

宗德琴,杨若鹏,张学文,等. 云南威信、镇雄与蒙自东方蜜蜂形态对比分析[J]. 江苏农业科学,2014,42(8):256-258.

云南威信、镇雄与蒙自东方蜜蜂形态对比分析

宗德琴¹, 杨若鹏², 张学文¹, 罗卫庭¹, 宋文菲¹, 张祖芸¹

(1. 云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所, 云南蒙自 661101; 2. 红河学院生命科学与技术学院, 云南蒙自 661100)

摘要:威信、镇雄年均日照时间较少,降水量较多,采集威信东方蜜蜂 3 群蜂群蜜蜂样本和镇雄东方蜜蜂 1 群蜂群样本,与蒙自东方蜜蜂 6 群蜂群样本进行对比分析,每群测定分析 15 只,每只工蜂共有 38 个测定的形态指标。结果表明,镇雄东方蜜蜂形态特征上与威信和蒙自东方蜜蜂存在显著性差异,这对进一步揭示威信、镇雄东方蜜蜂的生物学特性具有重要价值,为建立保种区域奠定基础。

关键词:东方蜜蜂;威信;镇雄;生物学特性;形态学

中图分类号: S891+.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)08-0256-03

东方蜜蜂(*Apis cerana*)在我国已有了 7 000 多万年的进化史,形成极其丰富的遗传多样性和生态地理型。不同地理型东方蜜蜂之间往往存在比较明显的形态差异。在云南独特的立体气候和多样性的生态系统条件下,威信、镇雄野生、半野生东方蜜蜂物种资源比较丰富,且该地区受四川盆地气候的影响,常年降水较多,年均日照时间短,霜期较长,处于云、贵、川 3 省交界处,研究该区域内的东方蜜蜂形态学有重要意义。蜂业界研究者对东方蜜蜂的地理分布、形态特征和分类学等作了大量的研究,取得了一定的成绩^[1-7],但针对威信、镇雄比较特殊区域的东方蜜蜂形态特征的研究报道比较少。本试验在前人研究的基础上,参照 1988 年 Ruttner 等提出的形态测定标准^[8],对威信、镇雄 2 个地方的东方蜜蜂进行形态测定,利用计算机对测定形态指标值进行形态测定,并与蒙自草坝地区东方蜜蜂相关数据进行比较,将测定的数据进行主

因素分析和聚类分析,从而探讨威信、镇雄东方蜜蜂形态分类地位和生物地理学特征,为该地区东方蜜蜂与贵州、四川东方蜜蜂研究及该地区保种资源利用提供重要信息。

1 材料与方法

1.1 材料

本试验用的东方蜜蜂采自云南威信、镇雄、蒙自共 10 群东方蜜蜂样本,每群采集 50 只,放入 75% 乙醇杀死并浸泡保存。3 地地理环境及自然气候条件情况见表 1。

本试验所用的仪器及试剂有微小生物形态测定仪 (Version1.0,由北京东方农人生物科技有限公司联合中国农业科学院共同开发),体式显微镜(解剖镜 Caution GL-99TI,桂林桂光仪器有限公司),镊子,剪刀,蜡盘,载玻片,盖玻片,75% 乙醇,品红。

表 1 云南威信、镇雄、蒙自东方蜜蜂采集地地理环境及气候条件情况

地点	海拔 (m)	年均气温 (℃)	年均降水量 (mm)	年均日照时间 (h)	全年无霜期 (d)	经纬度
威信	1 057	14.0	1 050	1 300	226	104.4°E,27.5°N
镇雄	1 550	11.3	920	1 330	218	104.4°E,27.4°N
蒙自	1 284	19.1	800	2 234	337	103.2°E,23.3°N

1.2 方法

1.2.1 样本的准备 每群从中选出体态完整的蜜蜂工蜂 15 只,将蜜蜂右前翅、右后翅、右后腿分离放置于载玻片上待拍照。然后将在显微镜下观测完的蜜蜂进行解剖,主要是背板(第 2、3、4、6 背板)和腹板(第 3、6 腹板),各自剥离放置于载玻片上待拍照。

1.2.2 显微镜观测 在显微镜下观测的主要是蜜蜂胸部小盾片的颜色 Sc、颜色 K 和颜色 B 以及蜜蜂头部喙的颜色 1 (Lab1)、喙的颜色 2 (Lab2)、第 2 背板颜色 Pt2、第 3 背板颜色 Pt3、第 4 背板颜色 Pt4。

1.2.3 显微镜摄像头采集图片 将摄像头采集卡与电脑连接好以后,把制作好的蜜蜂各个肢体放入操作台面上拍照待测。在测量每个特征之前需要用校正尺对形态测定仪上的刻度进行校正,主要包括喙、前翅、后足、第 3 背板、第 4 背板、第 5 背板、第 3 腹板、第 6 腹板(腹板经过碱性品红染色后效果更佳)。由于第 2 背板不用测量长度,不用拍照。直接肉眼观测完成第 2、3、4 背板颜色 (Pt2、Pt3、Pt4) 的测定。

