

白纹伊蚊种群生态学研究

V. 广州地区白纹伊蚊自然种群数量季节消长研究*

刘复生 周昌清 林佩卿

(昆虫学研究所)

摘要

1982年4月至1984年7月在广州中山大学校园内调查了竹林和荫蓬两种不同生境内白纹伊蚊卵、幼虫、蛹、成虫的季节消长。结果表明,未成熟期出现在2月上旬至12月中旬,5月末和9月末分别出现主、次两高峰,冬季12月中旬至2月上旬,幼虫仍有少量可存活过冬,但密度很低。12月下旬至1月末不见蛹,其它季节数量很少。成虫始见于3月下旬4月上旬,5月中、8至10月为取食高峰,12月至3月上旬不见成虫。成虫在秋季10月中、下旬开始产滞育卵,逐渐积累,并越冬。次年3月上旬大量滞育卵孵化。文中讨论了季节消长与环境因子的关系,并探讨了防治策略的问题。

关键词 白纹伊蚊, 季节波动, 种群

白纹伊蚊 *Aedes albopictus* 是东南亚和中国常见重要媒介蚊种之一,能传播登革热、乙型脑炎等疾病。罐、瓦、缸等人工容器及洞、穴、竹头等易积水的小生境均是它的主要孳生地。研究白纹伊蚊自然种群的数量季节消长是发生规律的一部分,也是进行预测预报和制定成功的防治计划的基础。为此,我们于1982~1984年在中山大学校园竹林和荫蓬内分别对其卵、幼虫、蛹及成蚊数量的季节消长作了调查。

1 材料和方法

白纹伊蚊的卵及未成熟期(幼虫、蛹)的调查于1982年4月10日至1983年6月10日在广州中山大学校园竹林和荫蓬(为多水的花圃小生境)内,各自设置直径为13cm、高为10cm的5个棕色瓦缸,内存500ml脱氯水,并放2片小竹叶,便以诱蚊产卵和计卵。各容器间距约5~10m。每旬调查1次。调查时将容器内全部内含物倒入白瓷盘中,检查计数各容器内白纹伊蚊的卵(镜检)、1~2龄及3~4龄幼虫和蛹数及其平均值。调查采用有放回取样法,即每次检查后将卵、幼虫、蛹、水及所有其它内含物倒回原容器,并放回原地。在整个试验期间不另加任何食物。

成蚊调查于1983年3月23日~1984年7月27日在上述竹林内,每周定时、定人、定点于下午日落前3小时以人诱法裸露双测小腿,统计在30分钟内停落在人腿的白纹伊蚊雌蚊头数,绘制消长曲线。

本文1988年4月18日收到

• 国家自然科学基金资助项目

2 结果与分析

2.1 白纹伊蚊卵、幼虫和蛹的季节消长

图1是1982年4月至1983年5月广州地区白纹伊蚊未成熟期(幼虫+蛹)在竹林和荫蓬二种生境条件下及其平均的季节丰盛度与温度、降雨关系。从图中可看出两种生境下的数量虽有不同,但峰型基本一致。其未成熟期的数量从2月上旬逐渐增加,全年中以5月末密度最高(1982年及1983年均均为5月30日,平均密度可达100余头),7月下旬直至8月末,数量激剧下降,到9月上旬后又回升,至9月末形成第二高峰(平均密度为70余头),之后数量一直下降,至11月中,数量达最低(平均密度不到5头)。冬季(12月中至1月末)由于温度明显下降,未成熟期的种群密度很低(平均在10头以下),但仍能存活过冬。从整个未成熟期的密度(y)季节消长与温度(x)的关系经统计检验,相关极显著($r=0.6523, P<0.01$),其预测式为 $y=2.6595x-12.66$,与雨量的关系不明显,这可能与未成熟期数量与降雨量之间存在时滞效应有关。

图2表示未成熟期数量的季节变化,用平均每一容器中1~2龄幼虫(A),3~4龄幼虫(B)及蛹(C)的数量来说明。由图中仍可看出竹林和荫蓬两种生境,其各发育阶段数量的季节表现峰型基本相似。其中1~2龄幼虫平均值的峰型和整个未成熟期的峰型相当一致。1~2龄幼虫在5月末的最高峰期的平均密度可达80头,在9月末的次高峰期的

