

The Main Pest Species and the Damage Analysis of Northeast Maize Growing Zone

Zhuting Zhang^{1,2*}, Jing Li¹

¹Kaili University, Kaili Guizhou

²Shenyang Agricultural University, Shenyang Liaoning

Email: zhangzhuting120@163.com

Received: Oct. 26th, 2018; accepted: Nov. 6th, 2018; published: Nov. 13th, 2018

Abstract

To confirm the main pest species and damage level on new climate and farming conditions, survey on four sites (Zhaodong, Shuangcheng, Kaiyuan and Wafangdian) of northeast spring maize zone was carried out during the whole growth period of maize. The results showed that the current pests species are *Elateridae*, *Scarabaeoidea*, *Noctuidae*, *Gryllotalpidae*, *Arctiidae*, *Mythimna separata*, *Rhopalosiphum maidis*, *Monolepta hieroglyphica*, *Ostrinia furnacalis*, *Protaetia brevitarsis* and other species at northeast maize zone. *Tiger moth* only appears in Heilongjiang Province among the four sites. *Monolepta hieroglyphica* is a common specie in Heilongjiang Province but not in Liaoning, and there is little damage at these two areas. *Elateridae*, *Mythimna separata* and *Ostrinia furnacalis* are main pests in northeast maize planting regions and *Ostrinia furnacalis* is the most serious one. The main factor of maize yield loss is the damage caused by *Ostrinia furnacalis*. Damage of *Ostrinia furnacalis* is mainly in the heading stage in Heilongjiang while damage in leaf stage and heading stage was serious in Liaoning.

Keywords

Maize, Pest Species, *Ostrinia furnacalis*, Damage Rate, Spring Maize Planting Zone

东北玉米种植区主要害虫种类及为害情况分析

张柱亭^{1,2*}, 李 静¹

¹凯里学院, 贵州 凯里

²沈阳农业大学, 辽宁 沈阳

Email: zhangzhuting120@163.com

*通讯作者。

收稿日期: 2018年10月26日; 录用日期: 2018年11月6日; 发布日期: 2018年11月13日

摘要

为明确新的气候和耕作条件下东北春玉米区主要害虫种类及其为害情况,对东北春玉米区四个县市(肇东,双城,开原,瓦房店)进行整个玉米生育期害虫调查。结果显示,当前东北春玉米区主要害虫有金针虫、蛴螬、地老虎、蝼蛄、灯蛾、粘虫、玉米蚜虫、双斑萤叶甲、亚洲玉米螟、白星花金龟等;其中灯蛾仅在黑龙江调查区发现为害;双斑萤叶甲在黑龙江调查区发生普遍,但为害级别低,辽宁调查区零星发生,为害极低;金针虫、粘虫和亚洲玉米螟是东北玉米种植区的主要害虫,为害最严重的仍为亚洲玉米螟,其为害是造成东北春玉米区产量损失的主要因素。亚洲玉米螟在黑龙江调查区主要在穗期为害,在辽宁调查区心叶期和穗期均有严重为害,穗期玉米螟的为害需引起重视。

关键词

玉米, 害虫种类, 亚洲玉米螟, 为害率, 春玉米区

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

玉米是我国三大粮食作物之一,除食用外,在发展我国的畜牧和水产养殖业中更具战略性意义,在医药、化工方面也有广泛用途。我国有玉米虫害 150 多种,病害 30 多种,能够造成受害损失的病虫有十多种。由玉米病虫灾害造成产量损失在常年发生条件下为 10%~20%,大发生时高达 30%~50%,甚至绝收[1]。

玉米害虫种类繁多,不同地区和玉米不同生育期主要害虫种类不同。随着农业生产水平的提高和耕作制度的改变,玉米种植面积的扩大、栽培密度的增加、品种的更新换代及病虫害自身的变异等多种综合因素的作用,玉米病虫害发生的种类和为害程度发生了明显的变化[1] [2] [3],全球气候变化和生物入侵亦加剧了这种变化程度。我国是全球气候变暖特征最显著的国家之一,近百年平均气温升高(0.65 ± 0.15) $^{\circ}\text{C}$,比全球略高;近 50 年我国气温增速($0.22^{\circ}\text{C}/10$ 年)明显高于全球或北半球($0.07^{\circ}\text{C}/10$ 年) [4]。为明确新条件下东北春玉米区主要害虫种类、为害时期和为害程度,估计可能造成的产量损失,进而分析不同害虫的经济重要性,为制定玉米害虫防治措施提供科学依据,本文对东北地区玉米主栽地进行了整个生长期的玉米虫害发生及为害情况的调查分析。

