

● 马素芳 俞渊 著

中国蚊类

按蚊亚科

北京科学技术出版社



中国蚊类——按蚊亚科

马素芳 俞 渊 著

北京科学技术出版社

(京)新登字 207 号

中国蚊类——按蚊亚科

马素芳 俞 渊 著

北京科学技术出版社出版
(北京西直门南大街 16 号)
邮政编码 100035

新华书店北京科技发行所发行 各地新华书店经售
前景彩色快速印刷有限公司印刷

*

787×1092 毫米 16 开本 11 印张 280 千字
1993 年 11 月第一版 1993 年 11 月第一次印刷
印数 1—1000 册

ISBN7-5304-1497-6/Z·674

定价:25 元

前 言

按蚊,在昆虫学上占有特殊地位,因为它是蚊科中与人、畜关系最密切的害虫,疟疾、丝虫病的重要传染媒介,在我国五大寄生虫病中,即占两项。随着蚊虫分类学、生态学的发展,它的分类地位也提高了,在蚊科中升为按蚊亚科。

对按蚊的研究,不仅有学求上的需要,也有实际工作上的需要。为适应这种需要,特将研究成果,整编为专著出版,,以便昆虫学者、医校教师、防疫工作者有关各方参改。

蚊亚科,在我国仅有一个按蚊属,包括两个亚属,即按蚊亚属(*Anopheles*)和塞蚊亚属(*Celia*)。迄今已知的种类共计 59 个种和亚种。前者有 36 个种和亚种,后者有 23 个种和亚种;其中包括中华按蚊种团、五斑按蚊种团、林氏按蚊种团、须喙按蚊种团、艾肯按蚊种团和微小按蚊类群等。本书根据多年来在全国各地的调查研究及大量实物标本和系统资料,对它们分别做了深入研究和详细总结,包括每种各虫期的形态描述,生态习性,传疾关系以及分类讨论等内容,并阐明每种在医学上的意义。其中某些种的同物异名或错误记载以及存疑问题,均做了讨论和澄清。

本书按蚊属特征和按蚊亚属由中国科学院动物研究所马素芳教授撰写并进行全书统校;塞蚊亚属由上海寄生虫病研究所俞渊副教授编写。

本书附中、英文属、种检素表及图版 59 个和附中华按蚊种团的种分布图 1 个。

按蚊亚属的绘图,除去作者绘制外,尚有解音同志协助描绘。塞蚊亚属有赵云孝同志参加部分绘图工作,在此,一并致谢。

本人虽然从事蚊虫工作 30 多年,积累了大量标本及资料,但由于水平有限,行文缺点和遗漏在所难免,衷心希望同行补足指正。

马素芳

1993 年 9 月于北京

目 录

一、我国已知按蚊名录	(1)
二、按蚊亚科	(3)
三、按蚊亚科分属检索表	(3)
四、按蚊亚属的种检索表	(4)
五、按蚊属的特征	(6)
六、我国按蚊属分亚属检索表	(7)
七、按蚊亚属的种的描述	(7)
八、塞蚊亚属的特征.....	(65)
九、塞蚊亚属的种检索表.....	(66)
十、塞蚊亚属的种的描述.....	(69)
十一、参考文献.....	(95)
十二、英文属、种的检索表	(99)
十三、拉丁名索引	(110)
十四、图版	(112)

按蚊亚科 Subfamily Anophelinae

按蚊属 Genus Anopheles Meigen, 1818

按蚊亚属 Subgenus Anopheles Meigen, 1818

塞蚊亚属 Subgeus Cellia Theobald, 1902

一、我国已知按蚊名录

(一)按蚊亚属 Subgenus Anopheles Meigen, 1818

1. 中华按蚊 *Anopheles* (A.) *sinensis* Wiedemann, 1828
2. 拟中华按蚊 *Anopheles* (A.) *sineroides* Yamada, 1921
3. 小宽按蚊 *Anopheles* (A.) *xiaokuanus* Ma, 1981
4. 八代按蚊 *Anopheles* (A.) *yatsushiraensis* Miyazaki 1951,
5. 黑河按蚊 *Anopheles* (A.) *heiheensis* Ma, 1981
6. 长浮按蚊 *Anopheles* (A.) *changfus* Ma, 1981
7. 大窄按蚊 *Anopheles* (A.) *dazhaius* Ma, 1981
8. 白跗按蚊 *Anopheles* (A.) *pseudopictus* Grassi, 1899
9. 最黑按蚊 *Anopheles* (A.) *nigerrimus* Giles, 1900
10. 带足按蚊 *Anopheles* (A.) *peditaeniatus* (Leicester), 1900
11. 银足按蚊 *Anopheles* (A.) *argyropus* (Swellengrebel), 1900
12. 克劳按蚊 *Anopheles* (A.) *crawfordi* Reid, 1953
13. 贵阳按蚊 *Anopheles* (A.) *kweiyangensis* Yao and Wu, 1944
14. 嗜人按蚊 *Anopheles* (A.) *anthropophagus* Xu and Feng, 1975
15. 小洁按蚊 *Anopheles* (A.) *nitidus* Harrison and Scanlon and Reid, 1973
16. 赫坎按蚊 *Anopheles* (A.) *hyrcanus* Pallas, 1771.
17. 朝鲜按蚊 *Anopheles* (A.) *koreicus* Yamada and Watanabe, 1918
18. 付氏按蚊 *Anopheles* (A.) *freyi* Meng, 1957
19. 库形按蚊 *Anopheles* (A.) *culiciformis* Cogill, 1903
20. 宽鳞按蚊 *Anopheles* (A.) *sintonoides* Ho, 1938
21. 林氏按蚊 *Anopheles* (A.) *lindsayi* Giles, 1900
22. 勐朗按蚊 *Anopheles* (A.) *menglongensis* Ma, 1981
23. 巨型按蚊贝氏亚种 *Anopheles* (A.) *gigas baileyi* Edwards, 1929
24. 巨型按蚊西姆拉亚种 *Anopheles* (A.) *gigas similensis* (James, 1911)
25. 小五斑按蚊 *Anopheles* (A.) *atroparvus* Van Thiel, 1927
26. 米赛按蚊 *Anopheles* (A.) *messeae* Falleroni, 1926
27. 萨氏按蚊 *Anopheles* (A.) *sacharovi* Favre, 1903
28. 须喙按蚊 *Anopheles* (A.) *barbirostris* Van der wulp, 1884

