

文章编号: 1000-5692(2002)01-0068-04

# 中国小花蝽核型研究

(半翅目: 花蝽科)

王义平<sup>1</sup>, 吴 鸿<sup>1</sup>, 卜文俊<sup>2</sup>

(1. 浙江林学院 森林保护研究所, 浙江 临安 311300; 2. 南开大学 生物系, 天津 300071)

**摘要:** 采用姬姆萨染色空气干燥压片法, 对花蝽科小花蝽属中国小花蝽的核型作了研究。结果表明: 该种单倍染色体组成为  $n=11A+X(Y)$ 。根据性染色体行为和系统发育角度, 在花蝽科内中国小花蝽可能是进化者。图 1 参 8

**关键词:** 花蝽科; 小花蝽属; 中国小花蝽; 染色体; 染色体组型

**中图分类号:** S763.35; Q962 **文献标识码:** A

小花蝽属 *Orius* 为半翅目异翅亚目 Hemiptera: Heteroptera 花蝽科 Anthocoridae 中最大属, 现已科学描述 70 余种, 分布于世界各大区系, 是自然界十分常见的类群<sup>[1]</sup>。该属种类繁多, 种群数量大, 分布范围广, 适应性强, 曾在农林业害虫管理方面发挥重要作用<sup>[2,3]</sup>。日本学者 Yasunshi 和 Takenouchi (1971) 曾报道该属其中 1 种 *Orius* sp. (种名未知) 的染色体核型, 描述了该种第 1 次减数分裂 (meiosis) 单倍体组成为  $n=11A+XY$ <sup>[4]</sup>。染色体核型的研究不仅为昆虫细胞分类及系统发育研究提供依据, 而且为分子遗传和细胞生物学的研究奠定理论基础。我国对该类群昆虫染色体研究目前仍属空白领域, 因此开展这方面研究十分必要。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

1997 年 5 月至 8 月采自云南大理、天津郊区和辽宁喀左等地。核型研究材料取自中国小花蝽 *O. chinensis* 雄虫精巢。

### 1.2 方 法

1.2.1 预 处 理 将采集到的新鲜中国小花蝽的雄虫腹部一侧剪开一小口, 放入水中低渗处理 30~40 min。若个体小无法剪开, 也可以将其整体浸入水中, 并延长低渗处理时间, 然后移入甲醇和冰醋酸 (3:1) 固定液内固定 10~20 h, 其间更换 1~3 次固定液, 最后移入体积分数为 70%乙醇, 放入 4℃ 冰箱内保存备用。

1.2.2 压片制备 分离出雄虫腹部, 置于滴有体积分数为 45%冰醋酸的载玻片上, 取出腹部第 7 腹节以后的内生殖器, 去除腹板, 分离出精巢, 放于载玻片上 2~3 min, 然后在相差显微镜下观察细胞分裂相是否存在。如果分裂相理想, 盖上盖玻片, 用铅笔一端轻压盖玻片 (切忌用力太大), 之后将其放入干冰里或冰箱的冷冻层里冷冻 20~30 min。去除盖玻片, 用新鲜的固定液脱水约 20 min, 然后

收稿日期: 2001-07-02; 修回日期: 2001-12-04

作者简介: 王义平(1972-), 男(蒙古族), 辽宁喀左人, 讲师, 硕士, 从事昆虫细胞与分子遗传和寄生蜂研究。

将其放在无尘的空气里干燥 (至少 1 周)。

1.2.3 染色 把经上述处理的玻片浸入  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  盐酸中 20~30 min, 然后用体积分数为 4% 姬姆萨染液 (Giemsa) 染色 30~45 min, 再用蒸馏水冲洗, 晾干, 镜检。

1.2.4 摄影 利用日本产 Olympus 全自动显微摄影仪进行拍照。首先在 20 倍物镜下找到分散好, 染色清晰, 具有代表性的分裂相, 然后换成 100 倍油渍物镜拍摄。

