

李文德 李腾武 陈素馨 张树发 沈福英 编著

亚洲玉米螟研究

——优势种 生物学 生命表 防治新技术



中国农业科技出版社

● 李文德 李腾武 陈素馨 张树发 沈福英 编著 ●

亚洲玉米螟研究

—优势种 生物学 生命表 防治新技术—

中国农业科技出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

亚洲玉米螟研究 / 李文德等编著. -北京: 中国农业
科技出版社, 2001.9

ISBN 7-80167-233-X

I. 亚… II. 李… III. 玉米螟-研究-亚洲
IV. S435.132

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 065467 号

责任编辑	王涌清
责任校对	李 刚
出版发行	中国农业科技出版社 地址: 北京海淀区中关村南大街 12 号 邮政编码: 100081 电话: (010) 68975144 (发行); 传 真: 62189014
经 销	新华书店北京发行所
印 刷	北京印刷学院实习工厂
开 本	850×1168 1/32 印张: 6 插页: 2
印 数	1—1000 册 字数: 150 千字
版 次	2001 年 9 月第一版 2001 年 9 月第一次印刷
定 价	26.00 元

前 言

亚洲玉米螟是我国乃至东亚和大洋洲的重要害虫,分布广,为害性大,常造成玉米等杂粮作物严重减产。国内外对亚洲玉米螟的研究和防治工作十分重视,并取得辉煌成就。然而,至今仍未能使螟害得到应有控制,尚有不少方面需要深入探讨揭示。我们对亚洲玉米螟进行了25年的调查研究,本书是根据我们取得的研究成果和新突破,以及国内外近年的部分研究进展编著而成的。可望为进一步开展亚洲玉米螟的研究,提供一些有价值的参考资料,并为提高测报和防治水平做出应有的贡献。

本书共分六章:第一章综述了国内外近年在亚洲玉米螟生活习性、发生与环境的关系及防治技术等方面的一些研究动态和进展;第二章至第六章以笔者主持和参加协作完成的研究成果为主要内容,包括河北省玉米螟的优势种与近缘种、亚洲玉米螟的寄主植物和种群垂直分布及其与发生和防治的关系、行为生物学及应用意义、自然种群生命表、性信息素对螟害的控制作用等。其中引用了部分公开发表的文献,以保证内容的完整性。对本书引用文献的作者表示感谢。

笔者在多年从事亚洲玉米螟研究的过程中,承蒙河北省科委、河北省教委、张家口市科委及张家口农业高等专科学校党委的关怀和大力支持;我国著名玉米螟研究

专家、中国农业科学院植物保护研究所周大荣研究员、河北省农林科学院植物保护研究所胡明峻研究员和吉林省农业科学院植物保护研究所王蕴生研究员等，多次给以热情指导，并得到河北省农林科学院旱作农业研究所、江苏省激素研究所、张家口市植保站、河北省曲周县植保站等单位的精诚合作。在此深表谢意。

将多年的研究成果整理成册出版发行，使之在玉米螟研究和防治工作中起到一点促进作用，以报答党和政府的培养和关怀，是笔者久有的心愿。今承中共中央统战部、河北省委统战部和张家口市委统战部、九三学社张家口市委的推荐，得到华夏英才基金的支持和资助，使笔者的心愿得以实现。为此，特表由衷的感谢。

由于我们水平所限，错误之处难免，恳切希望读者指正。

编著者

2001年2月22日



1 亚洲玉米螟



2 欧洲玉米螟



3 紫玉米螟



4 克什米尔玉米螟

彩图1 河北省四种玉米螟雄成虫



1 亚洲玉米螟



2 欧洲玉米螟



3 紫玉米螟



4 克什米尔玉米螟

彩图 II 河北省四种玉米螟雌成虫

目 录

第一章 亚洲玉米螟研究进展	(1)
一、发生区划与各虫态发生时期	(1)
二、成虫扩散规律	(9)
三、影响发生消长的因素	(10)
(一) 越冬基数与发育进度	(10)
(二) 气候因素	(12)
(三) 天敌	(14)
(四) 玉米品种的抗螟性	(18)
(五) 玉米生育期	(20)
(六) 耕作制度	(20)
四、防治技术研究与应用动态	(22)
(一) 农业防治	(22)
(二) 化学防治	(24)
(三) 物理防治	(26)
(四) 生物防治	(26)
第二章 玉米螟的优势种和近缘种	(40)
一、关于优势种的研究动态	(40)
二、秆野螟属的分类	(42)
(一) 秆野螟属的形态特征	(42)
(二) 秆野螟属的分种	(43)
三、我国分布种类的描述	(50)
四、玉米螟雄虫外生殖器分类特征的讨论	(70)
五、河北省玉米螟的优势种和近缘种	(74)