1.2.4 形态指标的测量 形态的测定特征参照 Ruttner 1988 年提出的测定标准进行,每只蜂总共测定 38 个特征。另外,可以根据需要设计特征指标,如右前翅翅缘周长和面积等^[9]。

前翅测量的特征有:前翅长和宽 (LFW、WFW)、11 个翅脉角 (A4、B4、D7、E9、G18、J10、J16、K19、L13、N23、O26) 以及

收稿日期:2013-10-22
基金项目:云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所青年创新基金(编号:QC2011002)。
作者简介:宗德琴(1985—),男,云南威信人,研究实习生,主要从事蜜蜂生物学研究。Tel: (0873) 3860100; E-mail: 250325709@qq.com。
通信作者:张祖芸,硕士研究生,研究实习生,主要从事蜜蜂生物学及分子育种研究。Tel: (0873) 3860295; E-mail: zhangzuyun1984@aliyun.com。

肘脉 a 和肘脉 b。后翅测量翅钩数(Hooks)。后足测量的特征有:股节长、胫节长、跗节长与宽。第 3、4 背板测量的特征是第 3、4 背板长以及第 4 背板白色绒毛带的宽度、黑色绒毛带的宽度。第 5 背板测量绒毛长度。第 3 腹板要测量的特征有第 3 腹板长、第 3 腹板上蜡镜的长与宽以及第 3 腹板上—对蜡镜之间的距离。第 6 腹板需要测量特征是第 6 腹板的长与宽。

1.3 数据统计分析

将由该软件生成的不同样点样本的各种形态测量数据以 Excel 格式输出,采用统计学软件 SPSS 17.0 进行单因素最小二乘分析、多重比较(LSD 检验法),分析和处理结果以“平均值±标准差”表示,并进行相关的因素分析、区辨分析和聚类

分析。

2 结果与分析

2.1 3 个地方东方蜜蜂形态特征数据对比

由表 2 得知,在 21 个与蜜蜂体型大小相关的形态指标中,镇雄的蜜蜂有 17 个形态指标大于威信的,其中 12 个指标达到了显著水平($P < 0.05$),同样有 17 个指标大于蒙自的,其中 13 个指标达到了显著水平($P < 0.05$);威信的蜜蜂有 13 个形态指标大于蒙自的,其中 8 个指标达到了显著水平($P < 0.05$)。这说明镇雄的蜜蜂个体较大,威信的次之,蒙自的较小。

表 2 21 个与体型相关的形态特征数据对比

形态指标	镇雄	威信	蒙自
mm			
喙长 Pro	5.20 ± 0.11aA	4.16 ± 0.14cB	5.04 ± 0.29bA
第 3 背板长 T3	2.20 ± 0.05aA	2.12 ± 0.06bB	2.07 ± 0.08cC
股长 Fe	2.72 ± 0.16aA	2.65 ± 0.15bA	2.55 ± 0.08cB
胫节长 Ti	3.02 ± 0.10a	3.08 ± 0.20a	3.04 ± 0.09a
跗节长 ML	1.99 ± 0.09a	1.92 ± 0.11b	1.93 ± 0.09b
跗节宽 MT	1.19 ± 0.06a	1.17 ± 0.11a	1.14 ± 0.11a
第 6 腹板长 L6	2.58 ± 0.09aA	2.52 ± 0.06bB	2.47 ± 0.06cC
第 6 腹板宽 T6	2.90 ± 0.05aA	2.87 ± 0.08aA	2.83 ± 0.09bB
第 5 背板绒毛长度 5h	0.54 ± 0.05aA	0.45 ± 0.04bB	0.42 ± 0.04cC
第 3 腹板长 S3	2.83 ± 0.07aA	2.71 ± 0.09bB	2.67 ± 0.09cC
第 3 腹板蜡镜长 WL	1.36 ± 0.06a	1.31 ± 0.08a	1.32 ± 0.10a
第 3 腹板蜡镜斜长 WT	2.24 ± 0.07aA	2.13 ± 0.08bB	2.13 ± 0.07bB
第 3 腹板蜡镜间距 WD	0.34 ± 0.04a	0.32 ± 0.05ab	0.31 ± 0.04b
前翅长 FL	8.79 ± 0.11abAB	8.75 ± 0.15bB	8.83 ± 0.13aA
前翅宽 FB	3.14 ± 0.08a	3.09 ± 0.06b	3.09 ± 0.07b
肘脉 a	0.543 ± 0.030a	0.544 ± 0.040a	0.542 ± 0.034a
肘脉 b	0.166 ± 0.019a	0.169 ± 0.023a	0.173 ± 0.022a
第 4 背板长 T4	2.18 ± 0.06aA	2.09 ± 0.06bB	2.03 ± 0.08cC
第 4 背板白色绒毛带 4A	1.15 ± 0.06aA	1.07 ± 0.06bB	1.16 ± 0.09aA
第 4 背板黑色绒毛带 4B	0.36 ± 0.06aA	0.32 ± 0.04bB	0.30 ± 0.04cB
翅钩数 Hooks	18.20 ± 1.15ab	18.44 ± 1.90a	17.73 ± 1.63b

