

# 白纹伊蚊自然种群生命表研究\*

刘复生 姚传森 林佩卿 周昌清

(昆虫学研究所)

**摘要** 本研究设计了一套能排除外界新蚊卵产入的特定年龄生命表的研究方法。从1984年至1988年,共组建了16个自然种群生命表。通过生存曲线分析得出,在食物营养丰富生境下,曲线呈明显的上弓形,虫体大多活到生理寿命后死亡;而在食物营养贫乏生境下的生存曲线上弓形不明显,虫体在幼虫期便大量死亡。结合医学昆虫研究特点,采用上下代成虫数建立种群趋势指数,并提出两项趋势指数,较全面地揭示了种群的趋势动态。关键因子及虫期分析得出,种群关键虫期为3~4龄幼虫期,其次为1~2龄幼虫期,而食物营养因子是整个自然种群的关键因子。种群密度制约性分析得出,1~2龄幼虫致死因子的作用是密度制约的。

**关键词** 白纹伊蚊,生命表,种群趋势指数

白纹伊蚊 *Aedes albopictus* (Skuse) 是登革热和日本乙型脑炎的重要传播媒介<sup>[1]</sup>。目前,国内外在白纹伊蚊生物学、生态学及其防治方面进行了广泛的研究<sup>[1]</sup>。

生命表技术是生物种群动态研究的最常用的方法,自五十年代以来,这项技术在昆虫学研究中的应用不断扩大和发展。在医学昆虫方面,应用还尚少,基本上局限在实验种群研究上<sup>[2~4]</sup>。在1984~1988年,我们共组建了16个自然种群特定年龄生命表,由这些生命表来分析自然种群动态及其变动机制。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

取取自中山大学校园竹林内的白纹伊蚊,经室温25℃、光照14h繁殖24代以上,取成蚊在24h内所产新鲜卵为材料。

### 1.2 方 法

用上述新鲜卵为样本,共取10个样本,分成2组,每组5个。其中一组适当添加少量混合饲料(面粉75%,黄豆粉20%,酵母粉及猪肝粉各为2.5%),另一组不另加饲料,只取自然生境中的水。各样本均保留自然跌落的枯枝落叶碎屑。样本分散置于中山大学校园竹林内,各样本间距5m,每一样本均取200粒卵(贴附在小竹叶片上),放置于盛

本文1991年3月30日收到

\*国家自然科学基金资助项目

1)中央爱国卫生运动委员会办公室。白纹伊蚊和埃及伊蚊防制研究,1983,1

有50ml水的100ml小烧杯底部,将此小烧杯再浸放在一盛有500ml水的白糖瓷缸(口径17cm,高8cm)中,以便排除新蚊卵的产入。每天将新孵出的幼虫由杯中吸入白瓷缸中,而未孵出的卵仍留在小烧杯中。试验期间每天检查是否有外界卵介入,并及时剔除。为防止大雨冲刷溢出和暴晒蒸干,在样缸上方20cm高处搭一小天篷遮挡,并经常保持样缸内水位在250ml至700ml之间。每天检查记录卵的孵化数,待大部分幼虫孵出10天后,将未孵卵连同小烧杯一起从样缸中清去,并对未孵卵进行解剖观察,以分析卵不孵的原因。逐日记录进入1~2龄及3~4龄幼虫数和死亡数。每天将新化的蛹吸入另设的烧杯中,观察记录其羽化,把羽化的成蚊放入设置在野外的笼中,并适时多次挂小白鼠供其吸血,观察记录成蚊产卵和死亡情况,并计算其发育历期和世代历期。

