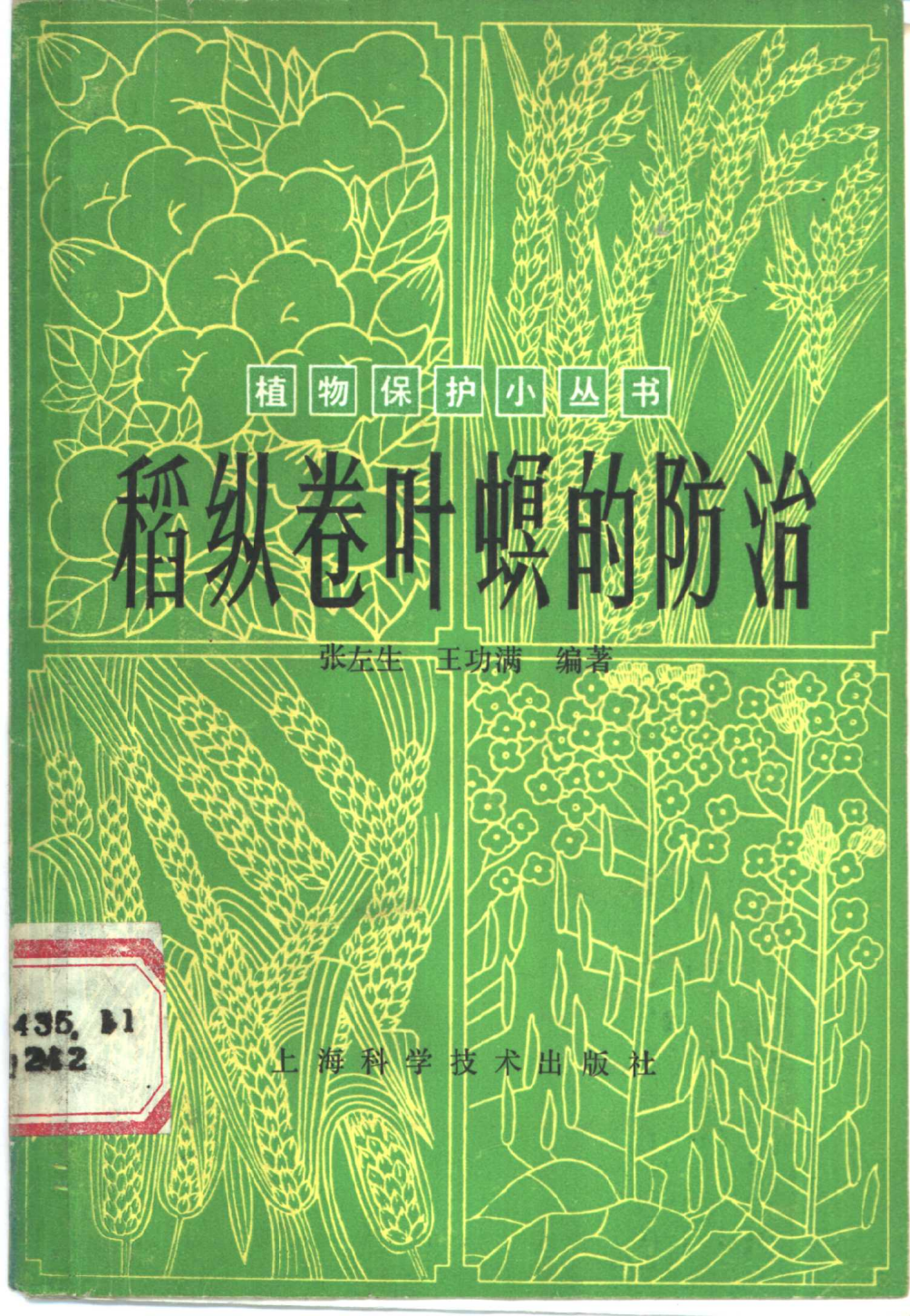




植物保护小丛书

稻纵卷叶螟的防治

张左生 王功满 编著

435, b1
242

上海科学技术出版社

植物保护小丛书

稻纵卷叶螟的防治

张左生 王功满 编著

上海科学技术出版社

植物保护小丛书

稻纵卷叶螟的防治

张左生 王功满 编著

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 江苏深水印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 3.5 字数 76,000