2. 材料与方法

2.1. 调查地块选择

选择当地主栽品种、正常播期播种、当地常规栽培管理、植株生长正常的地块,每个调查点选择三块地,位于村屯的不同方位或每点间隔距离在 100 m 以上。

2.2. 调查地点、调查时间(表 1)

Table 1. Investigation sites**表 1.** 调查地点

地点 Sites	经度 Longitude	纬度 Latitude
黑龙江肇东 Heilongjiang Zhaodong (ZD)	126°01'44"E	46°06'08"N
黑龙江双城 Heilongjiang Shuangcheng (SC)	126°16'32"E	45°23'04"N
辽宁开原 Liaoning Kaiyuan (KY)	123°51'55"E	42°33'33"N
辽宁瓦房店 Liaoning Wafangdian (WFD)	122°04'49"E	39°48'56"N

调查时间: 2008~2013 年 5 月~10 月, 调查时期分别为玉米苗期、小喇叭口期、大喇叭口期、授粉灌浆期和收获期。

2.3. 取样方法

采用 5 点取样, 每块地取 5 点, 每点 20 株, 共 100 株。每一调查区选 3 块地, 共 300 株。

2.4. 调查内容和对象

调查全株上玉米害虫的种类和为害情况。

苗期调查: 调查和记录害虫的种类、不同害虫为害情况, 苗期调查地下害虫时, 遇有被害苗, 要用小铲挖开被害苗周围的土, 调查地下害虫种类, 如找不到害虫, 可据被害状判断害虫种类。

心叶期调查: 调查食叶害虫和刺吸式害虫的种类、为害数量和为害程度, 食叶标准按国家害虫食叶分级标准记录。

穗期调查: 调查玉米雌穗上及其他部位为害的害虫种类、为害数量和程度。

收获期调查: 收获前逐株剖秆, 调查记录不同植株部位的害虫种类、蛀孔数量、蛀孔位置和蛀孔长度及雌穗被害情况以及被害长度。

2.5. 害虫鉴定

对调查害虫, 参照中国农科院植物保护研究所关于玉米害虫调查指南和害虫原色图谱进行比对, 部分幼虫期害虫带回实验室饲养至成虫后进行鉴定。

3. 结果与分析

3.1. 玉米害虫种类及为害程度比较

调查中对玉米造成受害的害虫主要有金针虫、蛴螬、地老虎、蝼蛄、灯蛾、粘虫 *Mythimna separata*、玉米蚜虫 *Rhopalosiphum maidis*、双斑萤叶甲 *Monolepta hieroglyphica*、亚洲玉米螟 *Ostrinia furnacalis* (Guenée) 和白星花金龟 *Potosia brevitarsis* (Lewis) 等, 不同种类害虫为害程度差异较大。对调查中为害普遍且为害率在 1.0% 以上的害虫进行汇总(表 2)。

苗期害虫各调查地点均以地下害虫为主, 仅开原地区出现粘虫为害叶片。地下害虫中金针虫的为害在各地较普遍且为害较重, 最高达 5.3%, 而地老虎和蛴螬分布不均匀, 呈地域性发生。地下害虫主要造成断苗或畸形苗, 定苗后为害造成缺苗现象。

小喇叭口期各地的主要害虫为粘虫, 最高为害率为 8.0%, 造成叶片损伤严重, 辽宁地区高于黑龙江地区; 亚洲玉米螟仅在辽宁调查区发现为害, 为害率最高为 6.0%, 其主要为害心叶, 心叶展开后呈连珠孔, 叶片容易折断。

Table 2. The main pest species and the damage ratio in northeast maize-growing areas**表 2.** 东北玉米种植区主要害虫种类及为害率

