

烟粉虱卵在黄瓜上的空间分布及抽样技术

沈斌斌, 任顺祥

(华南农业大学 资源环境学院, 广东 广州 510642)

摘要:对烟粉虱卵在黄瓜上的空间分布型进行了研究. 结果为: Iwao 回归模型 $\alpha = 1.1482 > 0$, $\beta = 1.4231 > 1$; Taylor 幂法则 $\log a = 0.3984 > 0$, $b = 1.5174 > 1$. 表明烟粉虱卵呈聚集分布, 其聚集度随种群密度的升高而下降, 分布的基本成分是个体群, 个体间相互吸引. 采用 Iwao 方法求出不同卵密度下的最适抽样数.

关键词: 烟粉虱; 黄瓜; 空间分布型; 最适抽样数

中图分类号: Q968.1

文献标识码: A

文章编号: 1001-411X(2007)03-0116-03

Spatial Distribution Pattern and Sampling Technique of the Eggs of *Bemisia tabaci* on Cucumbers

SHEN Bin-bin, REN Shun-xiang

(College of Resources and Environment, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China)

Abstract: The spatial distribution pattern of eggs of *Bemisia tabaci* on cucumbers was studied. The indices for the regressive model of Iwao $\alpha = 1.1482 > 0$, $\beta = 1.4231 > 1$; The result for Taylor power principle was $\log a = 0.3984 > 0$, $b = 1.5174 > 1$. It was showed that the distribution pattern of eggs of *B. tabaci* was aggregation distribution and the aggregation intensity would decrease with population increased. The basic component of the spatial distribution was individual colony attracting each other. The optimum sampling units for the eggs of *B. tabaci* were obtained by Iwao's method.

Key words: *Bemisia tabaci*; *Cucumis sativus*; spatial distribution pattern; optimum sampling units

烟粉虱 *Bemisia tabaci* (Gennaduid) 属同翅目 Homoptera 粉虱科 Aleyrodidae, 1889 年首先在希腊的烟草上发现. 烟粉虱原产热带、亚热带地区, 适应沙漠性气候, 能忍受 40℃ 以上高温^[1]. 20 世纪 80 年代以前, 烟粉虱主要在一些产棉国如苏丹、埃及、印度、巴西、伊朗、土耳其、美国等国家的棉花上造成一定损失. 20 世纪 80 年代以后, 除了棉花, 在蔬菜和花卉上也发现了此虫的为害. 目前, 烟粉虱已成为全球性的蔬菜、花卉、苗木等的主要危险性害虫^[2]. 我国早在 1949 年就有烟粉虱的记载^[3], 有学者于 1977—1984 年对上海郊区棉田烟粉虱进行了

持续观察, 发现烟粉虱并未对棉花产量造成明显影响^[4], 但进入 20 世纪 90 年代中后期, 烟粉虱在我国出现爆发成灾且呈愈演愈烈态势^[5-6]. 国内外学者对烟粉虱成虫、若虫在一些作物上的空间分布规律进行了研究^[7-10], 而有关烟粉虱卵的空间分布及抽样技术则鲜见报道. 空间分布型的研究可以揭示种群的生态学特性, 有助于确定科学的抽样方案. 烟粉虱繁殖快, 成虫个体小, 卵的个体更小, 简易而正确的抽样方法不仅节省人力物力, 而且能够提高调查精确度, 对于烟粉虱种群控制研究具有重要意义.

