

文章编号: 0529-6579 (2000) 01-0077-04

纵卷叶螟绒茧蜂的畸形细胞^{*}

王方海, 古德祥, 温瑞贞

(中山大学昆虫学研究所/生物防治国家重点实验室, 广州510275)

摘要: 以水稻重要害虫稻纵卷叶螟 (*Cnaphalocrocis medinalis* Guenee) 和其主要寄生天敌纵卷叶螟绒茧蜂 (*Apanteles cypris* Nixon) 为研究对象, 对它们之间相互作用的内部机制进行了初步研究. 结果表明纵卷叶螟绒茧蜂在寄主体内寄生时, 其胚膜的局部区域可离解成单个细胞释放到寄主的血淋巴中, 形成畸形细胞. 起初畸形细胞的数量在 120 个左右, 随着寄生蜂幼虫的不断发育, 畸形细胞的体积逐渐增大, 当寄生蜂幼虫老熟啮出时, 畸形细胞的直径已从最初的 30 μm 增大到 250 μm , 体积增大了 500 多倍, 但数量逐渐减少.

关键词: 稻纵卷叶螟; 卷叶螟绒茧蜂; 寄生; 畸形细胞

中图分类号: Q964; Q965 **文献标识码:** A

寄生蜂种类繁多, 是农作物害虫的重要天敌, 但有关寄生蜂作用于寄主的基本原理和方式及其人工培养等关键问题仍未完全弄清和解决, 从而大大限制了寄生蜂在生物防治过程中的广泛应用. 为了更好地利用寄生蜂来控制各种农作物害虫, 减少农药污染、保护生态环境, 国际上大量的科学家从不同的角度对寄生蜂展开了多方位的研究, 其中有关寄生蜂与其寄主间的相互关系的研究近年来已成为生物防治和昆虫学研究中的热点^[1]. 本课题组紧紧围绕这个热点, 对寄生蜂寄生在寄主体内所形成的畸形细胞的结构和功能展开了研究. 以期填补我国该领域的空白, 增进对害虫生物防治原理的认识, 且能从细胞和分子水平上进一步弄清寄生蜂与其寄主间的相互关系以及昆虫免疫机理, 并为寄生蜂的人工培养和利用提供一定的理论基础.

畸形细胞是指因寄生蜂胚胎的胚膜离解而释放到寄主血腔中的单个细胞^[2], 目前已知茧蜂科 (Braconidae)、广腹细蜂科 (Platygasteridae) 和缘腹细蜂科 (Scelionidae) 的寄生蜂均可产生畸形细胞^[3], 畸形细胞数介于 15 ~ 800 个之间^[4], 不分裂^[5], 能快速生长, 最大可增长至原来的 3 000 倍^[6], 具有营养^[7]、干扰寄主免疫系统^[8]及分泌等功能, 大量研究资料表明, 畸形细胞在寄生蜂战胜寄主、成功寄生的过程中, 发挥了重要的作用. 我们在研究水稻重要害虫稻纵卷叶螟 (*Cnaphalocrocis medinalis* Guenee) 和其主要的寄生性天敌纵卷叶螟绒茧蜂 (*Apanteles cypris* Nixon) 间的相互关系的研究过程中, 首次发现纵卷叶螟绒茧蜂寄生于稻纵卷叶螟幼虫体内也可产生畸形细胞, 并进而对畸形细胞的部分特性进行了

* 基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (39870475); 生物防治国家重点实验室开放基金资助项目

收稿日期: 1999-04-20; 作者简介: 王方海 (1966 ~), 男, 副教授.

研究, 现将主要结果报道如下.

1 材料与方法

1.1 实验昆虫

稻纵卷叶螟和纵卷叶螟绒茧蜂的虫源均采自广东省四会市大沙镇的农田中.

(1) 从田间采回稻纵卷叶螟成虫, 喂以 φ 为 30% 的蜂蜜水, 雌雄配对, 交配产卵, 待卵孵化后, 用新鲜的稻叶饲养幼虫, 以提供纵卷叶螟绒茧蜂寄生之用.

(2) 从田间采回大量稻纵卷叶螟高龄幼虫回到室内饲养, 被寄生的幼虫体内可育出绒茧蜂的茧, 待其羽化后, 喂以 φ 为 30% 的蜂蜜水, 雌雄配对, 让其在室内饲养出的稻纵卷叶螟幼虫体内产卵增殖.

