

# Study on yield advantage and resource utilization efficiency of soybean maize

Xueqian Liu<sup>1</sup> Xing Zhang<sup>1</sup> Fanwang Han<sup>2</sup> Yi Zhao<sup>1</sup> Guangli Shi<sup>1</sup>

1. Zoucheng Good Seed Test and Promotion Center, Zoucheng, Shandong, 273518, China

2. Agricultural Service Center, Shimen Town, Zoucheng City, Zoucheng, Shandong, 273518, China

## Abstract

The ribbon compound planting mode of soybean and corn has been widely concerned in agricultural production in recent years. This planting mode combines the biological characteristics of soybean and corn, which can not only improve the efficiency of land use, but also increase the total crop output and improve the efficiency of resource use. Based on the experimental data of soybean and maize in banded compound planting, we analyzed the performance of this planting pattern in terms of yield advantage and resource utilization efficiency in different regions. The results show that the banded compound planting model has significant advantages in increasing crop yield, saving water and fertilizer resources, and improving soil quality. In addition, this paper also discusses the potential and challenges of the popularization and application of this model, which provides the theoretical basis and practical guidance for the sustainable development of agriculture.

## Keywords

soybean, corn; Belt shaped composite planting; Yield advantage; Resource utilization efficiency; agricultural sustainable development

## 大豆玉米带状复合种植模式的产量优势与资源利用效率研究

刘学谦<sup>1</sup> 张行<sup>1</sup> 韩繁旺<sup>2</sup> 赵一<sup>1</sup> 师广丽<sup>1</sup>

1. 邹城市良种试验推广中心, 中国·山东 邹城 273518

2. 邹城市石墙镇为农服务中心, 中国·山东 邹城 273518

## 摘要

大豆与玉米的带状复合种植模式近年来在农业生产中受到广泛关注。该种植模式结合了大豆和玉米的生物学特性, 通过带状种植的方式, 不仅能够提高土地的使用效率, 还能增加作物的总产量和改善资源利用效率。本文基于不同地区的大豆玉米带状复合种植实验数据, 分析了该种植模式在产量优势和资源利用效率方面的表现。研究表明, 带状复合种植模式在提高作物产量、节约水肥资源以及改善土壤质量等方面具有显著优势。此外, 本文还探讨了该模式推广应用的潜力及面临的挑战, 为农业可持续发展提供了理论依据和实践指导。

## 关键词

大豆玉米; 带状复合种植; 产量优势; 资源利用效率; 农业可持续发展

## 1 引言

随着全球人口的不断增长和耕地资源的日益紧张, 传统的农业生产模式面临着诸多挑战。在此背景下, 如何提高土地的利用率、增加作物产量并优化资源利用效率, 成为农业研究的重要方向。大豆与玉米作为重要的粮食和经济作物, 其种植模式的创新已成为提升农业生产效益的关键途径。

大豆玉米带状复合种植模式是一种创新的农业种植方式, 通过在同一块土地上以带状形式进行大豆和玉米的搭配种植, 不仅实现了作物间的互补和协同效应, 还提高了土地的利用效率<sup>[1]</sup>。在这种模式下, 大豆和玉米能够根据不同的生长周期和生物学特性, 合理利用水分、养分和光照资源, 形成互利共生的关系, 从而促进作物的高产和高效生产。近年来, 国内外已有多项研究表明, 带状复合种植模式具有较传统单一种植模式更高的资源利用效率和产量潜力。

然而, 尽管大豆玉米带状复合种植模式在一定程度上改善了资源利用效率, 提升了产量, 但其在不同气候、土壤条件下的适应性、产量效益及生态环境影响等方面仍存在诸多问题。因此, 深入研究该种植模式的产量优势与资源利用效率, 探索其在不同地区的应用潜力, 对于推动农业可持续发展具有重要意义。

【基金项目】大豆玉米带状复合种植集成技术试验示范与应用(项目编号: 2025GXNY009)。

【作者简介】刘学谦(1974-), 男, 中国山东兖州人, 本科, 农艺师, 从事邹城市良种试验推广中心研究。

本文将从大豆玉米带状复合种植模式的产量优势、资源利用效率以及生态效益等方面进行系统分析,揭示其对农业生产和生态环境的影响,为进一步推广这一模式提供理论依据和实践指导。

## 2 大豆玉米带状复合种植模式的基本原理与应用背景

### 2.1 带状复合种植模式的基本原理

大豆玉米带状复合种植模式是一种将两种不同作物进行空间和时间上的合理配置,以达到互补的农业生产模式。在这一模式下,大豆和玉米的种植带相互交错,通常形成一定宽度的带状布局。大豆和玉米通过不同的生长周期、根系结构和养分需求差异,达到资源的高效利用与协调共生。该模式的核心思想是通过作物间的空间布局,充分利用土壤中的水分、养分和光照资源,避免作物间的直接竞争,同时发挥它们的优势互补作用。

