



中国教师发展基金会教师出版专项基金资助

蜱 类 学



刘敬泽 杨晓军 编著 ▶▶▶

S852.74

1

中国教师发展基金会教师出版专项基金资助

蜚 类 学

刘敬泽 杨晓军 编著



中国林业出版社

2007.12 第1版
2008.08 第1次印刷

图书在版编目 (CIP) 数据

蜚类学 / 刘敬泽, 杨晓军编著. —北京: 中国林业出版社, 2013. 6

ISBN 978-7-5038-7064-4

I. ①蜚… II. ①刘… ②杨… III. ①蜚类—昆虫学 IV. ①S852.74

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 116652 号

出 版 中国林业出版社 (100009 北京市西城区德内大街刘海胡同 7 号)

E-mail: hzm_bj@126.com 电话: (010) 83227584

发 行 中国林业出版社

印 刷 北京卡乐富印刷有限公司

版 次 2013 年 8 月第 1 版

印 次 2013 年 8 月第 1 次

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 14 插页 2

字 数 344 千字

定 价 80.00 元

蜱类是专性吸血的外寄生动物,全世界已描述定名 896 种,中国已发现 117 种,传播病毒(如森林脑炎、出血热)、立克次氏体(如 Q 热、蜱媒斑疹热)、细菌(如蜱传回归热菌、兔热病)、螺旋体(如莱姆病)、原虫(如巴贝虫、泰勒虫)以及毒素(如蜱传麻痹症)等多种病原体而导致疾病,给人类健康、畜牧业和野生动物带来极大危害。近年来,特别是 2011 年和 2012 年我国不断报道人被蜱叮咬,感染蜱媒疾病而导致死亡,引起公众关注。

我国疆域辽阔,蜱的种类丰富,在蜱类学研究方面已做了许多工作,出版了一些相关的专著,包括《中国经济昆虫志》第十五册(1978)和第三十九册(1991)、《新疆蜱类志》(1997)等,为我国蜱类学领域的研究做出了重要贡献。随着现代生物学技术的不断发展,有关蜱的系统学、生理生化以及生态学等方面的研究均有了长足发展,但目前缺乏系统的蜱类学专著,对这一类群系统知识的介绍严重滞后,影响着国内蜱类学研究的深入发展以及蜱和蜱媒疾病的综合防控。基于此,本书作者及研究团队根据实验室 22 年来的研究成果并参考国内外蜱类研究的新进展,对蜱进行了深入而系统地介绍,具有重要的理论与实践意义。

本书包括七章四十一节,从蜱的分类与系统学、外部形态、内部结构、生理生化、生物学特性和生态学、细胞遗传学以及蜱携带的病原体和蜱类防治等方面,对蜱类学研究进行了系统全面地介绍。全书由刘敬泽和杨晓军编著,参加编写的人员还有杨小龙、陈泽、于志军、胡永红和刘莉萌。本书可为基于蜱的科学研究、人才培养、科学普及、蜱媒疾病调查、制定有效的综合治理对策等提供重要参考。

本书各章节参考了大量文献,由于篇幅所限,没有在书中全部列出,特向引用了文献但又未标注的众多作者致歉,并致以崇高的敬意!同时感谢中国林业出版社、全国高校教材学术著作审定委员会和河北师范大学对本书的大力支持!本书凝聚了作者及研究团队多年的辛勤付出,在此深表感谢!

由于作者知识水平所限和时间仓促,本书虽经多次修改,书中难免错误和不妥之处,敬请读者批评指正!

刘敬泽

2013 年 1 月 20 日

第一章 蜚的分类与系统学	1
第一节 蜚类分类学	1
一、蜚的分类地位	1
二、蜚的分类	2
第二节 蜚类系统学	4
一、传统的蜚类系统学	4
二、现代的蜚类系统学	5
第三节 蜚类物种概况	7
第四节 中国蜚类的地理分布	10
一、中国蜚类的分布	10
二、中国蜚类在各地理区系的分布特点	10
三、中国蜚类的动物地理区划	11
第五节 化石蜚类	14
第六节 蜚类的起源与演化	15
一、蜚类起源和演化的主要假说	15
二、蜚类演化的时间和地点	16
三、蜚类的原始宿主	16
四、蜚类华彩的演化	17
五、硬蜚生活史的演化	17
六、蜚类寄生状态的演化	17
七、蜚类区系的演化	18
八、问题和展望	19
第七节 蜚的分类与系统学研究方法	19
一、传统分类与系统学研究方法	19
二、现代分类及系统学研究方法	21
三、全证据的蜚类系统学研究方法	24
四、蜚类系统发生的分析方法	25

