

DOI:10.13718/j.cnki.zwyx.2022.02.018

扎兰屯市玉米有害生物发生调查与防治技术

张玉霞¹, 陈申宽², 闫任沛², 曹玉兰³, 孙秀荣³, 魏建¹

1. 内蒙古自治区扎兰屯市农村经营服务中心, 内蒙古 呼伦贝尔 162650;
2. 内蒙古自治区呼伦贝尔申宽生物技术研究所, 内蒙古 呼伦贝尔 162650;
3. 内蒙古自治区扎兰屯市农牧业技术推广中心, 内蒙古 呼伦贝尔 162650

摘要: 本研究采用定点定期调查的方法, 对扎兰屯市玉米主要有害生物的发生及其规律进行了系统的调查, 明确了在扎兰屯市主要病害有玉米大斑病、小斑病、顶腐病。其中, 大河湾农场顶腐病平均发病率达 32.8%; 中和镇和南木鄂伦春民族乡玉米大斑病平均病株率为 14.2%, 玉米小斑病平均病株率为 51.0%, 抗性强的玉米品种田间没有病株。主要虫害是玉米螟, 平均被害率 35.4%, 试验中只有 1 个品种(富单 12)没有虫害。主要田间杂草有 10 余种, 包括稗草、狗尾草、牛筋草、反枝苋、龙葵、铁苋菜、马齿苋、藜、苍耳、鸭跖草、苣荬菜、问荆等。研究发现当地主栽玉米品种对病虫害具有较好的抗性, 并提出了玉米田病、虫、杂草综合防治的技术。

关键词: 玉米; 大斑病; 小斑病; 顶腐病;
玉米螟; 防治技术

中图分类号: S435.13

文献标志码: B

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



文章编号: 2097-1354(2022)02-0109-07

Investigation of Maize Pest Occurrence in Zhalantun City

ZHANG Yuxia¹, CHEN Shenkuan², YAN Renpei²,
CAO Yulan³, SUN Xiurong³, WEI Jian¹

1. Rural Operation Service Center of Zhalantun City, Nei Monggol Autonomous Region, Hulunbuir 162650, China;
2. Shenkuan Biotechnology Institute of Hulunbuir, Nei Monggol Autonomous Region, Hulunbuir 162650, China;
3. Agricultural and Animal Husbandry Technology Extension Center of Zhalantun City, Nei Monggol Autonomous Region, Hulunbuir 162650, China

Abstract: In this research, the occurrence and regularity of main pests in maize in Zhalantun City were systematically investigated by means of fixed-spot periodic survey. The northern leaf blight, southern leaf blight and top rot disease were identified as main diseases. The average incidence of top rot in Dahewan farm was 32.8%. In Zhonghe Town and Nanmu Oroqen National-

收稿日期: 2022-01-16

作者简介: 张玉霞, 高级农艺师, 主要从事农业植物保护及新品种、新技术示范推广。

ity Township, the average diseased plant rate of northern leaf blight was 14.2%, and the average diseased plant rate of southern leaf blight disease was 51.0%. The main pest was maize borer, with an average damage rate of 35.4%. Only one variety (Fudan 12) had no pest. The main weeds in the field were more than 10 species, including *Echinochloa crusgalli*, *Setaria viridis*, *Eleusine indica*, *Amaranthus retroflexus*, *Solanum nigrum*, *Acalypha australis*, *Portulaca oleracea*, *Chenopodium album*, *Xanthium sibiricum*, *Commelina communis*, *Sonchus brachyotus*, *Equisetum arvense*. It was found that the local maize varieties had better resistance to diseases, pests and weeds. The integrated control technology of diseases, pests and weeds in maize field was proposed.

Key words: maize; northern leaf blight; southern leaf blight; top rot disease; maize borer; prevention and control technology

玉米是内蒙古自治区扎兰屯市的主要栽培作物, 在全市的农业产业中占有重要地位. 2019 年扎兰屯市农作物播种面积 23.93 万 hm^2 , 其中粮食作物玉米达 18.69 万 hm^2 . 由于玉米种植的品种杂乱, 种植方式传统, 连年种植, 导致病虫草害发生较重^[1-2]. 所以调查玉米病虫害的主要种类及发生危害规律, 针对玉米田有害生物进行防治技术研究, 筛选出一批效果明显的防治技术有着重要的意义^[3-5].

