

文章编号: 1003-4692(2009)02-0127-02

【论著】

# 不同龄期和性别德国小蠊对拟除虫菊酯类杀虫剂敏感性的测定

竹傲, 游红, 王晓燕, 朱福兴

**【摘要】** 目的 测定溴氰菊酯、氯氰菊酯对德国小蠊雌雄成虫和 1、3、5 龄若虫的毒力, 为德国小蠊的化学防治提供更有效的指导。方法 广口瓶药膜法。结果 德国小蠊对溴氰菊酯和氯氰菊酯的耐药性在不同龄期和性别间存在差异。1 龄若虫对溴氰菊酯和氯氰菊酯的耐药性最低, 其  $KT_{50}$  分别为 7.1743 min 和 10.0015 min; 5 龄若虫的耐药性最高, 其  $KT_{50}$  分别为 14.1624 min 和 24.6041 min。若虫期, 随着龄期的增加, 其耐药性逐渐增强。在成虫期, 雄成虫的耐药性大于雌成虫, 雌成虫对溴氰菊酯和氯氰菊酯的  $KT_{50}$  分别为 9.6157 min 和 11.7492 min。结论 5 龄若虫的  $KT_{50}$  值大于 1、3 龄若虫和雌雄成虫, 雄成虫的  $KT_{50}$  大于雌成虫。

**【关键词】** 德国小蠊; 溴氰菊酯; 氯氰菊酯;  $KT_{50}$

中图分类号: R384.9; S481<sup>+</sup>.4

文献标识码: A

**Susceptibility of different instars and sexes of *Blattella germanica* to pyrethroid insecticides** ZHU Ao, YOU Hong, WANG Xiao-yan, ZHU Fu-xing, Huazhong Agricultural University, Wuhan, Hubei 430070, China

Corresponding author: ZHU Fu-xing, E-mail: zhufuxing@mail.hzau.edu.cn

**【Abstract】 Objective** To assay the toxicities of deltamethrin and cypermethrin to male, female adults and the first, third, fifth instar nymphae of *Blattella germanica*, and to provide the effective instruction for chemical control of *B. germanica*. **Methods** The insecticide films in jar was used in this study. **Results** There was significant difference for the tolerance of *B. germanica* to deltamethrin and cypermethrin among different instars and different sexes. The tolerance of the first instar nymphae to deltamethrin and cypermethrin was the lowest with the  $KT_{50}$  values of 7.1743 min and 10.0015 min respectively. The  $KT_{50}$  of the fifth instar nymphae to these two chemicals were 14.1624 min and 24.6041 min respectively, highest in all the instars. The tolerance level of nymphae increased gradually with the development of instars. The tolerance level of male adults was higher than that of female adults. The  $KT_{50}$  of male adults to the two tested chemicals were 9.6157 min and 11.7492 min respectively. **Conclusion** The  $KT_{50}$  of the fifth instar nymphae to deltamethrin and cypermethrin was the highest. The  $KT_{50}$  of male adults to deltamethrin and cypermethrin was higher than that of female adults.

**【Key words】** *Blattella germanica*; Deltamethrin; Cypermethrin;  $KT_{50}$

德国小蠊 (*Blattella germanica*) 是世界上最难防治的卫生害虫之一<sup>[1]</sup>。在长期的化学防治中, 德国小蠊已对很多杀虫剂产生了抗药性<sup>[2]</sup>。在德国小蠊对化学药剂的抗药性研究中, 主要以雄性成虫为研究对象<sup>[3]</sup>, 不同性别成虫和不同龄期若虫对杀虫剂的敏感性差异研究报道很少, 我们经常见到德国小蠊不同龄期若虫外出觅食, 因此在防治德国小蠊时, 要考虑不同龄期若虫对杀虫剂的敏感性差异问题<sup>[4]</sup>。由于德国小蠊不同龄期、不同性别以及不同生长发育阶段都会影响其对化学药剂的敏感性, 因此, 以不同龄期若虫及雌雄成虫为试验材料, 研究德国小蠊不同龄期若虫、雌雄成虫对杀虫剂的敏感性差异很有必要。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试昆虫 本实验室人工饲养多代的德国小蠊