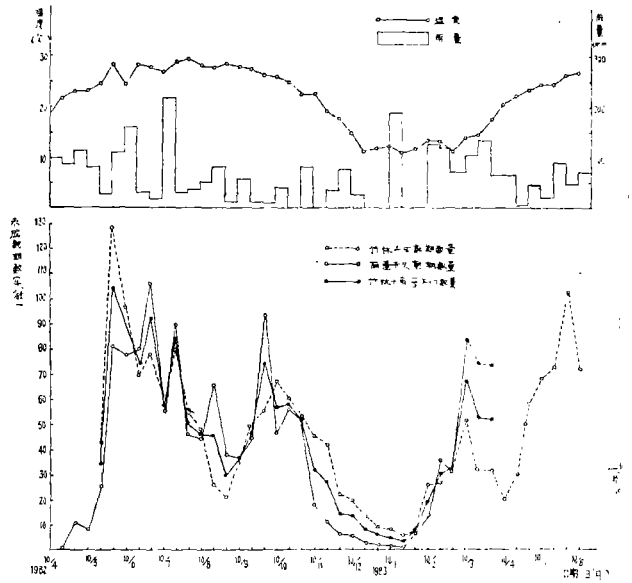


图1 白纹伊蚊未成熟期数量季节消长与温度、降雨关系
Fig.1 Seasonal abundance of immature stages of *A. albopictus* relation to the temperature and rainfall in Guangzhou

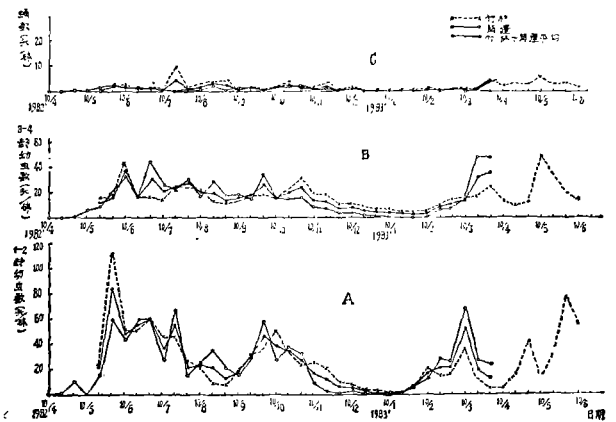


图2 广州地区白纹伊蚊未成熟期的季节表现
Fig.2 Seasonal appearance of immature stages of *A. albopictus* in Guangzhou

平均密度为47头,冬季1月10日的密度降为最低,每钵平均仅有1头。3~4龄幼虫的季节表现在冬季(11月下旬~2月上旬)由于气温下降,密度很低,与1~2龄幼虫及未成熟期的情况相似,早春(2月中、下旬)数量的回升因发育时滞的关系,所以比1~2龄稍迟。此外,5月至10月的数量呈现出规则的波动,似乎不见有主、次高峰之别。调查了各月蛹的数量,除在冬季12月下旬至1月末不见蛹外,其它各季节的数量均很低,相对变动也较小。

图3表示卵的数量季节变化。由图中可看出竹林和荫蓬两种生境条件下,在不同季节中卵表现的峰型仍是很一致的。卵的高峰从10月中、下旬起直至1月达最高(平均每钵卵量可达150余粒),这是由于10月中、下旬起成蚊开始产滞育卵,使这些不孵化的滞育卵大量累积导致卵量激增之故。2月上、中旬起,因滞育卵开始解除滞育,卵逐渐

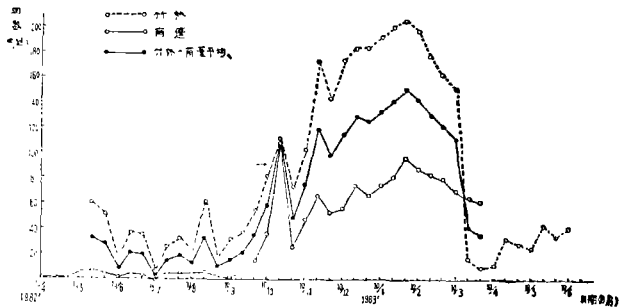


图3 广州地区白纹伊蚊卵的季节消长
Fig.3 Seasonal appearance of eggs of *A. albopictus* in Guangzhou