(一) 鉴别方法和结果·····	(74)
(二) 河北省分布的种类和寄主·····	(84)
(三) 河北省 4 种玉米螟的形态区别·····	(85)
第三章 玉米螟的寄主植物与垂直分布 ·····	(92)
一、玉米螟的寄主种类·····	(92)
二、亚洲玉米螟的越冬寄主·····	(93)
三、一代寄主对二代发生程度的影响·····	(95)
四、野生寄主及其与农田螟害的关系·····	(97)
(一) 野生寄主上两代螟虫的发生量·····	(97)
(二) 野生寄主的经济意义分析·····	(98)
五、不同寄主玉米螟的发育进度·····	(103)
六、亚洲玉米螟的垂直分布·····	(104)
第四章 亚洲玉米螟的行为生物学·····	(109)
一、越冬代成虫的行为与活动习性·····	(109)
(一) 越冬代成虫的羽化和交尾·····	(109)
(二) 越冬代成虫的栖息场所和种群分布·····	(110)
(三) 越冬代成虫夜间活动与产卵习性·····	(111)
二、第一、二代成虫的行为生物学特性·····	(113)
(一) 第一、二代成虫的主要交尾和栖息场所·····	(113)
(二) 玉米和高粱田的成虫分布·····	(118)
(三) 成虫在交尾与寄主田之间的行为动态·····	(119)
(四) 第一、二代成虫的行为节律和历期·····	(121)
(五) 第一代成虫在春玉米上的产卵部位·····	(126)
(六) 第一、二代成虫分布与环境的关系·····	(128)
(七) 第一、二代成虫行为习性的应用意义·····	(129)
三、幼虫的行为习性·····	(130)
(一) 幼虫的趋性与为害规律·····	(130)

(二) 幼虫为害的蛀孔在玉米植株上的分布·····	(132)
第五章 亚洲玉米螟自然种群生命表·····	(136)
一、亚洲玉米螟自然种群生命表建立·····	(137)
二、存活曲线·····	(142)
三、影响种群数量变动的关键虫期和主导因子·····	(142)
四、天敌对亚洲玉米螟的控制作用·····	(146)
第六章 性信息素防治亚洲玉米螟·····	(149)
一、诱杀法防治第一代玉米螟·····	(150)
(一) 田间试验方法和结果·····	(150)
(二) 大面积防治效果·····	(152)
二、诱杀法的作用原理·····	(152)
(一) 成虫的交尾次数·····	(153)
(二) 不同性比对雌蛾繁殖力的影响·····	(154)
(三) 雄蛾排精次序对雌蛾繁殖力的影响·····	(155)
(四) 雌蛾交尾时期对繁殖力的影响·····	(156)
三、迷向法防治一代玉米螟试验·····	(157)
四、迷向法防治玉米穗期玉米螟·····	(161)
(一) 性信息素的剂型·····	(161)
(二) 玉米穗期迷向法防治试验·····	(167)
五、性信息素治螟的田间应用技术·····	(171)
(一) 性信息素的投放场所·····	(171)
(二) 防治时间和防治面积·····	(172)
(三) 性信息素的剂型和剂量·····	(172)
(四) 诱捕器或散发器的设置密度·····	(174)
(五) 诱杀法的诱捕器类型和管理要点·····	(176)

主要参考文献

第一章 亚洲玉米螟研究进展

玉米螟俗称玉米钻心虫，是玉米、谷子、高粱等杂粮作物的主要害虫，分布北纬 58°至南纬 8°，我国除青藏高原未见报道外，其他省市均有发生。我国玉米螟有两种：亚洲玉米螟 *Ostrinia furnacalis* (Guenée) 和欧洲玉米螟 *Ostrinia nubilalis* (Hübner)，属鳞翅目螟蛾科。亚洲玉米螟是我国的优势种，主要分布在东北黑龙江至广东广大地域，以北方春玉米区和黄淮平原春夏玉米区发生最重；新疆伊宁分布的是欧洲玉米螟；河北张家口、芦台，内蒙古呼和浩特，宁夏永宁等地为两种玉米螟混生区，但以亚洲玉米螟为主。

玉米螟以幼虫蛀食玉米、高粱、谷子、黍子的茎秆和玉米雌穗，危害性很大。新中国成立初期，河北省发生面积 $200 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，1970 年耕作制度重大改革之后，发生面积曾下降到约 $130 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，近年又有明显回升。一般年份玉米因螟害减产 10% 左右，严重发生年可达 30% 以上。

