

DOI:10.13718/j.cnki.zwyx.2023.05.002

2022年全国玉米病虫害防控植保贡献率评价报告

朱晓明¹, 陈立玲², 范婧芳³, 徐永伟⁴,
李跃¹, 罗嵘⁵, 刘万才¹

1. 全国农业技术推广服务中心 国家农业技术集成创新中心, 北京 100125;
2. 吉林省农业技术推广总站, 长春 130021;
3. 河北省植保植检总站, 石家庄 050021;
4. 河南省植保植检站, 郑州 450002;
5. 云南省植保植检站, 昆明 650034

摘要: 为客观反映粮食作物病虫害防控的成效和贡献率, 2022年全国农业技术推广服务中心组织河北、吉林、河南和云南4省植保体系开展玉米重大病虫害防控植保贡献率评价工作。通过统一试验方案, 设置严格综防区、统防统治区、农民自防区和完全不防区, 采用多点测产, 经科学评估, 2022年全国玉米病虫害(不包括草害和鼠害)防控植保贡献率为18.74%。统计分析表明, 严格防控情况下, 植保贡献率比农户自防高8.44%; 统防统治条件下, 植保贡献率也比农户自防高4.26%。玉米“虫口夺粮”仍有较大潜力可挖。

关键词: 玉米病虫害; 为害损失; 损失率;

防控效果; 植保贡献率

中图分类号: S435.13

文献标志码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



文章编号: 2097-1354(2023)05-0017-07

Evaluation Report on Contribution Rate of Plant Protection to National Maize Disease and Pest Control in 2022

ZHU Xiaoming¹, CHEN Liling², FAN Jingfang³, XU Yongwei⁴,
LI Yue¹, LUO Rong⁵, LIU Wancai¹

收稿日期: 2023-09-12

作者简介: 朱晓明, 高级农艺师, 主要从事农作物病虫害综合防控技术研究与推广。

通信作者: 刘万才, 推广研究员。

1. National Agricultural Technology Extension and Service Center, National Agricultural Technology Integrated Innovation Center, Beijing 100125, China;
2. Agricultural Technology Extension Station of Jiling Province, Changchun 130021, China;
3. Plant Protection and Quarantine Station of Hebei Province, Shijiazhuang 050021, China;
4. Plant Protection and Quarantine Station of Henan Province, Zhengzhou 450002, China;
5. Plant Protection and Quarantine Station of Yunnan Province, Kunming 650034, China

Abstract: To evaluate the result of the prevention and control of major maize diseases and pests, and objectively reflect the effectiveness and contribution rate of disease and pest control, in 2022, the National Agri-Tech Extension and Service Center organized the plant protection system of Hebei, Jiling, Henan and Yunnan to uniformly setting strict prevention and control areas, unified prevention and control areas, farmers' self-defense areas and non-control areas, using the method of multi-point test sampling. After scientific evaluation, the contribution rate of plant protection on national maize pests and diseases (excluding weeds and rodents) in 2022 was 18.74%. Statistical analysis shows that under strict prevention and control, the contribution rate of plant protection is 8.44% higher than that of farmers' self-prevention; under the condition of unified prevention and control, the contribution rate of plant protection is also 4.26% higher than that of farmers' self-prevention. The plant protection contribution still has great potential.

Key words: Maize disease and pests; damage loss; loss rate; control effect; plant protection contribution rate

玉米是我国最主要的粮食作物,近5年玉米产量均稳定在2.6亿t左右,约占全年粮食总产量的40%,是重要的粮食作物、饲料作物和工业原料,在保障国家粮食安全、稳定肉蛋奶供应和调剂日常膳食结构等方面发挥了重要作用。为加强农作物病虫害防控成效与植保贡献率评价工作,根据农业农村部种植业管理司统一安排部署,全国农业技术推广服务中心在2020—2021年试点探索总结的基础上^[1-3],2022年印发了《关于加强农作物病虫害防控效果与植保贡献率评价工作的通知》,制定了《农作物病虫害防控效果与植保贡献率评价办法(试行)》,前期组织开展小麦病虫害防控植保贡献率评价^[4-5],随后组织河北、吉林、河南和云南4省植保体系开展玉米重大病虫害防控植保贡献率评价工作,现将有关结果报告如下。

1 评价方法

1.1 试验处理安排

所有承担评价任务的省份选择不同作物具有代表性的主产区作为试验单位,按照统一试验方案,以开展田间小区试验为主,在设置完全不防治对照处理的基础上,统一设置严格综防区、统防统治区、农民自防区和完全不防区共4个处理。其中,完全不防区对照处理667 m²,不设重复;其他3个处理,每个处理134~200 m²,重复3次。因不同处理防治力度和病虫害基数等的差异,形成不同的病虫害发生梯度。在作物收获期,通过实打实收测量不同防控处理情况下的产量,判断不同防治情况下病虫害造成的损失和防治挽回损失,为加权平均计算防控植保贡献率收集基础数据。