注:同行不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$),不同大写字母表示差异极显著($P < 0.01$)。下同。

2.2 3 个地方东方蜜蜂体色形态特征数据对比

由表 3 可知,8 个与体色相关的指标中,数值越大,颜色越浅,威信的蜜蜂颜色最浅,蒙自的次之,镇雄的颜色最深,但三者之间差异不显著($P > 0.05$)。

表 3 8 个与体色相关的形态特征数据对比

形态指标	镇雄	威信	蒙自
小盾片颜色 Sc	6.87 ± 1.46cC	8.96 ± 0.21aA	7.92 ± 1.11bB
小盾片颜色 K	2.87 ± 1.55cC	6.33 ± 0.64aA	4.70 ± 2.15bB
小盾片颜色 B	1.93 ± 1.10cC	4.38 ± 0.65aA	2.78 ± 1.22bB
喙的颜色 Lab1	7.00 ± 0.00a	7.00 ± 0.00a	6.98 ± 0.15a
喙的颜色 Lab2	6.27 ± 0.88bB	7.31 ± 1.06aA	4.98 ± 1.15cC
第 2 背板颜色 Pt2	7.13 ± 1.96bB	8.47 ± 0.69aA	7.36 ± 1.04bB
第 3 背板颜色 Pt3	7.07 ± 0.26bB	7.76 ± 0.74aA	6.99 ± 0.35bB
第 4 背板颜色 Pt4	6.93 ± 0.26bB	7.38 ± 0.65aA	6.69 ± 0.55bB
平均值±标准差	5.759 ± 2.105a	7.199 ± 1.405a	6.050 ± 1.733a

2.3 3 个地方东方蜜蜂主因素分析结果

由表 4 可知,提出 3 个特征值比较高的因素,总变异数为

65.515%。因素 1 包括了数据 28.532% 的变异,这些指标是第 4 背板长 T4、第 4 背板黑色绒毛带 4B、第 3 背板长 T3、第 3 腹板长 S3、股长 Fe、第 6 腹板宽 T6、翅脉角 K19,主要是跟蜜蜂体型大小相关的指标;因素 2 包括了数据 21.557% 的变异,这些指标是翅脉角 G18、第 4 背板颜色 Pt4、第 6 腹板长 L6、第 5 背板绒毛长度 5h、喙的颜色 Lab2、肘脉 b、第 3 腹板蜡镜斜长 WT、前翅宽 FB,主要是跟蜜蜂体型大小相关的指标;因素 3 包括了 15.426% 的变异,这些指标是小盾片颜色 Sc、小盾片颜色 B、喙长 Pro、小盾片颜色 K、第 2 背板颜色 Pt2、第 4 背板白色绒毛带 4A、第 3 背板颜色 Pt3、翅脉角 L13、前翅长 FL、跗节长 ML、胫节长 Ti,主要是跟蜜蜂体色深浅相关的指标。

2.4 3 个地方东方蜜蜂蜂种的区辨分析

由表 4 可知,提出第 1 因素和第 3 因素的数据进行区辨分析,所得结果见图 1,3 个地方的东方蜜蜂单独分开。因素 1 主要跟体型大小相关,因素 3 主要跟颜色相关,说明镇雄的东方蜜蜂在体型和体色上与其他 2 个地方差异较大,这与表 2 和表 3 中的结果相符,镇雄的东方蜜蜂体型较大,体色相对

表 4 3 个地方东方蜜蜂形态特征主因素分析结果

类别	因素名称	特征值		
		1	2	3
因素 1	T4	0.918	0.124	-0.157
	4B	0.898	0.228	
	T3	0.845		-0.129
	S3	0.823	0.348	0.289
	Fe	0.805		0.262
	T6	0.781		0.259
	K19	-0.767	-0.215	0.560
因素 2	G18	-0.695	-0.256	0.307
	Pt4	0.694	-0.603	0.152
	L6	0.687	0.196	
	5h	0.674	0.265	-0.177
	Lab2	0.670	-0.559	0.179
	b	-0.600	0.229	0.298
	WT	0.599	0.582	0.426
因素 3	FB	0.501	0.387	-0.312
	Sc		-0.877	
	B	0.136	-0.868	0.153
	Pro	-0.355	0.867	-0.110
	K	-0.133	-0.828	
	Pt2	0.337	-0.826	-0.115
	4A	-0.112	0.762	0.264
	Pt3	0.525	-0.732	
	L13	-0.118	0.648	-0.495
	FL	-0.149	0.641	0.230
	ML	0.312	0.546	0.499
	Ti	0.390	-0.519	0.459

