

湖北神农架中蜂的数值分类研究

谭 垦, 和绍禹, 刘意秋

(云南农业大学东方蜜蜂研究所, 云南 昆明 650201)

摘要: 通过测定湖北神农架 6 个不同样点的 18 群东方蜜蜂, 每群 15 只工蜂, 每只蜜蜂样共 38 个形态特征, 测定的性状特征的数据进行因素分析, 集合分析和判别分析; 形态性状与生态环境因子相关性分析; 并与周边省份东方蜜蜂的相关数据进行比较, 发现: 神农架蜜蜂种群内遗传变异丰富, 种群中许多形态性状特征表现出较明显的地理变异性; 蜜蜂个体增大、体色变深, 具体是: 前翅长、前翅宽、背板 3,4 宽; 后腿长、蜡镜长、蜡镜宽、蜡镜间距、腹片 3,6 的长和宽逐渐增加; 而背板 3,4 的色素度、小盾片的色素度逐渐加深。神农架东方蜜蜂种群形态性状的多态性、多型性及其生态地理变异式样, 均具有生态适应意义

关键词: 中蜂; 神农架; 形态学; 数值分类

中图分类号: S 891.2 文献标识码: A 文章编号: 1004-390X(2005)02-0265-04

Morphometric Characters of *Shennongjia Apis cerana* in Hubei Province

TAN Ken, HE Shao-yu, LIU Yi-qiu

(Eastern Bee Research Institute of Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China)

Abstract: The morphological features of *Apis cerana* Fabr. in Shennongjia was studied using morphometrical methods. Samples of *A. cerana* were collected from 6 feral colonies in 6 locations of the Shennongji, covering the main ecological regions. 38 standard morphometric characters recommended by Ruttner et al. (1988) were measured. The data were statistically analysed by factor analysis, discriminate analysis and cluster analysis. Test shows a high degree of variation in size and coloration measures with various geographic features.

Key words: *A. cerana*; Shennongjia; morphometry; numerical taxonomy

神农架位于湖北西部的大巴山区, 面积 3 253 hm^2 , 是国家森林和野生动物自然保护区, 由于其复杂和特殊的地理特点而具有丰富植物和动物生物多样性。然而, 对这一地区的东方蜜蜂的形态分类的研究文献甚少。该研究参照 Ruttner 1988 年提出的标准, 对神农架不同地区, 不同海拔高度的东方蜜蜂样进行形态测定, 并就测定的数据进行数值分析, 并与周边地区东方蜜蜂的相关数据(云南农业大学东方蜜蜂研究所提供)进行比较, 从而探索神

农架东方蜜蜂的形态分类学地位和其生物地理学。该研究为神农架东方蜜蜂资源的保护和开发提供了重要的信息。

1 材料和方法

蜜蜂样采集范围包括神农架大部分地区, 共有 6 个采集样点, 它们分别代表不同的海拔高度, 海拔高度从 500~1 790 m 不等。蜜蜂主要从自然巢房及半人工饲养的巢房(如树桶蜂巢、墙洞蜂巢和

收稿日期: 2004-06-03

作者简介: 谭垦(1962-), 男, 江西南昌人, 博士, 硕士生导师, 主要从事蜜蜂生物学的教学和科研工作。

活框蜂箱内采集,由于神农架的东方蜜蜂蜂群很少转地饲养,所以采集的蜜蜂样基本上是长期以来一直被固定生活在当地环境中的东方蜜蜂,从6个点共采集了36群蜜蜂的样,大部分点均是一个点共5群蜂的样,有的点2~7群蜂的样不等。每群蜂均采30只工蜂,放入75%的酒精杀死并浸泡保存。

从36群蜜蜂的样中选出有代表性的18群蜜蜂(每个样点选3群蜜蜂)进行测定分析,每群蜂测定分析15只工蜂,形态的测定特征参照Ruttner 1988年提出的测定标准进行。每只蜂总共有38个测定的形态特征。

用SPSS软件8.00版本对所有数据进行因素分析,区辨分析和集合分析。因素分析可揭示不同地点的样其形态学特征以及它们之间的相互关系。区辨分析是为了进一步证实因素分析得到的结论。聚类分析则可以测定不同的样相互之间的形态学关系及其形态学距离。相关分析法分析不同样点的样其形态特征与其生态因子海拔高度的关系。