1.2 为害损失率测算方法

本试验设定,在严格综合防控情况下,病虫害为害造成的损失最轻,按理论产量计;完全不

防治情况下, 病虫害为害造成的损失最大; 其他不同防控处理造成的为害损失居于中间. 通过测算病虫害为害造成的最大损失率和不同防治力度的实际损失率, 进而确定不同防治情况下为害损失率.

$$\text{最大损失率}(\%) = [(\text{严格防治处理单产} - \text{完全不防治处理单产}) / \text{严格防治处理单产}] \times 100\% \quad (1)$$

$$\text{实际损失率}(\%) = [(\text{严格防治处理单产} - \text{不同防治力度处理单产}) / \text{严格防治处理单产}] \times 100\% \quad (2)$$

$$\text{挽回损失率}(\%) = [(\text{不同防治力度处理单产} - \text{完全不防治处理单产}) / \text{严格防治处理单产}] \times 100\% \quad (3)$$

1.3 植保贡献率计算方法

1.3.1 不同防治水平植保贡献率的测算

完全不防治情况下的产量损失率减去防控条件下的产量损失率, 即为不同处理植保贡献率.

$$\text{植保贡献率}(\%) = \text{完全不防治处理产量损失率} - \text{实际防控处理的产量损失率} \quad (4)$$

不同防治水平植物保护贡献率还可以用以下公式计算:

$$\text{植保贡献率}(\%) = [(\text{不同防治力度处理单产} - \text{完全不防治处理单产}) / \text{严格防治处理单产}] \times 100\% \quad (5)$$

1.3.2 调查明确不同防治类型病虫害发生情况及占比

开展植保贡献率测算, 要调查明确所辖区域内病虫害的防治情况、为害程度和分布情况, 明确所辖区域病虫害的发生面积. 本试验按严格综防区、统防统治区、农户自防区为代表类型, 统计其面积占比, 以为加权测算全代表区域病虫害造成的产量损失率做好准备.

1.4 不同地域范围植保贡献率测算方法

在当前生产中, 一般需要分别计算县级、市级、省级和全国的植保贡献率.

1.4.1 县域范围的植保贡献率测算

根据不同生态区病虫害发生程度、分布情况和防治情况调查数据, 结合代表区域植保贡献率测算结果, 采用加权平均的办法测算县域植保贡献率.

$$\text{县域植保贡献率}(\%) = \sum [(\text{不同防治力度处理单产} - \text{未防治田单产}) / \text{严格防治处理单产} \times \text{不同发生程度面积在种植面积中的占比}] \quad (6)$$

1.4.2 市(地)级范围的植保贡献率测算

参考县域范围的植保贡献率的测算方法进行, 也可依据所辖各县的植保贡献率结果, 加权平均进行测算.

1.4.3 省域范围的植保贡献率测算

采用各县的贡献率结果加权平均计算, 也可以在县域测算结果的基础上, 选择有代表性的5~10个县, 直接用加权平均的办法测算省域植保贡献率.

$$\text{省域植保贡献率}(\%) = \sum (\text{县域植保贡献率} \times \text{该县种植面积在统计总种植面积中的占比}) \quad (7)$$

1.4.4 全国植保贡献率的测算方法

采用各省的贡献率结果加权平均计算, 也可以选择有代表性的重点省份, 用加权平均的办

法测算全国的植保贡献率.

$$\text{全国植保贡献率}(\%) = \sum(\text{省域植保贡献率} \times \text{该省种植面积在统计总种植面积中的占比})$$

(8)

2 评价结果

2.1 河北省玉米病虫害防控植保贡献率评价试验结果

河北省植保植检总站在 13 个玉米主产市每市安排 2 个点,开展玉米病虫害防治效果与植保贡献率评价工作.以鹿泉区、河间市、黄骅市、固安县、万全区 5 个有代表性地区的数据计算河北省域防控贡献率.对 5 个县点测产数据平均后根据公式计算,严格综防区、统防统治区、农户自防区病虫害防控挽回损失率分别为 27.50%,22.53%和 20.12%.据统计测算,河北省 3 种防治类型所占比例分别为 1.00%,54.30%和 43.70%,加权平均后得出全省病虫害防控植保贡献率为 21.30%(表 1).

表 1 2022 年河北省玉米病虫害防控植保贡献率评价试验结果

试验处理	发生程度	平均单产/ (kg · 667 m ⁻²)	损失率/ %	挽回损失率/ %	防治类型占比/ %	植保贡献率/ %
严格综防区	1~2 级	615.3	—	27.50	1.00	21.30
统防统治区	2~3 级	584.7	4.97	22.53	54.30	
农户自防区	2~4 级	569.9	7.38	20.12	43.70	
完全不防区	3~5 级	446.1	27.50	—	1.00	

注:依据河北省 5 个代表性地区调查数据,按照玉米种植面积加权评价计算防控植保贡献率.

