

球形芽孢杆菌杀灭淡色库蚊室内和野外试验

任改新 朱呈智 孙桂华 李泽江

(南开大学生物系)

(天津市卫生防疫站)

媒介昆虫的微生物防治在世界卫生组织的倡导下已引起国内外普遍重视。其中苏云金杆菌 (*Bacillus thuringiensis*) H-14 (1897) 及球形芽孢杆菌 (*Bacillus sphaericus* 1593) 的安全性实验水平已达到该菌可免用于野外大规模水体消灭蚊幼^[1,2]。1980—1981 年我们作了苏云金杆菌 H-14 与球形芽孢杆菌 1593 对蚊幼的毒力比

较试验^[3], 发现淡色库蚊 (*Culex pipiens pallens*) 幼虫对球形芽孢杆菌极为敏感。1982 年夏, 在室内试验的基础上用自制的球形芽孢杆菌 1593 菌粉及天津球形芽孢杆菌一号^[4] (TS-1) 50 立升发酵液在室内及野外 4268 m² 水体进行了杀灭蚊幼试验。试验结果见表 1、2。

从表 1 和表 2 可见球形芽孢杆菌对淡色库

表 1 球形芽孢杆菌对淡色库蚊三龄幼虫毒性试验(室内)

菌种	剂型	1×10 ⁻⁴ *		1×10 ⁻⁵		1×10 ⁻⁶		1×10 ⁻⁷		对照
		菌含量 菌/ml	死亡率	菌含量 菌/ml	死亡率	菌含量 菌/ml	死亡率	菌含量 菌/ml	死亡率	
1593	粉剂	**3.08×10 ⁵	99.5%	3.08×10 ⁴	96.5%	3.08×10 ³	70.8%	3.08×10 ²	27%	3.5%
Ts-1	液剂	4.79×10 ⁵	100%	4.79×10 ⁴	99%	4.79×10 ³	85%	4.79×10 ²	17%	7%

* 菌粉或菌液稀释倍数。

** 菌粉菌含量为每毫升含活孢子数。

表 2 球形芽孢杆菌对淡色库蚊幼虫毒效试验(野外)

菌种	剂型	水体类型	水质	pH	水温(°C)	投药浓度(ppm)	投药前幼虫密度只/勺	投药 24 小时		投药 5 天平均	
								密度只/勺	虫口下降百分率%	密度只/勺	虫口下降百分率%
1592	粉剂	水缸	清	6	20°C	1*	328**	69	71%	23	90%
		水泥方池	污	7.5	28°C	2	168	5	96%	2.2	98.7%
		水缸	清	6	23°C	3	137	0	100%	0	100%
		水泥方池	污	7.5	28°C	5	490	0	100%	0	100%
Ts-1	液剂	水坑	半污	7	28°C	3	55	4	93%	5.7	89.7%
		水坑	污	7	28°C	4	39	2	94.9%	1	97%
		水坑	污	7	28°C	5	295	0	100%	0	100%
		水坑	污	7	27°C	7	173	0	100%	3	98%
		水坑	污	7	25°C	10	163	0	100%	2	98.6%
		水坑	半污	7	25°C	15	60	0	100%	0	100%
对 照		水坑	清	6	25°C	—	205	240	+17%	332	+62%

* 投药浓度以每立方米投 1g 粉剂或 1ml 液剂为 1ppm 计算。

** 幼虫密度中 2—3 龄占 80%。

表 3 球形芽孢杆菌不同浓度在野外水域残效期观察

水域体 积 m ³	投药前 密度 只/勺	投药浓度 ppm	投 药 后 蚊 幼 虫 密 度 及 下 降 百 分 率															
			1 天		3 天		5 天		7 天		9 天		15 天		20 天		30 天	
			密度	下降 %	密度	下降 %	密度	下降 %	密度	下降 %	密度	下降 %	密度	下降 %	密度	下降 %	密度	下降 %
172	39	4	1.5	96	2	95	0	100	90	+130								
344	173	7	0	100	0	100	8.7	94.8	45	68.6								
172	163	10	0.6	99.9	1	99.9	5	97.5	—	—	38.7	76						
104	60	15	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	5.5	90	4	93

蚊有很高的毒性。在水体中稀释 1—15 ppm 浓度即每毫升含 10³—10⁴ 个菌体就可杀灭淡色库蚊幼虫 70.8—100%。

球形芽孢杆菌在野外灭蚊幼 1—3ppm 一般持效 2—3 天,但在有些生活污水沟池使用 4—15ppm 菌液毒效持续的时间随剂量加大而延长(表 3)。

从表 3 看出 4 ppm 持效可达 5 天而 15 ppm 持效可达 30 天之久。上述结果与 Singer 有关球形芽孢杆菌的综述及 Hornby、Silapanuntahul 和 Davidson 等^[5,6,7]报道球形芽孢杆菌在野外一定水体中有长达 2—9 个月持久性的结果相类似。该菌不但对多种库蚊具有特效,还能在蚊虫体内繁殖存留。此一特性是苏云金杆菌 H-14 所不具备的。因此深入研究球形芽孢杆菌在野外水体存留及控制新幼虫孳生所需的生态条件,在蚊虫综合防治特别是城镇居民区

生活污水中控制库蚊幼虫孳生是很必要的。

对球形芽孢杆菌的安全性试验,天津市卫生防疫站毒理室已完成小白鼠急性毒性试验。通过口服、皮肤感染和腹腔注射等初步显示是安全的,与世界卫生组织报道相符,目前仍在继续深入。

参 考 文 献

- [1] Singer, S.: *Biotech Bioengin.*, 32: 1335, 1980.
- [2] World Health Organization: *Bull. WHO.* 59(6): 857—863, 1981.
- [3] 任改新等: *微生物学报*, 23(1): 57—62, 1983.
- [4] 任改新等: *昆虫学报*, 25(3): 349—350, 1982.
- [5] Hornby, J. A. et al.: *WHO. Doc. WHO/VBC/* 81. 830.
- [6] Silapanuntahul, S. et al.: *J. Invertebr. Pathol.* 42: 387—392.
- [7] Davidson, E. W. et al.: *J. Econ. Entomol.* 74(3): 350—354.