

中国经济昆虫志

第二十七册

同翅目 飞虱科

科学出版社

中国科学院中国动物志编辑委员会主编

中国经济昆虫志

第二十七册

同翅目 飞虱科

葛钟麟 丁锦华 田立新 黄其林 编著

科学出版社

1984

Fauna Editorial Committee, Academia Sinica

ECONOMIC INSECT FAUNA OF CHINA

Fasc. 27

Homoptera Delphacidae

By

KUOH CHONG-LIN, DING JIN-HUA

TIAN LI-XIN, HWANG CHI-LING

Science Press

Beijing, China

1983

内 容 简 介

本书共记述 2 个亚科、2 个族、47 属、123 种。内容分概述、形态特征、分类三部分。在概述里对飞虱科的分类地位、生物学特性、发生规律、经济意义、防治措施等作了概括性叙述；形态特征着重介绍了当前飞虱分类中应用到的构造特征；分类部分则按现有种类制订出各级检索表，对亚科、族、属作了特征描述，每种都有种征描述、地理分布与寄主植物介绍，各种除附有全图外，并附有形态特征解剖插图，便于鉴别飞虱种类时应用。

本书可供植保技术人员、科研与教学人员参考。

中国科学院中国动物志编辑委员会主编

中国经济昆虫志

第七卷 第七册

同翅目 飞虱科

葛钟麟 丁锦华 田立新 黄其林 编著

责任编辑 潘秀敏

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1984 年 3 月第 一 版 开本：787×1092 1/16

1984 年 3 月第一次印刷 印张：12.5

印数：0001—4,200 字数：285,000

统一书号：13031·2480

本社书号：3406·43-7

定 价：1.90 元

前 言

飞虱是植食性昆虫,对人类毫无益处,带来的是对农业造成的损失。飞虱在种类数量上不太多,但是许多种类是农作物上的害虫,并且为害面很广,在各类害虫中是相当突出的,如水稻、小麦、大麦、燕麦、黑麦、玉米、谷子、糜子、甘蔗以至芦苇、竹子等许多作物与植物上,都发生有多种飞虱为害,褐飞虱便是大家熟知的,现已成为我国中部与南部稻区威胁水稻生产的大害虫,又如灰飞虱传播多种病毒病,在我国南北方稻麦区损害相当严重。但是由于飞虱的个体很小,缺乏艳丽的色彩,又因属刺吸式口器,为害农作物造成的为害状不显著,因而长期以来没有引起人们的普遍注意,直至近几年因稻飞虱猖獗为害,才被重视起来,因此我国过去对飞虱的研究是很少的。而在分类研究方面更是如此,国内一直是空白,虽然我们早在“文化大革命”前注意到飞虱科的重要性,着手收集标本和文献,迄至一九七三年中国科学院主持召开“三志”会议后,才大力开展,这段时间内仅写了一些分类方面的文章,但在当前全国许多单位进行稻飞虱研究下,迫切需要鉴别稻田发生的和灯下诱到的飞虱种类,另有一些单位开始注意到为害其它作物的飞虱,也需要鉴定,因此我们在为当前生产、科研服务的思想指导下,在研究编写《中国动物志·飞虱科》之前,先将国内常见的飞虱编写成经济志,企图提供比较系统的分类资料,以解决目前急需解决的问题。但在编写过程中,由于国内资料贫乏,除去日本及其它国家少数学者先后发表了一些台湾飞虱和很少几种大陆种类外,仅有一篇记述我国种类较多的文献即 Fennah (1956) 所写的《华南的蜡蝉总科》,内中列出了 14 属 23 种飞虱;另一方面,在国际上,我国邻近的日本、印度、斯里兰卡虽有系统的文献可以参考,但因我国国土辽阔,存在许多没有被发现的新种,所以在文献方面是很感不足的。同时至目前为止,飞虱科还没有一本世界性专著,尤其是相当于本书概述部分的内容,还没有系统地概括,所以在写作过程中,我们遇到不少困难。好在全国许多单位的许多同志给了我们各方面的有力支持,使我们占有了较为丰富的材料,致本书得以完成。但是遗憾之处在所难免,唯有希望同志们继续给予协助,予以充实、指正以期进一步提高。

这些年来,我们分别在南京农学院和安徽农学院的院、系领导关怀下,组内同志们的积极支持下,更蒙中国科学院动物研究所给予了各方面的大力支持,中国农科院、各省农业院校与农科院和一些地区的农科所、县测报站给了我们热情支助,特别是朱弘复、邹钟琳、罗志义、范祥珍、李贵贞、李鸿兴等教授、同志和张权申先生赠送、借用或帮助收集、复制文献,又承平正明、梅有田、魏重生、程遐年、陈若篪、程若兰、杨莲芳、丁玉洲、王学品、王思政、许维谨、孟绪武、方庆权等同志协助采集标本,葛竞麟、朱白亭同志绘制插图,使我们的工作得以顺利地、较快地完成,均应致以衷心的感谢。

在我们两院接受合作编写中国动物志飞虱科时,曾推举南京农学院黄其林教授主持这一工作,数年来,黄其林同志虽然身体健康欠佳,仍然一直积极领导和坚持工作,不幸的是黄先生开始执笔编写本书时,便于一九七八年八月逝世,这对工作是一重大损失,在此附志哀悼。

