

# 巨蚊研究的最近动态\*

姚超群

(同济医科大学寄生虫学教研室)

蚊类是最重要的医学昆虫，蚊的防治是公共卫生中一项极其重要的内容。应用化学杀虫剂杀灭蚊虫易产生抗药性、污染环境，同时也杀死了害虫的天敌，破坏生态平衡，以致害虫再度猖獗。事实证明，仅仅依赖杀虫剂不能完全解决蚊的防治问题，从而提出综合防治措施。利用生物防治可避免上述危害，具有安全、有效、能自行繁殖等特点，从而受到人们的重视。

利用巨蚊防治蚊虫，国内、外均进行了研究，有关国内研究已另文综述(姚超群，1986)，本文仅就国外研究情况作一概述。

## 一、巨蚊的生物学

用巨蚊作蚊的生物防治，首先要能大量培养及详细了解其生态习性。

(一)培养：经过许多学者的实验，证明在温度 $24 \sim 30$ ，相对湿度 $60 \sim 85\%$ ，光照周期亮与暗为 $15:9$ 小时的条件下，喂饲不同食物如肝粉、蚊幼虫、海小虾(*Artemia salina*)、水丝蚓(*Limnodrilus hoffmeisteri*)和寡毛虫等，巨蚊幼虫可发育完成生活史。以埃及伊蚊幼虫作饲料，采用大盘( $50 \times 50 \times 40\text{cm}$ )饲养法饲养红色巨蚊(*Toxorhynchites, r. rutilus*)，每周可生产10万条巨蚊幼虫。

(二)成蚊习性：华丽巨蚊(*Tx. splendens*)与安汶巨蚊(*Tx. amboinensis*)常在飞行中进行交配或雄蚊飞到雌蚊的栖息地进行交配。安汶巨蚊成蚊自蛹羽化后 $6-11$ 天开始产卵，产卵时间多在白天，产卵之前，雌蚊常围绕产卵水体附近飞行。华丽巨蚊日产卵曲线呈单峰型，清晨开始产卵，后逐渐上升，至傍晚前达高峰，继之突然下降，未见在夜间产卵。

尽管在产卵时，巨蚊体不接触水体，但对产卵地有选择性。安汶巨蚊雌蚊喜在黑色容器中产卵，容器多为诱卵器、废轮胎或椰子壳。红色巨蚊喜在曾养过埃及伊蚊的水体中产卵。在堆放废旧轮胎场地进行的试验表明：28天内收集到的3134个安汶巨蚊卵中，49%见于森林中的废轮胎内，28%在完全阴暗的轮胎内，22%在部分阴暗的轮胎内，仅1%于空旷地带的废轮胎内。在前三者的废轮胎积水中均发现了虫卵，而在空旷地带的发现率仅15%。

巨蚊的产卵量因蚊种而异。实验室饲养的红色巨蚊在生存7个星期内，产卵量平均1粒/天。短须巨蚊(*Tx. brevivalpis*)为 $4 \sim 20$ 粒/周，一生平均能产卵233粒，最长达366粒，净生殖率 $R_0=77.8$ 。巨蚊的产卵量有随雌蚊的老化而逐渐降低的趋势。安汶巨蚊雌蚊的产卵量从第2周的14.3粒/只/天，到第11周降低为4.8粒/只/天。

巨蚊成蚊的寿命较长。如安汶巨蚊为 $13 \sim 107$ 天，短须巨蚊雌蚊最长可生存140天，近50%可生存84天，有13%可达20周。

(三)成虫前期发育：成虫前期包括卵、幼虫和蛹期。在适宜条件下，巨蚊卵约需1—

\*承蒙业师许先典副教授审阅文稿，特此致谢!