1988年1月第1版 1988年1月第1次印刷

印数: 1—5,500

ISBN 7-5323-0931-2/S·116

统一书号: 16119 964

定价: 1.00元

前 言

稻纵卷叶螟俗名刮青虫、白叶虫、苞叶虫、小苞虫、针叶虫、小青虫等。遍布全国主要稻区，北起黑龙江、内蒙古，南至广东海南岛，东自沿海各省及台湾，西达陕西、云南及西藏等广大稻区均有发生。黄、淮流域以南稻区及沿渤海湾的辽东半岛各地发生量较大，尤以长江以南各省为害严重。国外分布于印度、巴基斯坦、缅甸、泰国、越南、柬埔寨、老挝、斯里兰卡、马来西亚、印度尼西亚、菲律宾、朝鲜、日本、美国（夏威夷）、澳大利亚、索马里、肯尼亚、坦桑尼亚、埃及、莫桑比克、马尔加什等。稻纵卷叶螟的寄主植物除水稻外，还有陆稻、大麦、小麦、甘蔗、玉米、粟等作物，以及李氏禾（游草）、稗草、双穗雀稗、马唐、狗尾草、蟋蟀草、茅草、芦苇等杂草。

稻纵卷叶螟在我国原系局部间歇发生严重为害的害虫。随着农业的改制、矮秆阔叶品种的推广、密植程度的提高、水肥条件的改善，以及连年多次使用农药，降低了自然天敌的控制作用，造成有利于发生为害的生活环境，致使为害逐年加重，六十年代中期以后连年大发生，在不少省区，其为害程度已超过螟虫，成为常发的主要稻虫。大发生时，一般减产一、二成，严重的达五成以上，故有“稻叶一刮白，减产就上百”之说。据统计，全国每年因稻纵卷叶螟为害损失稻谷 10~15 亿斤。对粟的为害有时也达到需要防治的程度。

稻纵卷叶螟幼虫纵卷稻叶，藏身苞内啃食叶肉，仅留下表皮，成为白条斑，严重时“虫苞累累，白叶满田”，影响水稻生长

发育和产量。苗期受害,影响正常生长,重则枯死;分蘖至拔节期受害,分蘖减少,植株缩短,重的生育期推迟,抽穗不完全;穗期受害,影响正常抽穗结实,特别抽穗到齐穗期剑叶被吃白,瘪谷率大大增加,千粒重显著降低,导致严重减产。

本书编写时,力争做到内容精要,重点突出,行文简洁。希冀它的出版能对稻纵卷叶螟的防治有所促进。由于水平有限和时间仓促,疏漏和不足之处,请读者予以批评、指正。

编 者

1987年10月

目 录

前 言	1
一、稻纵卷叶螟的形态特征	1
二、稻纵卷叶螟的生活习性	5
(一) 越冬与迁飞	5
(二) 发生代数	14
(三) 虫态历期	21
(四) 习性	22
三、稻纵卷叶螟的为害规律	39
(一) 嫩绿稻田卵量大	39
(二) 各代主要为害对象田	41
(三) 为害与损失关系	43
四、影响稻纵卷叶螟发生为害的因子	47
(一) 气候条件	47
(二) 耕作制度	49
(三) 水稻的品种特性	50
(四) 水稻的生长状况	51
(五) 天敌因子	52
(六) 影响因子的综合效应——生命表	55
五、预测预报与“查定”	60
(一) 发生期的调查和预测	60
(二) 发生量的调查和预测	72
(三) 异地虫情预测	77
(四) “三查三定”办法	78

