

Technical Model and Benefit Analysis of Maize-Soybean Strip Intercropping in Liangcheng County

Ruifeng Gao

Agriculture Animal Husbandry and Science and Technology Bureau Liangcheng County, Ulanqab, Inner Mongolia, 013750, China

Abstract

To alleviate the conflict between maize and soybean land use and enhance grain production benefits, this study focuses on the maize-soybean strip intercropping model in Liangcheng County, Wulanchabu City, Inner Mongolia. Based on the local arid climate and soil characteristics, the paper systematically sorts out the core technical links such as variety selection, strip configuration, sowing management and pest control. Through field investigation and data comparison, the economic, ecological and social benefits of the model are analyzed. The results show that the model realizes "stable maize yield and additional soybean harvest" in Liangcheng County, with an average increase of more than 200 yuan per mu compared with single cropping maize. It also improves soil fertility and reduces pesticide use by 25% or more, which provides a practical path for local food security and agricultural green development.

Keywords

Maize-soybean strip intercropping; Liangcheng County; Technical model; Benefit analysis

凉城县玉米大豆带状复合种植技术与效益分析

高瑞峰

凉城县农牧和科技局, 中国·内蒙古 乌兰察布 013750

摘要

为缓解玉米与大豆用地矛盾、提高粮食生产效益,本研究以内蒙古自治区乌兰察布市凉城县的玉米大豆带状复合种植模式为对象。基于当地干旱气候和土壤特点,系统梳理了品种选择、带状配置、播种管理及病虫害防治等核心技术环节。通过田间调查和数据对比,分析了该模式的经济、生态与社会效益。结果表明,该模式在凉城县实现了“玉米稳产、大豆增收”,与单作玉米相比,平均每亩增收200元以上。同时,土壤肥力得到改善,农药使用量减少25%以上,为保障当地粮食安全和推动绿色农业发展提供了切实可行的路径。

关键词

玉米大豆带状复合种植; 凉城县; 技术模式; 效益分析

1 引言

粮食安全是治国理政的头等大事,在我国人均耕地资源有限的基本国情下,如何实现“稳粮增豆”成为保障国家粮油安全的重要课题。2023年中央一号文件明确提出“大力推广玉米大豆带状复合种植”,将其作为保障粮食安全和重要农产品供给的重要举措。玉米大豆带状复合种植作为集品种、机具、技术创新于一体的新型种植模式,通过立体空间利用实现“一田双收”,在玉米产量基本不减的前提下增收一季大豆,为缓解粮油争地矛盾提供了有效解决方案。

内蒙古自治区作为我国粮食主产区之一,近年来积极响应国家“藏粮于地、藏粮于技”战略,大力推广玉米

大豆带状复合种植技术。乌兰察布市凉城县位于内蒙古中南部,属中温带半干旱大陆性季风气候,年均降水量350-450mm,且时空分布不均,60%以上集中在7-8月份,土壤以栗钙土为主,有机质含量偏低,具有发展旱作农业的基础条件,但也面临水资源短缺、土壤肥力不均等制约因素。当地自2023年起逐步引进玉米大豆带状复合种植模式,在县农业技术推广中心的指导下,选择不同海拔、不同土壤类型的地块建立示范基地,经过两年的示范推广,已形成适配本地生产条件的技术体系。

本文以凉城县玉米大豆带状复合种植实践为研究对象,系统梳理其本土化技术模式,全面分析该模式的综合效益,旨在为内蒙古半干旱地区推广类似种植技术提供参考,助力区域农业产业结构优化和乡村振兴战略实施。

