

全国高等农业院校教材

农业昆虫学

下册

(第二版)

华南农业大学 主编

农业出版社

全国高等农业院校教材

农 业 昆 虫 学

下 册

(第 二 版)

华南农业大学 主编

植 保 专 业 用

农 业 出 版 社

第二版修订者

主 编 张维球 (华南农业大学)
副主编 戴宗廉 (沈阳农业大学)
张之光 (山东农学院)
编 者 张学祖 (新疆八一农学院)
戴宗廉 (沈阳农业大学)
张治良 (沈阳农业大学)
黄可训 (北京农业大学)
杨奇华 (北京农业大学)
张之光 (山东农学院)
石毓亮 (山东农学院)
赵庆贺 (山西农学院)
黄邦侃 (福建农学院)
罗肖南 (福建农学院)
齐石成 (福建农学院)
张维球 (华南农业大学)
吴荣宗 (华南农业大学)
侯任环 (华南农业大学)
古德就 (华南农业大学)
梁广文 (华南农业大学)
曾 玲 (华南农业大学)

第一版编审者

主 编 张维球 (华南农学院)

副主编 戴宗廉 (沈阳农学院)

屈天祥 (浙江农业大学)

张之光 (山东农学院)

参加编写人员

新疆八一农学院 张学祖

内蒙古农牧学院 相里矩 李鸿昌 关明卓

东北农学院 张履鸿

沈阳农学院 戴宗廉 张治良

北京农业大学 周明祥 黄可训 杨奇华

山东农学院 张之光 石毓亮 牟吉元

河北农业大学 季正端

山西农学院 赵庆贺

江苏农学院 吴达璋

浙江农业大学 屈天祥 李学骝 徐杏生 方振珍

华中农学院 姚 康 李运甌

湖南农学院 陈常铭 江汉华 陈永年

贵州农学院 郭振中

福建农学院 黄邦侃 罗肖南 齐石成

华南农学院 张维球 刘秀琼 尹汝湛 吴荣宗 刘传祿

广西农学院 梁 田

云南农业大学 徐维良

目 录

第十三章 棉花害虫	1
棉蚜	3
棉长管蚜 (3) 苜蓿蚜 (3)	
棉蓟马类	11
烟蓟马 (11) 花蓟马 (11) 黄蓟马 (11)	
棉二斑叶螨	13
盲蝽类	17
绿盲蝽 (18) 中黑盲蝽 (18) 苜蓿盲蝽 (18) 三点盲蝽 (18) 牧草盲蝽 (18)	
金刚钻类	22
鼎点金刚钻 (23) 翠纹金刚钻 (23) 埃及金刚钻 (23)	
红铃虫	29
棉铃虫	39
棉小造桥虫	47
棉大卷叶螟	50
棉叶蝉类	52
棉叶蝉 (52) 榆叶蝉 (52) 小绿叶蝉 (52) 印度棉叶蝉 (52)	
棉根珠颈蚧	56
主要参考文献	59
第十四章 油料作物害虫	62
大豆食心虫	63
豆荚螟	67
大豆蚜	71
豆秆黑潜蝇	75
豆天蛾	79
大豆夜蛾类	80
银纹夜蛾 (81) 坑翅夜蛾 (82)	
大豆卷叶螟	84
豆芫菁	86
油菜茎象甲	88
花生蚜	89
向日葵螟	92
主要参考文献	94
第十五章 糖料作物害虫	96
甘蔗害虫	96

甘蔗螟虫	98
黄螟 (102) 条螟 (103) 二点螟 (103) 大螟 (105) 白螟 (105)	
蔗龟	110
突背蔗龟 (110) 光背蔗龟 (110)	
白蚁类	113
甘蔗绵蚜	115
甘蔗蓟马	118
甘蔗粉介壳虫	119
蔗根锯天牛	120
甜菜害虫	122
象甲类	122
甜菜象甲 (123) 其它为害甜菜的象甲 (126)	
黑绒金龟甲	127
甜菜跳甲	129
甜菜龟叶甲	130
蓼花瓢虫	131
甜菜潜叶蝇	132
甜菜根蛆	133
蓼夜蛾	135
白带螟	138
草地螟	139
甜菜夜蛾	141
甜菜害虫的防治	143
主要参考文献	145
第十六章 麻类害虫	147
黄麻夜蛾	147
苎麻夜蛾	150
苎麻赤蛱蝶	152
苎麻黄蛱蝶	153
苎麻天牛	156
大麻小食心虫	158
麻天牛	160
麻叶甲	163
主要参考文献	164
第十七章 烟草害虫	165
烟蚜	165
烟青虫	169
烟草麦蛾	172
烟草潜叶蛾	174
野蛱蝶	178
主要参考文献	180
第十八章 茶树害虫	181