五、小结	27
第八节 蜚类与其他节肢类动物的关系	27
一、蜚螨的分类基础	27
二、蜚螨的单源性问题	28
三、蜚螨的姐妹群及蜚螨内部类群间的关系	28
第二章 蜚的外部形态	31
第一节 外形	31
一、假头	31
二、躯体	33
三、附肢	35
第二节 体壁及其衍生物	37
一、一般结构、组织学和超微结构	37
二、体壁衍生物	39
三、蜚类表皮的化学组成	40
四、蜕皮	41
第三章 蜚的内部构造	42
第一节 消化系统	42
一、假头、口前管和前肠	42
二、中肠	43
三、后肠	45
四、唾液腺	46
第二节 排泄系统	48
一、马氏管	48
二、基节腺	49
第三节 循环系统	50
第四节 呼吸系统	51
一、硬蜚的呼吸系统	51
二、软蜚的呼吸系统	52
三、幼蜚的呼吸系统	52
第五节 脂肪体	53
第六节 神经系统和神经内分泌系统	54
一、神经系统的结构	55

二、神经内分泌系统	59
第七节 肌肉系统及感觉系统	61
一、蟀类的肌肉系统	61
二、蟀类的感觉系统	61
第八节 雌性生殖系统	62
一、雌蟀生殖系统的形态学	62
二、雌蟀生殖系统的组织学和超微结构	62
第九节 雄性生殖系统	70
一、雄蟀生殖系统的形态学	70
二、雄蟀生殖系统的组织学和超微结构	71
第四章 蟀的生理生化	73
第一节 唾液腺的生理功能	73
一、唾液腺的组分及功能	73
二、唾液的收集方法	78
第二节 中肠和血餐消化	79
一、中肠组织学	79
二、血餐消化	81
三、血餐消化机理	85
四、有关中肠抗原的疫苗	86
第三节 血淋巴的生理生化作用	87
一、血细胞	87
二、血淋巴血浆化学成分	87
三、血淋巴收集方法	88
第四节 脂肪体的生理作用	89
一、脂肪体的生理功能	89
二、脂肪体合成的激素调控	90
第五节 感受器和感觉生理学	91
一、感受器	91
二、化学感受的生理学	99
三、化学感受的生物化学	101
第六节 卵黄发生	102
一、蟀类的卵黄发生	102
二、蟀类卵黄发生的激素调控	104

三、展望	106
第七节 精子发生	106
一、精子发生和精子形成	106
二、精囊和精子传递	108
三、精子获能和两性生殖	109
四、蜕皮激素对精子发育的影响	109
第八节 蜉类的信息素	110
一、蜉类信息素的种类	110
二、蜉类信息素的合成部位	113
三、蜉类信息素的化学感受器	114
四、蜉类信息素的生物合成	114
五、信息素在蜉类防治中的应用	115
第九节 胚胎发生	117
一、卵裂及囊胚形成	117
二、原肠胚	118
三、分节	118
四、胚动	119
五、与昆虫和其他节肢动物的相似性	119
第十节 蜉类的激素及其作用	120
一、内分泌结构	120
二、保幼激素	121
三、蜕皮激素	123

第五章 蜉的生物学特性与生态学 127

第一节 蜉类的生活史	127
一、硬蜉科	127
二、软蜉科	129
三、蜉类的吸血特性	132
四、发育与寿命及抗性	133
第二节 蜉类的交配、产卵和孵化特性	134
一、交配	134
二、产卵	135
三、孵化	136
第三节 蜉类与宿主的关系	139

一、蜱类宿主的范围	139
二、蜱类对宿主的特异性	140
三、蜱类与宿主的免疫关系	142
第四节 非巢居性蜱的生态学	147
第五节 巢居性蜱的生态学	158
第六节 蜱类的滞育	163
第七节 非吸血期蜱的水平衡	166
一、临界平衡行为	167
二、抑制机体水分流失的机制	168

