

DOI:10.13718/j.cnki.zwyx.2022.05.001

2022 年全国小麦病虫害防控植保贡献率评价报告

刘万才¹, 李跃¹, 赵中华¹, 彭红²,
商明清³, 李娜⁴, 郑兆阳⁵

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. 河南省植保植检站, 郑州 450002; 3. 山东省农业技术推广中心, 济南 250100;
4. 河北省植保植检总站, 石家庄 050021; 5. 安徽省植保总站, 合肥 230001

摘要: 为做好小麦重大病虫害防控成效的评价工作, 客观反映病虫害防控的成效和贡献率, 根据农业农村部种植业管理司安排部署, 2022 年全国农业技术推广服务中心组织河南、山东、河北和安徽 4 省植保体系系统开展了小麦重大病虫害防控植保贡献率评价工作。通过统一设置严格防控区、统防统治区、农户自防区和完全不防治对照区, 采用多点试验测产的方法, 经科学评估, 2022 年全国小麦病虫害(不包括草害和鼠害)防控植保贡献率为 24.20%; 据此测算, 共挽回小麦产量损失 3 285 万 t。统计分析结果表明, 严格防控情况下, 植保贡献率比农户自防高 13.93 个百分点; 统防统治条件下, 植保贡献率也比农户自行防控高 8.12 个百分点。如通过努力, 将全国小麦病虫害统防统治比例由当前的 55% 提高到 75%, 并通过实施精准防控等措施, 进一步降低病虫害为害损失率, 则植保贡献率还有 8.93 个百分点的提升空间, 减损增产潜力巨大。本评价结果是在 2022 年小麦病虫害发生相对较轻、且在有效防除麦田杂草、秋播拌种防治地下害虫及小麦苗期病害等的基础上完成的。因此, 植保贡献率数据有可能偏小。

关键词: 小麦病虫害; 为害损失; 损失率;

防控效果; 植保贡献率

中图分类号: S435.12

文献标志码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



文章编号: 2097-1354(2022)05-0001-07

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

LIU Wancai¹, LI Yue¹, ZHAO Zhonghua¹, PENG Hong²,
SHANG Mingqing³, LI Na⁴, ZHENG Zhaoyang⁵

收稿日期: 2022-07-22

基金项目: “十四五”国家重点研发计划(2021YFD1401000); 农作物重大病虫草鼠害疫情监测与防控(2022S31)。

作者简介: 刘万才, 推广研究员, 主要从事农作物病虫害监测防控研究与推广工作。

1. National Agricultural Technology Extension and Service Center / National Agricultural Technology Integrated Innovation Center, Beijing 100125, China;
2. Plant Protection and Quarantine Station of Henan Province, Zhengzhou 450002, China;
3. Agricultural Technology Extension Center of Shandong Province, Jinan 250100, China;
4. Plant Protection and Quarantine Station of Hebei Province, Shijiazhuang 050021, China;
5. Plant Protection Station of Anhui Province, Hefei 230001, China

Abstract: To evaluate the result of the prevention and control of major wheat diseases and insect pests, and objectively reflect the effectiveness and contribution rate of disease and pest control, in 2022, the National Agri-Tech Extension Service Center organized the plant protection organizations of Henan, Shandong, Hebei, and Anhui to systematically evaluate the contribution rate of prevention and control on major wheat diseases and pests. By uniformly setting strict prevention and control areas, unified prevention and control areas, farmers' self-control areas, and non-control areas, using the method of multi-point test sampling, after scientific evaluation, the contribution rate of plant protection on national wheat pests and diseases (excluding weeds and rodents) control in 2022 was calculated as 24.20%, and the 32.85 million t of wheat production loss was saved. Statistical analysis shows that under strict prevention and control, the contribution rate of plant protection is 13.93% higher than that of farmers' self-prevention. Under the condition of unified prevention and control, the contribution rate of plant protection is also 8.12% higher than that of farmers' self-prevention. If we put more effort, increase the proportion of national wheat pest and disease control from the current 50% to 75%, together with the implementation of precise control and other measures to effectively control the loss caused by pests and diseases. The potential national wheat yield increased by pest control could reach over 5 billion kg. The plant protection capacity for reduction of damage and increase of yield is huge. The results of this evaluation were derived based on the effective control of weeds in wheat fields and underground pests and diseases at the seedling stage in autumn by seed dressing. Therefore, the data of the calculated contribution rate of plant protection may be less than the fact.