生长期 Developing	害虫种类 Pests	为害率(%) Damage rate (%)			
		肇东 ZD	双城 SC	开原 KY	瓦房店 WFD
苗期 Seedling stage	金针虫 <i>Elateridae</i>	0.7	5.3	1.3	4.7
	地老虎 <i>Noctuidae</i>	0.0	1.3	2.0	0.0
	蛴螬 <i>Scarabaeoidea</i>	0.0	1.3	0.7	0.0
	粘虫 <i>M. separata</i>	0.0	0	3.3	0.0
小喇叭口期 Small bell-mouth stage	粘虫 <i>M. separata</i>	0.7	1.3	8.0	4.0
	玉米螟 <i>O. furnacalis</i>	0.0	0.0	6.0	1.4
大喇叭口期 Huge bell-mouth stage	双斑萤叶甲 <i>M. hieroglyphica</i>	6.0	10.0	0.0	0.0
	玉米螟 <i>O. furnacalis</i>	0.0	2.0	40.0	54.0
授粉灌浆期 Pollination and filling stage	玉米螟 <i>O. furnacalis</i>	51.3	24.0	67.0	51.0
收获期 Harvest stage	玉米螟 <i>O. furnacalis</i>	98.0	86.7	100.0	79.3

大喇叭口期黑龙江的两个调查区主要害虫为双斑萤叶甲, 最高为害率为 10.0%, 其取食叶片造成花叶, 为害级别较低, 一般在 2 级以下。辽宁的两个调查区主要害虫为亚洲玉米螟, 为害较重, 为害率最高达 54.0%。

授粉灌浆期各地主要害虫均为亚洲玉米螟, 为害率最高为开原地区, 达 67.0%, 为害率最低的也达到了 24.0%。其主要为害花丝, 取食雌穗穗尖, 造成授粉不完全。

收获前剖秆调查显示, 钻蛀和食穗害虫各地主要发生的均是亚洲玉米螟, 最高为害率达到 100.0%, 最低也达到 79.3%, 雌穗被害和折茎严重, 影响产量并增加收获作业难度。

3.2. 心叶期和穗期亚洲玉米螟为害情况比较

由图 1~2 可知, 四个调查区穗期的为害率和虫量均明显高于心叶期; 辽宁两个调查区心叶期为害率和虫量已达到较高水平, 穗期为害较心叶期更严重; 黑龙江两个调查区心叶期为害率和虫量极小, 但穗期为害率和虫量均达很高水平, 穗期是其主要为害期。

3.3. 东北地区亚洲玉米螟穗期为害情况

由表 3 可知, 亚洲玉米螟在各地穗期均有很高为害; 雌穗为害率最低的是瓦房店地区, 为 74.0%, 最高是开原地区, 达到 100%; 穗期亚洲玉米螟的残虫量高, 百株残虫量最低是瓦房店地区, 为 77.3 头, 最高是开原地区, 高达 528.0 头, 这部分虫量不仅给本年度玉米带来严重为害, 也为来年玉米螟的发生提供了丰富的越冬虫源。

4. 结论与讨论

近年来, 全球性生态变化加剧, 玉米生产中新技术的推广正在逐渐改变一些传统的耕作制度, 大量新培育品种通过国家或省级审定并快速得到推广。这 3 种因素的结合, 改变着当前我国玉米生产中病虫害

