# 2024 年邹城市夏大豆植保贡献率的测算评估

焦玉霞[1#]， 王祥会[1#]， 朱晓明[2]， 刘万才[2*]

（1. 邹城市农业技术推广中心，邹城 273500；2. 全国农业技术推广服务中心，北京 100125）

**摘要** 黄淮海夏大豆的生长期处于雨热同步阶段，丰沛的雨热资源为病虫草害发生提供了有利条件，这些有害生物成为制约大豆产量的重要因素，为了客观反映植保防控措施在大豆生产中对病虫草害的控制效果，评价植保工作在大豆生产中的作用，2024 年在邹城市通过设置 3 种不同防控水平处理区，对试验示范区的病虫草害防控效果、大豆产量和投入成本 3 个指标进行综合评估。结果表明：2024 年邹城市试验区大豆病虫草害防控的植保贡献率为 40.59%，其中，严格综防区较农户自防区增收 4 311.43 元/hm$^2$。说明农户自防区还有很大的增收空间，通过提升病虫草害防控水平，可以进一步实现大豆增产增效的目的。

**关键词** 大豆； 病虫草害； 科学防控； 植保贡献率

**中图分类号：** S 435.651 **文献标识码：** A **DOI：** 10.16688/j.zwbh.2024555

# Evaluation of the contribution rate of plant protection to summer soybean production in Zoucheng, 2024

JIAO Yuxia[1#]， WANG Xianghui[1#]， ZHU Xiaoming[2]， LIU Wancai[2*]

（1. *Zoucheng Agro-technology Extension Center*, *Zoucheng* 273500, *China*; 2. *National Agro-Tech Extension and Service Center*, *Beijing* 100125, *China*）

**Abstract** The growth period of summer soybean in the Huang-Huai-Hai region coincides with the synchronization of rainfall and heat, providing favorable conditions for the occurrence of diseases, pests and weeds. These biotic stresses have become major constraints to achieving high and stable soybean yields. To objectively assess the effectiveness of plant protection measures in controlling soybean diseases, pests and weeds, and to quantify contribution rate to soybean production, a field evaluation was conducted in Zoucheng in 2024. Three types of treatment areas (strict integrated control, farmer self-control, and non-control) were established in demonstration fields, and multi-point sampling was used to evaluate control efficacy, yield, and input costs. The results showed that the plant protection contribution rate in the experimental areas of Zoucheng was 40.59%, with the strict integrated control area achieving an income increase of 4 311.43 RMB/hm$^2$ compared with the farmer self-control area. These findings suggest that there remains great potential for improving yield and economic benefits through enhanced disease, pest, and weed management. This study provides a technical reference model for improving crop protection efficiency in other regions and crops.

**Key words** soybean; diseases, pests and weeds; scientific prevention and control; plant protection contribution rate

大豆作为重要的饲用、蛋白来源以及植物油脂的重要原料，在国民经济发展中占据重要的地位[1]。随着中国经济的快速发展，大豆的总需求超过 1.1 亿 t，而我国每年年产大豆的总量不足 2 000 万 t，剩余不足的部分主要依靠进口[2]。大豆产能供需不平衡，既有人多地少、种植规模不足问题，也有单产水平总体偏低的原因。我国大豆主产区普遍存在复种指数高，大规模单一种植、重茬种植等现象，导致大豆生产过程中病虫草害重发、频发，在一定程度上限制了大豆产量和品质的提升[3]。病虫草害是制约大豆产量的一个重要因素，一般会造成 15%～30%的损失，特殊年份防治不当甚至会造成绝产[4]。

**收稿日期：** 2024-10-18 **修订日期：** 2025-11-29
**基金项目：** 国家现代农业产业技术体系(CARS-004)
* 通信作者 E-mail：liuwancai@agri.gov.cn
# 为并列第一作者

合理的植保防控措施在保障大豆正常生产过程中起到了重要作用,但是具体能起到多大作用,目前尚缺乏科学有效的评价体系[5]。2021 年刘万才等在研究分析了全国农作物病虫害发生危害损失统计情况及挽回损失率等内容,首次提出了植保贡献率的定义和测算方法[6-7],将植保工作在农业生产过程中的贡献占比进行了量化,更具体地体现了植保工作在生产中的意义。本文通过在夏大豆生产过程中,将不同的植保措施进行合理运用,科学设置处理,更贴近生产实际进行夏大豆的植保贡献率测算工作,为下一步大豆生产采取合理的防控措施,为今后大豆田病虫草害的科学防控提供理论依据。