3天孵化。幼虫的发育速度与营养条件和温度有密切关系。营养条件好，发育快；在适宜的温度范围内，温度高，发育快。成虫前期发育时间短者10多天，长者超过40天，一般为18~27天。

巨蚊幼虫耐饥能力强。无食物时，4龄红色巨蚊幼虫可生存2个月；4龄短须巨蚊可存活6个月，甚至更长。

## 二、巨蚊幼虫残杀其它蚊幼虫的研究

决定一种捕食性生物在生物防治中是否能取得成功的主要因素有：(一)捕食者和猎物生活史的一致性；(二)二者生活史长短的关系；(三)捕食者残杀猎物的能力；(四)捕食者和猎物产卵地点选择的一致性；(五)捕食者寻找产卵地点的效率。

红色巨蚊4龄幼虫捕食其它蚊幼虫明显受容器大小、猎物密度及虫龄的影响。猎物被杀灭的速率与容器大小成反比，而与猎物的密度成正比。该巨蚊捕食的1龄埃及伊蚊幼虫要多于4龄幼虫，蛹被捕食的比4龄幼虫少，但被杀死而未吞食的蛹却比4龄幼虫多。1条红色巨蚊幼虫在3.79升容器内平均每天杀死58条4龄埃及伊蚊幼虫。将短须巨蚊幼虫引入有埃及伊蚊孳生的容器内，16周以后，抽样的21所房子内未再发现该蚊孳生。短须巨蚊幼虫可使树洞和竹筒内的非洲伊蚊(*Aedes africanus*)未成熟虫期的平均死亡率分别高达91.0%和83.2%。无短须巨蚊存在时，无埃及伊蚊的孳生地47%，而有该巨蚊时，则上升到83%，1条4龄巨蚊幼虫平均每天可食埃及伊蚊幼虫12.3条(水温22~25℃)。将1或2条红色巨蚊的1龄幼虫大约每10天放入居民区附近的人工容器内，对埃及伊蚊和致倦库蚊的防治效果分别为65%和82%。在斐济岛释放人工饲养的安汶巨蚊成蚊，在空罐头和废轮胎内孳生的伊蚊，其减少率分别为61.5%和90.0%。在自然条件下，每个废轮胎内含有1~5条红色巨蚊幼虫时，可防止埃及伊蚊蛹和成蚊的产生。

## 三、巨蚊与杀虫剂的联合应用

将红色巨蚊连续10天浸于10ppm的苏云金杆菌以色列变种*Bacillus thuringiensis var israelensis* (H-14, IPS-78)的制剂中，在无埃及伊蚊存在时，该巨蚊未受到明显的影响；但如有埃及伊蚊幼虫(20条)同时存在，10天后在1.0、5.0和10 ppm浓度下分别有23%、62%和95%的巨蚊幼虫死亡；如果伊蚊数量减少到5和10条，该巨蚊幼虫在1.0 ppm浓度时的死亡率分别为5%和10%；1龄幼虫较老熟幼虫更敏感，在有充足的埃及伊蚊幼虫时，0.5ppm的上述菌液即可使98%的1龄巨蚊幼虫死亡。有或无埃及伊蚊时，10ppm的该菌液分别使88.9%的短须巨蚊幼虫死亡或对其无影响。苏云金杆菌HD—1菌株对埃及伊蚊和致倦库蚊的50%致死浓度分别为 $1.2 \times 10^5$ 和 $8.2 \times 10^5$ 个细菌/升，而对华丽巨蚊未显示出毒性作用。

将不同种巨蚊浸入0.1~1.0 ppm的球形芽胞杆菌*Bacillus sphaericus*(2013—4)菌株的干冻孢子制剂内，在有埃及伊蚊存在时，24小时和48小时龄的红色巨蚊的死亡率分别为48~97和37~76%，而48小时龄的赛氏巨蚊(*Tx. theobaldi*)、安汶巨蚊和短须巨蚊则未受明显影响。它对致倦库蚊和几种按蚊有较强的毒性作用，如果将该菌和上述巨蚊在同一地方同时应用或偶然重叠使用时，对蚊的防治是有益的，因为在所处理过的地区，当这种杆菌的浓度下降至蚊媒可以发育的水平时，尚存活的巨蚊可立即起防治作用。

