

文章编号: 1000-5692(2002)02-0166-03

沟金针虫生物学特性及绿僵菌毒力测定

徐华潮¹, 吴 鸿¹, 周云娥², 张 慧³

(1. 浙江林学院 森林保护研究所, 浙江 临安 311300; 2. 浙江省德清县林业局, 浙江 德清 313200; 3. 浙江省临安市林业科学研究所, 浙江 临安 311300)

摘要: 通过野外调查和室内饲养观察, 掌握了危害雷竹的沟金针虫的形态特征和生物学特性。沟金针虫一般 2~3 a 完成 1 个世代, 以幼虫或成虫在土中越冬。室内用绿僵菌 Mf2 菌株对沟金针虫进行毒力测定, 结果表明: 绿僵菌 1.0×10^8 个 mL^{-1} 和 1.0×10^7 个 mL^{-2} 2 种浓度的孢子液对沟金针虫均有明显致病力。图 1 表 2 参 8

关键词: 沟金针虫; 绿僵菌; 生物学特征; 毒力测定

中图分类号: S763.38 **文献标识码:** A

金针虫是鞘翅目 Coleoptera 叩甲科 Elateridae 幼虫的总称, 是一类重要的地下害虫, 在中国从南到北分布很广, 危害的种类比较多, 其中分布较广危害性较大者有 4 种, 即沟金针虫 *Pleonomus canaliculatus*、细胸金针虫 *Agriotes fuscicollis*、宽背金针虫 *Selatosomus latus* 和褐纹金针虫 *Melanotus caudex*。近年来, 在笋用竹园内, 随栽培技术和经营水平的不断提高尤其是覆盖栽培技术的推广应用, 改变了竹林原有的生态体系, 致使地下害虫日趋增多, 如金针虫、蛴螬和蝼蛄等。作者对浙江省雷竹 *Phyllostachys praecox* 主产区地下害虫进行调查, 发现沟金针虫是其中的优势种类。为控制地下害虫对竹笋的危害, 提高竹笋的品质和产量, 我们进行了沟金针虫生物学特性以及绿僵菌 *Metarhizium anisopliae* 对毒力研究^{1~2)}, 结果如下。

1 生物学特性

1.1 形态特征

成虫: 体长 14.0~18.0 mm, 宽 3.0~5.0 mm, 全身被金灰色细毛。头扁, 头顶有三角形凹陷, 密布刻点。触角细长, 11~12 节 (图 1)。

卵: 乳白色, 近椭圆形, 长约 0.7 mm, 宽约 0.6 mm。

幼虫: 初孵乳白色, 头与尾节淡黄色, 体长 1.8~2.2 mm, 后变为黄色至金黄色, 老熟幼虫体长 20.0~30.0 mm。体节宽大于长, 略扁平, 金黄色。头扁平, 上唇前缘呈齿状突起, 由胸背至第 8 腹节背面正中有一明显的细纵沟; 尾节黄褐色, 两侧隆起, 尾端分叉并向上弯曲 (图 1)。

蛹: 长纺锤形, 19~22 mm, 绿色, 后变褐色。

1.2 生活史

一般 2~3 a 完成 1 个世代, 以幼虫或成虫在土中越冬。3 月中旬至 4 月中旬为活动盛期。成虫白天多潜伏于表土内, 夜间在土中交尾产卵。卵散产, 以在土中 3.7 cm 深处较多。卵于 5 月上旬开始孵化。因生活历期较长, 幼虫发育不整齐, 有世代重叠现象。老熟幼虫 8~9 月在地下 13~20 cm 处

收稿日期: 2001-09-17; 修回日期: 2001-12-23

作者简介: 徐华潮(1971-), 男, 浙江富阳人, 讲师, 从事昆虫生态及害虫综合治理研究。

©1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

化蛹, 9月初羽化。羽化的成虫不出土, 当年进入越冬, 翌年3~4月上升活动, 4月上旬为卵盛孵期, 以幼虫危害竹笋根部。10月中下旬向深层移动越冬^[1]。

1.3 发生与环境的关系

沟金针虫在土壤中的活动与土壤温湿度关系密切。冬季低温来临, 幼虫下降至土层深处越冬, 春季回暖则上升土表活动危害。3~4月份, 当平均土温在10.0~16.6℃时危害竹笋。同时若春季多雨, 表土湿润, 则对之有利, 危害加重。若春旱, 表土缺水, 则对之不利, 危害较轻。但雨量偏多, 表土过湿, 呈饱和状态, 金针虫反而向深层活动, 危害暂停。适宜的土壤湿度为15%~25%。

