。大蟾蜍常作为实验动物或药用动物,其耳后腺和皮肤腺的白色分泌物可制成“蟾酥”,可治疗多种疾病。研究表明,大蟾蜍蝌蚪最高逃避温度和最高致死温度比最适温度产生的影响要大。

彩图及图说提供: 陈建伟教授 北京林业大学 E-mail: cites.chenjw@ 163.com

DOI: 10.5846/stxb201209231341

朱惠英, 沈平, 吴建华, 王新东, 常承秀, 田炜. 斑膜合垫盲蝽若虫在国槐上的空间分布型及抽样技术. 生态学报, 2014, 34(4): 832-836.

Zhu H Y, Shen P, Wu J H, Wang X D, Chang C X, Tian W. Spatial distribution pattern and sampling technique for *Orthotylus (O.) sophorae* nymphs on *Sophora japonica*. Acta Ecologica Sinica, 2014, 34(4): 832-836.

斑膜合垫盲蝽若虫在国槐上的空间分布型及抽样技术

朱惠英¹, 沈平^{1,*}, 吴建华², 王新东¹, 常承秀¹, 田炜¹

(1. 甘肃省临夏回族自治州森林病虫害防治检疫站, 临夏 731100;

2. 甘肃省临夏回族自治州农业学校, 临夏 731100)

摘要:斑膜合垫盲蝽 *Orthotylus (O.) sophorae* Josifov 是近年来临夏地区国槐 *Sophora japonica* Linnaeus 上严重发生的害虫之一。应用 6 种分布型指数法分析判定斑膜合垫盲蝽若虫在国槐上的空间分布型, 利用 Taylor 幂法则和 Iwao 回归方程分析聚集原因, 结果表明, 斑膜合垫盲蝽若虫在国槐上呈聚集分布, 公共 k_c 值为 0.6169, 且符合负二项分布; 其种群聚集是由某些环境作用引起的。在此基础上, 采用 Iwao 的方法确定了斑膜合垫盲蝽若虫的田间最适抽样数和序贯抽样表; 并根据 Gerrard 的零频率模型建立了估计该种群平均密度的零频率公式: $x = 1.7457 (-\ln P_0)^{1.1119}$ 。

关键词:斑膜合垫盲蝽; 空间分布型; 抽样技术

Spatial distribution pattern and sampling technique for *Orthotylus (O.) sophorae* nymphs on *Sophora japonica*

ZHU Huiying¹, SHEN Ping^{1,*}, WU Jianhua², WANG Xindong¹, CHANG Chengxiu¹, TIAN Wei¹

1 Station of Forest Pest Management and Quarantine of Linxia Hui Nationality Autonomous Region, Gansu Province, Linxia 731100, China

2 Agricultural School of Linxia Hui Nationality Autonomous Region, Gansu Province, Linxia 731100, China

Abstract: *Orthotylus sophorae* has become a serious pest for *Sophora japonica* in Linxia Prefecture of Gansu Province in recent years. The spatial distribution pattern of *O. sophorae* nymphs in *S. japonica* garden was determined by six spatial distribution pattern indices, and the assembling reasons were analyzed using Taylor's regression model (1961) and Iwao's regression equation (1971). The results indicated that the aggregated distribution of *O. sophorae* nymphs in the field fits the negative binomial series ($k_c = 0.6169$). The reason for the aggregation may be due to some environmental factors. On the basis of the distribution pattern, the optimal sampling number and sequential sampling table were calculated using Iwao's method. The zero frequency model for the mean density estimation of *O. sophorae* nymphs was established on the basis of Gerrard's method (1970) as follows: $x = 1.7457 (-\ln P_0)^{1.1119}$.

