

中国昆虫学会編輯

昆虫学譯报

KUNCHONGXUE YIBAO

第3卷 第4期

1958

科学出版社



昆 虫 学 译 报

第3卷 第4期

目 录

- 昆虫变态的类型及其相互关系.....A. Г. 沙洛夫 (151)
- 自然界中蚊虫夜晚的活动及其流行病学上的特点.....A. C. 蒙卡德斯基 (155)
- 西伯利亚松毛虫(*Dendrolimus sibiricus* Tschetw)的落叶松与红松生态族.....A. C. 罗日科夫 (164)
- DDT 对於叶蠹及其天敌数量的影响.....Г. А. 貝格略罗夫 (167)
- 論应用电离辐射防治儲藏谷物的害虫.....A. A. 別列捷里斯基等 (174)
- 开垦处女地时害虫总体形成的规律性.....M. C. 奇略洛夫 (177)
- 害虫、蠹类和杂草的生物防治法.....B. B. 雅洪托夫 (184)
- 論長期保管的干燥谷物內蠹的生命活动.....B. П. 涅克拉索夫 (188)

昆 虫 学 文 摘

- 經濟昆虫 [10] 为害农場儲存谷物的一些蠹类.....G. W. Krantz (191)
- [11] 西非落花生的昆虫为害.....P. L. K. Fairchild, W. D. Raymond, R. G. W. Spieckert (191)
- [12] 一种新的寄生於白蠹的蠹类 *Tyrolichus Casei* (Oudem.).....F. Gallo (191)
- [13] 微波对某些为害小麦和面粉的昆虫的一些影响.....V. H. Baker, D. E. Wiant, O. Tuboada (191)
- [14] 防治玉米苗期害虫的内吸有机磷化合物之应用試驗.....Д. М. Пайкин, Н. Д. Шаниро (192)
- [15] 在实验室内飼育柑桔紅蜘蛛.....F. Munger (192)
- [16] 为害柑桔的 *Empoasca* 屬.....J. M. Del Rivero (193)
- [17] 蜜蜂和菜籽(Bees and rapeseed).....R. Murbach (193)
- [18] 栗夜盜蛾在远东的猖獗历史.....З. Г. Онисимова (193)
- [19] 利用杂种(Utilizing the hybrids).....G. F. Tiranov (193)
- [20] 餵养和維持雌蜂需要多少食物.....N. P. Levenets (194)
- 昆虫生态 [15] 旧大陆蝗虫生态学中之干旱因素.....B. P. Uvarov (194)
- [16] 有关栗夜盜蛾(*Cirphis unipuncta* Haw.)生物生态学的新材料.....З. Г. Онисимова (194)
- [17] 扁桃蠹蛾 *Ephestia cautella* 的虫口密度与其幼虫迁移之間的关系.....F. Takahashi (194)
- 昆虫病理 [2] 荷馬夜蛾的多角体疾病.....C. Vago, R. Cagrol (195)
- [3] 蜜蜂对美洲幼虫腐臭病的抵抗力: 1. 鑑別不同遺傳品系的幼虫的存活力.....Rothenbuhler, Walter C. Victor, Thompson (195)
- 生物防除 [10] 微生物方法的成就.....B. H. 波尔切夫 (195)
- [11] 利用苏芸菌(*Bacillus thuringiensis* Berliner)防治甘藍菜白粉蝶(*Pieris brassicae* L.).....M. Lemoigne (196)
- [12] 松針黃毒蛾(*Porthetria dispar* L.)疾病和昆虫流行病發生問題关系的研究.....O. И. Швецова, A. A. Евлахова (197)
- [13] 几种鱗翅目害虫——十字花科虫害的微生物防治法.....Y. Tanada (197)
- [14] 防治甘藍夜蛾的微生物方法.....Y. Tanada (197)
- [15] 从松毛虫分离的多角体毒病的生物防治这一害虫可能性的报导.....E. Billiotti, P. Grison, C. Vago (198)
- [16] 昆虫疾病及其在防治害虫上的应用.....J. Weiser (198)
- [17] 关于研究微生物方法防治西伯利亚松毛虫的問題.....E. B. Талалаев (198)
- 昆虫毒理 [6] 一些内吸杀虫剂不同施用方法的比較試驗.....S. A. Chaudhary (199)
- [7] КЭАМ 制剂.....А. Фраткин (199)
- [8] 增加斑蝥土-硫磺熔融物中膠态硫的含量用作杀虫剂或杀菌剂.....E. F. Orwoll (187)
- 組織胚胎 [1] 論 *Scolia quadripunctata* 的胚胎發育.....A. K. Дондуа (199)

昆虫变态的类型及其相互关系

(在比較个体發生学和古生物学上的資料)*

A. Г. 沙洛夫

ТИПЫ МЕТАМОРФОЗА НАСЕКОМЫХ И ИХ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ (ПО
СРАВНИТЕЛЬНО-ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИМ И ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ)

A. Г. Шаров (Энтомологическое обозрение, 36(3): 569—576, 1957)

現在,多数昆虫学家認為,在無翅昆虫中,纓尾目跟有翅类最为接近,而个别的研究者則認為,它与有翅昆虫的关系,甚於它与內口式的無翅类之間的关系。持这种見解的,在形态学家中,有史諾格拉斯(Snodgrass, 1952),而在分类学家中,則有赫聶(Hennig, 1953)。赫聶甚至把纓尾目与有翅类合併为外口类(Ectognatha),把它們同其余的無翅类昆虫对立起来,承为其余的無翅类昆虫屬於內口类(Entognatha)。關於無翅类和有翅类昆虫在比較胚胎学研究上的許多最新的成就(Шаров, 1953)表明:按胚胎發育的特点,纓尾目近於有翅类昆虫,而內口式的無翅类昆虫則与多足綱(Myriapoda)較近。这全說明,無翅类里的纓尾类昆虫是有翅昆虫的祖先,而且那过时的纓尾类显然和近代的纓尾目昆虫同样是陆生的。

众所週知,有翅昆虫按其变态类型可分为二大类——不全变态类**和全变态类(Holometabola)。不全变态类不同於全变态类的地方在於它的幼期(若虫)在構造上很像成虫期,而全变态类的幼期与它的成虫期極不相同,而且有它独特的所謂幼虫的構造。全变态类有蛹,这並不能認為是它所独有的標誌,因为某些不全变态类也有蛹期。我所指的是粉虱类和蚱虫的雄虫。幼虫構造的特点應該是:蠋形的体軀,胸腹分区不显,跗节一节,行动时支撑在跗节上。

纓尾目昆虫是甚么發育类型呢?赫孟斯(Heymons, 1909)曾謂纓尾目是典型的不全变态类,这一观点在昆虫学上是坚信的。唯一不

同意这种观点的是费尔也夫(Verhoeff, 1910)。他認為,纓尾目昆虫的發育,特別是在石蠃类(Machilid)比通常的不全变态較為复杂。从卵里孵出的幼石蠃不同於不全变态类的若虫的地方是具有下述这些特征:無鳞被、触角及尾鬚的节数少,無外生殖附器等,並且可称为幼虫;以后的發育直到性成熟为止都是渐进的,它与不全变态类發育的区别是存在着具有成虫全部特征的亞成虫期(Pseudomaturus),只是不能产卵;在性成熟还有一次脫皮,因此它总共有二个性成熟期。费尔也夫把这种發育类型称为 Orthomorphose,这些研究虽然具有無可怀疑的价值,然而並沒有改变對於纓尾目發育的公認的观点,同时也沒有受到应有的重視。

最近在这方面,我像费尔也夫一样,也做了關於纓尾目另一科的代表——衣魚(*Lepisma saccharium* L.)胚后發育的研究(Шаров, 1953)。

从卵里剛孵出的衣魚(圖1)体呈蠋形,胸

* 譯者注 這個問題在昆虫分类学上是很重要的。沒有正确的關於系統發育的概念,就看不清昆虫進化的道路。關於這個問題的討論,在陳世驥先生(1955)的論文里(昆虫學報, 5:1—43)有詳細的敘述,二者在这方面总的論點是一致的:不全变态类和全变态类起源於有翅的原变态类。夏洛夫在这里說明:有翅类的原变态是从它無翅类里的纓尾类祖先繼承而來。此外,他在古生物学上所得的關於 *Atactophlebia* 的資料是很有价值的。

** 譯者注 對於我国的讀者來說,原文 Hemimetabola 应作为不全变态类(Heterometabola),才易為讀者所了解。而且文內的 Hemimetabola 与 Неполный Метаморфоз 是一回事,如果把 Hemimetabola 照字面譯为半变态类,而把 Неполный Метаморфоз 譯为不全变态,易使讀者混淆不清。