孵化,卵量下降,直至3月上、中旬,由于滞育卵大量孵化,使卵量降为很低,相应在这时1~2龄幼虫数量明显上升(图2A)^(1,2)。在其它季节卵量呈不规则波动。另一方面,从图中也可明显看出竹林与荫蓬的卵量有较大差别,这主要是由于荫蓬多水,使成蚊产卵分散导致样体内卵量减少,从而使竹林卵量相对比荫蓬高数倍。

2.2 白纹伊蚊成蚊的季节消长

图4为1983年3月至1984年7月广州地区白纹伊蚊雌蚊季节消长与温度、降雨关系。

由图4可见1983年和1984年雌蚊吸血活动均始见于3月下旬4月上旬。这与1983年早春蛹的出现时间在它之前基本衔接。1983年5月中和8月至10月为其吸血活动的高峰(半人工小时停落数最高,达98头),12月起至3月上旬,不见成蚊。在1984年1~7月的调查中,5月中并未见出现高峰,这可能与1984年4月中至5月中的温度明显较

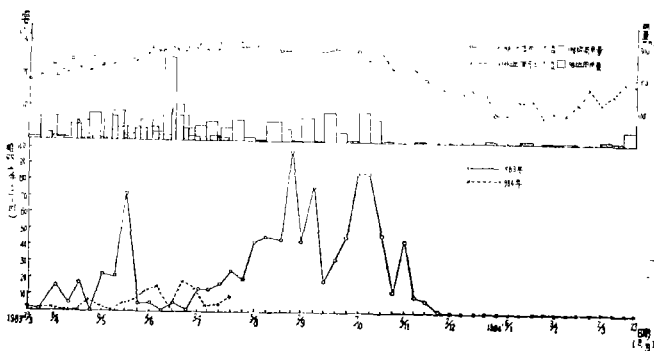


图4 白纹伊蚊成蚊数量季节消长与温度、降雨关系
Fig.4 Seasonal changes of *A. albopictus* adults relation to the temperature and rainfall in Guangzhou

1983年低有关。从整个成蚊密度(y)消长与温度(x)的关系看,相关也极显著($r=0.5440, P<0.01$),其预测式 $y=2.0712x-25.10$ 。成蚊消长与雨量关系不明显,可能两者之间也存在时滞效应所造成。由此可见,成蚊周年的叮刺活动及其始见与终见和温度的关系甚为密切。据室内试验表明,当温度约下降到 17°C 以下,成蚊活动力差,寿命短,死亡率高^[3],因此,野外调查结果在12月下旬至2月上旬不见有蛹,12月至3月不见有成蚊。

3 讨 论

从广州地区白纹伊蚊各虫态(卵、幼虫、蛹、成虫)的数量季节消长调查中,可明显地看出,该蚊未成熟期出现在2月上旬至12月中旬,5月末和9月末先后出现二个高峰,主要与温度适宜有关。冬季(12月中至2月上)幼虫虽仍有少量可存活过冬,但种群密度甚低。对于8月末的数量急剧下降,可能与5月末幼虫密度过高,造成食物短缺和饥饿,幼虫本身也会产生某些有害物质而形成的密度制约因素有关^[4~7],冬季(12月~2月)的密度下降主要与低温有关,3个月的月平均温度分别为 13°C 、 12°C 、 13°C ,致使蛹和成虫难以过冬。其种群的延续主要是籍秋季幼虫和蛹受低温(约 20°C)短光照(13小时以下)的作用,使发育的成蚊产下大量滞育卵而度过不良的冬季^[1,2]。卵的滞育期至少为3个月,长的达7个月^[1,2],每年3月出现的首批成蚊来源于这些滞育卵的孵化。

