

棉田玉米螟的 发生与防治

●王昆 刘立春 朱月英 主编
●中国农业科技出版社

棉田玉米螟的发生与防治

王 昆 刘立春 朱月英 编著

中国农业科技出版社

(京) 新登字 061 号

图书在版编目 (CIP) 数据

棉田玉米螟的发生与防治/王昆等主编. - 北京:
中国农业科技出版社, 1997.9
ISBN 7-80119-432-2

I. 棉… II. 王… III. ①棉花害虫: 玉米螟-发生
②棉花害虫: 玉米螟-防治 IV. S435.622

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 18295 号

责任编辑

阎庆健

出版发行

中国农业科技出版社

(北京海淀区白石桥路 30 号 邮政编码 100081)

经 销

新华书店北京发行所

印 刷

北京市桥中印刷厂

开 本

787 毫米×1092 毫米 1/32 印张:4.75

印 数

1—6000 册 字数:106 千字

版 次

1997 年 9 月第一版 1997 年 9 月第一次印刷

定 价

10.50 元

主 编 王 昆 刘立春 朱月英

副主编 (按姓氏笔划排列)

杨益众 沈书龙 邵晓泉 黄颂禹

编著者 (按姓氏笔划排列)

王 昆 王学平 卞觉时

朱月英 刘立春 杨益众

沈书龙 张牧海 邵晓泉

陈小波 陈建军 陈惠祥

周加春 姜广林 徐文华

顾国华 黄颂禹 戴启洲

前 言

玉米螟本是玉米等旱粮作物上世界性大害虫。近一二十年来，随着耕作栽培制度的改革、作物布局的演变、玉米品种的更新和棉花栽培技术的提高，使玉米螟演变发展成为山东、河南和苏西北等黄淮棉区（一代重灾区）以及江苏沿海沿江棉区和上海棉区（二三代重灾区）棉花上的主要害虫，其为害损失接近甚至超过棉红铃虫棉铃虫等钻蛀性害虫。

与此同时，这些棉区的植保科技工作者对棉田玉米螟的生物学特性，发生演变与为害规律预测预报和综合防治技术等均开展了系统的调查研究，取得了一大批丰硕成果。这对全面实施棉田玉米螟综合防治，将其为害损失控制在经济允许水平之下起到了重要的推动作用。但这些成果都以报告或论文的形式分散在不同的期刊和文集中，大大限制了新技术成果的交流、推广普及和最大限度地转化成生产力。鉴于此，我们在实践的基础上，根据迄今为止有关棉田玉米螟的研究报道，去粗取精，由章到节地编著了《棉田玉米螟的发生与防治》。本书共分七章，第一章简介了我国棉田玉米螟的种类、分布、寄主及其为害现状；第二章扼要介绍了玉米螟变虫态的主要形态特征，第三第四章详述了棉田玉米螟的生物学特性以及不同生态农业区棉田玉米螟的发生为害规律与影响因素，第五章详细介绍了棉田玉米螟的分布型与抽样技术及其发生期发生量和为害程度的预测预报方法，第六章扼要介绍了玉米螟为害棉花的主要症状以及棉田玉米螟不同主

害代的为害损失率与防治指标，最后一章详述了棉田玉米螟综合防治的基本原则与关键性技术措施，以及不同主害代农业区棉田玉米螟综合防治地域性技术体系与实践效果。这对我国棉田玉米螟不同主害代农业区因地制宜、深入持久地开展综合防治，促进棉业可持续稳定发展，将起到一定的推动作用。这也是我们编著此书的初衷和根本目的。

书稿完成后，承请江苏省农科院植保所曹赤阳研究员，扬州大学农学院植保系陆自强教授、戴志一教授，江苏省东台市植保站黄佩忠高级农艺师和山东省聊城农科所朱景治研究员的审阅、斧正！