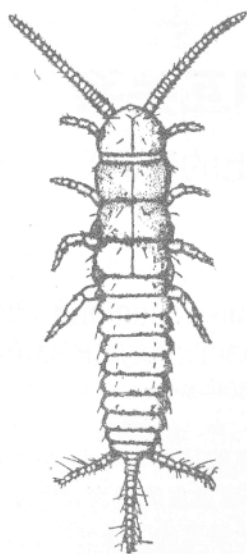


圖1 剛从卵里孵出的衣魚 *Lepisma saccharinum* L. (仿 Illapov)

腹之間分化不大；觸角和尾鬚的節數不多；無外生殖附器芽；無纓尾類所特有的鱗被；行動時支撐不在跗節而在趾節上，三節的跗節在功能上成為一個整體，因為跗節之間的關節還不能進行機能活動。以上所列的特征說明幼衣魚是幼蟲，就像全變態類的幼蟲一樣。胚後發育直到性成熟期為止都是漸進的，並且胸腹也全化為不同的體節，鱗被顯現，而且支撐在跗節上（在第3次脫皮之後），生殖肢的外芽顯露而且繼續發育（第4次脫皮之後），胸節的背板側葉發育，觸角、尾鬚及中尾鬚的節數增多。在達於性成熟期後，衣魚繼續間期地脫皮，直到命完為止，這點史維特曼(Sweetman, 1939, 1952)早已報導。

總之，纓尾目昆蟲胚後發育的性質是不同於不全變態類的，因為在纓尾目昆蟲的個體發育中，幼蟲（而不是若蟲）漸變為構造上相異的成蟲；由於這個緣故，纓尾目不能歸於不全變態類。但是它也不能歸於全變態類，因為在它的個體發育中沒有蛹期，而且在幼蟲與成蟲之間的差異還不及全變態類那樣突出。這一切都証實費爾也夫關於纓尾目發育應列為單獨一類的結論。他建議用來標示這類發育的名詞“Orthomorpha”並不很好。我(Илaпov, 1953)曾擬出另一個名詞——“Protometabola”即原

變態類來標示這類發育。因為它的确是發育的原始類型，由它進而形成不全變態和全變態。原變態類的特点應該是：早期是幼蟲的構造，由漸變而達於性成熟期，性成熟期在多方面有別於它的早期，而且在性成熟期內脫皮。

那末把原變態看作昆蟲發育的原始類型，而且認為這種原始類型也是有翅昆蟲的纓尾類祖先所固有的，而不是，譬如說，從不全變態類派生出來的，其証據何在呢？

首先，原變態這些特点如：身體呈蠋形，統同的體節、初幾幼期的支撐於趾節、以及在性成熟期內脫皮，這些也都是另一類動物多足綱的特点；這些特点顯然是由昆蟲的多足綱祖先繼承而來，因此，也是原變態類主要的特点。其次，原變態類的原始性還有古生物學上的証據，這點將在後面談及。

如果有翅昆蟲起源於原變態的纓尾類無翅昆蟲，則需要解決這樣一個問題，即：不全變態和全變態類是怎樣和在哪一進化階段上形成的。解決這個問題在邏輯上有三個可能的方案。

第一個方案：兩類變態各自從無翅的原變態類祖先形成。採納這個方案，就必然導致有翅昆蟲的進化上是多源的假設。但是由於沒有任何証據能夠表明：全變態類是不依賴於其他有翅昆蟲而發生的，恰恰相反，一系列的材料說明這一類昆蟲和多軀脈類(Polyneoptera)*的種類是有關聯的，因此這一方案不能成立。

第二個方案：最初的有翅昆蟲在發育上已是不全變態；全變態類起源於不全變態類。這個概念在現時很流行。所有關於全變態起源和幼蟲類型形成的學說，都是以承認不全變態原始性這點為基礎的。薩赫伐特金(Захваткин, 1953)正確地把這些學說歸納為二大類。第一類是假設幼蟲由若蟲起源。根據這種假說，幼蟲是若蟲改變的結果，是以外界環境某些因子的影響下使它“幼蟲化”的結果。持這類假說的有

* 譯者注 馬提諾夫(Мартынов, 1928)對有翅昆蟲的分類系統，先分為古翅類(Palaеoptera)及新翅類(Neoptera)二大類；在新翅類又分三類：多軀脈類(Polyneoptera)，包括廣義的直翅類昆蟲；次軀脈類(Paraneoptera)，包括蠅蟲類和有喙類昆蟲；和寡軀脈類(Oligoneoptera)，包括全變態類昆蟲。

亨得立許 (Handlirsch, 1906—1908, 1925), 拉曼尔 (Lameere, 1900), 馬提諾夫 (Мартынов, 1937) 等。第二類是假設幼虫由胚而成, 由佛尔莱斯 (Berlese) 和艾日可夫 (Ежиков) 分別提出。根據這種假說, 幼虫是胚因早期出卵而營獨立生活的結果, 它較不全變態的若虫出卵期早。我不擬對所有這些假說多談, 在這方面過去已有過許多評論, 只是指出一點: 這些假說沒有一個是被公認的, 因為其中每一個都有許多弱點。誠然, 可以舉出很多例証來表明: 若虫所棲息的条件, 按幼虫由若虫起源的假說來說, 理應使若虫變為幼虫, 但實際毫絲未見轉變。這裡至少應該聯想到生在土里的白蟻、蚜虫和蠅姑, 生在水里的若干蟻類或生在極區里的不全變態類, 它們沒有一個從若虫向幼虫轉變。胚變為幼虫, 也不可能, 因為昆虫的胚從卵里早期出來的情况, 只有在寄生昆虫方有可能; 我們還沒有任何材料証明全變態類起源於寄生性的不全變態類。此外, 應該指出: 不全變態類的胚很早就呈現出若虫的特点, 因此如果胚從卵內早期脫出, 出卵壳的總不是設想的幼虫, 而是若虫。

在幼虫起源於若虫的學說中, 有一個學說值得比較詳細地加以考察, 因為一則它在這類里與其它學說有很大的不同, 二則對它所知者不多。這就是薩赫伐特金 (Захваткин) 和季良洛夫 (Тиларов) 的學說。薩赫伐特金的學說發表在他死後的論文集里 (1953), 然而在莫斯科大學的昆虫胚胎學教程里早已論及。季良洛夫 (1949) 也扼要地敘述到相同的論點。他們二人所得的結論是: 典型不全變態和全變態共同起源的發育類型, 應該是最原始的不全變態類, 它最初的幾個發育期不是若虫的構造, 而是幼虫的構造, 並且僅在胚後發育的一定時期, 幼虫方轉變為若虫。薩赫伐特金認為蜉蝣就是這種原始的不全變態類; 季良洛夫所假想的祖先, 其蛆形的幼期生在土里, 而且只是在成熟時為了交配和散佈才出土。他們二人認為, 這種古的不全變態類在進化過程中, 有一類昆虫在不同生存条件的影響下, 幼期與成虫期愈形分化; 幼虫構造的改造為成虫, 要在蛹內完成, 蛹是由胚後發育的若虫期併合而成。這樣就形成全變態

類。在另一類昆虫, 它全部的胚後發育期都到地上生活, 並且都在相同的条件下, 不適應這樣条件的幾個幼期, 就在卵壳的保護下過渡, 並且形成為胚期, 從卵里出來的個體, 在許多方面都像成虫。這樣就形成不全變態類。這個學說在全變態類起源的看法上無疑是進步的, 它把原始類型看作一種基本上已經接近於原變態類的不全變態。

第三個可能的方案: 從原始有翅昆虫的原變態類各自分出不全變態類及全變態類。這原始有翅昆虫, 馬提諾夫稱之為古翅類 (Archipterygota)*。這裡自然必須設定, 原變態類本身還是來自它的無翅祖先的。

我關於不全變態類和全變態由原變態起源的看法, 基本上類同薩赫伐特金和季良洛夫的看法——從古的不全變態而來。唯一可以爭論的是關於在形成不全變態時早期胚構造的情况。當原變態類所有的胚後發育期處於相同的条件時, 可能發生如馬提諾夫所謂的早期“成虫化”的變程, 即早期類似它的成虫期。這種變程的片斷, 我們還可在若干現代的不全變態類內看到。眾所周知, 錫蘭的蠅螬 *Diplatys* 屬的若虫, 沒有尾鉗而有分节的長尾鬚, 尾鬚的节數隨令期而漸增; 到最後一次脫皮變為成虫時, 尾鬚換成尾鉗。其餘所有的蠅螬在整个若虫期都只有尾鉗。這個事實說明, 在多數現代蠅螬的若虫, 尾鬚已經變為尾鉗, 在這一特征上, 若虫類似它的成虫。對於這個事實, 任何其他的解釋都是不可設想的。