1 材料与方 法

1.1 试验材料

供试玉米均来自呼伦贝尔申宽生物技术研究 所, 其中玉米品种分别为“康地 867”“九玉 1034”“绿单 2 号”“KX9384”“德育 17”“金峰 88”“蒙玉 16”“齐山 602”“圣丰 5 号”“呼单 5 号”“德美亚 1 号”“PF1”“915”“德美亚 1 号”“德改 24”“IP702”“呼 760”“Z6392”“M13-21”“兴农 18”“承单 3 号”“罕玉 1 号”“丰垦 008”“兴农 11”“兴农 19”“9231ZT529”, 共计 26 个品种.

1.2 试验地点与调查时间

试验地点选择在大河湾农场、卧牛河镇长发村、中和镇农研所基地、职业学院基地. 分别在 2019 年 6 月 21 日、6 月 27 日、9 月 4 日玉米拔节期进行调查, 每个品种的调查地块面积不少于 0.3 hm^2 .

1.3 调查内容与方 法

病虫害调查: 采用系统定点调查法, 不同品种定点定期调查, 按照对角线选择调查点, 每 100 株, 计算发病率和虫害率, 并进行防治试验.

杂草调查: 采用 0.25 m^2 的正方形铁丝框, 按对角线 5 点取样法, 分别记载铁丝框内杂草出苗数, 至无杂草出苗为止; 记录杂草的种类、数量, 并在记录表中记载其通用名.

1.4 数据处理与分析

采用 Excel 2016、SPSS 23.0 进行试验数据处理与统计分析, 采用 Origin 2017 绘图.

2 结果与分析

2.1 病害种类与危害

2.1.1 顶腐病

1) 发病期

2019 年扎兰屯市此病多在出苗到拔节期发生^[6], 即玉米的 4 叶期至 10 叶期, 6 月下旬至 7 月上旬, 在玉米苗期至成株期均表现症状, 发病轻的植株后期的株高和长势恢复正常, 发病重的植株矮小, 上部叶片扭曲缠结不能伸展, 不能形成产量.

2) 顶腐病的发生危害

通过普查全市玉米顶腐病发生面积约 0.53 万 hm^2 , 大河湾镇、卧牛河镇、中和镇玉米顶腐病发生较重. 通过定点定期调查, 大河湾农场调查面积 36.67 hm^2 , 调查了 3 个玉米品种, 其平均发病率为 32.8%, “康地 867”“九玉 1034”和“绿单 2 号”发病率分别为 40.0%, 20.0% 和 38.5% (表 1).

表 1 大河湾农场玉米顶腐病发病情况调查

玉米品种	调查日期	面积/ hm^2	发病率/%
康地 867	6 月 21 日	13.33	40.0
九玉 1034	6 月 21 日	20.00	20.0
绿单 2 号	6 月 21 日	3.33	38.5

卧牛河镇调查为面积 6.67 hm^2 , 调查了 5 个玉米品种, 其平均发病率 5.2%, “KX9384”“德育 17”“金峰 88”“蒙玉 16”“齐山 602”的发病率分别为 3.0%, 5.0%, 5.0%, 10.0% 和 3.0% (表 2).

表 2 卧牛河镇长发村玉米顶腐病发病情况调查

玉米品种	调查日期	面积/ hm^2	发病率/%
KX9384	6 月 27 日	1.33	3.0
德育 17	6 月 27 日	1.33	5.0
金峰 88	6 月 27 日	1.33	5.0
蒙玉 16	6 月 27 日	1.33	10.0
齐山 602	6 月 27 日	1.33	3.0

中和镇调查面积 20.67 hm^2 , 大田共计调查了 3 个品种, 平均发病率为 5.7%, 其中“圣丰 5 号”“呼单 5 号”“德美亚 1 号”发病率分别为 10.0%, 2.0% 和 5.0%. 小区调查玉米品种 15 个, 发病较重的有“915”“承单 3 号”, 发病率均为 6.0%, 较轻的有“PF1”“德美亚 1 号”“呼 760”“M13-21”“兴农 18”和“兴农 11”, 发病率在 0.5%~2.0%, 其他品种未见发病 (表 3).