棉田玉米螟是个全新的课题，对其研究得还不够深入、全面，再加上编著者水平有限，成书时间仓促，不免挂一漏万，敬请广大读者批评指正，以便再版时修缮。

编著者

1997.7.20

目 录

第一章 我国棉田玉米螟发生与为害概况	(1)
第一节 我国棉田玉米螟的种类	(1)
第二节 我国棉田玉米螟寄主植物种类	(1)
第三节 我国棉田玉米螟发生为害现状	(2)
第二章 玉米螟的形态特征	(4)
第一节 成虫的形态特征	(4)
第二节 卵的形态特征	(5)
第三节 幼虫的形态特征	(6)
第四节 蛹的形态特征	(7)
第三章 玉米螟的生物学特性	(8)
第一节 发生世代与虫态历期	(8)
一、发生世代与各代发生期	(8)
二、虫态历期	(8)
第二节 生物学特性	(12)
一、成虫的生物学特性	(12)
二、卵的分布与孵化	(22)
三、幼虫的生物学特性	(25)
四、化蛹与越冬场所	(36)
第四章 棉田玉米螟的发生规律与影响因素分析	(39)
第一节 棉田玉米螟的发生规律	(39)

一、棉田玉米螟种群消长动态	(39)
二、不同农业生态区玉米螟种群转移规律	(42)
三、玉米螟种群发生趋势	(48)
第二节 影响因素分析	(50)
一、气候的影响	(50)
二、寄主的影响	(55)
三、耕作栽培制度与作物布局的影响	(60)
四、天敌的影响	(68)
五、防治失策的影响	(72)
第五章 棉田玉米螟的分布型与预测预报技术	(75)
第一节 棉田玉米螟的分布型与抽样技术	(75)
一、一代玉米螟的分布型与抽样技术	(75)
二、二、三代玉米螟的分布型与抽样技术	(77)
第二节 棉田玉米螟的预测预报技术	(79)
一、发生期的预测预报	(79)
二、发生量的预测预报	(83)
三、为害程度的预测预报	(85)
第六章 棉田玉米螟的为害损失与防治指标	(87)
第一节 为害症状	(87)
第二节 为害损失率测定	(88)
第三节 防治指标	(94)
一、一代玉米螟的防治指标	(94)
二、二、三代玉米螟的防治指标	(95)
第七章 棉田玉米螟的综合防治技术	(96)
第一节 棉田玉米螟综合防治的基本原理	(96)
第二节 棉田玉米螟综合防治的关键性技术措施	(97)
一、农业防治技术	(97)

二、物理防治技术·····	(103)
三、生物防治技术·····	(107)
四、化学防治技术·····	(114)
五、性信息素迷向防治技术·····	(119)
第三节 不同农业生态区棉田玉米螟综合防治技术	
体系的建立与实践·····	(122)
一、冬小麦、棉花和夏玉米混种区棉田玉米螟综合防治技术体系的建立与实践·····	(122)
二、春玉米、棉花混种区棉田玉米螟综合防治技术体系的建立与实践·····	(125)
三、邻近玉米区的稻棉区棉田玉米螟综合防治技术体系的建立与实践·····	(129)
主要参考文献·····	(132)

第一章 我国棉田玉米螟 发生与为害概况

第一节 我国棉田玉米螟的种类

玉米螟属于鳞翅目 (*Lepidoptera*) 螟蛾科 (*Pyrallidae*) 秆野螟属 (*Ostrinia*), 俗称钻心虫、钻茎虫、挖心虫、髓虫等, 是世界性的大害虫, 几乎遍布全球。主要有亚洲玉米螟 (*Ostrinia furnacalis* Guenée) 和欧洲玉米螟 (*O. nubilalis* Hübner) 两种, 前者是我国的优势种, 后者仅在我国新疆的伊宁、河北的张家口、内蒙古的呼和浩特和宁夏的永宁等地发生。据棉田玉米螟发生地区多年调查鉴定, 我国棉田玉米螟只有亚洲玉米螟, 未发现欧洲玉米螟。在未注明的情况下, 下文均简称“玉米螟”。