## 1　材料与方法

### 1.1　供试品种

参试的大豆品种为黄淮海地区主栽品种'齐黄 34',直立有限结荚性品种。播种日期为 2024 年 6 月 15 日,种植方式为麦茬直播,行距 40 cm,株距 18 cm,每穴 2 粒,田间出苗密度为 25 万株/$hm^2$ 左右。

### 1.2　试验地点

试验选择在山东农业大学实验农场(116.88°E,35.27°N)进行,该试验地位于大豆常年主产区,地块常年进行小麦-大豆轮作。病害以大豆锈病、霜霉病和根腐病为主;害虫主要有棉铃虫 *Helicoverpa armigera*(Hübner)、甜菜夜蛾 *Spodoptera exigua* Hübner 和点蜂缘蝽 *Riptortus pedestris*(Fabricius)等;杂草的发生种类较多,分布层次多样,对大豆生长影响较大。由于本年度气候条件没有异常剧烈变化,病虫害发生种类和发生程度相对平稳。该地块土壤为砂姜黑土,地块平整,土壤肥力均匀,为保证试验的准确性,试验开始前对土壤养分进行实验室测定,该地块土壤的有机质含量为 9.65 g/kg,碱解氮 38.18 mg/kg,速效磷 4.11 mg/kg,速效钾 88.71 mg/kg,pH 为 6.9。

### 1.3　供试药剂

#### 1.3.1　自防区药剂

29%噻虫·咯·霜灵悬浮种衣剂,山东省德州祥龙生化有限公司,700 mL/100 kg 种子,主要防治地下害虫和苗期病害;30%精喹·灭草松乳油,合肥星宇化学有限责任公司,3 000 mL/$hm^2$,主要用于大豆田多种杂草的茎叶喷雾处理;30%唑醚·精甲霜水分散粒剂,陕西亿田丰作物科技有限公司,150 mL/$hm^2$,主要用于大豆霜霉病等真菌性病害的防控;14%氯虫·高氯氟微囊悬浮-悬浮剂,瑞士先正达作物保护有限公司,300 mL/$hm^2$,主要用于鳞翅目幼虫的防控;0.01%24-表芸苔素内酯可溶液剂,山东东泰农化有限公司,150 mL/$hm^2$,主要用于大豆生长期间植株调控。

#### 1.3.2　严格综防区药剂及诱控措施

29%噻虫·咯·霜灵悬浮种衣剂,山东省德州祥龙生化有限公司;30%精喹·灭草松乳油,合肥星宇化学有限责任公司;严格综防区初花期、结荚初期以及鼓粒期使用的药剂组合为大豆套餐药剂,该套餐主要包含杀菌剂、杀虫剂、叶面微肥及大豆生长调节剂,均由四川国光农化股份有限公司提供;性诱设备套装由中捷四方科技股份有限公司提供;杀虫灯由河南佳多科技有限公司生产;食诱剂由深圳百乐宝生物农业科技有限公司生产。供试药剂及具体剂量详见表 1。

### 1.4　试验设计

按照植保贡献率的计算规则,试验设置严格综合防控区、农户自防区、空白对照区 3 个处理,随机区组排列,每个小区试验面积为 200 $m^2$,不同处理之间种植 4 行高秆玉米隔开,3 次重复。其中空白对照区不做任何植保防控措施。

严格综合防控区根据夏大豆的生长习性及病虫害的发生特点适时开展防控措施,在整个夏大豆生育期间共进行 5 次药剂应用:播种前种子包衣、苗后 10 d 化学除草,除草剂应用 7 d 后初花期进行第 1 遍套餐,结荚初期第 2 遍套餐,鼓粒期进行第 3 遍套餐,同时进行相关的理化诱控措施(表 1)。

农户自防区根据农户自己种植习惯进行,自防区共用药 4 次:分别是种子包衣、苗后茎叶喷雾除草以及在初花期和结荚期共施药 2 次,不进行防控技术干涉(表 1)。

### 1.5　调查方法

#### 1.5.1　病虫草发生危害调查

大豆锈病、霜霉病病害调查于 2024 年 7 月 30 日大豆盛花期进行,调查采用对角线五点取样法,每点取 20 株大豆,记录病害发病株数、发生种类和发生程度;大豆根腐病调查于 2024 年 9 月 18 日结合产量调查同时进行,记录病害的发病株数、发生程度。

大豆锈病参照农药田间药效试验准则(二)第 89 部分:杀菌剂防治大豆锈病(GB/T 17980.89-2004)[8]进行分级,每株调查上、中、下各 4 片叶,记录总叶片数及各级病叶数。0 级:无病;1 级:病斑面积

