

文章编号: 1001-1498(2000) 04-0385-06

竹蝗属物种特性比较研究

欧晓红, 陈 方, 和秋菊

(西南林学院 资源学院, 云南 昆明 650224)

摘要: 竹蝗属(*Ceracris*) 昆虫是东洋区特有成分。着重从地理分布、形态数量性状和染色体特征几个方面, 对竹蝗属物种进行比较分析。结果表明: 竹蝗属昆虫在我国由南往北种类趋于减少, 自东南向西北呈现长翅种类被短翅种类替代趋势。迄今已知的 7 种中有 3 个为多型种, 云南省分布有 7 种(亚种), 已成为竹蝗的现代分布中心。竹蝗属昆虫的性染色体位次在种间表现出差异, 染色体数目 $2n = 24$ ($2n♂ = 23$) 与竹类中最低倍性的一些现存原始种的染色体数目相一致。此外, 根据测量数据, 首次提出竹蝗形态类型划分的数量性状标准。

关键词: 竹蝗属; 分布; 形态数量性状; 染色体

中图分类号: S763.312

文献标识码: A

竹蝗属(*Ceracris* Walker, 1870) 昆虫先后定名 11 种(亚种)^[1~2]。其中, 有 3 个种为多型种, 分别包含 2 个亚种。但在 1998 年, 郑哲民等将黄脊竹蝗移出该属, 更名为黄脊雷蓖蝗 *Rammecris kiangsu* (Tsai)^[3], 至此, 该属昆虫现有 10 种(亚种)。属内种间识别依据前胸背板侧隆线、翅长、触角中段节长宽比值, 以及雄性阳茎基背片等特征; 亚种区分主要依据体型大小。在世界范围内, 竹蝗的分布局限于东洋区, 是东洋区特有成分。在云南、广西调查发现, 一些危害竹林的竹蝗往往多种(亚种)混生, 分类鉴定亦较困难。本文着重从地理分布、形态数量性状和染色体特征几个方面, 对竹蝗属种类进行比较分析, 进而探讨该属昆虫的物种特性, 以及种间和种内关系。

1 种类及地理分布

竹蝗属昆虫主要分布于中国南方(见图 1)及其邻近国家。据资料记载, 印度北部的偕马恰尔邦(Himachal Pradesh)有青脊竹蝗 *C. nigricornis* Walker 分布^[4]; 越南分布着大青脊竹蝗 *C. nigricornis laeta* (I. Bol.)。然而, 该属所有种(亚种)在中国均有分布。竹蝗属种类在我国分布于秦岭—淮河以南, 而且具有下列分布特点:

(1) 由南往北, 种类趋于减少; 自东南向西北, 呈现长翅种类被短翅种类替代趋势。

(2) 体型大而翅长的种类分布较广, 青脊竹蝗遍及全国 11 个省区。

(3) 属内的短翅型种类, 如西藏竹蝗 *C. xizangensis* Liu、川南竹蝗 *C. chuannanensis* Ou et al 和浦氏竹蝗 *C. pui* Liang 仅见于青藏高原南部、川西或云贵高原。

(4) 分布于云南省境内的竹蝗不仅物种丰富, 而且形态类型多样。该区域分布着竹蝗属的 7 种(亚种)之多, 可谓是竹蝗属昆虫的现代分布中心。此外, 同种竹蝗随海拔升高, 呈现体型渐

收稿日期: 2000-01-27

基金项目: 云南省应用基础研究基金项目(97C052M)

作者简介: 欧晓红(1959-), 女, 云南昆明人, 副教授, 博士。

小,翅长缩短的现象。



图1 竹蝗属昆虫地理分布(示意图)

- | | |
|--|--|
| 青脊竹蝗指名亚种 <i>C. nigriconis nigriconis</i> Walker | 黑翅竹蝗指名亚种 <i>C. fasciata fasciata</i> (Br. -W.) |
| 大青脊竹蝗 | 思茅竹蝗 <i>C. fasciata szemaoensis</i> Zheng |
| 西藏竹蝗指名亚种 <i>C. xizangensis xizangensis</i> Liu | ⊖ 浦氏竹蝗 |
| 西藏竹蝗短翅亚种 <i>C. xizangensis brachyennis</i> Zheng | ⊖ 贺氏竹蝗 <i>C. hoffmanni</i> U v. |
| + 红股竹蝗 <i>C. versicolor</i> Brun. | * 川南竹蝗 |