29. 须荫按蚊 *Anopheles* (A.) *barbumbrosus* Strickland and Chowdhury, 1927
30. 平原按蚊 *Anopheles* (A.) *campestris* Reid, 1962
31. 艾肯按蚊 *Anopheles* (A.) *aitkenii* James, 1903
32. 孟加拉按蚊 (艾肯按蚊孟加拉亚种) *Anopheles* (A.) *bengalensis* Puri, 1930
33. 花岛按蚊 *Anopheles* (A.) *insulaeflorum* (Swellengiebe and Swellengrebel de Groaf, 1919)
34. 棕毛按蚊 *Anopheles* (A.) *palmarum* (Rodenwaldt, 1926)
35. 带棒按蚊 *Anopheles* (A.) *claviger* (Meigen, 1804)
36. (安氏按蚊间断亚种) 间断按蚊 *Anopheles* (A.) *interruptus* Puri, 1929

(二) 塞蚊亚属 *Subgenus Cellia* Theobald, 1902

37. 不吉按蚊 *Anopheles* (*Cellia*) *dirus* Peyton et Harrison, 1979
38. 簇腹按蚊 *Anopheles* (*Cellia*) *kochi* Doenitz, 1901
39. 高砂按蚊 *Anopheles* (*Cellia*) *takasagoensis* Morishita, 1946
40. 棋斑按蚊 *Anopheles* (*Cellia*) *tessellatus* Theobald, 1901
41. 乌头按蚊 *Anopheles* (*Cellia*) *aconitus* Doenitz, 1902
42. 库态按蚊 *Anopheles* (*Cellia*) *culicifacies* Giles, 1901
43. 溪流按蚊 *Anopheles* (*Cellia*) *fluvialis* James, 1902
44. 杰普尔按蚊 *Anopheles* (*Cellia*) *jeyporiensis* James, 1902
45. 微小按蚊 *Anopheles* (*Cellia*) *minimus* Theobald, 1901
46. 瓦容按蚊 *Anopheles* (*Cellia*) *varuna* Iyengar, 1924
47. 无定按蚊 *Anopheles* (*Cellia*) *indefinitus* (Ludlow, 1904)
48. 劳氏按蚊 *Anopheles* (*Cellia*) *ludlowae* (Theobald, 1903)
49. 浅色按蚊 *Anopheles* (*Cellia*) *subpictus* Grassi, 1899
50. 迷走按蚊 *Anopheles* (*Cellia*) *vagus* Doenitz, 1902
51. 环纹按蚊 *Anopheles* (*Cellia*) *annularis* Var de wulp, 1884
52. 詹氏按蚊 *Anopheles* (*Cellia*) *jamesii* Theobald, 1901
53. 卡瓦按蚊 *Anopheles* (*Cellia*) *karwari* (James, 1903)
54. 多斑按蚊 *Anopheles* (*Cellia*) *maculatus* Theobald, 1901
55. 帕氏按蚊 *Anopheles* (*Cellia*) *pattoni* Christophers, 1926
56. 菲律宾按蚊 *Anopheles* (*Cellia*) *philippinensis* Ludlow, 1902
57. 阔鳞按蚊 *Anopheles* (*Cellia*) *ramsayi* Covell, 1927
58. 美彩按蚊 *Anopheles* (*Cellia*) *splendidus* Koidzumi, 1920
59. 斯氏按蚊 *Anopheles* (*Cellia*) *stephensi* Liston, 1901

二、按蚊亚科

按蚊亚科是蚊科中最重要的亚科。雌、雄蚊的触须与喙约等长,但雄蚊的触须末端 2 节是膨大的,向外弯些,并在节 4 上生有丛毛。小盾片呈圆弧形,后缘有一排长鬃毛。多数种类腹节的背板及腹板是无鳞片。雌蚊仅有一个受精囊。成虫栖息时身体和表面形成一个 45℃ 左右的斜角。幼虫无呼吸管,仅有呼吸孔,浮在水面时,身体与水面平行。

本亚科全世界已知有 3 属,8 个亚属。

1. Genus *Chagasia*

2. Genus *Bironella*

1) Subgenus *Bironella*

2) Subgenus *Brugella*

3. Genus *Anopheles*

1) Subgenus *Stethomyia*

2) Subgenus *Anopheles*

3) Subgenus *Nyrsorhynchus*

4) Subgenus *Kerteszia*

5) Subgenus *Lophopodomyia*

6) Subgenus *Cellia*

在我国仅有 1 个按蚊属 *Anopheles*, 2 个亚属即按蚊亚属 *Anopheles* 及塞蚊亚属 *Cellia*; 本亚科在世界已知种或亚种共有 443 种(迄止 1977 年 12 月底), 其中按蚊属 435 种, 其它二属各 4 种。我国已知按蚊属中共有 59 种及亚种, 其中按蚊亚属 36 种及亚种, 塞蚊亚属 23 种和亚种。