茶小绿叶蝉	183
长白蚧	186
茶叶螨类	189
茶短须螨 (189)	
茶毛虫	192
尺蠖蛾类	196
茶尺蠖 (196)	
蓑蛾类	199
茶蓑蛾 (199) 大蓑蛾 (199) 小蓑蛾 (199)	
茶丽纹象甲	204
茶梢蛾	205
茶籽象甲	207
茶枝蓀蛾	209
主要参考文献	211
第十九章 桑树害虫	212
桑黄萤叶甲	213
野蚕	216
桑毛虫	218
桑螵	221
桑瘿蚊	225
春尺蠖	229
桑树害螨类	231
桑始叶螨 (232) 侧多食跗线螨 (233)	
参考文献	234
第二十章 蔬菜害虫	236
菜粉蝶	236
菜蛾	242
菜螟	246
甘蓝夜蛾	249
斜纹夜蛾	252
菜蚜	256
菜缢管蚜 (256) 甘蓝蚜 (256) 桃蚜 (256)	
黄曲条跳甲	261
温室白粉虱	265 ✓
豌豆潜叶蝇	268
豆野螟	271
黄守瓜	273
瓜小实蝇	276
节瓜蓂马	279
地蛆	281
葱蝇 (281) 种蝇 (281) 萝卜蝇 (282) 小萝卜蝇 (282)	
主要参考文献	287

第二十一章 果树害虫	289
仁果类害虫	290
桃小食心虫	290
苹小食心虫	296
苹果蠹蛾	298
梨小食心虫	303
梨大食心虫	308
螨类	311
山楂叶螨 (311) 果苔螨 (311) 苹果全爪螨 (311)	
苹果绵蚜	318
顶梢卷叶蛾	323
苹小卷叶蛾	325
黄斑卷叶蛾	328
苹果巢蛾	330
黄刺蛾	333
苹果透翅蛾	334
天幕毛虫	336
苹果小吉丁虫	338
金缘吉丁虫	340
梨虎	342
梨圆蚧	344
中国梨木虱	348
核果类害虫	350
桃蠹螟	350
桑白蚧	352
杏球坚蚧	354
朝鲜球坚蚧	355
杏虎、桃虎	357
杏虎 (358) 桃虎 (359)	
红颈天牛	360
干果类害虫	362
枣尺蠖	362
枣粘虫	365
核桃举肢蛾	367
柿蒂虫	369
日本龟蜡蚧	371
柿绒蚧	373
蚧类的防治	375
柑桔害虫	376
柑桔全爪螨	378
柑桔锈螨	382
柑桔瘤螨	386

柑桔蚧类	387
吹绵蚧 (388) 红蜡蚧 (389) 矢尖蚧 (391) 糠片蚧 (392)	
黑点蚧 (393) 褐圆蚧 (394) 堆蜡粉蚧 (396)	
柑桔木虱	397
柑桔蚜虫类	400
绣线菊蚜 (400) 棉蚜 (400) 桔蚜 (400) 桔二叉蚜 (400)	
柑桔粉虱类	404
黑刺粉虱 (405)	
柑桔叶甲类	408
恶性叶甲 (408) 桔潜叶甲 (410) 枸桔潜叶甲 (412)	
柑桔天牛类	413
星天牛 (413) 褐天牛 (415) 光盾绿天牛 (416)	
柑桔吉丁虫类	419
柑桔爆皮虫 (420) 柑桔溜皮虫 (422) 柑桔吉丁虫类的防治方法 (423)	
柑桔潜叶蛾	424
柑桔卷叶蛾类	426
拟小黄卷叶蛾 (427) 褐带长卷叶蛾 (429)	
吸果夜蛾类	432
嘴壶夜蛾 (433)	
凤蝶类	434
柑桔凤蝶 (434) 玉带凤蝶 (434)	
柑桔实蝇类	438
柑桔大实蝇 (438) 蜜柑大实蝇 (440) 柑桔小实蝇 (441)	
荔枝、龙眼害虫	444
荔枝蜡	445
荔枝、龙眼果蛀虫类	447
荔枝蒂蛀蛾 (448) 褐带长卷叶蛾 (450) 拟小黄卷叶蛾 (451)	
黑点褐卷叶蛾 (452) 荔枝小灰蝶 (453) 荔枝瘦鳞 (455)	
其他果树 (香蕉、芒果、枇杷) 害虫	456
香蕉象虫类	457
香蕉球茎象虫 (457) 香蕉假茎象虫 (458) 香蕉象虫类的防治方法 (459)	
香蕉弄蝶	460
芒果横线尾夜蛾	461
枇杷黄毛虫	464
主要参考文献	466
学名索引 (下册)	470

第十三章 棉花害虫

我国棉区辽阔，棉虫种类繁多，已发现有三百多种。其中比较重要的有三十种左右，若防治不及时，有的会造成棉株死亡，或严重地阻碍棉株生长和发育，棉株瘦弱，收成减少、品质降低。

棉虫的分布与各棉区的自然条件有直接关系。根据我国气候和地理条件，全国大致分为五个棉区：

(一) 黄河流域棉区 该棉区最大，包括北京市、天津市、河北、山东、山西、河南省的大部分（豫西南棉区除外）、陕西关中棉区、安徽淮河以北、江苏北部灌溉总渠（淮入海水道）以北部分；北起山海关，沿长城经山西韩信岭（灵石县以北）陕西北山（宜君县以北）直到宝鸡一线以南，南界秦岭、伏牛山、淮河、洪泽湖及苏北灌溉总渠，东自海滨，西达六盘山。此区无霜期180—240天。年平均温度11℃以上，一年中平均温度 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的有180—235天。年雨量400—750毫米，多分布在6—8月。春季一般较早，苗期虫害严重，以棉蚜、红蜘蛛、蝼蛄、种蝇、地老虎为多；后期害虫以棉铃虫、红铃虫、小造桥虫、盲蝽为主。1960年前后，棉铃虫数量逐渐增加，金刚钻、棉叶蝉也有增加情况。1970年前后，棉铃虫造成极大为害；而金刚钻则数量极少；棉蚜则出现“伏蚜”的严重为害。近年来棉叶蝉又稍有回升趋势；红铃虫则已得到基本控制。