2 结果与分析

6个不同样点18群蜜蜂样的38个形态性状特征的平均值由电脑直接计算出,见表1。

6个不同样点18群蜜蜂样的主要成份分析(PCA)中,从38个形态性状特征里共提出3个特征值高的因素(>4)。第1个因素(factor 1)包括了数据里共40.274%的变异,这些数据主要与体型大小相关,它们主要是前翅长和宽、跗节长和宽、胫节长、股节长、背板3、4宽、腹片6长、绒毛长、覆毛长、蜡镜长、绒毛上的黑带的宽度,小盾片的色素度以及翅脉角L13;第2因素(factor 2)包括了数据里共15.628%的变异,这些数据主要是蜡镜的宽度、第6腹片的宽度、蜡镜间的距离,喙2的色素度;第3因素(factor 3)主要包括背板2,3,4的色素度,腹片3长和绒毛长,它们包括了10.152%的数据变异。上述所有因素包括了70.056%的变异数据。

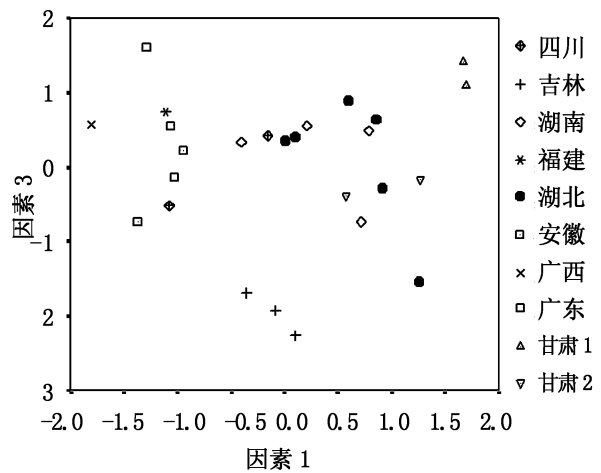
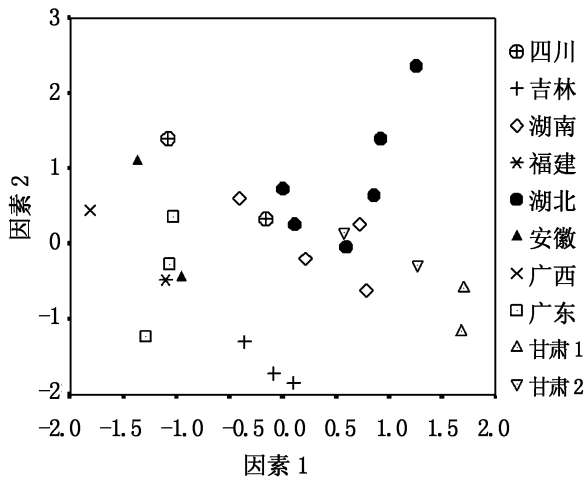


图 1 神农架和其它地区东方蜜蜂的因数 1 - 因素 2, 因素 1 - 因素 3 分析图

Fig. 1 Graphic of factor 1 - factor 2 and factor 1 - factor 3

与中国其它地区的东方蜜蜂形态数据一同进行主要成分分析,神农架蜜蜂的样其形态学变异很广泛,在因素1里,它们与湖南、四川、甘肃东部等地的蜜蜂比较接近。由于因素1主要包含形状大小的特征,可以看出,神农架东方蜜蜂最大的个体(九湖蜜蜂和红坪蜜蜂)的与中国东方蜜蜂较大的个体(主要是甘肃东部地区的蜜蜂)差不多一样,最小的个体(松柏蜜蜂和木鱼蜜蜂)与四川、安徽的蜜蜂差不多大小;在因素2里,它与湖南、广东、广西、福建的东方蜜蜂重叠,与吉林、甘肃的东方蜜蜂有

一定的距离;在因素3里,它们大多数与吉林、甘肃的东方蜜蜂有一定的距离,但有少数(九湖蜜蜂)也和这些地区的东方蜜蜂有一定的重叠或接近。

在区辨分析中,神农架的东方蜜蜂可分为两个类群,第1个类群的东方蜜蜂主要来自海拔较低的地区(海拔高度低于1000m),第2个类群由海拔较高地区(海拔高度高于1000m)的东方蜜蜂所组成。第1类群包括来自湖南和甘肃东部地区的东方蜜蜂。第2类群包括来自四川、安徽、广东、广西、福建的东方蜜蜂。聚类分枝图支持神农架东方蜜