第六章 蜱类的细胞遗传学 175

第一节 细胞遗传学	175
一、染色体数目与性别决定系统	175
二、染色体形态学	180
三、与其他螨虫和昆虫的比较	182
四、孤雌生殖	182
第二节 蜱的遗传和变异	183
一、遗传和变异性	183
二、对杀螨剂抗体的遗传学	183
三、辐射与诱变效应	184
四、杂交	184
第三节 蜱类的细胞培养技术	184
一、选材	184
二、表面灭菌	185
三、组织的摘出及碎解	185
四、培养基	185
五、初培养接种细胞的量	186
六、换液及传代培养	186

第七章 蜱类携带的病原体和蜱类防治 187

第一节 蜱类传播的病原体	187
一、原生动物	187
二、病毒	187
三、新布尼亚病毒	190

四、立克次氏体·····	190
五、人粒细胞无形体·····	192
六、其他病原体及疾病·····	192
七、毒素·····	195
第二节 蜚类的防治·····	196
一、化学防治·····	196
二、生物防治·····	197
三、不育防治·····	198
四、免疫学防治·····	199
五、基因组的应用·····	200
六、综合防治·····	200
七、结语·····	201
参考文献·····	202

名词索引·····	211
-----------	-----

第一章 蜱的分类与系统学

广义的系统分类学是对有机体进行分门别类，能反映其自然关系的有序系统学科，由分类学、命名法、生物学数据和演化史等组成（Monis, 1999）。合理的系统学框架和准确鉴别有机体的能力是研究其演化史或生态学过程的关键，也是进行有效诊断及管理寄生虫和寄生疾病的基础（于心等, 1997; Monis *et al.*, 2002）。

第一节 蜱类分类学

分类学是生命科学的基础，明晰的分类地位和物种鉴定是分类学研究的主要目的。迄今为止，蜱类的分类阶元及系统（大到目级以上，小到种级）发生了多次变更（尤其是2002年Horak等发表了关于世界蜱类有效属和有效种以后）。本节将针对蜱类的分类地位及分类体系进行描述。

一、蜱的分类地位

Linne 最早建立了蜱螨属，仅包括埃及璃眼蜱 *Hyalomma aegyptium* 和蓖子硬蜱 *Ixodes ricinus*。随后Latreille对“tiques”分类，并于1795年把蜱类划分成11个属，其中有锐缘蜱属 *Argas* 和硬蜱属 *Ixodes*。随着分类学的深入发展，人们发现的蜱类增多，蜱的分类地位逐渐上升，由属上升到总科、亚目甚至目。

20世纪初期，多数学者根据Nuttall（1908）的观点，将蜱列入蜱螨目Acarina中的蜱总科Ixodoidea。Barker和Wharton（1952）把蜱类提升为蜱螨目中的蜱亚目Ixodides。后来，Barker等（1958）对其进行了补充，并作了较高分类阶元的变更。这些结果得到多数学者的认同。根据Barker等（1952; 1958）的分类体系，蜱类应隶属节肢动物门Arthropoda蛛形纲Arachnida蜱螨亚纲Acari寄螨目Parasitiformes蜱亚目Ixodides蜱总科Ixodoidea。

Lindquist（1984）认为蜱螨是一个单系类群，在蜱螨亚纲内节腹螨类和寄螨类是姐妹群，它们又与真螨类构成姐妹群（图1-1-1A）。虽然Woolley（1988）把寄螨类和真螨类划分为一个同生群，第一次把蜱类提升到了目（Ixodida），但没有得到广泛认同。后来，Wheeler和Hayashi（1998）用形态特征及分子生物学特征（18S rDNA、28S rDNA）相结合的全证据方法证实了蜱螨是单系类群，这为确立蜱螨亚纲的3个类群（3个总目）提供了依据。

Lehtinen（1991）认为哈氏器、能收缩的颚体及颚体基部肌肉组织等特征是蜱类和巨螨类共有的衍生特征，并以此为基础提出了巨螨类是蜱类姐妹群的假说（图1-1-1B）。后来经小亚基核糖体DNA（small subunit ribosomal DNA, SSU rDNA）分析及形态学和SSU rDNA、大亚基核糖体DNA（large subunit ribosomal DNA, LSU rDNA）、