Key Words: *Orthotylus (O.) sophorae*; spatial distribution pattern; sampling technique

斑膜合垫盲蝽 *Orthotylus (O.) sophorae* Josifov, 属半翅目 Hemiptera, 盲蝽科 Miridae, 合垫盲蝽属 *Orthotylus*^[1]。在国内分布于四川省、河南省、甘肃省、陕西省、湖北省、天津市, 近年来在临夏地区国槐

Sophora japonica Linnaeus 上发生危害, 1 年发生 1 代, 6 月下旬成虫开始交尾产卵, 块产, 以卵在国槐主干树皮缝内及 2—3 年生分枝处丝织的巢内越冬; 翌年 4 月下旬开始孵化。以成虫、若虫聚集于新梢叶

基金项目: 甘肃省临夏州科技计划资助项目 (2011-N-S-11)

收稿日期: 2012-09-23; 修订日期: 2013-03-15

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: lx-sp@sohu.com

背刺吸为害,叶面呈现失绿斑点,致使叶片皱缩干枯,叶柄下垂提前脱落。Josifov^[1]根据朝鲜的标本形态描述该种,刘国卿^[2]报道斑膜合垫盲蝽为中国新记录种;目前,国内外尚无有关斑膜合垫盲蝽生态学方面的研究报道。2011 年对斑膜合垫盲蝽若虫在国槐上的空间分布型进行了调查,在此基础上,提出了操作简便、快捷的田间抽样设计方案,确定出能够在允许误差和可信区间范围内对总体参数进行估计的样本数据,为获取准确、系统的虫情调查资料提供了依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

调查样地位于兰郎公路临夏市西川段(安多园—后杨村口),该路段距离 10km,海拔 1917.2m,2011 年年均气温 7.8℃,年日照时数 2171.3h,无霜期 144d 以上,年降水量 378mm;栽植地土质坚硬、贫瘠,顺其生长,管理粗放,整体树势衰弱,东西走向,单排栽植,树龄 20a,树高 5—6m,株距 5m,调查前未进行药剂防治。

1.2 取样方法

2011 年 6 月上旬,采用线路调查法,在公路北侧每间隔 50m 设 1 样段,共设 12 组样段;样段内每隔 1 株取 1 样株,每样段调查 10 株;每样株从东、西、南、北 4 个方位,每方位上、中、下分层随机选 1 年生枝条为样枝,每样枝调查长度为 10cm,分别统计不同方位样枝上的若虫和叶片数。

1.3 分布型测定

根据调查数据,计算均值(若虫数/叶)(m)、方差(s^2)、平均拥挤度(m^*)。依据 Lloyd 聚块性指数(m^*/m)、Beall 扩散系数(c)、Waters 负二项分布 k 值、森下正明扩散型指数(I_s)、David 和 Moore 丛生指数(I)、Cassie 聚集度指数(Ca) 参数标准判定空间分布型^[3-4]。

1.4 聚集原因检验

利用 Taylor 幂法则^[5]和 Iwao 的 m^*-m 回归模型^[6],测定种群的分布格局和内部结构;以 Blackith 种群聚集均数 λ 分析聚集原因^[3]。

1.5 抽样方法

根据 Iwao 最适理论抽样数模型^[4]计算最适抽样数;应用 Iwao 的方法^[4]确定序贯抽样表;依据

Gerrard 等的零频率模型^[9]估计种群密度和理论抽样^[10]。

1.6 数据统计分析

采用 Excel 2003 进行数据统计,参数均采用最小二乘法估计,并利用相关系数 r 进行相关性检验。

2 结果与分析

2.1 分布型检验

依据斑膜合垫盲蝽若虫 12 组样段的均值(m)、方差(s^2)和平均拥挤度(m^*),计算出各样段的聚块性指数(m^*/m)、扩散系数(c)、扩散型指数(I_s)均大于 1,丛生指数(I)、聚集度指数(Ca)大于 0(表 1),根据各参数空间分布型判定标准^[3-4],得出斑膜合垫盲蝽若虫在国槐上呈聚集分布。

Waters 认为, k 值与虫口密度无关, k 值愈小,种群的聚集度愈大,若 k 值趋于 ∞ 时(一般在 8 以上时),则逼近 Poisson 分布^[7]。表 1 中的 k 值均依据矩法求得,且 $0 < k < 8$,因此斑膜合垫盲蝽若虫的分布型不符合 Poisson 分布。