三、按蚊亚科分属检索表(Reid, 1968)

- 1(1) 小盾片分 3 叶, 每叶有鬃毛, 在雄蚊前、中足上有 2 个大爪; 幼虫的呼吸孔的后部上有侧缘缝毛(lateral frings hairs) 沙氏按蚊属 *Chagasia*
小盾片呈圆形, 长有一排毛; 雄蚊仅在前足有 1 个大爪; 幼虫的呼吸孔的后部无缘缝毛 2
- 2(1) 纵脉 4 的干, 越过横脉及纵脉 5.1 呈波形状; 幼虫中、后胸上有一对棕状毛, 前胸 No. 4 毛靠近肩毛。 比蚊属 *Bironella*
纵脉 4 的干, 越过横脉处及纵脉 5.1 呈直状或稍弯些但不呈波形状; 幼虫在中胸上无棕状毛, 前胸 No. 4 毛不靠近肩毛, 但靠近 No. 5. 6. 7 毛
..... 按蚊属 *Anopheles* (图版 1, 2)

四、按蚊亚属的种检索表

成 虫

- 1(1) 前缘脉的白斑少于 4 个或无。食窦齿无。雄尾器基节上的侧基刺不超过 3 根…… 2
前缘脉的白斑具 4 个或更多。食窦齿有。雄尾器基节的侧基刺具 4 个以上 …… 18
- 2(2) 翅前缘永无白斑,但端部具缝白斑 …… 3
翅前缘脉有白斑…………… 7
- 3(3) 翅身有清楚或不清楚的黑斑点分布(约 5 个);缝缘暗色,翅尖的缝缘鳞片通常为浅
色;触须及跗节均无白环。雄尾器的基节侧基刺为 2 根 ……
…………… 五斑按蚊种团 *maculipennis* species group
翅身无黑斑分布,为一致的深棕色。触须及跗节亦无白环。雄尾器基节的侧基刺 2—
3 根 …… 4
- 4(4) 雄尾器基节的侧基刺 3 根,其中 2 根有细长刺,另一根的尖端呈弯钩状 ……
…………… 带棒按蚊 *claviger*
雄尾器基节的侧基刺 2 根,无上者特征 …… 5
- 5(5) 头顶鳞片长而窄,其鳞片仅末 1/2 处有条纹。触角鞭节 I 上无鳞片。阳茎圆筒上面有
小齿或小毛,但无小叶。 …… 艾肯按蚊种团
…………… *aitkenii* species group
头顶鳞片宽,其鳞片几乎全部有条纹。触角鞭节 I 有黑鳞片。阳茎大或细长 …… 6
- 6(6) 阳茎大,每侧具 5—7 长而弯的小叶。栖止状态似库蚊 …… 库形按蚊 *culiciformis*
阳茎细长,其顶端平齐,两侧端前 1/3 处有似小毛的小针突;小叶尖端部有许多小刺
…………… 宽鳞按蚊 *sintonoides*
- 7(7) 后股节有突出而明显的黑、白鳞片簇,似大锤状…………… 8
后股节无此鳞片簇…………… 9
- 8(8) 后股节深色,在其端部有一个突出明显而粗糙的端大白斑及一个亚前端粗糙的大黑
鳞片丛,均由长大的斜立鳞片组成,形成大锤状的黑白斑。中股节背面具具有 V 字形的
白斑 …… 间断按蚊 *interruptus*
后股节上有一簇显著的长黑鳞片丛,也形成大锤状;在黑鳞片簇之后,尚有一个宽白
环,但不呈锤状,大小约占股节长的 1/4。中股节背面无 V 字形的白斑 ……
…………… 勐朗按蚊 *menglaensis*
- 9(9) 唇基片两侧有鳞片丛 …… 10
唇基片两侧无鳞片丛 …… 12
- 10(10) 触须及跗节有白环。Ⅵ腹节腹面有鳞片丛。翅前缘脉基部 1/4 全部为暗色,或大部暗
色或只有 1—2 小白斑或杂有少数淡鳞片或形成小麻点……………
…………… 中华按蚊种团 *sinensis* species group
与上者不同 …… 11
- 11(12) 触须及跗节均无白环。翅前缘脉上仅有一个大白斑。后股节上近中部有一个宽白环