六、防治方法	84
(一) 农业防治	84
(二) 药剂防治	85
(三) 生物防治	9
(四) 灯光防治	10
(五) 人工防治	10

一、稻纵卷叶螟的形态特征

稻纵卷叶螟属鳞翅目，螟蛾科。一生经卵、幼虫、蛹和蛾四个形态不同的发育阶段，各虫态的特征是：

【成虫】 成虫体长7~9毫米，翅展12~18毫米。体、翅黄褐色，停息时两翅斜展在背部两侧。复眼黑色，触角丝状，黄白色。前翅近三角形，前缘暗褐色，翅面上有内、中、外三条暗褐色横线，内、外横线从翅的前缘延至后缘，中横线短而略粗，外缘有一条暗褐色宽带，外缘线黑褐色。后翅有内、外横线二条，内横线短，不达后缘，外横线及外缘宽带与前翅相同，直达后缘。腹部各节后缘有暗褐色及白色横线各一条，腹部末节有二个并列的白色直条斑。雄蛾前翅前缘中部稍内方，有一中间凹陷周围黑色毛簇的闪光“眼点”，中横线与“眼点”相连；前足跗节膨大，上有褐色丛毛，停息时尾节常向上翘起。雌蛾前翅前缘中间，即中横线处无“眼点”，前足跗节上无丛毛，停息时，尾部较平直(图1)。

【卵】 卵椭圆形而扁平，长约1毫米，宽约0.5毫米，中间稍隆起，卵壳表面有细网纹。初产时乳白色透明，后渐变淡黄色，在烈日曝晒下，常变赭红色；孵化前可见卵内有一黑点，为幼虫头部(图2)。

【幼虫】 幼虫头部淡褐色，腹部淡黄色至绿色，老熟幼虫体长14~19毫米，橘红色。前胸背板淡褐色，上有褐色斑纹，近前缘中央有并列的褐色斑点两颗，两侧各有一条由褐点组成的弧形斑。后缘有两条向前延伸的尖条斑。中、后胸背面

各有毛片8个，分成二排，前排6个，中间二条较大，后排2个，位于两侧；自三龄以后，毛片周围黑褐色。腹部毛片黄绿色，周围无黑纹，第一至第八节背面各有毛片6个，也分两排，前排4个，后排2个，位于近中间。腹部毛瘤黑色，气门周围亦为黑色(图3)。腹足趾钩39个左右，为单行三序环。

幼虫一般五龄，少数六龄，掌握分龄特征^②，才能进行“查定”，确定防治适期(各龄特征见测报与“查定”部分)。

【预蛹】长约11.5~13.5毫米，淡橙红色，体节膨胀，腹足及尾足收缩。

【蛹】长约7~10毫米，圆筒形，末端较尖削(图4)。初淡黄色，后转红棕色至褐色，背部色较深，腹面色较淡。翅芽、触角及足的末端均达第四节后缘。腹部气门突出，第四至第八节节间明显凹入，第五至第七节近前缘处有一黑褐色横隆线。尾刺明显突出，上有8根钩刺。雄蛹腹部末端较细尖，生殖孔在第九腹节上，距肛门近；雌蛹末节较圆钝，生殖孔在第八腹节上，距肛门较远，第九节节间缝向上延伸成“八”形。蛹外常裹薄茧。

显纹纵卷叶螟，是与稻纵卷叶螟近似的一种卷叶螟。四川、云南、贵州、广西、广东、湖北等省都有发生，浙江、福建等省也有零星分布。近年来四川西部北部连年大发生，严重为害连作晚稻。显纹纵卷叶螟为害水稻及陆稻。为害状与稻纵卷叶螟相似；主要不同的是，第二代幼虫在孕穗、抽穗期水稻上还能象二化螟一样群集钻蛀茎秆，造成枯孕穗和白穗，其形态特征如下：

【成虫】体较稻纵卷叶螟略小。体长6~8毫米，翅展约16毫米左右。前翅三条横线及后翅二条横线均横贯前缘到后缘；外缘宽带灰褐色，宽带内方的前后两端向内延伸成方括弧“J”形。外横线向后缘延伸，与外缘宽带内延部相接。雄虫前足跗节无褐色毛丛(图1)。