作者单位: 华中农业大学植物科学技术学院 (湖北 武汉 430070)

作者简介: 竹傲 (1982-), 男, 硕士, 从事农药药理学研究。

通信作者: 朱福兴, E-mail: zhufuxing@mail.hzau.edu.cn

[普通鼠全价颗粒饲料, 自来水。温度 (27±1)℃, 相对湿度 (60±5)%, 光照 (除试验外, 均为黑暗)], 选用肢体齐全、健康活泼、龄期与个体大小一致的试虫作为试验材料。1 龄若虫体长 ≤3 mm, 3 龄若虫体长 5~7 mm, 5 龄若虫体长 10~13 mm, 雌性成虫均未带卵荚。

**1.2 药品及器材** 98.5% 溴氰菊酯原药, 由南京红太阳股份有限公司生产; 82.46% 氯氰菊酯原药, 由湖北沙隆达股份有限公司生产; 丙酮 (分析纯), 国药化学试剂有限公司生产。

**1.3  $KT_{50}$  测定方法** 参照何上虹和梁铁麟<sup>[5]</sup>的方法, 略有改动。以丙酮为溶剂, 将溴氰菊酯和氯氰菊酯原药配制成 0.05% 的稀释液, 取 1.25 ml 于 250 ml 广口瓶中, 不断转动瓶子, 使药液均匀覆盖于瓶底和瓶壁, 放置一夜, 使丙酮全部挥发。每种杀虫剂均做 3 次重复, 设置丙酮作为对照, 然后在各瓶颈处涂凡士林。每次试虫取 10 只/组, 放入含药膜的广口瓶中, 计时并记录不同时间区间的击倒数, 待累计击倒率达 90% 时取出, 正常条件下饲养, 观察记录 48 h 死亡率。数据处

理参照邹祥光<sup>[6]</sup>的方法:若空白对照组死亡数 < 20%, 则用 Abbott 公式校正;若 > 20%, 试验重做。

**1.4 击倒和死亡标准** 虫体仰翻, 六足紧缩成强直, 虫体有振颤和抽搐, 但不能翻身和爬行的视为击倒; 虫体仰翻、六足紧缩, 用毛笔触及其胸部时, 其六足不动或微微颤动的视为死亡。

**1.5 数据处理** 用 DPS V 3.01 软件计算测定的  $KT_{50}$ 、95% 置信限 (95%CI) 和毒力回归线, 以测定 1 龄若虫的  $KT_{50}$  为相对耐药性指数, 比较耐药性的变化。

## 2 结果与分析

**2.1 德国小蠊雌雄成虫、不同龄期若虫对溴氰菊酯的耐药性** 由表 1 可见, 在德国小蠊若虫的 3 个龄期中, 1 龄若虫对溴氰菊酯的耐药性最低, 5 龄若虫对溴氰菊酯的耐药性最高, 相对耐药倍数为 1.97 倍。若虫和成虫相比, 3 龄若虫的耐药性和雄成虫接近, 5 龄若虫对溴氰菊酯的耐药性均大于雌雄成虫。在成虫之间, 雄成虫对溴氰菊酯的耐药性大于雌成虫。

**2.2 德国小蠊雌雄成虫、不同龄期若虫对氯氰菊酯的耐药性** 由表 2 可见, 德国小蠊 1 龄若虫对氯氰菊酯的耐药性最低, 5 龄若虫对氯氰菊酯的耐药性最高, 相对

耐药倍数为 2.46 倍。德国小蠊不同龄期和性别的耐药性结果与对溴氰菊酯的结果相似, 这主要是由于拟除虫菊酯类杀虫剂的作用机制相似造成的, 溴氰菊酯和氯氰菊酯都是主要作用于神经膜上的钠离子通道。