- 约 1/6—1/3 宽 林氏按蚊 *lindesayi*
- 触须有或无白环;跗节有白环 12
- 12(12) 触须及跗节有白环。翅前缘脉的基段 1/4 大部为白色并有小黑斑;翅前缘脉的其余部分有 2—3 个横跨前缘脉及纵脉 1 的大黑斑 13
- 触须无白环,跗节有白环。翅前缘脉基段有 1 或 2 小白斑;或有很多黑白鳞片形成的麻点 15
- 13(13) 中股节末段背面无白斑;纵脉 6 的远段 1/2 处有一白斑 巨型按蚊台湾亚种 *gigas formosus*
- 中股节该处有白斑;纵脉 6 该处无白斑 14
- 14(14) 纵脉 3—5.2 末端间的缝缘的鳞片为一致的暗色 ... 巨型按蚊贝氏亚种 *gigas baileyi*
- 纵脉 3 与 4.1 之末各有一白缝斑,纵脉 4.2 与 5.1 之末亦可能各有一白缝斑 巨型按蚊西木拉亚种 *gigas simlensis*
- 15(15) 翅前缘脉基段有 1 或 2 小白斑 16
- 翅前缘脉基段有很多黑白鳞片形成的麻点 17
- 16(16) 纵脉 6 有 3 黑斑。翅前缘脉上的白斑数较多,大小约 4—6 个。腹节Ⅶ腹面端中部有黑鳞片丛 朝鲜按蚊 *Koreicus*
- 纵脉 6 具 2 黑斑。翅前缘脉基段仅有一个小白斑。翅前缘脉上的白斑数少 付氏按蚊 *freyi*
- 17(17) 前缘脉白斑数较少,有肱横脉白斑并有少数的浅鳞片分布;亚前缘脉白斑很小;浅缝白斑多分布于翅的后缘,有 1—2 个端缝白斑。腹部有或无鳞片,但至少腹节Ⅶ的腹板上有清楚的黑鳞片丛;背板亦有少数的浅鳞片形成斑点;腹板也常有少数散在的浅鳞片 须喙按蚊种团 *barbirostris species group*

幼 虫

- 1 幼虫的触角毛 1—A 常分枝(除树洞的种类),位于干的背面或内面;靠近;胸部的长侧毛常不分枝 2
- 幼虫的 1—A 位于干的外侧,毛非常小,不分枝;2—C 常分开,距离较宽,近于 3—C 处;胸部的长侧毛一般分枝 14
- 2(2) 幼虫体壁有刺 3
- 幼虫体壁无刺 5
- 3(3) 5—C 不分枝。活的幼虫体色黑 间断按蚊 *interruptus*
- 5—C 分枝。活幼虫体色一般 4
- 4(4) 触角色深,光滑而细。体壁上的刺毛较少。孳生于树洞或水坑 库形按蚊 *Culiciformis*
- 触角色深,光滑而细。体壁上的刺毛较大。孳生于树洞或竹筒 宽鳞按蚊 *sintonoides*
- 5(5) 1—P 分枝多,呈羽状 6
- 1—P 简单或有小分枝,但不呈羽状 10

- 6(6) 3—C 分枝多,呈树枝丛状。腹部上的棕状毛发育良好;节上的棕状毛多有色素,无者占极少数。幼虫在水中时有将身体扭曲的姿态 … 须喙按蚊种团 *barbirosrtis* sp. group
3—C 简单或在上端有小分枝,不呈树丛状 …………… 7
- 7(7) 腹节Ⅱ无发育好的棕状毛。高山、大型种…………… 8
腹节有发育好的棕状毛。小型或大中型种 …………… 9
- 8(8) 头额毛束较长,其基部有色素包围。1—P 及 2—P 基部亦有色素包围。梳齿有 9 个大齿,每大齿之间有 2—3 个小齿 …………… 巨型按蚊西姆拉亚种 *gigas simlensis*
头额毛束的基部无色素包围,而额片上有色素斑点分布。梳齿约有 7 个大齿,每大齿之间有 1—4 个小齿 …………… 巨型按蚊贝氏亚种 *gigas baily*
- 9(9) 2—C 分枝呈羽状,比一般的种类距 3—C 近;3—C 亦有分枝。4—C 有细小分枝,起于其基部处。1—A 毛分枝位于触角的背内侧。多数为中型蚊种……………
…………… 艾肯按蚊种团 *aitkenii* sp. group
2—C 简单,此二根毛距离较近,而距 3—C 则远。4—C 简单。大中型蚊种……………
…………… 林氏按蚊 *lindesayi*
- 10(10) 3—C 长,分枝较多,呈扫帚状…………… 13
3—C 短,分枝少,不呈扫帚状,有的呈小羽状…………… 11
- 11(11) 2—C 分枝;1—A 位于基部的 1/4 处,外分 5 枝,极少数的标本不分枝。头背面常有黑斑…………… 带棒按蚊 *clavigeir*
2—C 常不分枝…………… 12
- 12(12) 3—C 分叉或在主干外侧分 2—4 小枝。1—P 分 2 枝。1—A 位于基部 1/3 处,分枝较多,有 2—6 枝。胸侧毛的长毛均不分枝…………… 付氏按蚊 *freyi*
3—C 末端分 4—6 枝。2—C 与 3—C 的距离明显远。1—P 简单。1—A 位于基部 1/4 处,约有 3 分枝…………… 朝鲜按蚊 *koreicus*
- 13(13) 3—C 长,由基部分枝约有 40 多根。1—A 分枝多,长达或超过触角端部。1—P 毛短,不分枝或远端一半处有几个小分枝。前胸侧结节有长而粗的大刺。腹部 I—Ⅶ 有棕状毛并有色素,并Ⅱ—Ⅶ节上的棕状毛发育良好。孳生广泛,分布全国……………
…………… 中华按蚊种团 *sinensis species group*
3—C 分枝比上者显著少,呈树枝状。腹节Ⅱ上的棕状毛发育不完全。1—A 短,分枝短小。分布限于北 48 度以北的东北地区或新疆……………
…………… 五斑按蚊种团 *maculipennis species group*

五、按蚊属的特征

按蚊属 *Anopheles* Meigen, 1818(图版 1)

Anopheles Meigen, 1818, Systematische Beschreibung der Bekannten europäischen Eweiflugeligen Insekten. 1: (36), p10. *Anopheles maculipennis* Meigen 1959, Int • comm • Zool,