表 3 中和镇农研所基地玉米顶腐病发病情况调查

试验地点	玉米品种	调查日期	面积/ hm^2	发病率/%
大田	圣丰 5 号	6 月 27 日	6.67 hm^2	10.0
	呼单 5 号	6 月 27 日	6.67 hm^2	2.0
	德美亚 1 号	6 月 27 日	6.67 hm^2	5.0
小区	PF1	6 月 27 日	30 m^2	2.0
	915	6 月 27 日	30 m^2	6.0
	德美亚 1 号	6 月 27 日	30 m^2	2.0
	德改 24	6 月 27 日	30 m^2	0
	IP702	6 月 27 日	30 m^2	0
	呼 760	6 月 27 日	30 m^2	1.0
	Z6392	6 月 27 日	30 m^2	0
	M13-21	6 月 27 日	30 m^2	1.0
	兴农 18	6 月 27 日	30 m^2	2.0
	承单 3 号	6 月 27 日	30 m^2	6.0
	罕玉 1 号	6 月 27 日	30 m^2	0
	丰垦 008	6 月 27 日	30 m^2	0
兴农 11	6 月 27 日	30 m^2	0.5	
兴农 19	6 月 27 日	30 m^2	0	
	9231ZT529	6 月 27 日	30 m^2	0

3) 发病率与产量的关系

通过以上研究结果,初步分析大河湾农场顶腐病发病率与玉米产量间的关系,拟合方程为 $y = 552.87 - 1.4695x$ ($r = -0.072$). 随着发病率增加,玉米产量相应的降低,当玉米顶腐病发病率达到 5% 以上就要采取防治措施(表 4、图 1).

表 4 大河湾农场玉米产量测定表

玉米品种	地块	面积/hm ²	株数/株	穗粒数/粒	百粒重/g	667 m ² 产量/kg
康地 867	大河湾农场一队 6 号地	20.0	3 795	630	22.1	528.05
九玉 1034	大河湾农场一队 6 号地	13.3	3 795	592	24.5	550.43
绿单 2 号	大河湾农场谷兴盛地	3.3	3 077	538	26.3	435.38

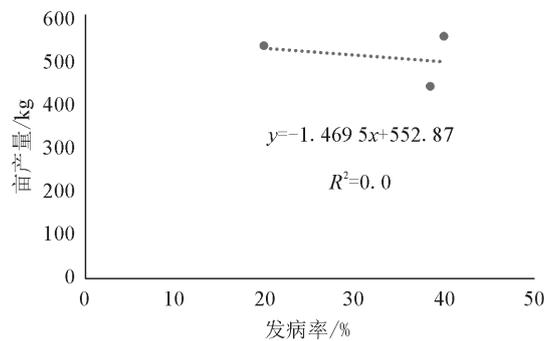


图 1 大河湾农场玉米顶腐病发病率与玉米产量的关系

2.1.2 大斑病

2019 年 9 月 4 日调查发现,“禾田 1 号”“先峰 38905”“富单 12”“丰垦 008”“布鲁克 999”“康地 5003”“华玉 201”“呼粘 1 号”田间大斑病未发生,表现出高抗;“禾玉 4 号”“金创 13”“良早 201”“丰田 5”“利合 16”“内早 7”发病较重;其他品种发病均较轻(表 5).

2.1.3 小斑病

调查发现,“华玉 201”“先峰 38905”“丰单 3”“大民 3309”“罕玉 1 号”“锋玉 2 号”“元华 116”“农丰 2 号”田间小斑病发生较轻,表现出抗性;“呼粘 1 号”“康地 5003”“富单 12”“东单 2008”“龙源 3 号”“丰垦 008”“久玉 15”发病较重;其他的位于中间(表 5).

2.2 玉米螟

玉米螟危害较轻的品种有“富单 12”“丰田 5”“布鲁克 999”“大民 3309”“先峰 38905”“久玉 15”“内早 7”,植株被害率低于 20%;“呼粘 1 号”“东单 2008”“华玉 201”“良早 201”“金创 13”虫害较重,特别是“呼粘 1 号”虫和草害比较重,应采取田间防治措施^[7-8];其他品种介于中间(表 5).

2.3 杂草的发生危害

玉米田杂草 25 科 124 种,包括单子叶杂草 2 科 24 种,双子叶 23 科杂草 100 种. 2019 年 6 月 4 日调查发现,发生频率较高,相对密度较大的杂草有稗草、狗尾草、牛筋草、反枝苋、龙葵、铁苋菜、马齿苋、藜、苍耳、鸭跖草、苣荬菜、问荆等,属于优势杂草. 玉米田主要防治的杂草是稗草、狗尾草、牛筋草、反枝苋、马齿苋、藜等一年生杂草和打碗花、苣荬菜等多年生杂草. 在生产上应根据田间杂草群落变化,选择合适的药剂或药剂配方防治(表 6).

