

云南不同地点及海拔异色瓢虫鞘翅色斑变异比较

张晓宁, 欧晓红, 陈 杰, 司徒英贤

(西南林学院 保护生物学学院, 云南 昆明 650224)

摘要: 2006年5月至2007年3月, 分别在云南香格里拉、东川、元江和昆明进行野外标本采集, 对4个地点的异色瓢虫 *Harmonia axyridis* (Pallas) 色斑变异进行了研究。结果显示, 4个地点的异色瓢虫体色多以黄色为基本色调, 鞘翅变化可分为黑底和黄底两大系列, 共有43种色斑变异型。香格里拉、东川和昆明等3个地点黑底系色斑变异个体数量小于黄底系个体数量, 而在元江则是黑底系个体数量占优势。在不同海拔地带中, 异色瓢虫色斑变异出现个体数量最高是中海拔地带。异色瓢虫色斑变异是对生活环境的一种积极适应。图3表2参12

关键词: 昆虫学; 异色瓢虫; 鞘翅色斑变异; 黑底系; 黄底系; 适应性

中图分类号: S433; Q969.48 文献标志码: A 文章编号: 1000-5692(2008)05-0565-04

Variation in elytral color with *Harmonia axyridis* (Pallas) for different sites and altitudes in Yunnan Province

ZHANG Xiao-ning, OU Xiao-hong, CHEN Jie, SITU Ying-xian

(School of Conservation Biology, Southwest Forestry College, Kunming 650224, Yunnan, China)

Abstract: Adult individuals of Coccinellidae show variation in elytral color patterns, including *Harmonia axyridis* (Pallas). In order to determine the role of site and altitude in the elytral color polymorphism, specimens were collected using routing design method in Shangri-La (1 800 m), Dongchuan (770 - 2 600 m), Yuanjiang (625 - 2 160 m), and Kunming (1 900 m) of Yunnan Province from May 2006 to March 2007, and variation in elytral color of *H. axyridis* was studied. Results showed that after elytra color was divided into black and yellow series with 43 variance patterns, most *H. axyridis* were in the yellow series. In Shangri-La, Dongchuan, and Kunming the black series totaled less than the yellow, but the black series dominated in Yuanjiang. In the middle altitude belt (1 200 - 2 000 m) the splash variance of *H. axyridis* was greatest. The elytra color variance of *H. axyridis* is an active adaptation to the environment. [Ch, 3 fig. 2 tab. 12 ref.]

Key words: entomology; *Harmonia axyridis* (Pallas); variation in elytral color; black series; yellow series; adaptation

瓢虫科 Coccinellidae 昆虫许多种类的鞘翅色泽艳丽, 斑纹多样。异色瓢虫 *Harmonia axyridis* 即是其中的典型代表, 其色斑变异十分复杂, 可谓是一种多型性昆虫^[1]。对异色瓢虫色斑变化的认识, 随着研究角度和深度的拓展而被不断充实和更新。早期资料记载, 我国的异色瓢虫有24种不同斑纹变异个体, 而绝大多数属黄底、花斑、二窗和四窗型等变异个体^[2]。随后, 有学者根据鞘翅各式各样的色斑变化, 将异色瓢虫划分成93, 95, 105等多种变型^[3]。以往一些调查资料显示, 异色瓢虫在云南无量山国家级自然保护区有11种色斑变异的个体, 北京地区有50个变型, 而在长白山地区则多达

收稿日期: 2007-09-17; 修回日期: 2007-11-28

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(30460113)

作者简介: 张晓宁, 硕士研究生, 从事昆虫学等研究。E-mail: zxshl1983@163.com 通信作者: 欧晓红, 教授, 博士, 从事昆虫分类、害虫防治和益虫资源利用等研究。E-mail: oxh82011@public.kmyn.cn

176 个变型^[3-5]。此文对云南的香格里拉、东川、元江和昆明等 4 个地点的异色瓢虫色斑变异进行了研究,以探讨异色瓢虫色斑变异机制及其适应意义。

1 研究方法

2006 年 5 月至 2007 年 3 月,分别在云南香格里拉、东川、元江和昆明进行野外调查,以线路调查为主,点线结合,进行机会性采集获取新鲜样本,将它们投入体积分数为 75%乙醇中处死,10 min 后取出制成针插标本。检视西南林学院馆藏标本。

4 个县(市、区)标本采集地点中,香格里拉的地理位置为 26°52'~29°16' N, 99°35'~100°19' E; 东川地处 26°22'~26°30' N, 102°29'~103°04' E; 元江自然保护区在 23°19'~23°46' N, 101°42'~102°15' E; 昆明位于 24°23'~26°22' N, 102°10'~103°40' E^[6-9]。采集海拔范围为 625~2 600 m,最低处是元江的普漂,最高处为东川的大牧场。