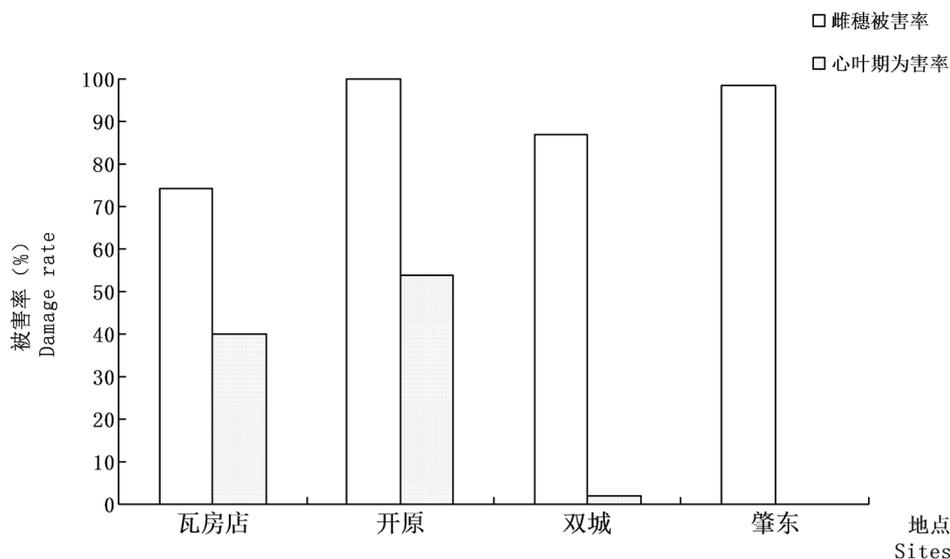


Figure 1. Damage rates comparison of *Ostrinia furnacalis* at leaf stage and heading stage in different regions
图 1. 不同地区亚洲玉米螟心叶期和穗期为害率比较

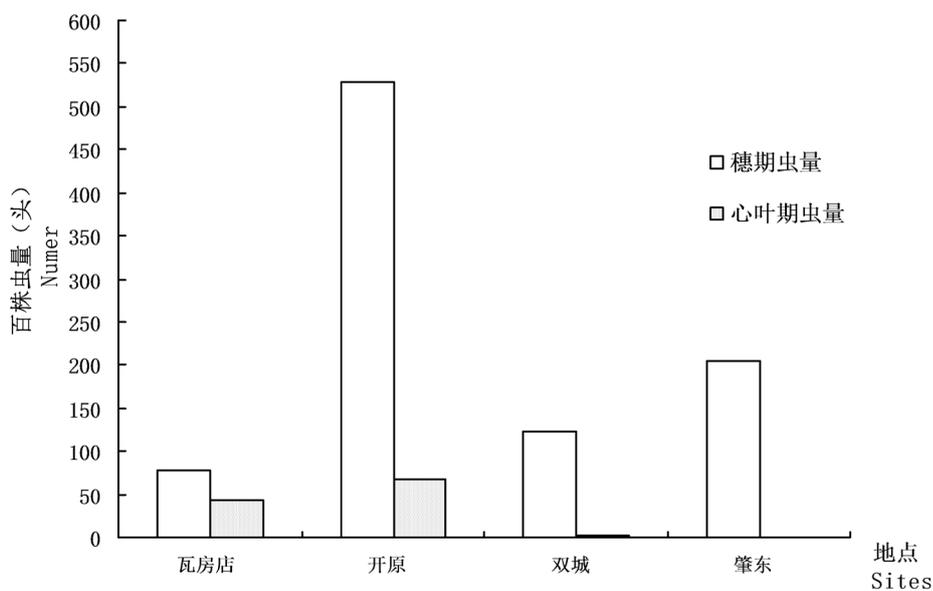


Figure 2. Quantity comparison of *Ostrinia furnacalis* at leaf stage and heading stage in different regions
图 2. 不同地区亚洲玉米螟心叶期和穗期虫量比较

Table 3. Damage situation of *Ostrinia furnacalis* at heading stage

表 3. 穗期亚洲玉米螟为害情况

调查地点 Investigation sites	瓦房店 Wafangdian	开原 Kaiyuan	双城 Shuangcheng	肇东 Zhaodong
雌穗被害率(%) Damage rate for ear (%)	74.0	100.0	86.7	98.0
百株虫量(头) Pest quantity per one hundred maize (single)	77.3	528.0	123.3	204.6
百株蛀茎孔数(个) Holes per one hundred maize (single)	144.6	696.0	219.3	420.0