## 2 结果

第 1 次减数分裂中期 (metaphase-I) 共有 12 条染色体。在 11 条常染色体 (autochromosome) 中, 1 条最长, 约为最短者 3 倍; 4 条较长, 约为最短者的 2 倍; 5 条较短, 略长于最短者; 1 条最短。X 染色体染色深, 呈异固缩, 直径大于常染色体。单倍染色体组成为  $n=12 (11A+X)$  (图 1-4)。故可推断二倍体染色体组成为  $2n=24 (22A+XY)$ 。

第 1 次减数分裂前期, 常染色体形成典型的花束状, XY 性染色体凝聚成正异固缩 (positive heteropycnotic) 的染色质块与核仁融合, 形成椭圆形小体而位于细胞的一侧 (图 1-1)。终变期前期 (early diakinesis), 核仁消失, 性染色体中 XY 染色体相互分离, Y 染色体为负异固缩, X 染色体为异固缩, 且远大于 Y 染色体, 二者位于细胞一侧; 常染色体为负异固缩, 并进一步浓缩, 但仍未形成染色体 (图 1-2)。终变期中期 (middle diakinesis), X 染色体浓缩变小, 仍为异固缩, Y 染色体大小不变, 为负异固缩, 仍位于细胞一侧 (图 1-3), 部分染色体出现交叉重组。终变期晚期 (late diakinesis), 常染色体及性染色体均减半, 可清晰观察到 11 条常染色体和 1 条 X 性染色体 (图 1-4)。

第 2 次减数分裂中期-I, 染色体均凝集变小并向细胞四周扩散 (图 1-5)。中期-II 常染色体在赤道板上排列成中空的环状, X 染色体位于环的中央 (图 1-6)。后期-I (anaphase) 常染色体进行减数分裂, 性染色体等价分离, 此时, 可见移向两极的常染色体和性染色体间的纺锤丝 (图 1-7), 性染色体先于常染色体。末期-I (telophase), 常染色体仍排列成一紧密的环, X 性染色体位于环中央。经过第 2 次减数分裂, 形成 2 种子细胞, 至此细胞分裂结束。

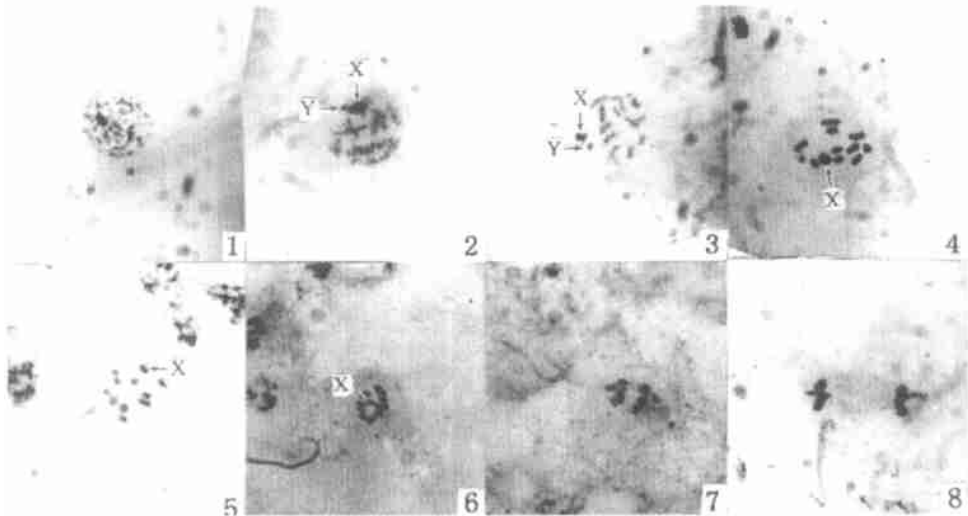


图 1 中国小花蝽核型

1. 前期, 2. 终变期前期, 3. 终变期中期, 4. 终变期中期, 5. 中期-I, 6. 中期-II, 7. 后期-II, 8. 末期-II

Figure 1 Karyotype of *Orius chinensis*

1. prophase 2. early diakinesis 3. middle diakinesis 4. middle diakinesis 5. metaphase-I, 6. metaphase-II, 7. anaphase-II, 8. telophase-II

