

常用的灭蚊幼虫剂的应用与限制

成蚊能飞行；即使是飞行能力不强的白纹伊蚊，其飞行距离平均仍可达 100 米。由于单一的水体已能养活成千上万的蚊幼虫(孑孓)，因此日常的控蚊工作通常会针对成蚊前的阶段。虽然市区控蚊工作的重点是清理积水和储水容器，但并非所有实际或潜在的蚊子滋生地点都能被清除，故施用灭蚊幼虫剂(杀幼虫剂)也是重要的辅助灭蚊方法。

本港和外地已广泛采用多种灭蚊幼虫剂以防治蚊患，但仍须注意于特定的滋生地点施用某些灭蚊幼虫剂未必恰当。本文旨在概述一些在本港可购到的灭蚊幼虫剂的应用及使用上的限制，以在选用合适的灭蚊幼虫剂时，与其他相关资料一并参考。

常用的灭蚊幼虫剂的应用与限制

双硫磷是一种有机磷杀虫剂，对杀灭蚊幼虫十分有效。本港常见的砂粒剂型使用方便，而且由于能够持续释放出双硫磷，故适合施用于不时有水流动或有雨水积聚的排水明渠。然而，双硫磷与其他常见的杀虫剂一样，会对水生生物产生中度至高度的毒性，对无脊椎动物的影响尤为显著。双硫磷不能与碱性物质混和，而据资料显示，双硫磷杀灭蚊蛹的效果欠佳。

苏云金杆菌以色列亚种(B.t.i.)是微生物杀虫剂，能制造毒素蛋白，被蚊子和墨蚋的幼虫吃下会出现强烈的毒性，但对其他水生动物则无害；因此即使在生态易受影响的环境仍可使用。为方便施放，此灭蚊幼虫剂常常被制成玉米轴颗粒剂或悬浮剂型。以此对付前期的幼虫最为有效，因为这时幼虫正处于活跃摄食的状态，但后期的幼虫会减少或停止摄食，那时便不能发挥其作用。鉴于现有制剂的效用不能持久，故此须定期再施用。

蚊油属于精炼石油产品，有时会被视作一般灭蚊幼虫剂以外的另一类别。施放少量蚊油后，蚊油会薄薄覆盖整个水面，并使覆盖范围以内的蚊幼虫和蚊蛹均窒息致死。蚊油使用方便，用于水面面积有限的水体如沙隔或路边去水位等地方，效果很好。蚊油的作用模式依赖其本身的物理特性，因此不存在抗药性问题。不过，若油层未能完全覆盖水面，则不能有效灭蚊，故蚊油尤其不适用于有水流动的排水明渠。在大雨过后，工作人员须视察施放蚊油的地点，并补施蚊油。如水面有垃圾漂浮或有植物伸出水面，必须先行妥为清理，然后才施放蚊油，因为这些东西会破坏油层，影响蚊油的灭蚊功效。最后一提的是，蚊油能危害鱼类和水中植物等水生生物。

昆虫生长调节剂(IGR)是用以干扰昆虫生长和发育的物质，对其他动物只有轻微甚至没有毒性。但若使用不当就可能严重危害非目标昆虫和甲壳类动物。此外，由于昆虫生长调节剂的灭蚊功效，可能要待蚊幼虫成蛹后才会显现，因此并不能单凭蚊幼虫和有些蚊蛹仍然生存而判断所施放的剂量是否足够。在此情况下，人们可能误以为药效不足，因而过量施放。要监察其药效亦有难度，设使药效已因稀释或分解等缘故而丧失，或许要待成蚊出现时才会被发现。

球形芽孢杆菌(*B.s.*)与另一种灭蚊幼虫剂苏云金杆菌以色列亚种相似，而前者对杀灭存活于富含有机物质的水体中的库蚊更为有效。可惜球形芽孢杆菌对伊蚊的效用较差，因此其应用范围有限。

单分子膜(MMF)类别的物质能在水面散开得极薄，以覆盖水面防治蚊患，对杀灭蚊蛹十分有效，而且比蚊油环保。然而，文献数据提及其对消灭蚊幼虫的作用未如理想。由于单分子膜如蚊油般浮于水面，也像昆虫生长调节剂般不能把蚊幼虫完全杀灭，因而兼具这两种物质的缺点。一旦施放于水面的单分子膜被恶劣天气或其他因素所破坏，尚存活的蚊幼虫便可生长至成蚊。