利用 Bliss 和 Owen 提出的用矩法来估公共 k_e 值^[8],计算得公共 k_e 值为 0.6169, k_e 值的 χ^2 值为 5.1098,且 df 为 11,经 $\chi^2(\chi^2_{0.05} = 19.675)$ 检验,即 $\chi^2_{0.05} = 19.675 > \chi^2 = 5.1098$,其差异不显著($P > 0.05$),因此认为斑膜合垫盲蝽若虫分布符合负二项分布。

2.2 聚集原因分析

利用 Taylor 幂法则 $s^2 = \alpha m^b$,即 $\lg s^2 = \lg \alpha + b \lg m$ ^[5],以 $\lg s^2$ 和 $\lg m$ 进行线性回归(当 $df = 10$ 时,即 $|r| = 0.9995 > \alpha_{0.05} = 0.5760$)得出方差与平均密度的回归方程:

$$\lg s^2 = 0.2249 + 1.1622 \lg m$$

式中, $\lg \alpha = 0.2249 > 0$, $b = 1.1622 > 1$, $s^2 = 1.0274m^{1.1622}$,说明种群在一切密度下均是聚集分布,且具密度依赖性,聚集强度随种群密度的升高而增强。

利用 Iwao 的 m^*-m 线性回归模型 $m^* = \alpha + \beta m$ ^[6],得出斑膜合垫盲蝽若虫在国槐上的线性回归方程为 $m^* = 0.0224 + 2.5011m$ 。12 组抽样数据的统计结果(当 $df = 10$ 时,即 $|r| = 0.9020 > \alpha_{0.05} = 0.5760$)为 $\alpha = 0.0224 > 0$,说明斑膜合垫盲蝽若虫个体间相互吸

引,存在个体群; $\beta = 2.5011 > 1$,表明基本成分呈聚集分布。测定结果与聚集度指标检验相一致。

表 1 斑膜合垫盲蝽若虫聚集度指标
Table 1 Aggregation indices of the *Orthotylus (O.) sophorae* nymphs

样段号	均值 m	方差 s^2	平均 拥挤度 m^*	聚块性 指数 m^*/m	扩散性 系数 c	负二项分 布 K 值 k	扩散型 指数 I_δ	丛生指数 I	聚集度 指数 Ca	聚集 均数 λ	γ
1	0.0634	0.0714	0.1899	2.9953	1.1265	0.5012	2.9131	0.1265	1.9953	0.0289	0.4571
2	0.1614	0.2066	0.4417	2.7369	1.2803	0.5758	2.7631	0.2803	1.7369	0.0830	0.5921
3	0.1957	0.2534	0.4905	2.5070	1.2949	0.6636	2.5135	0.2949	1.5070	0.1107	0.7511
4	0.0619	0.0681	0.1619	2.6156	1.1000	0.6190	2.6280	0.1000	1.6156	0.0335	0.6703
5	0.2213	0.2982	0.5688	2.5702	1.3475	0.6369	2.5754	0.3475	1.5702	0.1221	0.7027
6	0.2209	0.3033	0.5941	2.6897	1.3732	0.5918	2.6948	0.3732	1.6997	0.1159	0.6212
7	0.2242	0.3001	0.5625	2.5086	1.3383	0.6629	2.5115	0.3383	1.5086	0.1268	0.7498
8	0.0727	0.0801	0.1741	2.3958	1.1015	0.7164	2.4053	0.1015	1.3958	0.0430	0.8468
9	0.1161	0.1456	0.3702	3.1885	1.2541	0.4569	3.1970	0.2541	2.1885	0.0479	0.3770
10	0.2614	0.3775	0.7057	2.7000	1.4443	0.5882	2.7030	0.4443	1.7000	0.1366	0.6147
11	0.2266	0.3005	0.5523	2.4370	1.3257	0.6959	2.4399	0.3257	1.4370	0.1318	0.8095
12	0.2308	0.3161	0.6003	2.6014	1.3696	0.6245	2.6049	0.3696	1.6014	0.1257	0.6803