鉴别特征 雌蚊和雄蚊的触须与喙约等长,雄蚊触须的末端2节膨大,向外弯些,节4生有丛毛。小盾片圆弧状,后缘有一排毛。多数种类腹部背板和腹板大部无鳞片,如有鳞片也不覆盖全节。除了极少数种类如库态按蚊,或严寒时越冬的雌蚊外,栖止时身体和表面形成一个45度左右的斜角。幼虫无呼吸管,腹节以及有些种类的后胸有棕状毛;浮在水面时,身体与水面平行。

形态描述

雌蚊 头:两眼距离从上面观窄或稍宽;触须与喙长相等或稍短,具5节。 胸:前胸背后片无毛,小盾片呈贺弧形,有长、短毛。翅室 R_2 比 r_{2+3} 长。各足跗节5均比节4短。

雄蚊 头:触角鞭节呈羽状,触5节,节4,5膨大呈棒状。 尾器:腹节Ⅸ腹板膜状,无鬃毛。小抱器常分开,有长鬃毛或呈棒状。阳茎尖端常有小叶。

幼虫 5—7C常呈羽状;4—A分枝。

地理分布 国内分布广泛。国外:温带、亚热带及热带均有分布,但除去太平洋、北冰洋及大西洋的孤岛之外,均有本属的种类。

生态习性 分述于各亚属及种内。

分类讨论 本属种类比较复杂。由亲缘种组成的种团或类群就有5,6个种团之多,如中华按蚊种团、五斑按蚊种团、林氏按蚊种团、白踝按蚊种团、艾肯按蚊种团、微小按蚊种团等。其中中华、五斑及微小按蚊种团与疾病关系最密切。

医学重要性 在蚊科中它是一个重要的大属,不但种类多,而且与人疟及丝虫病关系也最密切,有的种类是重要或主要的传染媒介。

六、我国按蚊属分亚属检索表(Reid, 1968)

1 抱肢基节有3大刺。雌蚊的食窦无齿,翅的前缘脉白斑常少于4个。雄蚊蛹的生殖孔钝而无一对圆突出物,鳍尖毛很少是长而弯。幼虫的触角毛常分枝(除树洞的种类),位于干的背面或内面;内唇基毛靠近,胸部的长侧毛常不分枝……………按蚊亚属 *Anopheles*

2 抱肢基节有4—5较小的侧基刺,但无内刺。雌蚊食窦常有齿,翅前缘脉上白斑常具4个以上。雄蚊蛹的生殖孔末端有一对圆而尖的突出物,鳍尖毛常常长而弯呈钩状。幼虫触角毛位于干的外侧,毛非常小而不分枝,内唇基毛常分开,距离较宽,近于外唇基毛,胸部的长侧毛一般分枝……………塞蚊亚属 *Cellia*

这两个亚属在按蚊属中最大,几乎占按蚊属中的种类90%,这两个亚属都分化出有不同的自然种团,引起分类学家及生物学家们的重视。

七、按蚊亚属的种的描述

按蚊亚属 *Anopheles* Meigen, 1818

Anopheles Meigen, 1818. Syst. Besch. Zweifl. Ins. 1:10. Logotype: *Anopheles naculipennis*

Meigen (1959, Int. comm. Zool. Nomencl. , Opinion 547).

Cyclolepteron Theobald 1901, J. trop. Med. 4:234; Mon. Cul. 2:312 Haplotype; Anopheles grabhamii Theobald.

Cyclolepidopteron Blanchard 1901, C. R. Soc. Biol. , Paris 53:1046. Diatype; Anopheles grabhamii Theobald.

Rossia Theobald 1902, J. trop. Med. 5:183 (non Owen, 1853; non Bonaparte, 1838). Orthotype; Anopheles sinensis Wiedemann.

Myzorhynchus Blanchard 1902, C. R. Soc. Biol. , Paris 54:795. Diatype; Anopheles Sinensis Wiedemann.

Christya Theobald 1903, Rep. Sleep. Sickn. Comm. , Roy. Soc. 7(3):34. Haplotype; implexa Theobald.

Arribalzagia Theobald 1903. Mon. Cul. 3:13, 81. Haplotype; maculipes Theobald.

Lophmyia Giles 1904, J. trop. Med. 7:366 (non Fitzinger, 1863). Haplotype; asiatica Giles.

Neostethopheles James 1910, Rec. Indian Mus. 4: 98. Orthotype; Anopheles aitkenii James.

Patagiamyia James 1910, Rec. Indian Mus. 4:98. Orthotype; Anopheles gigas Giles.

Memneyia strickland 1915, Indian J. med. Res. 3:204. Haplotype; Anopheles brevipalpis Roper.

Anopheles, subgenus Shannoniella Fonseca and Ramos 1939, Mem. Inst. Butantan 13: 384. Orthotype; limai Fonseca and Ramos.

Anopheles, subgenus Shannonesia Fonseca and Ramos 1940, Rev. Ent. , Rio de J. 11:966. Diatype; Limai Fonseca and Ramos.

Anopheles, subgenus Ayrozamyia Coutinho and Farias 1942, Ann. Acad. bras. Sci. 14: 343. Haplotype; tibiamaculatus Neiva.

Anopheles, subgenus Russellia Vargas 1943, Rev. Inst. Salubr. Enferm. trop. , Mex. 4: 60, 63, 68—70. Orthotype; Anopheles xelajuensis Leon.

Species group, Maculipennia Buonomini and Mariani 1946, Riv. Malariol. 25:105. (not valid since no type was designated; not absolute tautonymy).

Anopheles, subgenus Missirolimyia Vargas 1950, Riv. Parassit. 11:80. Orthotype; algeriensis Theobald.