2 绿僵菌对沟金针虫毒力测定

2.1 供试昆虫

采自浙江省德清县上柏镇的雷竹园内, 从中挑选出同一龄期的30头幼虫作为供试对象。

2.2 试验菌株

实验所用绿僵菌 Mf₂ 菌株, 从浙江省富阳市的松墨天牛 *Monochamus alternatus* 体上分离得到。

2.3 实验方案

将绿僵菌 Mf₂ 菌株在 PPDA 培养基上, 25℃下培养 7 d, 取分生孢子置于 1 g·L⁻¹ 吐温-80 的无菌水溶液中, 用血球计数法 (25×16 个方格), 配制成以下 2 种浓度的孢子悬浮液。浓度 A: 1.0×10⁸ 个·mL⁻¹, 浓度 B: 1.0×10⁷ 个·mL⁻¹。并以 1 g·L⁻¹ 吐温-80 的无菌水溶液 C 作对照。

用 3 个培养皿 (直径 30 cm) 培养沟金针虫, 先将沟金针虫在绿僵菌分生孢子液中浸没接种 5 s, 然后置于培养皿, 并用预先准备的从竹园挖来的泥土覆盖, 土层上面覆盖一张湿润的滤纸, 每组 10 头, 共分 3 组, 相应标为 A, B, C。在 25℃恒温箱保湿饲养^[3-7]。

每隔 12 h 观察沟金针虫活动及绿僵菌侵染情况, 最后统计分析。

2.4 结果与分析

2.4.1 对沟金针虫的致死情况 室内观察历时 1 个月。沟金针虫的死亡情况是 A 培养皿中在第 9 天首先死亡 1 头, 第 10~16 天是 A 和 B 培养皿中沟金针虫死亡的高峰期。其中 A 中死亡 5 头, B 中死亡 9 头, 对照 C 中到第 19 天时自然死亡 1 头。第 30 天, A, B 培养皿中的沟金针虫全部死亡, C 中仍只有 1 头死亡。从死亡时间上反映出, B 培养皿中沟金针虫比 A 中死亡速度要快, 同一时间内死亡率要高。这表明 B 浓度比 A 浓度对沟金针虫致死性要强。

2.4.2 对沟金针虫的毒力 我们从死亡的沟金针虫中分离提取出绿僵菌, 说明沟金针虫的死亡的确是绿僵菌侵染引起。毒力测定表明: A 和 B 2 种浓度孢子液对沟金针虫均有毒力。从对沟金针虫的寄生率来看, A 和 B 绿僵菌都达到 90%, 寄生率较高, 这说明了绿僵菌 Mf₂ 对沟金针虫的寄生率较强。但在侵染速度上, B 浓度要比 A 浓度要快, 最后 A 和 B 培养皿中沟金针虫全部死亡, 进一步表明绿僵菌对沟金针虫的致病力很强 (表 1)。

从致死中时 T_{50} 反映出: A 为 13.89 d, 而 B 为 10.89 d (表 2)。因此我们推测 B 浓度 (1.0×10⁷ 个·L⁻¹) 的绿僵菌孢子液对沟金针虫的致病可能略高于 A 浓度 (1.0×10⁸ 个·L⁻¹), 这有待于今后进行多组重复试验, 加以论证。

3 讨论

绿僵菌孢子进入土壤后, 一般以分生孢子形态宿存, 在温湿度及营养条件适合时, 可侵入寄主萌发形成菌丝。这个过程有 4 个步骤: 首先, 对寄主粘附着, 其次侵入寄主体内, 再次在寄主体内萌