表 1　2024 年试验区大豆主要病虫草害的防控措施[1)]

Table 1　Control measures for major soybean diseases, insect pests and weeds in the trial areas in 2024

| 处理 Treatment | 施药时期 Application period | 防治药剂 Pesticide | 施药方法 Application method | 用药量 Dosage | 功效 Control efficacy | 药剂成本/(元/hm²) Pesticide cost |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 严格综防区 Strict integrated prevention and control area | 播种期 | 29%噻虫·咯·霜灵悬浮种衣剂 29% thiamethoxam·fludioxonil·metalaxyl-M FS | 拌种 | 800 mL/100 kg | 控制地下病虫害、苗期蚜虫、土传病害 | 120 |
| | 出苗后 | 30%精喹·灭草松乳油 30% quizalofop-*P*-ethyl·bentazone EC | 喷施 | 600 mL/hm² | 控制马唐、牛筋草、狗尾草、苋菜、牵牛花、藜、马齿苋等杂草 | 75 |
| | 初花期 | 2%苄氨基嘌呤可溶液剂+10%微量元素水溶肥+2%氨基寡糖素水剂+30%精甲霜·噁霉灵可溶液剂+1%三十烷醇吲哚丁酸粉剂混合使用 2% 6-benzylamino-purine SL+10% water-soluble fertilizers containing micronutrients+2% oligosaccharins AS+30% metalaxyl-M·hymexazol SL+1% triacontanol-4-indol-3-ylbutyric acid DP mixed-use | 喷施 | (300 mL+300g+4 500 g+600 mL+150 mL)/hm² | 保花保果、防病、促生长、控制红蜘蛛、蚜虫、棉铃虫等 | 185 |
| | 结荚初期 | 2%苄氨基嘌呤可溶液剂+60%水溶肥+170 g/L 络佳钙+25%吡唑醚菌酯悬浮剂+45%戊唑·咪鲜胺悬浮剂+12%甲维·虫螨腈悬浮剂混合使用 2% 6-benzylamino-purine SL+60% water-soluble fertilizer+170 g/L chelated calcium+25% pyraclostrobin SC+45% tebuconazole·prochloraz SC+12% emamectin benzoate·chlorfenapyr SC mixed-use | 喷施 | (150 mL+750 g+300 mL+225 g+300 mL+225 mL)/hm² | 保果、促生长、防病、防食叶害虫等 | 185 |
| | 鼓粒期 | 170 g/L 络佳钙+25%吡唑醚菌酯悬浮剂+14%氯虫·高氯氟微囊悬浮剂+20%螺虫·噻虫嗪悬浮剂+0.01% 24-表芸苔素内酯可溶液剂混合使用 170 g/L chelated calcium+25% pyraclostrobin SC+14%chlorantrraniliprole·lambda cyhalothrin CS+20% spirotetramat·thiamethoxam SC+0.01% 24-epibrassinolide SL mixed-use | 喷施 | (750 mL+225 mL+225 mL+225 mL+150 mL)/hm² | 防病虫、早衰、促生长 | 180 |
| 农户自防区 Farmer self-control area | 播种期 | 29%噻虫·咯·霜灵悬浮种衣剂 29% thiamethoxam·fludioxonil·metalaxyl-M FSB | 拌种 | 800 mL/100 kg | 控制地下病虫害、苗期蚜虫、土传病害 | 120 |
| | 出苗后 | 30%精喹·灭草松乳油 30% quizalofop-*P*-ethyl·bentazone EC | 喷施 | 600 mL/hm² | 控制马唐、牛筋草、狗尾草、苋菜、牵牛花、藜、马齿苋等杂草 | 75 |
| | 初花期 | 30%唑醚·精甲霜水分散粒剂+14%氯虫·高氯氟微囊悬浮剂+0.01% 24-表芸苔素内酯可溶液剂混合使用 30% pyraclostrobin·metalaxyl-M WG+14% chlorantraniliprole·lambda-cyhalothrin CS+0.01% 24-epibrassinolide SL mixed-use | 喷施 | (25 mL+225 mL+150 mL)/hm² | 防病、虫、促生长等 | 170 |
| | 结荚期 | 30%唑醚·精甲霜水分散粒剂+14%氯虫·高氯氟微囊悬浮剂+0.01% 24-表芸苔素内酯可溶液剂混合使用 30% pyraclostrobin·metalaxyl-M WG+14% chlorantraniliprole-lambda-cyhalothrin CS+0.01% 24-epibrassinolide SL mixed-use | 喷施 | (40 mL+300 mL+150 mL)/hm² | 防病、虫、早衰等 | 190 |
| 空白对照区　Untreated control area | | 全程不采用任何防控措施　No control measures were applied throughout the entire growth period | | | | |