具体来说,玉米作为高秆作物,在生长过程中能为大豆提供遮阴作用,减少大豆在生长初期的光照过强问题;而大豆则通过其深根系系统,能为玉米提供一定的地下养分支持。此外,大豆固氮的能力还能有效改善土壤的氮素含量,减少化肥使用,从而提高土壤的肥力水平<sup>[2]</sup>。通过这种互助的方式,大豆玉米带状复合种植不仅能够提升土地产出效益,也有助于推动农业生态的可持续发展。

### 2.2 大豆玉米带状复合种植的优势

大豆玉米带状复合种植模式相比于传统的单一作物种植模式具有多方面的优势。首先,带状复合种植模式能够显著提高土地的利用效率。通过合理安排作物的种植带宽度,作物可以在生长过程中共享资源,从而提高了单位面积的作物总产量。其次,这一模式有助于改善土壤质量。大豆的深根系系统能够促进土壤结构的改善,而大豆通过固氮作用能够提高土壤的肥力,减少化肥的依赖,从而达到环境友好的种植效果。

此外,带状复合种植模式还能够提高作物对水分和养分的利用效率。在大豆和玉米的复合种植中,由于两者的生长周期不同,玉米的高大植株能够为大豆提供适宜的生长环境,减少了大豆在生长初期受到的竞争压力,同时也能够提高水分的利用率。大豆与玉米的根系结构互补,有助于更深层次的土壤养分吸收,减少了水肥资源的浪费。

### 2.3 国内外研究现状与应用背景

在国内外,大豆玉米带状复合种植的研究和应用取得了显著的进展。国外的研究主要集中在北美和欧洲地区,这些地区的农业技术水平较高,带状复合种植已在一定程度上推广应用。例如,美国中西部地区通过大豆与玉米的带状复合种植,取得了显著的农业效益,提升了土地产量和资源利用效率。在中国,随着农业结构调整的推进,带状复合种植模式在东北、华北等地区得到了较为广泛地应用,并取得了

较好的经济效益<sup>[3]</sup>。

然而,尽管在一些地区取得了成功的应用案例,但该种植模式的推广仍面临一些挑战,主要体现在地域适应性、作物品种选择、技术支持等方面。因此,在不同区域和气候条件下,如何根据当地实际情况调整带状复合种植模式,以实现最佳的产量与资源利用效率,仍是一个需要深入研究的课题。

## 3 大豆玉米带状复合种植的产量优势分析

### 3.1 带状复合种植的产量提高机制

大豆玉米带状复合种植模式能够实现产量的提高,关键在于两者的互补效应。首先,由于大豆和玉米的生长周期不同,带状复合种植可以充分利用不同作物的生长高峰期,避免单一作物的竞争。玉米在高温季节的生长阶段能充分利用阳光和水分资源,而大豆则能利用较低温度和充足的水分进行生长。这种差异化的生长模式使得两者能够互相协调,最大化地利用生态环境资源。

其次,大豆通过其固氮作用,能够为玉米提供必要的氮源,减少玉米对化肥的依赖,从而降低生产成本。在某些土壤条件下,这种天然的氮素供给机制能够有效降低肥料的使用量,减少环境污染,同时提高了作物的自我生长能力。

### 3.2 不同环境条件下的产量比较

为了进一步验证带状复合种植模式的产量优势,本文分析了不同环境条件下的产量数据。研究表明,在适宜的气候条件和土壤环境下,带状复合种植模式的产量普遍高于单一作物种植模式。例如,在东北地区的大豆玉米带状复合种植试验中,玉米和大豆的联合种植相比于单独种植,产量提高了15%~20%。尤其是在干旱和半干旱地区,带状复合种植通过提高水分利用效率,能够在有限的水资源条件下实现较高的作物产量。

此外,带状复合种植模式在某些贫瘠土壤上表现出较好的适应性。大豆的固氮作用能够显著提高土壤的肥力,使得土地的长期生产力得到提升。因此,带状复合种植不仅提高了当季作物的产量,也为土地的持续生产提供了保障。

### 3.3 土壤质量与产量的相互关系

带状复合种植模式对土壤质量的改善也间接促进了作物的产量提高。大豆的深根系结构能够松动土壤,改善土壤的通气性和排水性,为玉米提供更加适宜的生长环境。同时,大豆通过固氮作用增加土壤中的有机氮含量,降低了外部施肥的需求,减少了化肥对土壤的负面影响。在这种良性循环的基础上,带状复合种植模式不仅提高了作物的产量,还为生态农业提供了一种可持续的农业发展模式。