在全變態類里的蜉蝣目和襉翅目, 顯然由於它們在幼期進入水里, 因此仍遺存某些原變態的特征, 如早期是幼虫構造, 漸進發育而且經過多次脫皮而達於成虫, 在蜉蝣目甚至在有翅時期還有一次脫皮。

全變態類所以能夠從原變態類演化而來, 是由於幼期和成虫期在生態上發生分化: 成虫期移到開闊的地面上, 幼期或留在土的表層, 或在腐爛的植渣內, 或在樹皮下等處繼續其隱蔽

* 譯者注 這個名詞不是馬提諾夫用的, 而是克任姆登 (Crampton, 1924) 所倡, 它相當於馬提諾夫 (1924) 的 Palaeoptera。

的生活方式,而后来,其中还有某些种类进到更深的土层里或植物内等处生活。在不同生存条件的影响下,幼虫在形态上与成虫的差异越来越大;蛹是作为把幼虫构造改造为成虫构造的一个阶段而形成的。

不全变态类和全变态类的成虫期的期数都只剩一个。

如果这个建立在比较胚胎学资料上的关于不全变态类和全变态类起源于原变态类的理论是正确的,那末我们一定也可以期望到它在古生物学上的证据。

图2是下二叠纪直翅类的若虫,它显然属于 Paraplecoptera 目。如果这种若虫没有翅芽,没有大的步行足,并且也不缺中尾鬃,则可以把它看作纓尾目的种类。同时,这种若虫也有幼虫的外貌,好像是某些甲虫的幼虫。



图2 *Kaltanympa thysanuriformis* Sharov, gen. n. et sp. n., 若虫(庫斯巴斯下二叠纪)。

根据良好的化石标本铸成。(原图)

图3是二叠纪直翅类昆虫 *Atactophlebia termitoides* Mart.的若虫。从足的构造和毛的情况来判断,这种若虫是陆生的。虽然在外表上,它和前一种若虫相比较,与原始的纓尾类构造

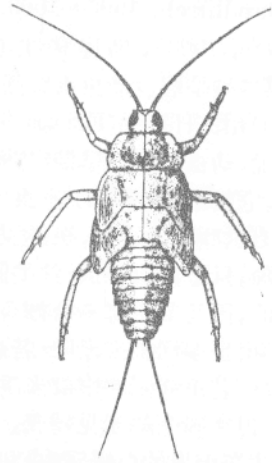


图3 *Atactophlebia termitoides* Mart 的若虫(烏拉尔地区上二叠纪)从大量軀体碎片之痕跡回復原形(原始的)

之間差得較远,但个别器官的构造表明它近於纓尾目:产卵管呈二对突起,在第8—9腹节基肢节的前中角上;在若虫第9腹节的針突接在該节的基肢节上,与生殖突無任何关系;在 *Atactophlebia* 的成虫,这在另一片化石上可以看得很清楚,它的第9腹节的刺突虽然也是接在基肢节上,但是显得較粗,显然形成产卵管的第三对管叶。

值得指出的是,成虫和若虫的生殖突的基部皆有分节,这显然是在纓尾目产卵管上可以观察得到的分节的遺跡。

馬提諾夫在描述 *Atactophlebia* 时指出:它的翅長在 27—40 毫米之間,而翅脈的变異也部分与翅的大小相关。我曾經成功地清理出二片翅,翅長各为 23 毫米及 24 毫米。在苏联科学院古生物研究所的收藏里总共有 17 片完整的 *Atactophlebia* 翅的化石,这样可以量它們的全長;下面是这些翅按大小的分佈:

翅長(毫米)	翅数
23	1
24	1
30	1
31	1
32	3
33	1
34	1
35	1
40	1
41	2
42	3
43	1

馬提諾夫所报导的長 27—29 毫米的翅則未見到,而有 6 片翅長在 40 毫米以上。从这些数字看来,翅依長度可归納为三类: 23—24 毫米, 30—35 毫米及 40—43 毫米。

在上列 17 片化石里,有 10 片保存得很完整,因之可以量它最寬的寬度,这些数字如下:

标本号碼	翅長(毫米)	翅寬(毫米)	翅長寬之比
72K	23	9	2.6
78K	24	9	2.7
48B	30	10	3.0
85K	31	10	3.1
59	34	11	3.1
85a	35	11	3.2
91B	40	13	3.1
83	41	13	3.1
72B	42	13	3.2
86a	43	13	3.3

从这些数字可以看出:按翅的寬度也可以清楚地辨出三大类;第一类翅比第二类和第三类翅伸出的長度总較小。

第一类和第二类翅富於有机物,並在化石上有棕色的影跡。第三类翅透明,只有深色的翅脈。第一类翅的翅脈与它的膜部分划不显。这种翅看来近於革質,在这方面就像某些白蟻的翅一样。第二类翅的翅脈較显;第三类的翅脈在大而透明的翅上凸起,很显,而整个翅看来呈膜狀。

翅上的翅脈相变異很大,但所有的第一类和第二类翅的特点是翅脈 R_2 不全,它不达翅緣,与橫脈的網紋不辨。在第三类翅上的这根脈总是很显。第一类和第二类翅还有一个特点:

在翅前半部有翅脈 R_2 和 M 的分佈区内,橫脈弯曲而構成孔紋狀。但是,在第三类翅的橫脈在上述的区域内形直,而且与縱脈呈垂直的位置。臀脈数在第一类翅上有 4 根,在第二类翅上有 5—6 根,在第三类翅上有 6 根。第三类翅在气体力学方面最为完备。

这些不同不可能用性異型來說明,因为有三类翅,而不是二类。可以怀疑它們是三个不同的种,因为按照翅脈相来看,尽管它有变異(而且有时甚至在同一个体上有相隣干脈的併合),但不可能把它們單獨区分为許多个别的种类,因为这个变異是屬於个体变異的性質;这样,我終於援引了馬提諾夫这个权威古生物学家的观点,即:

Atactophlebia 翅化石所以具有三种类型,这只能用下面一点來說明,即:这种昆虫在有翅时期曾脫过皮,而且至少有三个有翅时期。显然,它們都能飞翔,但是在最后一个有翅时期,翅上的表皮層退化,而翅变得更輕,更利於飞行。翅脈相所以有很大的变異性,这显然与翅上長期留存發育完好的表皮層这一点有关。

我們看到,在下二叠紀已經形成了現代昆虫的一些主要类羣,生在当时的若干直翅类还存有原变态类的主要本質。應該認為,其它上石炭紀及二叠紀的不全变态类的昆虫,其發育也是如此;而原始的有翅昆虫也是典型的原变态类。(楊平瀾譯)

自然界中蚊虫夜晚的活动及其 流行病学上的特点

A. C. 蒙卡德斯基

НОЧНАЯ АКТИВНОСТЬ КОМОРОВ В ПРИРОДЕ И ЕЕ
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

A. C. Мончадский Зоологический институт Академии наук СССР
(Зоологический Журнал 32(5) 860—873, 1953)

緒 論

每一个人在自己的經驗中都体验到室内、

室外蚊虫的襲击主要是在一晝夜的黑暗時間內,此时它們的吸血与帶菌的作用急剧增加。1950 年的夏天在伏尔加河三角洲地帶,一晝夜

击襲人們的蚊虫的总数(我們的工作材料是按打鐘記錄的)可以分为兩組(表 1), 即由 6 时到 18 时, 又从 18 时到 6 时。从表上得知白晝时的 166 次标准 5 分鐘的統計內有 1878 只蚊虫襲

击, 即平均每一次統計为 11.3 只蚊虫; 而黑夜里在 338 次統計中共有 16,568 只蚊子襲击, 即平均每一次統計为 55.5 只蚊虫。

表 1 一晝夜內自然界中蚊虫襲击人們的分类情况
(1950 年於伏尔加河三角洲地帶)

蚊 种	从 6 到 18 时(166 次統計)			从 18 到 6 时(338 次統計)			总 計
	共 計	每一統計的平均数		共 計	每一統計的平均数		
		絕對平均数	%		絕對平均数	%	
<i>An. hyrcanus</i>	127	0.77	2.9	8642	25.57	97.1	8769
<i>An. maculipennis</i>	4	0.02	1.5	448	1.32	98.5	452
<i>Aedes vexans</i>	1691	10.18	31.9	7228	21.38	68.1	8919
<i>Aë. caspius</i>	53	0.32	31.4	238	0.70	68.6	291
其他蚊种	3	0.02	—	12	0.03	—	15
总 計	1878	11.31	18.3	16568	50.50	81.7	18446