应用 Blackith 种群聚集均数 $\lambda = m\gamma/2k$ 分析聚集原因^[3]。

式中, m 为平均虫口密度, k 为负二项分布的指数, γ 是自由度等于 $2k$, 以 0.5 概率值对应处的 χ^2 值,应用内插法得出。经计算,12 组样段的总 $\lambda = 0.0922$,因此根据 Blackith 对昆虫的聚集原因分析可知: $\lambda = 0.0922 < 2$,说明斑膜合垫盲蝽若虫聚集可能是由某些环境作用引起的。

2.3 抽样技术

2.3.1 理论抽样数技术

应用 Iwao 最适理论抽样数模型 $N = (t/D)^2[(\alpha + 1)/m + \beta - 1]$ ^[4],确定出最适抽样数公式: $N = (t/D)^2(1.0224/m + 1.5011)$

取 $t = 1.96$ (置信概率为 0.95),相对误差 ($D = d'/m$) 为 0.1、0.2 和 0.3 时,平均若虫数 (m) 在 0.5、0.10、0.15、0.20、...、0.80 的条件下,得出斑膜合垫盲蝽若虫的最适抽样数 (N) (表 2)。

表 2 斑膜合垫盲蝽若虫理论抽样数
Table 2 Theoretical sampling number of *Orthotylus (O.) sophorae* nymphs

相对误差 Relative variation (D)	不同若虫密度下的最适抽样数 Optimal sampling number at different density of nymphs										
	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80
0.1	8432	4504	3195	2541	2148	1886	1559	1362	1231	1137	1068
0.2	2108	1126	799	635	536	472	389	341	307	284	266
0.3	937	501	355	282	239	209	173	151	137	126	118

由表 2 可知,在相对误差 (D) 固定时,斑膜合垫盲蝽若虫的最适抽样数 (N) 随平均若虫数 (m) 的增大而下降,只是下降幅度逐渐缩小;在相同的平均若虫数 (m) 下,随着相对误差 (D) 的增大,所需抽样数 (N) 依次减少。

2.3.2 序贯抽样技术

根据 Iwao 的方法^[4],设临界防治密度为 m_0 ,则:
 $T_{(n)} = nm_0 \pm t\sqrt{n[(\alpha + 1)m_0 + (\beta - 1)m_0^2]}$,取 $t =$

1.96(置信概率为 0.95),已知 $\alpha = 0.0224$, $\beta = 2.5011$,初步拟定防治指标 m_0 为 0.3 头/叶,得:

上限 $T'_{(n)} = 0.3n + 1.3028\sqrt{n}$

下限 $T''_{(n)} = 0.3n - 1.3028\sqrt{n}$

用上述两式,计算出斑膜合垫盲蝽若虫序贯抽样表(表 3)供防治参考。

最大抽样数: $n_{\max} = (t/d)^2(1.0224m_0 + 1.5011m_0^2)$

d 为 $m = m_0$ 时估计密度所允许的置信限,当 $d =$ 为 42 株。
0.1 时,最大抽样数为 170 株; $d = 0.2$ 时,最大抽样数

表 3 斑膜合垫盲蝽若虫序贯抽样表

Table 3 Sequential sampling table of *Orthotylus sophorae* nymphs

调查株数 (n) Tree number	累计若虫数/头 The accumulative amount of nymphs		调查株数 (n) Tree number	累计若虫数/头 The accumulative amount of nymphs	
	上限 ($T'_{(n)}$) Upper	下限 ($T''_{(n)}$) Lower		上限 ($T'_{(n)}$) Upper	下限 ($T''_{(n)}$) Lower
50	24	6	120	50	22
60	28	8	130	54	24
70	32	10	140	57	27
80	36	12	150	61	29
90	39	15	160	65	32
100	43	17	170	68	34
110	47	19	180	72	37

2.3.3 零频率估计法

根据 Gerrard 等的零频率回归模型: $x = \alpha(-\ln P_0)^b$ [9], 得出膜合垫盲蝽若虫的平均密度 (x) 与零频率 (P_0) 回归模型:

$$x = 1.7457 (-\ln P_0)^{1.1119}$$

本试验总样本的零样本频率 $P_0 = 0.8715$, 求得 $x = 0.1923$, 而实测值 m 为 0.1714, 相对误差 ($D = |m - x|/x$) 仅 0.1089, 可使用该模型估计膜合垫盲蝽若虫的平均密度。