(二) 长江流域棉区 本区包括上海市、浙江、江西、湖北、湖南、四川五省，江苏新灌溉渠以南、安徽淮水以南、陕西汉中区、河南南阳地区以及福建、贵州北部。北起秦岭、伏牛山、淮河、洪泽湖以及苏北灌溉总渠，南至福建戴云山脉、沿江西南部的九连山，广东、广西北边的五岭、到贵州的分水岭，东至海滨，西至成都西南的康定高原山麓，为我国第二大棉区。无霜期230天以上，年平均温度15℃以上，年雨量750—1500毫米。主要害虫有地老虎、蜗牛、棉蚜、红蜘蛛、红铃虫、小造桥虫、棉叶蝉等。1970年前后，棉铃虫上升为主要害虫，近年来有所下降。金刚钻原为长江中、上游的重要害虫，近年来已下降。红铃虫、棉叶蝉在局部地区有回升趋势。

(三) 辽河流域棉区 这个棉区以辽河流域为主，包括晋中、陕北及甘肃的黄河以东部分。北以辽河与松花江的分水岭为界，南到海滨，东以千山山脉为界，西到河北、内蒙古的山地。无霜期150—170天，年平均温度8—10℃，年降雨量250—800毫米左右，5、6月较早，7、8月多雨。害虫发生情况和黄河流域棉区相似。苗期棉蚜为害重。红铃虫在室外自然情况下不能过冬，辽宁省已无此虫。

(四) 西北棉区 本区以新疆为主，包括甘肃乌鞘岭以西，祁连山以北的河西走廊地

区。年降雨量在200毫米以下，夏热冬冷。主要害虫为蚜虫（包括棉长管蚜、苜蓿蚜、棉微管蚜 *Microsiphum* sp. 等）、黄地老虎、棉铃虫、牧草盲蝽、蓟马等。本区无红铃虫、金刚钻，而有棉长管蚜为其特点。

（五）华南棉区 本区北界戴云山、九连山、五岭，贵州中部的分水岭以至云南西北部、丽江以北的高山，直到腾冲，东面包括台湾、南面包括海南岛、西南到国界边境。包括台湾、广东、广西全省（区）及云南绝大部分，贵州南部，福建南部。这个棉区特点为气温高，终年不见霜雪，1月份平均气温在10℃以上。主要害虫有金刚钻、红铃虫、棉铃虫、地老虎、棉叶蝉、红蜘蛛、棉蚜、盲蝽、大蟋蟀等。本区以翠纹金刚钻、埃及金刚钻发生较多，此外还有棉红蝽为害，其它棉区甚少。

从棉株受棉虫为害的不同时期来看，大致分为苗期害虫和蕾铃期害虫：

苗期害虫 从播种到出苗，有种蝇为害播下的种子及初生幼苗，棉苗出土后有地老虎咬断棉苗造成缺株断垄；蜗牛、野蛞蝓啮食棉苗，轻则子叶残缺，重则吃成光秆；黄河流域棉区则有蝼蛄、蛴螬、金针虫为害地下部分；棉蚜在棉株出土后即为之害，造成卷叶及棉株矮小；蓟马为害造成棉株畸形；红蜘蛛亦迁入棉田，在黄河、长江两流域颇应重视；蒙古灰象甲 *Xylinochorus mongolicus* Faust 在河北一些地方为害棉苗甚烈，有时造成严重缺苗；棉尖象 *Phytoscapus gossypii* Chao 在关中、华北、苏北、内蒙古、甘肃等地，棉小卵象 *Calomycterus ohconicus* Chao 在太湖周围为害棉苗；棉小卷叶虫在长江流域棉区的江、浙沿海发生较重，常造成顶芽萎缩或被食，甚至死苗缺株；黄斑叶蝉 *Monolepta quadriguttata* Motsch. 在宁夏曾大发生，棉苗被吃成很多小孔；棉根珠颈介壳 *Neomargarodes gossypii* Yang 在河北、河南、山东部分干旱沙土地或轻度盐碱地，7月间是为害盛期，造成棉株萎蔫。