2 主要形态数量性状

竹蝗属下分类形态特征中,数量性状占有重要地位。现行常用的主要形态数量性状包括体长(BL)、翅长(TL)、后足股节长度(HFL),触角中段节长宽比值和前胸背板后横沟前、后区长度比较(见表1~3)。

表1、2、3给出该属种类共显的形态数量性状测算结果。现以雄性为标准将竹蝗划分为如下一些形态类型:

长翅型: 前翅长与后股节长比值大于1, 即 $TL / HFL > 1.00$

短翅型: $TL / HFL < 1.00$

表1 竹蝗种类形态特征测量数据

mm

种 名	体长 BL		前翅长 TL		后足股节长 HFL	
	♂	♂	♂	♂	♂	♂
青脊竹蝗指名亚种	18.0~20.0	26.0~30.0	15.0~20.0	21.0~26.0	12.0~13.0	17.0~18.0
大青脊竹蝗	22.0~24.0	34.0~37.0	21.5~23.0	28.0~31.0	16.0~17.0	20.0~21.0
西藏竹蝗指名亚种	18.3~21.3	27.5~31.5	14.0~16.1	20.2~22.4		
西藏竹蝗短翅亚种	16.0~17.0	23.0~24.0	11.0~13.0	17.0	10.5~11.0	14.0~14.5
红股竹蝗	20.7~24.2	28.5~32.3	19.6~21.5	24.8~28.5	13.5~15.5	17.7~19.5
黑翅竹蝗指名亚种	17.0~21.0	28.0~29.0	15.0~19.0	21.0~22.0	12.0~14.0	16.0~17.0
思茅竹蝗	15.0~19.0	23.0~25.0	13.0~14.0	17.5~19.5	10.0~10.5	12.0~13.5
浦氏竹蝗	20.5	31.0	13.0	16.5	13.5	16.5
贺氏竹蝗	20.0~22.5	30.0~33.0	14.0~17.0	22.0~23.0	12.5~14.0	18.0~19.0
川南竹蝗	14.0~15.0	19.0~22.0	7.0~9.0	11.0~13.0	10.0~11.0	14.0~15.0
黄脊雷麓蝗	28.0~32.0	34.0~40.0	23.5~28.0	29.0~35.0	19.0~20.0	20.0~21.0

表2 竹蝗主要形态数量性状比值

种 名	TL/BL		HFL/BL		TL/HFL	
	♂	♂	♂	♂	♂	♂
青脊竹蝗指名亚种	0.83~1.00	0.81~0.87	0.67~0.65	0.65~0.60	1.25~1.54	1.24~0.69
大青脊竹蝗	0.98~0.96	0.82~0.84	0.73~0.71	0.59~0.57	1.34~1.35	1.40~0.68
西藏竹蝗指名亚种	0.77~0.76	0.73~0.71				
西藏竹蝗短翅亚种	0.69~0.76	0.74~0.71	0.66~0.65	0.61~0.60	0.85~1.18	1.21~1.17
红股竹蝗	0.96~0.89	0.87~0.89	0.65~0.62	0.62~0.60	1.45~1.43	0.87~1.46
黑翅竹蝗指名亚种	0.88~0.90	0.75~0.76	0.71~0.67	0.57~0.59	1.25~1.36	1.31~1.47
思茅竹蝗	0.87~0.74	0.76~0.78	0.670~0.55	0.52~0.54	1.30~1.33	1.46~1.47
浦氏竹蝗	0.63	0.53	0.66	0.58	0.96	0.92
贺氏竹蝗	0.70~0.76	0.73~0.70	0.63~0.62	0.60~0.58	1.12~1.21	1.22~1.21
川南竹蝗	0.50~0.60	0.58~0.59	0.71~0.73	0.74~0.68	0.70~0.82	1.79~0.87
黄脊雷麓蝗	0.84~0.86	0.85~0.86	0.68~0.63	0.59~0.53	1.24~1.40	1.45~1.67

表3 竹蝗的形态类型划分(♂)

种 名	前 翅			体 型		
	长翅型	短翅型	大型	中型	小型	
青脊竹蝗指名亚种	√			√	√	
大青脊竹蝗	√		√	√		
西藏竹蝗指名亚种	√			√	√	
西藏竹蝗短翅亚种	√	√			√	
红股竹蝗	√		√	√		
黑翅竹蝗指名亚种	√			√	√	
思茅竹蝗	√				√	
浦氏竹蝗		√		√		
贺氏竹蝗	√			√		
川南竹蝗		√			√	
黄脊雷麓蝗	√		√			