表 1 中, 按个别蚊种的資料表明瘧蚊——*Anopheles hyrcanus* 及 *An. maculipennis*——的特点是比非瘧蚊表現得厉害。更清楚的特征显示出一般瘧蚊是最危險的瘧疾傳播者。这些瘧蚊在野外襲击的程度比在室內小些。所以無論在國內或国外, 研究夜晚蚊虫襲击数量的改变, 都給予了重大的也常是优先的注意是不足为奇的。

讓我們引証最典型的国外研究, Murihead-Thomson 氏(1941)在 Accam 最先試圖对夜晚瘧蚊活动做比較詳細的研究。他在 22 时及 4 时 30 分, 採集了本地戶外的 *An. minimus*, 並且証明了上半夜完全沒有吸了血的雌蚊, 而下半夜吸血雌蚊的数目則相当大。在半夜以前和在 9 到 10 时所进行的再一次採集, 說明下半夜採集了全部吸血雌蚊的 90%。

Viswanathan 氏 Rao 氏及 Rao 氏(1944)在印度的帳幕里用蚊帳保护人体作为誘餌过夜, 对 *An. fluviatilis* 进行了採集, 發現了前四分之一的夜間飞来了 71% 的雌蚊, 第二个四分之一夜达 19%, 第三个四分之一夜达 7%, 最后一次仅达 3%。与此相反, Sing 氏及 Badri 氏(1952), 得出在結論一夜的第二个四分之一及第三个四分一的夜間飞入室內的雌性 *An. fluviatilis* 佔多数, 在这个時間內是适合它們襲击的

最高峯。这样, 按照作者的意見午夜是疾病感染最危險的时期。

后兩個所引証的資料, 其結果不同。与其說是方法的不同及許多情况的不同不可能使作者得出相同的結果, 毋宁說是外国作者研究所具有無例外的一般特点。这个特点是研究蚊虫的生物学現象时, 完全脫离外界环境条件, 而这些現象就是在这种条件下进行的。的确在所引証的任何一个材料中, 或者許多相类似的著作中, 我們都沒有發現与此平行的微小气象的因素的研究(温度、光線、風、湿度等)相互共同因素的改变影响着它們的数量。然而在它們極端重要的意义中是研究現象本質的方面, 自然脫离了外界环境与室內的微小气象条件, 去研究夜晚蚊虫的飞翔以及它們對人类的襲击, 便不能分析与綜合所研究問題的原因, 却只能局限於簡單記載这种現象不同的变化。

在非洲以及在某些其他熱帶国家, 研究蚊虫夜晚的活动, 虽然比印度, 馬來亞的工作进行得有系統些, 在方法方面也較优越些, 然而也犯了同样基本的缺点。同样例如 Bates 氏(1940) Haddow 氏(1945 及 1945a), Haddow 氏, Gillet 氏及 Highton 氏(1947)等在巴西对黃熱病媒介者曾进行了多年大規模的研究(Мончадский 氏 1950, 124—126 頁)。有关瘧蚊活动的全部

研究均記載於 Murihead-Thomson 氏 (1941) 的著作中,其中也曾用特殊的章节闡明了夜晚活動的問題。

但是在這些工作中,外界環境因素的研究主要是在氣象站中即脫離具體觀察及日期計算進行的。甚至在其他的季節進行研究,因此作者所得到的一般工作地方的精細氣象特征的資料,不能與蚊蟲真正行為的特性相比擬,也不能闡明蚊蟲的行為是依存於外界環境因素。由此作出了作者的結論,即有必要闡明這種依存性,或者引用到將來的專門研究中(Bates氏,1944),或者繼續大力積累野外觀察(Haddow氏, Gillet氏及 Highton 氏, 1947)。

在蘇聯文獻里根本是另外一種情況。當研究自然界中蚊蟲襲擊人們的活動時,絕大多數的作者採用統一標準的方法記錄鐘(Мончадский 氏及 Радзивиловская 氏 1939, Мончадский 1952),這樣便保證了對獲得資料的比較性。全體作者研究了與外界條件密切統一的蚊蟲的襲擊活動,同時也測量了溫度、空氣的相對濕度、風速、光線的強度(並不是在所有的作品中)、雲層、大氣的壓力(Благовещенский 氏, Бреgetова 氏及 Мончадский 氏 1943; Чаган 氏 1945 及 1948; Чинаев 氏 1945; Бреgetова 氏 1946, Крохина 氏 1946; Мончадский 氏 1946, 1946a 及 1950; Нецкий 氏 1952)。這樣進行的研究,有可能在相當大的程度上闡明自然界中蚊蟲襲擊人們的作用,這種作用可能由個別因素或者由這些因素的綜合而形成。並且在這個基礎上也可以分析蚊蟲一晝夜活動的規律,尤其是分析夜晚飛翔與襲擊過程。有關蚊蟲夜晚在室內襲擊的系統資料在本國文獻里尚缺少。В. Н. Беклемишев 與他的助手們完成了對蚊蟲停歇及停歇地精細氣象的詳細典型的研究。

雖然在相當大的程度上經研究過,但是在蚊子夜晚活動過程的問題中,還有一些疑問。這些疑問就是這一工作提出的原因。

蚊蟲夜晚活動與外界環境條件

在表現具體不同的局部自然條件下,蚊蟲夜晚襲擊規律的原因分析,由於外界環境因素

全部總合的複雜性及易變性,是相當困難的。外界環境因素改變的意義常是同時的,但並不總是與蚊蟲襲擊數量的改變相符合,所以首先確定什麼樣的外界因素是蚊子夜晚積極飛翔與襲擊所必須的條件,即確定現象的本質方面;這些條件對於襲擊數目的改變表示出什麼樣的影響,亦即確定現象的數量方面,最後,襲擊在什麼樣的優越背景上得以實現。這樣的分析可能是認識具體生物現象的逐漸發展的極好例子,這種知識是在認識我們周圍客觀世界的道路上前進了一小步。在這種情況下,利用這種知識來對個別的以及集體的作出合理化的措施,以便保護人們免受飛翔吸血類的襲擊和室內、室外疾病媒介者的襲擊。

在白天由於高溫、強光、與相對低的濕度蚊蟲躲在白天棲息地以不同的方式隱藏在青草和灌木林中停歇,在那里它們逃避風及直射的陽光;那兒相對濕度高而溫度低。在這個時間內飢餓的雌蚊並不積極地飛出尋覓吸食對象。僅僅當人或動物直接靠近在蚊蟲白晝停歇地時才進行襲擊。人或動物的出現對飢餓雌蚊顯示出強大的作用,這種作用解除強光與高溫對蚊蟲飛翔積極性的抑制。它們起飛並開始襲擊,但是能變為飛翔與襲擊是帶有純粹地方局部性的特點,並且只限於一小部分的蚊蟲。由於刺激吸血的對象,在活動範圍以內可以發現這一小部分的蚊蟲,如果人不動並捕捉襲擊的蚊蟲,則經過某些時間,一切蚊蟲都將被捉光,襲擊也將停止。假使人運動,則越來越多的飢餓雌蚊將襲擊他。

黃昏時,隨著太陽接近地平線的程度,飢餓雌蚊的行為則急劇改變。它們積極地轉向搜索吸食對象。

在例舉上述蘇聯作者的研究基礎上,得知自然界中蚊蟲夜晚襲擊人類活動的一般程序是由三個十分準確地被劃分的階段組成:黃昏高峯即紅日西墜的時間開始,到全黑來臨為止;通宵黑夜的過程中蚊蟲襲擊的數目少;與清晨高峯即起於拂曉的微光,而止於旭日升起,那時是它最活動的時候。這個規律可能因蚊種的特點、溫度、風及其他因素而發生某些變化,這些變化

涉及到来临的时间、黄昏与清晨的结束,以及黄昏、清晨高峰的相对高度等。然而经常地保持着上述特性,即令在低温甚至在降露、降雾的北方,蚊虫的袭击与飞翔也不会停止,或者两个高峰中的一个不明显,或者两个都不明显。

黄昏刺激蚊虫的作用,相当迅速地替代了白昼强光对于蚊虫活动的抑制(Мончадский 氏 1946, 1946a 及 1950),因而引起了蚊虫的飞翔及袭击的黄昏高峰。全黑来临以前这个高峰到达最高点。