蕾铃期害虫 棉株初现蕾即有盲蝽类为害嫩头、叶片及花蕾，造成破头、破叶及落蕾；红蜘蛛吸食汁液，以致叶片局部变红，若不及时防治，会造成落叶垮秆；金刚钻钻蛀嫩头及蕾、花、铃，造成顶芽损伤，侧枝丛生和蕾、花、铃脱落；红铃虫、棉铃虫（也有烟青虫）为害蕾、花、铃，是蕾铃僵瓣烂桃的重要原因之一；玉米螟属（*Ostrinia*）中有1或2种，其幼虫钻蛀嫩头、嫩茎、叶柄及蕾铃；棉茎木蠹蛾 *Zeuzera coffeae* Nietner 蛀入棉茎使棉茎上段枯死；啮食叶片的害虫很多，如棉小造桥虫、棉大造桥虫、棉大卷叶虫、数种灯蛾、棉蝗、尖头蚱蜢、多种金龟子、焦条丽夜蛾 *Acontia graellsii* Feisthamel（曾一度在湖北襄阳棉区为害很烈）、蓑蛾等。1958年在中部棉区大量发生斜纹夜蛾为害棉叶、花及铃（1962、1971、1972年在长江中游部分地区也曾大发生）；湖北京山、钟祥、嘉鱼、监利等县曾发现棉根天牛 *Dorysthenes hydropicus* Pascoe 为害棉株，造成死株；棉叶蝉则是后期重要害虫之一，造成叶片红边皱缩，棉株提前衰老。

棉 蚜

棉蚜 *Aphis gossypii* Glover, 属同翅目, 蚜虫科。

分布与为害 棉蚜是世界性分布的害虫, 在我国北方棉区发生为害较重, 南方棉区除干旱年份外, 一般发生较轻。它是棉花苗期的主要害虫, 近十年来不仅在苗期为害, 棉花现蕾以后仍继续为害, 造成蕾铃脱落, 使棉花减产。棉蚜的寄主很多, 据文献记载全世界有寄主植物74科、285种。其寄主植物在我国有越冬寄主(第一寄主), 如木槿、花椒、石榴、鼠李、冻绿等木本寄主; 草本者如夏至草、紫花地丁、苦苣菜等。夏季寄主(第二寄主或侨居寄主), 如棉花、瓜类、黄麻、红麻、菊科、茄科、苋科等植物。

棉蚜以成蚜和若蚜为害, 群集在棉花及其他寄主植物嫩叶背面和嫩茎上刺吸汁液, 由于棉苗汁液中含有大量水分和糖, 蛋白质含量较少, 不大量吸食就不能满足营养需要。被害叶片细胞受到破坏, 生长不平衡, 即向背面卷曲或皱缩, 使棉株生长缓慢, 较健壮者推迟现蕾开花期。正常棉苗当第1—3片真叶生出时, 就已完成第一果枝的分化过程; 遭到棉蚜为害者, 新叶发育受阻, 推迟果枝形成, 因而晚熟减产。棉蚜在吸食时又排出大量的水分、蜜露落在下面叶片上, 使茎叶成为一片油光, 招致病菌的寄生, 阻碍了棉花光合等生理作用, 减少干物质的积累。陕西关中、山西晋南等地, 由于棉蚜为害加重了茎枯病的流行。北部棉区的棉苗叶病与棉蚜为害也有很大关系。棉蚜在我国虽然普遍发生, 由于群众的积极防治, 棉花大面积卷叶现象已基本控制。但当前的防治措施跟不上形势的要求, 需要进一步研究提高。为害棉花的蚜虫除棉蚜外, 局部地区尚有:

棉长管蚜 *Acyrtosiphon gossypii* Mordviko 仅分布于新疆。此虫无群集现象, 分散寄生于棉叶背、嫩枝和花蕾上, 受害叶片出现淡黄色失绿的细小点, 叶片不发生卷缩, 虫口密度大时, 可造成棉株上部果枝不结铃, 或小蕾脱落, 为害盛期在蕾铃期。它的越冬寄主有骆驼刺、甘草等, 夏季寄主有棉花。

苜蓿蚜 *Aphis medicaginis* Koch. 在新疆为害棉花和菜豆, 群集在棉苗嫩头吸食汁液, 使顶芽受到抑制, 腋芽丛生, 叶片卷缩, 形成畸形, 4月份发生最重, 7月份即从棉田消退。苜蓿蚜大部分以卵在豆科宿根草本植物如苜蓿地越冬。夏季迁飞到棉花和豆科杂草上为害; 也有少部分终年在苜蓿上繁殖为害。

形态特征 (图13—1)

干母 体长1.6毫米, 茶褐色, 触角5节, 无翅, 行孤雌生殖。

无翅胎生雌蚜 体长1.5—1.9毫米, 体色夏季黄绿或黄色, 春秋季蓝黑、深绿或棕色。触角6节, 3、4节无感觉孔, 5节末端及6节膨大处各有1感觉孔。腹部末端有1对短的暗色腹管, 尾片青绿色, 乳头状, 两侧有刚毛3对。

有翅胎生雌蚜 体长1.2—1.9毫米, 体黄色、浅绿或深绿色, 前胸背板黑色。有透明翅2对, 前翅中脉3支, 后翅中、肘脉都有。腹部背面两侧有3—4对黑斑。触角6节比较

短，第3节一般的感觉孔5—8个，排成1行，第4节无感觉孔或仅有1个，第5节末端及第6节膨大处各有1个感觉孔。腹管暗黑色，圆筒形，表面有瓦砌纹，尾片同无翅胎生雌蚜。