【作者简介】高瑞峰(1981—),女,中国乌兰察布市凉城人,本科,高级农艺师,从事农技推广研究。

2 凉城县玉米大豆带状复合种植技术模式

2.1 品种筛选与适配

结合凉城县气候特点和土壤条件,遵循"玉米紧凑耐密、大豆耐荫抗倒"的选种原则,筛选出适配性强的优良品种。玉米选用株型紧凑、抗旱性强、适宜机械化收获的丰垦139,该品种在内蒙古西北地区表现稳定,抗倒伏和抗病性突出,符合带状复合种植的空间利用需求;大豆选用耐荫性好、结荚集中、宜机收的中黄30,其根瘤固氮能力强,能适应与玉米间作的弱光环境,且成熟期与玉米基本同步,便于统筹收获。

在海拔较高、积温较低的地区,适当选用生育期稍短的品种组合,如玉米品种改为金穗3号,大豆品种选用中黄24,以确保安全成熟。种子处理环节采用大豆种衣剂包衣技术,有效预防苗期病虫害,提高出苗率;玉米种子进行抗旱包衣处理,增强幼苗期抗旱能力,为全苗壮苗奠定基础。

2.2 带状配置与密度调控

根据凉城县耕地肥力和气候特点,采用"2行玉米+3行大豆"的带状配置模式,兼顾光热资源利用和机械化作业便利性。具体配置参数为:玉米带宽控制在40cm以内,相邻玉米带间距1.8m;大豆带种植3行,行距30cm,玉米带与大豆带间距60cm,既保证玉米边行效应充分发挥,又为大豆生长提供充足空间。

在土壤肥力较高的川地,可适当增加玉米密度,采用"2行玉米+2行大豆"的配置,提高单位面积产量;在坡地和肥力较低的地块,则保持"2行玉米+3行大豆"的配置,增加大豆比例,提高固氮效果和生态效益。密度调控遵循"缩株保密"原则,通过缩小株距实现与净作相当的种植密度。玉米采用单粒穴播,株距12cm,播种密度5050粒/亩,按90%出苗率计算,有效株数可达4500株/亩以上;大豆同样采用单粒穴播,株距8cm,播种密度11300粒/亩,按75%出苗率计算,有效株数约8500株/亩,实现"一块地当成两块地种"的资源高效利用目标。

2.3 播种与田间管理技术

适期播种:凉城县春季干旱少雨,播种时间选择在5月上旬,此时土壤墒情适宜(含水量60%-65%),能有效提高出苗率。播种前若土壤墒情不足,采用引黄灌溉造墒或播后喷灌补水,确保种子萌发所需水分。在气温回升较快的年份,可适当提前至4月下旬末播种,以延长生长期。

机械化作业:选用2BYFSF—5型鸭嘴式玉米—大豆带状间作施肥播种机,实现播种、施肥一体化作业,保证株行距均匀一致,提高播种质量。播前对机手进行专项培训,调试播种档位与施肥量,确保各项参数符合技术要求。在小地块和不规则地块,采用小型播种机分段作业,确保播种质量。

施肥管理:采用"玉米重氮、大豆少氮"的施肥策略,玉米按当地净作标准施用等氮量的玉米专用复合肥(15-15-15),每亩施40kg作底肥一次性施用,长势较弱的地块在

大喇叭口期追施尿素15kg/亩;大豆不施氮肥,每亩施用低氮大豆专用复合肥(13-20-7)20kg作底肥,充分利用其根瘤固氮作用,减少化肥投入。在土壤有机质含量低于1%的地块,每亩增施腐熟有机肥1000kg,改善土壤结构,提高保水保肥能力。

控旺与除草:大豆在分枝期喷施5%烯效唑可湿性粉剂30g/亩,对水40kg茎叶喷雾,有效控制株高防倒伏;玉米若出现旺长趋势,在拔节期适度化控。杂草防治采用"播后芽前封闭+苗后定向除草"模式,播后芽前选用适宜药剂封闭除草,苗后使用玉米、大豆专用除草剂,采用分带高架喷杆喷雾机定向喷施,避免药剂交叉危害。在有机质含量高、杂草严重的地块,增加中耕除草1-2次,减少杂草与作物争光争肥。