黄昏光线迅速来临的这种刺激作用的实在证据,可作为红日西坠时对蚊虫及其他吸血双

翅类行为的观察。1936年6月19日 Гудевец 氏(1936)在外贝加尔(Забайкаль)观察了黄昏开始时,蚊虫的飞翔与袭击显著地加强。在高峰时间,当月亮 0.94 的视面被遮盖,袭击的数量比全黑前要多一倍半。

В. Б. Дубинин 氏亲切地告诉我,他自己在 1936年6月19日红日西坠时,蚊虫袭击数量变化的资料。这个资料是他在 Астрахань 的国立禁猎区的 Дамчинском 地方得到的,个别统计是借助于捕虫网进行(按每挥动捕虫网 50 次统计一次),观察结果引证在表 2。

表 2 1936年6月19日在日蚀时,蚊虫袭击人们的数量变化
(在 Астрахань 国立禁猎区的 Дамчинском 地方所进行的观察)

时 间	空气的 温度 °C	蚊 虫 的 数 量					附 註
		<i>An. maculipennis</i>	<i>An. hyrcanus</i>	<i>Aë vexans</i>	其他蚊种	总 计	
4:00	14.3	12	35	62	11	120	
4:30	14.7	7	23	32	21	83	
5:00	15.5	5	12	22	21	60	
5:30	16.5	3	10	23	9	45	
6:00	16.0	4	8	32	6	50	
6:15	15.3	6	10	24	8	48	日蚀开始。
6:30	14.1	7	15	33	18	73	
7:00	12.5	20	26	43	23	112	
7:15	11.0	24	31	64	57	176	全蚀。
7:30	11.2	37	46	83	65	231	太阳开始吐露。
7:45	12.0	17	33	61	45	156	
8:00	13.0	9	22	53	28	112	
8:15	14.2	3	7	26	15	51	
8:30	15.5	2	5	15	12	34	
8:45	17.8	1	2	9	6	18	日蚀结束。
9:00	20.9	0	1	3	3	7	
9:30	22.5	0	0	4	5	9	

从表上可以看出旭日东升以后,日常清晨蚊虫袭击的高峰开始减退。直至日蚀开始,那时由于光线迅速减弱,袭击又开始增加。直至日全蚀时到达最高峰,在太阳又开始吐露以后,蚊数又开始很快下降。从 В. Б. Дубинин 氏於次日在同一时间内的采集得知,蚊虫袭击数目的正常数量的减少始于 4 时。

由黄昏高峰经常随着与全黑来临时而发生的数量减少,可由两个原因来说明。其中的第一个原因是夜晚温度的减低据说这能影响蚊虫

的活动。

这个说明是公正的,因为傍晚及黑夜的温度已经超出最适温度的限度以外,且接近活动的低温界限。这种例子可以在我们的工作中(1946, 1946a 及 1950)与在上述引证的其他作者的工作中找到。但是这种解释远不能说明常见的情况,即在暖和的夜晚,蚊虫袭击数量减低的原因,那时温度并未降低到最适温度以外。在这种情形下,据推测黄昏时温度下降比较过于骤急,可能对活动引起抑制作用。然而事实

並不完全符合这个推测。所以作为黄昏高峰以后,蚊虫襲击数量减少的其他可能原因,可作如下的推测:黄昏时白晝强光的迅速减弱与接踵而来的全黑时期,作为蚊虫黄昏活动的刺激物,是对它們每日重复一次作用的兴奋剂。所以引起飞翔强度的效果,经过某些时间应该減縮或者甚至停止,同时愈快則愈强烈地脱离最适度,但在一些适当的情况下看不到減弱,並且減弱仅限於半夜的来临,或者減弱以后的襲击重新加强了。

最后,襲击数量減弱的推测是因为在这个时间内,大部飢餓雌蚊均已吸饱血液所引起的,然而这种推测被在該地有很多未吸血的雌蚊数目所推翻,也被所观察的具体事实即經常很高的清晨襲击所駁斥。

类似的情况,在清晨的高峰中也看到了。假使襲击数目的正常上升,从黎明的微光开始,到旭日东升到达最猛烈的时间止,然而在許多情况下襲击却开始移到更早的时间内,这就不能用温度或其他因素的作用来解释。例如在部分的春天或秋天里,經常降露、降霜,清晨的温度減低,自然說明了清晨的高峰开始得更晚或者沒有高峰(Мончадский 氏, 1950)。清晨飞翔高峰的結束,經常与强光作为對於升高了的温度背景的抑制作用相联系。

必須对全部已提到的蚊虫夜晚襲击活动的偏差情况找出答案。随着資料的积累,这样的情况数量增加了。特別是 1950 年及 1951 年在伏尔加河三角洲地带工作时,通过分析与專門的观察不仅对这些偏差可能获得簡單而自然的解释,並且可能了解蚊虫夜晚活动的偏差是依存於外界因素的。改变的原因是月光对蚊虫的作用。由於我們缺乏十分确鑿的資料,不同阶段的月光对飞翔蚊虫的影响很早被我們否認了(Мончадский 氏 1946, 1946a 及 1950)。其他作者根据同样原因亦作出同样結論(Брегетова 氏 1946, Крехина 氏 1946 等)。現在稍有进展,可能說明資料缺乏的原因。1942 年在 Джилкуле 的工作站是設在密集叢草与白楊成蔭的地方,且無月光照射(Благовещенский 氏, Брегетова 氏及 Мончадский 氏 1943); 1943 年在 Кировабад

的統計地方也在陰暗处;在北方由於黑暗时间短,連在 8 月中也不可能利用月光的影响(Мончадский 1950);在其他工作地,蚊虫襲击的数目並不太多。为了能有把握地把观察到的偏差解釋为月光作用的結果,而不是偶然原因影响下的数目改变,只有在伏尔加河三角洲地带,蚊虫的数目很多与西南方、北方、东北方、以及东方向着月亮的場地,才能揭露这种依賴性的确实存在。

在轉到月光对蚊虫特殊作用的分析以前,必須說明在寻觅吸食对象的活动时,它們被什么所指导。

現在可以肯定地認為,飞翔着的吸血的双翅类的視力,在寻觅它們的襲击对象时,起着重大作用是已經确定了。Kennedy 氏(1940)的研究, Sippell 氏及 Brown 氏(1935)的实验室的試驗,尤其是 Бреев 氏(1950 及 1951)的非常詳尽的田野研究与观察,非常肯定的指出了在积极飞翔时间内,整个吸血的双翅类在寻觅襲击对象时,首先是由视觉所指导。在相当遙远的距离上(不少於 5 米)作定向飞翔,它向着在四週环境的背景上有斑点的物体飞去。在此物体的体积不須要那么巨大,以致这些物体本身並不一定是背景。可想而知物体的形狀亦起一些作用。Бреев 氏(1950)得出結論,特別有从上方光亮到下方暗淡梯度的平面長度的物体上,是最誘惑它們的。按照我們的观察,垂直的高度及地上物体的分泌,都同样召引着飞翔的蚋、虹、蚊虫。在同样条件下色澤光亮些的易动的物体,自然比呆板些的要誘惑些。

这个众所週知的事实,即白晝时蚋、虻与蚊主要襲击在黑处的动物以及穿黑衣裳的人,相反地,黑夜时主要襲击顏色鮮明的物体,这可能用視感觉来解释。Бреев 氏(1950, 表 4)多次观察的飞翔的吸血者,對於活鹿及其标本的襲击平均次数相等的事实証明了这种能力。这个标本还陈列不久,昆虫还可能在上面聚集。昆虫在活物体上累积的可能性作为例外。在此 Скурбинна 氏(1951)的有效網罗作用,不仅适用於虻,同时按照我們的观察也适用於蚋。

这样当蚋、虻与蚊虫在积极飞翔时,视觉有

决定寻觅远距离的吸血目的物的可能性。对蚊来说,当它直接停在物体的附近时,其他化学的、热的感觉以及其他作用的感受器也加入了。国外大量阐明引诱蚊虫的研究(已知的有热、二氧化碳或机体其他分泌物、水蒸汽、颜色、外表的物理构造等)已在实验室及田野的条件下进行了,首先涉及到的是近距离引诱的问题。

根据上述,由于弱光的刺激引起雌蚊在自然界中作黄昏袭击高峰的积极飞翔,特别在无风天气或微风时这种飞翔是比较肯定的。雌蚊在寻觅吸食对象时的飞翔,被视觉引导到区别于一般背景的地方去。当物体发出温度、化学及其他感受器的刺激作用时,直接落在物体四周的蚊虫,便聚集在物体上。当无此项刺激时,蚊虫便迅速离去。随着全黑来临,视觉的定位作用则完全消失。继续地积极寻觅吸食对象的蚊虫,袭击在有血液的物体上,该物体是在蚊虫飞翔的道路上偶尔被发现的,或者物体直接在袭击附近。这样便急剧减少蚊虫寻觅吸食对象的机会,并且大大减低全黑来临时的袭击蚊数。假使决定它数量方向的其他因素(温度、风),未超出最适限度以外,它们的飞翔数量可能不致减少。这样便延长到黎明的开始。