Anopheles, subgenus Maculipennis Buonomini and Mariani 1953, Riv. Malariol. 32:178. Orthotype; maculipennis Meigen.

鉴别特征 翅前缘脉上最多有 3 白斑, 不包括肱横脉及基白斑; 无食窦齿。雄尾器基节上最多有 3 个大刺。幼虫 2—C 靠近; 1—A 分枝; 也有少数种类的 5. 6. 7—C 毛退化并减少分枝, 一般有 3 分枝。

地理分布 在亚属的种类分布较广泛。

分类讨论 一般认为按蚊亚属较塞蚊亚属更原始些。本亚属的种类, 有的比较复杂, 原来认为是一个简单的种类, 后来随着昆虫分类学的发展, 人们对客观存在的种类, 有了新的认识,

起初认为是一个种的,有的已经演化几个种及亚种,甚至十几个亲缘种(sibling species)或称隐种(Cryptic species)组成种团,如中华按蚊、五斑按蚊等,详细讨论在各种中叙述。

中国中华按蚊种团 *Anopheles*(*Anopheles*)*sinensis* species group of China

(赫坎按蚊类群)

Anopheles hyrcanus group Reid, 1953. Bull. ent. Res. 44: 5—76, 1953. *Anopheles sinensis* group Ma, 1981. sinozoologia, no. 1. 59—70.

鉴别特征 雌蚊 头:触须有白环,唇基片两侧有一簇显著的黑鳞片丛,触角梗节上具小浅鳞片,鞭节4—8节有浅鳞片。翅:边缘由三层鳞片组成。后足的跗节有窄或宽白环。腹:Ⅶ腹板具一簇鳞片。

雄蚊 头:角须有白环,4,5节上有白斑,有时3节上也有白斑,或在其它部位有散在的浅鳞片。触角一般无鳞片,但在鞭节1上有少数浅鳞片。腹:除去尾器基节上有鳞片外,均无鳞片。小抱器分2叶,分为背、腹叶。阳茎小叶2—7对,至少较大的1叶上有锯齿。

幼虫 头:毛3—C长,由基部分枝约40根或更多。1—A有许多分枝,长达或超过触角顶端。1—P毛短,不分枝或远端一半处有几个小分枝;前胸侧结节(plural tubercle)有长而粗的大刺。腹部Ⅰ—Ⅶ节有棕状毛并有色素,Ⅲ—Ⅶ节上的棕状毛发育良好。

卵 本团中鉴定亲缘种较为可靠。卵长圆形,两侧有浮器,卵背面有不同的花饰,顶端有结节,其形状及数目在分类上是一个指标,卵腹面有甲板,其宽窄大小,鉴定种类很有用。

地理分布 亚、非、欧洲均有分布。

生态习性 幼虫孳生于稻田、池塘、沼泽、灌溉沟、有水草的小水坑、溪旁水坑等。吸入血或牲畜血,或者二者兼吸。有的幼虫喜遮荫多清凉的水,有的则喜阳光充足而水温较高的水,种类不同,习性也不同,与疾病关系也不同。

分类讨论 早在1828年由Wiedeman在广州采到中华按蚊的成虫,因其形态近似赫坎按蚊,于是他把它定名为赫坎按蚊中华变种 *Anopheles*(*Anopheles*)*hyrcanus* var. *sinensis* Wiedemann, 1828. 这个名称沿用了很久。近年来,随着分类学的进展,经学者们证明不是变种而是独立的种。过去认为中华按蚊是一个多型、多变异的种(Christophers, 1924; Yamada, 1924; 姚等, 1938)。近年来证明此种不是一个单一种,而是复杂的类群,经研究证明已包括16种(冯、马等 1956, 1958; 马 1964, 1965, 1968, 1979, 1981等)。现称中华按蚊种团。Pallas(1771)首次报导 *hyrcanus*, 采自黑海。我国30年代时,在新疆曾报告有此种。自此之后报导极少,近年经核实当地的标本,多为误定,常与中华按蚊及白跗按蚊相混淆。通过30多年在全国调查蚊虫,中华按蚊广布全国,与人畜关系也比较密切,许多亲缘种也是由它派生的;相反,赫坎按蚊在我国仅限新疆,数量极少,很难鉴别,因此,我们将它称为中华按蚊种团比称赫坎按蚊种团更为恰当些,亦更为适用。

中华按蚊种团分布于欧、亚、非,也称赫坎按蚊类群。国外对此类群研究的,如东南亚有 Reid (1953, 1963), 泰国有 Harrison 和 Scanlon (1973), 日本有 Otsuru (1949), Miyazaki (1951) Otsuru 和 Ohmori (1960), Tanaka 等 (1979) 等。我国自1934年就有关于这方面的报导,如姚和

吴(1934), Walch 和 Walch-Sorgdrager(1935)。自此之后,再无报导。至解放后,冯兰洲和马素芳等(1956, 1958), 刘维德等(1959), 张本华等(1964), 陈健行等(1964), 冯鲁柏(1964), 马素芳(1964, 1965, 1966, 1979, 1981), 许锦江、冯兰洲(1975)。由于我国地大物博, 自然地理条件复杂, 处于东洋界及古北界, 尤其古北界的种类尚不太清楚, 很需进一步调查。另外云南及西藏的边疆都是值得深入调查的。而台湾又无专题报导, 是值得注意的。

30 多年来我们亲自调查了约有 20 多个省、市、自治区、县, 经研究认为: 本团内的亲缘种, 从形态分类及生态习性的鉴别, 它们既有共同特征, 又有区别特征, 但没有发现中间型。