根据 Gerrard 的方法对种群进行理论抽样

(n) [10], 其公式为:

$$n = \beta^2 (1 - P_0) / [P_0 (-\ln P_0)^2 (D)^2]$$

式中, β 为模型中 $-\ln P_0$ 的指数, P_0 为零频率, D 抽样精度。已知 $P_0 = 0.8715$, $D = 0.2$ 时, 理论抽样数 (n) 为 240.9, 即需要调查 241 片叶是否有虫, 求得 P_0 值后代入 Gerrard 模型 $x = 1.7457 (-\ln P_0)^{1.1119}$, 即可得出每叶的虫口密度。

将田间按理论抽样数 (n) 调查取得的 P_0 值代入已知 Gerrard 模型进行验证, 得出理论值 x 与实测值 m 的比较结果 (表 4)。

表 4 Gerrard 模型理论值与实测值的比较¹⁾Table 4 Comparison between the predictive data using Gerrard method and field data¹⁾

	样段 1 Sample 1	样段 2	样段 3	样段 4	样段 5	样段 6	样段 7	样段 8	样段 9	样段 10	样段 11	样段 12
P_0	0.9417	0.8637	0.8477	0.9421	0.8286	0.8296	0.8257	0.9332	0.9016	0.8108	0.8236	0.8248
m	0.0634	0.1614	0.1957	0.0619	0.2213	0.2209	0.2242	0.0727	0.1161	0.2614	0.2266	0.2308
x	0.0765	0.2063	0.2358	0.0759	0.2723	0.2703	0.2779	0.0894	0.1404	0.3074	0.2820	0.2796
D	0.1717	0.2176	0.1703	0.1850	0.1873	0.1828	0.1930	0.1871	0.1729	0.1497	0.1964	0.1747

1) 相对误差 (精度) $D = |m - x|/x$

由表 4 可见, 该模型的抽样精度除样段 2 略大于预定 D 值 0.2, 其余 11 个样段均小于预定 D 值 0.2。因此利用 Gerrard 模型 $x = 1.7457 (-\ln P_0)^{1.1119}$, 根据 0—1 抽样所得 P_0 值, 可有效估计国槐叶片上膜合垫盲蝽若虫的种群密度。

3 讨论

本文就斑膜合垫盲蝽若虫的 12 组样段的调查结果进行了空间分布型检验分析, 结果表明, 斑膜合垫盲蝽若虫在田间呈聚集分布; 其公共 k_c 值为

0.6169, 符合负二项分布; 聚集原因是由某些环境作用引起的; 这主要是由于斑膜合垫盲蝽若虫对国槐为害部位 (新梢叶背) 的选择性所致, 其基本上受国槐新梢长势的影响, 趋向于阳面树冠外围的新梢。

在虫情调查时, 以叶片为抽样单位, 在应用本文抽样技术研究确定的模型时, 采用随机抽样, 因为模型建立的基础是随机抽样。利用本研究确定的斑膜合垫盲蝽若虫理论抽样数, 根据精确度与工作量, 在允许误差和可信区间范围内, 即在试验研究时, 相对误差要求严格取 $D = 0.1$, 在大田调查时相对误差可

放宽到 $D = 0.2$ 或 0.3 , 确定出所需最适抽样株数。用序贯抽样表进行抽样时, 当调查的株数, 累计若虫数超过上限时, 就必须进行防治, 若累计若虫数小于下限时, 则不需要进行防治; 累计若虫数在上限和下限之间时, 应继续增加抽样株数。当不易做出判断时, 应需确定最大抽样数目。Gerrard 等的零频率回归模型, 被广泛应用于一些体小的有害生物(如蚜虫、木虱、螨类等)种群密度的估计^[11]; 在应用时首先需满足理论抽样数以保证抽样的精度, 在调查过程中不需要检查所抽取样本的虫口密度, 只需记录有虫样数和无虫样数, 根据建立的零频率模型, 即可估计该环境寄主上的虫口密度; 用零频率法估计昆虫田间种群密度, 由于避免了直接计数的烦琐过程, 因而具有操作简便和效率高的优点^[12]。因此, 在保证一定的虫情调查准确度情况下, 利用合理简便的抽样设计方案进行调查就可取得较准确的虫情资料, 为斑膜合垫盲蝽制定有效的防治措施提供参考依据。