有月光的夜晚仍有视觉作用,且蚊虫能对一般背景上有区别的物体作定向飞翔。晚上有月光照耀的时候,袭击的数目急剧增加,可能与黄昏时的袭击高峰相等。有月光的夜晚, *Aedes vexans* 雌蚊袭击数目的增加与无月光的夜晚相比较,有下列的资料作为例证。1951年6、7月于伏尔加河三角洲地带,在有月光的地方进行工作以后,在前2、3次的5分钟内采集的过程中统计(一般是20次采集),捕捉了袭击的雌蚊1588只。当天以同样的采集次数,在黑暗处即月光尚未直接照射以前,总共捕捉雌性 *Ae. vexans* 285只,即袭击较少5.5倍。黑暗时每次采集蚊虫的平均数为14,而在月光下的平均数是79,引用这些具体例子,仅略为介绍在伏尔加河三角洲地带由于月光的影响改变了蚊虫夜晚袭击的数目。

1951年6月22日至23日在无风无云的夜晚(图1),那时月亮的视面仅达四分之三,并在

23时以后升起(此处及其他各处都按当地的时间表示)。*Ae. vexans* 的黄昏袭击开始于19时,那时的温度是24°左右。特别在红日西坠以后(20时15分)它才逐渐加强,在全黑来临以前(21时45分)到达最高峰(21时30分)。以后蚊虫袭击的数目开始迅速减弱,在23时到达最低峰(温度在17°左右)。此时月亮开始东升,并且在23时30分蚊虫的袭击急剧增加,而在午夜时到达像黄昏数量的最高峰。此后波动不大,并保持这个水平直到晨光来临时的最高峰。

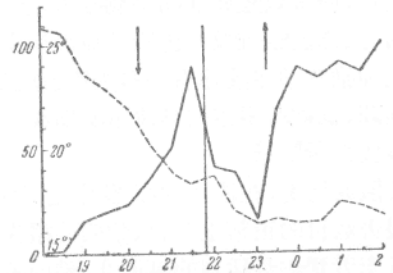


图1 1951年6月22日至23日夜晩,在伏尔加河三角洲地带,借鐘点計算而获得的 *Aedes vexans* 袭击数目的改变。

横轴上是一晝夜的时数;縱軸的左方是蚊虫的数目(濃粗線),右方是指温度(虛線);箭头往下示采集站日落的时间;垂直線示全黑期来临的时间;箭头向上示月亮开始东升。

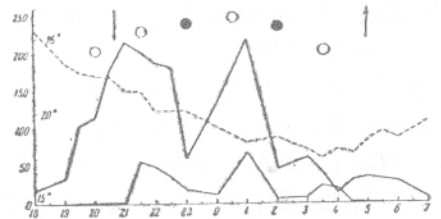


图2 1951年6月18日至19日夜晩,在伏尔加河三角洲地带用记录鐘记录所捕获的 *Aedes vexans* (粗的連續線)及 *Anopheles hyrcanus* (細約連續線)袭击数目的变化。

横轴系一晝夜的时间数;縱軸:左方系蚊虫的数目,右方是温度(虛線);箭头向下及向上示太陽西墜及东升的时间;白色圓圈示月光照射;黑色圓圈示月亮藏匿在密云内。

1951年6月18日至19日即滿月时间,該夜無風,說明袭击的蚊虫对月光的依存性,特别表示出来了(图2)。該夜的特征是云層多变。能見 *Ae. vexans* 的袭击开始于19时以后,即红日西坠后20分鐘,在21时到达最高峰。半小时后 *Anopheles hyrcanus* 的袭击到达最高峰。

因为月亮已从水平線上高高升起,全黑仍未来临,黄昏时襲击的最高峯繼續到22时30分。23时左右月亮藏入云層(云層9),随即襲击的数量急剧減少。半夜里云層变稀,而在1时时月亮又照射地面,两种蚊虫的襲击又到达黄昏时的最高峯。2时左右月亮又藏入云層(云層5),襲击数又急剧减弱。直至夜終,襲击的数量並未十分加强,因为月亮已接近地平線,而工作地已被森林遮暗。3时时已观察到 *Aedes vexans* 的襲击数量有微弱的上升,然在3时30分拂曉开始,清晨的襲击最高峯又繼續出現。*Anopheles hyreanus* 开始早些, *Aedes vexans* 則延至紅日东升前一小时。清晨的高峯不大可用微風的作用(0.2—0.85米/秒)来解釋,風的影响比一般強有力些,这在蚊虫的飞翔上显示出了,因此夜晚蚊虫的活动相当持久。

所引証的实例它的数目可能扩大一些,足以清楚地說明蚊虫夜晚的活动是依存於月亮,襲击数目的急剧波动是由於光線强度的改变。满月时普通的月光强度不致超过0.25米燭光。一夜分为四部时,第二、第三部的中間減弱到0.1米燭光,並且在新月时降落到0.005米燭光(Шаронов氏1945,表19)。

在上述的基础上,可能在自然界中对陰历整月內得出蚊虫夜晚飞翔与晝夜襲击的按期改变的有节奏的規律(圖3)。这里必須特別強調指出,这个規律只在这种情况下方能完全实现:即天气的条件不显示抑制蚊虫活动的作用。在相反的情况下这个規律只能部分地实现。在無風、無云的天气,当温度未超越最适条件界限的最低温时,而拂曉的相对湿度(在干旱天气的条件下)亦未到达100%,或者(在比較潮湿的天气条件下)虽然到达100%,但未降露,这些都是必須的条件。在上述的必須条件下,这个規律在自然界中才能完全实现。我們在荒地、半荒蕪地以及苏联草原地(例如在中亞細亞以及更辽远的地帶)常常得到这些条件,而在我国的更北部却較难获得。

存在着的連續或多变云層时,多次減低月亮的光線。關於这个概念可自 В. В. Шаронова 氏(1945)所編輯的論文集內已經引用的表21—

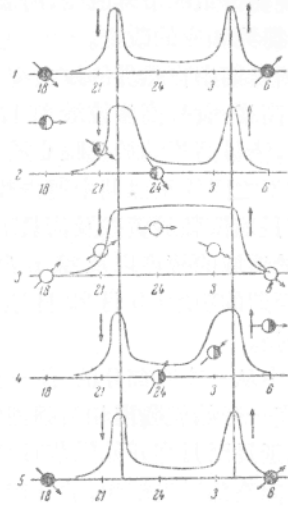


圖3 自然界中蚊虫的夜晚襲击依存於月光阶段的曲線变化圖。

1——新月; 2——一夜分为四部的第一部的結束;
3——满月; 4——第三部分之四分之一夜的結束;
5——新月。橫軸是晝夜时数,向下及向上的箭头示太陽西墜及东升,垂直線內是全暗期,有箭头的小圓圈示月亮的位置。

24中引証。当月亮位於高空的满月时,並有低的連續云層,那时的亮度不致超过0.05米燭光。在这种微弱的光線下,一般物体的可見度尙能保存,蚊虫亦可作定向飞翔。在其他阶段尤其在第一部与第四部之四分之一时实际是全黑。風的存在則強有力地削弱襲击。当时假設其他因素,特别是温度沒有超越最适限度的作用以外,將不致过低的減弱襲击。夜間的温度总是比日間低,所以夜間的实际情况,並不能观察高温抑制的作用,特別在春天及秋天里低温的影响抑制了活动,尤其影响到拂曉的活动,並且出現第二半夜襲击的減弱甚至清晨的高峯也不出現。關於这个問題,比較詳細的資料可从自然界中蚊虫襲击活动的許多研究工作(Брегетова氏, 1946; Чарни 氏, 1945及1948等)中找到。这样在圖3上所証实天气条件的具体規律,將被温度、高湿度(具抑制作用)、風、云層、陰暗地的作用所改变,並且可能被其他未闡明的因素所改变。这样簡單的規律並不需要本文特殊解釋。接踵而来的还有种的問題,即發現的一般雌蚊襲击的数量是完全按照自然界中該瞬間每種和飢餓雌性蚊羣的数目。所以在不变規律的