无翅有性雌蚜 体长1—1.5毫米，体灰褐、墨绿、暗红或赤褐色。触角5节，第4节末端有1个感觉孔，第5节基部有2—3个感觉孔。后足胫节特别发达，并有排列不规则的圈点几十个。腹管较小，黑色。尾片同无翅胎生雌蚜。

有翅雄蚜 体长1.28—1.9毫米，体色变异很大，有绿、灰黄或赤褐。触角6节，3、4节上各有感觉孔20多个，5节上10多个，6节上7—8个。腹管灰黑色，较有翅胎生雌蚜的腹管短小。

卵 椭圆形，长0.5毫米左右，初产时橙黄色，后变漆黑色，有光泽。

若蚜 无翅若蚜体色夏季为黄色或黄绿色，春秋为蓝灰色，复眼红色。经四次脱皮变为无翅胎生雌成蚜。

有翅若蚜 夏季体淡红，秋季灰黄色，胸部两侧有翅芽，在1、6腹节的中侧和2—5腹节的两侧各有白色圆斑1个，经4次脱皮后变为有翅胎生雌成蚜。

生活史和习性

生活史 棉蚜在我国的辽河流域每年约发生10—20代，在黄河、长江流域和华南棉区每年约发生20—30代，除在华南棉区和云南宾川、潞江等地终年以无性繁殖不经过有性世代外，其它棉区的棉蚜都是以卵在越冬寄主植物上越冬。来年3月间越冬卵孵化为干母，当5天平均气温达12℃时，干母在越冬寄主上以孤雌胎生繁殖2—3代，然后产生有翅胎生雌蚜，4、5月间当棉苗出土后，有翅蚜迁往棉苗，在棉苗上继续行孤雌胎生繁殖为害。每头初生若蚜夏季脱皮4次，经过5天即为成蚜。1头成蚜每天可胎生4—5头若蚜，一生能繁殖60—70头若蚜。一般在10月中、下旬棉花衰老时便产生有翅的性母蚜，迁回越冬寄

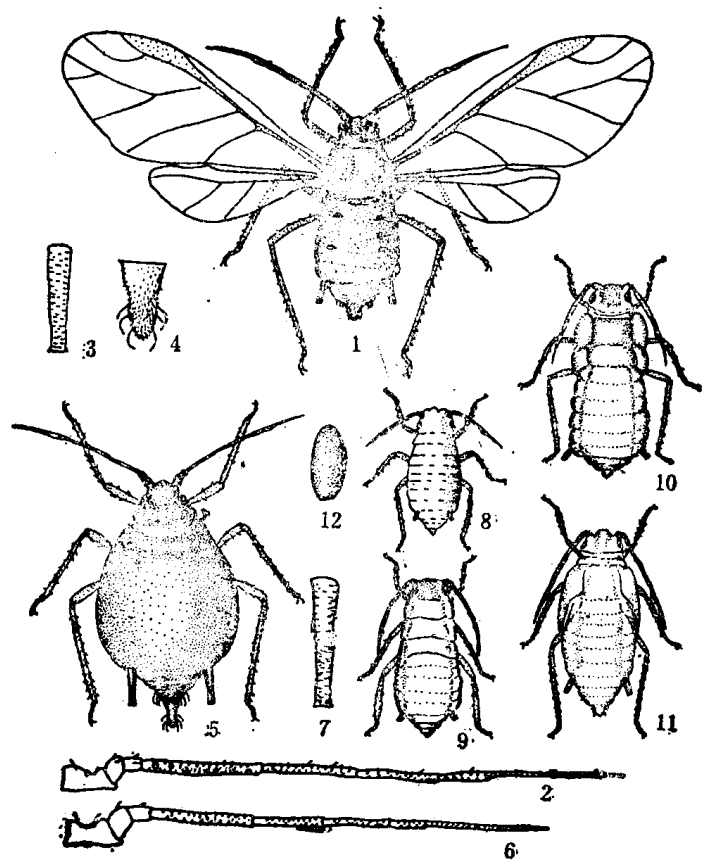


图13—1 棉蚜

1.有翅胎生雌蚜 2.触角 3.腹管 4.尾片 5.无翅胎生雌蚜 6.触角
7.腹管 8—11.有翅胎生雌蚜(1—4龄若虫) 12.越冬卵
(仿浙江农业大学图)

主，产生卵型的雌蚜，它与从棉株上飞来的有性雄蚜交尾后，受精雌蚜在越冬寄主枝条缝隙和芽腋处产卵越冬。

棉蚜在我国绝大部分棉区有两种繁殖方式：一种是有性繁殖，即晚秋经过雌雄蚜交尾产卵繁殖，一年中只发生在越冬寄主上；另一种是孤雌繁殖，即有翅胎生雌蚜或无翅胎生雌蚜不经过交尾，而以卵胎生繁殖，直接产生出若蚜，这种生殖方式是棉蚜的主要繁殖方式（图13—2）。