16S rDNA 数据结合的全证据分析都支持这一假说。随后利用 rRNA 对寄螨类的系统发育研究进一步证实了巨螨类就是蜱类的姐妹群。

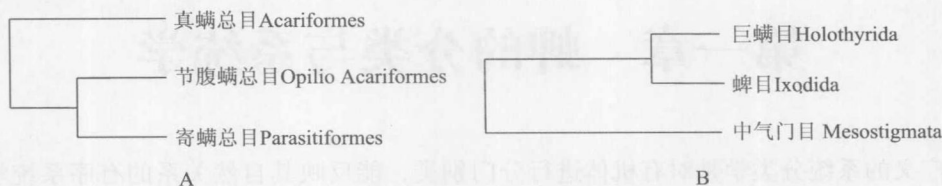


图 1-1-1 蜱螨的系统发育

A: Lindquist (1984); B: Lehtinen (1991)

Evans (1992) 认为蜱螨亚纲由 3 个总目和 7 个目组成：真螨总目 Acariformes（前气门目 Prostigmata、无气门目 Astigmata、甲螨目 Oribatida）、寄螨总目 Parasitiformes（巨螨目 Holothyrida、中气门目 Mesostigmata、蜱目 Ixodida）和节腹螨总目 Opilio Acariformes（节腹螨目 Opilio Acarida）。并且这一分类体系逐渐得到一些学者的认可，但目前仍有很多蜱类学者习惯将蜱划为蜱螨亚纲寄螨目蜱亚目（陈泽等，2011）。

二、蜱的分类

蜱体型较大（成蜱体长 2mm ~ 30mm），与螨类尤其是其他寄螨类有明显的亲缘关系。身体囊形，表皮不完全骨化，厚革质状，背面或具盾板；颚体（gnathosoma）形成假头（capitulum），位于躯体（idiosoma）前端或腹面前方；口下板（hypostomal plate）具有倒齿；须肢（palp）能伸缩或正常。足跗节 I 背面有一感觉器官，即哈氏器（Haller's organ）；所有跗节均有趾节。包括 3 个科，硬蜱科 Ixodidae、软蜱科 Argasidae 和纳蜱科 Nuttalliellidae。其中纳蜱科只有一种，即纳马夸纳蜱 *Nuttalliella namaqua* (Bedford, 1931)。

蜱的分科检索表

1. 身体背面具几丁质盾板或假盾区；假头向前，从背面可见；气门板显著，位于身体腹面，足Ⅳ基节的后外侧；须肢各节几乎等长，或第Ⅳ节收缩且内陷于第Ⅲ节腔内 …………… 2
1. 表皮革质，身体背面无盾板（原伪盾蜱属的种类具革质假盾区，但硬化程度不高）；假头位于腹面前方，若蜱和成蜱从背面不可见；气门板不明显，位于足Ⅲ和Ⅳ基节之间的基节上褶上；须肢各节几乎等长，第Ⅳ节不收缩、不内陷、不近端点 …………… 软蜱科 Argasidae
2. 雌蜱身体背面具皱褶，前端具乳突状革质假盾区；覆盖物褶叠程度深；须肢 3 节，末节内陷不明显（仅 1 属 1 种） …………… 纳蜱科 Nuttalliellidae
2. 身体背面具明显坚硬的盾板，雌蜱和未成熟蜱盾板覆盖背面前半部，雄蜱盾板则覆盖整个背部；除几丁质板附近，表皮上具有细小的褶或条纹；须肢第Ⅳ节收缩，内陷在第Ⅲ节腔内 …………… 硬蜱科 Ixodidae

1. 软蜱科

躯体背面无骨化的盾板，所以称软蜱，表皮革质，呈皱纹或颗粒状，也有的呈乳突

或结节状。假头位于腹面前端，背部不可见。须肢第Ⅳ节不内陷，各节可自由转动。气门板不明显，位于足Ⅲ和Ⅳ基节之间的后外侧。身体腹面的基节附近有一明显的基节上褶 (supracoxal fold)，上有气门板和眼。基孔 (有基节腺) 位于身体两侧的足Ⅰ和Ⅱ基节之间。性二态现象不明显。

软蜱科包括 2 个亚科共 4 属。锐缘蜱亚科 *Argasinae* 包括 1 属 (锐缘蜱属 *Argas*)；钝缘蜱亚科 *Ornithodorinae* 包括 3 属 (钝缘蜱属 *Ornithodoros*、败蜱属 *Carios* 和残喙蜱属 *Otobius*)。