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

加强农作物病虫害防控效果评价,客观反映病虫害防控成效,是做好植保工作的必然要求。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的统一部署,全国农业技术推广服务中心经过 2020—2021 年试点探索和总结以往研究工作的基础上^[1-3],2022 年正式印发了《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》,制订了《农作物病虫害防控效果与植保贡献率评价办法(试行)》,组织河北、山东、安徽和河南 4 省植保体系系统开展了小麦病虫害防控成效与植保贡献率评价工作。

1 评价方法

1.1 为害损失率测算方法

根据全国农业技术推广服务中心制订的评价办法,河北、山东、河南和安徽 4 省植保植检站选择有代表性的小麦主产区,通过田间小区试验,在设置完全不防治对照处理的基础上,统一设置严格科学防治、统防统治、农户常规防治,共 4 个处理,因防治力度和病虫基数等原因,形成不同的病虫害发生梯度。在小麦收获期,通过测量不同防控处理情况下的小麦产量,判断不同防治情况下病虫害造成的损失。在严格防控情况下,病虫害造成的损失最轻,按理论产量计;完全不防治情况下,病虫害造成的损失最大;不同防控力度下造成的危害损失居于中间。

通过测算病虫害造成的最大损失率和不同防治力度的实际损失率,进而确定病虫害不同发生程度的为害损失率。

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

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

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

1.2 植保贡献率计算方法

1.2.1 不同防治水平条件下植物保护贡献率的测算

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下公式计算:

$$\text{植保贡献率}(\%) = (\text{不同防治处理区单产} - \text{完全不防治区单产}) / \text{严格防治区单产} \times 100\% \quad (5)$$

1.2.2 调查病虫害发生程度及面积占比

开展植保贡献率测算,首先要调查明确所辖区域内病虫害的发生与防治类型分布情况,明确所辖区域内病虫害的发生面积。本试验按照严格防治区、统防统治区、农户自防区为代表类型,统计其面积占比,为加权测算病虫害造成的产量损失率做好准备。

1.3 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。

1.3.1 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、分布状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。

$$\text{县域植保贡献率}(\%) = \sum[(\text{不同防治力度处理单产} - \text{完全不防治单产}) / \text{严格防治单产} \times \text{不同发生程度面积占种植面积的比}] \times 100\% \quad (6)$$

1.3.2 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。

1.3.3 省域范围的植保贡献率测算

参考县域植保贡献率的计算方法,利用各个试点不同防治处理的平均单产进行计算。

$$\text{省域植保贡献率}(\%) = \sum[(\text{不同防治力度处理平均单产} - \text{完全不防治平均单产}) / \text{严格防治平均单产} \times \text{不同发生程度面积占种植面积的比}] \times 100\% \quad (7)$$

1.3.4 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。

$$\text{全国植保贡献率}(\%) = \sum \text{省域植保贡献率} \times \text{该省种植面积占统计总种植面积的比} \quad (8)$$

2 评价结果

2.1 河南省试验评价结果

河南省植保植检站在全省设立 32 个县,开展小麦病虫害防控植保贡献率评价试验和数据采集工作.经数据统计分析,严格防控区、统防统治区、农民自防区病虫害防控植保贡献率分别为 33.41%, 25.19%和 17.72%.据调查,河南省 3 种防治类型所占比例分别为 0.8%, 50.0%和 49.2%(表 1).加权平均后病虫害防控植保贡献率为 21.58%.

表 1 2022 年河南省小麦病虫害防控植保贡献率评价

| 试验处理 | 发生程度 | 667 m ² 产量/kg | 损失率/% | 植保贡献率/% | 面积占比/% |
|--------|------|--------------------------|-------|---------|--------|
| 严格综防区 | 1 | 612.68 | — | 33.41 | 0.8 |
| 统防统治区 | 2 | 562.3 | 8.22 | 25.19 | 50.0 |
| 农户自防区 | 2~3 | 516.56 | 15.69 | 17.72 | 49.2 |
| 完全不防治区 | 3~4 | 407.98 | 33.41 | — | 0.0 |

注:发生程度数字越大表示越严重.依据全省 32 个点调查数据按照小麦种植面积加权评价计算防控植保贡献率.

2.2 山东省试验评价结果

山东省农业技术推广中心组织章丘、沂水、莒南等 10 个县(区)开展小麦病虫害防控植保贡献率评价试验和数据采集工作.经对 10 个县数据统计分析,严格防控区、统防统治区、农民自防区病虫害防控植保贡献率分别为 33.77%, 27.29%和 21.29%.据调查,山东省 3 种防治类型所占比例分别为 1.5%, 55.4%和 43.1%(表 2).加权平均病虫害防控植保贡献率为 24.80%.

表 2 2022 年山东省小麦病虫害防控植保贡献率评价

| 试验处理 | 发生程度 | 667 m ² 产量/kg | 损失率/% | 植保贡献率/% | 面积占比/% |
|--------|------|--------------------------|-------|---------|--------|
| 严格综防区 | 0~1 | 637.09 | — | 33.77 | 1.50 |
| 统防统治区 | 1~2 | 595.81 | 6.48 | 27.29 | 55.40 |
| 农户自防区 | 2~3 | 557.58 | 12.48 | 21.29 | 43.10 |
| 完全不防治区 | 4 | 421.93 | 33.77 | — | 0.00 |

注:发生程度数字越大表示越严重.依据全省 10 个点调查数据按照小麦种植面积加权评价计算防控植保贡献率.