收稿日期: 2006-10-17

作者简介: 沈斌斌(1965—), 男, 讲师, 博士; E-mail: shenbinbin@scau.edu.cn

基金项目: “十五”国家攻关项目(2001BA509B0604)

2.2 种间叶绿素含量方差分析

由表1可以看出,大叶新木姜与唐竹差异极显著;黛蕨与唐竹之间差异显著、与朱砂根之间差异极

显著;木荷与南亚新木姜、乌药、中华楠、朱砂根之间差异极显著;南亚新木姜与唐竹、木荷之间差异极显著;唐竹与乌药、中华楠、朱砂根之间差异极显著。

表1 Tukey HSD 方差分析
Tab.1 Difference analysis of Tukey HSD

编号 coding	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇
S ₂	0.616 645						
S ₃	0.200 424	0.996 145					
S ₄	0.999 720	0.093 765	0.005 225				
S ₅	0.000 168	0.049 505	0.264 769	0.000 032			
S ₆	0.995 408	0.077 806	0.005 746	0.999 952	0.000 032		
S ₇	0.999 833	0.124 969	0.008 988	1.000 000	0.000 032	0.999 935	
S ₈	0.323 844	0.000 096	0.000 033	0.303 852	0.000 032	0.705 439	0.333 058

S₁: 大叶新木姜 *Neolitsea levinei*; S₂: 黛蕨 *Castanopsis fissa*; S₃: 木荷 *Schima superba*; S₄: 南亚新木姜 *Neolitsea zeylanica*; S₅: 唐竹 *Sinobambusa tootsik*; S₆: 乌药 *Lindera aggregata*; S₇: 中华楠 *Machilus Chinensis*; S₈: 朱砂根 *Ardisia crenata*

3 讨论与结论

由于光是绿色植物生存和生长的主要因素之一,不同林冠开度的森林会造成林下光照强度不同^[6-7],而光是合成叶绿素的重要外部条件之一,通常对于幼苗来说,光照越强,植物叶片中的叶绿素含量越高,因此林冠开度的不同就会造成叶片中叶绿素含量不同。树木阴生条件下生长的叶片比阳生条件下更薄,单位面积质量较轻并具有较低的叶绿素含量^[8-9],相对而言,阳生叶在光合作用中由于光线过强可能会导致光合作用减少。所以,适应高强度光照条件的植物经常在单位面积叶片上含有更多叶绿体,具有较厚的叶片^[10]。因此,大叶新木姜和黛蕨叶片叶绿素含量随林冠开度增加而逐渐增加,在一定范围内呈正相关。

林下光线分为直射光和散射光,在林冠开度较小的森林中,因为直射光很难直接照射到植物上,所以散射光对植物叶片中叶绿素含量有极大影响,对阴生植物影响更显著。一般说来,在直射光线不足的情况下,随散射光强度增加,叶片叶绿素含量也随之增加。而林下植物在形态和生理角度来说,基本上都是幼苗,在生长期属于阴生植物。因此,黛蕨叶片叶绿素含量随林下光照散射光增加而逐渐增加,在一定范围内呈正相关。

植物在生长发育过程中,其叶片内叶绿素含量受光影响有很大变化,在本研究中可以发现,林冠开度、散射光立地因子、叶面积指数等对叶内叶绿素含量都有很大影响。研究结果表明:植物种间叶绿素含量的影响是非常显著的;对于某一种植物来说,这些因素也有很大影响,如大叶新木姜和黛蕨叶片叶绿素含量随林冠开度增加而逐渐增加,黛蕨叶片叶绿素含量随林下光照散射光增加而逐渐增加,木荷及唐竹叶片叶绿素含量随叶片叶面积指数增加而逐渐

增加,而且呈一定程度的直线正相关。

参考文献:

- [1] CHUBACHI T, ASANO I, OIKAW A T. The diagnosis of nitrogen nutrition of rice plants (Sasanishiki) using chlorophyll meter[J]. Soil Sci Plant Nutr, 1986(57):190-193.
- [2] PENG S, GARCIA F V, LAZA R C, et al. Adjustment for specific leaf weight improves chlorophyll meter's estimate of rice leaf nitrogen concentration[J]. Agronomy Journal, 1993(85):987-990.
- [3] PENUELAS J, FILELLA I. Visible and near-infrared reflectance techniques for diagnosing plant physiological status[J]. Trends in Plant Science, 1998(3):151-156.
- [4] SIBLEY J L, EAKES D J, GILLIAM C H, et al. Foliar SPAD-502 meter values, nitrogen levels, and extractable chlorophyll for red maple selections[J]. Hort Science, 1996(31):468-470.
- [5] 徐燕千. 车八岭国家级自然保护区调查研究综合报告[C]//徐燕千. 车八岭国家级自然保护区论文集. 广州:广东科技出版社,1993:1-7.
- [6] CHAZDON R L, FETCHER N. Photosynthetic light environments in a lowland tropical rain forest in Costa Rica[J]. Journal of Ecology, 1984(72):553-564.
- [7] KIRA T, YODA K. Vertical stratification in microclimate[M]//LIETH H, WERGER M J A. Tropical rain forest ecosystems: Biogeographical and ecological studies. Amsterdam: Elsevier, 1989:55-71.
- [8] BONGERS F, POPMA J. Is exposure - related variation in leaf characteristics of tropical rain forest species adaptive? [M]//WERGER M J A, VAN DER AART P J M, DURING H J, et al. Plant form and vegetation structure. [S. l.]: SPB Academic Publishing, 1988:191-200.
- [9] KITAJIMA K. Relative importance of photosynthetic traits and allocation patterns as correlates of seedling shade tolerance of 13 tropical trees[J]. Oecologia, 1994(98):419-428.
- [10] BOARDMAN N K. Comparative photosynthesis of sun and shade plants [J]. Annual Review of Plant Physiology, 1977(28):355-377.

【责任编辑 李晓卉】

等的绿色度测量中,叶片叶绿素含量和 SPAD 值的相关性也可以. 在本研究中,使用 SPAD-502 作为叶绿素测量仪器,并使用测得的 SPAD 值作为叶绿素相对含量的指数,以亚热带常绿阔叶林林下植物为研究对象,着重开展林下植被叶绿素分布异质性的比较研究,阐明不同光照条件下叶绿素相对含量及与光照条件之间的关系. 为亚热带常绿阔叶林林下植物与光照关系研究提供依据.

1 研究区域概况与研究方法

1.1 研究地自然概况

车八岭国家级自然保护区位于北纬 $24^{\circ}41'$ 、东经 $114^{\circ}10'$,坐落于广东省北部、始兴县东南部,面积 $7\,545\text{ km}^2$. 地处亚热带季风性气候区,年平均日照 $1\,582.8\text{ h}$,年平均气温 $19.6\text{ }^{\circ}\text{C}$,全年 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温 $7\,187.2\text{ }^{\circ}\text{C}$,年平均降雨量 $1\,468.0\text{ mm}$,降雨主要集中于春末夏初,年平均蒸发量 $1\,356.1\text{ mm}$,年平均相对湿度 79.7% . 保护区的大地构造属华南褶皱系的一部分,地质构造复杂,地貌类型多样,地势西北高东南低,山脉以南北走向为主,最高峰天平架海拔 $1\,256\text{ m}$,最低处樟栋水海拔仅 330 m . 基带土壤为红壤. 地带性植被为中亚热带常绿阔叶林. 生物资源丰富,仅被调查鉴定的植物种类就有 $1\,928$ 种,隶属于 290 科 925 属^[5]. 林下植物以大叶新木姜 *Neolitsea levinei*、蕨类 *Castanopsis fissa*、木荷 *Schima superba*、南亚新木姜 *Neolitsea zeylanica*、唐竹 *Sinobambusa tootsik*、乌药 *Lindera aggregata*、中华楠 *Machilus chinensis*、朱砂根 *Ardisia crenata* 等 8 种植物为优势种.