第二节 我国棉田玉米螟寄主植物种类

玉米螟属杂食性害虫, 寄主植物甚多。国外报道玉米螟的寄主有 40 个科 131 个属 200 多种植物, 国内已发现 70 余种寄主植物, 其中有玉米、高粱、谷子、黍子、水稻、稷等粮食作物, 棉花、生姜、啤酒花、甘蔗、大麻、马铃薯、向日葵等经济作物及蚕豆、菜豆、辣椒等蔬菜作物。此外, 还为害苍耳、酸模叶蓼、金盛银盘、狼把草、艾蒿、黄花蒿、苋菜、金盏菜、刺儿菜、四棱蒿、稗草、山菠菜、狗尾草、仙

人掌、蓝蓼、大川谷、野生高粱、芦苇、荻等杂草。

第三节 我国棉田玉米螟发生为害现状

早在1958年，朱深甫就报道玉米螟可以为害棉花。但玉米螟真正成为重要的能够造成显著经济损失的棉花害虫，则是70年代以后的事，尤其是80年代中期以后，因其对棉花为害日益严重，引起国内主要植棉地区的广泛重视。黄河流域棉区的河南、山东、河北以及长江流域棉区的湖北、江西、安徽、江苏、上海、浙江等省市，陆续就其在棉田的发生为害规律、影响因素、生物学特性、分布格局及抽样技术、防治指标以及综合防治技术等展开调查研究。

在棉花生产实践中，棉田玉米螟的防治早已成为棉虫综合治理的重要组成部分。冯殿英等（1987）报道，一代玉米螟早已是山东菏泽地区棉花苗期的重要钻蛀性害虫，蛀害棉苗的嫩茎、顶心，造成萎蔫、干枯，形成无头苗。1982~1986年考察，麦套棉田一般被害株率为5%~15%，重发田可达30%~40%；一熟棉田被害株率为2%~5%，重发田则达15%~20%。高宗仁等（1992）报道，玉米螟为害棉花生长点和主茎后，棉花单株实际损失12.61%~52.17%。1984年在河南新乡棉区调查，一般受害株率为10%~30%，重受害棉田达50%以上。徐本成等（1986）报道，一代玉米螟在江苏徐州棉田主害蕾期茎叶，造成“挂叶”和断茎。1984~1985年在铜山县刘集观察，棉株被害率14%~25%，重者达70%以上，产量损失达45%，其中一块棉田株害率高达95%，几乎绝收。刘德钧等（1992）报道，上海棉田玉米螟为害株率一般为10%~20%，严重田块达50%~60%。江苏省棉田玉

米螟防治协作组（1994）报道，江苏全省棉花受玉米螟为害面积达 40 多万 hm^2 ，而且大发生频次增多，产量损失一般为 5%~10%，个别地区和年份达 30%~40%。江苏如皋 1985~1992 年调查，三代玉米螟棉田百株累计卵量 108~173 块，平均 140 块；江苏东台 1989~1991 年观察，三代玉米螟棉田百株累计卵量 15.5~148 块，平均 62 块。一般要经过 2~3 遍药剂防治，才能将其铃害率压低在 5% 以下。可见，玉米螟已成为长江下游和黄河下游棉区接近或超过棉红铃虫或棉铃虫的重要钻蛀性害虫。

第二章 玉米螟的形态特征

玉米螟一生经历卵、幼虫、蛹和成虫（蛾）四个虫态，现将各虫态特征与组织发育分述如下。

第一节 成虫的形态特征

如图 2-1: 1~4 所示，雄蛾体长 13 mm~14 mm，翅展 22 mm~28 mm。体背黄褐色。触角呈丝状，长 7.0 mm~7.5 mm，其上有栓形感器、腔锥感器、锥形感器、刺形感器、耳形感器、鳞形感器和毛形感器（分 A 型和 B 型）等 7 种，其毛形感器明显多于雌蛾。下颚须相当突出，喙很发达。复眼黑色。前翅内横线很明显，呈暗褐色波纹状，从灰褐色前缘区的 1/5 处向外斜倒折，然后内折到 2A 脉，再外折到后缘的 1/3 处。外横线呈锯齿状，内折角在脉上，外折角在脉间，从前缘脉的 3/4 处垂直到 R_4 脉，然后回折到 R_5 脉，在翅室周围呈锯齿形，直到 Cu_1 脉的中部，稍向外角折，然后又回到 Cu_2 脉的 1/3 处，再呈锯齿形延伸到后缘的 2/3 处。外横线与外缘线间为一褐色阔带。缘毛浅黄褐色。后翅淡黄色，中央有波状横纹，近外缘处为褐色带状。缘毛灰黄色。