世界上软蜱科的已知种类约 190 多种。我国已记录 3 属 13 种，具体种类见本章第三节。

2. 硬蜱科

躯体卵圆形，背面有几丁质盾板。雄蜱盾板几乎覆盖整个背部，雌蜱、若蜱及幼蜱盾板仅占背部前面，有些蜱在盾板后缘形成缘垛 (festoon)。假头位于躯体前端，从背面可见；须肢由 4 节组成，第Ⅳ节短小，嵌于第Ⅲ节端部腹面的凹陷内。雌蜱的假头基背面具孔区一对，眼一对或缺失。气门板 1 对，位于足Ⅳ基节的后外侧。雄蜱腹面有几丁质板，其数目因蜱的属种而不同。性二态现象明显。

硬蜱科根据肛沟与肛门的位置关系又可划分为两个类型，即前沟型 (*Prostriata*) 和后沟型 (*Metastrata*)。其中前沟型仅硬蜱亚科 *Ixodinae* 包括 1 属 (硬蜱属 *Ixodes*)；后沟型包括 4 个亚科：凹沟蜱亚科 *Bothriocrotoninae* 包括 1 属 (凹沟蜱属 *Bothriocroton*)；花蜱亚科 *Amblyomminae* 包括 2 属 (花蜱属 *Amblyomma* 和须角蜱属 *Cornupalpatum*)；血蜱亚科 *Haemaphysalinae* 包括 1 属 (血蜱属 *Haemaphysalis*)；扇头蜱亚科 *Rhipicephalinae* 包括 8 属 (璃眼蜱属 *Hyalomma*、革蜱属 *Dermacentor*、异扇蜱属 *Anomalohimalaya*、扇头蜱属 *Rhipicephalus*、诺蜱属 *Nosomma*、斑蜱属 *Cosmiomma*、扇革蜱属 *Rhipicentor* 和巨足蜱属 *Margaropus*)。目前，来自于化石的须角蜱属与其他属的关系还不清楚，因其形态特征和花蜱相似，故将其暂列在花蜱亚科中。

世界上硬蜱科的已知种类 700 多种。我国已记录 7 属 104 种，具体种类见本章第三节。

3. 纳蜱科

纳蜱科介于硬蜱科和软蜱科之间，仅 1 属 (纳蜱属 *Nuttalliella*) 1 种 (纳马夸纳蜱 *N. namaqua*)。目前只有关于雌蜱的描述。其表皮覆盖物高度褶皱，形成密集的坑，周围有莲花座状的装饰物，这不同于硬蜱的褶皱或细纹，也不同于软蜱的乳突状或结节状的革质表皮。尽管表皮无盘窝和乳突，但纳蜱与软蜱比较相似。纳蜱最显著的特征是有一个假盾区 (与硬蜱相似)，但不像硬蜱那样光滑、坚硬，其表皮覆盖物与身体的其他部分一样高度折叠。足Ⅰ和Ⅱ的基节与转节之间由球窝关节相连，这在其他蜱中是没有的，在蜱螨中可能也是独一无二的。另外纳蜱无眼、气门板、生殖沟、背腹沟、缘垛等结构，从而与硬蜱和软蜱区分开来。须肢与硬蜱一样，位于顶端，背部可见，但只有 3 节，顶节收缩并陷在第Ⅱ节的腔内。这种蜱有些特性与软蜱相似，有些与硬蜱相似，有些是特有的，代表了一个科，但它的演化史目前还不清楚。

第二节 蜱类系统学

本节将着重介绍蜱类系统学研究史,使读者对此有一感性认识,以便更好地掌握相关领域的研究进展。

一、传统的蜱类系统学

传统的蜱类分类系统主要依据蜱的形态学和生态学特性,且不同学者有不同观点,其中最有力的是西方学派和以前苏联学者为代表的东欧学派。人们普遍认同软蜱科 Argasidae、硬蜱科 Ixodidae 和纳蜱科 Nuttalliellidae,而软蜱科和硬蜱科以下的划分存在很多分歧。