〔卵〕 长约1毫米，扁椭圆形，中央微凹，淡黄色，常呈3~5粒鱼鳞状排列。

〔幼虫〕 老熟幼虫体长12~15毫米，黄绿色，两端带橙黄色，前胸背板褐色，中后胸背面无褐色斑纹。腹部生有细毛，而毛片不明显；前胸及第九、第十节特别细，各体节节间缢缩；腹足趾钩34~36个，为单行双序缺环。

〔蛹〕 长8~9毫米，圆筒形，较细瘦，黄褐色，各腹节前缘平滑，无横隆线。

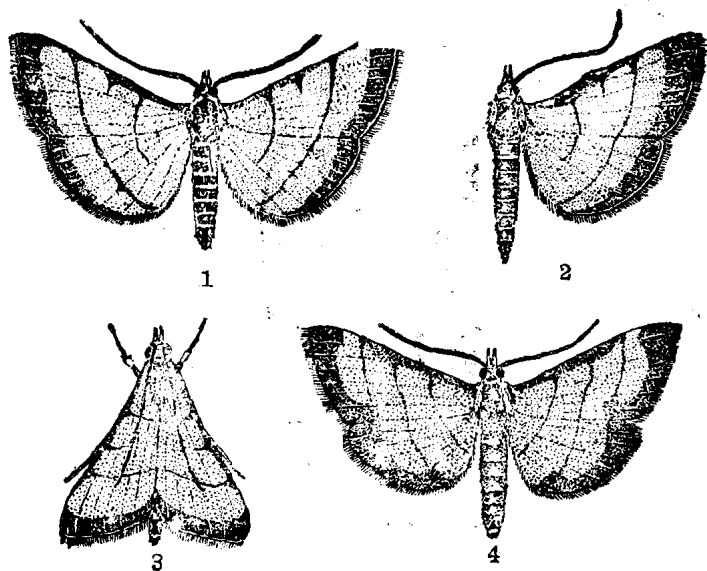


图1 成虫

稻纵卷叶螟 1. 雌成虫； 2. 雄成虫； 3. 停息状
稻显纹纵卷叶螟 4. 成虫

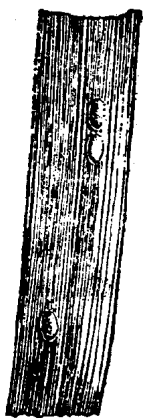


图2 稻纵卷叶螟卵

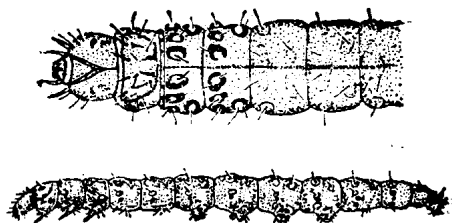


图3 稻纵卷叶螟幼虫

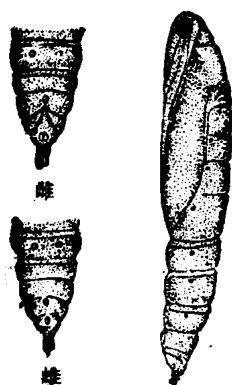


图4 稻纵卷叶螟蛹

二、稻纵卷叶螟的生活习性

(一) 越冬和迁飞

稻纵卷叶螟的越冬与虫源,过去虽不明瞭,但对主要发生代(峰)次数与数量的突增现象,早已被觉察。近年,经全国协作研究查明,该虫抗寒力弱,越冬北界受地理气候限制。在我国大陆南海岸线以南,包括广东(雷州半岛、海南岛)、台湾南端等地,属周年为害区,无越冬现象。从南海岸线(相当于一月份平均 16°C 等温线)起至浙江中部,江西和湖南北部一线(相当于一月份平均 4°C 等温线,即北纬 30° 度左右)为越冬区。而北纬 30° 度以北的广大稻区约在浙江的北部、安徽、湖北南部一线以北,其最冷月平均气温都在 7°C 以下,一般情况下,难以越冬;但越冬北限,随气候变化和地区、环境的不同,必有一定的波动范围。我国南海岸线至北纬 30° 度之间的越冬区,其越冬情况较为复杂。其中南岭山脉以南为常年越冬区,以蛹和少量幼虫越冬。南岭山脉以北地区,因地理环境和小气候不同,越冬差异较大。