大型: BL > 24.0 mm

中型: BL = 20.0 ~ 24.0 mm

小型: BL < 20.0 mm

值得指出的是,竹蝗属中已定名的 3 个多型种,其亚种的形态测量数据表现出连续性过渡,即亚种间性状相互重叠。青脊竹蝗和黑翅竹蝗 *C. fasciata* (Br. -W.), 它们的亚种均为长翅型; 据其体型大小亦难以区分: 大青脊竹蝗有大、中型个体,而青脊竹蝗指名亚种则属于中小体型; 黑翅竹蝗指名亚种有中、小型体,思茅竹蝗也是体小型蝗虫。西藏竹蝗的 2 个亚种则在翅长和体型大小方面均表现交错重合。

3 染色体性状

3.1 共性

对 7 种(亚种)竹蝗的染色体及其 C-带的研究表明^[5-6], 该属昆虫染色体 $2n = 22 + XX = 24$, $2n_{\text{♂}} = 22 + XO = 23$, 全部为端部着丝点染色体。也就是说,竹蝗属种类的染色体数目和形态保持高度一致性和相对原始。同时,染色体研究还揭示竹蝗属于进化程度较低的蝗虫类群。

3.2 亚种比较

通过表 4 的竹蝗染色体特征比较,似乎性染色体 X 更多地携带种征信息。再由 C-带来看,大青脊竹蝗、青脊竹蝗指名亚种和西藏竹蝗短翅亚种共享所表现的全部 3 项特征; 黑翅竹蝗指名亚种与思茅竹蝗具有 5 项中的 4 个共征。上述 2 个多型种的亚种很难从染色体角度去区别。

表 4 竹蝗染色体特征比较

种 名	染色体序号及其 C-带特征		
	X 染色体位次	居间带	端带
青脊竹蝗指名亚种	第 4	1, 2, 7	
大青脊竹蝗	第 4	1, 2, 7	
西藏竹蝗短翅亚种	第 4	1, 2, 7	
黑翅竹蝗指名亚种	第 3	7, 9, 12	
思茅竹蝗	第 3	3, 4, 7, 9, 12	
贺氏竹蝗	第 5	3, 7, 9	
川南竹蝗	第 2	9	5, 9
黄脊雷莠蝗	第 5	1, 2, 7, 9, 12	

4 分析与讨论

4.1 竹蝗与竹类分布相关以及两者相同进化的线索

竹蝗,最初即是以其主要取食竹叶而得名。一些种类目前仍是危害竹林的重要害虫,与竹类植物关系十分密切。

众所周知,竹类主要分布于全球热带和亚热带地区,尤以东南亚季风区最为丰富^[7]。我国云南是世界竹资源最为丰富的地区之一,有大面积天然竹林。全世界已知竹类 70 余属 800 多种,中国约有 40 属 400 多种,而在云南分布有 28 属 210 余种。云南被认为是世界竹类植物的起源和现代分布中心^[8],而竹蝗的地理分布恰与竹类植物的分布相吻合。

另一方面,竹蝗属昆虫染色体性别决定机制是 XO 型,即雌性性染色体为 XX,雄性为 XO。该属现存已知种(亚种)染色体数目均为 $2n = 24$ 和 $2n\♂ = 23$,并且表现为蝗总科(Acridoidea)昆虫染色体的原始核型。再从竹类植物的染色体研究来看,截止目前,已报道了160个竹种的染色体数目,而早在竹类植物细胞学研究初期,以日本学者 Yamaura(1993)为代表的推论是,竹类植物的染色体基数应为 $X = 12$ 。这在一些被公认为现存较原始的包括籼竹属(*Bambusa*)2个种在内的少数竹种,染色体显示为 $2n = 24$ 。竹蝗属昆虫的染色体数目与竹类植物中最低倍性的一些原始种类的染色体数目相同,是否暗示两者尚存协同进化在染色体水平上的表达痕迹?但无论如何,以上证据提供了竹蝗的起源、分布和进化与竹类植物相关的重要线索。

4.2 竹蝗种内关系探讨

现行普遍采用的蝗虫分类系统,青脊竹蝗和黑翅竹蝗被认作多型种,各包含2个亚种,分别为:青脊竹蝗指名亚种 *C. nigriconis nigriconis* Walker (1870) 和大青脊竹蝗 *C. nigriconis laeta* (I. Bol.) (1914);黑翅竹蝗指名亚种 *C. fasciata fasciata* (Br. -W.) (1899) 和思茅竹蝗 *C. fasciata szemaensis* Zheng (1977)。但是,这两种竹蝗各自亚种的分布重合区域较广较多。在野外调查采集时发现(表5),同一生境内亦可同时采到体型大小不一的青脊竹蝗两个亚种或黑翅竹蝗两个亚种。