编 著 者

1980年10月

目 录

一、概述	1
(一) 飞虱科的分类地位	丁锦华、 <u>黄其林</u> 1
(二) 食性和寄主	2
(三) 多型现象	3
(四) 世代与发育历期	4
(五) 越冬与迁飞	5
(六) 为害与损失	田立新、 <u>黄其林</u> 6
(七) 发生消长和环境因素的关系	8
(八) 防治措施	9
二、形态特征	葛钟麟 11
(一) 成虫	11
(二) 若虫	22
(三) 卵	24
三、分类	26
亚科、族、属检索表	丁锦华、葛钟麟 26
(一) 锥飞虱亚科 ASIRACINAE	葛钟麟 29
1. 五脊飞虱属 <i>Ugyops</i>	29
种检索表	29
(1) 条纹五脊飞虱 <i>xoe</i>	29
(2) 斑点五脊飞虱 <i>vittatus</i>	38
(二) 飞虱亚科 DELPHACINAE	31
凹眼族 TROPIDOCEPHALINI	31
2. 匙顶飞虱属 <i>Tropidocephala</i>	葛钟麟 31
种检索表	31
(3) 二刺匙顶飞虱 <i>brunnipennis</i>	32
(4) 额斑匙顶飞虱 <i>festiva</i>	33
(5) 肩纹匙顶飞虱 <i>siawenna</i>	34
(6) 暗眉匙顶飞虱 <i>andwana</i>	35
(7) 透翅匙顶飞虱 <i>touchi</i>	36
(8) 翅斑匙顶飞虱 <i>flavovittata</i>	37
(9) 台湾匙顶飞虱 <i>formosana</i>	38
(10) 锈黄匙顶飞虱 <i>serendiba</i>	39
3. 匙头飞虱属 <i>Conocrasa</i>	丁锦华 40
(11) 海南匙头飞虱 <i>hainana</i>	40
4. 叶角飞虱属 <i>Parohita</i>	田立新 41
种检索表	42
(12) 台湾叶角飞虱 <i>taiwanensis</i>	42
(13) 中华叶角飞虱 <i>sinica</i>	42
5. 簇角飞虱属 <i>Balocera</i>	田立新 43
种检索表	44
(14) 中华簇角飞虱 <i>sinensis</i>	44

(15) 黄边簇角飞虱 <i>haungbiana</i>	44
6. 梯顶飞虱属 <i>Arcofacias</i>	葛钟麟 45
(16) 梯顶飞虱 <i>fullawayi</i>	45
7. 短头飞虱属 <i>Epeuryssa</i>	田立新、丁锦华 46
种检索表	47
(17) 短头飞虱 <i>nawaii</i>	47
(18) 烟翅短头飞虱 <i>infumata</i>	48
(19) 豈脊短头飞虱 <i>distincta</i>	48
8. 竹飞虱属 <i>Bambusiphaga</i>	丁锦华、田立新 49
种检索表	49
(20) 黑斑竹飞虱 <i>nigripunctata</i>	50
(21) 叉突竹飞虱 <i>furca</i>	51
(22) 桔色竹飞虱 <i>citricolorata</i>	51
(23) 类竹飞虱 <i>similis</i>	52
(24) 奇突竹飞虱 <i>nirostylis</i>	53
(25) 乳黄竹飞虱 <i>lacticolorata</i>	53
(26) 中黑竹飞虱 <i>xionghei</i>	54
(27) 黑缘竹飞虱 <i>nigromarginata</i>	54
(28) 带纹竹飞虱 <i>fascia</i>	55
9. 异脉飞虱属 <i>Specineroures</i>	田立新 56
(29) 黑脊异脉飞虱 <i>nigroclivata</i>	56
10. 高原飞虱属 <i>Paraneotopia</i>	丁锦华 57
(30) 拉萨高原飞虱 <i>laseensis</i>	57
飞虱族 DELPHACINI	58
11. 双脊飞虱属 <i>Pseudaraeopus</i>	葛钟麟 58
(31) 甘蔗双脊飞虱 <i>sacchari</i>	58
12. 扁角飞虱属 <i>Perkinsiella</i>	丁锦华 59
种检索表	59
(32) 甘蔗扁角飞虱 <i>saccharitoides</i>	59
(33) 黑距扁角飞虱 <i>bakeri</i>	60
(34) 侧黑扁角飞虱 <i>yakushimensis</i>	61
(35) 中华扁角飞虱 <i>sinensis</i>	62
13. 纹翅飞虱属 <i>Cemus</i>	葛钟麟 63
种检索表	63
(36) 中突纹翅飞虱 <i>xiongtus</i>	63
(37) 端突纹翅飞虱 <i>duantus</i>	65
(38) 中叉纹翅飞虱 <i>shanghus</i>	66
(39) 长刺纹翅飞虱 <i>changchias</i>	66
(40) 支突纹翅飞虱 <i>zhitus</i>	68
14. 片足飞虱属 <i>Peliades</i>	葛钟麟 69
(41) 乌唇片足飞虱 <i>nigroclypeata</i>	69
15. 披突飞虱属 <i>Parathriambus</i>	葛钟麟 70
种检索表	71
(42) 刺披突飞虱 <i>spinosus</i>	71
(43) 片披突飞虱 <i>lobatus</i>	72
16. 花翅飞虱属 <i>Peregrinus</i>	葛钟麟 72
(44) 玉米花翅飞虱 <i>maidis</i>	73
17. 刺缘飞虱属 <i>Indoxurial</i>	葛钟麟 74
(45) 单突刺缘飞虱 <i>dantur</i>	74
18. 豈刺飞虱属 <i>Crispina</i>	葛钟麟 75
种检索表	75