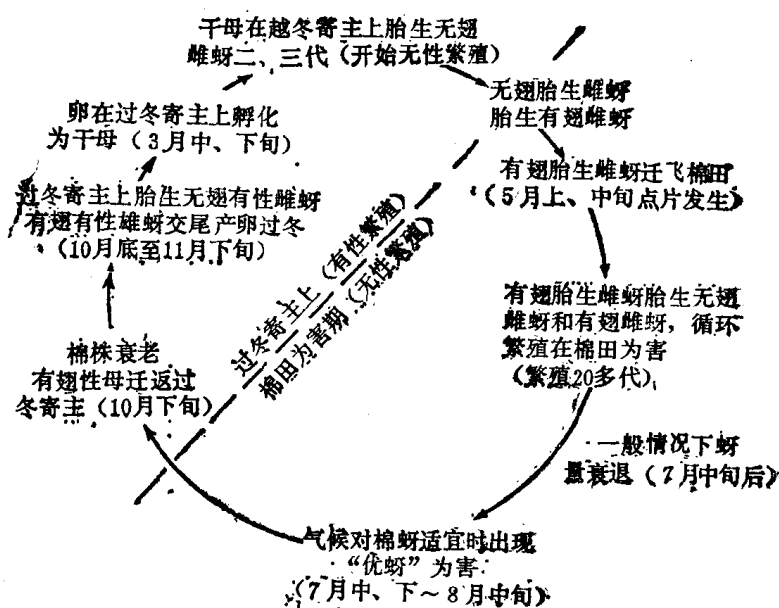


图13—2 棉蚜年生活史示意图

棉长管蚜越冬卵孵化后于5—6月间迁往棉田为害，以6月中、下旬至7月上旬为害严重，至秋末由于寄主衰老，又迁回越冬寄主，产生“性母”，由性母产生有性雌雄蚜交尾产卵越冬。

苜蓿蚜越冬卵于4月间孵化，5月间有翅蚜向甘草、骆驼刺等植物迁飞，有的直接飞至棉田，飞至甘草等的蚜虫繁殖数代后又飞迁到棉田为害。一般年份于6月底至7月上旬，基本上迁出棉田，飞回苜蓿地，9月中旬以后出现性蚜，至10月上旬在苜蓿地产卵越冬。

习性 棉蚜从越冬寄主迁飞棉田为害的时期，浙江萧山约在4月中、下旬，华北、江苏、安徽等约在4月底5月上旬；贵阳约在4月底5月初；东北、甘肃、新疆约在5月下旬至6月上旬；棉花出苗后至两片真叶时期在棉田扩散，扩散高峰在6月下旬至7月上旬。从棉田迁回越冬寄主的高峰期一般在9月至10月上旬。华北棉区棉蚜飞至棉田，一般在柳絮飘扬，枣树发芽时期，此时正值棉苗出土。山东临清县棉农的物候观察是，“柳絮遍地扬花，棉蚜长翅搬家”。此时棉蚜初期为害在棉田点片发生，田间还不普遍，是防治的有利时机。

如果在棉蚜点片发生时期未能及时防治，则棉蚜继续孤雌繁殖，当虫口密度大，生存条件不利时，即产生有翅蚜在棉田内第二次迁飞扩散，形成棉田普遍发生严重为害。约在6月上、中旬棉花开始现蕾前后，蚜株率可达100%。

6月底至7月上旬，棉花开花前后，棉蚜在棉田内继续繁殖，形成第三次迁飞扩散高峰。棉花整个生长发育期间都有棉蚜为害，但影响棉花生长最大的是苗期，因此，应特别注意棉花苗期对棉蚜的防治。

棉蚜的第四次迁飞，即回迁到越冬寄主上。约在10月中、下旬，棉株衰老，气温下降，

在生存条件不利的情况下，它产生有翅性母，回迁至越冬寄主植物上，如花椒、石榴、木槿等，在木槿上产生有翅有性雄蚜，在木槿、花椒、石榴上胎生有性无翅雌蚜和有翅有性雄蚜交尾产卵越冬。棉蚜只有在锦葵科植物上取食才能产生雄性蚜。

云南、湖北等地和华北一带棉区，7月上旬至8月中旬发生的棉蚜称“伏蚜”。过去一般认为7月间气温较高，5日平均温度 25°C 以上，相对湿度75%以上，棉蚜数量迅速下降。但在高温季节中，常因阴雨不能形成持续的高温（ 28°C 以上）高湿（相对湿度90%以上）阶段，棉株生长旺盛，营养良好，特别是夏季雨量不集中，小雨淋淋，时晴时雨，形成温度不高，湿度也不大的生态环境，适于棉蚜繁殖为害，使棉株卷叶。倘若连续6天以上的阴雨天，下雨期间诱致蚜霉菌寄生时，能使“伏蚜”数量大幅度下降；如果无蚜霉菌寄生，雨后“伏蚜”仍能稳定增殖。据山东高唐县农技站观察（1972），7月上旬气温不高，降水6次共47.7毫米，中旬又降水13.2毫米，相对湿度71%，平均温度 27.7°C ，“伏蚜”严重，持续到8月上旬才衰退。1973年7月上旬气温不高，有5次降水109毫米，中旬连续阴雨，降水6次139.6毫米，相对湿度90%，平均气温 24.3°C ，低温高湿，“伏蚜”发生轻，衰退早。

