

包装型缓释剂释药特性及灭蚊效果

吴能¹ 阮廷清¹ 黄福明¹ 王正明² 余庆琼² 潘子杰¹

根据缓释剂原理^[1]，我们设计了一种以聚乙烯膜袋为载体的包装型缓释剂，进行了释药特性和灭蚊效果观察，并与国内已报道的几种缓释剂^[2~5]比较。

现将结果报告如后。

材 料

一、杀虫剂：80%和98.2%杀螟松、90%双硫磷、86%辛硫磷等原油和50%倍硫磷乳油。

二、聚乙烯膜：有0.03、0.06、0.10毫米厚的三种。

三、缓释剂载体：

1.薄膜袋：以厚0.10毫米的低密度高压聚乙烯膜热封，制成1.7×2.0厘米的小袋，作包装型载体。

2.软木塞：为一种小瓶塞。半径：上底0.55厘米，下底0.70厘米，高1.6厘米，表面积8.8平方厘米。

3.杉木块：1.5×1.5×1.0厘米，表面积10.5平方厘米。

4.膨胀珍珠岩：呈不规则细砂粒状，每粒约1立方毫米。

方 法

一、缓释剂的制作：

1.包装型：用上述聚乙烯膜袋，装入0.05毫升杀虫剂，排出空气，封闭进料口，经检查无渗漏者，于流动自来水中冲去袋外残留药剂备用。

2.吸附型：将杀虫剂配成丙酮药液，取一定量均匀涂布于软木塞，杉木块或拌和珍珠岩颗粒，阴干而成。

二、几种缓释剂释药动态的测定：4种缓释剂(包装型的表面积为6.8平方厘米，珍珠岩0.2克，另两木质载体见前述)，均用80%杀螟松原油0.05毫升(有效成分为51.7毫克)处理。平时将它们固定在流动水中。测定时，在26℃恒温下将缓释剂分别投入定量清水，准确浸泡一定时间，用蚊幼对浸液作生物测定，求出单位时间单位面积杀虫剂的释放量。每种缓释剂作3次重复。

三、包装型缓释剂现场试验：

1.太平缸中的试验：用5.0×5.0厘米药袋内封80%杀螟松原油0.5毫升，投入有13.2升水的太平缸(浓度39.1ppm)。试验缸置于屋檐下(能防雨)。定期取水样作蚊幼生物测定，了解水中杀虫剂浓度变化的情况。设常规投药缸作对照。两投药法各作两个重复，随时补充蒸发掉的水分。

2.轮胎中灭蚊试验：用2×3(±0.2)厘米小袋，内封98.2%杀螟松原油0.10~0.15毫升，处理桂林翻胎厂当时所有轮胎。每轮胎投放缓释剂一个，共处理轮胎3,002条。先用0.4%敌敌畏喷洒一次，待成蚊密度复原后投放缓释剂，接着用敌敌畏作第二次同样喷洒(旨在消灭成蚊)。然后定期进行下列调查：

①成蚊叮咬频率：在现场选设三个点，每点调查十分钟，于8~9时进行。调查者露出小腿，用手拍打停栖叮咬的蚊虫并计数。以三个点的总蚊数做为叮咬频率。

②蚊幼调查：随机抽查水和缓释剂并存的轮胎若干，视其有无蚊幼存在并计数。

1 广西寄生虫病防治研究所

2 桂林市卫生防疫站

结 果

一、杀虫剂透性及包装型缓释剂制备材料

表 1

几种杀虫剂在不同厚度聚乙烯膜中的透过率($\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{h}$)

杀 虫 剂	实 验 温 度	0.03mm膜				0.06mm膜				0.10mm膜			
		\bar{X}	n	Sd	CV%	\bar{X}	n	Sd	CV%	\bar{X}	n	Sd	CV%
辛 硫 磷	室温	0.82	12	0.27	32.9	0.47	20	0.13	27.6	0.22	20	0.05	22.7
倍 硫 磷	室温	0.94	16	0.09	9.6	0.83	20	0.14	16.9	0.52	20	0.14	26.9
双 硫 磷	室温	0.0045	6	0.002	44.4	0.0025	8	0.0016	64.6	0.0019	4	0.0012	63.2
杀 螟 松	室温	1.62	25	0.42	25.9	1.31	20	0.36	27.5	0.52	19	0.174	33.5
杀 螟 松	14°C									0.34	36	0.09	26.0
杀 螟 松	25.5°C									1.06	36	0.35	32.8
杀 螟 松	35°C									3.06	24	1.08	35.4