(46) 扭旋茎刺飞虱 <i>tortilla</i>	75
(47) 扭曲茎刺飞虱 <i>tortuosa</i>	76
19. 瓶额飞虱属 <i>Namata</i>	葛钟麟 77
(48) 瓶额飞虱 <i>muiri</i>	77
20. 长角飞虱属 <i>Euidella</i>	葛钟麟 78
(49) 绿长角飞虱 <i>albipennis</i>	79
21. 小飞虱属 <i>Horcoma</i>	葛钟麟、丁锦华 80
(50) 褐额小飞虱 <i>colorata fuscifrons</i>	80
22. 平顶飞虱属 <i>Nycheuma</i>	葛钟麟 81
(51) 茶褐平顶飞虱 <i>cognatum</i>	81
23. 长口飞虱属 <i>Euidellana</i>	葛钟麟 82
(52) 浅脊长口飞虱 <i>pallida</i>	82
24. 额叉飞虱属 <i>Dicranotropis</i>	葛钟麟 83
种检索表	84
(53) 小叉额叉飞虱 <i>nagaragawana</i>	84
(54) 大叉额叉飞虱 <i>cervina</i>	85
(55) 扭叉额叉飞虱 <i>tortilis</i>	86
25. 长头飞虱属 <i>Terauchiana</i>	葛钟麟 86
种检索表	87
(56) 深色长头飞虱 <i>nigripennis</i>	87
(57) 浅色长头飞虱 <i>singularis</i>	88
26. 长突飞虱属 <i>Stenocranus</i>	丁锦华 88
种检索表	89
(58) 莎草长突飞虱 <i>harimensis</i>	90
(59) 山类芦长突飞虱 <i>montanus</i>	91
(60) 脊条长突飞虱 <i>linearis</i>	92
(61) 赤条长突飞虱 <i>rufilinearis</i>	92
(62) 长角长突飞虱 <i>agamopsche</i>	94
(63) 大刺长突飞虱 <i>magnispinosus</i>	94
(64) 褐背长突飞虱 <i>castaneus</i>	95
(65) 黄褐长突飞虱 <i>tesiacus</i>	96
(66) 黑尾长突飞虱 <i>nigrocaudatus</i>	97
(67) 狭头长突飞虱 <i>longicapitis</i>	98
(68) 浅带长突飞虱 <i>qiandanus</i>	98
(69) 淡脊长突飞虱 <i>danjicus</i>	99
(70) 柳州长突飞虱 <i>chenzhouensis</i>	100
(71) 芦苇长突飞虱 <i>masumurai</i>	101
(72) 红条长突飞虱 <i>hongtiaus</i>	102
(73) 绿毛长突飞虱 <i>Yuanmaonus</i>	103
27. 扁飞虱属 <i>Eosyrna</i>	丁锦华 104
种检索表	105
(74) 甘肅扁飞虱 <i>flavocapitata</i>	105
(75) 芦竹扁飞虱 <i>arundina</i>	105
28. 长唇基飞虱属 <i>Sogata</i>	葛钟麟 106
(76) 白带长唇基飞虱 <i>hakonensis</i>	106
29. 阔条飞虱属 <i>Lalistris</i>	丁锦华 107
种检索表	108
(77) 黄褐阔条飞虱 <i>testacea</i>	108
(78) 淡黄阔条飞虱 <i>flavoestacea</i>	108
(79) 暗翅阔条飞虱 <i>fuscipennis</i>	109
30. 带背飞虱属 <i>Himeunha</i>	丁锦华 110

种检索表	110
(80) 希背飞虱 <i>tateyamella</i>	111
(81) 白带背飞虱 <i>baina</i>	111
(82) 丽带背飞虱 <i>formosella</i>	112
31. 白背飞虱属 <i>Sogatella</i>	葛钟麟 113
种检索表	114
(83) 白背飞虱 <i>furcifera</i>	114
(84) 种飞虱 <i>longifurcifera</i>	115
(85) 烟翅白背飞虱 <i>kolophon</i>	116
(86) 大橙褐白背飞虱 <i>dia chenhe</i>	117
32. 淡青飞虱属 <i>Sogatellana</i>	葛钟麟 118
种检索表	118
(87) 断脊淡青飞虱 <i>marginata</i>	118
(88) 暗面淡青飞虱 <i>fusca</i>	119
33. 条背飞虱属 <i>Matutinus</i>	葛钟麟 120
种检索表	121
(89) 烟翅条背飞虱 <i>yanchinus</i>	121
(90) 白脊条背飞虱 <i>baijis</i>	122
34. 喙头飞虱属 <i>Sardia</i>	葛钟麟 123
(91) 喙头飞虱 <i>rostrata</i>	123
35. 长飞虱属 <i>Saccharosydne</i>	田立新 124
(92) 长绿飞虱 <i>procerus</i>	125
36. 凹翅飞虱属 <i>Zuleika</i>	葛钟麟 125
(93) 茭白飞虱 <i>nipponica</i>	126
37. 无皱飞虱属 <i>Paracorbalo</i>	田立新 127
种检索表	127
(94) 白颈飞虱 <i>strokata</i>	127
(95) 膜褶飞虱 <i>amplexicaulis</i>	128
(96) 马唐飞虱 <i>sanguinalis</i>	129
(97) 棒突无皱飞虱 <i>clavata</i>	130
38. 皱茎飞虱属 <i>Opiconniva</i>	丁锦华 130
种检索表	131
(98) 褐背飞虱 <i>sameshimai</i>	131
(99) 白肩皱茎飞虱 <i>albicaulis</i>	132
(100) 黑皱茎飞虱 <i>nigra</i>	132
39. 淡肩飞虱属 <i>Harmalia</i>	田立新 133
(101) 黑面淡肩飞虱 <i>tiphys</i>	134
40. 绿飞虱属 <i>Chloriona</i>	田立新 134
种检索表	134
(102) 芦苇绿飞虱 <i>tateyamana</i>	135
(103) 黑腹绿飞虱 <i>arakawai</i>	135
41. 褐飞虱属 <i>Nilaparvata</i>	丁锦华 136
种检索表	136
(104) 褐飞虱 <i>lugens</i>	137
(105) 拟褐飞虱 <i>bakeri</i>	138
(106) 伪褐飞虱 <i>mairi</i>	139
(107) 栗褐飞虱 <i>castanea</i>	139
(108) 线斑褐飞虱 <i>lineolar</i>	140
42. 长跗飞虱属 <i>Kakuna</i>	葛钟麟 141
种检索表	141
(109) 大褐飞虱 <i>velitzkoovskyi</i>	142