一、发生区划与各虫态发生时期

亚洲玉米螟在我国自北往南一年发生 1 至 6 代。北纬 45°以北一年 1 代；北纬 40°~45°之间一年两代；长江以北的江苏、安徽、陕西、河南、山东、山西大部 and 河北中南部一年 3 代；四川、湖南、湖北、浙江、江西一年 4 代；广东、广西和台北一年 5~6 代；广西南部 and 海南岛一年可多达 6~7 代。各地发生代数虽然不同，但都以末代老熟幼虫在寄主的茎秆、根茬、穗轴和苞叶中

越冬。

河北省亚洲玉米螟划分为3个类型发生区：邯郸、邢台、石家庄、衡水、保定、沧州等冀中南地区为一年3代区；张家口、承德、唐山和秦皇岛为2代区；廊坊市永清等县有的年份一年2代，有的年份发生3代，属于2、3代交替发生区。同一类型发生区内，又因海拔和气温不同，使部分地区的发生代数与所在类型区不一致。如张家口市属于一年两代区，而海拔1100 m以上地区一年只发生1代。

亚洲玉米螟在河北省3个类型区各虫态的发生时期，分别列于表1-1、表1-2和表1-3。其中张家口资料是本书作者的调查结果，其余均取自《河北省主要农作物病虫害测报资料汇编》。张家口市是河北省螟害发生严重的地区之一，历年越冬代幼虫发育进度和各代卵、成虫的发生期，分别见表1-4、表1-5和表1-6。其中，卵和成虫累积出现的数量达到全世代总数30%时为始盛期，达50%为盛期，达80%为盛末期。

亚洲玉米螟各虫态历期

河北省植保所在石家庄自然变温条件下观察：第一代卵期2~6天，平均4.8天；第一代幼虫期12~34天，平均28.6天；第一代蛹期3~21天，平均8.8天；第一代成虫期5~7天，平均6天。

原衡水地区农科所室内饲养观察：6月4日孵化的第一代幼虫，在26.6℃条件下，有52.6%经6个龄期化蛹，47.4%为5龄化蛹，幼虫历期27~32天，平均29.6天；6月19日孵化的第一代幼虫，在27.3℃条件下，均为5龄化蛹，幼虫期19~29天，平均24.1天；第一代蛹期5~7天，平均6.5天。第2代在25.1℃条件下，幼虫期18~24天，平均20.6天；蛹期7~9天，平均7.8天。

李文德等1977年在张家口市涿鹿县田间标记68块第一代卵，卵期2~8天，平均5.3天。1979年张家口农专在室内变温条件下饲养各虫态的结果见表1-7。

表 1-1 河北省亚洲玉米螟三代区各虫态发生期

(月·旬)

世代	虫态	邯郸				衡水				保定			
		始期	盛期	末期		始期	盛期	末期		始期	盛期	末期	
越冬	蛹	5 上中	5 中下	6 上中		5 上中	5 中下	6 中		5 上中	5 下6上	6 中下	
	成虫	5 中下	6 上	6 中下		5 下	6 上	6 下		5 中下	6 上中	6 下	
一	卵	5 下	6 上	6 中下		5 下6初	6 上中	6 下		5 底6初	6 上中	6 下	
	幼虫	5 下6初	6 上中	6 下7上		6 上	6 中下	7 上中		6 上	6 中下	7 上中	
	蛹	7 上	7 中	7 下		7 上	7 中	7 下		7 上中	7 中下	8 上	
	成虫	7 上	7 中	7 下8上		7 上	7 下	8 上		7 上中	7 中下	8 上中	
二	卵	7 上中	7 中下	7 下8上		7 中下	7 下8上	8 上		7 上中	7 中下	7 末8上	
	幼虫	7 上中	7 中下	8 上		7 中	7 下8上	8 中下		7 中下	7 下8上	8 上	
	蛹	8 上	8 中下	8 底9上		8 上	8 中	8 下		8 上中	8 中下	8 下9上	
	成虫	8 上	8 中下	9 中		8 中	8 下	9 中		8 上中	8 中下	9 上中	
三	卵	8 上	8 中下	9 上中		8 上中	8 下	9 上		8 上中	8 中下	9 上中	
	幼虫	8 上中	8 中下	9 上中		8 中下	8 下9上	9 上中		8 中下	8 下9上	9 上中	

表 1-2 河北省二代区亚洲玉米螟各虫态发生期

(月·旬)