2.2 吉林省玉米病虫害防控植保贡献率评价试验结果

吉林省农业技术推广总站组织公主岭市、蛟河市、敦化市、抚松县、洮南市、东丰县、梨树县 7 个地区开展玉米病虫害防控植保贡献率评价试验和数据采集工作.对 7 个地区进行数据平均,严格综防区、统防统治区、农户自防区病虫害防控挽回损失率分别为 19.81%,14.49%和 9.61%.据调查,吉林省 3 种防治类型所占比例分别为 14.99%,46.74%和 34.28%,加权平均病虫害防控植保贡献率为 13.04%(表 2).

表 2 2022 年吉林省玉米病虫害防控植保贡献率评价试验结果

试验处理	发生程度	平均单产/ (kg · 667 m ⁻²)	损失率/ %	挽回损失率/ %	防治类型占比/ %	植保贡献率/ %
严格综防区	1 级	740.09	—	19.81	14.99	13.04
统防统治区	2 级	700.69	5.32	14.49	46.74	
农户自防区	3~4 级	664.56	10.21	9.61	34.28	
完全不防区	5 级	593.44	19.81	—	3.99	

注:依据全省 7 个代表性地区调查数据,按照玉米种植面积加权评价计算防控植保贡献率.

2.3 河南省玉米病虫害防控植保贡献率评价试验结果

河南省植保植检站在全省设立 9 个市(县、区)开展玉米病虫害防控植保贡献率评价试验和数据采集工作. 经全省数据平均, 严格综防区、统防统治区、农户自防区病虫害防控挽回损失率分别为 30.42%, 26.26%和 18.83%. 据测算, 河南省 3 种防治类型所占比例分别为 3.49%, 50.49%和 46.02%, 加权平均病虫害防控植保贡献率为 22.99%(表 3).

表 3 2022 年河南省玉米病虫害防控植保贡献率评价试验结果

试验处理	发生程度	平均单产/ (kg · 667 m ⁻²)	损失率/ %	挽回损失率/ %	防治类型占比/ %	植保贡献率/ %
严格综防区	1 级	664.05	—	30.42	3.49	22.99
统防统治区	2 级	636.46	4.15	26.26	50.49	
农户自防区	2~3 级	587.12	11.59	18.83	46.02	
完全不防区	4~5 级	462.06	30.42	—	0	

注: 依据全省 9 个代表性地区调查数据, 按照玉米种植面积加权评价计算防控植保贡献率.

2.4 云南省玉米病虫害防控植保贡献率评价试验结果

云南省植保植检站在保山隆阳区、昆明富民县、寻甸县 3 个代表性地区开展玉米病虫害防控植保贡献率评价试验和数据采集工作. 经全省数据平均, 严格综防区、统防统治区、农户自防区病虫害防控挽回损失率分别为 25.90%, 23.63%和 21.30%. 据测算, 云南省 3 种防治类型所占比例分别为 11.89%, 16.08%和 62.03%, 加权平均病虫害防控植保贡献率为 20.09%(表 4).

表 4 2022 年云南省玉米病虫害防控植保贡献率评价试验结果

试验处理	发生程度	平均单产/ (kg · 667 m ⁻²)	损失率/ %	挽回损失率/ %	防治类型占比/ %	植保贡献率/ %
严格综防区	1	701.35	—	25.90	11.89	20.09
统防统治区	1	685.39	2.28	23.63	16.08	
农户自防区	1	669.07	4.60	21.30	62.03	
完全不防区	5	519.67	25.90	—	10.00	

注: 依据全省 3 个代表性地区调查数据, 按照玉米种植面积加权评价计算防控植保贡献率.

2.5 全国玉米病虫害防控植保贡献率评价试验结果

依据河北、吉林、河南和云南 4 省测定的玉米病虫害严格综防区、统防统治区、农户自防区防控挽回的产量损失率结果和各防治类型面积所占的比例, 加权平均计算各省的植保贡献率. 在此基础上, 依据各省玉米面积占 4 省玉米总面积的比例, 按照公式(8)加权平均计算得到 2022 年度全国玉米病虫害(不包括杂草和鼠害)防控植保贡献率为 18.74%(表 5).