对于未成熟期在适宜的繁殖季节除出现有明显的两个时间较长的高峰外,其它的波动主要是由于世代重叠所致。对造成世代重叠的原因可能主要有①滞育卵解除滞育的时间不齐全,可长达3~7个月,因此卵的孵化时间拖得很长^[1,2]。②食物的影响。不同营养条件对其生长发育造成参差不齐也是重要原因^[4]。

Ho, B. C. 等、Akio Mori等及Takako Toma等分别报导了不同纬度地区(热带地区接近赤道的新加坡,亚热带地区日本冲绳为北纬 26° ,及温带地区日本长崎为北纬 33° 多)白纹伊蚊的季节消长情况表明,在热带地区的新加坡由于气候适合,所以其各虫态整年均可繁殖^[8];亚热带地区的冲绳,各虫态亦能过冬,而且雌蚊在冬季仍能活跃地吸血^[5];只有在温带地区长崎,仅有卵能存活过冬^[9]。地处北纬 $23^{\circ}08'$ 的广州地区白纹伊蚊的越冬试验^[1]和消长调查均证明主要以滞育卵越冬,冬季幼虫密度甚低,蛹和成虫难以存活。它与地理纬度相近的冲绳的表现却不一样,和长崎的情况基本相似,这是由于日本岛国气候具有海洋性的特征,比亚洲大陆同纬度地区的冬季温度要高所致。如冲绳岛冬季12月~2月的平均温度为 17°C ^[4],而广州地区该年冬季(12月~2月)的平均温度仅为 12.7°C ,历年的平均温度也不到 14.5°C 。

根据广州地区白纹伊蚊季节消长规律,在防治策略上似乎应重点抓春季5月形成未成熟期的高峰时进行治理,可采取环境治理为主(如翻盆倒罐、填塞竹苑等防止积水),结合药杀或菌剂喷杀幼虫,这对全年的数量抑制可起重要作用。此外,由于白纹伊蚊世代历期短并有明显的世代重叠现象,因此,平时需加强定期的数量监测,特别应注意8~10月成蚊数量,密度较高时应及时采取防治措施,以免造成登革热的传播流行。近年来广州市在11月中、下旬采用飞机大量药杀成蚊作为防治登革热的一种措施是不必要的。因根据其消长规律,11月中起,由于受自然温、光条件的影响,白纹伊蚊

未成熟期和成蚊的数量均已很低,而主要以滞育卵的形式存在于自然小生境。

参 考 文 献

- [1] 刘复生等,生态科学,1986,2,31~35
- [2] 刘复生等,生态科学,1985,1,47~53
- [3] 周昌清等,生态科学,1988,1,46~50
- [4] Mori A et al., *Trop. Med.*, 21 (1979),2, 85~103
- [5] Takako Toma et al., *Japan. Mosquito News*, 42 (1982),2, 179~183
- [6] Hwang Y S et al., *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 22(1974), 3, 400~403
- [7] Hwang Y S et al., *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 26(1978), 3, 557~560
- [8] Ho B C et al., *Bull. W.H.O.*, 44 (1971), 635~641
- [9] Mori A et al., *Trop. Med.*, 20 (1978),1, 29~37

Studies on the Population Ecology of *Aedes albopictus*

5. The Seasonal Abundance of Natural Population of *Aedes albopictus* in Guangzhou*

Liu Fusheng ** Zhou Changqing Lin Peiqing

Abstract

The seasonal abundance of different developmental stages [(egg, larva, pupa and adult) of *Aedes albopictus* was observed from April 1982 to July 1984 in the bamboo grove and shady habitat of Zhongshan University campus. It was shown that the immature stages appeared in early February to mid-December and two peaks in late May and late September respectively. The minor larvae could overwinter from mid-December to early February of next year, but the density of population was very low. The pupae could not be found from late December to late January of next year. They could be found in other season, but the number was very few. The adults appeared in the late March and early April. There were two peaks in mid-May and from August to October respectively and [disappeared from December to early March. The adults began to produce diapausing eggs in mid-October. Then they increased gradually and overwinter. Most of diapausing eggs hatched in March next year. The relationship between seasonal abundance and environmental factors and the problem of control strategy were discussed as well.

Keywords *Aedes albopictus*, seasonal fluctuation, population

- The Project Supported by National Natural Science Foundation of China
- • Research Institute of Entomology