

宁夏中宁县大豆玉米带状复合种植控释肥施用量试验

任 杨¹, 朱志明^{2*}, 刘 俊¹, 郭军成², 王 雪³, 刘春光²

(1. 宁夏回族自治区中宁县农业技术推广服务中心, 宁夏 中宁 755100; 2. 宁夏回族自治区农业技术推广总站, 宁夏 银川 750001; 3. 宁夏回族自治区中卫市农业技术推广与培训中心, 宁夏 中卫 755000)

摘 要:为进一步明确中宁县大豆玉米带状复合种植“4:3”模式下,玉米、大豆控释肥最佳施用量,采用随机区组试验设计,共设置玉米控释肥 47% (30-12-5) 施用量 80 kg/667m²、大豆控释肥 55% (21-24-10) 20 kg/667m²; 玉米控释肥 72 kg/667m²、大豆控释肥 12 kg/667m²; 玉米控释肥 64 kg/667m²、大豆控释肥 6 kg/667m²; 玉米控释肥 56 kg/667m²、大豆控释肥 0 kg/667m² 4 个处理,分析不同施肥处理对玉米大豆的产量及产量构成、经济效益影响。结果表明:玉米控释肥 72 kg/667m²、大豆控释肥 12 kg/667m² 的施肥方案最佳,此施肥方案条件下玉米产量为 599.49 kg/667m²,大豆产量为 40.09 kg/667m²,种植效益 42.97 元/667m² 显著高于其他处理。中宁县大豆玉米生产上采用玉米控释肥 72 kg/667m²、大豆控释肥 12 kg/667m² 的施肥方案,产量效益最佳。

关键词:复合种植;控释肥;产量

中图分类号:S565.1;S513

文献标志码:A

Experimental Study on the Application Rate of Controlled Release Fertilizer for Soybean and Corn Strip Compound Planting in Zhongning County

REN Yang¹, ZHU Zhiming^{2*}, LIU Jun¹, GUO Juncheng², WANG Xue³, LIU Chunguang²

(1. Agricultural Technology Extension Service Center of Zhongning County, Ningxia Hui Autonomous Region, Ningxia Zhongning 755100, China; 2. General station of Agricultural Technology Extension of Ningxia, Ningxia Yinchuan 750001, China; 3. Agricultural Technology Promotion and Training Center in Zhongwei City, Ningxia Hui Autonomous Region, Ningxia Zhongwei 755000, China)

Abstract: To further clarify the optimal application rate of controlled-release fertilizer for corn and soybean under the "4:3" strip intercropping mode in Zhongning County, an experimental layout was employed, adopting a randomized block design. Four treatment options were established: 80 kg/667m² of corn controlled-release fertilizer 47% (30-12-5) and 20 kg/667m² of soybean controlled-release fertilizer 55% (21-24-10); 72 kg/667m² of corn controlled-release fertilizer and 12 kg/667m² of soybean controlled-release fertilizer; 64 kg/667m² of corn controlled-release fertilizer and 6 kg/667m² of soybean controlled-release fertilizer; 56 kg/667m² of corn controlled-release fertilizer and 0 kg/667m² of soybean controlled-release fertilizer. The impacts of different fertilizer application treatments on the yield, yield components, and economic benefits of corn and soybean were analyzed. The results showed that the fertilizer application scheme of corn controlled-release fertilizer 72 kg/667m² and soybean controlled-release fertilizer 12 kg/667m² was the best. Under this scheme, the corn yield was 599.49 kg/667m², the soybean yield was 40.09 kg/667m², and the planting benefit of 42.97 yuan/667m² was significantly higher than other treatments. The fertilizer application scheme of corn controlled-release fertilizer 72 kg/667m² and soybean controlled-release fertilizer 12 kg/667m² is optimal for corn and soybean production in Zhongning County, achieving the optimal yield and economic benefits.