保持下,夜晚襲击量的节奏改变,所表现出的曲線水平将会得到相应的改变。

这样,新月期中自然界的蚊虫夜晚襲击的曲線有两个高峯:黄昏高峯位於紅日西墜与全黑来临之間,清晨高峯始於拂曉止於旭日东升。在这两个高峯之間的全黑期中襲击数量銳減。两个高峯的長短依賴於黄昏及清晨暗淡時間的延長,也決於地域的緯度以及季节期。如緯度大,越近夏至期的观察(6月22日)則两个高峯的时间越延長。

滿月期中从一夜四部分的第一部結束时起,这时月亮一开始就發出相当强烈的光線,黄昏高峯全部延長至月亮开始墜落时止。夜间襲击低峯的时间全部适当縮短,並且鐘点向后推迟一些,然而晨間的高峯並不發生变化。

在滿月时条件較好的情况下襲击可能进行通宵,黄昏的高峯可能沒有襲击数量的降低而直接轉为清晨的高峯。从月亏开始,当月亮的升起与紅日西墜后的間隔时间全部延長,黄昏的高峯至全黑来临时而中断,此时是夜晚活动的低峯,每天黑夜的低峯延長,清晨高峯的开始出現在月升以后。新月期間夜晚襲击的曲線具有本来的状态。

自然界中蚊虫的夜晚襲击存在着这种週期性規律的曲線改变,使我們得出非常重要的实际結論,即从流行病学的观点看,在整月期間个别夜晚的时间及鐘点是有相当不平衡的重要性。滿月时,夜間在自然界中是傳染病如瘧疾、日本腦炎、黃热病等傳播最危險的时期。在滿月期間危險威胁着人們,那时的蚊虫定位襲击的活动通宵不停。新月阶段是流行病学上危險最少的时期,那时帶菌者的積極襲击反限於黄昏及清晨高峯中內。在月盈的範圍內,总是增加黄昏高峯及上半夜的流行病学的作用,即相当延長黄昏襲击的时间。而清晨高峯的作用無改变。从月虧开始,下半夜即变为最危險的时期,該期向一夜四分之一的最后一部縮減。

不同阶段的月光对蚊虫实际活动的影响是相当多式多样的,蚊虫的活动的另外很多表现形式起了变化。首先月光的各个阶段是屬於蚊羣活动的时期。1950年及1951年在伏尔加河

三角洲地帶的自然条件下,我們对 *Aedes vexans* 的观察指出,除了黄昏的蚊羣以外,也精确地测定了黄昏时襲击的高峯,也經常观察了清晨襲击高峯的蚊羣。显然地,随着雄蚊羣的出現就是交配,这是所有蚊虫种类的特性。这一点,直到現在还没有被观察到,是由於研究者在清晨的时间內酣睡去了。蚊羣問題值得專門研究,現在仅限於蚊羣对月光依存性的例証上。

表3引証了借計算鐘的統計。这一統計是在滿月后的次日进行的。五月上旬的第二期終及第三期初,是 *Aedes vexans* 大量出飞的时间,每天黄昏及清晨观察了大量飞翔的蚊羣。但是由於飞翔的雌蚊未成熟, *Aë. vexans* 的大量襲击則未出現,然而另一些蚊种(*Anopheles hyrcanus*, *An. maculipennis* 及 *Aë. caspius*)的襲击却極利害。同时个别的雌性 *Aë. vexans* 的襲击,發現於18时到22时15分鐘的採集中,一般任何时候雄蚊都沒录入計算內,在蚊羣时间是有例外,那时亦有雄蚊落入計算鐘。从18时起观察了因風減弱的蚊羣。紅月西墜后,由於風速減弱蚊羣增加了,在以天空作背景可以观察稠密的蚊羣,蚊的声音也大。到黄昏結束月亮升起全黑尙未来临,在23时左右月亮十分明亮地照耀着工作地,蚊羣急剧地增加,按計算鐘捕捉的雌性 *Aë. vexans* 的数量証明了这一点。蚊虫被月光照射着的白的計算鐘所引誘,並圍繞着它,並繼續結集直到半夜,那时观察中断了。按在其他夜晚的观察判断,蚊羣結集可能延長至月落。

Rees氏(1945)於Utah洲(美国)在不少於3公里的距离上,在月明夜晚的良好气候条件下,观察到 *Anopheles dasalis* 瘧蚊的大量迁徙。从1931年起他观察了七次这样的迁徙,这些迁徙全在滿月的夜間。

Ribbands氏(1946)以后的观察有重大的实际意义。他在非洲西部的土著式样的实验室內,研究了瘧蚊的飞来及它們从这里的飞去。在室內於20、22、0及7时有規律地捕捉了蚊虫。在这种情况下 Ribbands氏观察了飞翔期中与月亮照射期的正确关系,即 *Anopheles funestus* 高些($+78.3\% \pm 6.7$), *Anopheles melas* 低些($+42.1\% \pm 18.4$)。按 Ribbands氏的資料,

在黑夜中,室内飞翔的数量比月夜少五到六倍。

Ribbands 氏不能确定这种直接的依存性,或者通过某种其他因素的方法与月亮有联系,这种因素影响着蚊虫,同样与月光有关。他畢

竟服从某种直接依存性而变动着。同时他提出与众所周知的資料完全矛盾的結論即在有月光的時間内昆虫向光飞翔数量会減少。的确这里沒有任何矛盾,相反地非常吻合。

表3 *Aë. vexans* 蚊羣結集的期限与月光的关系
(1951年5月21日在伏尔加河三角洲地带)

时 間	溫度 °C	相对湿度 %	風速 米/分鐘	米 燭 光	云 層	蚊 虫 的 数 量		附 註
						♀	♂	
18:00	21.2	53	1.57	<2000	0	1	2	
18:30	20.8	55	1.48	<1000	0	4	1	
19:00	20.4	58	1.21	< 500	0	3	1	
19:30	20.0	53	0.97	< 300	0	13	7	显著的蚊羣开始
20:00	19.2	58	0.73	244	0	4	0	
20:30	18.2	65	0.22	30	0	1	0	日落,蚊羣加强
20:45	17.8	68	0.22	4	0	3	0	
21:00	17.2	76	0.11	0.5	0	1	2	
21:15	17.6	77	0.04	0	0	6	10	月亮升起
21:45	16.6	81	0	0	0	1	2	蚊羣繼續
22:15	16.2	86	0.44	0	0	1	3	
23:00	15.6	92	0.01	0	0	243	118	月亮照射草原,那里有工作地
23:30	15.8	92	0	0	0	64	26	
24:00	14.4	99	0	0	0	189	89	

与上述所引 Ribbands 氏資料有关联的是 Manalang 氏(1931)在菲律宾羣島的观察是具有重大的意义。这一观察指出了,在第二及第三部中亦即在比較光亮的半月内(將陰历的一个月分为四部——譯者)發現傳播瘧疾的雌性 *Anopheles minimus* (作者的 *Anopheles funestus*) 有 20% 左右,而在黑暗的半月中有 80% 左右。

在菲律宾羣島的較高溫度下,計算蚊虫体内的孢子生殖过程,不致少於一星期—10天,可能适当地推测出襲击的高峯,在半月有月光的可能有傳染病,而不是在新月的時間内,这是完全符合我們的观察及 Ribbands 氏的資料的。

这样,在自然界中不仅蚊虫夜晚襲击曲線的改变,是隨陰历一个月份内的時間而改变,並且瘧蚊夜晚飞进室内的强度,也是有週期性的。这种有头等流行病学意义的現象,必須引起严肃的注意,首先應該詳細的研究。同时不仅只研究瘧蚊的,也应该研究黑夜时有活动襲击能力的全部吸血双翅类,即全部蚊虫、蚋、白蛉子等。但是現在明显得必須採取一系列有效的办

法,該办法能記載夜間蚊虫活动的較高特点,並說明陰历整月份中这些活动变化的週期性。实践性的結論首先應該触及各种不同週期性的措施,这个措施應該有可能适应於陰历整月份中,其中最危險的时期是第二与第三部(一月分为四部)。在第二个措施中應該包括房屋的改建(可住人的及牲畜的),好与成蚊作斗争。在这个時間内,應該特別精密地注意到化学的預防法,並採取个别的以及集体的措施,保护人們在室内免受飞翔与室内、室外蚊虫的襲击。

总 結

1. 在一晝夜的光亮与黑暗的時間内,飢餓雌蚊在自然条件下的行为照例是截然地不同。在白晝的時間内由於高温、低的相对湿度、光線的强度特別是陽光直射的总和作用的影响,使它們躲避在叢林中。只有当吸血的对象——人或动物——接近它們周圍时,它們才轉为活动的状态。在夜里同时也在日落、日出时,它們才活躍地飞出寻觅吸食对象。