螟松，而包装膜越薄则穿透速度越快，实践证明0.1毫米较适宜。

二、几种缓释剂释药动态：4种缓释剂中杀螟松平均释放量的比较见表2。

表 2 试验期内4种缓释剂中杀螟松的平均释放量($\mu\text{g}/\text{CR}/\text{h}$)

历时(天)	测定次数	释放量	标准差	变异系数(CV%)	
包装型	307	24	3.85	0.88	22.9
杉木块	293	45	7.94	17.99	226.6
软木塞	293	45	11.60	22.66	195.4
珍珠岩	280	42	13.90	29.75	214.0

注：CR为每个缓释剂

包装型同三种吸附型缓释剂平均释药动态的比较见图1。

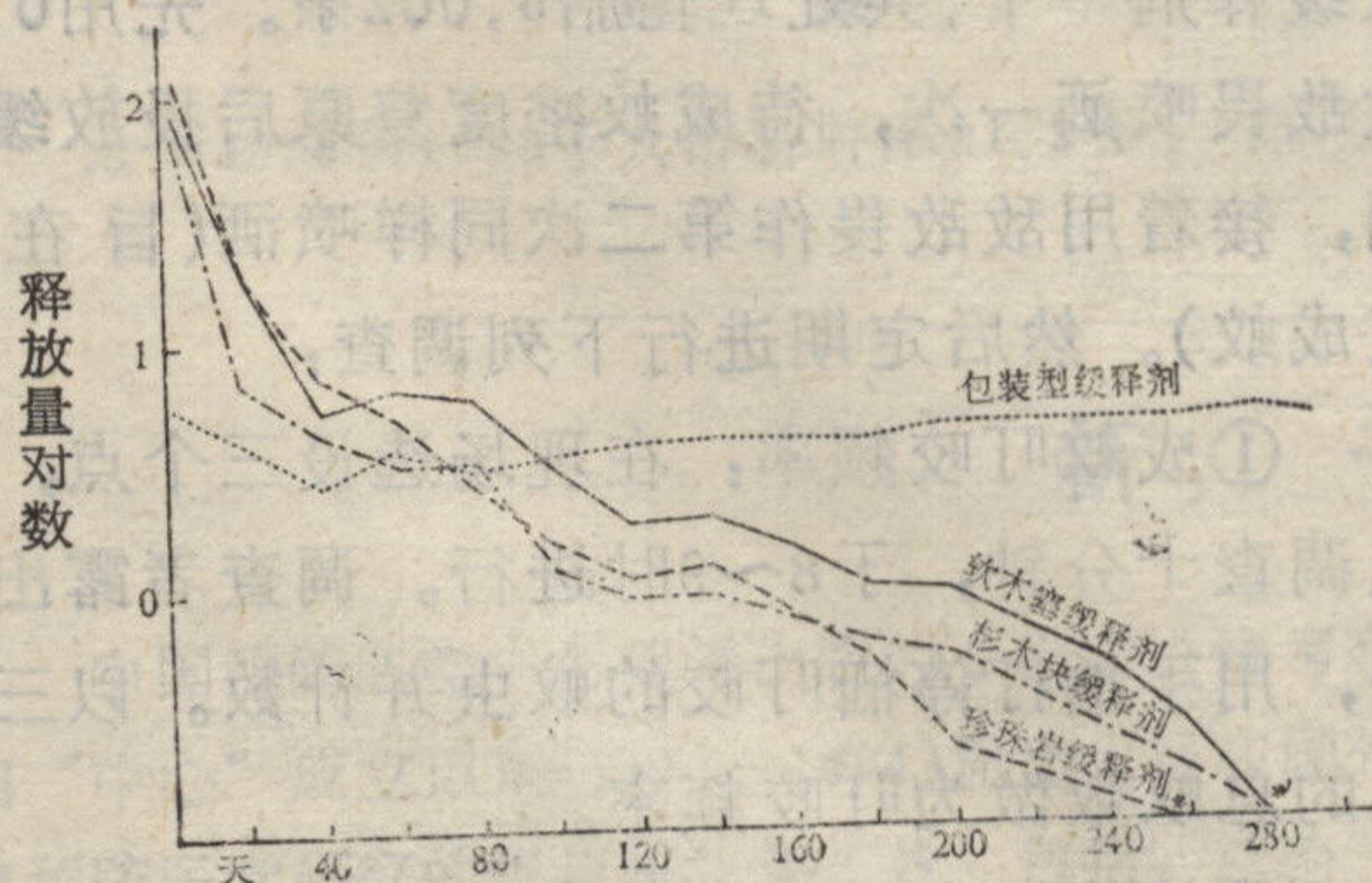


图 1 几种缓释剂释药动态

图注：*量过低测不出

三、现场试验结果：

1. 太平缸中两种投药法的比较：包装型缓

的选定：几种杀虫剂在所用聚乙烯膜的透过率见表1。

由表1可见杀虫剂中透过速度最快的是杀

几种杀虫剂在不同厚度聚乙烯膜中的透过率($\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{h}$)

释剂维持的杀虫剂浓度，在相当一段时间内较为平稳，历时593天仍有0.16ppm，而常规法造成的浓度开始很高(33.5ppm)，349天便已降到0.0001ppm以下(图2)。

