



新沂市大豆玉米带状复合种植效益与技术推广

周 航

(新沂市农业农村局 种植业管理科, 江苏 新沂 221400)

摘要:为解决大豆玉米带状复合种植技术难题,江苏省新沂市开展了试验示范和技术推广。对2022年新沂市春播和夏播两种植模式进行效益分析,并从品种选配、种植模式、精细播种、田间管理、适时收获等方面介绍了新沂市在推广大豆玉米带状复合种植过程中总结的技术经验,分析目前存在的主要问题,对下一步推广提出建议。试验证明,虽然带状复合种植大豆和玉米产量均有所降低,但综合收益比大豆单作或玉米单作高。

关键词:大豆;玉米;带状复合种植;新沂市;效益

我国大豆需求量大,但供求失衡问题较为显著^[1],2020年进口量超过1亿t,进口量占总需求80%以上^[2-3],对外依赖程度较高。2022年中央一号文件指出,要做好大豆玉米带状复合种植推广工作,全力提升油料产能^[4]。但是,我国大豆面临着单产低增速慢、种植面积不稳定和供需结构不平衡等困难^[5]。大豆玉米带状复合种植是稳玉米、扩大豆的有效途径^[6],具有显著提高土地资源利用率、增加作物生物量、提高综合种植效益、稳定农田生态系统、降低病虫害发生概率等优点^[7-11],能充分利用两种作物植株高度差异,形成生态空间互补,从而提高水、土、光、热等资源的利用率^[12]。大豆根瘤菌固定的氮素和解磷菌活化的磷素同样能被玉米吸收利用,提高养分利用率^[13-14],在一定程度上减少化肥使用,在同一块土地上实现玉米和大豆一季双收、和谐共生。相关试验表明,虽然大豆玉米带状复合种植会导致玉米、大豆产量在一定程度上有所降低,但是综合收益显著高于玉米净作或大豆净作^[12,15]。

新沂市位于江苏省北部,属温带季风气候区^[16],四季分明,雨热同期,光热资源丰富,主要农作物种植面积约10.67万hm²,其中大豆0.33万hm²、玉米2.23万hm²(鲜食大豆约0.27万hm²、鲜食玉米约0.20万hm²),具有丰富的大豆和玉米种植经验;2022年,江苏省承担大豆玉米带状复合种植推广任务4万hm²,新沂市占0.16万hm²。新沂市深入贯彻落实2022年中央一号文件“大力实施大豆和油

料产能提升工程”的要求,树立“玉米基本不减产、增收一季豆”的目标,在省市专家的指导下,开展大豆玉米带状复合种植试验示范和面积推广,结合实际农作物结构,鼓励草桥镇、窑湾镇等鲜食大豆、鲜食玉米面积较大的镇进行春播鲜食大豆玉米带状复合种植,约0.03万hm²,建议其他镇街进行夏播粒用大豆玉米带状复合种植,约0.13万hm²。从品种选配到适时收获,总结出了一套新沂经验,为新沂市下一年的大豆玉米带状复合种植推广提供技术支持,也可以为其他地区推广提供经验借鉴。

1 效益分析

2022年,新沂市草桥镇古墩村春播鲜食大豆玉米带状复合种植,总收入为69 108元·hm⁻²,总成本为28 650元·hm⁻²,总利润为40 458元·hm⁻²,比2021年净作鲜食大豆和鲜食玉米的利润分别高22.6%和79.81%;2022年,新沂市阿湖镇条河村夏播粒用大豆玉米带状复合种植,总收入为42 380元·hm⁻²,总成本为18 300元·hm⁻²,总利润为24 080元·hm⁻²,比2021年净作粒用大豆和粒用玉米的利润分别高50.03%和20.16%。

由表1可知,与净作相比,带状复合种植的大豆和玉米的产量均有所降低,但是总利润却明显高于净作。带状复合种植在实现玉米基本不减产的目标下,增收一季豆;提高了土地利用效率,节约了一半的土地租金,而土地租金在农业生产成本中占据较大比例;大豆玉米的各项农事操作基本可以同时进行,大幅减少农事操作环节,成本降低、利润提高,投入产出比高。