(一) 形态区别

1. 卵的对比: 我们首先是从卵形态中发现它们之间不同的特征。这些区别特征在一定幅度内是很稳定的。如甲板的宽度, 卵壳的花纹, 浮器的长短及肋数, 卵小结节的形状及数目, 尽管个体上有变异, 但都限于一定的稳定幅度。因此, 从不同地区, 不同孳生场所所获得标本, 存在着不同的种类, 而它们的卵也不同, 表现了不同蚊种的初生形态不同性状。

2. 幼虫及蛹的对比: 采集及饲养的幼虫及蛹, 进行形态比较, 并结合着卵及成虫的形态对比, 其中黑河按蚊由于是采到的幼虫而孵为 2 只雌蚊及 3 只雄蚊, 仅做了成蚊的形态描述。

3. 成虫对比: 将不同卵的成虫及不同栖止场所采的成虫, 进行了形态对比, 分析了不同种类的形态特征及其变异幅度。在它们之间, 形态上既有共同特征, 如种团的特征; 也有互相区别特征, 如检索表中种的区别特点及形态描述中的鉴别特征。

尽管说, 亲缘种成虫的形态彼此相似, 但经过仔细的鉴定, 还会找出某些形态上的差别。从 1977 年开始, 我们首次使用了扫描电子显微镜, 观察 4 个种及一个更正种以及其它亲缘种的细微构造。如过去对不同亲缘种的翅膜, 用一般光学显微镜观察, 只看到有一些小点分布, 常被人忽略, 但在扫描电子显微镜下观察, 可以发现翅膜上有许多毛, 种与种间毛的形状、排列及稀疏都不相同。卵端的小结节及卵壳花纹, 不同种类有不同形状和不同的数目。经过大量观察, 说明这些形态上的微小变异, 都有其稳定性, 都属于可遗传的特征。

在进行形态特征的分析时, 注意了避免同一种内个体变异或同一种的季节性变异, 和种间差别相混淆。根据现场定期观察, 曾看到同一母体所产的一定数量的卵, 其宽度有一定数值的差异变量(马, 1964)。又发现不同种的卵, 如中华按蚊、小宽按蚊、八代按蚊、嗜人按蚊等卵, 在夏季与春、秋季两个季节中, 出现颇大的季节性变异。

(二) 不同生态习性造成的生态隔离

蚊虫生活习性的重大差别, 乃是种间间断的一种表现形式(也还有其它多种表现形式)。对于中华按蚊种团内的亲缘种来说, 各种之间生态学上的差别应该被看作是更为重要的形式。如不同孳生地有不同的种类; 同一孳生地因环境影响种类也不同, 如阳光充足、遮荫, 静水、动水, 清水或污水, 而产生生境隔离; 发生季节不同, 越冬情况, 成虫出现高峰季节等等。如中华按蚊, 在北京是 7 月出现高峰, 它是成虫越冬(马, 1964, 1954)。而嗜人按蚊在浙江是卵越冬(陈, 1960; 许等, 1964)。小宽按蚊在北京出现的高峰是 8—9 月中旬, 与中华按蚊不同, 形成了高峰季节隔离。另外, 八代按蚊、拟中华按蚊, 它们的卵不能越冬(Otsusu, 1960)。因此, 不同亲缘种的越冬情况及季节消长的不同, 其种类也不同。引起生境隔离的, 如中华按蚊幼虫喜孳生于阳光充足、水较污、水温高、内生水草短而小、稀疏的场所; 大窄按蚊、小宽按蚊、嗜人按蚊等喜孳生于遮荫多、水清凉、沙石, 而富有高大密生的植物场所。

我们曾观察到一个有趣的现象: 在同一块稻田, 其它条件相同, 但当秧田的水受污染或稻

苗低小时,阳光充足,水暖,水混时,孳生中华按蚊数量较多,而绝不生嗜人按蚊;当稻子长高约几尺或快成熟时,遮荫多、阳光少、水温低、水清、污染少时,嗜人按蚊孳生密度就很高,而中华按蚊就极少了。

此外,我们在四川峨嵋山脚下,也观察了大窄按蚊及长浮按蚊的情况,选择了一个孳生大窄按蚊及长浮按蚊孳生地,做了定点、定期的观察和采集。在稻田旁有一条由山上流下的小溪,约66厘米宽,水深约16厘米,水清、无味、有水草及水绵,两旁有大树及高杂草,遮荫多,水温低,此时大窄按蚊的卵及各期幼虫均有很多。后来下了几次大雨,水质及环境改变了,只采到中华按蚊及长浮按蚊的卵,未采到大窄按蚊的卵。Bates(1949)曾指出,成虫产卵是选择其最适宜的场所而孳生。

上述两例显示出:不同蚊种可以并存于同一孳生地,但却被生活环境有规律的变化隔离开来。嗜食性与疾病传染方面,同样是吸血蚊虫,就因种类不同而不同。如嗜人按蚊、大窄按蚊、小宽按蚊等嗜吸人血,兼吸畜血;其中嗜人按蚊通过自然感染及人工实验观察证明,它的体内适应疟原虫及马来丝虫的繁殖,感染率也高,在山区及丘陵地区成为主要的传播媒介;后二者也是怀疑的对象。而中华按蚊、贵阳按蚊、带足按蚊等嗜吸牲畜血,兼吸人血,疟原虫感染率很低,在传播疾病上起的作用小。