2. 光線迅速地減弱,能刺激大量蚊虫積極飞翔,並且决定着黄昏襲击高峯的开始,这一高峯随着全黑的来临又急剧地減低。夜晚襲击的最低峯延長到拂曉第一閃光开始时止,那时晨間的高峯来到。旭日东升后蚊虫离去並进入叢林,避免强烈陽光的抑制作用。低温、大風、降露或者大雨可能降低两个高峯的数量,尤其是減低晨間的数量。然而在極端不利的情况下,才引起两个高峯的消失。

3. 在远距离寻觅吸食对象时,飞翔的蚊虫由视觉引导。它們飞到任何与四周地方一般背景特出不同的物体。仅仅在直接靠近目的物时,其他感受器才参与作用。所以定向飞翔不能發生在全黑的时间內,此时视觉不参与作用,这就是夜晚襲击減弱的原因。

4. 在月夜里视觉不失效,因而襲击的数量急剧加强,数目接近於黄昏最高峯的平均量。这样,在可靠的同样条件下,自然界中蚊虫黑夜襲击数目的曲線,在整个月份中發生着規律性的变化。新月时它們有两个高峯——黄昏及清晨;月盈时黄昏高峯全部向后延續,而黑夜最低峯相应縮減,並向后移动几小时;满月时襲击可能延長至通宵;月亏时黄昏的高峯至全黑来临

时中断,然而月光升起后,通过清晨至旭日东升止均为高峯。

5. 事实上月光对蚊虫的行为的影响真正是相当多样的。在新月时蚊虫羣集是符合黄昏及清晨时间內的飞翔及襲击的高峯的,在月盈期間的头半夜增多,在满月时可能通宵进行,月亏期間,从月的上升开始。这种規律的週期性的改变,与月亮的阶段相联系,所以蚊虫向室内飞进亦以月亮的阶段为轉移。所見大量瘧蚊的迁徙已經可能測定月圓的时间。

6. 在自然界中,同样可能,飞入室内的蚊虫与月亮阶段相关的,襲击周期性規律的改变的曲線的确定,給予了一个月份中流行性病不平衡的現象得出了实际重要的結論。满月期間从第二个四分之一月中到第四个四分之一月中是流行感染最危險的时期;並且在新月期整夜危險最少;在月盈期前半夜比較危險;在月亏期后半夜比較危險。

这个流行性的不平衡現象,應該得到重視,並且对任何蚊种作出保护性預防措施的实际可行的計劃,尤其是在瘧疾、日本腦炎以及其他具有傳染病媒介蚊虫的地域里。

(張敦厚譯)

西伯利亞松毛虫(*Dendrolimus sibiricus* Tschetw)的落叶松与紅松生态族

A. C. 罗日科夫

ЛИСТВЕННИЧНАЯ И КЕДРОВАЯ РАСЫ СИБИРСКОГО ШЕЛКОПРЯДА
(*DENDROLIMUS SIBIRICUS* TSCHETW.)

A. C. Рожков, (Энт. обзор, 36 (1): 72 —74, 1957)

从前(1938)弗洛罗夫曾指出西伯利亞松毛虫在苏联,滿洲和蒙古有三个生态族:西伯利亞生态族 *Dendrolimus sibiricus sibiricus*, 滿洲生态族 *D. sibiricus manshuricus*, 和烏拉尔生态族 *D. sibiricus uralensis*。类似的报导在同作者的以后,著作(1948)中也有關述。据弗洛罗

夫的材料称:西伯利亞生态族在奇数年代出現;相反,滿洲和烏拉尔生态族則在偶数年代出現。*D. sibiricus sibiricus* 可以作为种的基本类型,它分佈於薩雅尼的东部和西部以及外貝加尔。作者並未予上述生态族以完整的鑑定。

曾为弗洛罗夫所肯定的生态族,在关于西

伯利亞松毛虫的其他学者的工作中,未被提到,或者是完全否認此类生态族在西伯利亞*的存在,或者只承認这里只有两个生态族——落叶松与紅松生态族(伊里英斯基 1952, 博勒达鲁也夫 1955)。

据伊里英斯基(1952)的材料称:西伯利亞松毛虫落叶松生态族的分佈区非常广闊,它从烏拉尔山脉扩展至千島羣島;紅松生态族不仅在伊尔庫茨克州的南部、布略特蒙古苏維埃社会主义自治共和国的隣近地方可看到大量猖獗,而且在圖瓦自治州也有猖獗。由此可見,就紅松生态族的地理分佈而言,是与西伯利亞生态族相一致的;而落叶松生态族則与弗洛罗夫所制定的烏拉尔和滿洲生态族相符合。

此种在落叶松及紅松林分中出現年代上的差別可資用作西伯利亞松毛虫分为落叶松与紅松生态族的基础。試圖观察他生态学,特别是生态族在形态学上的特征尚未做。因此,契列帕諾夫(1950)的研究不能不引起对於在西伯利亞生态族真正存在的怀疑。1947—1948年間这些昆虫学者曾經肯定,西伯利亞松毛虫的大量飞行在圖瓦自治州卡阿-赫姆斯克地区同一类地段上的落叶松林分中每年均有發生。不仅如此,博勒达鲁也夫(1955)曾以西伯利亞松毛虫幼虫的食性專化研究为根据得出如下的結論:在自然条件下並不存在这样的專化,即可用来証实西伯利亞松毛虫存在两个生态族——落叶松生态族和紅松生态族。

既然清楚地分为昆虫的生态族,則不可能沒有形态学上的区别。这种区别最明显地表現於此类个体,即后者在生态族的各分佈区中均有与种的相隣生态族相銜接的限界。在两个生态族的銜接限壁上,有时不仅難於鑑定它們的生态学特性,甚至識別其形态学上的区别也是異常困难的;这是由於此处可能發現中間类型的緣故。

我們有关採集於紅松(伊尔庫茨克州斯留甸斯科地区的貝斯特蘭斯科-齊比爾廷斯基發源地)及落叶松(烏斯集-奧爾提斯科國境的基爾姆英斯基天然境界)林分中的西伯利亞松毛虫成虫形态学的研究指出,落叶松和紅松生态

族是具有清楚而穩定的特征能將这两个生态族区别开来。成虫在顏色上的特点是:落叶松类型比紅松类型稍帶褐色。雌蛾在生殖器上几乎沒有区别,然而雄蛾陽莖端(aedeagus)的構造,尤其是抱器(harpago)可作为正确地辨識上述生态族的标志。

落叶松与紅松生态族雄蛾的陽莖(phallus)是以陽莖端端部的形态而互有区别的。前者陽莖端(肋)的腹面,在頂端 $1/3$ 处弯曲,形成明显可見的膨隆部(見圖 B, 1),紅松生态族雄蛾陽莖端的腹面,其膨隆部或全然缺如、或微小不显(圖 B, 1)。上述生态族之間最明显的区别也表現於抱器的構造上。例如落叶松生态族的抱器下方分枝極為發達,呈扁柱狀(圖 B, 2);抱器上方分枝的外平面的縱脊也很發達,而且始於分枝的中部(圖 B, 3)。紅松生态族抱器下方的分枝則为不大的瘤(圖 B, 2),而抱器上方分枝的外平面上的縱脊不大,並位於它的端部(圖 B, 3)。

西伯利亞松毛虫落叶松和紅松生态族雄蛾生殖器的構造特点过去曾借助於从紅松及落叶松林分中採到的蛾类的大多数类羣的分析方法来鑑定的。尽管可能具有特点及被我們所确定的落叶松生态族个体有与紅松生态族交尾的可能性,但在被檢視蛾間尚未發現过中間类型。

就成虫在顏色上稍帶褐色及其生殖器構造上的某些特点而言,西伯利亞松毛虫落叶松生态族比紅松生态族有更多与松毛虫(*D. pini*)相似之点(A, 1, 2, 3)。然而此种相似可能是趋同的。

落叶松生态族於西伯利亞中部的条件下分佈於落叶松林內,也發現於松-落叶松林內;而在后一种情况下有时在松树上發育。在紅松-落叶松混交林中可能發現两种生态族,同样也發生於由此类树种所構成的境界林帶中。

紅松生态族大量繁殖的發源地仅發生在紅松純林中。然而当發生的猖獗期間,此种生态族的蛾子可远棲於落叶松混交林中。至於涉及

* 西伯利亞松毛虫在远东現被分为三个亞种:紅松毛虫 *D. sibiricus* Tschetw., 滿洲松毛虫 *D. sibiricus manshuricus* Flor, 及白帶松毛虫 *D. sibiricus albolineatus* Mats. (森林害虫, 1955)。