害的发生规律和发生频率[5]。一些主要害虫可变为次要害虫, 一些次要害虫可上升为主要害虫, 一些其他寄主的害虫转移到玉米并造成严重为害, 一些未见或偶发性病虫害在局部地区频频发生[2] [3]。上世纪90年代后, 各玉米产区陆续发现一些局部地区偶发性且为害严重的害虫, 如红褐蠹蛾 *Forficula scudderi* [6]、玉米三点斑叶蝉 *Zygina saliva* Mit [7]、玉米异跗萤叶甲 *Apophyllia flavovirens* Fairmaire [8]、直刺细铁甲 *Rhadinosa fleutiauxi* Baly [9]、褐足角胸叶甲 *Basilepta fulvipes* Motschusky [10]、二点委夜蛾 *Athetis lepigone* (Moschler) [11]等, 因此对新条件下害虫发生准确把握显得尤为重要。2007年, 双斑萤叶甲在辽宁省部分玉米产区发生为害严重, 对玉米产量造成一定的损失, 成为为害玉米生产的一种新害虫[12]。其原因是随着玉米田化学除草和免耕播种技术的推广, 土壤深翻及锄耙等农事活动减少, 长期粗耕浅作, 对害虫机械杀伤作用小, 致使其生存环境适宜, 虫口基数逐年加大[13]。调查结果显示, 辽宁两个调查点均有双斑萤叶甲为害, 但为害率均在1.0%以下, 在黑龙江两个调查点为害普遍且为害率较高。

调查发现, 东北春玉米种植区整个生育期害虫种类较多, 但为害程度差异很大。为害普遍且为害严重的有金针虫、粘虫和亚洲玉米螟三种。有机肥使用量减少及种衣剂和拌种技术的推广对地下害虫有了很好的控制效果。因粘虫在东北春玉米区不能越冬, 其发生受迁飞量的影响较大, 防治措施仍为发生期药剂防治为主。虽然对亚洲玉米螟的防治一直是玉米害虫的防治重点, 但亚洲玉米螟在东北春玉米种植区仍然是第一大害虫, 为害率高且为害严重, 是造成玉米产量损失的主要因素。

玉米种植面积逐年扩大[14], 种植密度不断提高[15], 同时受全球气候变暖及耕作改制的影响, 亚洲玉米螟发生规律明显变化, 亚洲玉米螟发生期与玉米对亚洲玉米螟感染的敏感期相遇, 有效越冬基数增大[16] [17]。适宜亚洲玉米螟发生与发育的环境条件不断完善, 使其为害日益加重, 大发生频率增加[17]。调查结果显示, 东北春玉米区亚洲玉米螟为害普遍且严重, 为害率均在79.3%以上, 最高达100%, 越冬虫量最低为77.3头/百株, 最高达528头/百株。

在北方春播玉米区, 玉米播期比较集中, 所以亚洲玉米螟发生期与玉米生育期的关系也较为稳定。哈尔滨地区亚洲玉米螟有第二代发生, 一代主要为害谷子、小麦等, 二代为害玉米、高粱和麻类[18], 黑龙江两个调查区心叶期亚洲玉米螟为害很轻, 穗期为害严重, 应为此原因。亚洲玉米螟在辽宁一年发生两代, 除以往第一代发生造成产量损失外, 第二代玉米螟发生程度也逐年加剧, 部分年份虫量极大, 其为害程度甚至超过第一代[19]。亚洲玉米螟幼虫在玉米心叶期蛀食未展开的心叶, 影响养分和水分运输; 在玉米抽穗期钻蛀茎秆, 致使雌穗发育因营养传输受阻而减产, 且蛀孔处极易倒折; 在成穗期蛀食雌穗, 造成籽粒残缺霉烂[20]。心叶期亚洲玉米螟的轻度为害由于玉米的自身补偿能力能减少其造成的损失程度。穗期亚洲玉米螟取食花丝造成授粉不完全减少出籽率, 钻蛀茎秆和穗柄造成折茎和养分运输不畅妨碍籽粒灌浆, 直接取食籽粒, 这些都直接影响玉米产量。此外, 因取食造成的碎粒和霉污在后期脱粒和加工中也使玉米产生较大间接损失。调查结果显示, 辽宁地区心叶期和穗期均有严重为害, 穗期为害程度高于心叶期。穗期亚洲玉米螟比心叶期亚洲玉米螟虫量大, 为害率高, 辽宁地区以往所采用的重点防治玉米心叶期一代幼虫, 兼治穗期二代幼虫的防治策略在新形势下是值得探讨的。

基金项目

凯里学院博士专项(BS201339)。

参考文献

- [1] 王振营, 周大荣, 陈捷. 我国玉米主要病虫害综合防治技术研究现状、问题与对策[C]//中国植物保护学会. “植物保护21世纪展望”——植物保护21世纪展望暨第三届全国青年植物保护科技工作者学术研讨会文集. 重庆: 中国植物保护学会, 1998: 41-47.