1) 严格综防区理化诱控措施频振式杀虫灯的安装参照每盏灯控制 3 hm² 的标准设置(180 元/hm²);食诱剂在二代棉铃虫和甜菜夜蛾盛发期进行喷施,间隔 50 m 设置一条喷施带(100 元/hm²);金龟甲性诱捕器安装标准 30 个/hm²(600 元/hm²);粘虫板 300 块/hm²(200 元/hm²)。成本总计 960 元/hm²。

Prevention and control measures in the strict integrated prevention and control area included multiple physical and chemical induction methods. Frequency-vibration insecticidal lamps were installed at a density of one lamp per 3 hm² (cost: 180 RMB/hm²). Food attractants were sprayed during the peak occurrence periods of the second generation of cotton bollworm and beet armyworm, with strips spaced at 50 m intervals (cost: 100 RMB/hm²). Sex pheromone traps for scarab beetles were installed at 30 traps per hm² (cost: 600 RMB/hm²), and 300 sticky traps per hm² were placed for general insect monitoring and control (cost: 200 RMB/hm²). The total prevention and control cost was 960 RMB/hm².

占整片叶面积的 5%以下;3 级:病斑面积占整片叶面积的 6%～25%;5 级:病斑面积占整片叶面积的 26%～50%;7 级:病斑面积占整片叶面积的 51%～75%;9 级:病斑面积占整片叶面积的 76%以上。大豆霜霉病的分级标准参照大豆抗病虫性鉴定技术规范第 3 部分:大豆抗霜霉病鉴定技术规范(NY/T 3114.3—2017)[9]。0 级:无病斑;1 级:叶片上仅有少数局限型点状病斑,直径 0.5 mm 以下,病斑占叶面积 1%以下;3 级:叶片上散生不规则形褪绿病斑,直径 1～2 mm,病斑占叶面积 1%～5%;5 级:病斑扩展,直径 3～4 mm,病斑占叶面积 6%～20%;7 级:扩展型病斑,直径 4 mm 以上,病斑占叶面积 21%～50%;9 级:扩展型病斑,病斑相连呈不规则形大型斑,病斑占叶面积 51%以上。根腐病的调查在收获前 15 d 进行,分级标准参照农药田间药效试验准则(二)第 88 部分:杀菌剂防治大豆根腐病(GB/T 17980.88—2004)[10]。0 级:植株根部无病斑;1 级:根部少量病斑;3 级:茎基部或主根上病斑较多,病斑面积占总面积的 1/4～1/2;5 级:茎基部及主根上病斑多,病斑面积占总面积的 1/2～3/4;7 级:病斑面积超过 3/4,但根系并未死亡;9 级:根系坏死,植株地上部萎蔫或死亡。

虫害调查于 2024 年 7 月 20 日进行,棉铃虫和甜菜夜蛾按照对角线五点取样法,每点取 10 株,记录 2 种害虫幼虫的发生数量;点蜂缘蝽采用目测与拍打法结合的形式[11]进行调查,按照对角线五点取样法,每点取 10 株首先目测表面成虫的数量,再将白色托盘放于植株下方,拍打植株,振落若虫和成虫,记录害虫总数量。

大豆田杂草的调查与虫害调查同一时间进行,调查采取倒“W”形九点取样法,每点调查 1 $m^2$,利用七级目测法[12]对大豆田杂草的优势级别、相对盖度、多度及杂草生长分布高度等发生情况进行统计。

### 1.5.2　大豆产量调查及效益分析

在夏大豆收获前 1 周(2024 年 9 月 18)进行,田间测产按对角线五点取样法进行,每点取样面积 1 $m^2$,计数每样点内株数,计算平均值;连续 5 次测定 10 株的株粒数,计算平均株粒数,最后计算最终产量。

理论产量(kg)=公顷株数×株粒数×百粒重(g)×$10^{-5}$×90%。

大豆收获后,根据当前的市场价格计算大豆销售收入、扣除用药成本(包含人工费用)计算最终经济效益。

### 1.6　植保贡献率的测算

根据对试验地块不同管理水平下的产量结果调查,计算产量的最大损失率、实际损失率,然后对植保贡献率进行测算[13]。

最大损失率=(严格综防区单产－对照区单产)/严格综防区单产×100%;