致谢: 承蒙南开大学刘国卿教授鉴定斑膜合垫盲蝽种名并提供相关文献资料; 中国农业大学彩万志教授和本站张山林站长帮助写作, 特此致谢。

References:

- [1] Josifov M. Drei neue Orthylus-Arten aus Korea (Heteroptera, Miridae). Reichenbachia, 1976, 16(11):143-146.
- [2] Liu G Q. A study on systematics of the subfamily orthotylinae from China. Tianjin: Nankai University, 1998.
- [3] Ding Y Q. Principle and Application of Insect Mathematical Population Ecology. Beijing: Science Press, 1980, 84-124.
- [4] Xu R M. Population Ecology of Insect., Beijing Normal University Press, 1988, 8-60.
- [5] Taylor L R. Aggregation, variance and the mean. Nature, 1961, 189:732-735.
- [6] Iwao S, E Kuno. An approach to the analysis of aggregation pattern in biological populations//Patil G P, Pielou E C, Waters W E. Statistical Ecology. The Pennsylvania State University Press, Pennsylvania, 1971, 1:461-513.
- [7] Waters W E. A quantitative measure of aggregation in insects. Journal of Economic Entomology, 1959, 52:1180-1184.
- [8] Bliss C I, Owen A R G. Negative binomial distributions with a common K. Biometrika, 1958, 45:37-58.
- [9] Gerrard D J, H C Chiang. Density estimation of corn rootworm egg populations based upon frequency of occurrence. Ecology, 1970, 51(2):237-245.
- [10] Ding Y Q. Mathematical Ecology of Insects. Beijing: Beijing: Science Press, 1994, 126-134.
- [11] Wang X G, Liu S S. Development of binomial sampling models for predicting insect population density. Journal of Biomathematics, 1996, 11(3):45-51.
- [12] Cai D C, Li W, Xiao D M. Estimation of the larval population density of Liriomyza sativae on tomato leaves by zero frequency method. Plant Protection, 2011, 37(2):159-161.

参考文献:

- [2] 刘国卿. 中国合垫盲蝽亚科系统学研究. 天津: 南开大学, 1998.
- [3] 丁岩钦. 昆虫种群数学生态学原理与应用. 北京: 科学出版社, 1980, 84-124.
- [4] 徐汝梅. 昆虫种群生态学. 北京: 北京师范大学出版社, 1988, 8-60.
- [10] 丁岩钦. 昆虫数学生态学. 北京: 科学出版社, 1994, 126-134.
- [11] 汪信庚, 刘树生. 昆虫种群密度的二项抽样估计模型研究进展. 生物数学学报, 1996, 11(3):45-51.
- [12] 蔡笃程, 李炜, 肖冬梅. 番茄叶片上美洲斑潜蝇幼虫种群密度的零频率估计法. 植物保护, 2011, 37(2):159-161.

ACTA ECOLOGICA SINICA Vol.34, No.4 Feb., 2014 (Semimonthly)

CONTENTS

Frontiers and Comprehensive Review

- The bioavailability of dissolved organic carbon in the eutrophic lakes YE Linlin, KONG Fanxiang, SHI Xiaoli, et al (779)
- Plant species of the non-agricultural habitats in the lower reaches of the Yellow River plain agro-landscape
..... LU Xunling, LIANG Guofu, TANG Qian, et al (789)