另从4~11月,每月分别从野外多种生境中采蛹,待其羽化,取雌、雄成虫各30个,观察在性比1:1下的产卵,计算每雌产卵量,以用于换算同时期生命表上代成蚊数。

## 2 结果与分析

### 2.1 试验结果

根据广州地区白纹伊蚊自然种群季节消长规律<sup>[5]</sup>,研制春、夏、秋三个不同时期的自然种群生命表,并研究各虫期死亡原因。

**2.1.1 特定年龄生命表试验结果** 1988年组建的春季自然种群生命表列如表1、2。表1为食物营养不丰富生境下(不添加)的生命表,表2为食物营养丰富生境下(适当添加)的生命表。表中,起始虫数(即卵至成虫“各年龄级开始时个体数”)都是实际观测值,而“正常成虫”,是由“成虫”减去“性”死亡数后得出的数值。这里“性”死亡采用Harcourt的处理方法<sup>[6]</sup>,当雄成虫多于雌成虫时,以性比1:1为基础,把与产卵及吸血活动没有直接关系的多余雄虫当作成虫死亡数,得出“正常成虫”数;当雄成虫少于雌成虫时,考虑到在一定数量范围内,它对种群繁殖及吸血活动没有多大影响,而雄蚊又非一次性交尾,因此,在这种情况下,“性”死亡处理为零,以便更多地保留雌成虫的信息。

表1 白纹伊蚊自然种群生命表(营养丰富生境)(1988, 3~5, 中山大学)  
Tab.1 Life table of the natural population of *Aedes albopictus* in the nourishing habitats

虫期 (X)	起始虫数 (N <sub>x</sub> )	死亡原因 (D <sub>x</sub> F)	死亡数 (D <sub>x</sub> )	死亡率 (%)	生存率 (%)	累加生存率 (%)
卵	1000		200	20	80	100
1-2龄幼虫	800		507	63.38	36.62	80
3-4龄幼虫	293		225	76.79	23.21	29.3
蛹	68		6	8.82	91.18	6.8
成虫	62	♀:♂ = 25:37	12	19.35	80.65	6.2
正常成虫	50					5
合计			950	95	5	

表2 白纹伊蚊自然种群生命表(营养不丰富生境)(1988, 3~5, 中山大学)  
Tab.2 Life table of the natural population of *Aedes albopictus* in the poor habitats

虫期 (X)	起始虫数 (N <sub>x</sub> )	死亡原因 (D <sub>x</sub> F)	死亡数 (D <sub>x</sub> )	死亡率 (%)	生存率 (%)	累加生存率 (%)
卵	1000		158	15.8	84.2	100
1-2龄幼虫	842		158	18.76	81.24	84.2
3-4龄幼虫	684		124	18.13	81.87	68.4
蛹	560		52	9.29	90.71	56
成虫	508	♀:♂ = 230:278	48	9.45	90.55	50.8
正常成虫	460					46
合计			540	54	46	

表3为1985~1988年不同季节两种营养条件下16个生命表各虫期存活率常用对数值,其中, $S_L$ 、 $S_{L1-2}$ 、 $S_{L3-4}$ 、 $S_P$ 和 $S_A$ 分别为卵、1~2龄幼虫、3~4龄幼虫、蛹和成虫的存活率, $S_G$ 为最后的逐期存活率( $\lg S_G = \lg S_L + \lg S_{L1-2} + \lg S_{L3-4} + \lg S_P + \lg S_A$ ).

表3 白纹伊蚊各虫期存活率常用对数值

Tab.3 Common logarithmic value of survival rate of development periods of *Aedes albopictus*

制表时间	生境类型	编号	$\lg S_E$	$\lg S_{L1-2}$	$\lg S_{L3-4}$	$\lg S_P$	$\lg S_A$	$\lg S_G$
1985.9.6-10.16		1	1.89	1.93	1.97	1.97	1.99	9.76
1987.3.6-4.4	食物	2	1.87	1.84	1.87	1.95	2	9.53
1987.6.9-7.4	营	3	1.81	1.84	1.95	1.97	1.98	9.55
1987.7.7-7.30	养	4	1.82	1.90	1.84	1.94	1.98	9.49
1987.9.20-10.14	丰	5	1.66	1.93	1.96	1.97	1.98	9.49
1988.3.11-5.2	富	6	1.91	1.91	1.91	1.96	1.96	9.65
1988.7.11-7.31		7	1.88	1.97	1.95	1.97	2	9.78
1988.9.19-10.24		8	1.91	2	1.88	1.99	2	9.77
1984.7.14-9.9		9	1.91	1.96	1.14	1.97	1.89	8.88
1985.3.15-6.8	食物	10	1.82	1.81	1.39	1.92	1.97	8.91
1987.3.6-5.1	营	11	1.91	1.61	0.78	1.98	1.87	8.15
1987.7.7-8.21	养	12	1.85	1.43	0.90	1.78	1.65	7.60
1987.9.20-11.4	不	13	1.74	1.66	0.50	1.80	2	7.70
1988.3.11-5.17	丰	14	1.90	1.56	1.37	1.96	1.91	8.70
1988.7.11-8.16	富	15	1.84	1.90	0.76	1.94	1.71	8.15
1988.9.11-10.16		16	1.91	0.56	1.22	2	2	7.70