2 研究结果

2.1 不同地点异色瓢虫色斑类型

观察比较不同地点异色瓢虫的体色和鞘翅斑纹,体色多以黄色为基本色调,而鞘翅变化可分为黑底和黄底两大系列(表 1)。黑底系(black series, 简称为 Bs)的个体,鞘翅以黑色为主,黑底上有不同数量和形状的黄色或橘黄色斑纹;黄底系(yellow series, 简称为 Ys)个体,鞘翅以黄色为主,在黄/橘黄的底色上分布有深色斑纹。

统计表明,4 个调查地点异色瓢虫两色系共有色斑变异型 43 种。其中,黑底系色斑变异类型有 16 种,黄底系有 27 种(图 1 和图 2)。从不同地点的色斑变异类型来看,香格里拉黑底系有 7 种,黄底系有 20 种;东川黑底系有 3 种,黄底系有 7 种;元江黑底系有 7 种,黄底系有 2 种;昆明黑底系有 2 种,黄底系有 9 种(表 2)。就不同色系的色斑变异类型而言,黑底系色斑变异类型最少的是昆明,而黄底系色斑变异类型则以香格里拉最为丰富。

2.2 不同海拔色斑变异比较

将异色瓢虫的垂直分布划分为 3 个海拔地带,即低海拔(1 200 m 以下)、中海拔(1 200~2 000 m)和高海拔地带(2 000 m 以上)。比较东川和元江的各海拔地带异色瓢虫的斑纹变化情况,结果是:低海拔地带,黑底系的色斑变异类型仅元江出现 2 种,黄底系的色斑变异类型仅东川出现 1 种;中海拔地带,黑底系的色斑变异类型东川和元江均为 3 种,而黄底系的色斑变异类型东川 8 种,元江 2 种;高海拔地带,仅在元江出现了黑底系的 3 种色斑变异类型(表 2)。

3 讨论与分析

3.1 异色瓢虫鞘翅斑纹变化丰富多样

不同地点不同海拔异色瓢虫色斑变化各有不同,表现形式也多样。异色瓢虫鞘翅色斑的遗传由一系列复等位基因所制约,并表现为镶嵌显性遗传,一些变型为镶嵌杂合体,不能稳定遗传^[2]。就昆虫

表 1 不同地点异色瓢虫两种色系比较

Table 1 Comparison of two color series in different places

地点	采集海拔/m	个体数/头	黑底系 (Bs)		黄底系 (Ys)	
			个体数/头	百分比/%	个体数/头	百分比/%
香格里拉	1 800	225	16	7.1	209	92.9
东川	770~2 600	24	8	33.3	16	66.7
元江	625~2 160	12	10	83.3	2	16.7
昆明	1 900	17	2	11.8	15	88.2
合计		278	36		242	

表 2 不同海拔地带异色瓢虫色斑变异类型

Table 2 Patterns of splash variance of *Harmonia axyridis* in different altitudes

地点	变异型数量/种		低海拔地带变异型/种		中海拔地带变异型/种		高海拔地带变异型/种	
	Bs	Ys	Bs	Ys	Bs	Ys	Bs	Ys
香格里拉	7	20			7	20		
东川	3	7	0	1	3	8	0	0
元江	7	2	2	0	3	2	3	0
昆明	2	9			2	9		