- [2] 冯建国. 山东玉米主要害虫发生危害的沿革及综合防治[J]. 山东农业科学, 1998(4): 22-24.
- [3] 石洁, 王振营, 何康来. 黄淮海地区夏玉米病虫害发生趋势与原因分析[J]. 植物保护, 2005, 31(5): 63-65.
- [4] 陈瑜, 马春森. 气候变暖对昆虫影响研究进展[J]. 生态学报, 2010, 30(8): 2159-2172.
- [5] 王晓鸣. 玉米病虫害知识系列讲座(I)玉米病虫害发生特点及苗期病虫害鉴别与防治[J]. 作物杂志, 2005(2): 35-36.
- [6] 张振祥. 一种玉米新害虫——红褐攫嫂[J]. 植保技术与推广, 1996, 16(2): 36.
- [7] 董建忠, 郭正强, 魏建华. 玉米新害虫——玉米三点斑叶蝉的识别与防治[J]. 新疆农业科技, 1996(6), 24.
- [8] 高军. 河北省夏玉米上的新害虫——玉米异跗萤叶甲[J]. 中国植保导刊, 2004, 24(9): 43.
- [9] 龙玲, 刘红梅, 莫纯碧. 贵州玉米新害虫——勺复刺细铁甲的生物学特性[J]. 山地农业生物学报, 2006, 25(1): 13-16.
- [10] 屈振刚, 赵聚莹, 张海剑, 张小凤. 玉米新害虫褐足角胸叶甲的发生与为害特点[J]. 河北农业科学, 2008, 12(11): 25.
- [11] 王振营, 石洁, 董金皋. 2011 年黄淮海夏玉米区二点委夜蛾暴发危害的原因与防治对策[J]. 玉米科学, 2012, 20(1): 132-134.
- [12] 杨海龙, 薛腾, 李德会, 付俊, 傅俊范. 辽宁玉米害虫双斑长跗萤叶甲的发生危害与防治[J]. 河南农业科学, 2008, 37(11): 96-98.
- [13] 王立仁, 刘斌侠, 付泓. 玉米田双斑长跗萤叶甲的发生危害与防治[J]. 中国农技推广, 2006, 22(5): 44.
- [14] 吕仲贤, 杨樟法, 胡萃. 寄主植物对亚洲玉米螟取食、生长发育和生殖的影响[J]. 植物保护学报, 1996, 23: 126-130.
- [15] 王文亭, 王岫. 大连市亚洲玉米螟近几年重发的原因及防治对策[J]. 植保技术与推广, 1997, 17(1): 15-16.
- [16] 鲁新, 张国红, 李丽娟, 刘宏伟, 汪洋洲. 吉林省亚洲玉米螟的发生规律[J]. 植物保护学报, 2005, 32(3): 241-245.
- [17] 王振营. 我国亚洲玉米螟发生与为害现状[C]//第一届玉米产业技术大会论文集. 2008: 341-346.
- [18] 胡志凤, 孙文鹏, 孙雪, 王学顺, 李洪波, 周彦武, 张奇, 于洪春. 玉米螟的预测预报及防治技术[J]. 现代农业科技, 2009(9): 148-149.
- [19] 丛斌, 杨长城, 杨思咸, 李玉清, 文华, 刘伟, 羿远启, 傅波, 陈岗. 辽宁省春玉米区主要病虫害综合防治技术体系的建立、发展与展望[J]. 沈阳农业大学学报, 2000, 31(5): 413-417.
- [20] 万永东, 谭映红, 王大鹏. 亚洲玉米螟综合防治技术[J]. 植物保护, 2004(5): 20-21.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2168-5665, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: br@hanspub.org