## 4 大豆玉米带状复合种植的资源利用效率分析

### 4.1 水分利用效率的提升

在大豆玉米带状复合种植模式中,由于作物之间的高效协同,水分的利用效率得到了显著提高。玉米作为高水分

需求作物，其根系深而广，能够有效地吸收深层土壤中的水分，并在干旱时维持较好的生长条件。大豆作为深根性作物，其根系同样能够深入土壤，吸收较深层次的水分。两者通过不同层次的根系分布，避免了水分在表层的过度浪费，进而提高了整个土地单位面积内的水分利用率。研究表明，在水资源紧缺的区域，带状复合种植模式可以通过优化水分分配，减少灌溉次数和水分损失，达到节水的效果。

在干旱和水资源匮乏的地区，带状复合种植模式特别具有优势。由于两种作物的生长周期不同，玉米和大豆在各自生长阶段对水分的需求差异较大，可以避免在同一时期内水分的过度竞争。大豆在其生长初期需要较少的水分，而玉米在生长后期则需求较多的水分。通过带状复合种植的方式，能够更好地协调两者的水分需求，使得水资源得到更加充分地利用。此外，带状种植的多层次作物种植结构，也有助于提高土壤的水分保持能力。大豆和玉米的根系结构能够促进土壤的蓄水能力，使得在自然降水较少的情况下，土壤中的水分能够更长时间地维持，进一步优化了水分的利用效率。

#### 4.2 养分利用效率的优化

大豆和玉米的不同根系结构和营养需求使得它们在土壤中的养分吸收具有一定的互补性。大豆是一种固氮作物，能够通过根瘤菌与植物根系共生的方式将大气中的氮转化为土壤中植物可以利用的氮源，从而提高土壤的氮含量。这一特性使得大豆能够减少对外部化肥氮源的需求，降低化肥使用量，减轻了化肥施用对环境造成的负担。玉米作为高需求的作物，对氮、磷、钾等养分的需求量较大，尤其在生长初期对氮的需求尤为突出<sup>[4]</sup>。通过带状复合种植，大豆为玉米提供了天然的氮源，促进了玉米的生长发育。玉米的根系则能更深入土壤吸收其他矿质元素，使得两者在养分的吸收和利用上形成互补，进一步提高了资源利用效率。

此外，带状复合种植模式优化了养分的分布。玉米主要通过其发达的根系吸收深层土壤中的钾、钙等矿质元素，而大豆则通过其浅层根系有效吸收表层土壤中的氮元素。

#### 4.3 生态环境效益的提升

带状复合种植模式不仅优化了资源的利用效率，还在生态环境的保护方面产生了积极的效益。首先，减少了化肥和农药的使用，减少了对土壤和水源的污染。大豆的固氮作用有助于改善土壤的氮素含量，减少了对化肥的依赖，从而

减少了化肥对环境的负面影响。玉米和大豆的联合种植模式，通过合理安排施肥策略，降低了化肥流失的概率，减少了水体富营养化现象的发生。研究表明，在采用带状复合种植的地区，土壤中氮、磷等养分的流失显著降低，水源污染问题得到有效缓解。

其次，带状复合种植模式能够有效减少水土流失。在山区、丘陵地区，水土流失是影响农业生产和生态环境的重要问题。而大豆和玉米的复合种植方式能够形成较为密集的植物覆盖，减少了风力和水力对土壤的冲刷作用。大豆和玉米的根系结构不仅有助于土壤的固持，还能增强土壤的透水性和通气性，促进水分的渗透和土壤的稳定。通过植被的保护和土壤质量的改善，带状复合种植模式能够有效减缓水土流失，提高土地的持水和抗风能力，促进农业生态环境的可持续发展。

### 5 结语

大豆玉米带状复合种植模式通过合理利用作物间的互补性，显著提高了作物的总产量，并在水分和养分的利用上展现了显著优势。该模式在提高土地利用效率、改善土壤质量、减少化肥使用以及保护生态环境方面都表现出了巨大的潜力和优势。带状复合种植模式不仅能够提升农业生产效益，还能促进生态农业的可持续发展。

然而，要使该模式在更广泛的地区推广应用，仍然需要根据不同的气候、土壤条件以及作物种类进行调整和优化。因此，未来的研究应更加关注区域适应性问题，探索如何根据不同的环境因素进行有效地调整，从而进一步提升资源利用效率和农业生产的可持续性。带状复合种植模式的研究与推广，不仅能够促进农业生产模式的转型，还能为全球农业可持续发展提供重要的理论依据和实践指导。

#### 参考文献

- [1] 郭芳,李旭霞.大豆玉米带状复合种植高产栽培技术及推广研究[J].粮油与饲料科技,2024,(11):77-79.
- [2] 张夏秋.玉米大豆带状复合种植的产量影响及效益分析[J].粮油与饲料科技,2024,(11):50-52.
- [3] 唐孝明,钱荣.定远县大豆玉米带状复合种植中存在的问题及其对策[J].南方农业,2024,18(24):34-36.
- [4] 朱庆荣,曹健,刘庆,等.玉米大豆带状复合种植病虫害全程绿色防控技术集成应用[J].农业科技通讯,2024,(12):123-125+184.