软蜱科的分类一直有很大争议,前苏联学者将其划为两个亚科:锐缘蜱亚科 Argasinae,包括锐缘蜱属 *Argas*;钝缘蜱亚科 Ornithodorinae,包括残喙蜱族 Otobiini (残喙蜱属 *Otobius* 和鼻泡蜱属 *Alveonassus*) 和钝缘蜱族 Ornithodorini (钝缘蜱属 *Ornithodoros* 和匙喙蜱属 *Antricola*)。美国学者认同两个亚科的划分,但拒绝族的划分。他们将 *Ogadenus* 亚属划到锐缘蜱亚科 Argasinae 中,而在前苏联学者的分类系统中, *Ogadenus* 属于钝缘蜱亚科、残喙蜱族、鼻泡蜱属的一个亚属。此外,他们还增加了单型属伪盾蜱属 *Nothoaspis*。

两学派在硬蜱科的划分中基本一致:前沟型 (Prostriata) 由单属硬蜱属 *Ixodes* 组成,其余硬蜱均为后沟型 (Metastrata)。Hoogstraal 和 Aeschlimann 在 1982 年根据形态学、生活史和宿主相关数据的综合特征将硬蜱划为两个不分等级的群,即前沟型 (Prostriata) 和后沟型 (Metastrata),包括 5 个亚科:硬蜱亚科 Ixodinae、花蜱亚科 Amblyomminae、血蜱亚科 Haemaphysalinae、璃眼蜱亚科 Hyalomminae 和扇头蜱亚科 Rhipicephalinae。Filippova 在 1994 年也以形态学特征为依据将硬蜱分为 2 个族,其中花蜱族 Amblyommini 有 4 个亚族:花蜱亚族 Amblyommini、血蜱亚族 Haemaphysalini、革蜱亚族 Dermacentorini 和异扇蜱亚族 Anomalohimalaini,而扇头蜱族 Rhipicephalini 包括 2 个亚族:扇头蜱亚族 Rhipicephalini 和巨足蜱亚族 (Margaropini)。

以上两种假说自提出后就产生了重大影响,是蜱类学者进行蜱类分类及系统研究的依据。中国自 20 世纪 90 年代以来一直沿用邓国藩和姜在阶 (1991) 采用的蜱类分类系统,即将蜱划为蜱螨亚纲 Acari 中的寄螨目 Parasitiformes 蜱亚目 Ixodina 蜱总科 Ixodina,下分为软蜱科 Argasidae、硬蜱科 Ixodidae 和纳蜱科 Nuttalliellidae。其中软蜱科包括锐缘蜱亚科 Argasinae (锐缘蜱属 *Argas*) 和钝缘蜱亚科 Ornithodorinae (残喙蜱属 *Otobius*、钝缘蜱属 *Ornithodoros*、匙喙蜱属 *Antricola* 和伪盾蜱属 *Nothoaspis*); 纳蜱科仅包括纳蜱亚科 Nuttalliellinae 中的纳蜱属 *Nuttalliella*; 硬蜱科包括硬蜱亚科 Ixodinae (硬蜱属 *Ixodes*)、花蜱亚科 Amblyomminae (花蜱属 *Amblyomma*、盲花蜱属 *Aponomma*、革蜱属 *Dermacentor* 和血蜱属 *Haemaphysalis*) 和扇头蜱亚科 Rhipicephalinae (璃眼蜱属 *Hyalomma*、暗眼蜱属 *Anocentor*、异扇蜱属 *Anomalohimalaya*、扇头蜱属 *Rhipicephalus*、牛蜱属 *Boophilus*、诺蜱属 *Nosomma*、斑蜱属 *Cosmiomma*、扇革蜱属 *Rhipicentor* 及巨足蜱属 *Margaropus*) (表 1-2-1)。

二、现代的蜱类系统学

20 世纪 90 年代初分子生物学技术逐渐应用到蜱类系统关系的分析当中,初步验证了 Hoogstraal 和 Aeschlimann (1982) 和 Filippova (1994) 的假说,同时也对一些方面提出了质疑。在软蜱科中,这些分析坚持了两个亚科的基本划分,但它们包含的属及种发生了改变。匙缘蜱属、伪盾蜱属、宿主为蝙蝠的锐缘蜱属及部分钝缘蜱属的种类被结合到一个新的败蜱属(属于钝缘蜱亚科),且把原来的鼻泡蜱属降为锐缘蜱属的一个亚属。在硬蜱科中,支持血蜱亚科/血蜱亚族(血蜱属)、璃眼蜱亚科(璃眼蜱属)及璃眼蜱亚科和扇头蜱亚科的组合,但不支持 Hoogstraal 的扇头蜱亚科(如不包括璃眼蜱属则是并系)或 Filippova 的花蜱亚科(如不包括扇头蜱亚科则是并系);盲花蜱属和花蜱属在后沟型的基部,但这两个属相对于血蜱属和衍生的后沟型(斑蜱属-巨足蜱属谱系 *Cosmiomma-Margaropus*)可能是并系(Klompen *et al.*, 1996)。显然,只基于表型特征不能解决蜱类系统发育关系中的问题。

