

High yield cultivation techniques of soybean and maize strip compound planting

Jin Zhen

Agricultural Technology Extension Center of Baoxing Town, Jiayin County, Heilongjiang Province, Yichun, Heilongjiang, 153211, China

Abstract

With the increasing demand for food security and sustainable agricultural development, soybean-maize strip intercropping has become a hot research topic in the industry because of its advantages of high yield, low input and sustainability. By optimizing the spatial distribution of crops, this technology effectively alleviates the contradiction between soybean and maize, and also gives full play to the role of nitrogen fixation and soil conservation of legume crops. However, its high yield and high efficiency are very dependent on accurate cultivation and management technology. Therefore, this paper combines the existing research results and practical experience to refine the technical points of high-yield cultivation of key soybean-maize strip compound planting, in order to provide technical reference for farmers and practitioners and promote the standardized application of compound planting mode.

Keywords

soybean; corn; banded compound planting; high yield cultivation; research on technology

大豆玉米带状复合种植高产栽培技术要点

金镇

嘉荫县保兴镇农业技术推广中心, 中国·黑龙江 伊春 153211

摘 要

随着粮食安全与农业可持续发展需求的日益突出, 大豆玉米带状复合种植因其“高产出、低投入以及可持续”的优势已然成为行业内部的技术研究热点。该技术通过优化作物空间布局, 有效缓解了大豆玉米的争地矛盾, 同时也充分发挥了豆科作物固氮养地作用。然而其高产高效却非常依赖精准的栽培管理技术, 为此本文便结合现有研究成果与实践经验, 提炼关键大豆玉米带状复合种植高产栽培的技术要点, 以期农户及从业人员提供技术参考, 推动复合种植模式的标准化应用。

关键词

大豆; 玉米; 带状复合种植; 高产栽培; 技术探究

1 引言

大豆玉米带状复合种植是一种高效利用土地资源, 能够有效提升单位面积产量的现代农业技术, 该模式通过科学的作物配置与田间管理, 成功实现了大豆与玉米的协同生长, 兼顾经济效益与生态效益目标, 为了更好地提升其种植效益, 需要对其高产栽培技术进行深入探究, 找到更加优异的技术手段不断提高粮食产量, 为我国的农业发展提供有效助力。

2 大豆玉米带状复合种植高产栽培技术特征

2.1 可持续性

大豆玉米带状复合种植高产栽培技术以秸秆还田为

核心施肥手段, 通过将作物秸秆粉碎后直接还田或经过堆沤腐熟后施入土壤, 不仅能够有效补充土壤有机质, 改善土壤团粒结构, 增强土壤保水保肥能力, 还能有效减少工业化肥的使用量。研究表明, 连续三年实施秸秆还田可使土壤有机质含量提升 15%~20%, 同时减少 30%~40% 的化肥投入, 以此施肥方式有效避免了传统化学肥料过度使用导致的土壤板结酸化等退化现象, 还进一步维护了土壤健康状态。从资源利用角度看, 该技术通过科学的 2 : 4 带型配置, 实现了空间与光热资源的高效利用, 使土地利用效率提升 25%~30%, 在 4 米标准带型中, 玉米利用边际效应实现高产, 而大豆则充分利用行间光照, 两者形成优势互补^[1]。在病虫害防控方面, 该体系通过作物间的生态阻隔作用降低病虫害传播风险, 配合生物防治与精准施药技术, 可减少农药使用量 20%~30%, 既降低了环境污染风险, 又为农产品质量安全提供了保障, 经济性分析显示, 与传统单作相比, 该模式可使农户每亩增收 300~500 元, 其中包含化肥农药成本节

【作者简介】金镇（1972-），男，中国黑龙江拜泉人，助理农艺师，从事北方大豆或玉米种植技术研究。

约 150~200 元，产量增值 150~300 元。

2.2 提高产量

此技术在提高作物产量方面的优势于我国西南地区得到了充分验证，以毕节市为例，其作为贵州省西北部的重要农业区，地处川滇黔三省交界处的交通枢纽位置，地理坐标为北纬 26° 21′ —27° 46′，东经 103° 36′ —106° 43′，属于典型的亚热带季风湿润气候区。该地区年均气温保持在 13℃~15℃ 之间，年降水量达 1000~1200 毫米，无霜期长达 260 天以上，得天独厚的气候条件配合丰富的土地资源，为大豆玉米带状复合种植技术的推广应用创造了理想环境。2023 当地农业部门精心选取了 1000 亩地势平坦且土壤肥沃的连片耕地建立县级示范点，采用“2 行玉米+3 行大豆”的带状复合种植模式进行规模化示范种植。此类科学的种植配置充分利用了两种作物的生长特性差异：玉米作为高秆作物占据空间优势，而大豆作为矮秆作物则充分利用行间光照资源，两者形成立体互补的种植结构，实践数据显示，该模式使玉米保持每亩 4500~5000 株的合理密度，同时增收大豆 8000~10000 株，实现了“玉米不减产，多收一季豆”的生产目标。