2.1.2 卵期死亡原因观察结果 解剖观察全部未孵化卵,研究卵期的死亡原因,得出不受精、死胚、裂卵及失踪等各致死因子使卵致死的百分率,表4为1987年至1988年的试验结果。

表4 卵期致死百分率

Tab.4 Death percentage of egg of *Aedes albopictus*

时间	生境类型	不授精致死(%)	死胚致死(%)	卵裂致死(%)	失踪(%)
1987.3.6~4.4	食	11	3.7	0	12.9
1987.6.9~7.4	物	9.8	2.6	13.7	8.5
1987.7.7~7.30	营	13.6	3.9	8	4.7
1987.9.20~10.14	养	15.7	4.6	2.6	8.2
1988.3.11~5.2	丰	5.5	6.6	0.6	5.2
1988.7.11~7.31	富	14.1	4.3	1.9	4.7
1986.9.19~10.24	食	6.2	2.1	1.5	12.4
1987.3.6~5.1	物	7.9	4.5	0	9.2
1987.7.7~8.21	营	11.6	2.1	6.3	8.3
1987.9.20~1.4	养	13.2	3.9	13.6	14
1988.3.11~5.17	不	8.2	5.6	1.7	6.4
188.7.11~8.16	丰	11	3.2	1.2	9.6
1988.9.11~10.16	富	3.3	4.3	0.6	15.8

2.1.3 发育历期及世代 由自然种群特定年龄生命表试验观测,得出各个季节中食物丰富与不足两种生境下卵→成虫发育历期、成虫历期及世代历期。

表5为1987~1988年2年观测结果。从卵到成虫发育历期和成虫历期在各个季节里是不同的,春季最长,秋季居中,夏季最短。整个世代历期也是这样,春季平均约55.25天,秋季约34.49天,夏季约24.7天。各个季节繁殖代数不同,夏季最多,3~4代,秋季2~3代,春季最少,只繁殖1~2代,全年约繁殖8~9代。

表5 白纹伊蚊发育历期、世代及气温

Tab.5 Development period, generation of *Aedes albopictus* and atmospheric temperature

	春			夏			秋		
	不丰富	丰富	平均	不丰富	丰富	平均	不丰富	丰富	平均
生境食物营养									
卵→成虫历期	49.34	31	40.17	25.21	14.69	19.95	35.22	16.91	26.07
成虫历期	11.74	18.42	15.08	0.69	8.8	4.75	5.95	10.89	8.24
世代历期	61.08	49.42	55.25	25.9	23.49	24.7	41.17	27.8	34.49
季节世代数	1.47	1.82		3.47	3.83		2.19	3.24	
试验期间									
平均气温(℃)		20.41			27.44			25.06	

由表5可看出,白纹伊蚊在两种生境下的发育历期是不同的,从卵→成虫的发育历

期来看,食物营养丰富生境下发育较快,历期较短;而食物营养不丰富时,生长发育缓慢,历期很长,整个世代历期也较前者为长。成虫寿命正好相反,营养丰富生境下成虫历期均较营养贫乏生境中的成虫历期长,这样使得整个世代历期在两种生境间的差异缩小,相差不到一代的时间。