由表 1、2 可以看出, 溴氰菊酯对不同龄期和不同性别德国小蠊的  $KT_{50}$  均低于氯氰菊酯的值, 而且溴氰菊酯对 3 龄、5 龄和雌虫 48 h 死亡率均高于氯氰菊酯, 说明溴氰菊酯对德国小蠊的毒力高于氯氰菊酯。

## 3 讨论

德国小蠊对杀虫剂的耐药程度与其龄期、性别以及发育阶段有一定的关系, 在相同的情况下, 个体大的耐药性强, 个体小的对药剂会更加敏感。徐菲等<sup>[7]</sup>报道德国小蠊对杀虫剂的敏感性与虫龄呈负相关性, 随着虫龄的增加敏感性逐渐降低, 这与本次实验结果相符。从实验结果可以看出, 两种药剂对 5 龄若虫的  $KT_{50}$  值均大于其他龄期若虫和成虫, 因此, 在杀虫剂对德国小蠊的毒力测定试验中, 考虑德国小蠊的龄期和性别是非常必要的, 这为实际防治提供了有力的指导。本研究仅用溴氰菊酯和氯氰菊酯进行试验, 而德国小蠊对其他杀虫剂的耐药性, 还需进一步的研究。

表 1 溴氰菊酯对德国小蠊毒力测定结果

试虫	$KT_{50}$ 及其 95%CI (min)	毒力回归方程 ( $y=a+bx$ )	相对耐药性 (倍)	48 h 死亡率 (%)
1 龄若虫	7.1743 (6.7244~7.6596)	-0.6987+6.6591x	1.00	100.0
3 龄若虫	10.0349 (9.5100~10.5229)	-3.3697+8.3571x	1.40	100.0
5 龄若虫	14.1624 (13.0601~15.1908)	-1.2311+5.4130x	1.97	96.7
雄成虫	9.6157 (9.1963~9.9977)	-8.2291+13.4581x	1.34	100.0
雌成虫	8.5323 (7.9576~8.9891)	-3.6521+9.2927x	1.19	96.7

表 2 氯氰菊酯对德国小蠊毒力测定结果

试虫	$KT_{50}$ 及其 95%CI (min)	毒力回归方程 ( $y=a+bx$ )	相对耐药性 (倍)	48 h 死亡率 (%)
1 龄若虫	10.0015 (9.3549~10.6383)	-0.5578+5.5575x	1.00	100.0
3 龄若虫	11.7985 (11.2873~12.3017)	-4.7385+9.0859x	1.18	93.3
5 龄若虫	24.6041 (22.4131~26.4778)	-0.6134+4.0355x	2.46	73.3
雄成虫	11.7492 (11.2420~12.1720)	-9.6442+13.6861x	1.17	100.0
雌成虫	10.7859 (10.2703~11.2972)	-3.4263+8.1582x	1.08	93.3

## 参考文献

- [1] 齐欣, 孙耘芹. 德国小蠊生物学特性及综合治理[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2004, 15 (1): 73-75.
- [2] 孙晨熹, 张咏梅, 李培羽, 等. 天津市德国小蠊对 6 种杀虫剂抗药性测定结果[J]. 医学动物防制, 1999, 15(4): 172-174.
- [3] Atkinson TH, Wadleigh RW, Koehler PG, et al. Pyrethroid resistance and synergism in a field strain of the German cockroach (Dictyoptera: Blattellidae) [J]. Med Entomol, 1994, 31:704.

- [4] 黄谊, 吕炜, 姚松银. 德国小蠊成、若虫抗药性测试结果及分析[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2006, 17(5): 422-423.
- [5] 何上虹, 梁铁麟. 蜚蠊抗性测定初报[J]. 昆虫知识, 1986, 23: 127.
- [6] 邹祥光. 昆虫生态学常用数学分析方法 (修订版) [M]. 北京: 农业出版社, 1985: 343-517.
- [7] 徐菲, 孟凤霞, 刘起勇, 等. 家蝇雄成虫对杀虫剂的敏感性测定[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2005, 16(3): 187-189.

[收稿日期: 2008-11-03]