

• 四害防制 •

声波驱蚊器及其驱蚊效果

傅桂明¹, 莫建初²

随着世界各地登革热的流行和城市黄热病的重新出现, 防止埃及伊蚊 (*Aedes aegypti*) 和白纹伊蚊 (*A. albopictus*) 的叮咬已成为人们日益关心的问题。为使人们免受蚊叮之苦, 近年来, 国内外一些厂家纷纷将其开发的超声波和次声波驱蚊器投放市场^[1]。

1 声波驱蚊器的特点

声波驱蚊器包括超声波驱蚊器和次声波驱蚊器。超声波驱蚊器能产生人听不见的高频音, 但能引起蚊虫产生不适感觉, 哺乳动物和人不受影响。此类产品主要有“Sonitron”、“Pest Chaser”和“Pestrepeller”等, 次声波驱蚊器产生超低频音或振动。

2 声波驱蚊器的有效性

过去几十年中, 尽管许多公司研制开发了超声波和次声波驱蚊器, 并在实验室取得了一定的蚊虫驱避效果, 如在室内试验时, CD 唱片发出的蝙蝠超声波能驱走 80 % 的埃及伊蚊雌蚊。但在实际应用中, 这些产

品的驱蚊效果并不理想。

早在 20 世纪 70 年代, 人们就怀疑世界各地生产、销售的超声波驱蚊器的驱蚊效果。这些超声波驱蚊器的声波频率在 4 ~ 20 kHz 之间, 距音源 1 cm 处的音压为 70 ~ 85 dB。而引诱雄蚊的雌蚊翅振音频率为 300 ~ 500 Hz, 距音源 1 cm 处的音压为 40 dB; 蝙蝠觅食发出的超声波频率为 30 ~ 70 kHz, 距音源 30 cm 处的音压为 100 dB。这些超声波驱蚊器发出的声音比雌蚊翅振音高 50 ~ 100 倍, 比蝙蝠发出的超声波低几百倍。虽有将这类驱蚊器安装在厕所窗口可阻止尖音库蚊 (*Culex pipiens*) 雌蚊侵入的报道, 但对接近人且有强烈吸血欲望的雌蚊, 特别是伊蚊, 则根本无驱避性^[2]。

Carlos 等^[3]测试了巴西市场上广泛销售的 3 种电子驱蚊器对白纹伊蚊的驱避效果。这 3 种超声波驱蚊器的特性如表 1 所示。结果除 A- Pic 在第一种测试中对雌蚊具一定的驱避作用外, 其他情形 3 种产品均无驱蚊效果(表 2)。

表1 Antir Pic (A- Pic)、Mosquito Repeller DX-600(M- Re)和 Bye- Bye Mosquito (BB- M) 3 种驱蚊器的特性

种 类	规格 (cm)	有效范围* (m)	电池型号	产地	频率(kHz)		不同距离产生的声音强度(dB)		谐波峰 (kHz)	价格 (美元)
					基本频率	峰值	1 cm	50 cm		
A- Pic	7.0 × 6.0 × 2.0	6	2 号 2 节	巴西	5.1	5.2	51.7	40.0	3.4	5
M- Re	7.0 × 3.0 × 2.0	4 ~ 5	2 号 1 节	台湾	6.0	6.1	55.0	40.2	12.3	10
BB- M (1) #					5.4	5.4	58.5	34.5	10.8	6
(5)	5.0 × 3.0 × 1.5	3 ~ 5	2 号 1 节	台湾	6.5	6.5	59.0	36.4	19.2	
(10)					8.8	8.8	58.9	36.4	17.6	

注: * 厂家声称的有效范围; # 调节开关位置。

表2 3 种驱蚊器 15 min 内对白纹伊蚊的驱避效果(Carlos 等, 2001)

