

# 爱比菌素对朱砂叶螨的室内毒力及生物学影响

武予清 刘孝纯

(河南省农业科学院植物保护研究所, 郑州 450002)

**摘 要** 爱比菌素 (A bamectin) 是一种新的生物杀螨剂, 是由除虫链霉菌 (*Streptomyces averm itilis*) 发酵产生的大环内酯化合物。它对久效磷抗性敏感的两组朱砂叶螨种群有很高的毒性,  $LC_{50}$  值各为  $0.0038 \text{ mg/L}$  和  $0.0153 \text{ mg/L}$ ,  $LC_{95}$  值分别为  $0.0263 \text{ mg/L}$  和  $0.0279 \text{ mg/L}$ 。用  $0.0288 \text{ mg/L}$  (近似  $LC_{95}$ ) 的浓度处理带螨的棉叶, 幼若螨在 72h 死亡率达 90%, 对卵无效; 该浓度处理棉苗 7 天后对成螨和幼若螨无残效。用近似  $LC_{50}$  浓度 ( $0.0072 \text{ mg/L}$ ) 处理雌成螨, 其残存雌螨单雌产卵量比对照减少 84.8%; 而其  $F_1$  单雌产卵量比对照增加 100% 以上。

**关键词** 爱比菌素 朱砂叶螨 毒力 生物学特性

除虫菌素 (A vermectins) 是 Merck Sharp 和 Dohme 实验室首次发现的一组新的大环内酯化合物, 它是土壤微生物除虫链霉菌 (*Streptomyces averm itilis*) 的发酵产品<sup>[1]</sup>。爱比菌素 (A bamectin) 的主要成份是 80% 的除虫菌素 B<sub>1a</sub> 和 20% 的除虫菌素 B<sub>1b</sub>, 其商品是 1.8% 的乳油。1987 年以来在美国部分棉区用其防治棉花二点叶螨 (*Tetranychus urticae*)、土耳其斯坦叶螨 (*T. turkestanii*) 和太平洋叶螨 (*T. pacificus*) 取得了极好的效果<sup>[5]</sup>。在实验室条件下爱比菌素对叶螨、瘿螨和跗线螨的  $LC_{90}$  值为  $0.02 \sim 0.24 \text{ mg/L}$ <sup>[4]</sup>, 其效果远好于常用杀螨剂。

近年来, 我国棉田朱砂叶螨 (*T. cinnabarinus*) 对许多杀螨 (虫) 剂产生了抗性<sup>[1]</sup> 因此, 寻找新的杀螨剂十分必要。为此我们在室内评价了爱比菌素对朱砂叶螨的作用效果。

## 1 材料和方法

### 1.1 供试药剂

1.8% 爱比菌素乳油由中国农科院棉花所提供的 Merck 和 Calinc 产品; 10% 浏阳霉素为湖南生物药厂产品; 40% 久效磷水剂为山西际新农药厂产品; 20% 三氯杀螨醇乳油为天津人民农药厂产品。

### 1.2 供试螨源

朱砂叶螨采自新乡市棉区, 对久效磷已产生抗性, 在成螨毒力测定时, 以河南职业技术学院校园内的朱砂叶螨为敏感种群对照。

### 1 3 毒力测定

对于雌成螨采用 FAO 玻片胶带浸渍法, 处理后置于 27℃ 恒温箱中 24h 检查死亡情况, 建立毒力回归线并求得 LC<sub>50</sub>和 LC<sub>95</sub>. 对幼若螨和卵测定采用卵形喷头在喷塔内对载满(卵)棉叶喷 1m l 近似成螨 LC<sub>95</sub>浓度的药液, 分 24 72h 检查幼若螨死亡数和 5 天累计卵孵化率

### 1 4 残效测定

用 LC<sub>95</sub>近似浓度浸渍棉苗 2s, 然后将棉苗置于营养液中培养, 设置清水为对照. 每个处理 10 株. 7 天后在棉苗上接上叶螨, 并在苗基部涂 tang le-foot 虫胶以防叶螨逃逸. 接螨后 2 天、3 天分别检查成螨和幼若螨死亡情况

### 1 5 LC<sub>50</sub>近似浓度对叶螨某些生物学特性的影响

用 1 8% 爱比菌素 250 万倍 (0 0072m g /L) 处理初羽化雌成螨, 24h 死亡 50% 左右, 取残存叶螨 25 头用豆叶进行个体饲养 (孤岛法), 以不处理为对照, 观察至 F<sub>1</sub>, 计算单雌产卵量、成螨寿命和产卵前期.

