

# Test and Demonstration of Soybean and Corn in Longnan City, China

Yongde Jiao Xuxia Li Xiaojiang Yang Zongyan Meng\* Bo Yang

Gansu Longnan Agricultural Technology Extension Station, Longnan, Gansu, 746000, China

## Abstract

The ribbon compound planting technology of soybean corn focuses on expanding the light and shrinking strains, giving full play to the side running effect and the role of soybean nitrogen fixation, so as to achieve the goal of not reducing production or less production and harvesting more one season beans. This experiment was conducted in Yangwu Village, Huangping Town, Wudu District, Longnan City, namely "3 + 2", "4 + 2", "4 + 3", "4 + 4" and "6 + 4" as well. The results show that the "4+2" "3+2" mode soybean yield is the highest, and the "4 + 4" "6 + 4" mode corn yield is the highest. The output value of the five compound planting modes is higher than that of corn and soybean, among which the output value of "4 + 4" and "6 + 4" mode is the highest. It is suggested that Longnan City should pay attention to the "4 + 4" and "6 + 4" modes, and the "4 + 2" and "3 + 2" modes to guarantee soybean production capacity.

## Keywords

soybean; corn; ribbon compound planting; experiment

## 中国陇南市大豆玉米带状复合种植模式试验与示范初报

焦永德 李旭霞 杨小江 孟总彦\* 杨波

甘肃省陇南市农业技术推广总站 甘肃 陇南 746000

## 摘要

大豆玉米带状复合种植技术重点通过扩间增光、缩株保密,充分发挥边行效应和大豆固氮养地作用,实现玉米不减产或少减产,多收一季豆的目标。本试验在陇南市武都区黄坪镇杨雾村针对当前常用的大豆玉米带状复合种植"3+2" "4+2" "4+3" "4+4" "6+4"等5种模式及玉米净作、大豆净作进行对比试验。结果表明,"4+2" "3+2"模式大豆产量最高,"4+4" "6+4"模式玉米产量最高,5种复合种植模式产值均高于玉米净作和大豆净作产值,其中"4+4" "6+4"模式产值最高。建议陇南市注重经济效益的县区重点推广"4+4" "6+4"模式,注重保障大豆产能的县区重点推广"4+2" "3+2"模式。

## 关键词

大豆; 玉米; 带状复合种植; 试验

## 1 引言

大豆玉米带状复合种植技术是农业农村部当前大力推广应用的一项保粮增豆的关键技术措施,该技术在玉米不减产或少减产的情况下,多收一季大豆,可缓解中国长期以来

【基金项目】陇南市2022年市级科技计划项目《大豆玉米带状复合种植技术集成试验与示范》(项目编号:2022-S·JH-06)。

【作者简介】焦永德(1974-),男,中国甘肃陇南人,农艺师,从事农作物新品种、新技术、新材料引进试验与示范研究。

【通讯作者】孟总彦(1973-),男,中国甘肃武都人,高级农艺师,从事粮油作物绿色高质高效栽培技术开发研究。

大豆玉米争地的矛盾,对保障国家粮食、油料乃至饲料安全具有十分重要的意义。2022年是陇南市示范推广大豆玉米带状复合种植技术的第一年,由于起步较晚、起点不高,技术集成创新跟进不及时,缺乏成功经验和做法,种植模式多样,对大面积、大范围示范推广带来一定困难。为了筛选出适宜我市大豆玉米带状复合种植的最佳种植模式和技术参数,2023年陇南市农业技术推广总站在武都区农技中心、黄坪镇政府协助下,在武都区黄坪镇杨雾村开展了大豆玉米带状复合种植试验示范。旨在通过试验示范,筛选出适宜当地和相似区域大豆玉米带状复合种植技术模式<sup>[1]</sup>。

## 2 材料与方法

### 2.1 试验地概况

试验地选在武都区黄坪镇杨雾村,距武都城区76km,距黄坪镇政府约1km,地块平坦,肥力中等,沙壤土,前茬

作物为冬小麦。该地年平均气温7.4℃,无霜期年平均145天,最长达180天,最短为110天,年平均日照时数1870h,年平均降水量750mm。

## 2.2 供试材料

玉米品种选用航天558,该品种由张掖神州绿鹏农业科技有限公司选育,于2021年通过甘肃省农作物品种审定委员会审定,株型紧凑,株高286cm,穗位高103cm,出苗至成熟139天。大豆品种选用陕豆125,该品种由西北农林科技大学选育,于2000年1月通过陕西省农作物品种审定委员会审定,直立型,有限结荚习性,株型紧凑,株高60~70cm,夏播生育期为90~100天。选用地膜由甘肃天宝塑业有限责任公司生产,宽70cm,厚0.01cm。有机肥为徽县金牛有限责任公司生产,40kg/袋,有机质 $\geq 45\%$ ,N、 $P_2O_5$ 、 $K_2O \geq 5\%$ 。氮磷钾掺混肥(N- $P_2O_5$ - $K_2O$ , 27-15-13),总养分 $\geq 55\%$ ,为五州丰农业科技有限公司生产。