(110) 白脊长跗飞虱 <i>kuwayamai</i>	142
(111) 黄褐飞虱 <i>paludosus</i>	143
43. 白脊飞虱属 <i>Unkanodes</i>	葛钟麟 144
(112) 白脊飞虱 <i>sapporona</i>	144
44. 白条飞虱属 <i>Terthron</i>	丁锦华 145
种检索表	146
(113) 白条飞虱 <i>albovittatum</i>	146
(114) 淡角白条飞虱 <i>inachum</i>	147
45. 灰飞虱属 <i>Laodelphax</i>	葛钟麟 147
(115) 灰飞虱 <i>striatellus</i>	148
46. 类节飞虱属 <i>Laoterthrona</i>	丁锦华 149
种检索表	149
(116) 黑颊类节飞虱 <i>nigrigena</i>	149
(117) 淡脊类节飞虱 <i>neonigrigena</i>	150
(118) 黄条类节飞虱 <i>flavovittata</i>	151
(119) 淡褐类节飞虱 <i>testacea</i>	152
47. 黄脊飞虱属 <i>Toya</i>	丁锦华 153
种检索表	153
(120) 竖琴黄脊飞虱 <i>lyraeformis</i>	154
(121) 黑面黄脊飞虱 <i>terryi</i>	154
(122) 黑边黄脊飞虱 <i>propinqua neopropinqua</i>	155
主要参考文献	157
中名索引	160
学名索引	162
寄主索引	166
图版 I—XIII	

一、概 述

(一) 飞虱科的分类地位

飞虱科 (Delphacidae) 属于同翅目 (Homoptera)、蝉亚目 (Cicademorpha)、蜡蝉总科 (Fulgoroidea), 是蜡蝉总科中种类最多的一个科, Metcalf (1943 年) 在《世界飞虱名录》中记载了二个亚科共 137 属 1114 种, 此后三十多年中, 世界各地又陆续发表了一些新属新种, 迄今尚无精确的统计数字。我国的飞虱种类在胡经甫 (1941 年) 的名录中记载有 23 个属 55 种, 其中多数是分布于我国台湾省, 对于大陆分布的种类则更是缺少研究, 见诸于文献的仅有二篇专门报道, 一篇是 Fennah 1956 年发表的《华南的蜡蝉总科》共记录飞虱科 14 属 23 种, 其中有一新属, 一新亚属和三新种, 另一篇是 Esaki 和 Ishihara 1950 年发表的《山西的同翅目》中记录了飞虱科 4 属 6 种, 其中有一新种, 因此到目前为止我国有分布记录的飞虱初步统计为近 30 个属 70 种左右, 这显然是同我国的自然地理条件具有丰富的飞虱资源远远不相符的, 根据近几年采集情况和我们手头上已掌握的标本来看, 我国的飞虱种类初步估计有 200 多种。

飞虱科的科名是 Delphacidae, 但 Metcalf 1943 年曾用 Araeopidae 为科名, 这是因为飞虱科的模式属原来为 Delphax, 系由 Fabricius 氏于 1798 年建立, 但是早在 1744 年 Klein 氏已经在哺乳动物中用 Delphax 这个名称建立了另外一个属, 于是飞虱科中的 Delphax 就成为被占先的名称, 而为哺乳动物 Delphax 的同物异名, 按照动物命名法规, 一个科的模式属的属名如果发生了问题, 有关的科名也就应随之改变, 因此, 他用另一名称 Araeopidae 代替 Delphacidae 作为飞虱的科名, 然而, 当 Metcalf 进行这样处理时, 他忽略了国际动物命名法规“释例”第 21 条的规定, 即虽然 Delphax 的属名已为 Klein 氏于 1744 年所建立, 但当 1792 年 Walbaum 重印时并未加以认可, 因此 Fabricius 1798 年所建立的 Delphax 属名仍是有效的, 既然在飞虱科中仍旧沿用 Delphax 的属名, 那末 Delphacidae 这个科名也就成为有效的名称。

飞虱和叶蝉在田间或灯下常混合发生或同时出现, 这两类昆虫属蝉亚目中不同的总科, 飞虱隶于蜡蝉总科, 而叶蝉隶于叶蝉总科, 两总科的主要区别特征如下:

触角基部两节明显膨大, 第 2 节具感觉器, 着生在复眼下方的凹陷内, 中胸具翅基片, 中足基节长而远离, 后足基节不能活动, 前翅二条臀脉合并呈“Y”形.....	蜡蝉总科 Fulgoroidea
触角基部两节不明显膨大, 不具感觉器, 着生在两复眼之间, 中胸无翅基片, 中足基节短而接近, 后足基节能活动, 前翅臀脉不合并为“Y”形, 后足胫节有纵稜脊, 具二列以上的刺毛	叶蝉总科 Cicadelloidea