Key Words: composite planting; controlled release fertilizer; yield

收稿日期: 2024-01-30

基金项目: 宁夏回族自治区重点研发计划项目(2022BBF02038); 宁夏回族自治区青年拔尖人才培养项目。

作者简介: 任杨(1971-), 男, 高级农艺师, 主要从事粮食优新技术及土壤肥料技术试验示范与技术推广研究, E-mail: nxr-enhao@163.com; *为通信作者: 朱志明(1991-), 男, 高级农艺师, 主要从事粮食作物新品种新技术研究与示范推广研究, E-mail: zhuzhiming166@163.com。

大豆玉米带状复合种植技术是农业农村部的主推技术之一,其技术核心是利用作物高矮搭配、带状复合种植,扩间增光,缩株保密,充分发挥作物边行增产效益^[1],实现玉米基本不减产,增收一季大豆的产量目标,该技术自2022年开始在全国范围内大面积推广应用,2022-2023年宁夏回族自治区示范推广面积8.67万hm²。中宁县位于宁夏回

族自治区中部,是全区玉米种植大县,2022-2023年示范推广大豆玉米带状复合种植面积1.07万hm²,为全区大豆玉米带状复合种植任务的顺利完成做出了突出贡献。但大豆玉米带状复合种植技术是一项全新技术,在中宁县首次推广,田间管理矛盾突出,尤其是在施肥时需分别按照其需肥规律分带施肥,田间机械作业难度较大,人工投入过高,种植效益偏低。而近年生产上普遍采用的一次性缓控释肥技术,将缓控肥料一次性分别基施入大豆带和玉米带,全生育期不再追肥,可有效减少作业环节,降低劳动强度,增加种植收益^[2-3]。本试验在中宁县主推种植模式“4:3”(大豆:玉米,下同)的条件下,设置不同施肥量处理,探明大豆玉米带状复合种植缓控释肥最佳施肥量,以期为中宁县大豆玉米带状复合种植技术大面积推广应用提供理论指导。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于2023年4-11月在宁夏回族自治区中卫市中宁县白马乡白路村实施。所处地区位于宁夏引黄灌区上游,干旱少雨,日照充足,年均气温9.1℃,年均降水222.9mm,无霜期165d,海拔1100m。前茬作物为玉米,当季作物为大豆玉米带状复合种植。

1.2 试验设计

试验采用完全随机区组试验设计,在前期试验示范基础上,进一步优化施肥组合,共设4个不同施肥量处理,每个处理重复3次。处理1:玉米控释肥47%(30-12-5)施用量80kg/667m²、大豆控释肥55%(21-24-10)20kg/667m²;处理2:玉米控释肥72kg/667m²、大豆控释肥12kg/667m²;处理3:玉米控释肥64kg/667m²、大豆控释肥6kg/667m²;处理4:玉米控释肥56kg/667m²、大豆控释肥0kg/667m²。

采取大豆玉米带状复合种植模式,种植行比为“4:3”,其他管理措施同大田常规生产。

1.3 测定指标

成熟收获期测定玉米的株高、穗位高、穗长、秃尖长、穗粒数、百粒质量,产量;测定大豆株高、分枝数、每株结荚数、每荚粒数、百粒质量,产量。记录产出投入,计算种植效益。

1.4 数据分析

采用IBM SPASS Statistics 17.0软件进行方差分析,采用Microsoft Excel 2010进行数据计算和制图。

2 结果与分析

2.1 不同施肥量对玉米产量及产量构成的影响

如表1所示,不同施肥处理下的玉米产量及产量构成不同,处理3的株高与处理1、处理2差异不显著,显著高于处理4;不同处理之间的穗长、穗位、穗粒数差异不显著;处理1-3的秃尖长显著小于处理4,表明施肥量过低会造成玉米秃尖;处理3的百粒质量最重,显著高于其他处理;田间实收产量为507.51~599.49kg/667m²,其中处理2的产量最高为599.49kg/667m²,显著高于其他处理。

2.2 不同施肥量对大豆产量及产量构成的影响

如表2所示,不同施肥处理下的大豆产量及产量构成表现存在差异,株高在79.80~85.27cm,不同处理的差异不显著,分枝数在2.5~3.4个,处理4显著低于其他处理,处理1-3差异不显著,单株结荚数差异不显著,每荚粒数在2.47~3.07粒,处理4每荚粒数最高为3.07粒,显著高于其他处理,处理1的百粒质量最重为19.12g,与处理2差异不显著,但显著高于处理3、处理4。田间实收产量在32.83~40.09kg/667m²,处理2产量最高为40.09kg/667m²,显著高于其他处理。