表5 2022年全国玉米病虫害防控植保贡献率评价试验结果

%

省份	严格综防区		统防统治区		农户自防区		防控贡献率	植保贡献率
	挽回损失率	占比	挽回损失率	占比	挽回损失率	占比		
河北	27.50	1.00	22.53	54.30	20.12	43.70	21.30	
吉林	19.81	14.99	14.49	46.73	9.61	34.28	13.04	
河南	30.42	3.49	26.26	50.49	18.83	46.02	22.99	18.74
云南	25.90	11.89	23.63	16.08	21.30	62.03	20.09	
平均	25.91	—	21.73	—	17.47	—	19.36	

3 结论

3.1 2022年参试各省玉米病虫害防控的植保贡献率

经河北、吉林、河南和云南4省植保体系组织开展田间试验测定,在把握好土传病虫害、苗期病虫害、生长中后期病虫害等防控环节,玉米病虫害防控的植保贡献率分别为21.30%、13.04%、22.99%和20.09%,算数平均值为19.36%。

3.2 2022年全国玉米病虫害防控的植保贡献率

吉林、河北、河南和云南4省均为全国玉米主产省,分别代表我国北方春玉米区、黄淮夏玉米区和南方丘陵玉米区,播种面积分别排全国的2,6,5,9位,4省种植面积之和占全国玉米总面积的30.2%左右。利用这4省玉米病虫害防控的植保贡献率加权平均计算全国玉米病虫害防控的植保贡献率为18.74%。据此测算,2022年通过病虫害防控,共挽回玉米产量5107万t。

3.3 玉米“虫口夺粮”仍然有较大潜力可控

由表5中加权平均得到的数据分析得出,严格防控情况下,植保贡献率比农户自防高8.44%;统防统治条件下,植保贡献率也比农户自行防控高4.26%。当前,全国玉米病虫害统防统治覆盖率不到40%,绿色防控覆盖率在45%左右,离三大粮食作物统防统治覆盖率50%、主要农作物绿色防控覆盖率60%的目标仍有不小的差距。黄淮海地区光温资源匹配性好,是最具增产潜力的区域,如何有效推广实施玉米中后期“一喷多效”技术,有效提升玉米保穗保产、控害提质能力,对实现“十四五”粮食增产目标,保障我国粮食安全意义重大。

4 讨论

4.1 进一步增强选点的代表性

此次评价工作选点没有西北玉米产区样本入选,对于全国结果的测算可能存在影响,因为不同地区的玉米病虫害发生种类不同,且不同的气候类型、资源禀赋、技术水平、种植模式影响下的产量水平对全国整体植保贡献率的测算是一个很好的补充和完善。

4.2 进一步优化试验评价方法

2022年受疫情等多重因素影响,不同省份开展试验县点的数量、调查数据的准备完整性都存在差异,在计算各省不同处理的挽回损失率以及植保贡献率时,样本和数据量存在差异。同时,目前的省域植保贡献率测算公式(7)和(8),由县域植保贡献率和不同处理挽回损失率两种加权平均计算出来的数值存在差异,此次报告中是按照公式(8)的方式测算数值。因此,需要进

一步分析明确,哪种计算方式能更科学准确地反映实际情况。

4.3 进一步规范试验评价工作

在今后的调查测算工作中,一是选点要充分考虑各种生态区域、种植水平、管理模式等特点,尽量兼顾全国各玉米主产区的情况;二是在试验处理、调查方法、数据分析、测算公式上还有差异,需要进一步研究讨论优化,达成共识;三是积极争取项目支持,科学测算植保贡献率需要大量样本和基础数据作为支撑。当前基层专业技术人员严重不足,如果此项工作今后作为常态化制度化的工作开展,需要从项目专项经费支持等方面加以考虑。

致谢

河北鹿泉区、河间市、黄骅市、固安县、万全区,吉林公主岭市、蛟河市、敦化市、抚松县、洮南市、东丰县、梨树县,河南长葛市、临颍县、汝阳县、滑县、卫辉市、浚县、范县、淮阳区、长垣市,云南隆阳区、富民县、寻甸回族彝族自治县等有关基层区县的同志们参与完成评估试验工作和数据采集整理,为完成全国的评价工作做出了贡献,在此诚致谢忱!

参考文献:

- [1] 刘万才. 试论植物保护贡献率的测算方法 [J]. 中国植保导刊, 2021, 41(8): 5-8.
- [2] 刘万才, 卓富彦, 李天娇, 等. “十三五”期间我国粮食作物植保贡献率研究报告 [J]. 中国植保导刊, 2021, 41(4): 33-36, 51.
- [3] 刘万才, 刘振东, 黄冲, 等. 近 10 年农作物主要病虫害发生危害情况的统计和分析 [J]. 植物保护, 2016, 42(5): 1-9, 46.
- [4] 刘万才, 赵中华, 王保通, 等. 我国小麦条锈病防控的植保贡献率初析 [J]. 中国植保导刊, 2022, 42(7): 5-9, 53.
- [5] 刘万才, 李跃, 赵中华, 等. 2022 年全国小麦病虫害防控植保贡献率评价报告 [J]. 植物医学, 2022, 1(5): 1-7.

责任编辑 苏荣艳