在蜡蝉总科中, 同飞虱较近似的常见种类有属于粒脉蜡蝉科 (Meenoplidae) 的莎草花虱 (*Nisia atrovonosa* Lethery) 和属于麦蜡蝉科 (Cixidae) 的黑头菱飞虱 (黑头麦蜡蝉, *Oliarus apicalis* Uhler), 但并非真正的飞虱。飞虱科不同于蜡蝉总科中其他相近似科的最重要的特征, 是后足胫节末端有一个大而能活动的距, 据此可一目了然地区

分开来。

(二) 食性和寄主

飞虱科的种类均为植食性,但不同的亚科由于食性演化的历史背景不同,其寄主有明显的差异,锥飞虱亚种 (*Asiracinae*) 多分布于热带、亚热带,尤以海岛上种类丰富,其寄主植物多为藤本和灌木植物,这个亚科仅知两种分布于我国南方,其中斑点五脊飞虱 [*Ugyops vittatus* (Matsumura)] 是寄生于蕨类植物门 (*Pteridophyta*) 的凤尾蕨 (*Pteris* sp.) 上;飞虱亚科[片飞虱亚科 (*Delphacinae*)]。广布于世界各动物分布区,这一亚科中大多数种类的寄主属于被子植物亚门的单子叶植物纲,如禾本科 (*Poaceae*)、竹科 (*Bambusaceae*)、莎草科 (*Cyperaceae*)、天南星科 (*Araceae*)、鸭跖草科 (*Commelinaceae*) 和蓼科 (*Polygonaceae*)。我国飞虱亚科的绝大多数种类的寄主为禾本科植物,但有一些属如叶角飞虱属 (*Purohita* Distant, 1906), 竹飞虱属 (*Bambusiphaga* Huang et Ding, 1979) 和短头飞虱属 (*Epeuryges* Matsumura, 1900) 等,则专食竹科植物,其余仅有个别种类发现寄生在莎草科和蓼科等植物上,从种系发生和食性演化的情况来看,飞虱有由低等植物向禾本科植物演化的趋势,而上述寄生于凤尾植物的种类如斑点五脊飞虱等则可能是代表较原始的类型。

飞虱的寄主植物有的表现为明显的专一性,例如褐飞虱仅为害水稻 (*Oryzae sativa*) 和野生稻如 *Oryzae sativa* var. *spontanea*, 而后者仅分布于我国南方热带和亚热带地区;有的食性则比较广泛,如灰飞虱除取食水稻外,还为害玉米、麦类、高粱、甘蔗、芦粟、稗草、早熟禾和看麦娘等禾本科作物和杂草,并随着季节变化而转换寄主植物,表现出对食料植物有明显的选择性,例如以取食禾本科杂草为例,春季嗜食看麦娘、夏季嗜食稗草,秋季则嗜食千金子等;然而从总的情况来看,飞虱的食性范围一般较窄,很多种类仅取食少数几种植物或取食在分类系统上较近缘的植物种类,这一特点,使飞虱的分布除受自然地理条件的制约外,在很大的程度上亦取决于寄主植物的分布。

飞虱的寄主应当是指一种飞虱能在其上取食和繁殖后代的植物。在自然条件下,飞虱各有其适宜的寄主或食料植物,如在水田中,褐飞虱始终趋向水稻取食,而稗飞虱则趋向稗草取食,但在人工饲养条件下,褐飞虱能完成一代发育的寄主植物可有几种,例如用茭白、早熟禾和假稻嫩心叶每两天更换一次饲养褐飞虱的初孵若虫,能完成一代羽化为成虫,但羽化出来的成虫个体小,不能繁育后代而死亡,而且在自然情况下,在这些植物上也从未发现过褐飞虱的若虫。在飞虱种群密度大的情况下,尤其是当水稻收割时,褐飞虱和白背飞虱常大量向田边扩散,暂栖于各种杂草上,我们称这些杂草为“暂栖寄主”或“暂栖植物”,而不是它们真正的寄主植物。此外,还必须注意的是飞虱的产卵植物不一定是取食或繁殖的寄主,例如据国内有关单位调查,褐飞虱的越冬产卵的植物有 4 科 16 种,但除水稻外,其他产卵的植物均不是褐飞虱的寄主,而只是末代卵巢已成熟的雌虫由于水稻收割而被迫在这些杂草上产卵;在水稻与多种杂草混生的情况下,褐飞虱除以水稻为主要产卵寄主外,尚能在假稻和千金子上产少量的卵。

当寄主是一种栽培农作物或经济植物时,那么侵害的飞虱或多或少于农业有害;飞虱主要为害禾本科农作物,如水稻、甘蔗、玉米、麦类和茭白等,以及竹类植物两大类,其中

为害水稻的飞虱如褐飞虱、白背飞虱和灰飞虱等,尤其是褐飞虱业已成为影响水稻生产的重要害虫。现将我国有害的飞虱种类及其为害的农作物或经济植物择其主要种类列表如下。

表 1 飞虱种类及其为害植物

种	类	为害植物
褐飞虱 <i>Nilaparvata lugens</i> Stål		水稻
白背飞虱 <i>Sogatella furcifera</i> (Horváth)		水稻
灰飞虱 <i>Laodelphax striatellus</i> Fallén		水稻、小麦、大麦、甘蔗、玉米
扁角飞虱 <i>Perkinsiella</i> spp.		甘蔗
甘蔗扁飞虱 <i>Eocurysa flavocapitata</i> Muir		甘蔗
甘蔗匙顶飞虱 <i>Tropidocephala saccharivorella</i> Matsumura		甘蔗
玉米飞虱 <i>Peregrinus maidis</i> (Ashmead)		玉米、高粱
茭白飞虱 <i>Zuleica nipponica</i> Matsumura et Ishihara		茭白
长绿飞虱 <i>Saccharosydne procerus</i> (Matsumura)		茭白、偶尔害稻
白背飞虱 <i>Unkanodes sapporona</i> (Matsumura)		玉米、麦类
短头飞虱 <i>Epeurysa</i> spp.		竹
叶角飞虱 <i>Purahita</i> spp.		竹
竹飞虱 <i>Bambusiphaga</i> spp.		竹