实际损失率=(严格综防区单产－自防区单产)/严格综防区单产×100%;

植保贡献率=最大损失率－实际损失率。

### 1.7　数据处理

数据处理借助 DPS v9.01 进行,对调查数据采用 LSD 法进行方差分析和显著性检验。

## 2　结果与分析

### 2.1　夏大豆病害的发生情况

根据表 2 可以看出,为害当地大豆的主要病害有大豆锈病、霜霉病以及根部病害根腐病,通过大豆生长过程中进行植保措施干预,严格防控区的大豆锈病的防控效果达到了 78.40%,而农户自防区的防控效果为 60.30%;大豆霜霉病在后期的植保防控中,严格防控区的防控效果为 79.05%,农户自防区的防控效果为 57.14%;根腐病的防控效果主要

**表 2　试验区大豆病害的发生情况及防治效果1)**

**Table 2　Incidence and control efficacy of major soybean diseases in the trial area**

| 病害 Disease | 大豆锈病 Asian soybean rust | | 霜霉病 Downy mildew | | 根腐病 Root rot | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 病情指数 Disease index | 防治效果/% Control efficacy | 病情指数 Disease index | 防治效果/% Control efficacy | 病情指数 Disease index | 防治效果/% Control efficacy |
| 严格防控区　Strict integrated prevention and control area | (4.49±0.28)c | (78.40±0.53)a | (2.82±0.26)c | (79.05±1.82)a | (2.18±0.08)c | (72.38±1.13)a |
| 农户自防区　Farmer self-control area | (8.15±0.14)b | (60.30±3.59)b | (5.76±0.18)b | (57.14±1.46)b | (2.69±0.08)b | (65.80±2.28)a |
| 空白对照区　Untreated control area | (20.83±1.60)a | — | (13.45±0.41)a | — | (7.88±0.13)a | — |

1) 表中数据为平均值±标准误,同列数据后不同小写字母表示经 LSD 法检验差异显著($P<0.05$),下同。
Values are presented as mean±SE. Different lowercase letters within the same column indicate significant differences according to the LSD test ($P<0.05$). The same applies below.

体现在播种前的种子包衣，后期的地面施药对根部的影响不明显，因此严格防控区的防治效果为72.38%，和农户防控区的65.80%之间不存在显著差异。

## 2.2 不同防控措施下大豆地上害虫发生情况

由表3可知，通过植保措施实施，严格防控区的大豆地上害虫得到了有效控制，甜菜夜蛾、棉铃虫和点蜂缘蝽的防控效果分别达到了86.73%、95.35%和82.26%；农户自防区的3种害虫的防治效果为65.13%、70.21%和62.05%；严格防控区与农户自防区的防控效果存在显著差异。

**表3 试验区地上害虫的发生情况及防治效果**

**Table 3 Incidence and control efficacy of aboveground insect pests in the trial area**

| 处理 Treatment | 甜菜夜蛾 *Spodoptera exigua* | | 棉铃虫 *Helicoverpa armigera* | | 点蜂缘蝽 *Riptortus pedestris* | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 减退率/% Decrease rate | 防治效果/% Control efficacy | 减退率/% Decrease rate | 防治效果/% Control efficacy | 减退率/% Decrease rate | 防治效果/% Control efficacy |
| 严格防控区 Strict integrated prevention and control area | (75.53±2.48)a | (86.73±3.36)a | (91.46±0.69)a | (95.35±0.74)a | (78.86±1.48)a | (82.26±1.98)a |
| 农户自防区 Farmer self-control area | (50.45±3.96)b | (65.13±1.94)b | (66.56±0.58)b | (70.21±2.01)b | (50.85±7.71)b | (62.05±3.91)b |
| 空白对照区 Untreated control area | (−68.33±2.52)c | — | (−68.45±8.25)c | — | (−44.13±5.56)c | — |

## 2.3 不同防控条件下杂草的相对发生情况

由表4可知，通过七级目测草害调查法对参与试验的3种不同防控水平的杂草发生情况进行调查，结果发现，严格防控区杂草发生种类较少，密度较低，相对盖度较小，农户自行防控区杂草发生种类和严格防控区发生程度相似，草害较轻；空白对照区，杂草发生种类较多，密度较大，相对盖度较大，对大豆的生长构成了较为严重的影响。