2.3 河北省试验评价结果

河北省植保植检在 13 个小麦主产市每市安排 2 个点,开展小麦病虫害防治效果与植保贡献率评价工作.以鹿泉、栾城、永年、泊头、景县 5 个县为代表测算,严格防控区、统防统治区、农民自防区病虫害防控植保贡献率分别为 28.69%, 25.09%和 14.60%.据调查,河北省 3 种防治类型所占比例分别为 1.12%, 69.87%和 29.01%(表 3).加权平均病虫害防控植保贡献率为 22.09%.

表3 2022年河北省小麦病虫害防控植保贡献率评价

| 试验处理 | 发生程度 | 667 m ² 产量/kg | 损失率/% | 植保贡献率/% | 所占比例/% |
|--------|------|--------------------------|-------|---------|--------|
| 严格综防区 | 1 | 607.67 | — | 28.69 | 1.20 |
| 统防统治区 | 1~2 | 585.8 | 3.60 | 25.09 | 69.87 |
| 农户自防区 | 2~3 | 518.96 | 14.08 | 14.60 | 28.93 |
| 完全不防治区 | 4~5 | 433.35 | 28.69 | — | 0.00 |

注:发生程度数字越大表示越严重.依据河北鹿泉、栾城、永年、泊头、景县5个代表县调查数据,按照小麦种植面积加权评价计算防控植保贡献率.

2.4 安徽省试验评价结果

安徽省植物保护总站重点安排凤台县开展小麦病虫害防控植保贡献率评价试验和数据采集工作.经对全县多点采集数据平均,严格防控区、统防统治区、农民自防区病虫害防控植保贡献率分别为37.60%,32.65%和24.14%.据调查,安徽省3种防治类型所占比例分别为1.04%,69.94%和29.02%(表4).加权平均病虫害防控植保贡献率为30.23%.

表4 2022年安徽省小麦病虫害防控植保贡献率评价

| 试验处理 | 发生程度 | 667 m ² 产量/kg | 损失率/% | 植保贡献率/% | 所占比例/% |
|--------|------|--------------------------|-------|---------|--------|
| 严格综防区 | 1 | 492.6 | — | 37.60 | 1.04 |
| 统防统治区 | 2 | 468.2 | 4.95 | 32.65 | 69.94 |
| 农户自防区 | 2~3 | 426.3 | 13.46 | 24.14 | 29.02 |
| 完全不防治区 | 4 | 307.4 | 37.60 | — | 0.00 |

注:发生程度数字越大表示越严重.依据凤台县调查数据按照小麦种植面积加权评价计算防控植保贡献率.

2.5 全国小麦病虫害防控植保贡献率评价结果

依据河南、山东、河北和安徽4省测定的小麦病虫害严格防控区、统防统治区、农民自防区防控挽回的产量损失率结果和各防治类型所占的面积比例,加权平均计算各省的植保贡献率(表5).在此基础上,依据各省小麦面积占4省小麦总面积的比例,加权平均计算得出2022年度全国小麦病虫害(不包括杂草和鼠害)防控植保贡献率为24.20%.

表5 2022年全国小麦病虫害防控植保贡献率评价

%

| 省份 | 严格防控区 | | 统防统治区 | | 农户自防区 | | 防控贡献率 |
|----|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 挽回损失率 | 面积占比 | 挽回损失率 | 面积占比 | 挽回损失率 | 面积占比 | |
| 河南 | 33.41 | 0.80 | 25.19 | 50.00 | 17.72 | 49.20 | 21.58 |
| 山东 | 33.77 | 1.50 | 27.29 | 55.40 | 21.29 | 43.10 | 24.80 |
| 河北 | 28.69 | 1.20 | 25.09 | 69.87 | 14.60 | 28.93 | 22.10 |
| 安徽 | 37.60 | 1.04 | 32.65 | 69.94 | 24.14 | 29.02 | 30.23 |
| 平均 | 33.37 | — | 27.56 | — | 19.44 | — | 24.68 |

2.6 全国小麦病虫害防后实际损失率测算结果

依据河南、山东、河北和安徽4省测定的小麦病虫害统防统治区和农民自防区防后产量损失率测定结果,测算出各防治类型所占的面积比例以及各省小麦面积占4省小麦总面积的比例(表6).加权平均计算2022年度全国小麦病虫害(不包括杂草和鼠害)防后实际损失率为9.43%.