表5 扎兰屯市不同玉米品种病虫害发生情况

%

玉米品种	调查地点	大斑病病株率	小斑病病株率	玉米螟被害率
东单 2008	中和镇福兴村	3.3	96.7	70.0
禾田 1 号	中和镇福兴村	0	26.7	23.3
丰单 3	中和镇福兴村	20.0	10.0	23.3
北优 3	中和镇福兴村	26.6	63.3	40.0
罕玉 1 号	中和镇福兴村	10.0	20.0	41.0
龙源 3 号	中和镇福兴村	23.3	100	36.6
锋玉 2 号	中和镇福兴村	3.3	16.7	52.0
先锋 38905	中和镇福兴村	0	10.0	20.0
金创 13	中和镇福兴村	50.0	53.3	56.6
良早 201	中和镇福兴村	15.0	100.0	60.0
禾玉 4 号	中和镇福兴村	40.0	60.0	28.5
富单 12	中和镇福兴村	0	100	0.0
华玉 201	中和镇福兴村	6.7	0	13.3
丰垦 008	中和镇福兴村	0	100	40.0
丰田 5	中和镇福兴村	50.0	50.0	5.0
久玉 15	中和镇福兴村	0.2	100	20.0
布鲁克 999	中和镇福兴村	0	50.0	10.0
康地 5003	中和镇福兴村	0	100	40.0
华玉 201	中和镇福兴村	0	20.0	60.0
大民 3309	中和镇福兴村	0.2	10.0	20.0
呼粘 1 号	中和镇福兴村	0	100	100
元华 116	南木乡大兴村	0.1	20.0	26.6
九玉 6 号	南木乡大兴村	0.1	30.0	26.6
金田 11	南木乡大兴村	10.0	40.0	43.0
大地 11	南木乡大兴村	30.0	50.0	30.0
利合 16	南木乡大兴村	60.0	40.0	35.0
内早 7	南木乡大兴村	20.0	20.0	15.0
农丰 2 号	南木乡大兴村	29.4	40.0	55.0
平均		14.2	51.0	35.4

表6 扎兰屯市玉米主要杂草密度

杂草名称	密度/(株·m ⁻²)
牛筋草(<i>Eleusine indica</i>)	2.0
稗草(<i>Echinochloa crusgalli</i>)	21.0
狗尾草(<i>Setaria viridis</i>)	18.0
反枝苋(<i>Amaranthus retroflexus</i>)	3.0
葎草(<i>Humulus scandens</i>)	0.1
龙葵(<i>Solanum nigrum</i>)	0.2
铁苋菜(<i>Acalypha australis</i>)	5.0
打碗花(<i>Calystegia hederacea</i>)	0.1
马齿苋(<i>Portulaca oleracea</i>)	0.2
藜(<i>Chenopodium album</i>)	1.0
酸模叶蓼(<i>Polygonum lapathifolium</i>)	0.1
苍耳(<i>Xanthium sibiricum</i>)	0.5
鸭跖草(<i>Commelina communis</i>)	0.2
苣荬菜(<i>Sonchus brachyotus</i>)	0.3
问荆(<i>Equisetum arvense</i>)	0.1

3 玉米主要有害生物综合防治技术

3.1 适当的轮作, 合理的中耕

选择大豆、马铃薯、白瓜子茬种植玉米, 避免连作, 减少田间有害病原菌、害虫及杂草的基数, 降低田间危害率^[9-11]. 选择利用晴好天气加快铲趟, 排湿提温, 消灭杂草, 以提高秧苗质量, 增强抗性^[12].

3.2 及时追肥

在玉米进入大喇叭口期, 迅速追施氮肥, 尤其发病较重地块更要及早追肥. 叶面喷施锌肥、菌肥和生长调节剂, 促苗早发, 补充养分, 提高玉米抗逆能力^[13].

3.3 选择抗病虫的品种

在生产上, 应注意淘汰感病虫的品种, 选用抗性强的品种, 如“丰垦 008”“罕玉 1 号”“兴农 19”“德改 24”“IP702”“先锋 38P05”“康地 5031”“北优 3”“锋玉 2”和“利合 16”, 这些品种在田间病虫相对较轻, 可以在不同的生态区选择种植^[14].