在食物营养丰富生境中,白纹伊蚊幼虫能不断取食生长,发育较快,同时虫体能得到充分发育,个体较大,其羽化出的成虫的生活力也较强,成虫能生活更长时间;而在食物贫乏的生境中,虫体因常处于饥饿状态,发育缓慢,同时得不到充分地发育,个体很小,羽化出的成虫成活率也就很低,一些虫体羽化后很快就死亡,以致成虫历期很短。

由此也可以看出,在自然界中种群通过从卵→成虫发育历期的长短来适应各种生境中食物营养状况的差异,再由成虫期(昆虫的成虫取食大多与繁殖有关,而与其自身发育无关)的长短来调整整个世代历期,使得在一定时间里(季节或年等)所能繁殖的代数保持相对稳定。这可能是昆虫对自然界各个环境条件差异所普遍存在的一种适应。表5中,同一季节不同生境下所繁殖的代数相差很小,只是秋季相差稍大,约差一代时间,这可能与季末冬初的气温下降有关,营养状况好时,虫体发育较快,种群便能在气温下降前多完成一代,而营养状况不良时,便少繁殖一代。

## 2.2 自然种群生命表分析

2.2.1 种群存活曲线及其分析 采用1988年春(3~5月)、夏(6~8月)、秋(9~11月)不同时期中两种不同营养生境下的自然种群生命表资料,绘制种群动态存活曲线(图1)。其纵轴为各龄期生存数(对数值),令其初值为1000,横轴为虫期(以各虫期历期占整个世代历期的百分比表示)。

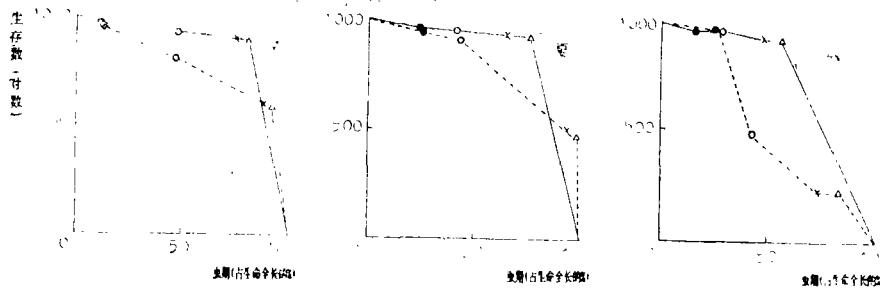


图1 白纹伊蚊自然种群存活曲线

Fig.1 The survivorship curve of the natural population of *Aedes albopictus*

a.春, b.夏, c.秋

图例说明: ●—●卵 ●—○ 1~2 龄幼虫 ○—× 3~4 龄幼虫  
 ×—△蛹 △—●成蚊 ●—营养丰富 -----营养不丰富

由图1可见,在食物营养丰富生境下的自然种群存活曲线,在3个季节中都呈明显的上弓形,表现为虫体在卵期、未成熟期(幼虫+蛹)死亡率很低,大多活到生理寿命后死亡,而在食物营养贫乏生境下的存活曲线上弓形不明显,表现为幼虫期死亡率很

高,且在各季节表现不同。春季,1~2龄和3~4龄的死亡率基本相同。夏季3~4龄幼虫死亡率大于1~2龄幼虫,这可能是食物的限制,因为夏季虫体发育很快,而大龄幼虫(3~4龄)取食量又大,造成食物不足。在秋季,存活曲线已不呈上弓形,幼虫大量死亡,并且1~2龄幼虫数下降明显快于3~4龄幼虫数,其原因待分析。

由图1还可见,成虫历期在整个世代历期中所占的百分比比例在两种生境下也是不同的,食物营养丰富者明显大于不丰富的,这与成虫的存活率及生活力有关。同时,卵期及蛹的死亡率均很低,这显然是卵和蛹受外界环境因子影响较小所致。

**2.2.2 种群趋势指数分析** 种群趋势指数(trend index of population)I值,是研究种群数量动态的一个重要指标,用以表示下代( $N_{n+1}$ )与当代( $N_n$ )的数量比值,即

$$I = N_{n+1}/N_n \quad (n=1,2,\dots\text{表示世代}), \text{也即存活指数。}$$

在此,结合医学昆虫特点,对I值的应用作两点探讨:

① I值的实质是两代间的数量倍数关系,它所表征的是世代间的数量趋势,对于那些一年中发生时期比较固定,而使得每年的世代历期相对稳定的(如农作物害虫,其发生期因受到农作物种植生长期的限制而相对固定)、世代重叠不明显或不重叠的昆虫来说,这一指标是很实用的,其含义也非常直观。而对于那些全年连续发生,世代完全重叠,世代历期又不稳定的昆虫来说,这一指标在应用上便有一定的局限。这项指标没有考虑一年中各个时期种群世代历期的变化,也就不能揭示种群在各个时期的发展趋势,而对于世代完全重叠的全年发生的种群,考察这种趋势的大小是很有实际意义的。为此,笔者拟出两项种群趋势指标:世代趋势指数( $I_g$ )和历代趋势指数( $I_s$ )。前者即为人们常用的种群趋势指数I,表征了种群繁殖一代的趋势;后者表征种群在一年中某一时期的趋势状况。公式

$$I_g = I = N_{n+1}/N_n,$$

$$I_s = N_{n+1}/N_n \cdot t,$$

其中, $N_{n+1}$ 和 $N_n$ 含义同前, $t$ 为种群在某一时期繁殖的代数。

从直观意义上说, $I_g$ 值是种群数量经一个世代的加倍程度,而 $I_s$ 值则是种群数量在某一时期的加倍程度。

②一般,I值常由上下代的卵数代入算出。对蚊虫,用成蚊数作出种群趋势指数显然更有意义,它直接表征了吸血传病虫态——成虫的数量动态。且历年的种群消长调查结果也显出,卵数与成蚊数量动态关系并不十分密切。鉴于这些,笔者采用当代羽化的成虫数与上代成虫数,作出趋势指数。

为获得上代成虫数,与特定年龄生命表实验开始时间相对应,在春、夏、秋3个不同时期分别从野外采蛹,待其羽化,观测其产卵量,得出每雌产卵量,换算成相对应时期生命表中开始时的成虫数,以此计算种群趋势指数(表6)。

由表6可见,每雌产卵量春季最高,夏季其次,秋季最低。相反,产一定的卵所需的上代成虫数则是春季最少,夏季居中,而秋季最多(产1000个卵所需成虫数(雌虫数 $\times$ 2)达70.52头)。这样,尽管一定的卵最终所羽化的当代成蚊数,在相同的生境间,尤其是营养状况丰富的生境间,差异并不明显,但种群在经一个世代繁殖后的数量趋势则明显不同,春季最高,约19.7,为夏季的2倍多,而为秋季的8~9倍。另一方面,白纹

表6 白纹伊蚊种群趋势指数\*(1987)  
Tab.6 Population trend index of *Aedes albopictus*

季 节	春		夏		秋	
每雌产卵量	224.5		113.35		28.36	
每产1000个卵所需雌成虫数×2(上代成虫)	8.91		17.64		70.52	
生境营养状况	不丰富	丰富	不丰富	丰富	不丰富	丰富
1000个卵所羽化的“正常成蚊”(当代成虫)	14	337	4	329	5	312
Ig	1.57	37.82	0.23	18.65	0.07	4.42
Ig平均值	19.70		9.44		2.25	
t	1.63		3.65		2.61	
Is	2.56	61.65	0.84	68.07	0.18	11.54
Is平均值	32.11		34.46		5.86	

\* 由相应的生命表调查资料获得

伊蚊在不同时期的世代历期不同,种群在相应时期完成的代数也就不同,从而使得种群在不同时期(季节)的历代趋势指数不同,夏季最高,约34.46,春季其次,约32.11,而秋季仍最低,仅5.86。

由表6也可见,在各个季节中,生境的营养状况不同,种群趋势指数明显不同。食物营养丰富生境中的两项趋势指数均远远高于营养状况不良生境中的趋势指数。

2.2.3 种群数量变动的关键阶段及关键因子分析 采用Morris-Watt回归分析法<sup>[6]</sup>,对1984至1988年组建的16个自然种群特定年龄生命表资料(表3)进行分析。