施用灭蚊幼虫剂须注意的事项

施用灭蚊幼虫剂时须注意下列各点：

1. 须按照标签上所列明的剂量，直接向积水施用灭蚊幼虫剂(包括蚊油)。
2. 使用较高浓度的灭蚊幼虫剂或过量的蚊油，并不会增加其杀灭幼虫的效力。
3. 灭蚊幼虫剂为除害剂，必须已向渔农自然护理署注册。
4. 视乎个别产品的效力，可在有积水的地方每星期施用灭蚊幼虫剂，直至积水清除为止。
5. 倘积水表面仍有蚊油，便不须再次施用。
6. 施用除害剂的人员在施用除害剂时，须按照标签上的指示穿戴保护衣物(包括面罩和胶手套)。

防治虫鼠主任 袁智强

驱蚊产品的科学原理及正确使用驱蚊产品的方法

市面发售的驱蚊产品五花八门，若能了解蚊子的习性和驱蚊产品的特性，有助我们正确和有效使用驱蚊产品，免受蚊子骚扰。

蚊子如何得悉我们所在的位置？

蚊子靠气味、热量和影像来探测宿主的位置。气味是蚊子追寻远距离目标的重要线索。蚊子可以辨识人类排出的二氧化碳和汗味。有研究指出蚊子能嗅到36米以内的人体气味。至于宿主的体温和活动，则能为蚊子提供热量和影像方面的线索，帮助蚊子于短距离内找寻目标。

驱蚊产品的性质和效用

驱蚊产品能干扰蚊子找寻宿主的能力。有些科研人员认为，驱蚊产品影响蚊子的嗅觉，使蚊子不能确定宿主的位置，也有实验结果显示，某些驱蚊产品的气味会使蚊子厌恶，但目前仍未能确定驱蚊产品如何实际发挥功效。

驱蚊产品分为空间驱避剂和接触驱避剂两类。空间驱避剂靠挥发出有效成份驱赶一定空间内的蚊子。有报告指某些除虫菊酯(例如丙烯除虫菊酯、除虫菊素和甲氧苄氟菊酯)能发挥空间驱蚊作用。而有些蚊香也含有除虫菊酯，因此兼具杀灭和驱赶蚊子的效力。至于接触驱避剂，则可以防止蚊子在已涂抹驱蚊剂的皮肤表面停留，故必须直接涂抹在皮肤上才会有效。

使用驱蚊产品须知

必须按产品标签的指示使用驱蚊剂。使用接触驱避剂时，用量应以足够保护外露的皮肤和衣服为合，不可过量。有些产品(例如避蚊胺)仅具有轻微的空间驱避功效，故必须涂抹在所有外露的皮肤上(惟不可用于受刺激的皮肤或伤口)，方能达致最佳效果。另外，使用者应穿着长袖衣服，减少在皮肤上涂抹避蚊胺的面积，以免身体过量接触驱蚊剂。

使用驱蚊产品前，须先了解产品的保护时限。有些驱蚊产品(尤其是含有高度挥发性活性成分的产品)的有效时间很短。例如，根据世界卫生组织的资料，香茅油的效力只有 20 至 30 分钟，而避蚊胺则在四至六小时内有效。不过，不同品牌的产品即使含相同的活性成分，其实际有效时间也可能有差异。使用者必须阅读产品标签，了解产品的保护时限。如进行长时间户外活动，须按时重新涂抹驱蚊产品，以收保护之效。此外，汗水会冲走皮肤上的驱蚊剂，因此大汗的人重新涂抹驱蚊产品的次数应比产品所订明者更为频密。

简而言之，不同驱蚊产品的使用方法各异。而产品上的标签会说明如何能安全和有效使用产品。因此，在使用驱蚊产品前，应先阅读产品标签，确保懂得正确使用，并须了解产品的保护时限。

参考资料：

1. Achee NL, et al. 2012. Spatial repellents: from discovery and development to evidence-based validation. *Malaria Journal* 11:164. doi:10.1186/1475-2875-11-164.
2. Breugel F, et al. 2015. Mosquitoes Use Vision to Associate Odor Plumes with Thermal Targets. *Current Biology*. doi:10.1016/j.cub.2015.06.046
3. Gillies MT and Wilkes TJ. 1972. The range of attraction of animal baits and carbon dioxide for mosquitoes. *Studies in a freshwater area of West Africa. Bulletin of entomological research*. 59(3): 441-456. doi: 10.1017/S0007485300047295
4. World Health Organization. 2011. *Comprehensive Guidelines for Prevention and Control of Dengue and Dengue Haemorrhagic Fever*. World Health Organization, Regional Office for South-East Asia. (http://apps.searo.who.int/pds_docs/B4751.pdf)

防治虫鼠主任 叶维翰