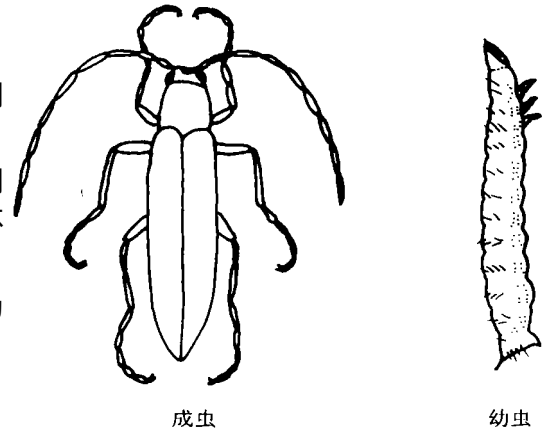


图 1 沟金针虫成虫、幼虫

Figures 1 Adult and larva of *Pleonomus candiculatus*

发,最后形成菌丝及孢子^[8]。从毒力测定可知,2种浓度的绿僵菌均有萌发,且对沟金针虫均有显著的毒力。在供试的2种浓度中,以B效果更好。

但由于本测定选用的是同一个菌株,存在着狭义性。试验结果只能说明绿僵菌对沟金针虫有强致病力。今后将在不同菌株的筛选,林间施药时间、浓度及施药方法上进一步开展防治试验,为竹园地下害虫的防治提供理论和实践依据。另外,研究还表明,绿僵菌在土壤中

存活的时间较长,用它防治地下害虫,不仅在防治期间效果明显,而且残效期长。所以利用绿僵菌来控制地下害虫危害的潜力很大。

致谢:试验中所用绿僵菌菌株由我校张立钦教授提供,同时得到张立钦教授及华中农业大学江世宏教授的悉心指导,周仕封、陈培金参与了野外试验工作。在此一并致以衷心感谢。

参考文献:

- [1] 萧刚柔. 中国森林昆虫(第2版)[M]. 北京:中国林业出版社, 1991. 410-412.
- [2] 张履鸿, 张丽坤. 金针虫常见属的鉴定及有关问答[J]. 昆虫知识, 1990, 27(4): 233.
- [3] 牛蟾光, 龙岩. 35%克百威种子处理剂防治玉米田沟金针虫试验[J]. 农药, 1993, 32(4): 42-43.
- [4] 潘蓉英, 余春仁, 蔡美兰, 等. 绿僵菌对橄榄星室木虱的室内毒力测定[J]. 福建农业大学学报, 1995, 24(3): 304-306.
- [5] 陈祝安, 谢佩华, 张玉琢. 绿僵菌对暗黑金龟蛴螬的室内致病力测定[J]. 中国生物防治, 1995, 11(2): 54-55.
- [6] 黄国洋. 农村试验技术与评价方法[M]. 北京:中国农业出版社, 1999. 206-211.
- [7] 江英成. 绿僵菌和白僵菌侵染马尾松毛虫试验比较[J]. 浙江林学院学报, 2000, 17(4): 304-413.
- [8] 樊美珍. 绿僵菌在土壤中宿存形态和存活时间的测定[J]. 西北林学院学报, 1991, 6(1): 48-54.

表1 绿僵菌对沟金针虫室内毒力测定(第30天)

Table 1 *Metarhizium anisopliae* virulence test on *Pleonomus canaliculatus* Faldermann in lab.

处理	菌液浓度/ (个·mL ⁻¹)	试验虫数 /头	寄生虫数 /头	寄生率 /%	死亡头数 /头	死亡率 /%	校正死亡 率/%
A	1×10 ⁸	10	9	90	10	100	100
B	1×10 ⁷	10	9	90	10	100	100
C	0	10	9	0	1	10	

表2 2种浓度对应致死中时及回归方程

Table 2 Medium lethal time and tropic equation of the two densities

菌株	浓度/(个·mL ⁻¹)	T ₁₅₀ /d	回归方程
Mf ₂ (A)	1×10 ⁸	13.89	y=4.1083+0.0642x
Mf ₂ (B)	1×10 ⁷	10.89	y=1.9375+0.2813x

Preliminary study on biological characteristics of *Pleonomus canaliculatus* and toxicity test of *Metarhizium anisopliae* on it

XU Hua-chao¹, WU Hong¹, ZHOU Yun-e², ZHANG Hui³

(1. Institute of Forest Protection, Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, Zhejiang, China; 2. Forest Enterprise of Deqing County, Deqing 313100, Zhejiang, China; 3. Forest Science Institute of Lin'an City, Lin'an 311300, Zhejiang, China)

Abstract: Field survey and indoor observation indicate *Pleonomus canaliculatus* has one generation two or three years, and its larva or adults hibernates in soil. Two solution concentrations of *Metarhizium anisopliae* Mf₂ spores, i. e. 1.0×10⁸ spores·mL⁻¹ and 1.0×10⁷ spores·mL⁻¹, result in obvious pathogenicity on *pleonomus canaliculatus*.

Key words: *Pleonomus canaliculatus*; *Metarhizium anisopliae*; biological characteristic; toxicity test