(三) 多型现象

飞虱科昆虫常具有多型现象,即在同一种内由于前翅的长短不同可区分为两种翅型,即长翅型和短翅型。长翅型的前翅超过腹部末端甚多,并且能与后翅相联合进行飞翔,故又名“迁飞扩散型”;短翅型的前翅通常不伸达腹部末端,后翅退化,不适于飞行,所以短翅型也叫做“定居繁殖型”。短翅型是代表后翅退化的型式,因此从系统发生观点来看,它比长翅型发生较晚。翅型的分化在飞虱类昆虫中大致可区分为下列两种情况:1. 有长短两种翅型的,如褐飞虱属 (*Nilaparvata* Distant, 1906), 雌、雄都有长、短翅型,但在另外的一些属,如白背飞虱属 (*Sogatella* Fennah, 1963), 很少发现雄虫有短翅型,在这类飞虱中长、短翅型出现的比例,常随种类特性和寄主生育期不同而有变化;2. 仅具一种翅型——长翅型或短翅型,前者如长飞虱属 (*Saccharosydne* Kirkaldy, 1907) 和竹飞虱属 (*Bambusiphaga* Huang et Ding, 1979), 后者情况则为少见,或许是尚未发现其长翅型成虫。

长、短翅型不仅表现在形态和生活习性上的差异,而更主要的是具有明显不同的生物学特点,在自然情况下或人为饲养条件下,长翅型成虫一般雄虫多于雌虫,或两者比例悬殊不大,而短翅型成虫则以雌虫为主,雄虫很少发生。短翅型雌虫在产卵规律方面的特点是:寿命较长翅型长,产卵前期一般比长翅型短,一生平均产卵量比长翅型多,卵细胞成熟快,产卵期长,前期产卵量超过长翅型,而且后期产卵的持续时间也长。因此,短翅型成虫的产生对种群密度的大量繁殖起着决定性的作用,在测报方面可依据田间短翅型成虫产生的时间和数量来预测未来的发生趋势和为害程度的轻重。

据国内外有关资料报道,影响翅型分化的环境因素主要是营养条件,其次是虫口密度和温、湿度的变化,3龄若虫期是翅型转化的临界龄期,例如为害水稻的褐飞虱,以3龄前

若虫取食孕穗期的稻株,由于葡萄糖含量高,营养好,所以转化为短翅型的比率最高,其次是幼穗分化期和抽穗期,而取食分蘖至圆秆期或腊熟期的则以长翅型为主,取食黄熟期的水稻,虫口数量又过密时,几乎均为长翅型,此外,取食不同的寄主植物,也影响到翅型的分化,如白背飞虱 [*Sogatella furcifera* (Horváth)] 在喂饲以杂草早熟禾,则羽化出来的成虫均多为长翅型。密度对翅型分化的影响主要还是通过营养条件起作用,在营养条件相同的情况下,由于虫口密度高相对地使营养条件恶化,以致促进了长翅型的转化,至于翅型转化与温、湿度的关系在褐飞虱试验中则表现为适温高湿有利于转化为短翅型。

如上所述,营养条件是影响翅型分化的主要外界因素,若虫龄期是翅型分化的内在条件,有关这方面生理活动的研究,国外已有一些报道,认为短翅型的产生是生理上受内分泌激素控制,即由于体内保幼激素相对过量从而使胸部翅肌和翅的形状保持着若虫的持续特征,同时保幼激素能刺激卵巢发育,这就是短翅型分化和繁殖率大于长翅型成虫的生理原因,至于如何通过营养条件影响内分泌活动的生理机制,尚有待进一步深入研究。

(四) 世代与发育历期

飞虱一般为多世代发生型,每年发生的世代数,同一地区因种类而异,例如褐飞虱在江苏一年发生3—4代,而灰飞虱则发生5—6代,同种又因地理纬度高低表现出明显的差别,如灰飞虱在湖北、江苏、浙江、上海等地一年发生5—6代,在甘肃发生3—4代,有迁飞习性的飞虱由于每年从早春到初秋由南向北逐批顺次迁飞,其发生世代更明显表现出随地区纬度升高而减少,例如褐飞虱在我国海南岛南部一年可发生13代,代数自南而北顺次递减,因此,可以按世代发生数划分出同代发生区。飞虱成虫产卵持续时间长,尤其是迁飞类飞虱迁代陆续迁入,因此世代重迭现象很明显,田间虫情复杂,很难明确划分各世代的界限,但各虫期仍有明显的峰次。

迁飞性飞虱的发生世代应以一个地区实际发生的代数而定,例如褐飞虱在江苏过去习惯称发生5—6代,实际只发生3—4代,对世代的划分也应有一个统一的标准,这样才便于将各地的资料进行引用和对比,避免由于划分标准不一致而引起混乱。迁飞类飞虱世代的划分,仍应按昆虫生物学特征从卵到成虫为同一世代的划法,将某一地区规定一个日期以前从外地迁入的一批成虫叫做迁入代成虫,迁入代成虫产下的卵,孵化出来的若虫和羽化的成虫称为第一代,后依次类推。