种 类	两只手在笼内平均叮咬次数($\bar{x} \pm s$) *				一只手在笼内平均叮咬次数($\bar{x} \pm s$) #			
	重复数	PH	UPH	PI(%)	重复数	PH	UPH	PI(%)
A- Pic	6	58.0 ± 14.2 ^a	83.2 ± 22.2 ^b	30.3	3	176.0 ± 129.2 ^a	228.0 ± 210.4 ^a	-
M- Re	5	72.6 ± 44.1 ^c	73.8 ± 32.1 ^c	-	3	306.6 ± 128.6 ^b	374.3 ± 176.6 ^b	-
BB- M (1)	3	82.3 ± 48.5 ^d	45.0 ± 16.3 ^d	-	3	114.0 ± 6.2 ^c	123.6 ± 15.1 ^c	-
(5)	3	60.3 ± 41.0 ^e	43.3 ± 9.8 ^e	-	3	133.0 ± 25.7 ^d	156.0 ± 84.1 ^d	-
(10)	3	51.6 ± 21.1 ^f	56.3 ± 21.8 ^f	-	3	75.3 ± 24.0 ^e	80.3 ± 31.3 ^e	-

注: * 两只手同时伸入装有白纹伊蚊成虫的笼内, 其中一只手拿超声波驱蚊器, 另一只手不拿; # 将一只手伸入装有白纹伊蚊成虫的笼内, 先拿超声波驱蚊器伸入, 然后不拿再伸入; 字母相同表示无统计学意义($P > 0.05$); PH: 手受保护时; UPH: 手未受保护时; PI: 保护指数。

作者单位: 1 浙江省疾病预防控制中心消毒杀虫所(杭州 310009); 2 浙江大学城市昆虫学研究中心

作者简介: 傅桂明(1956-), 男, 副主任技师, 主要从事病媒生物防制工作。

另外, Singleton^[3]、Belton^[4]和 Foster 等^[5]评价了频率为2~60 kHz、谐波峰为4~68 kHz的11种超声波驱蚊器在不同距离对埃及伊蚊、尖音库蚊、*Anopheles quadrimaculatus* Say、*A. triseriatus* 和 *Hae magogus equinus* 等雌蚊的驱避效果。结果在野外和实验室条件下,测试产品没有一种能成功阻止这些蚊虫的叮咬。

有制造商声称,其生产的超声波驱蚊器模拟发出的雄蚊声音可使一定范围内的雌蚊无法忍受,但 Curtis^[6]认为制造商的宣传并不真实。加利福尼亚大学河边分校昆虫系的 Michael Rust 博士认为,超声波驱蚊器不会使蚊虫产生任何有意义的行为或引起生理方面的反应。美国普杜大学的 Nelson 博士说,消费者最好不要购买超声波驱虫产品,因为没有任何一种超声波驱虫产品能驱避蚊虫。美国联邦贸易委员会和国家环境保护署对超声波驱虫产品进行严格审查后认为,没有足够的证据表明,这类产品对害虫或鼠类有驱避效果。在美国印第安那州,州政府要求44个生产超声波驱虫(鼠)器的厂商,提供其产品具驱虫(鼠)效果的试验数据,然而只有5个厂商作了回复,且这5个厂商也没有提供能支持其产品具驱虫或驱鼠效果的数据资料。显然,这些驱虫(鼠)产品并不具他们所声称的驱虫或驱鼠效果。

除此之外,声传播线路上的物体对声波还有阻隔作用,如果室内摆设有家具、沙发等物体,那么超声波和次声波对栖息在这些物体后面的蚊虫就很难产生影响。因此,目前研制开发的超声波或次声波驱蚊器在室内使用,不会对蚊虫产生明显的驱避效果。也就是说,现有的超声波和次声波驱蚊器不具有现实应用性,建议消费者谨慎购买此类产品来驱蚊。

参考文献:

- [1] Carlos FS, Andrade, Bueno VS. Evaluation of Electronic Mosquito-Repelling Devices Using *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae)[J]. Neotropical Entomology, 2001, 30:497-499.
- [2] Belton P. An acoustic evaluation of electronic repellents[J]. Mosquito News, 1981, 41:751-755.
- [3] Singleton RE. Evaluation of two mosquito-repelling devices[J]. Mosquito News, 1977, 37:195-199.
- [4] Belton P. Attraction of male mosquitoes to sound[J]. J Amer Mosq Control Assoc, 1994, 10:297-301.
- [5] Foster WA, Lutes KI. Tests of ultrasonic emissions on mosquito attraction to host in a flight chamber[J]. J Amer Mosq Control Assoc, 1985, 1:199-202.
- [6] Curtis CF. Fact and fiction in mosquito attraction and repulsion[J]. Parasitol Today, 1986, 2:316-318.

[收稿日期:2004-11-05]