表5 竹蝗4个亚种在云南、广西的分布

亚种	寄主植物 ^①	分布地区
青脊竹蝗指名亚种	青皮竹、毛竹、甜竹、其它	云南:勐腊、河口、屏边、景东、富宁、沧源;昭通、勐海、澜沧、峨山、巍山、德宏、盈江、贡山、泸水 广西:凭祥、资源、融水、柳州、龙胜、贵县、象州
大青脊竹蝗	青皮竹、毛竹、水竹、篱竹、吊丝竹、其它	云南:勐腊、河口、屏边、景东、富宁 广西:凭祥、资源、融水、柳州、桂林、融安
黑翅竹蝗指名亚种		云南:勐腊、澜沧、景谷、景东、云县、河口、金平、石屏、弥勒 广西:柳州、融水、桂林、荔浦、武鸣
思茅竹蝗		云南:勐腊、澜沧、景洪、思茅、墨江 广西:柳州、桂平、容县、龙津

①寄主植物依据广西的普查资料。

人所共知,亚种与近缘种在分类上的差别主要依据形态性状、地理分布和有无生殖隔离。实际上,当前分类学上所指的亚种大都是地理亚种,而亚种间起码应体现异域分布的特性。因此,异域分布与同域分布的对比法则,就成为鉴定亚种的一个重要依据。也就是说,地理隔离是构成亚种的必要条件。就竹蝗属的以下4个亚种来看,青脊竹蝗指名亚种与大青脊竹蝗,黑翅竹蝗指名亚种与思茅竹蝗,无论是形态数量性状,还是染色体C-带特征,以及分布和寄主,都有明显的相同及重叠,其亚种地位值得商榷^[9]。

参考文献:

- [1] 郑哲民. 蝗虫分类学[M]. 西安:陕西师范大学出版社,1993. 251~254.
- [2] Ou Xiaohong, Zheng Zheming. A new species of *Ceracris* Walker (Orthoptera: Acridoidea) [J]. *Entomologia sinica*, 1995, 2(2): 119~121.
- [3] 郑哲民,夏凯龄. 中国动物志昆虫纲(第十卷). 直翅目蝗总科[M]. 北京:科学出版社,1998. 239.

- [4] Jullka J M. Ecological observations on grasshoppers (Orthoptera: Acridoidea) at Solan, Himachal Pradesh, India[J]. Oriental Insects, 1982, 16(1): 63 ~ 75.
- [5] 欧晓红, 郑哲民. 中国蝗总科昆虫细胞分类学研究概况[C]. 昆虫学研究(第一辑), 1995, 216 ~ 227.
- [6] 牛瑶, 郑哲民. 竹蝗属部分种类的染色体分类研究[C]. 昆虫学研究(第一辑), 1995, 136 ~ 141.
- [7] 薛纪如, 姜汉桥. 云南森林[M]. 昆明: 云南科技出版社, 北京: 中国林业出版社, 1985. 318.
- [8] 薛纪如, 杨宇明, 辉朝茂, 等. 云南竹类资源及其开发利用[M]. 昆明: 云南科技出版社, 1995. 1 ~ 2.
- [9] 黄原, 郑哲民. 竹蝗和雏蝗部分种类酯酶同工酶等电点聚焦电泳研究[J]. 西北大学学报, 1993, 23(3): 278 ~ 282.

Comparative Study on Species Characters of *Ceracris* Walker

OU X iao-hong, CHEN Fang, HE Qiu-ju

(South west Forestry College, Kunming 650224, Yunnan, China)

Abstract: The grasshoppers of *Ceracris* Walker have been recognized as Oriental faunistic component. Seven species including three polytypic species of the genus were compared and analyzed based on the geographic distribution, morphometric characters and chromosomes of bamboo-grasshoppers in detail. It was showed that the number of *Ceracris* species was reduced gradually from southern to northern China, and those species with long tegmina was replaced by the short one in the genus from southeast to northwest in China. Seven species (subspecies) of *Ceracris* distributed in Yunnan Province, where can be considered as the distribution center of bamboo-grasshoppers. The genus *Ceracris* displayed the chromosome number $2n = 24$ ($2n \text{♂} = 23$), that was the same with alive original bamboo plants existed the lowest ploidy. The interspecies difference in location of X-chromosome of these grasshoppers was very distinct. Otherwise, the standards have been indicated at first to mark types of bamboo-grasshoppers based on morphometric characters.

Key words: *Ceracris*; distribution; morphometric characters; chromosome