**表4 试验区域杂草的发生情况**

**Table 4 Occurrence of dominant weeds in the trial area**

| 处理 Treatment | 优势级别 Dominance level | 相对盖度/% Relative coverage | 多度 Abundance | 高度 Height |
|---|---|---|---|---|
| 严格防控区 Strict integrated prevention and control area | 1 | 1～2 | 很少 | 上层 |
| | | 2～5 | 少 | 中层 |
| | | 5～10 | 较少 | 下层 |
| 农户自防区 Farmer self-control area | 1 | 1～2 | 很少 | 上层 |
| | | 2～5 | 少 | 中层 |
| | | 5～10 | 较少 | 下层 |
| 空白对照区 Untreated control area | 5 | >25 | 多至很多 | 上层 |
| | | >50 | 很多 | 中层 |
| | | >95 | 很多 | 下层 |

## 2.4 试验区大豆产量

对试验区大豆进行产量调查，取样采取对角线五点取样法进行，由表5可知，严格防控区的产量为3 968.65 kg/hm$^2$；农户自行防控区产量为2 467.90 kg/hm$^2$，空白对照区的产量为857.10 kg/hm$^2$。通过计算得出试验区的产量最大损失率为78.40%，实际损失率为37.81%，挽回损失率为40.59%。

**表5 2024年邹城大豆试验区产量及损失率**

**Table 5 Soybean yield and loss rate in the Zoucheng trial area in 2024**

| 处理 Treatment | 小区平均产量/(kg/m$^2$) Average plot yield | 产量/(kg/hm$^2$) Yield | 实际损失率/% Actual loss rate | 最大损失率/% Maximum loss rate | 植保贡献率/% Plant protection contribution rate |
|---|---|---|---|---|---|
| 严格防控区 Strict integrated prevention and control area | (0.40±0.01) a | (3 968.65±145.37) a | 37.81 | 78.40 | 40.59 |
| 农户自防区 Farmer self-control area | (0.25±0.01) b | (2 467.90±88.24) b | | | |
| 空白对照区 Untreated control area | (0.09±0.00) c | (857.10±23.35) c | | | |

### 2.5　增产效益分析

由表 6 可知,根据大豆的国际市场销售价格 4.7 元/kg 计算,严格防控区在扣除植保防控措施成本、人工支出后较空白对照区每公顷增收 12 524.29 元,农户防治区较空白对照每公顷增收 6 790.76 元,严格防控区较农户自防区每公顷收益高 5 733.53 元,效益均明显高于空白对照区。

### 2.6　邹城市大豆植保贡献率

2024 年邹城市大豆产区通过设置 3 种不同防控水平,对大豆主要病虫害进行试验、示范、统计,最终通过产量测定,按照植保贡献率的计算方法,邹城试验区大豆的植保贡献率为 40.59%

**表 6　2024 年邹城市大豆试验区效益分析**

**Table 6　Cost-benefit of Zoucheng soybean in the trial area in 2024**

| 处理 Treatment | | 产量/(kg/hm²) Yield | 产值/元 Output value | 防治成本/元 Control cost | 多出人工成本/元 Additional labor cost | 增效/元 Increased income |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 严格防控区 | Strict integrated prevention and control area | 3 968.65 | 18 652.66 | 1 750.00 | 350.00 | 12 524.29 |
| 农户自防区 | Farmer self-control area | 2 467.90 | 11 599.13 | 555.00 | 200.00 | 6 790.76 |
| 空白对照区 | Untreated control area | 857.10 | 4 028.37 | 0.00 | | |

## 3　结论与讨论

### 3.1　不同植保防控措施对大豆生长的影响

通过在试验区开展不同的植保防控措施,对大豆的病虫草害达到不同的控制效果,也直接导致了不同试验区域的大豆产量存在显著差异。在严格的综合防控区域,除了开展植保措施以外,还在药剂喷施的过程中添加了叶面微肥及大豆生长专用调控药剂,为后期大豆产量达到一个较高的水平提供了重要保障。黄淮海地区夏大豆的生长处于降水量丰沛、热量充足的季节,病虫害也处于发生高峰,如果不进行人为干预,将会对其安全生产存在不可忽视的影响;同样杂草的生长也处于生长旺季,空白对照区的杂草生长与大豆在水、肥、气、热等资源争夺过程中存在明显的优势,对大豆的产量存在严重影响,具体杂草防控在植保贡献率中有多大占比将在今后的试验中进行继续探讨与校正。