(三)不同的发展方向

目前,我国中华按蚊种团已知有16个亲缘种,由于生活习性的不同,决定它们不同的发展方面。

蚊虫孳生离不开水,但水的性质随清水和污水而有差别,在人类驯养家畜和定居之前,很少有污水存在;随着社会的发展,自然地理的人为改造,由于人畜排泄物和废弃的有机物质积聚,就有大量污水产生出来,有些原来在自然界中净水里孳生的种类,有的不能适应被淘汰,或退缩局限于一定空间,有的逐渐适应了新的环境,进化成为污水中进行繁殖的种类。例如,中华按蚊在净水中,它的数量逐渐减少,而在污水中数量就逐渐增多,并由野栖逐渐到半家栖,占领了更大的空间,成为优势种。与此相比较,那些现时限制于净水中孳生的种类,如嗜人按蚊、大窄按蚊、贵阳按蚊等,在数量发展上则处于相对劣势。不同的发展方向,也在一定程度上反映着种间差别。

(四)重叠分布与生殖隔离

中华按蚊种团的各亲缘种,各自成为独立的繁殖单元,保持生殖隔离。

很难直接观察到不同蚊种,在自然情况下的交配行为,只能间接地取得证明。我们曾根据调查材料,绘制出中华按蚊种团各亲缘种的自然地理分布图。有的种类如中华按蚊等是广布种,其它种均限于某一个与某几个地区。有的是分布于同一地域,但孳生于不同场所;有的则是同域又同孳生地,但孳生于不同的生境条件下。总之,互相间重叠分布现象是普遍的。在中华按蚊和嗜人按蚊或中华按蚊与小宽按蚊共生地区,进行长期的观察,从未发现有过渡形态的杂种蚊;同样,在其它几种与中华按蚊共存区,也未发现有中间型杂种。这可以证明在这些种与种间保持着生殖隔离。

另外,我们看到,种团中雄蚊的阳茎小叶的形状与数目,各种之间存在着差异,因而妨碍交配或交配不育。

根据国外学者所做的实验结果,也证明这个问题。如日本的神田镰藏等(1976,1978)及长岛义介等(1976,1977)等,他们将日本产的中华按蚊及雷氏按蚊,印尼产中华按蚊、最黑按蚊、

克劳按蚊、带足按蚊及伊朗产的白跗按蚊分别进行了杂交,卵不孵化,既或孵化为幼虫,也即死亡;有的也可孵为成虫,但数目极少,不能继续传代或很快死亡,从这里可看出它们的亲缘关系的远近。总之,他们彼此是生殖隔离的。我们也需要加强对这方面的研究,以进一步阐明种间的关系。

我国中华按蚊种团的种名录及其检索表。共包括 16 个亲缘种,古北界 7 种,东洋界 11 种,其中广布种 2 种。

一)古北界

1. 中华按蚊 *Anopheles*(*A.*)*sinensis* Wiedemann, 1828
2. 八代按蚊 *Anopheles*(*A.*)*yatusushiroensis* Miyazaki, 1951
3. 小宽按蚊 *Anopheles*(*A.*)*xiaokuanus* Ma, 1981
4. 黑河按蚊 *Anopheles*(*A.*)*heiheensis* Ma, 1981
5. 赫坎按蚊 *Anopheles*(*A.*)*hyrcanus* Pallas, 1771
6. 白跗按蚊 *Anopheles*(*A.*)*pseudopictus* Grassi, 1899
7. 拟中华按蚊 *Anopheles*(*A.*)*sineroides* Yamada, 1924

二)东洋界

1. 中华按蚊 *Anopheles*(*A.*)*sinensis* Wiedemann, 1828
2. 贵阳按蚊 *Anopheles*(*A.*)*kwaiyangensis* Yao and Wu, 1944
3. 带足按蚊 *Anopheles*(*A.*)*peditaeniatus*(Leicester), 1908
4. 银足按蚊 *Anopheles*(*A.*)*argyropus* (Swelbengreb), Reid 1953
5. 克劳按蚊 *Anopheles*(*A.*)*crowfordi*, Reid, 1953
6. 最黑按蚊 *Anopheles*(*A.*)*nigerrimus* Giles, 1900
7. 八代按蚊 *Anopheles*(*A.*)*yatusushiroensis* Miyazaki, 1951
8. 小洁按蚊 *Anopheles*(*A.*)*nitidus* Harrison, Scalton and Reid, 1973
9. 大窄按蚊 *Anopheles*(*A.*)*dazhaius* Ma, 1981.
10. 长浮按蚊 *Anopheles*(*A.*)*chengfus* Ma, 1981
11. 嗜人按蚊 *Anopheles*(*A.*)*anthrophagus* Xu and Feng, 1975

我国中华按蚊种团的种检索表

1	翅前缘基部有 1—2 白斑.....	2
	翅前缘基部一致色或有散在浅鳞	5
2(2)	纵脉 6 有 3 黑斑	3
	纵脉 6 有 2 黑斑	4
3(3)	翅前缘脉基部有 2 小白斑(分布:辽宁、吉林、浙江,日本,南朝鲜)	
	 拟中华按蚊 <i>sineroides</i>	
	翅前缘脉基部有 1 小白斑(分布:河南、安徽、湖北、浙江、江西、福建、贵州、云南、四川等)	
	 贵阳按蚊 <i>kwaiyangensis</i>	
4(4)	翅前缘脉基部有 1 小白斑及分散的浅鳞。肱横脉上有一排黑鳞。阳茎小叶数少,每侧约有 3 个小叶。雌蚊翅膜上毛的形状不同(分布:福建、广西、云南、贵州,泰国,柬	