收稿日期:2022-08-10

作者简介:周航(1991—),男,硕士,农艺师,从事农业技术推广工作。E-mail:593299550@qq.com。

表 1 大豆玉米带状复合种植效益分析

模式	作物	总产量/(kg·hm ⁻²)	总收入/(元·hm ⁻²)	总成本/(元·hm ⁻²)	总利润/(元·hm ⁻²)
春播鲜食净作	大豆	11767	51375	18375	33000
	玉米	52393	36675	14175	22500
春播鲜食复合种植	大豆	10800	47520	28650	40458
	玉米	30840	21588		
夏播粒用净作	大豆	4596	32175	16125	16050
	玉米	10800	30240	10200	20040
夏播粒用复合种植	大豆	2126	14882	18300	24080
	玉米	9821	27498		

2 栽培技术

2.1 品种选配

针对新沂市气候变化频率高、气温变化幅度大、病虫害在危害大的情况,玉米品种要满足植株形态紧凑、适合高密度种植、抵抗病害能力强、生育期适中等要求,粒用玉米可以选择苏科玉 076、淮玉 1606、苏玉 42、MC121、苏科玉 288 等,鲜食玉米可以选择苏科糯 1505、苏玉糯 11 号、扬甜糯 104 等。大豆要选择耐荫能力强、抗病抗倒伏性强、适合高密度种植、豆荚不容易开裂、产量高品质优的早熟品种,粒用大豆可以选择徐豆 12、徐豆 18、苏豆 42、齐黄 34、中黄 13 等,鲜食大豆可以选择苏新 6 号、香酥 1 号、淮鲜豆 6 号等适合淮北地区种植的品种。

以上玉米和大豆品种,在新沂均有一定的种植规模和时间,适应新沂本地气候和农民种植习惯,具有稳产高产、强抗倒、高抗病的特点,满足带状复合种植要求。

2.2 种植模式

推广模式以“2+4”模式为主,即 2 行玉米带与 4 行大豆带复合种植。种植技术参考全国农技中心发布的大豆玉米带状复合种植技术方案^[6]和杨文钰等^[17]的技术参数,并结合新沂市的试验示范结果,具体如下:玉米行距 40 cm,株距 10~12 cm,用种 30 kg·hm⁻²,玉米有效株 6.75 万株·hm⁻²左右,玉米带与大豆带间距 60~70 cm;大豆行距 30 cm,株距 10 cm,用种 45 kg·hm⁻²,大豆有效株 13.5 万株·hm⁻²左右。为了防止两行玉米带重合,设置带宽为 2.8 m。提倡地两头用大豆封行,收获时先收大豆、后收玉米。

2.3 精细播种

2.3.1 播前准备 播前要及时整地,做到土地平整、地块方正,提倡前茬作物收获后立即将秸秆离田,并板茬适墒播种。夏季降雨多、单位时间降水量大,容易形成涝害,造成土壤和肥料流失、作物植株倒伏等,大豆玉米带状复合种植的特殊性对

沟系配套提出更高要求,要完善沟系配套,条件允许的建议使用智能定位开沟机沿南北走向开沟,沟宽 20 cm 左右,确保沟直、宽、深,沟渠相通,宽幅为 5.6 m 左右(两个带宽);条件不允许的可以充分利用前茬麦田沟系,并在播种后及时清沟理墒,保证沟系顺畅、不堵不塞、田间不积水。

2.3.2 种子处理 大豆种子使用精甲·咯菌腈、噻虫·福·萎锈等按照药种比 1:300 比例,无需加水稀释(大豆种子易吸水皱皮),与种子充分搅拌,直到药液均匀分布到种子表面,阴干后播种,用于防治根腐病、拟茎点种腐病等种传土传病害和地下害虫;玉米可以使用 20% 氯虫苯甲酰胺悬浮剂 1 000 倍液拌种,晾干后播种,用于防治土传病害和地下害虫等。