3 大豆玉米带状复合种植高产栽培技术要点

3.1 扩大间距

该技术要求采用创新的宽窄行种植模式，在保证玉米正常生长的前提下，合理扩大大豆与玉米之间的空间距离，其具体实施标准为：以玉米宽行 160cm，窄行 40cm 的带状布局为基准配置，在宽行区域内种植大豆作物，同时确保大豆行与相邻玉米行保持 60cm 的合理间距。从作物生长需求来看，60cm 的间距为大豆生长提供了充足的光照资源，其透光率比传统间作提高 30% 以上，避免了玉米植株对大豆的过度遮荫，使大豆能够获得日均 6~8 小时的有效光照，确保其正常的光合作用；从农艺操作角度，此间距设计充分考虑了现代农业机械的作业需求，60cm 的行距完全满足联合收割机等大豆收获机械的通过性要求，解决了传统间作模式机械化程度低的难题，使机械化作业效率提升 40% 以上；从生理生态学角度看，此配置创造了理想的田间微环境，玉米窄行形成“通风走廊”，风速提高了 0.2~0.5m/s，同时还有效降低了田间湿度，减少了病虫害发生概率，并且宽行区域为大豆根系发育提供了充足空间，促进其固氮能力提升。

3.2 缩短株距

在保持玉米宽行 160cm，窄行 40cm 的带状布局基础上，将玉米大豆的穴距精确控制在 12~15cm 范围内，其中玉米采取单株留苗，大豆采用双株留苗的栽培方式。此类“密株稀行”的配置模式创造了独特的田间群体结构，从光能利用角度看，缩短株距使玉米群体形成良好的“立体采光体系”，冠层光合有效辐射截获率提高 15%~20%，同时大豆群体基部透光率保持在 30% 以上，确保两种作物都能获得充足的

光合作用条件；从土壤养分利用效率分析，12~15cm 的株距配置使玉米根系分布深度达到 40~50cm，大豆根系主要分布在 20~30cm 土层，形成养分吸收的时空互补效应，氮肥利用率可提高 10~15 个百分点；在密度控制方面，该技术确保每亩土地玉米实收株数保持在 4000~4500 株，大豆实收株数达到 9000~11000 株，综合土地当量比维持在 1.4~1.6 的高水平^[2]。为实现此目标，需要配套精细的田间管理措施，不仅要采用精量播种机械，确保播种精度控制在 $\pm 2\text{cm}$ 范围内，还需实施动态间苗定苗，在 3~4 叶期完成最终定苗，根据株距精确调控水肥供应。

4 大豆玉米带状复合种植高产栽培技术应用

4.1 选育良种

按照复合种植系统的特殊生态位，应该科学选配具有互补特性的作物品种组合，在玉米品种选择上，应当重点筛选叶片上冲角度大于 15 度的紧凑株型，成熟期株高控制在 2.2~2.5 米范围内的适中株高，抗倒伏能力强且生育期适宜的高产品种。此类品种具有明显的空间利用优势，紧凑的株型可使叶面积指数提高 0.5~1.0，光能利用率提升 15%~20%；适中的株高既能保证自身光合需求，又能为下层大豆创造 30%~40% 的透光率；较强的抗倒性可确保在密植条件下仍保持良好直立性。而在大豆品种选择方面，则需要重点考虑耐阴性与耐密性等特性，同时要求结荚高度适中，使其利于机械化收获。从生理生态适应性角度分析，此类品种搭配充分考量了两种作物的生长特性差异，玉米作为 C4 植物，具有较高的光饱和点，属于典型的喜光作物；而大豆作为 C3 植物，光饱和点相对较低，但其对弱光环境具有更好的适应性，在温度需求方面，玉米全生育期需要 $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 2200℃~2800℃，而大豆需要 1700℃~2400℃，此类差异为错期播种提供了生理基础。

4.2 杂草防治

大豆玉米带状复合种植高产栽培技术中的杂草防治体系，是一个融合多种防控手段的综合性技术系统，需要结合作物生育期，杂草发生规律以及田间生态环境等因素实施精准防控。在物理防控方面，机械化除草是关键手段，通过配备专用带状旋耕除草机及行间中耕机等除草机械，在玉米 3~5 叶期与大豆 2~3 片复叶期进行 2~3 次机械中耕，其除草效率可达 80% 以上，同时还能改善土壤透气性；在化学防控方面，需要采取“土壤封闭+茎叶处理”的立体施药策略，播种后 3 天内选用精异丙甲草胺等封闭除草剂进行土壤处理，在作物生长关键期选用烟嘧磺隆·莠去津等选择性除草剂进行定向喷雾，施药时严格控制雾滴粒径与喷头高度，在确保除草效果的同时保障作物安全；在生态防控方面，应当推广秸秆覆盖抑草技术，利用上茬作物秸秆形成 5~10cm 厚的覆盖层，可抑制 80% 左右的杂草萌发，同时配合种植绿肥进行生物竞争抑制^[3]。在具体的杂草防治作业中，还需建