3.4 病害的药剂防治方法

发病初期可选择药剂防治, 首选 300 倍液的 58% 甲霜灵·锰锌喷雾, 或用 50% 多菌灵可湿性粉剂 500 倍液加硫酸锌肥, 也可以选择 70% 甲基托布津加硫酸锌肥 500 倍液喷施, 锌肥用量应根据不同商品含量按说明用量的 3/4, 用背负式喷雾器将喷头拧下, 沿茎灌入, 每病株灌施 50~100 mL 药液. 选用加配 500 倍液的 50% 多菌灵或 1 500 倍液的病除康 2 号、或 3 000 倍液的病除康 3 号等杀菌剂混合用药, 喷施 2 次^[15-16].

3.5 利用赤眼蜂防治玉米螟

要在玉米螟产卵初期开始放蜂, 每亩放两次, 每次间隔 5~7 d. 第 1 次每亩放两点, 每点放 1 块, 第 2 次每 667 m² 放一点, 放 1 块, 于 7 月 14 日左右开始放蜂. 先将蜂卡撕成小块, 每块 60 粒左右, 每 667 m² 1 次放两点, 每次放蜂 7 500 头. 用牙签将蜂卡别在玉米中上部叶片的背面, 卵面朝外, 高度 1 米左右; 地头、地边、上风口即可多放一些^[17].

3.6 玉米田除草

3.6.1 土壤处理法

在玉米出苗前, 将土壤处理剂直接施于土壤表层, 造成土壤的封闭状态, 通过时差选择和位差选择来达到灭草的目的.

选用 60% 或 69% 乙·嗪·滴丁乳油, 是乙草胺、嗪草酮和 2.4D-丁酯三合一产品, 是目前封闭药最佳配方; 一般 667 m² 用量 150~200 mL, 对水 20~30 kg, 土壤喷雾, 可有效防除一年生禾本科杂草和阔叶杂草. 选用剂型 81% 乙·二·噻乳油, 是乙草胺、2.4D-丁酯和噻吩磺隆三合一产品, 667 m² 用量 120~180 mL, 对水 20~30 kg, 土壤喷雾, 可防除一年生禾本科和部分阔叶杂草. 选用 50% 或 65% 乙·二·扑乳油, 以 50% 乙·二·扑乳油为例, 是乙草胺、2.4D-丁酯和扑草净三合一产品, 亩用量 100~150 mL, 对水 20~30 kg, 土壤喷雾, 可防除一年生禾本科杂草和部分阔叶杂草. 选用 78% 或 85.5% 滴丁·乙乳油, 是 2.4D-丁酯和乙草胺二合一产品, 667 m² 用量 100~150 mL, 对水 20~30 kg, 土壤喷雾, 可防除一年生禾本科杂草和部分阔叶杂草. 选用 42% 或 43% 甲·乙·莠悬浮剂, 是甲草胺、乙草胺和莠去津三合一产品, 对 2~3 叶期杂草有一定的防除效果, 具有半封闭作用, 667 m² 用量 150~200 mL, 对水 20~30 kg, 土壤喷雾, 可有效防除一年生禾本科杂草和阔叶杂草. 选用 51% 乙·莠·滴丁悬浮剂, 是乙草胺、莠去津和 2.4D-丁酯三合一产品, 对 2~3 叶期杂草也有一定的防除效果, 具有半封闭作用,

667 m²用量 230~270 mL,对水 20~30 kg,土壤喷雾,可防除一年生禾本科杂草和阔叶杂草. 选用 50%异丙·莠悬浮剂,是异丙草胺和莠去津二合一产品,异丙·莠对 2~3 叶期杂草也有一定的防除效果,具有半封闭作用,667 m²用量 200~300 mL,对水 20~30 kg,土壤喷雾,可防除一年生禾本科杂草和部分阔叶杂草. 在干旱条件下,异丙·莠主要用于玉米坐水种. 选用 55%乙·莠悬浮剂,是乙草胺和莠去津二合一产品,乙·莠也具有半封闭作用,667 m²用量 200~300 mL,对水 20~30 kg,土壤喷雾,可防除一年生禾本科杂草和部分阔叶杂草^[18-20].

3.6.2 茎叶处理法

在玉米 3~5 叶期、杂草 2~4 叶期,施用茎叶处理剂进行叶片喷雾,通过杂草叶片吸收而达到灭草目的.