## 2 结果与分析

### 2 1 雌成螨测定结果

1992 年用 4 种农药对新乡市螨群和河南职业技术师院螨群测定结果 (表 1) 表明, 新乡市螨群对久效磷和三氯杀螨醇的抗性比值分别达 6 15 和 3 09, 而爱比菌素抗性比仅 0 25, 浏阳霉素抗性比为 0 78. 说明二种生物杀螨剂对新乡市抗性朱砂叶螨效果极好.

### 2 2 爱比菌素对幼若螨的毒力

用近似 LC<sub>95</sub>的药液对幼若螨喷雾结果 (表 2) 表明, 1 8% 爱比菌素 62 5 万倍 (0 0288m g /L) 与浏阳霉素 1500 倍 (66 67m g /L) 速效性差, 24h 校正死亡率分别为 52 8% 和 78 5%, 而 72h 则分别达到 90 0% 和 92 0%. t 测验结果 72h 死亡率, 二种生物杀螨剂与 40% 久效磷 500 倍差异不显著, 而三氯杀螨醇则显著地好于前三种药剂.

表 1 爱比菌素对雌成螨毒力测定结果 (单位: m g /L)

螨 群	爱比菌素		浏阳霉素		久效磷		三氯杀螨醇	
	LC <sub>50</sub>	LC <sub>95</sub>	LC <sub>50</sub>	LC <sub>95</sub>	LC <sub>50</sub>	LC <sub>95</sub>	LC <sub>50</sub>	LC <sub>95</sub>
新乡 (抗性)	0 0038	0 0263	17 34	283 50	364 80	3916 10	33 40	172 60
职技师院 (敏感)	0 0153	0 0279	22 35	72 48	59 30	279 30	10 80	78 90

表 2 爱比菌素等药剂对若螨的毒力

药 剂 处 理	螨量 (头)	24h			72h		
		死亡数 (头)	死亡率 (%)	校正死亡率 (%)	死亡数 (头)	死亡率 (%)	校正死亡率 (%)
1 8% 爱比菌素 62 5 万倍	205	118	57 6	52 8	187	91 2	90 0
10% 浏阳霉素 1500 倍	161	130	80 7	78 5	150	93 2	92 0
40% 久效磷 500 倍	47	44	93 6	92 9	45	95 7	95 0
20% 三氯杀螨醇 1000 倍	268	266	99 3	99 2	267	99 6	99 6
清 水 处 理	157	16	10 2	-	20	12 7	-

### 2 3 对卵孵化率的影响

用爱比菌素 62 5万倍药液处理带卵棉叶, 5天累计孵化率达 98 3%, 表明该药剂近似成螨 LC<sub>95</sub>浓度对卵无效。其它三种处理校正孵化率在 65%~ 7 1% 之间, 这三种药剂均有一定的杀卵作用(表 3)。

### 2 4 残效测定

由表 4可见, 用爱比菌素 62 5万倍液浸渍棉苗 7天后, 对朱砂叶螨各活动螨态均无残效, 浏阳霉素也基本无残效, 而久效磷和三氯杀螨醇表现有一定程度的残效。

表 4 爱比菌素等药剂处理棉苗 7天后对朱砂棉叶螨的残效

处 理	螨量 (头)		接螨 2天后死亡数 (头)		死亡率 (%)		校正死亡率 (%)	
	成螨	幼若螨	成螨	幼若螨	成螨	幼若螨	成螨	幼若螨
爱比菌素 62 5万倍	123	185	8	2	6 5	1 1	-	-
浏阳霉素 1500倍	73	42	4	8	5 5	19 0	-	12 6
久效磷 500倍	32	57	22	40	68 8	70 2	65 8	67 7
三氯杀螨醇 1500倍	82	27	27	6	32 9	22 2	26 4	16 1
清水对照	68	55	6	4	8 8	7 3	-	-

### 2 5 爱比菌素 0 0072mg/L处理对朱砂叶螨生物学特性的影响

如表 5所示, 处理的当代雌成螨寿命比对照缩短 5 66天 (近一倍), 产卵前期差异不大, 而处理的单雌产卵量减少了 84 8%。说明用该药剂的半致死浓度也可对朱砂叶螨生物学特性产生极为不利的影响。当处理亲代繁殖到 F<sub>1</sub>时, F<sub>1</sub>的生物学特性发生了相反的变化, 其雌成螨寿命较对照延长 2 75天, 产卵前期缩短, 单雌产卵量较对照增长 1倍以上, 可见爱比菌素处理对朱砂叶螨后代的增殖产生促进作用。由引可见用爱比菌素防治叶螨有利也有弊。