① 食物营养丰富生境下的种群生命表分析。表7为分析结果,由表可见,在食物营养丰富生境下,1~2龄幼虫期为关键虫期,卵期为次关键虫期。

② 食物营养贫乏生境下种群生命表分析。由表8的分析结果可见,在食料贫乏条件下的关键虫期为3~4龄幼虫期,1~2龄幼虫期为次关键虫期。

表7 食物营养丰富生境中的关键虫期分析

Tab.7 Analysis of the key phase of the population in the nourishing habitats

虫 期	平均死亡率	相关系数	说明变动的比率R*
卵	30.3	0.6852	0.2913
1~2龄幼虫	17.5829	0.7027	0.3055
3~4龄幼虫	18.6471	0.3070	0.0583
蛹	7.7286	0.6415	0.2546
成虫	3.1357	0.3821	0.0903
Σ			1

$$R_i = ri^2 / \sum_{i=1}^5 ri^2 \text{ (后同)}$$

表8 食物营养不丰富生境下的关键虫期分析

Tab.8 Analysis of the key phase of the population in the poor habitats

虫 期	平均死亡率	相关系数	说明变动的比率R
卵	26.9852	0.2823	0.0728
1~2龄幼虫	51.3538	0.5683	0.2950
3~4龄幼虫	87.3863	0.6356	0.3690
蛹	15.7963	0.4860	0.2157
成 虫	22.2650	0.2280	0.0475
$\Sigma$			1

由此, 3~4龄幼虫期在食物营养不丰富的生境中为关键虫期, 而在食物营养丰富生境中为非关键虫期, 且其死亡率对整个种群动态的说明程度最低。可见, 食物营养是3~4龄幼虫期的主要限制因子。大龄幼虫由于取食量大, 对生境中食物营养状况非常敏感, 当食物营养不良时, 由于对有限的食物的竞争, 其数量变动很大, 从而引起整个种群的数量变动。当食物营养较丰富时, 大龄幼虫(3~4龄)由于食物的满足, 数量变动不大, 也就不能对整个种群动态形成影响。

1~2龄幼虫期在食物营养丰富生境下为关键虫期, 而在食物营养不丰富生境下为次关键虫期, 可见, 食物营养状况对1~2龄幼虫影响不大, 其致死因子的性质尚待分析。

③ 卵期主要致死因子及数量变动关键因子分析。在食物营养丰富生境中, 卵期为次关键虫期, 为此, 采用1987~1988年卵期死亡原因观测结果(表4), 用上述同样方法分析卵期致死因子。由分析结果(表9), 卵期主要致死因子是不受精, 其平均致死率最大, 但卵期数量变动的关键因子是卵裂, 不受精致死则为其次。死胚致死对卵数变动

表9 卵期致死因子及数量变动关键因子分析

Tab.9 Analysis of key factor causing death and population change of egg

致死因子	平均致死率	相关系数	说明变动的比率R
不受精	10.0846	0.7715	0.3994
死 胚	3.9538	-0.1791	0.0215
卵 裂	5.5151	0.9287	0.5788
失 踪	9.2231	0.0189	0.0003
$\Sigma$			1

说明程度很低, 与卵数变动无关。而失踪的说明变动比率极小, 仅为0.0003, 属随机误差(试验误差)。

④ 各种生境下自然种群生命表分析。表10为1984~1988年组建的16个自然种群生命表的分析结果。可见, 3~4龄幼虫期说明变动的比率最大, 即3~4龄幼虫期为各种生境下自然种群的关键虫期, 而由前面的分析已知, 3~4龄幼虫的主要限制因子为食物营养因子, 食物营养状况通过影响3~4龄幼虫而引起整个种群的变动, 亦即, 食物