有的仅以蛹越冬,数量也少;有的如福建省农科院植保所1977~1980年调查,地处北纬 $23.22^{\circ}\sim 28.22^{\circ}$ 度稻区,能以末代蛹或幼虫在再生稻、空闲田、沟边和田埂边等处游草、狗牙根等杂草上越冬。冬后蛾子可在早播秧田、早插本田或沟渠边杂草上繁殖一代,闽南尚可在冬季麦田继续取食为害,度过不良环境,成为第二年初发世代的虫源。湖南省农科院植保所等经1972~1980年的调查和试验结果,认为

湖南省处于北纬 25~30 度,第五代幼虫在晚稻稻桩里及背风向阳的田边、沟边、河边的禾本科杂草等处化蛹越冬,可成为该省部分稻区次年一代的主要虫源之一,但能成为越冬虫源的比例较少,而且年度间差异较大,如 1976~1980 年分别占 18.1%、8.4%、27.2%、20.5%。据初步调查,稻纵卷叶螟可以最后一代老熟幼虫化蛹,在晚稻无效分蘖株的枯叶鞘内及稻桩株间越冬,特别是在迟熟稻田被害株的基部叶鞘上,越冬数量稍多。也有在游草、双穗雀稗等禾本科杂草上的被害株枯叶鞘里越冬。据徐州地区农科所测定,幼虫在 12.18℃ 下,经 30 天全部死亡;蛹在 7.17℃ 下,经 30 天全部死亡。和广西农科院测定的在 0℃ 以下低温,老熟幼虫经 14 小时全部死亡及蛹经 17 小时全部死亡的致死低温指标,对照温州市气象台 1951~1980 年的气温资料分析,多数年份的越冬虫蛹,在冬季易于死亡。因此,冬后残存下来的为数极少,是翌春的次要虫源。

稻纵卷叶螟越冬地区的局限性的查明;迁飞虫源设想提出后的迁飞原因、过程、次数和途径的探索;发生世代区域的划分,蛾量同期突增区及蛾龄发育同型区的分析;以及通过高山、海岛设网捕蛾,航空和航海捕蛾与染色蛾的标放、回收验证等全国性协作研究。证实了稻纵卷叶螟是一种季节性往返迁飞型害虫,虫源有部分或全部来自外地的情形。主要研究结果如下:

1. 迁飞动态及验证

(1) 迁飞动态:稻纵卷叶螟的迁飞是在当时天气条件辅助下,完成“起飞、运行、降落”三个连续过程。据报道,蛾子飞翔起飞起始温度为 13℃,但对起飞腾空的过程存在两种看法:有认为主动起飞,上升气流助动进入迁飞平流层;也有认