## 3 讨论

染色体是遗传物质的载体, 其数目、形态、大小、长短及其在减数分裂过程中的行为状态, 都是

物种细胞的固有性状。它的研究不仅对了解昆虫生物的遗传变异和性别决定等生理过程调控等方面具有重要意义,而且为确定生物系统地位提供重要依据,对追溯物种形成和演化路线提供重要信息。

### 3.1 染色体数目

染体数目是核型分析的一项重要指标。据报道半翅目昆虫染色体数目最少者为  $2n$  (雄性) = 4 (负子蝽科 *Lethocerus* sp.), 最多者为  $2n$  (雄性) = 80 (盲蝽科 *Lopidea marginatus*)<sup>[5]</sup>。目前所研究的小花蝽属所在的花蝽科染色体最多者为  $2n=30$  (*Anthocoris nemorum* L.), 最少者为  $2n=24$  (*Orius* sp.)<sup>[6]</sup>。染色体数目在不同科或属间具有一定的变化,但在种内或种群内具有相对的稳定性,并在此基础上通过染色体断裂而引起数量的增加,通过染色体合并而引起数量的减少,从而衍生出各种不同数目。所以可以依据不同阶元染色体数目的变化程度,推断科属以及更高等级类群间的亲缘关系和演化路线。

本文研究的中国小花蝽与日本学者 Takenouchi 等所研究的小花蝽 *Orius* sp. 染色体数量相同,但分裂各期的染色体行为不同,尤其是性染色体。日本的小花蝽减数分裂前期及浓缩性染色体均位于细胞中央,而中国小花蝽的染色体均位于细胞一侧;细胞分裂中期中国小花蝽的性染色体位于细胞中央,日本的小花蝽性染色体位于细胞的一侧<sup>[4]</sup>。

### 3.2 性别决定机制

在两性生殖的动物中具有多种成对的染色体,其中一对或几条染色体直接与性别有关,称为性染色体。半翅目 (Hemiptera) 昆虫性染色体主要有 XO 和 XY 2 种性别决定机制。在此基础上衍生出  $XnO$  和  $XnY$  复合染色体系统 (compound sex chromosome)。XO 和 XY 哪一种属于原始 (primitive) 类型,一直是半翅目性染色体系统进化研究的基本问题。Cobben (1968) 曾认为现半翅目昆虫是由已灭绝的龟蝽型 (Gerromorpha) 昆虫演变而来,据此推测目前的龟蝽型昆虫可能保留原始的特征,即 XO 性别决定机制,XY 性别决定机制将属衍生性染色体系统<sup>[7]</sup>。但 Nokkala 在原始类昆虫跳蝽科中发现了 Y 染色体,并且提出了 XY 系统为原始类型, XO 系统为进化类型<sup>[8]</sup>。但是在一些相对较为低等的类群如蜻蜓目 Odonata, 直翅目 Orthoptera 和啮虫目 Psocoptera 均表现为 XO 性别决定机制。本文中的中国小花蝽核型与日本的小花蝽相比,性染色体行为在不同时期变化较大, X 和 Y 染色体在细胞中所处的位置、大小与染色程度等同常染色体相比差别明显,这些特征也许是其长期进化的结果。究竟哪一种类型属原始类型,仍有待于进一步研究。

半翅目昆虫染色体为全着丝粒染色体,断裂的染色体碎片均可存活,因此,不同类群昆虫演化出各自不同的染色体数量。这种数量变化主要是因为细胞减数分裂过程中的染色体碎片遗失、重复、易位和突变等遗传因素所致。

致谢:南开大学生物系细胞遗传及分子生物学实验室宋文芹教授给予实验指导,南开大学昆虫实验室陈晨工程师协助拍摄,张虎芳博士给予无私的帮助,挪威 Tukey 大学 Seppo N 提供了大量文献资料并提出建议。特此表示诚挚的谢意。