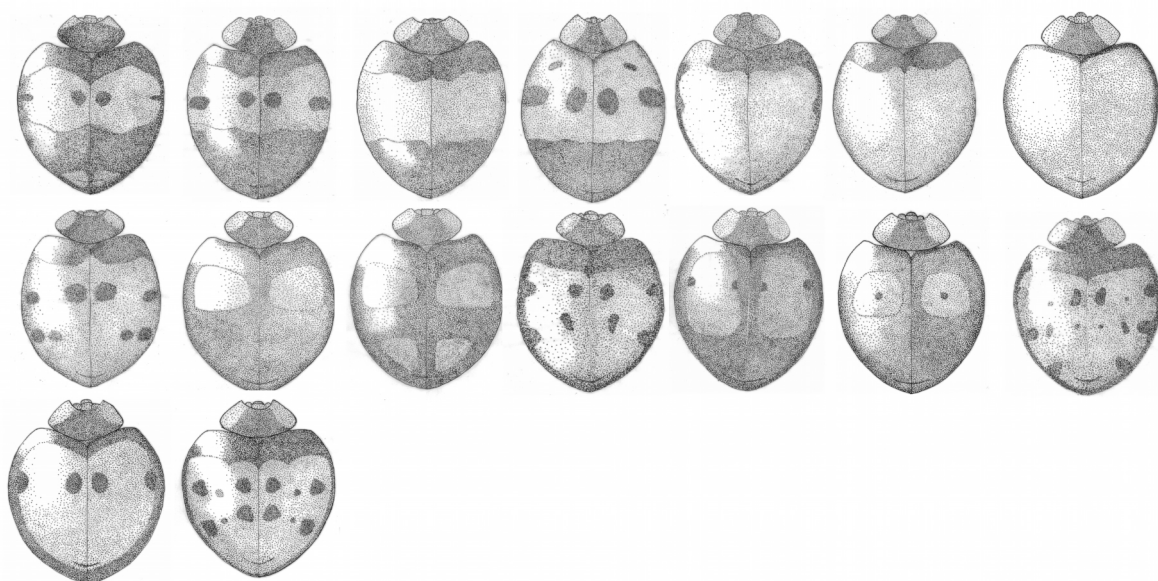


图 1 异色瓢虫鞘翅黑底系色斑变异型

Figure 1 Patterns of black series of *Hammonia axyridis*

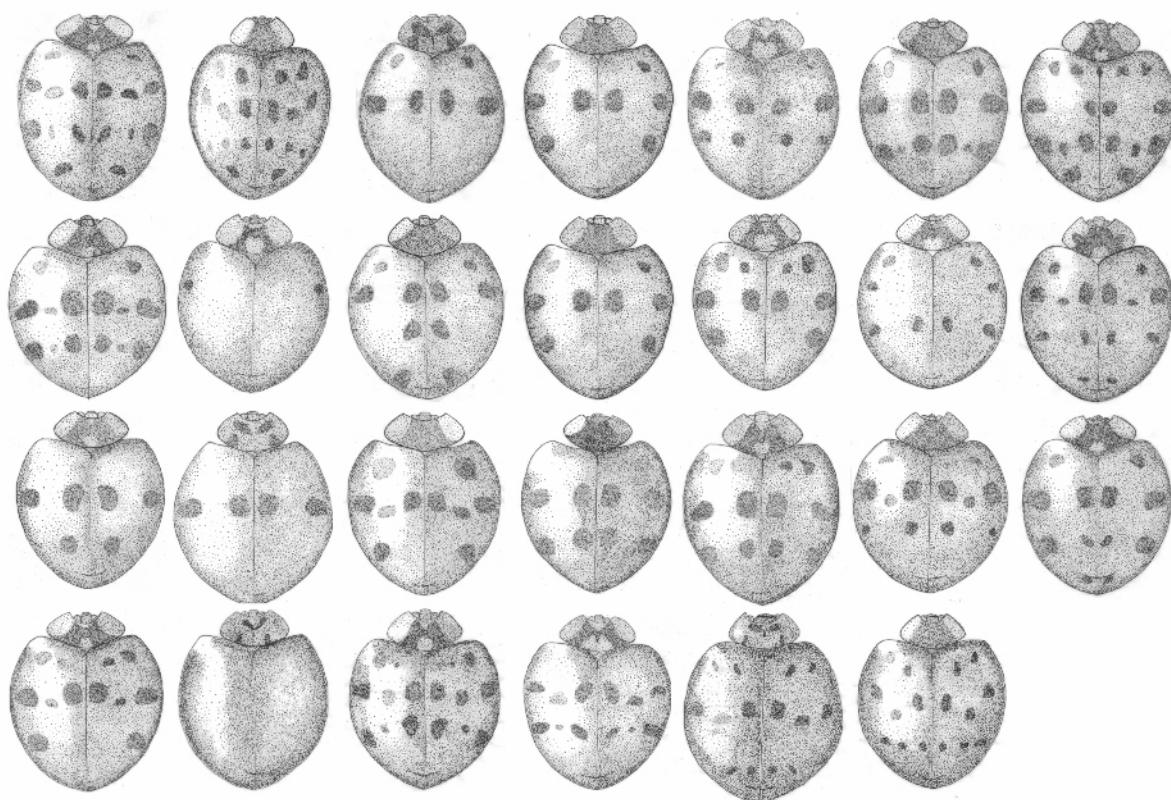


图 2 异色瓢虫鞘翅黄底系色斑变异型

Figure 2 Patterns of yellow series of *Hammonia axyridis*

来看，色斑变异随纬度和海拔变化而产生不同，纬度降低和海拔增高的地区，昆虫色斑变异类型出现频率趋向深色变异，具体表现在异色瓢虫上，即为黑底系的色斑变异类型频率逐渐上升，而黄底系则下降^[1,10]。通过比较香格里拉、东川、元江和昆明等 4 个地点异色瓢虫的色斑变异，结果显示，异色瓢虫色斑变异出现个体数量较高是在中海拔地带。香格里拉、东川和昆明等 3 个地点是黑底系色斑变