“伏蚜”适应的温湿度范围远比苗蚜为高。“伏蚜”多寄生在棉株中部叶片上，顶端很少。它多以无翅蚜爬行扩散蔓延，据河南农科院植保所及其它单位观察（1974—1976），棉株上部叶片的蚜量占总蚜量的18.1%，中部占42.3%，下部占39.6%。据河南农科院植保所等13个县点的观察，当3日平均温度为 $24-28^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为55—85%时，对“伏蚜”的增殖有利；若温度达 29°C 以上，相对湿度90%以上，对“伏蚜”有抑制作用。如果遇伏旱，造成棉田高温（平均 30°C 以上）低湿（相对湿度50%以下），对“伏蚜”也有抑制作用。但适于“伏蚜”发生的农业生态环境是多因子形成的，“伏蚜”在高温条件下仍能继续繁殖，究竟是什么原因，尚不清楚。如浙江慈溪测报站1956、1964和1971年7月上、中旬最高温度超过 35°C 的天数分别为14、18、15和17天，均为“伏蚜”大发生年，而1972年同期最高温度超过 35°C 的只有3天，“伏蚜”发生重。“伏蚜”在东北辽河棉区与苗蚜连在一起发生。总之我国多数棉区多有“伏蚜”发生。

发生与环境的关系 棉蚜在我国各棉区每年都有不同程度的发生，发生轻重有各种原因，现分析如下：

（一）温湿度的关系 黄河流域约在3月中、下旬平均气温在 6°C 以上，越冬卵即孵化为干母，孵化历期较长，从孵化开始至末期平均约经28.5天，它的孵化期可以物候作标志，山东临清县群众的经验是，“毛白扬花穗落地，过冬蚜卵变蜜”，孵化率和干母成活率受气温影响很大。长江流域棉区的棉蚜对高温、高湿的适应性远比黄河流域棉区为大，在温度 $20-30^{\circ}\text{C}$ 之间，相对湿度70—85%时，蚜害仍继续上升。山西农科院棉花所1981—1983年试验，4—7月份棉田5日平均温度在 $17.6-24.0^{\circ}\text{C}$ ，5日内棉蚜繁殖最快，繁殖21.9—46.0倍；温度低于和高于此范围，达 12.7°C 和 $25.0-31.2^{\circ}\text{C}$ 时，繁殖速度减慢，同期分别繁殖4.2倍和6.3—19.2倍。在伏期7月份当温度在上述适温范围内时，繁殖速度快，而当

温度高至26.7—30.9℃处于适温范围以外时，繁殖速度同样减慢，同期繁殖4.5—19.2倍。由此说明，有利于棉蚜繁殖的适温范围大体为17—24℃；棉蚜在5月份苗期和7月份伏期繁殖的适温范围基本一致。4、5月份棉蚜为害初期，雨量在20—30毫米以上，就能使蚜量增加缓慢，为害推迟；在6—7月份棉蚜严重为害时，如日雨量50毫米或旬降雨量100毫米左右，抑制作用显著，但雨后天晴，气候适宜，蚜量又会迅速上升。棉株高度在30厘米以下，降中雨到大雨能机械地抑制棉蚜，压低虫口数量。

(二) 营养对棉蚜生殖力的影响 据国外资料报道，棉蚜在缺氮的棉花植株上，每天平均繁殖量和它一生的繁殖量，都比完全营养液浇灌的棉株上低。饲养在完全营养液中棉株上的蚜虫平均每天繁殖若蚜2.38头，而在缺氮的棉株上的繁殖量为2.08头，可知用氮肥过多能促使棉蚜数量增加。此外，干母孵化期是否与寄主植物萌发期相吻合，干母是否有充足饲料，对它在苗期虫口的多寡关系很大，如果越冬寄主萌芽迟，干母孵出后缺乏食料则死亡率大，繁殖2、3代后蚜量仍低，这与棉田初期蚜害的轻重有极大关系。

(三) 棉株发育阶段的影响 棉株的长势和发育阶段与棉蚜的消长或为害程度有密切关系，一般群众认为疯长的棉株蚜虫多，健壮稳长者棉蚜少。施底肥少，追施化肥多的棉田棉蚜多，反之则少。当棉蚜越冬寄主植物幼嫩部分渐趋衰老，营养条件恶化时，即出现有翅蚜，向刚出土的棉苗迁飞；棉花现蕾时棉蚜又在棉田扩散；棉株开花期再次在棉田扩散。秋末棉株吐絮，棉株衰老，棉蚜迁回越冬寄主。由此观之，棉蚜在寄主植物上有规律的迁飞与扩散，主要是因寄主植物由一个发育阶段进入另一个发育阶段时，便产生有翅型棉蚜飞迁扩散，如5月下旬棉花由苗期转入蕾期，6月下旬由蕾期进入花、铃期，以及9、10月间由铃期进入吐絮期，都出现迁飞。秋末的一次迁飞除棉株衰老的影响外与低温也有密切关系。实践证明，当寄主植物发育阶段温、湿度等条件对棉蚜的生存不利时即促进迁飞。

(四) 耕作制度的关系 北方棉区有棉花与小麦或玉米间套种制度。山东有麦田套种棉花、豌豆，以及单作棉田几种耕作制度。麦田套种棉花，由于麦株有屏障作用，有翅蚜迁入较少，发生期推迟，发生量也少。但在麦收后棉苗暴露，蚜量又逐渐增多。单作棉田在苗期无其它高秆作物的遮隔，特别是临近越冬寄主的地方，有翅棉蚜迁入早，棉株受害重。