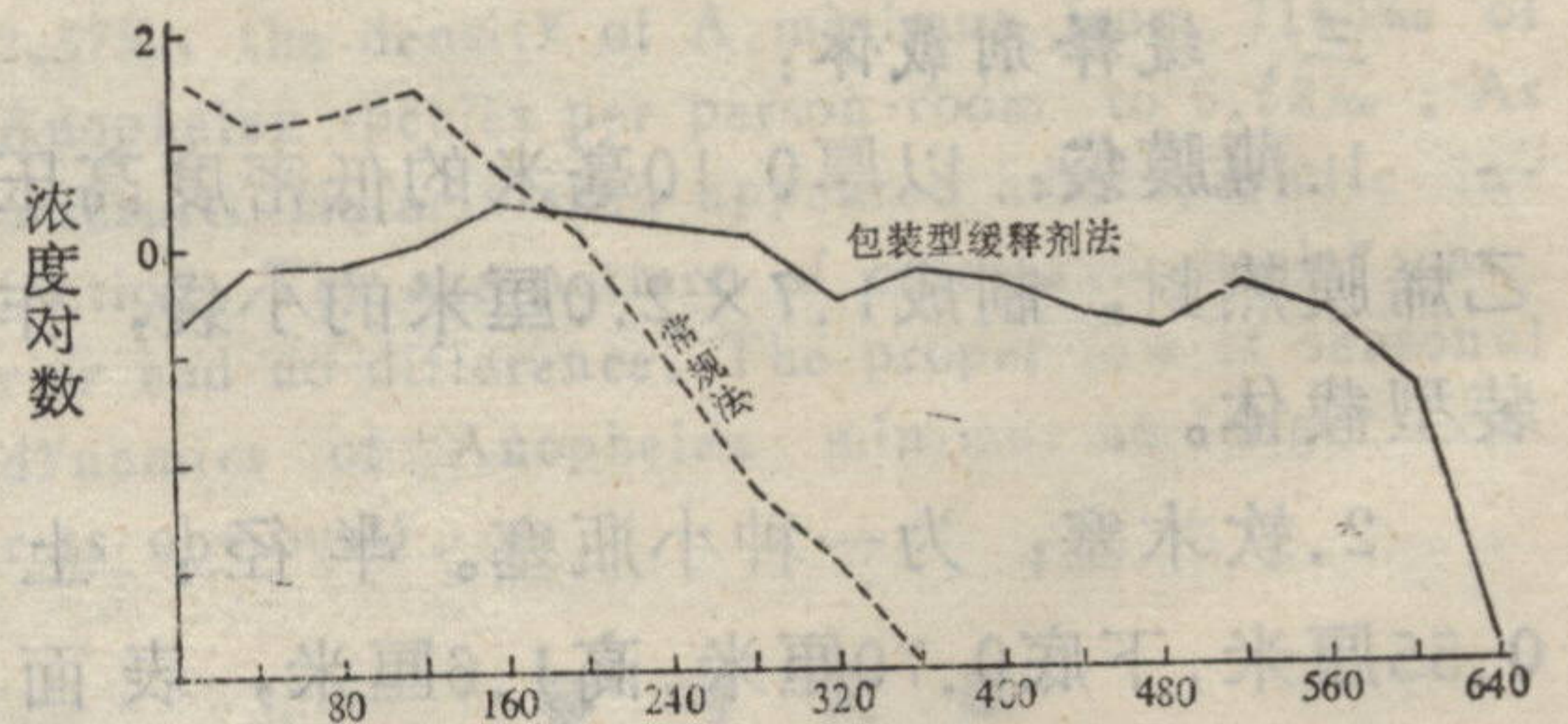


图 2 二种投药法的杀螟松浓度的变化

2. 翻胎厂灭蚊效果：第一次喷洒敌敌畏后(未投缓释剂)，成蚊密度下降仅约一周，十天后成蚊叮咬率即回升至原有水平。第二次进行同样喷洒时，并用包装型缓释剂处理了所有轮胎，故成蚊密度在很长一段时间内一直维持较低水平(图3)。

在采用包装型缓释剂灭蚊幼的试验中，每轮胎用药0.1~0.15毫升可获得半年以上的持效(表3)。缓释剂存在时，即使出现蚊幼，其密度也很低，有些轮胎甚至仅见1、2条幼虫；而无缓释剂者，幼虫则显著多。328天时对照轮胎的蚊虫阳性率(42/49=85.7%)明显高于有缓释剂的轮胎(45/97=46.4%)。