### 3.2　植保贡献率的估算评价

“十三五”期间我国粮食作物的植保贡献率的平均值为 13.17%,其中不包含草害造成的产量损失[14],草害造成的植保贡献率会在 10%以上[15],如在此基础上加上 10%,粮食植保贡献率的数值仍不足 30%。此外,这一数值存在被低估的可能性,主要与统计方法不科学、统计内容不全面,未进行严格对比试验以及当时的植保技术发展程度有关。植保贡献率的测算往往受自然条件的影响较大,尤其是异常天气对大豆的影响更为明显,高温造成“荚而不实”的现象会在某些年份严重影响产量,另外特殊的气候条件加剧病虫草害的暴发、频发,都会导致植保贡献率的测算结果偏离。本试验仅是对本地区 1 年度 1 个主栽品种特别是 1 种特定的严格防控情况下的测算结果,对不同品种、不同年份下的气候因素以及不同水肥管理水平等对大豆植保贡献率造成的影响还需要继续研究探索,比较客观的评价结果仍需多年持续试验来完善和校正。

### 3.3　后续植保贡献率的测算

植保贡献率的测算是一项长期、复杂的系统性工程[15],测算结果受外部影响的因素较多,很难用某一个固定数值界定某种作物的植保贡献率,建议将作物植保贡献率设定为合理的数值区间。2021 年刘万才等[6]对植保贡献率提出了明确的定义,越来越多的植保工作者开始相关研究,如许艳云等[16]完成了湖北省 2023 年度小麦病虫害防控植保贡献率初步评估;徐翔等[18]开展了四川省 2023 年度水稻病虫草害防控植保贡献率评价;万利等[18]对 2023 年湖北省玉米病虫害防控植保贡献率进行了评价。近年来,根据全国农业技术推广服务中心的部署,各地区也开展了不同作物种类的植保贡献率的测算工作,但主要集中在粮食作物,而油料等经济作物的研究相对较少,本试验以邹城为例,对黄淮海地区夏大豆开展植保贡献率测算评估,期望能为下一步大豆安全生产、提质增效配套合理的植保防控措施,同时为病虫草害的科学防控提供理论依据。

## 参考文献

[1]　韩天富,周新安,关荣霞,等. 大豆种业的昨天、今天和明天[J]. 中国畜牧业,2021(12):29-34.

[2]　叶文武,刘万才,王源超. 中国大豆病虫害发生现状及全程绿色防控技术研究进展[J]. 植物保护学报,2023,50(2):265-273.

(下转 335 页)

[10] 邓明学，覃博瑞，邓欣毅，等. 氟啶虫酰胺 10%可湿性粉剂防治柑橘蚜虫、粉虱等 4 种柑橘嫩梢期害虫田间药效试验[J]. 农药科学与管理，2015，36(2)：46－51.
[11] 冯辉，马海芹，李真峰. 氟啶虫酰胺复配剂对烟粉虱田间防治方案探索[J]. 浙江农业科学，2024，65(1)：166－169.
[12] 周巧钰，陈加多，林晓倩. 4 种药剂及茶籽饼防治高山茄子蓟马的田间药效试验[J]. 上海蔬菜，2021(4)：52－53.
[13] 石春华，陈银方，丁岳良，等. 5 种药剂防治茶小绿叶蝉的效果[J]. 浙江农业科学，2016，57(12)：2022－2023.
[14] 束兆林，于居龙，缪康，等. 氟啶虫酰胺对水稻白背飞虱的防治效果及天敌安全性评价[J]. 农药，2016，55(11)：851－853.
[15] 和汝凤，陈舜弘，子钰卿，等. 6 种药剂对云南丽江雪桃桑白蚧的田间防效研究[J]. 昆明学院学报，2022，44(6)：60－63.
[16] 仇是胜，柏亚罗，顾林玲. 氟啶虫酰胺的研究开发及市场前景[J]. 现代农药，2014，13(5)：6－11.
[17] 罗泽伟，孔玄庆，雷琪，等. 氟啶虫酰胺对 3 种水生生物的急性毒性[J]. 安徽农业科学，2022，50(17)：124－127.
[18] 中华人民共和国农业农村部. 农作物中农药残留试验准则：NY/T 788—2018 [S]. 北京：中国农业出版社，2018.
[19] 宁夏回族自治区市场监督管理厅. 枸杞病虫害监测预报技术规程：DB64/T 852-2023 [S/OL]. (2024－03－28) [2024－05－15]. http://down.foodmate.net/standard/yulan.php?itemid=152054.
[20] 王芳，陈佳斌，刘秉阳，等. 5 种药剂对枸杞棉蚜室内毒力及田间防效[J]. 植物保护，2021，47(3)：294－298.
[21] 农业农村部农药检定所. 中国农药信息网. 数据中心-农药登记[EB/OL]. [2024－11－01]. http://www.chinapesticide.org.cn/yxcftozw.jhtml.
[22] 中华人民共和国国家卫生健康委员会，中华人民共和国农业农村部，国家市场监督管理总局. 食品安全国家标准-食品中农药最大残留限量：GB 2763-2021 [S]. 北京：中国农业出版社. 2021.
[23] 宁夏回族自治区卫生健康委员会，宁夏回族自治区农业农村厅，宁夏回族自治区市场监督管理厅. 食品安全地方标准-枸杞干果中农药最大残留限量：DBS64/005-2021 [S/OL]. (2021－06－01) [2024－12－19]. http://down.foodmate.net/standard/yulan.php?itemid=94767.