此外,从形态学和其他表型特征推测的关于蜱类系统发育和演化的研究也取得了明显进展。基于很多学者对蜱类 DNA 序列和各种表型特征的全证据分析,Barker 和 Murrell (2004) 对蜱类的系统发生提出了新假说(图 1-2-1)。



图 1-2-1 蜱类系统发育关系假说 (Barker 和 Murrell, 2004)

软蜱科由两个亚科组成:锐缘蜱亚科(锐缘蜱属)和钝缘蜱亚科(钝缘蜱属、败蜱属和残喙蜱属);硬蜱科由 5 个亚科组成:硬蜱亚科(硬蜱属中有澳大利亚-新几内亚谱系和其他的硬蜱属谱系)、凹沟蜱亚科(凹沟蜱属)、花蜱亚科(花蜱属、须角蜱属)、血蜱亚科(血蜱属)及扇头蜱亚科(扇头蜱属、革蜱属、璃眼蜱属、诺蜱属、斑蜱属、扇革蜱属、异扇蜱属和巨足蜱属);纳蜱科只有 1 个纳蜱亚科(纳蜱属)。其中,凹沟蜱亚科是将盲花蜱属的 5 个种修订为凹沟蜱属后建立的 1 个新亚科;璃眼蜱亚科并

入到扇头蜱亚科中；牛蜱属成为扇头蜱属的 1 个亚属。

该假说尤其是其中对于硬蜱科的划分已得到广泛认可，我国曾经采用的分类系统与该系统也有很大区别（表 1-2-1）。此外，结合蜱类古生物学、动物地理学及其他生物学特性后，蜱类的系统发育树还能反映出蜱类的华彩、生活史、原型宿主、特殊类群的最初演化地点及蜱类吸血特性的演化等（杨晓军等，2007a，2007b；陈泽等，2007）。此假说为我们了解蜱类生物学特性和演化历史提供了客观依据。

表 1-2-1 蜱类分类系统的变更

旧分类系统（Hoogstraal and Aeschlimann, 1982）	中国曾经采用的分类系统（邓国藩和姜在阶，1991）	新分类系统（Barker and Murrell, 2004）
蜱螨亚纲 Acari	蜱螨亚纲 Acari	蜱螨亚纲 Acari
寄螨目 Parasitiformes	寄螨目 Parasitiformes	寄螨总目 Parasitiformes
蜱亚目 Ixodina	蜱亚目 Ixodina	蜱目 Ixodida
蜱总科 Ixodoidea	蜱总科 Ixodoidea	（蜱总科 Ixodoidea）
硬蜱科 Ixodidae	硬蜱科 Ixodidae	硬蜱科 Ixodidae
硬蜱亚科 Ixodinae	硬蜱亚科 Ixodinae	硬蜱亚科 Ixodinae
硬蜱属 Ixodes	硬蜱属 Ixodes	硬蜱属 Ixodes
		凹沟蜱亚科 Bothriocrotoninae
		凹沟蜱属 Bothriocroton
花蜱亚科 Amblyomminae	花蜱亚科 Amblyomminae	花蜱亚科 Amblyomminae
花蜱属 Amblyomma	花蜱属 Amblyomma	花蜱属 Amblyomma（含部分盲花蜱属 Aponomma）
盲花蜱属 Aponomma	盲花蜱属 Aponomma	
		须角蜱属 Cornupalpatum（尚不能确定与其他属的关系）
	革蜱属 Dermacentor	
血蜱亚科 Haemaphysalinae		血蜱亚科 Haemaphysalinae
血蜱属 Haemaphysalis	血蜱属 Haemaphysalis	血蜱属 Haemaphysalis
璃眼蜱亚科 Hyalomminae		
璃眼蜱属 Hyalomma		
扇头蜱亚科 Rhipicephalinae	扇头蜱亚科 Rhipicephalinae	扇头蜱亚科 Rhipicephalinae
	璃眼蜱属 Hyalomma	璃眼蜱属 Hyalomma
革蜱属 Dermacentor		革蜱属 Dermacentor（含暗眼蜱属 Anocentor）