2.3.3 适期播种 根据不同茬口、收获产品类型确定适宜播期。春播前茬作物多为蔬菜和大蒜,播种时间可以根据当地种植习惯进行适当调整,一般在 4 月上中旬土壤墒情适中时;夏播前茬作物为小麦,要注意小麦浅茬收获,及时进行秸秆打捆、离田,土壤墒情不足的要采取措施增墒,播期以 6 月 10 日—20 日为宜,最迟播种期不可晚于 7 月 5 日。

2.3.4 精量机播 推荐使用大豆玉米一体化播种机,以保证种植密度和施肥量。严格按照种植模式要求调试机器播种档位与施肥档位,播种深度玉米 3~4 cm、大豆 2~3 cm,实现种肥同播,确保苗齐苗匀。播种机播种时尽量沿沟边行走,保证两个播种带之间的玉米不重合。

2.4 田间管理

2.4.1 苗情管理 及时查看出苗情况,对于缺苗的,尽量使用同一块地多出的苗进行补苗,以保证长势一致;3~6 叶期进行间苗定苗,对于长势不佳、发生病虫害的植株进行拔除,保证苗齐、苗匀、苗壮。

2.4.2 肥料管理 为了减少施肥次数、节省成本,推荐使用缓控释肥,在播种时用作底肥一次性施用。春播肥料用量如下:玉米专用缓控释肥 44%(N-P-K 28-6-10)或 45%(N-P-K 27-9-9),用量为 750~900 kg·hm⁻²,施肥带和播种带之间间

隔 8~10 cm,同时施硫酸锌 $15\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$;对于中低肥力田块,如果玉米在大喇叭口期长势不良,建议施 $150\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 左右尿素作穗肥,或者叶面喷施磷酸二氢钾等。大豆推荐不施氮肥,如果土壤贫瘠可以少量施用大豆专用复合肥,但纯氮用量应低于 $75\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,推荐将大豆根瘤菌剂作为基肥在播种时施用。

复播可在此基础上适量增加肥料用量,但不宜超过五分之一。

2.4.3 病虫防控 以种子处理为主,以理化诱抗与科学用药相结合为辅。

理化诱控:使用太阳能杀虫灯和性诱剂相结合,诱杀玉米螟、棉铃虫、甜菜夜蛾、金龟科等害虫。在害虫成虫羽化期,每公顷安装 2 台杀虫灯、15~30 个性诱捕器,降低害虫发生基数,减轻后期防治压力。在性诱捕器内同时放置固体诱食剂,提高诱杀效果。

科学用药:玉米在苗期使用 5% 氯虫苯甲酰胺悬浮剂 $450\sim 800\text{ mL}\cdot\text{hm}^{-2}$ 或 16% 甲维·茚虫威悬浮剂 $300\sim 400\text{ mL}\cdot\text{hm}^{-2}$ 兑水喷施,防治玉米螟、甜菜夜蛾等害虫;在大喇叭口期使用 10% 四氯虫酰胺 $600\text{ mL}\cdot\text{hm}^{-2}$ 或 $16\ 000\text{ IU}\cdot\text{mg}^{-1}$ 苏云金杆菌粉剂 $3\ 000\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ 兑水喷施,防治玉米螟等害虫,做到一次施药同时防治大豆玉米病虫。开花期至成熟期作为病虫害高发期和防治关键时期,要根据大豆锈病、炭疽病和玉米锈病、小斑病等主要病害发生情况,以及甜菜夜蛾、棉铃虫、桃蛀螟等主要害虫发生情况,在大豆、玉米开花期,明确主攻对象和兼治对象,掌握在主要病虫防治关键时期,选对药剂进行病虫害防治。玉米后期植株高大,可用植保无人机进行防治。

2.4.4 草害防控 农业防控:提倡前茬作物收获后立即将秸秆打捆离田,并在播种前彻底清理沟渠路道、田间地头的杂草,避免杂草种子残留。播前进行耕翻旋耕,破坏隐藏杂草生长环境,降低杂草成活率;严格按照播期和密度要求播种,播后第二天进行适量灌溉,适期进行镇压,出苗情况不佳要及时进行补苗,保证齐苗壮苗。