选用 27%或 30%烟·硝·莠悬浮剂,即烟嘧磺隆、硝磺草酮和莠去津和三合一产品,667 m²用量 100~120 mL,对水 15~20 kg,茎叶喷雾,可有效防除一年生禾本科杂草和阔叶杂草. 选用 31%烟·莠·滴丁悬浮剂,即烟嘧磺隆、莠去津和 2.4D-丁酯三合一产品,亩用量 80~100 mL,对水 15~20 kg,茎叶喷雾,可防除一年生禾本科杂草和阔叶杂草. 选用 38%或 39%辛·烟·莠悬浮剂,即辛酰溴苯氰、烟嘧磺隆和莠去津和三合一产品,667 m²用量 50~70 mL,对水 15~20 kg,茎叶喷雾,可防除一年生禾本科杂草和阔叶杂草. 选用 24%烟嘧·莠悬浮剂,即烟嘧磺隆和莠去津二合一产品,667 m²用量 120 mL,对水 15~20 kg,在玉米 3~5 叶期,杂草 2~4 叶期,茎叶喷雾,可有效防除一年生禾本科杂草和部分阔叶杂草. 选用 40%硝磺·莠悬浮剂,是硝磺草酮和莠去津二合一产品,亩用量 120~150 mL,对水 15~20 kg,茎叶喷雾,可有效防除一年生禾本科杂草和部分阔叶杂草,可用于甜糯玉米、制种玉米田^[21].

参考文献:

- [1] 张福山. 植物保护对中国粮食生产安全影响的研究[D]. 福州:福建农林大学,2007.
- [2] 虞瑞娟. 研究杂草病虫害发生对防治作物病虫害草害的意义初探[J]. 上海农业科技,2013(4): 124, 140.
- [3] 王晓鸣,戴法超. 玉米病虫害田间手册:病虫害鉴别与抗性鉴定[M]. 北京:中国农业科技出版社,2002.
- [4] 崔利霞. 玉米病虫害发生规律及防治技术[J]. 农家参谋(种业大观),2013(8): 43.
- [5] 王建国. 玉米田间主要病虫害发生特点与防治[J]. 种子科技,2012,30(3): 47-48.
- [6] 张玉霞,陈申宽. 扎兰屯市玉米顶腐病的发生与防治[J]. 植物医生,2013,26(6): 9.
- [7] 苏植. 5月下旬农作物主要病虫害防治要点[J]. 农家致富,2017(10): 34-35.
- [8] 吴佳文. 近期农作物主要病虫害防治要点[J]. 农家致富,2016(13): 34.
- [9] 徐英,郭会芳,苏丽. 玉米田有害生物综合防治技术[C]//河南省植物保护学会第十一次、河南省昆虫学会第十次、河南省植物病理学会第五次会员代表大会暨学术讨论会论文集,2017: 305-308.
- [10] 刘学谦,孙明海,徐庆民,等. 玉米病虫害草害的发生与绿色控制技术[J]. 现代农业科技,2011(14): 169-170.
- [11] 孙洪会,颜杜娟,陈德刚. 玉米病、虫、草害综合防治技术[J]. 黑龙江科技信息,2008(16): 177, 16.
- [12] 刘义锋. 保护性耕作方案在玉米病虫害防治中的作用[J]. 山西农经,2017(22): 37-38.
- [13] 林精波. 浅析玉米苗期的具体管理对策[J]. 农民致富之友,2016(13): 143.
- [14] 李志云. 玉米病虫害草害的综合治理[J]. 农业技术与装备,2014(10): 40-42, 44.
- [15] 李志云. 玉米病虫害草害的综合治理[J]. 山西农经,2014(1): 101-103.
- [16] 杨璞,高敬伟. 玉米病虫害草害防治技术浅析[J]. 农民致富之友,2014(14): 48.
- [17] 杨俊德. 玉米病虫害绿色防控技术[J]. 中国农业信息,2014(2): 45-48.
- [18] 卢宗志,祝彦海,李洪鑫,等. 不同施药方式对玉米田杂草防除效果及玉米安全性的影响[J]. 东北农业科学,2017,42(5): 36-39.
- [19] 边缘. 河北省夏玉米田杂草危害及综合防治技术[J]. 现代农村科技,2016(5): 18.
- [20] 徐丽娟. 玉米田杂草防除策略[J]. 吉林农业,2012(9): 97.
- [21] 刘建鹏. 30%烟·硝·莠去津可分散油悬浮剂效果试验[J]. 民营科技,2015(3): 26, 184.