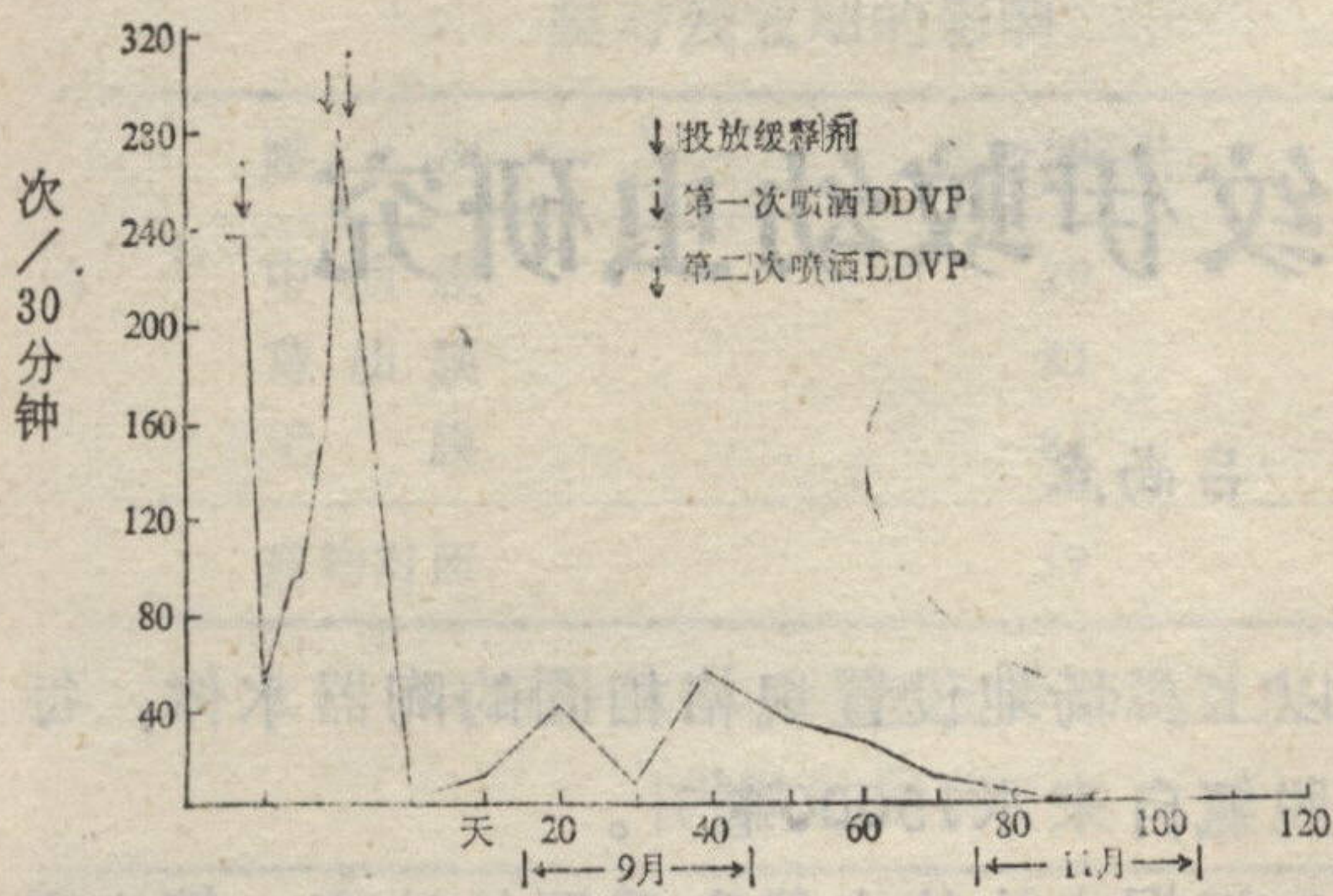


图3 蚊虫叮咬频率变化

表 3 包装型缓释剂灭蚊(幼虫)现场效果考核

轮胎数	历时(天)									
	38	66	100	130	150	180	210	276	328	对照
检查数	84	100	50	150	100	100	106	100	97	49
有蚊数	3	6	3	0	1	0	3	18	45	42

讨 论

据报道, 吸附、聚合和包装等几种型缓释剂中, 只有包装(包括微胶囊)型的杀虫剂释放率较稳定[6]。我们的试验也证实了这一点。理论上, 只要释放率稳定, 就有可能在一定体积静水中造成一个既符合需要又比较恒定的杀虫剂浓度。这就在一定程度上克服了常规喷洒法中开始杀虫剂浓度过高, 造成浪费和严重污染环境, 而持效又短等弊病, 能更有效地防制害虫。因此, 我们认为在水质较清的静水孳生地(如轮胎、太平缸等)中灭蚊, 比如灭登革热的主要媒介之一——白纹伊蚊时, 使用上述包装型缓释剂可收到较好效果。

高温可加速药袋中杀虫剂的释放, 但却使水中杀虫剂的半减期缩短。低温时情形则相反。温度变化时, 这两种作用可以(至少部分地)互补, 因而使包装型缓释剂在水中维持的

杀虫剂浓度趋于稳定。

软木、杉木和珍珠岩缓释剂开始释放的杀虫剂量较大, 随后减少很快。由于此种特性, 将它们投放到孳生地后, 在水中造成的杀虫剂浓度开始必定很高, 但下降亦很迅速, 仍在一定程度上与常规喷洒法类似, 因此未能充分发挥缓释的优越性。

所见文献报道缓释剂的优劣, 常常只就灭蚊持效长短或它们在水中造成的杀虫剂浓度变化情形而论, 我们认为仅有这些评价方法仍不够全面。本实验中设计的释药动态测定, 能更直接、更客观地反映缓释剂释放杀虫剂的特性, 因而是对缓释剂进行全面评价的一个较为重要的手段。

摘 要