蜂分为低海拔类群和高海拔类群的因素分析结果。

神农架东方蜜蜂的形态特征与环境因子相关,38个形态特征中有13个形态特征同时与海拔高度的相关系数显著($P < 0.05$),这些形态特征中就有:前翅长、前翅宽、跗节长、跗节宽、胫节长、股节长、背板3,4长、腹板长、绒毛长、覆毛长、蜡镜长、背板2,3,4的色素度和小盾片的色素度。这些反映出,随着海拔高度的增加,纬度的北移,神农架的东方蜜蜂个体显现出个体变大,体色变深的趋势(图2)。

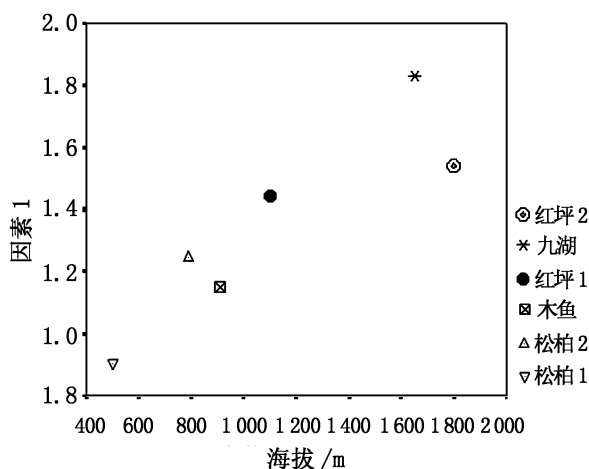


图2 神农架东方蜜蜂的因数1与海拔高度相关性分析图
Fig. 2 Correlation of factor1 and altitude

神农架东方蜜蜂形态学特征因素1,因素2和因素3与生态环境因子海拔高度、变化的相关性进行回归线性分析,发现因素1与高度和明显正相关,相关系数分别是 $r = 0.677$, $P < 0.00052$ 和因素3与这些生态环境因子变化的相关性不显著($P > 0.05$)。

神农架东方蜜蜂从单个形态学性状分析来看,九湖的蜜蜂其覆毛的长度,绒毛的长度,胫节、股节、基附节的长度,背板3,4的长度,腹片的宽度,跗基节的宽度,前翅的宽度,翅脉角度A4、D7拥有最大的值,而其背板2,3,4色度值最小,说明九湖蜜蜂个体最大,颜色最深。与之相反,松柏蜜蜂其覆毛的长度、绒毛长度、胫节、股节、基附节长度、背板3,4长度、腹片3长度、前翅长度、宽度、基跗节宽度的值最小,翅脉角E9, L13值最大, G18值最小,说明松柏蜜蜂个体最小。

3 讨论

神农架6个不同采集样点18群东方蜜蜂的形

态学分析结果表明它们之间存在着显著的差异。变异分析(ANOVA分析)得出的结论是在总共测定的38个形态特征里,就有31个形态特征之间存在着明显的差异($F = 1.813$, $df = 143.00$, $P < 0.0005$)。

因素分析和聚类分析显示神农架的东方蜜蜂从总体上分为两个类群,一个类群是海拔(1000 m以下)的东方蜜蜂;另一个类群是高海拔(1000 m以上)的东方蜜蜂。

高海拔地区的蜜蜂的形态特征有以下特点:前翅、后腿、背板、绒毛相应较长,腹片的宽度、蜡镜间的距离等这些值比较大,而背板的色素,喙的色素较深。除了九湖的蜜蜂外,变异分析表明它们之间没有更明显的分化。

低海拔地区蜜蜂的形态特征其特点却相反,前翅、后腿、背板、绒毛相应较短,腹片、蜡镜间的宽度较窄,但背板的色素、喙和后片的色素较浅。

变异分析显示:神农架东方蜜蜂在高海拔、较冷地区的东方蜜蜂相对低海拔、气温较高地区的蜜蜂来说,其体型较大,颜色也较深。环境因子对蜜蜂形态特征的影响在这里就非常明显。

从因素分析,区辨分析和聚类分析得出的结论是神农架的东方蜜蜂其形态学特征的变异范围很广。从上述3个分析来看,神农架低海拔的东方蜜蜂其形态上比较接近南部的广东、广西、福建的东方蜜蜂。神农架高海拔的东方蜜蜂则较接近吉林、甘肃等地的东方蜜蜂。因此我们可以得出初步的结论:神农架东方蜜蜂种群内遗传变异丰富,从总体上可分为两个类群;种群中许多形态性状特征表现出较明显的地理变异性。

[参 考 文 献]