(3) 饲养条件: 温度为 28°C 左右, 相对湿度约为 80%, 每天光照 12 h 左右.

1.2 畸形细胞观察

首先用纵卷叶螟绒茧蜂产卵寄生稻纵卷叶螟幼虫, 然后在不同寄生时间里用同一批被寄生的稻纵卷叶螟幼虫取血镜检. 取血方法为: 将幼虫置于低温下一段时间, 待其活动能力大大下降时, 放在载玻片上用昆虫针刺破第一对腹足, 取出血淋巴, 滴加生理盐水, 在显微镜下观察. 或直接解剖虫体, 在显微镜下观察照相.

2 结果与分析

2.1 畸形细胞的发生

产卵 5 h 后, 从寄主体内取出寄生蜂卵(图 1), 此时卵长 $750\ \mu\text{m}$ 左右, 稍呈弧形, 最大宽度处为 $90\ \mu\text{m}$, 体外被一层光滑且透明的卵壳所包裹, 体内含有较少的卵黄, 胚膜已形成, 且中部区域的胚膜细胞已逐渐增大, 渐成颗粒状, 当产卵 24 h 后, 在卵即将孵化前, 这部分胚膜将与胚胎分离, 并逐步解离成单个细胞, 随卵孵化时, 释放进寄主的血淋巴中, 演变成畸形细胞.



图 1 寄生蜂产在寄主体内 5 h 后的卵

Fig. 1 The eggs laid in the host by the parasitic wasp more than 5 hours

(示部分胚膜细胞已渐成颗粒状)

2.2 畸形细胞的部分特性

畸形细胞的形态多数是圆球形, 少数为橄榄形、鸡蛋形(图 2), 数量为 120 左右, 随着寄生时间的延长, 畸形细胞数量逐渐减少, 当绒茧蜂幼虫老熟钻出寄主体外时, 畸形细胞数量已下降到极低水平(图 3).

畸形细胞体积在不同的寄生时间内有很大的变化, 随寄生时间的延长而逐渐增大. 在绒茧蜂孵化期畸形细胞直径达 $30\ \mu\text{m}$, 至蜂幼虫老熟钻出寄主体外时, 其直径达 $250\ \mu\text{m}$ 左右, 体积增大了 500 多倍(图 4, 5).



图 2 卵产出 4 d 后所形成的畸形细胞 (26×)
Fig.2 Teratocytes after the eggs
laid out more than 4 days

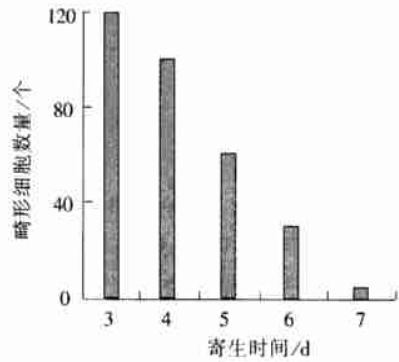


图 3 畸形细胞数量随寄生时间的延长逐渐减少
Fig.3 The number of teratocytes reduced
as the parasitic time prolonged

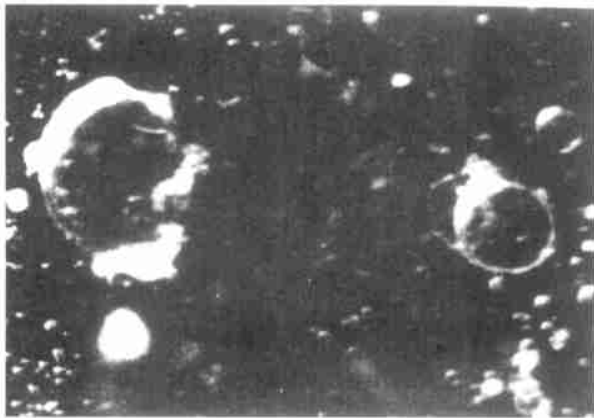


图 4 卵产出后第 7 天的畸形细胞 (26×)
Fig.4 Teratocytes after the eggs
laid out about 7 days

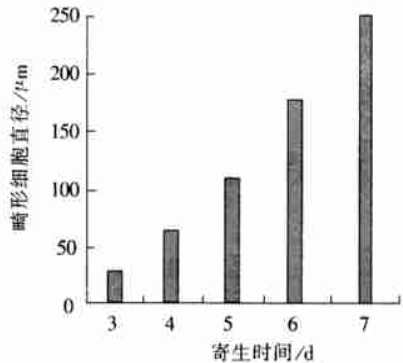


图 5 随着寄生时间的延长畸形细胞逐渐增大
Fig.5 The volume of teratocytes increased
as the parasitic time prolonged