(续表)

旧分类系统 (Hoogstraal and Aeschlimann, 1982)	中国曾经采用的分类系统 (邓国藩和姜在阶, 1991)	新分类系统 (Barker and Murrell, 2004)
暗眼蜱属 <i>Anocentor</i>	暗眼蜱属 <i>Anocentor</i>	
异扇蜱属 <i>Anomalohimalaya</i>	异扇蜱属 <i>Anomalohimalaya</i>	异扇蜱属 <i>Anomalohimalaya</i>
扇头蜱属 <i>Rhipicephalus</i>	扇头蜱属 <i>Rhipicephalus</i>	扇头蜱属 <i>Rhipicephalus</i> (含牛蜱属 <i>Boophilus</i>)
牛蜱属 <i>Boophilus</i>	牛蜱属 <i>Boophilus</i>	
诺蜱属 <i>Nosomma</i>	诺蜱属 <i>Nosomma</i>	诺蜱属 <i>Nosomma</i>
斑蜱属 <i>Cosmiomma</i>	斑蜱属 <i>Cosmiomma</i>	斑蜱属 <i>Cosmiomma</i>
扇革蜱属 <i>Rhipicentor</i>	扇革蜱属 <i>Rhipicentor</i>	扇革蜱属 <i>Rhipicentor</i>
巨足蜱属 <i>Margaropus</i>	巨足蜱属 <i>Margaropus</i>	巨足蜱属 <i>Margaropus</i>
纳蜱科 <i>Nuttalliellidae</i>	纳蜱科 <i>Nuttalliellidae</i>	纳蜱科 <i>Nuttalliellidae</i>
纳蜱亚科 <i>Nuttalliellinae</i>	纳蜱亚科 <i>Nuttalliellinae</i>	纳蜱亚科 <i>Nuttalliellinae</i>
纳蜱属 <i>Nuttalliella</i>	纳蜱属 <i>Nuttalliella</i>	纳蜱属 <i>Nuttalliella</i>
软蜱科 <i>Argasidae</i>	软蜱科 <i>Argasidae</i>	软蜱科 <i>Argasidae</i>
锐缘蜱亚科 <i>Argasinae</i>	锐缘蜱亚科 <i>Argasinae</i>	锐缘蜱亚科 <i>Argasinae</i>
锐缘蜱属 <i>Argas</i>	锐缘蜱属 <i>Argas</i>	锐缘蜱属 <i>Argas</i>
钝缘蜱亚科 <i>Ornithodorinae</i>	钝缘蜱亚科 <i>Ornithodorinae</i>	钝缘蜱亚科 <i>Ornithodorinae</i>
残喙蜱属 <i>Otobius</i>	残喙蜱属 <i>Otobius</i>	残喙蜱属 <i>Otobius</i>
钝缘蜱属 <i>Ornithodoros</i>	钝缘蜱属 <i>Ornithodoros</i>	钝缘蜱属 <i>Ornithodoros</i>
		败蜱属 <i>Carios</i> (含原败蜱亚属 <i>Carios</i> 、匙喙蜱属 <i>Antricola</i> 和伪盾蜱属 <i>Nothoaspis</i> 及部分钝缘蜱属)
匙喙蜱属 <i>Antricola</i>	匙喙蜱属 <i>Antricola</i>	
伪盾蜱属 <i>Nothoaspis</i>	伪盾蜱属 <i>Nothoaspis</i>	
合计: 3 科 8 亚科 20 属	合计: 3 科 6 亚科 20 属	合计: 3 科 8 亚科 18 属

第三节 蜱类物种概况

近十年来共发表了 10 个世界蜱类名录。其中 Barker 和 Murrell (2004) 综合了 Keirans (1992)、Camicas 等 (1998)、Keirans 和 Robbins (1999)、Walker 等 (2000) 及 Horak 等 (2002) 的蜱类名录, 并借鉴了 Klompen 和 Oliver (1993) 及 Klompen 等 (2002) 对蜱类分类地位的修订, Guglielmone 和 Keirans (2002) 及 Murrell 和 Barker