- [1] 吴燕如. 中国动物志昆虫纲(第二十卷)膜翅目准蜂科蜜蜂科[M]. 北京:科学出版社,1980.
- [2] 谭垦,张炫. 云南东方蜜蜂形态学研究[J]. 蜜蜂杂志,2002,(6):3-4.
- [3] 谭垦,和绍禹. 云南东方蜜蜂形态特征与环境因子相关性研究[J]. 蜜蜂杂志,2002,(3):3-4.
- [4] 谭垦,张炫,和绍禹. 云南东方蜜蜂的形态特征数值分类研究[J]. 中国养蜂,2003,(3):4-6
- [5] MAA T C. An inquiry into the systematics of the *Tribus* Apinidi or honey bees[M](Hym.)Treubia,1953,21:525-640.
- [6] PENG Y S, NASR M E, LOCKE S J. Geographical races of *Apis cerana* Fabricius in China and their distribution. Review of recent Chinese publications and a preliminary statis-

tical analysis[J]. *Apidology*, 1989, 20:9-20.

Springer - Verlag: Berlin, Heidelberg, 1988, (B):282.

[7] RUTINER F. *Biogeography and Taxonomy of Honeybees*[M].

表 1 神农架 6 个不同样点 38 个形态性状特征的平均值

Tab. 1 Means of 38 morphometric characters of 5 sites

形态特征	地点(海拔/m)					
	松柏 1 (500)	松柏 2(790)	木鱼(910)	红坪 1(1 100)	九湖(1 650)	红坪 2(1 800)
第 5 背板上的覆毛长	28.192	43.452	44.627	44.578	44.165	42.621
第 4 背板上的绒毛长 1	37.704	43.075	40.511	47.434	44.87	41.28
第 4 背板上的绒毛长 2	84.199	83.23	84.768	85.794	89.77	87.845
股长	251.247	257.038	251.967	256.569	258.118	266.724
胫节	314.644	316.167	321.088	325.875	325.367	319.347
跗节长	200.347	201.212	198.301	201.207	206.506	203.89
跗节宽	114.755	115.745	110.772	113.039	113.997	112.96
第 2 背板颜色	8.6	7.4	8.467	7.533	6.733	6.333
第 3 背板颜色	7.467	7.133	7.6	7.067	6.867	6.867
第 4 背板颜色	7.133	6.267	7.067	6.467	6.6	5.867
第 3 背板长	188.616	194.144	195.12	194.957	198.697	197.234
第 4 背板长	188.291	192.681	193.494	193.657	196.258	195.283
第 3 腹板长	248.117	257.785	256.648	258.593	258.19	258.532
第 3 腹板的蜡镜长	111.702	113.844	106.68	114.253	109.132	113.028
第 3 腹板的蜡镜宽	221.602	216.665	208.935	217.728	218.329	218.421
第 3 腹板蜡镜间距	28.824	31.67	30.022	32.18	32.537	27.663
第 6 腹板长	238.329	244.668	240.525	245.717	248.031	247.171
第 6 腹板宽	293.908	292.128	294.704	294.915	299.27	297.981
前翅长	859.158	868.98	863.827	871.243	880.685	870.474
前翅宽	298.814	303.338	299.426	300.761	302.344	302.276
小盾片的颜色 1	6.533	3.067	7.0	3.467	2.667	2.867
小盾片的颜色 2	4.467	3.0	4.733	3.2	2.333	1.6
喙的颜色 1	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
喙的颜色 2	6.4	6.467	5.067	6.8	5.066	4.8
肘脉 a	54.828	51.292	56.084	55.944	62.939	57.858
肘脉 b	14.848	14.219	14.505	13.781	15.26	13.867
翅脉 A4	30.436	33.091	31.26	30.634	29.351	30.269
翅脉 B4	109.019	108.656	106.745	110.393	104.421	110.225
翅脉 D7	94.785	95.26	93.745	94.39	91.18	93.83
翅脉 E9	19.11	18.88	19.165	20.409	17.534	19.341
翅脉 G18	88.912	88.96	87.985	87.041	87.239	91.292
翅脉 J10	47.415	49.503	46.26	46.887	49.876	44.744
翅脉 J16	103.452	103.451	103.526	102.698	104.802	102.522
翅脉 K19	79.091	79.888	78.18	77.952	82.855	79.197
翅脉 L13	12.488	12.745	12.495	12.031	13.074	12.493
翅脉 N23	86.086	85.875	82.526	85.555	87.414	82.951
翅脉 O26	32.86	36.073	33.575	32.772	37.385	33.436
翅钩数	17.467	19.4	18.2	19.333	18.067	17.8