飞虱卵的发育历期主要受温度所制约,一般在卵的发育起点温度以上,30°C以下,温度愈高,历期愈短,例如褐飞虱卵的发育历期,23—25°C为9天左右,26—28°C为8天左右,29—30°C为7天左右,低于23°C历期在10天以上,温度愈低则历期愈长,高于30°C,历期又有延长的趋势。飞虱卵发育的快慢虽然在同一温度下也因种类而异,如在29—30°C的定温条件下,灰飞虱卵的发育历期为5.1天,白背飞虱为6.7天,褐飞虱为7天。

飞虱卵从产出到孵化,按胚胎发育过程中胚态胚色的变化,可划分下列六个发育级别:

一级胚盘期:卵粒乳白色,半透明;

二级胚带期:卵前端有带状或半圆形的乳白色斑块;

三级黄斑期：卵前端有近圆形的乳白色或淡黄色斑块；

四级反转期和眼点期：黄斑下移到卵腹部，卵前端出现针尖大小的微红色小点；

五级胸节期：眼点鲜红色，或大部分鲜红色，侧看占卵前端横径的 $1/6-1/5$ ；

六级腹节期：眼点暗红凝血色，侧看占眼前端横径的 $1/4$ 左右。

据太仓县病虫测报站观察，飞虱卵的各级发育历期在同温下以第六级（腹节期）为最长，一般比其他各级长 0.5 天左右，其他各级的历期基本接近，如褐飞虱在平均温度为 24.8°C 时一到六级卵期的天数依次为：1.31、1.50、1.38、1.14、1.31 和 1.9 天。调查卵的发育级别应用在测报技术上可作为短期预测的方法或作为验证中期预测的一种手段。

飞虱若虫一般蜕皮 4 次经历 5 个龄期，龄期发育在一定温度范围内随着温度的升高而加速，各龄发育又以 1 龄和 5 龄历期较长，如褐飞虱在平均温度 $24-28^{\circ}\text{C}$ 范围内，1 龄历期多为 3 天左右，5 龄历期多为 4 天左右，2—4 龄一般为 2—3 天，若虫全龄期 12—16 天。若虫不耐高温，如灰飞虱在日平均温度超过 29°C 、最高气温超过 35°C 时，第 4、5 龄发育历期反而延长，甚至会引起滞育或死亡；此外，不同的食料植物显著地影响若虫的发育，如将灰飞虱同时孵化的若虫，在相同条件下，均以分蘖期的旱稗和小麦进行饲养，结果用旱稗饲养的若虫比用小麦饲养的提早 3 天羽化；又据江西农科院植保所报道，在相同温度下，寄主的生育阶段或翅型不同，若虫发育历期亦有差异，如褐飞虱在 23°C 下，取食水稻孕穗期的长、短翅型若虫历期分别为 22.4 天和 20.9 天，取食秧苗的分别为 26.4 天和 23.6 天，由此可看出，除温度影响若虫发育历期外，若虫取食营养条件好的发育快，短翅型若虫发育比长翅型快。

飞虱成虫寿命的长短由于种的不同，或虽属同种但因温度（或代别）、性别和翅型的区别而有差异，一般说来，在其适应的温度范围内，高温下寿命缩短，低温下则寿命延长，雌虫寿命比雄虫长，短翅型寿命较长翅型长（表 2）。

表 2 褐飞虱成虫寿命(天)

(浙江温州地区农科所, 1970—1973 室内)

翅型		代别	一	二	三	四	五	六
长翅型	雌		24.9	20.3	16.3	20.2	28.4	40.0
	雄		22.5	15.6	15.3	17.6	17.0	39.0
短翅型	雌		27.5	30.0	22.2	29.9	29.3	43.5
	雄		—	24.7	15.2	15.4	17.3	33.3
平均温度($^{\circ}\text{C}$)			22.50	29.14	30.77	28.08	22.76	14.90

(五) 越冬与迁飞

飞虱科中有的种类是在本地越冬，也有的因气候条件不适而不能在本地越冬，每年的初发虫源系由外地迁飞而来。

飞虱科的昆虫能以各种虫态越冬，但随种类而异，例如拟褐飞虱 [*Nilaparvata bakeri* (Muir)] 和伪褐飞虱 (*Nilaparvata muiri* China) 以黄斑期的休眠卵越冬，灰飞虱和白条飞虱等则以若虫越冬，黑面黄脊飞虱 [*Toya terryi* (Muir)] 和带背飞虱 [*Hime-*

unika tateyamaella (Matsumura)] 能以若虫和成虫越冬;在温暖地区无休眠或滞育特性的飞虱则能以各种虫态越冬。

飞虱中如褐飞虱和白背飞虱等具有长距离迁飞的习性早已为人们所注意,日本从60年代后期已开始进行研究,我国近数年来广泛开展了对水稻褐飞虱迁飞规律的研究,并取得了重要的成果。现已基本查明:褐飞虱在我国的越冬北限大体以一月份 12°C 等温线,冬季极端低温不低于 $2^{\circ}\text{--}3^{\circ}\text{C}$ 为界限、冷冬年份越冬北限南移到北纬 20° 以南的海南岛北部;暖冬年份则北推到北回归线附近(北纬 $23^{\circ}36'$),或以冬季有再生稻和落粒自生苗存活的地地区、可作为褐飞虱能安全越冬的生物指标,在这越冬界限以南的地区、褐飞虱能以各种虫态越冬,而在此以北的广大发生区,一般情况下不能以任何虫态越冬,由此认为,褐飞虱在我国除北回归线以南的亚热带能越冬地区有一小部分虫源外,主要是每年春夏季随着暖湿气流由我国更南的地区从南向北逐次迁飞而来,秋季再自北向南回迁。

为了证实褐飞虱具有南北往返迁飞的特性,国内还广泛开展了灯诱、田间系统调查、卵巢发育级别解剖以及高山、航海、飞机设网捕虫和进行标记回收等一系列观察试验,提出了我国东南部地区褐飞虱发生区的划分和迁飞途径的初步设想,为进一步研究褐飞虱中、长期预测预报和提出根治途径提供了科学依据。