对红色巨蚊作了5种常用杀虫剂敏感性的试验。气雾倍硫磷的90%致死浓度(ppm)：

红色巨蚊为0.0142，埃及伊蚊为0.008，致倦库蚊为0.16；毒死蜱分别为0.0152、0.012和0.011；苜蓿菊酯为0.0258、0.001和0.0193二溴磷为0.0212、0.012和0.020；马拉硫磷为0.0525、0.026和0.070。从上述结果可以看出,巨蚊不宜与化学杀虫剂联合使用。

#### 四、小结

巨蚊已能在实验室内大量培养，但须注意防止幼虫之间的自相残食。巨蚊主要孳生于树洞、竹筒及一些人工容器内，幼虫期较长，且有较强的捕食作用，对某些杀虫剂如苏云金杆菌等不敏感，所有这些都使巨蚊有可能成为孳生于上述地点内媒介蚊类的有效防治措施之一。由于巨蚊在实验室内较大量地培养需要消耗较多的人力和物力，难以满足大规模野外应用的需要，对其防治媒介蚊类的效果，还需继续进行现场试验，才能作出进一步的估计。

#### 参 考 文 献

姚超群1986四川动物4(4)：26—28。

Bai, M. G. et al. 1981 Indian J. Med. Res. 74:13—17.

Bailey, D. L., Jones, R. G. 1983 Mosq. News 43 (1):33—37.

Brown, A. W. A. 1986 J. Am. Mosq. Control Assoc. 2 (2):123—140.

Durse, S. L. et al. 1982 Mosq. News 42(2):255—260.

Eshita, Y., Kurchara, T. 1982 Japan J. Sanit. Zool. 33(1):65—80.

Focks, D. A. et al. 1977 Mosq. News 37(4):751—755.

Focks, D. A. et al. 1979 Mosq. News 39(2) : 304—306.

Focks, D. A., Boston, M. D. 1979 Mosq. News 39(3) : 616—619.

Focks, D. A. et al. 1982 J. Med. Entomol. 19(3) : 336—339.

Gerberg, E. J., Visser, W. M., 1978 Mosq. News 38(2) : 197—200.

Goettel, M. S. et al. 1981 Mosq. News 41(3) : 559—561.

James, N.T., Harwood, R. F. 1969 Herms' s Medical Entomology 6th Edition London 206—219.

Lacey, L. A. 1983 J. Med. Entomol. 20(6) : 620—624.

Lacey, L. A., Dame, D. A. 1982 J. Med. Entomol. 19(5):593—596.

Padgett, P. D., Focks, D. A. 1980 J. Med. Entomol. 17 (5) :466—472.

Padgett, P. D., Focks, D. A. 1981 Mosq. News 41 (1) : 67—70.

Panicker, K. N. et al. 1981 Indian J. Med. Res. 74(9):388—391.

Samasantt, W. et al. 1982 J. Inv. Pathol. 39 (1) :41—48.

Sempala, S. D. K. 1981 Insect Sci. Appl. 2 (4):233—244.

Toohey, M. K. et al. 1985 J. Med. Entomol. 22(1) : 102—110.

Trimble, R. M., Corbet, P. S. 1975 Am. Ann. Entomol. Soc. 68 (2) :217—219.

Trpis, M., Gerberg, E. J. 1973 Bull. Wld. Hlth. Org. 48:637—638.

Trpis, M. 1973 Bull. Wld. Hlth. Org. 49:359—365.

Trpis, M. 1981 J. Med. Entomol. 18(6) 481—486.

Wallace, W. S. et al. 1980 J. Med. Entomol. 17.(6):515—518.

Yap, H. H., Foo, A. E. S. 1984 J. Med. Entomol. 21(2):183—187.