为：振翅起飞腾空纯属主动作用，因为起飞时间是在黄昏，上升气流较弱或不具备，起不了助动腾空的作用。蛾子迁飞运行是靠水平气流运载，迁飞方向取决于气流场的走向。北迁期间，蛾群运行高度较高，约在 1500 米左右居多；而向南回迁的运行高度较低，约在 500 米及以下。稻纵卷叶螟迁飞蛾子主要借助于春、夏季空间气流（西南风）移动，迁飞而来；各区降落情况取决于当地天气形势。如有冷气流南下与相对运动的西南风相遇后，形成锋面天气，锋后槽前以下沉气流为主，并伴有降雨过程，有利北迁蛾子降落。若锋面天气滞留时间长和降雨多，往往降落蛾量也多。春季锋面天气，岭南主要发生在 4~5 月份，岭北在 5~6 月份，长江流域在 6~7 月中旬，淮北 7~8 月份，恰好与各地北迁蛾子降落盛期相吻合。广西桂林地区灵川县 1977 年标放的蛾子，在浙江象县回收，是最好的例证。当时灵川正是副高控制天气，7 月 14~18 日从桂林至浙江的 1500 米高空，吹着西南风，长江中、下游处在冷锋天气，18~19 日南京、上海、象山周围有雨，紫色蛾子随风迁入、随雨降落。又据广西协作组观测：几年来，广西 3~5 月份均有西南或偏南气流的影响，有锋面活动和降雨时，地面即出现蛾峰。协作组研究表明：降蛾的天气系统，主要是锋面天气（槽前锋后），其次是副高天气，锋面距降蛾区两个纬距以内影响最为显著，其他如台风倒槽，风向辐散等天气也有降蛾。而回迁的虫源，往往由于北方冷空气南下，随暖气团南移迁飞而返回。广西合浦调查，1980 年 9 月 17 日到 25 日有一次回迁蛾子迁入，继而繁殖为害；1979 年 10 月下旬与 11 月上旬，蛾子二次回迁过境时，受天气条件影响，迫降栖息，后因不适繁殖即随继之而来的北方冷空气南下和暖气团南移而南迁。总之，稻纵卷叶螟的迁飞方向，是与季风同步进退，其往返迁

飞途径，实际上与季风环流周期变化相适应的长期自然选择中形成的种群特性。

地区性的垂直迁飞。稻纵卷叶螟在部分丘陵多、地势复杂的省份，由于不同海拔高度的气候、耕作制度等生态环境的差异，有垂直来回迁飞的现象。如福州市农科所和古田、同安、建宁、德化、周宁等县病虫测报站，进行系统田间赶蛾和蛾龄解剖结果：不同海拔高度有季节性的蛾量同期突增层和蛾龄发育同型层，经过低海拔与高海拔稻区之间的标放、回收试验，证实了平原双季稻在夏季高温时，蛾群除向北方迁飞外，还同时向适温的高海拔单季稻区迁飞；而秋季则由高海拔单季稻区向低海拔的双季稻区回迁。此外，四川、云南也认为，有垂直迁飞现象。

(2) 空捕和海面捕蛾验证：1976年开始，结合飞虱研究，在广西、广东、湖南、浙江、安徽及江苏等省高山、海岛上设网40多处。在海拔1840米的黄山设网，1977~1980年捕蛾357头，峰期与地面一致，夜间捕量占92.1%。1978~1979年秋季稻蛾回迁期间，广东农科院和华中农学院结合飞虱研究，应用飞机装网，曾在500米、200米高度层，分别捕到蛾子8头和2头；徐州地区农科所用航模拖网，也在450~500米高空捕蛾2头，且均在上半夜捕获。海面捕蛾，最早是浙江定海县农技站于1975年7月3~4日，在舟山群岛以东的黄大洋海面上捕获活蛾，并发现蛾子平贴水面，网捕后展翅欲飞。同时，在东海的庙子湖海岛草地上发现大量蛾子。1978~1980年，组织在离海岸10公里以至109~250公里的南海、东海、黄海等的海轮上装网，进行航海网捕，先后航行15万多公里，捕得活蛾910头。北海农业局记载：91%蛾子是夜间捕获的。上海星火农场科技人员1979年9月29日在黄海航行的轮顶

甲板上(北纬 $35^{\circ}12' \sim 36^{\circ}$ 、东经 $122^{\circ}40'$)，遇到大量蛾子，当场捕获 218 头。表明稻纵卷叶螟 5~8 月的北迁和 9~11 月的回迁，有越海飞行、中途停息等迁飞现象。