较深;威信的东方蜜蜂相对聚拢,体色较浅,体型相对整齐;蒙自的东方蜜蜂体型之间相差不大,而体色就出现一定杂交变异。

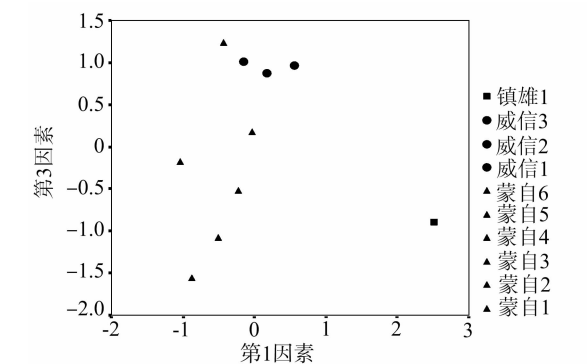


图1 3个地方东方蜜蜂的区辨分析

2.5 3 个地方的东方蜜蜂蜂种的聚类分析

由图 2 可知,蒙自和威信的东方蜜蜂先分别聚为一个分支,再聚为一个分支,而镇雄的东方蜜蜂单独为一个分支。

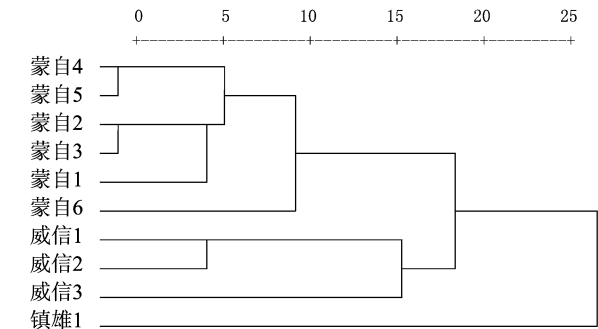


图2 3个地方地方蜜蜂的聚类分析

3 结论与讨论

高海拔地区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、喙的色素较深;低海拔地区蜜蜂的形态特征却相反^[10]。综上所述,蜜蜂体色与海拔相关,这与前人研究结论^[10]一致。3 个地方中,镇雄海拔最高,蜜蜂颜色最深,蒙自次之,威信最浅。蜜蜂个体大小与当地气候条件相关,镇雄全年无霜期最短,年均气温最低,蜜蜂个体最大,威信蜜蜂个体次之,蒙自蜜蜂个体最小,可见蜜蜂生物学特性和当地气候条件相适应。关于镇雄蜜蜂生产能力需进一步研究,证明是否蜜蜂个体大小与采集能力有关。

参考文献:

[1] Ken T, Fuchs S, Koeniger N, et al. Morphological characterization of *Apis cerana* in the Yunnan Province of China[J]. Apidologie, 2003, 54(34):553-561.

[2] Ken T, Meixner M D, Fuchs S. Morphological and molecular studies of *Apis cerana* Fabr. (Apidae, Hymenoptera) in China[J]. Systematics and Biodiversity, 2006, 4(4):473-482.

[3] Ken T, Warrit N, Smith D R. Mitochondrial DNA diversity of Chinese *Apis cerana*[J]. Apidologie, 2007, 36(3):238-246.

[4] 谭 昱, 张 炫, 和绍禹, 等. 云南东方蜜蜂的形态特征数值分类研究[J]. 中国养蜂, 2003, 54(3):4-6.

[5] 王桂芝, 石 巍. 河南东方蜜蜂形态多样性研究[J]. 江西农业大学学报, 2008, 30(6):989-996.

[6] 胡宗文, 杨 娟, 张珑玉, 等. 云南省不同生态区域东方蜜蜂形态特征研究[J]. 动物学研究, 2011, 32(1):213-219.

[7] 李 华, 胡宗文, 汪正威, 等. 云南省中西部地区东方蜜蜂形态特征研究[J]. 云南农业大学学报, 2012, 27(4):611-615.

[8] Ruttner F. Biogeography and taxonomy of honeybee[M]. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 1988:282.

[9] 张祖芸, 余玉生, 杨若鹏, 等. 微小生物形态测定仪在蜜蜂形态学中的应用[J]. 中国蜂业中旬刊:学术, 2012, 63(4):23-26.

[10] 谭 昱, 和绍禹, 张 炫, 等. 云南东方蜜蜂形态特征与环境因子相关性的研究[J]. 蜜蜂杂志, 2002(3):6-7.