立动态监测预警系统,要定期开展田间杂草普查,记录杂草种类及其密度,当禾本科杂草达到 15 株 /m² 或阔叶杂草达到 10 株 /m² 时启动防控措施。

4.3 病虫害防治

其病虫害综合防治体系是基于生态调控原理并且融合现代植保技术的系统性工程,在监测预警方面需建立数字化病虫害监测网络,配备自动虫情测报灯及孢子捕捉仪等田间监测传感器,同时结合人工定期巡查构建覆盖作物全生育期的监测体系,通过分析历史数据与实时监测信息,建立病虫害预测模型,实现提前 7~10 天的准确预警;在生态调控方面,需要重点优化田间微环境,通过科学的带型配置改善通风条件,降低田间湿度,还要实施生物多样性调控,在田边种植诱集植物与蜜源植物,每亩设置 2~3 个天敌栖息岛,在此基础上采用测土配方施肥技术,配合滴灌系统增强植株抗性;而在化学防控方面则应推行“精准施药”技术,选用高效低毒药剂,采用无人机变量喷雾配合助剂使用,在防治适期进行定向防控,使农药利用率提高至 45% 以上,用药量减少 30%~40%。

4.4 水分管理

水分管理系统是基于作物需水规律与土壤水分动态的精准调控体系,该技术通过建立“作物—土壤—大气”连续体水分平衡模型,实现水分的科学管理与高效利用。在水分需求特性方面,玉米作为需水量较大的作物,其水分敏感期集中在抽雄至灌浆阶段,此时期土壤含水量应保持在田间持水量的 70%~80%;而大豆作为中等需水作物,对水分最敏感的时期是开花结荚期,适宜土壤含水量为田间持水量的 65%~75%。其需水规律的差异要求建立分带灌溉系统,通过在玉米带与大豆带分别安装滴灌带,实现水分的精准调控;在灌溉制度制定上,需要采用“关键期保障与非关键限量”的灌溉策略,玉米在抽雄前 10 天至抽雄后 20 天保持土壤含水量在 70%~80%,此时期若遇干旱则需及时补充灌溉,大豆在开花初期至鼓粒中期保持土壤含水量在 65%~75%,灌溉量控制在 25~35mm/次^[4]。而在非关键期需要实施适度亏缺灌溉,既可促进根系下扎,又能提高水分利用效率;在水分监测方面需要建立田间水分监测网络,每

5 亩设置 1 组土壤水分传感器结合气象站数据与作物长势监测,构建智能决策系统,实现灌溉时间与灌溉量的精准预测。

4.5 推广技术

大豆玉米带状复合种植高产栽培技术体系的推广,是需要政府主导且多方协同的系统性工程。在政策引导层面,地方政府应当深入贯彻落实中央“藏粮于地、藏粮于技”战略部署,将大豆玉米带状复合种植技术推广纳入粮食安全责任制考核体系,制定详细的三年推广规划,配套专项资金支持,建立由农业农村部门牵头且多部门协同的工作机制^[5];在示范展示环节,重点建设三级示范网络,县级建立核心示范区,乡镇建立示范片以及村级建立示范点,示范点要选择交通便利且土壤条件中上的田块,配备统一标识牌并注明技术要点与责任人信息;在培训服务方面,建立“理论+实践”的立体培训体系,每年在农闲季节组织集中培训,在关键农时开展田间指导,同时设置农民田间学校,由技术专家现场示范,在此基础上还应创新培训方式,开发手机 APP 并制作“技术明白卡”。

5 结语

综上所述,大豆玉米带状复合种植技术的推广应用,对保障国家粮油供给安全以及促进农业绿色转型具有重要意义。今后需进一步结合区域生态特点优化技术参数,加强农机农艺配套,推动技术本土化落地,同时还应深化农户培训与政策扶持,实现该模式的大规模应用,为现代农业高质量发展注入全新动能。

参考文献

- [1] 曹艳伟.玉米大豆带状复合高效种植关键技术探究[J].世界热带农业信息,2025(03):4-6.
- [2] 李南南,苏甜甜.皖北地区大豆玉米带状复合种植技术应用[J].安徽农学通报,2025,31(06):11-13.
- [3] 刘代文.大豆玉米机械化带状复合种植技术推广与应用[J].农业开发与装备,2025(03):113-115.
- [4] 赵延楼.大豆玉米带状复合种植技术要点与推广应用[J].农业开发与装备,2025(03):235-237.
- [5] 刘科,徐婷,康云友,等.山东省大豆玉米带状复合种植机械化技术对比试验分析[J].农机化研究,2025,47(08):167-174.