(3) 染色蛾子标放与回收验证：全国稻纵卷叶螟协作组在 1977~1980 年的每年 4~10 月，从广东的海南岛经广东、广西、湖南、江西、浙江、安徽、江苏、河南、山东等省区至辽宁的渤海沿岸，进行标记释放工作，并广泛组织回收。经鉴别属标放而回收的标记蛾 6 头：① 1977 年 7 月 19 日浙江省象山县病虫测报站收到广西灵川县标放(紫色)的雄蛾 1 头，直线距离 1100 公里，相隔时间 5 天以上；② 1977 年 8 月 3 日江苏金坛县病虫测报站收到湖南郴州标放(红色)的雌蛾 2 头，直线距离 900 公里，相隔时间 11 天；③ 江苏赣榆县病虫测报站 1977 年 8 月 3 日收到湖南郴州地区标放(红色)的蛾子 1 头，直线距离 1100 公里，相隔时间 11 天；④ 1979 年 6 月 10 日广西农科院收到广西合浦标放的紫色蛾 1 头(暗标绿色及荧光素)，直线距离 160 公里，相隔时间最长 3 天；⑤ 1980 年 8 月 1 日江苏邳县收到湖南常德标放的绿色雌蛾 1 头(暗标红色及荧光素)，直线距离 800 公里，相隔时间最长 6 天。以上结果验证了我国东半部稻纵卷叶螟自南向北迁飞的事实和途径。

2. 迁飞次数和途径

据全国测报网点，三年来资料分析验证：全国性的水平迁飞每年春、夏自南向北有 5 个代次(在迁入区内，依蛾量多少，又分为主降区和波及区)；秋季自北向南有 3 次(图 5)，各代次的北迁和南迁情况如下：

(1) 北迁：第一次在 3 月中、下旬至 4 月上、中旬，由大陆以外的南方迁入。常有两次明显迁入峰。主要迁入我国南岭以南稻区，构成当地第一代虫源。4 月中旬末少量波及到岭北

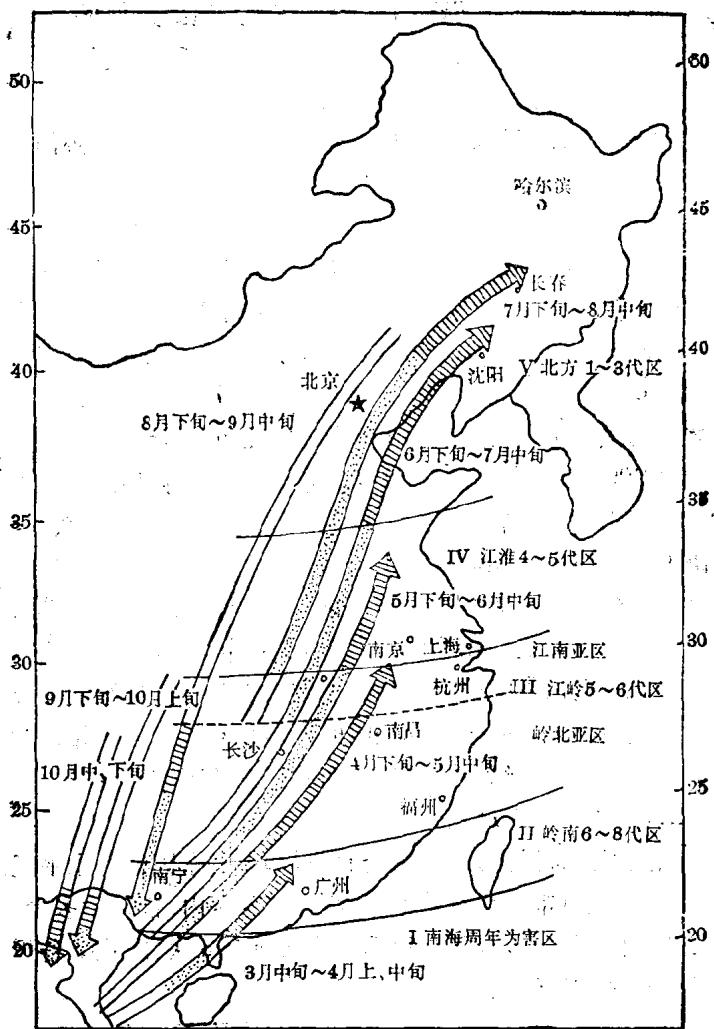


图5 我国东半部稻纵卷叶螟迁飞路线示意图
(据全国稻纵卷叶螟研究协作图绘制)