Autecology & Fundamentals

- Manganese stress on the ultrastructures of a manganese tolerant plant, *Polygonum perfoliatum* L.
..... WANG Jun, WU Hui, XUE Shengguo, et al (798)
- Characteristics of arsenic (As) tolerance and accumulation in rice (*Oryza sativa* L.) genotypes with different radial oxygen loss
..... WU Chuan, MO Jingyu, XUE Shengguo, et al (807)
- Effects of water stress on physiological characteristics of different *Illicium lanceolatum* ecotypes under low light intensity
..... CAO Yonghui, ZHOU Benzhi, CHEN Shuanglin (814)
- Effect of branch number on the growth and development of *Morus alba* saplings ... HUAN Huihui, XU Xiao, LIU Gang, et al (823)
- Spatial distribution pattern and sampling technique for *Orthotylus* (*O.*) *sophorae* nymphs on *Sophora japonica*
..... ZHU Huiying, SHEN Ping, WU Jianhua, et al (832)
- Assessment of fungal diversity in apple replanted orchard soils by T-RFLP analysis
..... YIN Chengmiao, WANG Gongshuai, LI Yuanyuan, et al (837)
- Effects of dazomet on edaphon and growth of *Malus hupehensis* rehd. under continuous apple cropping
..... LIU Entai, LI Yuanyuan, HU Yanli, et al (847)
- Isolation, identification, and performance of two pyrene-degrading endophytic bacteria SUN Kai, LIU Juan, LI Xin, et al (853)

Population, Community and Ecosystem

- Effects of different temperatures on the growth and development of *Eotetranychus Kankitus* (Ehara)
..... LI Yingjie, WANG Ziyang, ZHANG Guohao, et al (862)
- Effect of available burrow densities of plateau pika (*Ochotona curzoniae*) on plant niche of alpine meadow communities in the
Qinghai-Tibet Plateau JIA Tingting, MAO Liang, GUO Zhenggang (869)
- Correlation between characteristics of *Reaumuria soongarica* communities and soil factors in the Sangong River basin
..... ZHAO Xuechun, LAI Liming, ZHU Linhai, et al (878)
- Effects of afforestation on soil microbial community structure in the arid valley of Minjiang River
..... WANG Weixia, LUO Da, SHI Zuomin, et al (890)
- Effects of reclamation on tidal flat and land use on soil microbial community
..... LIN Li, CUI Jun, CHEN Xueping, FANG Changming (899)
- Effects of *Pomacea canaliculata* on aquatic macrophyte community structure in paddy fields
..... ZHAO Benliang, ZHANG Jiaen, DAI Xiaoyan, et al (907)
- The adaptability and decontamination effect of four kinds of woody plants in constructed wetland environment
..... CHEN Yonghua, WU Xiaofu, HAO Jun, et al (916)
- Carbon budget of alpine *Potentilla fruticosa* shrubland based on comprehensive techniques of static chamber and biomass harvesting ...
..... LI Hongqin, LI Yingnian, ZHANG Fawei, et al (925)
- Effect of initial pH value on microbial Fe (III) reduction in alkaline and acidic paddy soils ... WU Chao, QU Dong, LIU Hao (933)

Landscape, Regional and Global Ecology

- Climate environmental change and stable carbon isotopes in age layers of *Tamarix* sand-hillocks in Kumtag desert
..... ZHANG Jinchun, YAO Tuo, LIU Changzhong, et al (943)

Resource and Industrial Ecology

- The critical factors of transpiration on muskmelon in plastic greenhouse ZHANG Dalong, CHANG Yibo, LI Jianming, et al (953)
- Ion absorption and distribution of symbiotic *Reaumuria soongorica* and *Salsola passerina* seedlings under NaCl stress
..... ZHAO Xin, YANG Xiaojun, SHI Yong, et al (963)
- The relationship between selected rhizosphere and non-rhizosphere soil properties and the quality of *Pyrola decorata*
..... GENG Zengchao, MENG Lingjun, LIU Jianjun (973)
- Spatial variation analysis of soil organic matter and nutrient factor for before and after planting crops
..... FANG Bin, WU Jinfeng (983)

Urban, Rural and Social Ecology

- Establishment and application of the index system for urban river health assessment
..... DENG Xiaojun, XU Youpeng, ZHAI Luxin, et al (993)
- Dynamic analysis of the ecological footprint and carrying capacity of tibet AN Baosheng, CHENG Guodong (1002)