病虫害绿色防控:采用"理化诱抗+化学防治"相结合的防控模式,示范田安装智能LED太阳能杀虫灯和性诱剂诱芯,诱杀斜纹夜蛾、金龟科害虫等;在玉米大喇叭口期和大豆花荚期,采用植保无人机统一飞防一次,选用高效低毒农药,兼顾防治玉米穗腐病、草地贪夜蛾和大豆食心虫,农药施用量较传统种植减少25%以上。在病虫害发生较重的年份,增加一次叶面喷施,确保产量安全。

2.4 收获与秸秆处理

采用"先收玉米后收大豆"的收获模式,根据两种作物成熟进度,在玉米蜡熟末期、大豆鼓粒末期启动收获作业。玉米选用整机宽度1.6-1.8m的自走式联合收获机收获果穗或籽粒,大豆选用1.8-2.2m的大豆联合收割机收获脱粒,确保收获效率和籽粒损失率控制在合理范围。

收获后秸秆采用粉碎还田处理,通过机械将玉米和大豆秸秆粉碎后均匀覆盖地表,既能减少土壤水分蒸发,又能增加土壤有机质含量,改善土壤结构,实现"用养结合"的生态种植目标。在风沙较大的地区,采用高留茬(20-30cm)配合秸秆覆盖,增强防风固沙效果。

3 凉城县玉米大豆带状复合种植效益分析

3.1 经济效益

产量提升:根据凉城县农业技术推广中心监测数据,2023-2024年复合种植示范田平均亩产玉米470.3kg,接近当地净作玉米平均单产(465kg);大豆平均亩产82.6kg,实现"玉米基本不减、多收一季豆"的目标。其中高产地块玉米亩产达520kg,大豆亩产突破100kg,远超区域平均水平。与周边地区相比,凉城县的复合种植模式在保证玉米产量的同时,大豆产量高出乌兰察布市平均水平15%以上。

收益增加:按2024年当地农产品市场价格计算,玉米2.8元/kg,大豆5.6元/kg,复合种植亩产值为 $470.3 \times 2.8 + 82.6 \times 5.6 \approx 1316.8 + 462.6 = 1779.4$ 元;传统净作玉米亩产值为 $465 \times 2.8 = 1302$ 元,复合种植亩均增收477.4元。此外,凉城县对集中连片100亩以上的复合种植地块给予每亩432元

的补贴,进一步提升了种植户收益,规模种植户亩均综合收益可达2200元以上。

成本节约:通过采用机械化一体化作业,减少人工投入,每亩节省人工成本80-100元;大豆固氮作用减少化肥施用量,每亩节省化肥成本30-50元;病虫害绿色防控技术降低农药使用量,每亩节省农药成本20-30元,综合成本较传统种植降低130-180元/亩。

3.2 生态效益

土壤肥力改善:大豆根瘤固氮作用显著,每亩大豆根瘤固氮量增加9.24%,有效补充土壤氮素,减少化肥依赖;秸秆还田使土壤有机质含量提升19.8%,改善土壤团粒结构,提高土壤保水保肥能力,缓解凉城县土壤沙化趋势。长期定位监测显示,连续两年实施复合种植的地块,土壤容重降低0.08g/cm³,孔隙度提高3.2个百分点。

资源利用效率提高:立体种植模式充分利用光、热、水、肥资源,提高单位土地产出率,在不增加耕地面积的前提下增加了农产品供给。同时,玉米高秆与大豆矮秆搭配,减少地表裸露,降低水土流失风险,契合半干旱地区生态保护需求。与净作玉米相比,复合种植模式的水分利用效率提高12.5%,光能利用率提高9.8%。

环境友好效应:化肥施用量减少15%以上,农药施用量降低25%,温室气体排放减少17.5%,固碳量增加12.8%,有效减轻农业面源污染,提升农业生态系统稳定性,实现“低碳高效”的种植目标。