异个体数量大于黄底系个体数量,而在元江则是黑底系个体数量占优势(图3)。

3.2 异色瓢虫色斑变异的适应意义

前人^[10]的一些调查研究表明,色斑趋向深色变异是昆虫的一种适应性,如天山托木尔峰高山昆虫体色多黑褐色,西藏高原七星瓢虫鞘翅出现斑点扩大相连的个体。同一地点,随海拔增高,异色瓢虫亦表现出色斑趋向深色变异。

异色瓢虫色斑变异出现的频率可随着季节而变化,不同季节其黑底型(melanice)和非黑底型(nonmelanice)成虫频率不同,其中雄性色斑变化对雌性的选择交配行为是一个重要因子。各种色斑型间的交配行为,非黑底型比例在春季显著增多。其原因是在春季,黑底型和非黑底型的雌虫均喜欢选择非黑底型的雄性交配,但在夏季却是非黑底型的成虫交配成功率低于黑底型的^[11]。有人^[12]连续6a研究了同一地区异色瓢虫成虫鞘翅色斑变化频率,结果表明,按年代次序色斑显型呈现非常低幅度的波动。具有不同色斑型的瓢虫冬眠后存活率相似,种群内的交配行为是随机进行的,这种多态稳定性的原因可能是重的生态位造成的。香格里拉地区气温相对较低,3月初春季节在该区域采集的则是黑底系色斑类型出现个体数量小于黄底系色斑类型;而元江地区属典型干热河谷气候,5月在该区域采集的异色瓢虫黑底系色斑类型出现个体数量大于黄底系色斑类型。分析其原因可能是黑底系适应于干热气候,而黄底系更适应于湿冷气候。此外,黑底系与黄底系色斑类型的出现很可能是同背景保护色有关,在落叶季节里,淡色黄底系较为适宜,而在夏季绿色植物茂盛时,黑底系则较难被天敌发现^[2]。此研究结果,香格里拉和元江的情况基本符合这一现象,但东川和昆明地区的情况则较为复杂。总之,异色瓢虫色斑变异是对生活环境的一种积极适应。

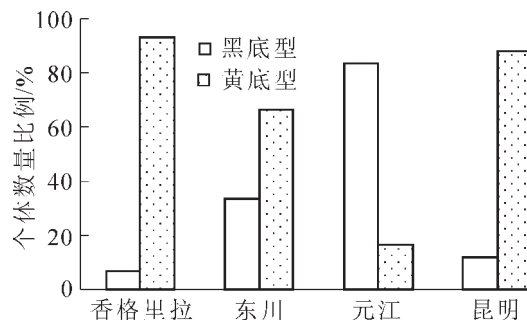


图3 不同地点异色瓢虫色斑变异比较

Figure 3 Comparison of splash variance of Hammonia axyridis (Pallas) in different places

参考文献:

- [1] 曹诚一. 云南瓢虫志[M]. 昆明: 云南科技出版社, 1992: 64 - 66.
- [2] 庚镇城, 谈家桢. 异色瓢虫的几个遗传学问题[J]. 自然杂志, 1980, 3 (7): 512 - 518.
- [3] 吴钜文, 王军, 石宝才, 等. 北京异色瓢虫色斑类型考察[J]. 植物保护, 1987, 13 (3): 16 - 18.
- [4] 喻国庆. 无量山国家级自然保护区[M]. 昆明: 云南科技出版社, 2002: 253.
- [5] 袁荣才, 张富满, 文贵柱, 等. 长白山异色瓢虫色型的考察与研究[J]. 吉林农业科学, 1994 (4): 45 - 54.
- [6] 李茂春. 迪庆风物志新编[M]. 昆明: 云南人民出版社, 1999.
- [7] 张翼飞. 云南东川地区含金剪切带型金矿[J]. 云南地质, 2003, 22 (4): 360 - 370.
- [8] 程辉明. 昆明东川区播卡金矿地质[J]. 云南地质, 2005, 24 (4): 361 - 370.
- [9] 乔还田. 昆明市志: 第一分册 [M]. 北京: 人民出版社, 2003: 114.
- [10] 王惠珍, 马祁. 多异瓢虫鞘翅色斑变异初步研究[J]. 新疆八一农学院学报, 1986, 27 (1): 37 - 39.
- [11] OSAWA N, NISHIDA T. Seasonal variation in elytral colour polymorphism in Hammonia axyridis (the ladybird beetle): the role of non-random mating[J]. Heredity, 1992, 69 (4): 297 - 307.
- [12] 王小艺, 沈佐锐. 异色瓢虫的应用研究概况[J]. 昆虫知识, 2002, 39 (4): 255 - 259.