1.2 研究方法

1.2.1 方法 在线路踏查的基础上,沿着车八岭国家自然保护区樟栋水野生植物园至三角塘的林间小道沿溪而上,选择具有代表性的样地 10 个 ($100\text{ m} \times 10\text{ m}$),采用 SPAD-502 叶绿素分析仪 (Minolta Camera Co. Ltd) 在选取的样方内进行林下植物叶绿素含量测定. 首先,在每块样地选择主要林下植物种类,选择好的植物种类每株植物选择较嫩叶片 3 片,再使用 SPAD-502 叶绿素分析仪对叶片不同位置进行 6 次测量 (避开叶脉),连续记录 SPAD 值,同步使用 Nikon 相机进行冠层拍摄鱼眼照片,并记录植株高度.

1.2.2 数据分析 用图片分析软件 Winscanopy 对林冠鱼眼照片进行数据化处理,得出林下散射光立地因子、林冠开度、叶面积指数等相关数据,建立植株叶片 SPAD 值、林冠鱼眼照片分析值数据库. 使用统计软件 Statistica 对植物叶绿素含量和林冠鱼眼照片分析结果进行相关性分析.

2 结果与分析

2.1 林下植物叶绿素含量与林下光照强度、叶面积之间的相关性分析

大叶新木姜和蕨类叶片叶绿素指数 (SPAD) 随林冠开度增加而逐渐增加 (图 1),呈一定程度的直线正相关,差异显著 ($P < 0.05$). 蕨类叶片叶绿素指数随林下散射光立地因子 (ISF) 增加而逐渐增加 (图 2),呈一定程度的直线正相关,差异显著 ($P < 0.05$). 木荷及唐竹叶片叶绿素指数随叶片叶面积指数 (LAI) 增加而逐渐增加 (图 3),呈一定程度的直线正相关,差异显著 ($P < 0.05$).

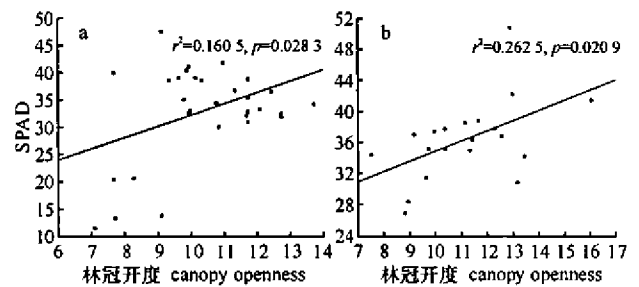


图 1 林冠开度与蕨类 (a) 和大叶新木姜 (b) 叶绿素指数 (SPAD) 线性回归

Fig. 1 The linear regression of the openness with chlorophyll index (SPAD) of *Castanopsis fissa* (a) and *Neolitsea levinei* (b)

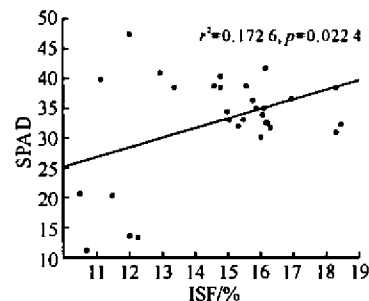


图 2 林下散射光立地因子 (ISF) 与蕨类叶片叶绿素指数 (SPAD) 线性回归

Fig. 2 The linear regression of understory diffused light site factor (ISF) with SPAD of *Castanopsis fissa*

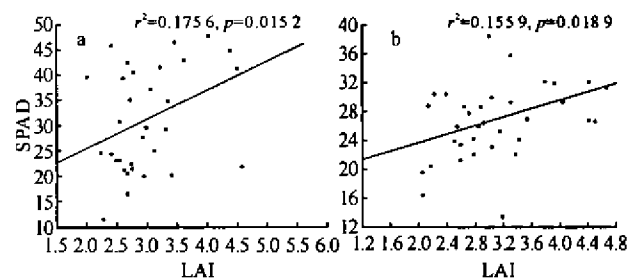


图 3 叶面积指数 (LAI) 与木荷 (a)、唐竹 (b) 叶片叶绿素指数 (SPAD) 线性回归

Fig. 3 The linear regression of LAI and SPAD of *Schima superba* (a) and *Sinobambusa tootsik* (b)