3 小结与讨论

纵卷叶螟绒茧蜂在寄主稻纵卷叶螟体内寄生时，可产生畸形细胞，起初数量为 120 个左右，随着寄生蜂幼虫在寄主体内的不断发育，畸形细胞的数量逐渐减少，但体积却逐渐增大。

在国外有关畸形细胞的研究报道中，也表明其它寄生蜂所产生的畸形细胞的数量亦随着寄生蜂的不断生长发育而明显减少。这种减少的原因可能与寄主的发育状态、寄生蜂一寄主相互作用的生理特点、及寄生蜂本身的行为有关。如某些寄生蜂幼虫可全部取食已增大的畸形细胞，从而导致畸形细胞的数量不断下降^[5,7]。

参考文献:

- [1] 龚和, 王方海. 从生理及分子水平研究寄生蜂和寄主间相互关系的进展 [A] . 见: 叶正楚, 张芝利. 95 全国生物防治学术讨论会论文摘要集 [C] . 北京: 中国植物保护学会, 1995. 11 ~ 14.
- [2] TREMBLAY E, CALTAGIRONE L E. Fate of polar bodies in insects [J] . *Annu Rev Entomol*, 1973, 18: 421 ~ 444.
- [3] DAHLMAN D H, VINSON S B. Teratocytes: developmental and biochemical characteristics [A] . BECKAGE N E, THOMPSON S N, FEDERICI B A, eds. In parasites and pathogens of insects [C] . New York: Academic Press, 1993. 145 ~ 165.
- [4] VINSON S B, IWANTSCH G F. Host regulation by insect parasitoids [J] . *Rev Biol*, 1980, 55: 143 ~ 165.
- [5] STRAND M R, NODA T. Alterations in the haemocytes of *Pseudoplusia includens* after parasitism by *Microplitis demolitor* [J] . *J Insect Physiol*, 1991, 37: 839 ~ 850.
- [6] SMITH O J. Biology and behavior of *Microctonus vittatae* Muesebeck [J] . *Univ Calif., Berkeley, Publ Entomol*, 1952, 9: 315 ~ 344.
- [7] ARAKAWA T, KITANO H. A possible reason for the decrease of the number of teratocytes in the body cavities of *Peiris rapae crucivora* Boisduval (Lepidoptera: Pieridae) parasitized by *Apanteles glomeratus* L [J] . *Appl Entomol Zool*, 1989, 24: 229 ~ 231.
- [8] KITANO H, WAGO H, ARAKAWA T. Possible role of teratocytes of the gregarious parasitoid *Cotesia* (*Apanteles*) *glomerata* in the suppression of phenoloxidase activity in the larval host *Pieris rapae crucivora* [J] . *Arch Insect Biochem Physiol*, 1990, 13: 177 ~ 185.

The Teratocytes of Parasitic Wasp *Apanteles cypris* Nixon

WANG Fang-hai^{*}, GU De-xiang, WEN Rui-zhen

Abstract: Some physiological and biochemical studies were conducted in Guangzhou to determine the physiological mechanism of the interaction between *Chnaphalocrocis medinalis* Guenee and the parasitic wasp *Apanteles cypris* Nixon. The results showed that its serosal membrane in turn dissociated to yield individual cells in the host's hemolymph when *A. cypris* Nixon parasitized *C. medinalis* Guenee. The individual cells were called teratocytes. The initial number of teratocytes was about 120, and was significantly reduced by the time the parasitoid completed its larval development. The volume of individual teratocytes usually increases many-fold during their residence within the host. The diameters of *A. cypris* Nixon teratocytes could increase from 30 μm to 250 μm , so the teratocytes could reach over a 500-fold increase in size.

Keywords: *Chnaphalocrocis medinalis* Guenee; *Apanteles cypris* Nixon; parasitize; teratocyte

^{*} Institute of Entomology & State Key Laboratory for Biocontrol, Zhongshan University, Guangzhou 510275, China