营养因子为整个自然种群变动的关键因子。因此, 1~2龄幼虫期为次关键虫期, 其间的致死因子的性质待下分析。

表10 各种生境下的自然种群生命表分析

Tab.10 Life table analysis of the natural population in various habitats

虫 期	平均死亡率	相关系数	说明变动的比率R
卵	28.2888	0.0288	0.0004
1~2龄幼虫	34.3171	0.6828	0.2398
3~4龄幼虫	51.4753	0.9237	0.4389
蛹	12.4741	0.5499	0.1555
成 虫	12.2853	0.5670	0.1654
Σ			1

2.2.4 种群密度制约性分析。采用赵志模等的分析方法<sup>[6]</sup>, 分析各虫期致死因子的密度制约性(表11)。由表11可见, 仅1~2龄幼虫期的致死因子的作用是密度制约性的, 其他皆非密度制约的。

表11 种群致死因子密度制约性分析(1984~1988)

Tab.11 Density-dependent analysis of death factor of population

虫 期	死亡原因	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	性 质
卵	不受精	1.4548	0.6516	非密度制约
	死 胚	1.0177	0.9639	非密度制约
	卵 裂	2.0925	0.3426	非密度制约
	失 踪	-0.4170	-2.1370	非密度制约
1~2龄幼虫		0.1602	0.0125	密度制约
3~4龄幼虫	食物因子	1.6873	0.3567	非密度制约
蛹		1.0311	0.9626	非密度制约
成 虫	性	1.0650	0.9626	非密度制约

蚊虫密度制约作用的途径和机理的研究曾观察到幼虫在拥挤时存在竞争, 导致死亡率提高, 化蛹推迟、羽化成虫少<sup>[7]</sup>。Ikeshoji等<sup>[8~9]</sup>等提取出了“过拥挤因子”的化合物, 这类物质可阻滞低龄幼虫的生长, 并可在幼虫蜕皮时将其杀死。白纹伊蚊这方面研究还未见详细报导, 但很可能在拥挤情况下也产生这类自我抑制的代谢物, 引起早龄(1~2龄)幼虫的死亡。

### 参 考 文 献

- 1 陆宝麟. 蚊虫和几种蚊媒病毒感染. 国外军事医学资料, 第五分册1974(4): 21
- 2 Chan K L. Life table studies of *Aedes albopictus* (Skuse). Proc Symp IAEA & FAO (Athens, September, 1970). STI/PUB/265, 1971, 3~542

- 3 柳忠婉等. 昆虫学报, 1985, 28(3): 274~280
- 4 周昌清, 刘复生, 林佩卿. 生态科学, 1988(1): 46~50
- 5 刘复生, 周昌清, 林佩卿. 中山大学学报(自然科学版), 1990, 29(2): 118~122
- 6 赵志模, 周新远. 生态学引论——害虫综合防治的理论及应用. 重庆: 科学技术文献出版社重庆分社, 1984
- 7 徐汝梅. 昆虫种群生态学. 北京: 北京师范大学出版社, 1985
- 8 Ikeshoji T, Mulla M S. *Environmental Entomology*, 1974a(3):482~486
- 9 Ikeshoji T, Mulla M S. *Environmental Entomology*, 1974b(3):487~491

## Studies on Life Table of the Natural Population of *Aedes albopictus*\*

Liu Fusheng\* Yao Chuangsen Lin Peiqing Zhou Changqing

**Abstract** A new method was designed to study age-specific life table of *Aedes albopictus*. Sixteen life tables of the natural population were made up from 1984 to 1988. According to the survivorship curve, the curve appears obviously upper bowshaped in the nourishing habitats, and most of the mosquitoes can finish physiological life-span. On the other hand, the curve doesn't appear upper bowshaped in the poor habitats, and the mosquitoes die greatly in larval stage. The adult number was used to observe and study population trend in the light of specific conditions of medical entomology, and two kinds of population trend index were put forward to reveal the population trend.

According to analysis, the key phase of the population change is the 3rd-4th instar larvae and the 1st-2nd instar larvae take second place. The key factor causing the population change is food nutrition factor. In addition, the factors causing death of 1st and 2nd instar larvae are density-dependent, and the rest are density-independent.

**Keywords** *Aedes albopictus*, life table, trend index of population

---

\* Research Institute of Entomology