表 5 爱比菌素 0 0072mg/L处理对朱砂叶螨生物学特性的影响

生命参数	亲 代		F <sub>1</sub>	
	处理	对照	处理	对照
平均雌成螨寿命 (d)	6 27	11 93	13 75	11 00
产卵前期 (d)	1 64	1 63	1 58	1 68
单雌产卵量 (粒)	3 49	22 93	52 11	25 94

## 3 讨论

据报道, 爱比菌素对克螨特和三环锡产生抗性的二点叶螨和太平洋叶螨有相当好的效果。本研究表明爱比菌素对有机磷产生抗性的朱砂叶螨特别是成螨有极强的毒力作用。Green和Dybas<sup>[4]</sup>报道, 该药剂对叶螨卵无效; Dunbar等<sup>[5]</sup>报道, 该药剂防治叶螨 3天达到最好的效果, 7天后可被光解而失去作用, 这与本研究结果相符。据报道, 该药剂对活动螨态杀伤力强, 而朱砂叶螨幼若螨存在两个静伏期, 这可能是该药剂对其速效性差的主要原因。

棉花朱砂叶螨的久效磷抗性品系的适合度 (生活力)较敏感品系差, 在停止用久效磷后该

叶螨对久效磷的敏感性会逐渐恢复<sup>[2]</sup>。本研究表明爱比菌素(以及浏阳霉素)对朱砂叶螨的久效磷抗性群体毒力较强(无交互抗性),表明该生物杀螨剂在抗性治理中会产生积极作用。

## 参 考 文 献

- 1 吴孔明, 刘孝纯. 棉花红蜘蛛抗药性的研究. 植物保护学报, 1989, 16(4): 256
- 2 武予清, 刘孝纯. 朱砂叶螨久效磷抗性品系与敏感品系的比较适合度初步研究. 生态学报, 1993, 13(2): 194
- 3 Campbell W C et al The discovery of avermectin and other avermectins. In: Pesticide synthesis through rational approaches (Magee P et al ed) ACS Symposium Series 1984, 255 5- 20
- 4 Dybas RA, Green A SC. Avermectins: their chemistry and pesticidal activity. In: Proceeding - 1984 British Crop protection Conference. Pests and Diseases, 1984, 3: 947- 945
- 5 Dunbar DM et al Abamectin 0.15EC (ZEPHYR): Miticide/insecticide for spider mite control on San Joaquin Valley cotton. In: Proceeding Beltwide Cotton Production and Research Conference, 1989, 286- 289
- 6 Green A SJ and Dybas RA. Avermectin B<sub>1</sub> control of mites on ornamentals. In: Proceeding British Crop Protection Conference, pests and Diseases, 1984, 3: 1129- 1133
- 7 Hilton N J and Dybas RA. Abamectin (ZEPHYR): a novel avermectin miticide/insecticide for spider mite control on cotton. In: Proceeding Beltwide Cotton Production and Research Conference, 1989, 284- 286
- 8 Hoy M A and Conley J C. Selection for abamectin resistance in *Tetranychus urticae* and *T. pacificus*. J Econ Entomol 1987, 80: 221- 225

## Toxicity and Biological Effect of Abamectin on *Tetranychus cinnabarinus* in Lab

Wu Yuqing

Liu Xiaochun

(Plant Protection, Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou 450002)

**Abstract** Abamectin is a neolamprolactone natural product produced by fermentation of *Streptomyces avermectilis*. The results of laboratory bioassays show that abamectin is highly toxic to monocrotophos-resistant and-susceptible *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval). LC<sub>50</sub> are 0.0038 and 0.0153 mg/L respectively, and LC<sub>95</sub> are 0.0263 and 0.0279 mg/L respectively. When the dosage of 625 thousand times of 0.15EC (18g/L) abamectin sprayed on leaves of cotton, mortality of larvae and nymphs is 52.8% in 24h and 90.0% in 72h and no effect against eggs. One week after the dosage application which treat cotton seedlings, abamectin has no residual effect to them. After the female adults are treated by LC<sub>50</sub> value, the mean eggs/female decreased 84.8% in the residual individuals but increased 100% in their F<sub>1</sub> generation.

**Key words** Cotton; *Tetranychus cinnabarinus*; Abamectin; Biological effect