对几种常用杀蚊幼缓释剂的释放率及灭蚊效果进行了比较, 发现用聚乙烯膜包装型缓释剂的释放率较为恒定, 能使杀虫剂在水中保持一定的浓度, 发挥杀虫剂的作用, 延长其有效灭蚊时间。另外对缓释剂的释药特性提出了一种动态地测试方法。

ABSTRACT

This article reported the results of the release rates and efficiencies in mosquito control of several slow-releasing larvicides. It was found that polyethylene bag containing fenitrothion can provide a uniform slow releasing rate and keep a constant concentration of the insecticide in water. Thus, it prolonged the effectiveness of the insecticide in killing mosquito larvae.

A dynamic method for testing the release rates of slow releasing larvicides was designed.

参 考 文 献

1. 吴能: 中华流行病学杂志, 3(6): 351, 1982
2. 天津市卫生防疫站消毒科: 昆虫知识, 12(1): 40, 1975
3. 秦皇岛市卫生防疫站等: 昆虫学报, 21(1): 49, 1978
4. 张恒才: 中华预防医学杂志, 14(2): 77, 1980
5. 张珍祥等: 双硫磷缓释剂毒杀蚊幼试验, 内部资料, 1980
6. KYdonaeus AC: ACS Symposium Series, 53: 152, 1977