表1 不同施肥量对玉米产量及产量构成的影响

处理	株高/cm	穗位/cm	穗长/cm	秃顶长/cm	穗粒数/粒	百粒质量/g	产量/ (kg·667m ⁻²)
1	276.47±23.63ab	102.43±14.11a	19.2±1.92a	0.6±1.07b	531.6±82.10a	39.27±0.74ab	550.71±12.31b
2	275.00±19.70ab	104.63±11.02a	18.6±1.71a	0.4±0.70b	539.0±114.52a	38.57±1.25b	599.49±15.54a
3	280.87±13.47a	103.67±10.96a	18.0±1.72a	0.5±0.71Bb	559.2±94.51a	40.19J±0.54a	544.83±22.14b
4	269.07±18.48b	103.03±12.32a	18.4±2.27a	1.5±0.69a	550.8±110.66a	39.50±0.46ab	507.51±16.55c

表2 不同施肥量对大豆产量及产量构成的影响

处理	株高/cm	分枝/个	每株结荚数/个	每荚粒数/粒	百粒质量/g	产量/ (kg·667m ⁻²)
1	81.80±9.34a	3.4±0.74a	34.40±9.30a	2.47±0.64b	19.12±0.49a	34.05±1.22b
2	85.27±11.85a	3.4±1.40a	33.40±15.32a	2.60±0.51b	18.40±0.46ab	40.09±2.34a
3	79.80±7.56a	3.1±0.88ab	31.27±8.58a	2.87±0.64ab	17.70±0.80bc	33.08±1.33b
4	85.13±11.29a	2.5±0.64b	29.73±10.86a	3.07±0.46a	17.60±1.14c	32.83±3.14b

2.3 不同施肥量的大豆玉米种植综合效益比较

由表3可得,不同处理的种植效益不同,除处理2种植效益最大为42.97元/667 m²外,其他处理的种植效益均为负值,处理1的种植效益最低为-195.83元/667 m²,表明过高的施肥量不利于增产增收。

表3 不同施肥处理的种植效益比较

处理	总投入/ (元·667m ⁻²)	总产值/ (元·667m ⁻²)	纯收益/ (元·667m ⁻²)
1	2 203.00	2 007.17	-195.83
2	2 126.20	2 169.17	42.97
3	2 058.40	1 986.44	-81.96
4	1 990.60	1 884.40	-106.20

3 讨论与结论

大豆玉米带状复合种植因两种作物生长环境,生长习性不同,播种、施肥、除草、病虫害防控、收获等环节均需两次作业,机械作业便利性较差,生产投入过大,劳动强度高,农户种植积极性普片较低。生产上亟需攻克其关键核心技术,最大限度降低劳动强度,减少作业环节,增加种植效益,从而最

大限度的激发农户种植积极性,而一次性施肥技术可有效解决大豆玉米带状复合种植技术的施肥难题,一次性分带基施后,全生育期不再追肥^[4-5]。本试验在前人研究基础上,通过对中宁县白马乡白路村的最佳施肥量进行研究,明确了适宜中宁县大豆玉米带状复合种植一次性施肥最佳施肥量,为该技术的下一步推广提供了重要参考。在本试验条件下玉米控释肥72 kg/667 m²、大豆控释肥12 kg/667 m²的施肥方案最佳,此施肥方案条件下玉米产量为599.49 kg/667 m²,大豆产量为40.09 kg/667 m²,种植效益42.97元/667 m²显著高于其他处理,建议下一步生产上可参照此施肥量进行一次性施肥。

参考文献:

[1]严旖旎,单海勇,刘旭杰,等.大豆-玉米带状复合种植及其在江苏沿江地区的应用进展[J].中国农学通报,2023,39(30):1-5.
[2]王伟,王亚萍,李荣玉,等.紧凑型玉米与大豆带状复合种植多模式的对比研究[J].耕作与栽培,2023,43(5):29-32.
[3]温国昌,李保军,史明山,等.不同缓/控释肥对玉米产量·经济效益及肥料利用率的影响[J].安徽农业科学,2024,52(2):136-138.
[4]刘永红,郑文涛,张晋天,等.缓/控释肥研究进展及其应用[J].华中农业大学学报,2023,42(4):167-176.
[5]吕巨智,石达金,周勋波,等.缓控释肥对春玉米干物质积累、产量和经济效益的影响[J].山东农业科学,2023,55(3):132-136.