雌蛾体长 13 mm~15 mm，翅展 28 mm~34 mm。体色较雄蛾为淡。触角细长，腔锥感器多于雄蛾，具有无缘栓腔锥感器。前翅淡黄褐色，横线细而不明显。翅的外半部呈烟褐色。后翅灰白色至灰褐色，横线不明显或无。性外激素腺体开口于第 8~9 腹节的节间膜背面。

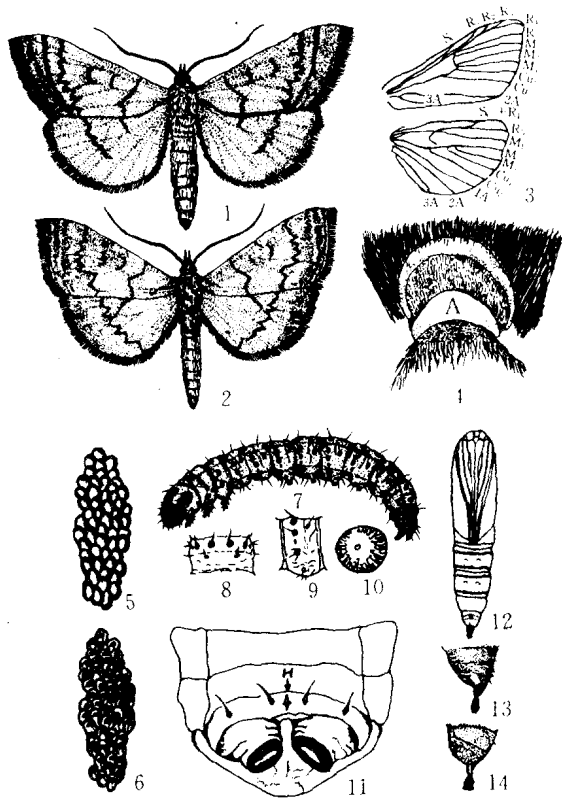


图 2—1 玉米螟各虫形态

(3. 仿周大荣等, 1995, 4. 仿王良臣, 1918, 5, 6. 仿刘德钧等 1991, 11. 仿赵刚等, 1988, 其余仿华南农大, 1981) 1. ♀蛾; 2. ♂蛾; 3. 翅脉序; 4. ♀蛾尾部 (A: 性激素腺体) 5. 卵块; 6. 将孵化出的卵块; 7. 幼虫; 8. 幼虫第二腹节背面观; 9. 幼虫第二腹节侧面观; 10. 幼虫腹足趾钩; 11. ♂幼虫腹末腹面观 (H: 箭头指向第九腹节菱形黑斑); 12. ♂蛹腹面观; 13. ♂蛹腹末; 14. ♀蛹腹末

第二节 卵的形态特征

如图 2—1: 5~6 所示, 玉米螟卵粒短椭圆形或卵圆形,

扁平，长约 1 mm，宽约 0.8 mm，略有光泽。常 15~60 粒产在一起，组成不规则形状的鱼鳞状排列的卵块。初产的卵块为乳白色，后变成黄白色，半透明。孵化前卵粒中心呈现黑点（幼虫头壳），边缘仍为乳白色。此期的卵为“黑头卵”，在常温下一般数小时即可孵化出幼虫。

第三节 幼虫的形态特征

如图 2-1:7~11 所示，初孵幼虫长约 1.5 mm，头壳黑色，体乳白色半透明。5 龄幼虫体长 20 mm~30 mm，头壳褐色，背部淡褐色或淡红褐色，腹面较淡。有 3 条纵线，背线较明显，暗褐色。前胸背板和臀板淡黄褐色，其上生有细毛。中、后胸节背面各有 4 个圆形毛疣，其上各生 2 根细毛。第 1~8 腹节背面中央有 1 明显横纹，其前方有横排的毛疣 4 个（大），其后方有毛疣 2 个（小），其上各生 1 根细毛；第 9 腹节有毛疣 3 个，中间的较大，各生 2 根细毛。腹足趾钩三序缺环，上环缺口很小。各龄幼虫形态特征如表 2-1。