## 2.3 试验设计

设置“3+2”(一个生产单元种3行大豆,2行玉米)、“4+2”(一个生产单元种4行大豆,2行玉米)、“4+3”(一个生产单元种4行大豆,3行玉米)、“4+4”(一个生产单元种4行大豆,4行玉米)、“6+4”(一个生产单元种6行大豆,4行玉米)、玉米净作、大豆净作等7种模式,一种模式为一个处理,重复3次,共21个小区,采用随机区组排列。3+2模式小区宽4.8m,长15m,面积72m<sup>2</sup>;4+2模式宽5.4m,长15m,面积81m<sup>2</sup>;4+3模式宽6.2m,长15m,面积93m<sup>2</sup>;4+4模式宽7.6m,长15m,面积114m<sup>2</sup>;6+4模式宽8.8m,长15m,面积132m<sup>2</sup>;清种玉米、清种大豆小区宽4.4m,长15m,面积66m<sup>2</sup>。南北向排列,小区间隔60cm,四周为1.5cm人行通道,通道外四周为1.5m保护行,净作大豆<sup>[2]</sup>。

## 2.4 整地施肥

2023年4月7日整地施肥。根据大豆玉米带状复合种植的需肥特点和规律,坚持“减肥、协同、高效、环保”的原则,结合不同种植模式,进行合理施肥。

①基肥。按大豆施肥标准施入基肥,中等肥力土壤按每亩施商品有机肥160kg,氮磷钾掺混肥(N- $P_2O_5$ - $K_2O$ , 27-15-13)20kg,硫酸锌1kg,均匀撒在地表,结合整地翻埋土中。

②种肥。玉米播前,在玉米种植带进行补肥,亩施氮磷钾掺混肥(N- $P_2O_5$ - $K_2O$ , 27-15-13)20kg。

## 2.5 种子处理

玉米种子为小袋包衣种子,开袋即可播种,无需处理。大豆种子用15%福克种衣剂拌种。

## 2.6 播种

玉米于4月11日播种。每小区种植两个种植单元,采用起垄、封闭除草、覆膜,然后在膜面用点播器播种。采用50%乙草胺乳油200~250mL/亩+330g/L二甲戊灵乳油100~150mL/亩,兑水30~40kg/亩进行封闭除草。大豆于5

月26日露地用点播器播种。“3+2”模式生产单元宽2.4m,其中玉米带宽40cm,大豆带宽60cm,大豆与玉米间隔70cm,玉米行距40cm,株距14cm,约4000株/亩。大豆行距30cm,株距15cm,每穴点播种子2粒,约11000株/亩;“4+2”模式生产单元宽2.7m,其中玉米带宽40cm,大豆带宽90cm,大豆与玉米间隔70cm,玉米带播种2行玉米,行距40cm,株距12cm,约4000株/亩。大豆带播种4行大豆,行距30cm,株距20cm,每穴点播种子2粒,约10000株/亩;“4+3”模式生产单元宽3.1m,其中玉米带宽80cm,大豆带宽90cm,大豆与玉米间宽70cm,玉米带播种3行玉米,株距16cm,约4000株/亩。大豆带播种4行大豆,株距17cm,每穴点播种子2粒,约10000株/亩;“4+4”模式生产单元宽3.8m,其中玉米带宽1.5m,大豆带宽90cm,大豆与玉米间宽70cm,玉米带播种4行玉米,采用40cm、70cm、40cm宽窄行种植,株距19cm,约4000株/亩。大豆带播种4行大豆,株距15cm,每穴点播种子2粒,约10000株/亩;“6+4”模式生产单元宽4.4m,其中玉米带宽1.5m,大豆带宽1.5m,大豆与玉米间宽70cm,玉米带播种4行玉米,采用40cm、70cm、40cm宽窄行种植,株距16cm,约4000株/亩。大豆带播种6行大豆,行距30cm,株距20cm,每穴点播种子2粒,约10000株/亩;玉米净作(CK),每小区种植4垄,垄宽60cm,垄间距60cm,每垄播种2行,株距28cm,约4000株/亩。大豆净作(CK),每小区种植11行,行距40cm,株距30cm,每穴点播种子2粒,约10000株/亩。玉米播深4~5cm,大豆播深3~4cm。

## 2.7 田间管理

田间管理包括:查苗补种,中耕除草,玉米带追肥,大豆药剂除草,化学控旺。

## 2.8 收获测产

玉米于9月26日测产收获,大豆于10月2日测产收获。玉米测产方法:每个小区选一个玉米带,连续收6m,称鲜穗重,用鲜穗重除以收获面积(玉米带6m长面积)再乘以666.67计算亩鲜穗重,随机抽取10穗称鲜穗重,脱粒后称粒重,计算出籽率,用谷物水分测定仪测定籽粒含水量。玉米产量(kg/亩)=鲜穗重(kg/亩)×出籽率(%)×[1-籽粒含水率(%)÷(1%~14%)]。大豆测产方法:在大豆带测出平均行距、平均株距,随机抽取20穴计双株和单株,算出双株率,再计算出亩株数,之后在每小区不同种植单元连续收获10株,计株荚数和株粒数,算出平均株粒数。大豆产量(kg/亩)=株数/亩×株粒数×百粒重(g)×10<sup>-5</sup>×0.9。