据有关单位研究分析,褐飞虱对水稻的专食性,喜温湿而不耐寒,水稻黄熟期大量产生长翅型成虫,再加上高温或低温及湿度等因素的综合作用,抑制了虫体保幼激素的分泌,这是促使成虫迁飞的内在原因,而气象条件则是迁飞的外界条件。

关于飞虱迁飞的气象条件,国内外都进行了这方面的研究,认为飞虱由外地迁入,在气象上必须具备两个条件,即高空要有来自虫源地的水平输送气流,低空要有下沉气流才能把高空飞虱迫降到地面,若只有水平输送气流而没有下沉气流,飞虱则是过境而不降落;研究结果初步可以看出,同时具备上述两个条件的天气系统是:高空(850mb)处在切变线的南面或槽线过境之前,盛行西南或偏南气流是飞虱水平运载的条件,地面处在冷锋和静止锋后面或锋线上,在锋面天气影响下有一定下沉气流和降雨过程,可迫使飞虱降落地面,例如长江中下游褐飞虱和白背飞虱大量出现的时间与梅雨季的来临是相吻合的;除锋面天气外,当地面处于副高压边缘、低压槽内或受台风倒槽的影响,高空同样盛行西南或偏南气流,当高空遇冷空气入侵而降温时,随西南气流输送的飞虱亦可降落地面,这是梅雨季后飞虱迁入的主要天气系统;迁出地的主要天气形势是高空在切变线或槽线靠近,有西南或偏南的水平气流,地面处在低压或受冷锋影响有上升气流,则飞虱可从地面上升到高空从南到北顺着水平气流迁出,若高空处在切变线或槽线后面,地面受冷空气影响,则飞虱随暖空气上升随东北或西北冷空气南下回迁。由此可见,我国所处的东亚季风环流环境,春夏副热带高压和秋季大陆高压的相互消长形成西南风或东北风是飞虱得以往返迁飞的条件。研究飞虱迁飞的气象条件,结合虫源地虫情的分析,可以及早的预报迁入地的发生时间和虫量,再根据当地的栽培制度和气象预报等条件综合分析,发出当年为害趋势的虫情预测。

(六) 为害与损失

飞虱对植物的为害主要表现在以下三个方面:

1. 产卵为害：稻飞虱的卵多垂直地产在叶鞘中肋或叶片中肋(肥厚部)的脉间组织中，也有的产在嫩茎中；飞虱在产卵时，植株的划破处称为产卵痕，日久之后，卵痕组织附近变色坏死，影响养料和水份的输送，因此在虫口密度大时，常卵痕叠叠，致使茎秆枯死。

2. 刺吸为害：稻飞虱是以口针刺进稻株吸食汁液为害，同时还注入“酚酶”，这种有毒物质能凝结脂肪和蛋白质等构成唾液鞘，形成秕谷。

表3 飞虱种类及其传染的病毒病害

种 类	传染的病毒	病 毒 寄 主	病 毒 分 布 区
褐 飞 虱 (<i>Nilaparvata lugens</i> Stål)	水稻草状矮缩病	水稻	印度、印度尼西亚、马来西亚、菲律宾、斯里兰卡、泰国
	裂叶病	水稻	印度尼西亚、菲律宾
灰 飞 虱 (<i>Laodelphax striatellus</i> Fallén)	水稻黑条矮缩病	水稻、玉米、大麦、小麦、禾本科杂草等	中国(华东)、日本、朝鲜
	小麦丛矮病	小麦、大麦、燕麦、谷子、糜子、禾本科杂草等	中国(山东、山西、陕西、甘肃、河北、新疆、北京市)、苏联、日本
	玉米粗缩病	玉米、小麦、高粱、谷子、燕麦、稗	中国(西北、华北)、意大利、瑞士、西班牙、法国、南斯拉夫、捷克斯洛伐克及中东地区
	北方禾谷花叶病	黑麦、小麦、燕麦、大麦、禾本科杂草等	日本北部
白脊飞虱 [<i>Unkanodes sapporona</i> (Matsumura)]	小麦丛矮病	同灰飞虱	同灰飞虱
白带飞虱 [<i>Unkanodes albifascia</i> (Matsumura)]	小麦丛矮病	同灰飞虱	同灰飞虱
明 飞 虱 [<i>Fuscella pellucida</i> (Fabricius)]*	玉米粗缩病	同灰飞虱	同灰飞虱
	燕麦不孕矮缩病	燕麦、小麦、玉米、禾本科杂草	捷克斯洛伐克、瑞士、芬兰
	小麦条点花叶病	小麦、燕麦、大麦、黑麦、禾本科杂草等	欧洲、英国
暗 飞 虱 (<i>Delphacodes obscurella</i>)*	燕麦不孕矮缩病	同明飞虱	同明飞虱
	小麦条点花叶病	同明飞虱	同明飞虱
变色飞虱 (<i>Delphacodes discolor</i>)*	燕麦不孕矮缩病	同明飞虱	同明飞虱
古巴条背飞虱 [<i>Sogatodes cubanus</i> (Crawford)]*	水稻白叶病	水稻	美国、拉丁美洲
稻条背飞虱 [<i>Sogatodes orizicola</i> (Muir)]*	水稻白叶病	同古巴条背飞虱	同古巴条背飞虱
玉米飞虱 [<i>Peregrinus maidis</i> (Ahmead)]	玉米花叶病	玉米、高粱	夏威夷和热带国家

* 为我国未发现的种类。