表 2-1 亚洲玉米螟各龄幼虫形态特征

龄期	体长 (mm)	头壳宽 (mm)	形态特征
1 龄	1.6~2.8	0.28~0.34	前胸背板浅褐色，体呈淡黄白色，胴部分节不明显，体上毛长而密集
2 龄	3.1~5.4	0.48~0.52	胴部分节明显，体上毛长而密集，毛片隐约可见
3 龄	6.2~9.5	0.6~0.8	毛片清晰，淡黄褐色，体上毛短而稀疏，背中线隐约可见
4 龄	10.4~15.2	0.9~1.2	胴部背面可见明显的淡褐色背中线，毛片极为明显
5 龄	15.6~24.4	1.2~2.3	体色多变，除有明显的褐色背线外，胴部两侧各有一明显的褐色纵行宽带，1~8 腹节中央均有 1 条明显的横皱纹

第四节 蛹的形态特征

如图 2-1: 12~14 所示, 蛹呈纺锤形。雄蛹较小, 体长 15 mm~16 mm, 腹部较瘦小, 尾端较尖, 生殖孔位于第 7 腹节气门后, 开口于第 9 腹节腹面。雌蛹较肥大, 体长 18 mm~19 mm, 初呈浅粉色, 后渐呈黄褐色至红褐色, 羽化前呈黑褐色, 头和腹部末端颜色较深。尾端钝圆, 生殖孔在第 7 腹节, 开口于第 8 腹节腹面, 具有 2 个邻接的开口。雌、雄蛹腹背气门间有细毛 4 列, 第 5、6 腹节腹面各有 1 对足的痕迹。臀棘黑褐色, 端部有 5~8 根向上弯曲的褐色尾刺。不同时期蛹的形态特征及其发育历期不同, 见表 2-2。

表 2-2 亚洲玉米螟蛹的分级特征及其历期 (岳凌云, 1992)

级 别	复 眼	足	其 它	各级历期(天)	
				22.2℃	27.2℃
1	同体色, 眼内有点	同体色	体呈肉黄, 黄白色	1.12	0.53
2	淡红棕色	淡黄白色	体呈淡黄褐色	1.88	1.71
3	紫红色	淡黄色, 边缘色加深成细褐线	体呈淡黄褐色	2.31	1.02
4	紫黑色	淡褐色, 边缘褐线粗	体呈淡黄褐色	2.38	1.53
5	暗黑色	全褐色	体呈金黄色	2.56	1.03
6	金棕色	——	翅芽棕褐, 翅纹出	1.92	0.51

注: 亚洲玉米螟蛹有淡色体和深色体两类, 以前者较为多见, 后者的足和体色明显偏深, 在分级时需注意依全面特征进行区分。

第三章 玉米螟的生物学特性

第一节 发生世代与虫态历期

一、发生世代与各代发生期

玉米螟发生世代因各地气候不同差异很大,年平均气温愈高则发生世代数愈多,在纬度相近的地区,海拔愈高温度愈低,则世代数愈少;因纬度及地势高低的不同,即使在同一地区内玉米螟发生世代数也常有变化。我国幅员辽阔,各地生态环境与气候因素差异很大,玉米螟从北到南一年可发生一至七代,且不同世代区之间常存在过渡带,如不完全二、三、四代区等。棉田玉米螟常发区多为三、四代区,各代发生期详见表3-1。因年度及地区间温、湿度和越冬场所的不同以及幼虫期取食的寄主种类不同及同一寄主的不同生育期、不同部位的营养差异,直接影响玉米螟越冬幼虫的化蛹、羽化进度,使世代间发生期各异,导致多世代区世代重叠现象发生,从而给测报和防治工作带来诸多困难。

二、虫态历期

据江苏如皋、大丰和上海等地饲养观察,卵期:第一代5~6天,第二代3~4天,第三代3~5天,第四代5~6天。幼虫历期:第一代20~30天,第二代20~27天,第三