## 3 结果与分析

### 3.1 生育期

从表1看出,大豆玉米带状复合种植模式玉米从出苗到收获145天,其中从播种到出苗24天,从出苗到拔节(5~9片叶)41天,从拔节到大喇叭期(11~13片叶)30天,从大喇叭期到抽雄期11天,从抽雄期到吐丝期12天,从吐丝

到成熟期 51 天。5 种大豆玉米带状复合种植模式玉米生育期与玉米净作生育期一致,说明大豆玉米带状复合种植不同模式对玉米生育期没有影响。大豆从出苗到成熟 118 天,其中从播种到出苗 11 天,从出苗到分枝期(幼苗期)22 天,从分枝期到初花期 21 天,从初花期到鼓粒期 42 天,从鼓粒期到成熟期 34 天。5 种大豆玉米带状复合种植模式大豆生育期与大豆净作生育期一致,说明不同大豆玉米带状复合种植模式对大豆生育期没有影响<sup>[1]</sup>。

### 3.2 经济效益

从表 2 看出,大豆玉米带状复合种植“3+2”“4+2”

“4+3”“4+4”“6+4”模式与玉米净作、大豆净作产值分别为 1785.36 元/亩、1768.86 元/亩、1777.76 元/亩、1823.12 元/亩、1794.36 元/亩、1686.64 元/亩、782.1 元/亩。其中“4+4”模式产值最高,为 1823.12 元/亩,其次为“6+4”模式,为 1794.36 元/亩,大豆净作产值最低,为 782.1 元/亩。5 种大豆玉米带状复合种植模式产值均高于玉米、大豆净作产值。大豆玉米带状复合种植最高产值“4+4”模式高出玉米净作产值 136.48 元,高出 8.09%,高出大豆净作产值 1041.02 元,高出 133.11%。

表 1 大豆玉米带状复合种植不同模式试验与不同生育期记录表

模式	玉米								大豆						
	播期(日/月)	出苗(日/月)	拔节期(日/月)	大喇叭(日/月)	抽雄期(日/月)	吐丝(日/月)	成熟期(日/月)	生育期(天)	播期(日/月)	出苗(日/月)	分枝期(日/月)	初花期(日/月)	鼓粒期(日/月)	成熟期(日/月)	生育期(天)
3+2	11/4	5/5	14/6	14/7	25/7	6/8	26/9	145	26/5	6/6	28/6	19/7	30/8	2/10	118
4+2	11/4	5/5	14/6	14/7	25/7	6/8	26/9	145	26/5	6/6	28/6	19/7	30/8	2/10	118
4+3	11/4	5/5	14/6	14/7	25/7	6/8	26/9	145	26/5	6/6	28/6	19/7	30/8	2/10	118
4+4	11/4	5/5	14/6	14/7	25/7	6/8	26/9	145	26/5	6/6	28/6	19/7	30/8	2/10	118
6+4	11/4	5/5	14/6	14/7	25/7	6/8	26/9	145	26/5	6/6	28/6	19/7	30/8	2/10	118
净作	11/4	5/5	14/6	14/7	25/7	6/8	26/9	145	26/5	6/6	28/6	19/7	30/8	2/10	118

表 2 大豆玉米带状复合种植不同模式下产值

模式	玉米产值		大豆产值		亩产值(元)	排序
	玉米亩产量(kg)	价格(元/kg)	大豆亩产量(kg)	价格(元/kg)		
3+2	424.63	2.8	99.4	6	1785.36	3
4+2	406.97	2.8	104.89	6	1768.86	5
4+3	444.2	2.8	89	6	1777.76	4
4+4	497.47	2.8	71.7	6	1823.12	1
6+4	482.72	2.8	73.79	6	1794.36	2
玉米净作(CK)	602.37	2.8			1686.64	6
大豆净作(CK)			130.35	6	782.10	7

## 4 讨论及建议

大豆玉米带状复合种植“3+2”“4+2”“4+3”“4+4”“6+4”5 种模式产值均高于玉米、大豆净作产值。复合种植在玉米少减产的情况下,多收一季大豆,对保障国家粮油生产安全意义重大。建议在陇南市积极推广应用大豆玉米带状复合种植模式,对于注重经济效益的县区重点推广“4+4”“6+4”模式,对于注重保障大豆产能的县区重点推广“4+2”“3+2”模式。

## 参考文献

- [1] 高雪冬,顾鑫,杨晓贺,等.大豆优质高产栽培技术[J].现代农业科技,2021(3):11.
- [2] 梁建秋,于晓波,何泽民,等.不同成熟类型大豆品种在玉豆间作模式下农艺性状和产量的比较研究[J].中国油料作物学报,2021(6):1077-1086.
- [3] 韦柳佳,黄莉,张雅琼,等.玉米/大豆间作模式及效应分析[J].西南农业学报,2013(23):67-72.