Research Notes

- Responses of soil microorganisms and soil enzyme activities to different land use patterns in the water-level-fluctuating zone of
the Three Gorges Reservoir region MA Peng, LI Changxiao, LEI Ming, et al (1010)
- Effects of salt stress on growth and root development of two oak seedlings
..... WANG Shufeng, HU Yunxue, SUN Haijing, et al (1021)
- The effects of constant and variable thermal acclimation on thermal tolerance of the common giant toad tadpoles (*Bufo gargarizans*) ...
..... WANG Lizhi (1030)

《生态学报》2014 年征订启事

《生态学报》是由中国科学技术协会主管,中国生态学学会、中国科学院生态环境研究中心主办的生态学高级专业学术期刊,创刊于 1981 年,报道生态学领域前沿理论和原始创新性研究成果。坚持“百花齐放,百家争鸣”的方针,依靠和团结广大生态学科工作者,探索生态学奥秘,为生态学基础理论研究搭建交流平台,促进生态学研究深入发展,为我国培养和造就生态学科人才和知识创新服务、为国民经济建设和发展服务。

《生态学报》主要报道生态学及各分支学科的重要基础理论和应用研究的原始创新性科研成果。特别欢迎能反映现代生态学发展方向的优秀综述性文章;研究简报;生态学新理论、新方法、新技术介绍;新书评价和学术、科研动态及开放实验室介绍等。

《生态学报》为半月刊,大 16 开本,280 页,国内定价 90 元/册,全年定价 2160 元。

国内邮发代号:82-7,国外邮发代号:M670

标准刊号:ISSN 1000-0933 CN 11-2031/Q

全国各地邮局均可订阅,也可直接与编辑部联系购买。欢迎广大科技工作者、科研单位、高等院校、图书馆等订阅。

通讯地址:100085 北京海淀区双清路 18 号 电 话:(010)62941099; 62843362

E-mail: shengtaixuebao@rcees.ac.cn 网 址: www.ecologica.cn

本期责任副主编 董 鸣 编辑部主任 孔红梅 执行编辑 刘天星 段 靖

生 态 学 报
(SHENGTAI XUEBAO)
(半月刊 1981 年 3 月创刊)
第 34 卷 第 4 期 (2014 年 2 月)

ACTA ECOLOGICA SINICA
(Semimonthly, Started in 1981)
Vol. 34 No. 4 (February, 2014)

编 辑	《生态学报》编辑部 地址:北京海淀区双清路 18 号 邮政编码:100085 电话:(010)62941099 www.ecologica.cn shengtaixuebao@rcees.ac.cn	Edited by	Editorial board of ACTA ECOLOGICA SINICA Add: 18, Shuangqing Street, Haidian, Beijing 100085, China Tel: (010)62941099 www.ecologica.cn shengtaixuebao@rcees.ac.cn
主 编	王如松	Editor-in-chief	WANG Rusong
主 管	中国科学技术协会	Supervised by	China Association for Science and Technology
主 办	中国生态学学会 中国科学院生态环境研究中心 地址:北京海淀区双清路 18 号 邮政编码:100085	Sponsored by	Ecological Society of China Research Center for Eco-environmental Sciences, CAS Add: 18, Shuangqing Street, Haidian, Beijing 100085, China
出 版	科 学 出 版 社 地址:北京东黄城根北街 16 号 邮政编码:100717	Published by	Science Press Add: 16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China
印 刷	北京北林印刷厂	Printed by	Beijing Bei Lin Printing House, Beijing 100083, China
发 行	科 学 出 版 社 地址:东黄城根北街 16 号 邮政编码:100717 电话:(010)64034563 E-mail: journal@ cspg. net	Distributed by	Science Press Add: 16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China Tel: (010)64034563 E-mail: journal@ cspg. net
订 购	全国各地邮局	Domestic	All Local Post Offices in China
国外发行	中国国际图书贸易总公司 地址:北京 399 信箱 邮政编码:100044	Foreign	China International Book Trading Corporation Add: P.O.Box 399 Beijing 100044, China
广告经营 许 可 证	京海工商广字第 8013 号		



ISSN 1000-0933
CN 11-2031/Q

国内外公开发刊

国内邮发代号 82-7

国外发行代号 M670

定价 90.00 元