虫态	世代	唐山			秦皇岛			张家口		
		始期	盛期	末期	始期	盛期	末期	始期	盛期	末期
卵	1	6上	6中下	6底7上	6上	6中下	7上	6上中	6中下	7上中
	2	7下	8上中	8下9上	7中下	8上中	8中下	8上	8中下	8下9上
幼虫	1	6上中	6中下	7上	6上	6中下	7上	6上中	6中下	7上中
	2	7下8上	8上中	8下	7下-8上	8中下	8下9上	8上	8中下	9上
蛹	越冬代	5中下	5下6上	6中下	5下	6上	6中下	5中下	6上中	6下
	1	7上中	7中下	8上	7上中	7下8初	8上中	7中下	8上	8中下
成虫	越冬代	5下	6上中	6下	5下6初	6上中	6下	5中下	6中下	7上中
	1	7中下	7下8中	9上	7中下	7下8中	9上中	7中下	8中下	9中下

表 1-3 廊坊市亚洲玉米螟各虫态发生期

(月·旬)

世代	虫态	永清			文安			大厂		
		始期	盛期	末期	始期	盛期	末期	始期	盛期	末期
越冬	蛹	5中下	6上	6下	5中	5下6上	6中	—	—	—
	成虫	5下	6中	6下	5中下	6上中	6下	5下6初	6中	6下
一	卵	6上	6中	6下	5下6上	6上中	6下	6上	6上中	7初
	幼虫	6中	6中下	7下8上	6上	6中下	7上中	6上中	6中下	7上中
	蛹	7中下	7下8上	8下	6下7上	7中下	7下8上	—	—	—
	成虫	7中下	8上中	8下	7上中	7中下	8上	7中	7下8上	8上中
二	卵	7中下	8上中	8下	7上中	7下	8上	7中下	8上	—
	幼虫	7下8上	8中下	8末9上	7上中	7下8上	8上中	8上	8中下	8下
	蛹	8下	—	—	8上	8中下	9中	—	—	—
	成虫	8下	9上	9中	8上	8中下	9上中	8上中	8中下	9中
三	卵	8下	8底9上	9中	8上	8中下	9上中	8下初	8下	—
	幼虫	9初	9上中	—	8中	8下	—	8下	9初	—

表 1-4 张家口亚洲玉米螟历年越冬代幼虫发育进度

沙岭子

年份	化 蛹				羽 化			
	始期	始盛期	盛期	终末期	始期	始盛期	盛期	终末期
	月/日	月/日	月/日	月/日	月/日	月/日	月/日	月/日
1978	5/24	5/28	6/6	6/27	6/6	6/8	6/22	6/26
1979	5/28	6/12	6/16	7/9	6/8	6/13	6/18	7/3
1982	5/17	5/30	6/7	6/24	6/3	6/14	6/17	6/19
1983	5/21	5/26	6/2	6/30	5/30	6/6	6/13	6/23
1984	5/10	6/7	6/10	6/21	5/28	6/12	6/14	6/28
1986	5/20	6/5	6/11	6/20	5/30	6/11	6/14	6/28
1987	5/20	6/4	6/10	6/28	5/30	6/10	6/16	6/25
1988	5/30	6/7	6/14	6/27	6/7	6/11	6/19	6/27
1989	5/24	6/1	6/9	6/21	6/10	6/15	6/18	6/23
								6/29

备注：每年5月初开始调查玉米秆中越冬幼虫发育进度，3天一次，每次调查活虫数30-50头。

表 1-5 张家口亚洲玉米螟卵历年发生时期

年份	第一代 (月/日)					第二代 (月/日)				
	始见期	始盛期	盛期	盛末期	终止期	始见期	始盛期	盛期	盛末期	终止期
1978	6/13	6/17	6/22	6/26	6/28	—	—	—	—	—
1979	6/21	6/24	6/27	7/3	7/9	8/10	—	8/13	8/16	8/22
1982	6/10	6/13	6/16	7/1	7/4	8/1	8/13	8/16	8/25	8/31
1983	6/13	6/20	6/27	7/10	7/14	8/8	8/15	8/20	8/23	8/25
1984	6/15	6/17	6/19	6/25	7/2	8/8	8/12	8/21	8/28	8/31
1985	6/22	—	6/26	—	6/29	8/10	8/16	8/19	8/23	8/31
1986	6/16	6/19	6/22	6/25	7/1	8/21	—	8/21	—	8/27
1987	—	—	—	—	—	8/4	8/14	8/18	8/22	9/4
1988	6/14	6/21	6/25	7/1	7/8	8/7	8/15	8/19	8/29	9/3
1989	6/12	6/20	6/23	6/26	7/3	—	—	—	—	—