3.3 社会效益

保障粮食安全:复合种植模式在稳定玉米产量的同时,增加大豆供给,两年内凉城县复合种植面积达3200亩,年新增大豆供给约26.4吨,为区域粮油安全提供了重要支撑。与单作相比,复合种植模式的土地当量比达1.25,显著提高了土地利用效率。

促进就业增收:通过“合作社+农户”模式推广,带动120余户农户参与复合种植,其中包括30户脱贫户,种植户每亩增收400元以上,同时田间管理、机械化作业等环节提供季节性就业岗位,实现“家门口就业”。合作社还通过统一采购、统一销售,降低了生产资料成本和市场风险。

推动技术进步:在推广过程中,县农科局组建技术专班,开展技术培训20余场次,培训农户1500余人次,编印技术手册1000余册,提升了当地农民科学种植水平,为农业现代化发展奠定技术基础。同时,通过示范带动,周边县区也开始引进该种植模式,形成了区域辐射效应。

4 存在的问题与优化建议

4.1 主要问题

技术适配性仍需提升:部分小规模种植户对带状配置、密度调控等关键技术掌握不熟练,存在株行距不均、化控时

机不当等问题,影响产量潜力发挥。

农机配套有待完善:现有部分收获机械适配性不足,小规模地块机械化作业效率偏低,籽粒损失率略高于规模种植地块。

市场衔接不够紧密:大豆产后加工环节薄弱,以出售原粮为主,附加值较低,影响种植户长期收益。同时,大豆收购标准不统一,优质优价机制不健全,降低了种植户选用优质品种的积极性。

4.2 优化建议

强化技术精准指导:建立“专家+农技人员+种植大户”的技术服务体系,开展一对一田间指导,重点针对关键技术环节进行实操培训,提高技术到位率。

完善农机装备配套:争取政策支持,引进适配小规模地块的小型化、灵活化复合种植机械,降低作业损失率;对现有农机进行改造升级,提升机械适配性。

延伸产业链条:扶持大豆初加工企业,发展大豆榨油、饲料加工等产业,提高农产品附加值;搭建“订单农业”平台,引导合作社与加工企业签订收购协议,保障种植户收益稳定。

加大政策支持力度:扩大补贴覆盖范围,对小规模种植户给予适当补贴;设立技术创新专项资金,鼓励开展本土化技术研发,进一步优化种植模式。

5 结语

玉米大豆带状复合种植技术在凉城县的实践表明,该模式通过品种适配、带状配置、精准管理等技术创新,实现了“稳粮增豆、一田双收”的目标,兼具显著的经济、生态和社会效益。在半干旱的凉城县,该模式不仅解决了传统种植中玉米大豆争地的矛盾,还改善了土壤质量,降低了农业面源污染,为干旱半干旱地区农业绿色可持续发展提供了可行路径。凉城县应持续深化“政府引导+政策补贴+专家指导+主体实施”的推广机制,不断优化本土化技术模式,扩大种植规模,让玉米大豆带状复合种植成为保障粮食安全、促进农民增收、推动乡村振兴的重要支撑,为内蒙古乃至全国同类地区提供可复制、可推广的种植经验。

参考文献

- [1] 全国农业技术推广服务中心. 大豆玉米带状复合种植技术指导意见[Z]. 2020.
- [2] 央视网. 特别策划 | 大豆玉米带状复合种植:从田间实证到战略布局[EB/OL]. 2025-07-15.
- [3] 内蒙古新闻网. 临河区:大豆玉米“手牵手”增收致富双丰收[EB/OL]. 2024-12-25.
- [4] 四川经济网. 旺苍:玉米大豆“组团”助农“一地双收”[EB/OL]. 2025-03-28.
- [5] 屏山县人民政府. 清平彝族乡:玉米套种大豆 土地增产农民增收[EB/OL]. 2025-10-29.