表 6 2022 年全国小麦病虫害防治后实际损失率

%

| 省份 | 统防统治区 | | 农户自防区 | | 防后损失率 | 面积占 4 省小麦比 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| | 实际损失率 | 面积占比 | 实际损失率 | 面积占比 | | |
| 河南 | 8.22 | 50.00 | 15.69 | 49.20 | 11.83 | 38.54 |
| 山东 | 6.48 | 55.40 | 12.48 | 43.10 | 8.97 | 27.05 |
| 河北 | 3.60 | 69.87 | 14.08 | 28.93 | 6.74 | 15.13 |
| 安徽 | 4.95 | 69.94 | 13.46 | 29.02 | 7.37 | 19.28 |
| 平均 | 5.81 | — | 13.93 | — | 8.73 | — |

3 结论与讨论

3.1 结论

3.1.1 2022 年参试各省小麦病虫害防控的植保贡献率

经河南、山东、河北和安徽 4 省植保体系组织开展田间试验测定,在有效控制麦田杂草为害和秋播拌种预防地下害虫和苗期病害的基础上,春后小麦病虫害防控的植保贡献率分别为 21.58%, 24.80%, 22.10% 和 30.23%, 平均植保贡献率 24.68%。

3.1.2 2022 年全国小麦病虫害防控的植保贡献率

河南、山东、河北和安徽 4 省均为全国小麦主产省,小麦面积占全国总面积的 65% 左右。利用这 4 省小麦病虫害防控的植保贡献率加权平均计算全国小麦病虫害防控的植保贡献率为 24.20%。据此测算,2022 年通过病虫害防控,挽回小麦产量 3 285 万 t。另外,测算数据也表明,当前情况下,4 省小麦病虫害防治后,实际造成损失仍有 6.74%~11.83%, 加权平均值为 9.43%。

3.1.3 小麦病虫害防控仍然有较大潜力

经对 4 省数据平均分析,在严格防控情况下,植保贡献率比农户自防高 13.93 个百分点;统防统治条件下,植保贡献率也比农户自行防控高 8.12 个百分点。当前,全国小麦病虫害统防统治的比例仅 55% 左右,如果统防统治率提高到 75%,相当于再有 20% 的小麦面积增产 8.12%; 如果通过实施精准防控等措施,切实将病虫害为害损失率控制在 5% 以内,则植保贡献率还有 8.93 个百分点的提升空间,减损增产潜力巨大。

3.2 讨论

3.2.1 评价结果不包括麦田杂草防除的植保贡献

2022 年评价试验工作开始时已是春后,此时麦田杂草防除已在冬前和春后返青拔节期完成。因此,本年度的试验评价并未涉及草害的影响。按照联合国粮农组织(FAO)测算的结果,一般情况下,杂草的危害损失约为 11%^[2-4]。另外,部分地方还有鼠害,如果加上杂草和鼠害的防控贡献,则小麦病虫害鼠害防控的贡献率应该超过 35%。

3.2.2 小麦病虫害防控贡献的因素考虑还不全面

由于评价试验启动时间偏晚,一般都在春后进行。大多地方在小麦秋播时已经采取了药剂拌种防治地下害虫和苗期病虫害的防治措施,对病虫害的自然发生已经起到了一定的控制作用。因此,本研究评价测得的小麦病虫害防控植保贡献率可能偏小^[5]。

3.2.3 本年度小麦病虫害偏轻发生导致评价数据偏低

由于气候等因素影响,2022 年全国小麦病虫害总体偏轻发生,小麦条锈病、赤霉病流行程度轻于常年,发病面积减少幅度较大;小麦茎基腐病发病偏晚,蔓延势头放缓;小麦蚜虫和小

麦纹枯病等虽然总体中等偏重发生,但发生期偏晚,程度轻于常年,未造成大范围偏重发生态势。因此,本年度所得的评价结果可能偏低,遇到病虫害严重发生年份,在有效控制病虫害发生为害的基础上,植保贡献率应该更高。

3.2.4 试验评价方法还有待进一步完善

2022年尽管全国农业技术推广服务中心制订印发了试验评价方法,但从各地执行的情况看,掌握的尺度不尽一致。在试验处理、调查方法和数据分析处理上还不统一,有待于进一步研讨交流,统一方法,提高评价方法的科学性和评价结果的权威性。

致谢

河南省滑县、兰考、孟津、淮阳区、长葛、郟城区、西平、邓州、唐河、固始,山东省章丘、潍坊、沂水、莒南、兰陵、邹平、沾化、东平、菏泽、招远,河北省鹿泉、栾城、永年、泊头、景县,安徽省凤台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] 李月华. 植物保护在农业生产中的作用[J]. 科学中国人, 1995(4): 37-39.
- [5] 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.

责任编辑 王新娟