(五) 天敌的影响 棉蚜的天敌种类很多，有数种瓢虫如七星瓢虫、异色瓢虫、十三星瓢虫、二星瓢虫等，还有草蛉、食蚜蝇、寄生蜂、蜘蛛、螨类和寄生菌等。这些天敌对棉蚜的发生有显著的抑制作用。据北京大学生物系室内测定，七星瓢虫 *Coccinella septempunctata* Linnaeus 为控制蚜虫的优势种，每头1龄幼虫每天食蚜量为10—20头，2龄幼虫约为30—40头，成虫约为100—150头。北京大学试验结果指出，如释放1龄幼虫，适当的瓢蚜比为1:10。据河南省方城、灵宝、民权等县1975年资料，7月份龟纹瓢虫 *Propylaea japonica* (Thunberg) 草蛉 *Chrysopa* spp. 和食蚜蛛等较多的棉田，如百株天敌数量在310—717头，“伏蚜”发生轻。据调查平均每株棉花上的蚜量除以平均每株天敌

总食蚜量 ≤ 1.67 时,在4、5天内棉蚜将受到抑制。当平均每200头棉蚜中有1头七星瓢虫时,蚜虫数量在5天内就会大大下降。当15个以下棉蚜中若有1个寄生螨时,5天内棉蚜量就不会上升。复旦大学生物系(1975—1976年)在上海郊区调查,认为黑襟毛瓢虫 *Scymnus* (*Neopullus*) *hoffmanni* Weise 和黑腹微蛛 *Erigonidium graminicolum* 为天敌群落中的优势种。是当地对棉蚜有实际控制能力的天敌。山东菏泽地区植保站1980—1983年调查,草间小黑蛛、星豹蛛等为棉田优势种,5月份即进入棉田,活动爬行,稳性强,只要食料充足环境适宜,繁殖迅速。8—9月发生量达高峰,百株棉可达百头至数百头,其盛期与伏蚜发生期基本吻合,对伏蚜有相当的压抑作用。据陕西棉科所观察(1973年),蚜茧蜂 *Aphidius* sp. 在5月下旬至6月初是寄生棉蚜盛期,6月下旬转轻。长期降雨或干旱高温对该蜂成活不利。棉蚜被寄生率达到15—20%时能使蚜量下降转轻。在5月上、中旬棉田恙螨的多少可决定蚜害的轻重。如1973年百头蚜体上有恙螨32.2—67.3头时,似无明显抑制作用。恙螨适于冷凉气候,6月上旬后就锐减消失。此外,在相对湿度长期维持在80%以上,气温在23—25℃以上时,棉蚜常感染真菌或细菌病害而大批死亡。蚜霉菌 *Entomophthora* sp. 是“伏蚜”的主要天敌,在有较高的蚜虫密度,连续5天以上的阴雨天气和较高的温湿度情况下,能使蚜霉菌大量流行。据山东农学院昆虫教研组以蚜霉菌5号与20号两个菌在田间作防治棉蚜药效试验(1974年6月22日),两天后寄生死亡率分别为44.2%和22.8%,第45天后(8月7日)分别增至71.2%和41.9%。此时已进入雨季,利于菌的繁殖。自然寄生死亡率也达21%。因此,在雨季控制“伏蚜”有一定作用。

预测预报

(一) 越冬基数调查及春季测报 12月间选择棉蚜当地主要越冬寄主植物,如花椒、石榴、木槿、冻绿、鼠李、黄荆和野花椒等,在向阳避风和一般环境处各选若干株,每株取上、中部15厘米枝条5个,总取样数不少于50个,调查越冬卵量,作为来年蚜情的参考。

4月上、中旬棉蚜卵孵化之后,调查棉蚜数量,调查1、2次(方法同上),记载无翅蚜和有翅若蚜数,当有翅若蚜占30%时,发出预报,开始防治。治后有残余时,应再补治。

棉苗出土前,在越冬寄主上调查蚜量,参考气象预报和历年数据作出棉田早期蚜害程度的预报。方法是:选择越冬寄主树30—50株,每株调查10个15厘米枝条,记载有蚜枝数,算出有蚜枝率,并抽查其中20个有蚜的15厘米枝条,记载有翅成、若蚜和无翅蚜,求出平均蚜数。根据历年数据,参考气象预报作出棉田早期蚜害程度预报。

15厘米枝条平均蚜数 = 有蚜枝15厘米枝条平均蚜数 × 有蚜枝率

(二) 棉田预测

1. 调查方法 选择丰产靠近村庄历年发生重的棉田1、2块,从棉苗出土开始,到棉蚜数量下降为止(进行定时定点调查),每点顺棉行查20株,记载有蚜株数,卷叶株数,有翅成、若蚜和无翅蚜数,算出有蚜株率,卷叶株率,百株蚜数。

棉苗出现4片真叶以后,每点取样10株,每株查上、中、下3个叶片,蚜量10头以内按个计数,10头以上,100头以内,一数10个,百头以上按一数50估计的方法。6、7月间