化学防控:采取以芽前封闭除草为主、苗后茎叶分带定向机械喷药为辅的化学防控策略。在播后 4 h,使用 96% 精异丙甲草胺乳油 $900\sim 1\ 200\text{ mL}\cdot\text{hm}^{-2}$ + 噻吩磺隆 10% 可湿性粉剂 $150\sim 200\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ 等兑水喷施,要保证喷施前后 4 h 没有有效降雨,以此控制杂草出苗。如果芽前封闭除草效果不理想,根据田间草相特点,在大豆 2~3 片三出复叶期,玉米苗后 3~5 叶期使用大豆、玉米专用除草剂,并用物理隔帘将大豆玉米隔开,进行定向喷

药除草。杂草量少的,可以安排人工拔除。

2.4.5 促壮防倒 玉米在 8~9 叶期喷施康普 6 号 $2.1\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,控制株高、增加茎粗、防止倒伏,并达到减弱遮荫的效果。根据大豆长势,在分枝期与初花期用康普施豆宝 2.1 kg 兑水 $600\sim 750\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 喷施茎叶,实施控旺增粒增重。

2.4.6 防灾减灾 密切关注天气变化,坚持以防为主、防灾减灾相结合,抓好田间管理,分类指导,科学抗灾。

高温干旱:墒情条件不好的,造墒适时播种。播种后第二天 16:00 后进行灌溉,推荐喷灌滴灌,切忌大水漫灌。面对中后期持续高温干旱,在 16:00 至次日 9:00 进行喷水,降低田间温度、增加田间湿度,增强玉米和大豆抗高温和干旱能力,同时可以喷施叶面肥,增强作物抗逆能力。玉米抽雄吐丝后如遇持续高温干旱,可以采取人工辅助授粉,如拉绳法、赶粉法和无人机吹动法等,减轻高温干旱对玉米传粉受精的影响,从一定程度上提高结实率。

大风降雨:雨后及时清理内外三沟淤堵杂物,保证沟系顺畅、不堵不塞、田间无可见积水。地势低洼、沟系不畅、积水较多的地块应及时进行人工排水,减少渍害影响。倒伏的植株应及时扶正并适当培土,折断的植株应及时清理。

2.5 适时收获

若为粒用,可采取玉米收获机和大豆收获机一前一后异机错位同时收获。玉米可选用 2 行自走式玉米联合收获机摘穗收获,大豆选用相应幅宽的大豆联合收获机。

若为鲜食,只能依靠人工收获,在鲜食玉米乳熟期(花后 20~25 d,根据温度确定),苞叶颜色变浅时采收;鲜食大豆在鼓粒期,80% 豆荚充实饱满、豆荚颜色由青绿转浅时采收。收获后及时将秸秆旋耕还田,培肥地力。

3 总结与展望

新沂市 2022 年大豆玉米带状复合种植推广情况证明,虽然带状复合种植大豆、玉米产量均有所降低,但综合收益比大豆单作或玉米单作明显提高,完成了“玉米基本不减产、增收一季豆”的目标。

但是推广过程中依然暴露出不少问题,如应对极端天气不力:2022 年新沂市大豆玉米带状复合种植大面积播种时,面临“前期干旱无雨、后期持续高温”的极端天气,导致大豆出苗率、成活率较低,种植户重复播种、抽水灌溉,增加了种植成本。机械化程度不高:全市播种机械严重不足,在播种高峰期,各镇(街)机械调配不及时,播种进度缓慢,错过最佳播种时期;植保机械不成熟,多数

农户只能采用人工物理隔帘打药,速度慢、成本高、效果差;部分改装的收获机械因改装技术欠缺,导致收获时大豆和玉米洒落严重,造成浪费。

对于下一年的推广种植,应该提早谋划,推进高标准农田建设,改善农业生产条件;与相关镇(街)共同商议种植区域,进行合理布局,指导科学应对极端天气;建议种植户准备滴灌喷灌设备,提高抗灾减灾能力;进一步探索大豆玉米带状复合种植农业保险制度,转移和分散极端天气下大豆玉米带状复合种植风险。同时,积极联系农业机械厂家,向兄弟县市学习经验,引进、改造、推广先进的适合大豆玉米带状复合种植的播种、植保、收获机械。

参考文献:

- [1] 郁纪树,刘禹彤.贸易战背景下中美两国农产品期货价格与波动传导机制研究——以玉米、大豆期货为例[J].时代金融,2020(16):34-36.
- [2] 苏剑,纪尧.2020年中国大豆和玉米供求分析[J].中国经济报告,2020(3):77-82.
- [3] 王辽卫.我国大豆供需结构分析及长期预测[J].大豆科技,2021(4):11-14.[4] 魏婉.中央一号文件推出“长牙齿”的硬举措[N].中国青年报,2022-02-24(02).
- [5] 朱文博,韩昕儒,问锦尚.中国大豆生产自给的潜力、路径与挑战[J].华南师范大学学报(社会科学版),2022(3):122-135,207.
- [6] 全国农技中心.发布大豆玉米带状复合种植技术方案[J].农业机械,2022(3):31-33.

- [7] 代真林,汪娅婷,姚秀英,等.玉米大豆间作模式对玉米根际土壤微生物群落特征、玉米产量及病害的影响[J].云南农业大学学报(自然科学),2020,35(5):756-764.
- [8] 陶国华,杜金平,周亚芬,等.玉米套种大豆与单作对比试验初探[J].江西农业,2019(6):1,3.
- [9] 刘朝茂,李成云.玉米与大豆、马铃薯间作对玉米叶片衰老、产量及病害控制的影响[J].江苏农业科学,2017,45(6):75-78.
- [10] CHENG B, RAZA A L, WANG L, et al. Effects of multiple planting densities on lignin metabolism and lodging resistance of the strip intercropped soybean stem[J]. Agronomy, 2020, 10(8):1177.
- [11] 杨文钰.玉米大豆传统间套作的传承与创新发展[C]//2017年中国作物学会学术年会摘要集.北京:中国作物学会出版社,2017:50.
- [12] 吴宇,常海滨,吴建磊,等.黄冈市夏玉米大豆间作与单作对比分析[J].湖北农业科学,2021,60(18):26-28,62.
- [13] 柏文恋,郑毅,肖靖秀.豆科禾本科间作促进磷高效吸收利用的地下部生物学机制研究进展[J].作物杂志,2018(4):20-27.
- [14] 杨文亭,王晓维,王建武.豆科-禾本科间作系统中作物和土壤氮素相关研究进展[J].生态学杂志,2013,32(9):2480-2484.
- [15] 李诚永,汪成法,王俊杰,等.大豆玉米间作带状复合种植技术与效益初探[J].农村经济与科技,2019,30(7):64-65.
- [16] 刘梅,杨秀梅.暖冬对新沂市小麦生产的影响及应对措施[J].农技服务,2020,37(3):47-48.
- [17] 杨文钰,雍太文,王小春,等.玉米-大豆带状复合种植技术体系创建与应用[J].中国高科技,2020(15):149-151.

Technology Promotion and Benefit of Zonal Compound Planting Pattern of Soybean and Maize in Xinyi City

ZHOU Hang

(Planting Management Department, Bureau of Agriculture and Rural Affairs of Xinyi, Xinyi 221400, China)

Abstract: In order to solve the technical problem of zonal compound planting pattern of soybean and maize, Jiangsu Xinyi carried out the experimental demonstration and technical popularization. This paper analyzed the benefit of the two planting modes of spring sowing and summer sowing in Xinyi in 2022, and introduced the technical experience of Xinyi in the process of zonal compound planting pattern of soybean and maize from the aspects of variety selection, planting mode, precision sowing, field management, timely harvest, etc., analyzed the main problems at present and put forward suggestions for the next step of popularization. The experiment proved that although the yield of soybean and maize of zonal compound planting pattern decreased, the comprehensive income was higher than that of soybean monoculture or maize monoculture.

Keywords: soybean; maize; zonal compound planting pattern; Xinyi City; benefit

著作权使用声明

本刊已许可中国知网、维普网、万方数据、博看网等知识服务平台以数字化方式复制、汇编、发行、信息网络传播本刊全文。本刊支付的稿酬已包含著作权使用费,所有署名作者向本刊提交文章发表之行为视为同意上述声明。

黑龙江农业科学编辑部