### 参考文献:

- [1] Schuh R T, Slater J A. True bugs of the world (Hemiptera: Heteroptera), classification and natural history [M]. New York: Cornell University Press, 1995. 409-410.
- [2] 崔素贞. 小花蝽属生物学特性及其对主要棉虫控制作用的研究 [J]. 棉花学报, 1994, 6(增刊): 78-83.
- [3] Clements D J, Yeagan K V. Seasonal and intraplant distribution of *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) on Soybean and possible interaction with *Nabis roseipennis* (Hemiptera: Nabidae) [J]. J. Kansas Entomol Soc, 1997, 70(2): 94-96.
- [4] Takenouchi Y, Muramoto N. A study on the chromosomes in three species of Heteropteran insects (Anthocoridae and Veliidae; Heteroptera) [J]. J Hokkaido Univ Educ, 1971, 22(1): 23-25.
- [5] Ueshima N. Animal Cytogenetics Hemiptera II; Heteroptera; Vol 13. Insectb [M]. Berlin: Gebrüder Born Traeger Berlin Stuttgart, 1979. 21-24.
- [6] Nokkala S, Nokkala C. Achiasmatic male meiosis in *Anthocoris nemorum* (L.) (Hemiptera, Anthocoridae) [J]. Hered, 1986, 105: 287-289.
- [7] Cobben B H. Evolutionary Trends in Heteroptera [M]. Wageningen, Center Agriculture Publishing, 1968. 475.

[8] Nokkala S, Nokkala C. Achiasmatic male meiosis in two species of Aldula (Hemiptera: Saldidae) [J]. *Hered*, 1983 99: 131-134.

## The karyotype of *Orius chinensis* (Hemiptera: Anthocoridae)

WANG Yi-ping<sup>1</sup>, WU Hong<sup>1</sup>, BU Wen-jun<sup>2</sup>

(1. Institute of Forestry Protection, Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300; 2. Department of Biology, Nankai University, Tianjin 300071, China).

**Abstract:** The karyotype of *Orius chinensis* with male germ cell in the genus *Orius* belonging to the family of Anthocoridae is described based on the Giemsa squashing slides air dried method in detail. The result indicates that its haploid chromosome constitution is  $n=11A+XY$ . Moreover, according to sexual chromosome behavior it is thought that *Orius chinensis* is likely to be evolutionary in terms of phylogenetic relationship within Anthocoridae.

**Key words:** Anthocoridae; *Orius*; *Orius chinensis*; chromosomes; idiogram

### 2001 版《中国科技期刊引证报告》中林业类期刊总被引频次和影响因子

| 期刊名称      | 总被引频次 | 排名 | 期刊名称      | 影响因子  | 排名 |
|-----------|-------|----|-----------|-------|----|
| 林业科学      | 649   | 1  | 林业科学      | 0.496 | 1  |
| 福建林学院学报   | 411   | 2  | 福建林学院学报   | 0.495 | 2  |
| 林业科学研究    | 410   | 3  | 林业科学研究    | 0.246 | 3  |
| 北京林业大学学报  | 227   | 4  | 浙江林学院学报   | 0.240 | 4  |
| 东北林业大学学报  | 196   | 5  | 西北林学院学报   | 0.230 | 5  |
| 浙江林学院学报   | 183   | 6  | 竹子研究汇刊    | 0.216 | 6  |
| 南京林业大学学报  | 179   | 7  | 北京林业大学学报  | 0.196 | 7  |
| 西北林学院学报   | 155   | 8  | 南京林业大学学报  | 0.171 | 8  |
| 竹子研究汇刊    | 136   | 9  | 中南林学院学报   | 0.140 | 9  |
| 浙江林业科技    | 105   | 10 | 东北林业大学学报  | 0.111 | 10 |
| 中南林学院学报   | 94    | 11 | 浙江林业科技    | 0.109 | 11 |
| 经济林研究     | 43    | 12 | 西南林学院学报   | 0.056 | 12 |
| 中国林副特产    | 30    | 13 | 经济林研究     | 0.047 | 13 |
| 西南林学院学报   | 22    | 14 | 中国林副特产    | 0.038 | 14 |
| 林业机械与木工设备 | 14    | 15 | 林业机械与木工设备 | 0.035 | 15 |