(责任编辑：田　喆)

(上接 317 页)

[24] 徐洪乐，李慧龙，张彬，等. 砜吡草唑与氟噻草胺协同作用防治多花黑麦草及其对小麦的安全性[J]. 植物保护，2022，48(4)：346－352.
[25] 吴仁海，徐洪乐，孙兰兰，等. 甲基二磺隆与唑啉草酯混用对麦田节节麦和多花黑麦草的防治效果[J]. 河南农业科学，2022，51(6)：103－110.
[26] 付瑞霞. 稻麦连作小麦田除草剂减量增效技术研究[D]. 南京：南京农业大学，2020.
[27] XU Hongle，SUN Lanlan，SU Wangcang，et al. Confirmation and chemical control of acetyl-CoA carboxylase-and acetolactate synthase-resistant Japanese foxtail in China [J/OL]. Crop Protection，2023，169：106257. DOI：10.1016/j.cropro.2023.106257.
[28] 段凯. 春麦田旱雀麦防除药剂筛选及助剂增效作用研究[D]. 西宁：青海大学，2021.

(责任编辑：田　喆)

(上接 323 页)

[3] 许艳丽，李春杰，刘金波，等. 东北黑土区重迎茬对大豆病虫害发生的影响[J]. 大豆科学，2008，27(3)：471－474.
[4] 李琼，张晓明. 病虫害对 5 个大豆主产国大豆产量影响的概述[J]. 农学学报，2018，8(4)：23－27.
[5] 焦玉霞，朱晓明，曲明静，等. 2023 年邹城市春花生植保贡献率的测算评估[J]. 花生学报，2024，53(1)：79－84..
[6] 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.
[7] 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.
[8] 中华人民共和国农业部. 农药田间药效试验准则(二)第 89 部分:杀菌剂防治大豆锈病：GB/T 17980.89-2004 [S]. 北京：中国农业出版社，2004.
[9] 中华人民共和国农业部. 大豆抗病虫性鉴定技术规范第 3 部分，大豆抗霜霉病鉴定技术规范：NY/T 3114.3-2017 [S]. 北京：中国农业出版社，2018.
[10] 中华人民共和国农业部. 农药田间药效试验准则(二)第 88 部分：杀菌剂防治大豆根腐病:GB/T 17980.88-2004 [S]. 北京：中国标准出版社，2004.
[11] 闫秀，安静杰，高占林，等. 利用累积虫日法评估点蜂缘蝽种群密度与春播大豆产量的关系[J]. 植物保护，2021，47(3)：96－100.
[12] 王祥会，焦玉霞，赵艳丽，等. 鲁西南地区麦田杂草发生现状调查及防除措施[J]. 杂草学报，2020，38(1)：35－40.
[13] 邓玉芯，姚学文，万凤琳，等. 重庆常规蔬菜种植区茄子植保贡献率的研究[J]. 植物医学，2022，35(1)：35－40.
[14] 王祥会，焦玉霞，李天娇，等. 2023 年邹城小麦病虫草害防控植保贡献率评估[J]. 中国植保导刊，2024，44(4)：64－67.
[15] 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(4)：33－36.
[16] 许艳云，郭子平，顾辉，等. 湖北省 2023 年度小麦病虫害防控植保贡献率初步评估[J]. 植物保护，2024，50(5)：284－287.
[17] 徐翔，秦清清，胡韬，等. 四川省 2023 年度水稻病虫草害防控植保贡献率评价[J]. 四川农业科技，2024(9)：32－35.
[18] 万利，张求东，许艳云，等. 2023 年湖北省玉米病虫害防控植保贡献率评价报告[J]. 湖北植保，2024(1)：25－28.

(责任编辑：田　喆)