

DOI:10.19462/j.cnki.zgzy.20241212010

# 辽宁沈阳大豆玉米带状复合种植技术调研报告

王贺

(辽宁省沈阳市乡村振兴发展中心,沈阳110034)

**摘要:**沈阳市自2022年开展大豆玉米带状复合种植技术试验示范以来,通过项目实施取得了一定的成效,为了解沈阳市大豆玉米带状复合种植现状,以多个项目示范区为调研对象,对调研区的基本种植情况、存在问题进行调研,提出技术应用的优化建议,旨在加快推动该项技术在沈阳地区的本土化,实现“一地双收”。

**关键词:**大豆玉米带状复合种植;典型案例;调研报告;辽宁;沈阳

## Research Report on the Technology of Soybean–Maize Strip Intercropping in Shenyang, Liaoning Province

WANG He

(Shenyang Rural Revitalization and Development Center, Shenyang 110034)

玉米、大豆是我国的大宗粮油饲农产品,我国常年玉米需求量为3.3亿t、大豆需求量为11.0亿t。玉米、大豆为同季旱粮作物,以净作生产方式满足两者的需求,需用近1亿 $\text{hm}^2$ 耕地<sup>[1]</sup>。靠大幅度增加耕地面积实现玉米、大豆自给是不可能的,玉米、大豆争地矛盾始终是困扰我国粮油安全的“卡脖子”难题。大豆玉米带状复合种植是在传统间作基础上创新发展而来的绿色高效种植模式,是充分利用资源、提高土地利用率和产出率的集约农业技术,是推动大豆玉米兼容发展的重要方式,是实施大豆和油料产能提升的重要内容,也是确保粮食和重要农产品稳定安全供给的重要途径<sup>[2-3]</sup>。近年来,我国大豆玉米带状复合种植技术得到了快速发展,形成了以西南为重点,辐射西北、黄淮海、东北地区的新格局。2023年农业农村部在西南、西北和黄淮海的17个省开展大豆玉米带状复合种植技术示范推广。近3年来,沈阳市积极探索该项技术的熟化落地,积累了一定的经验。为进一步科学、规范、有序推进该项技术在沈阳市示范推广,2023年沈阳市乡村振兴发展中心组成调研组先后深入法库县、新民市、辽中区、苏家屯区、沈北新区等地,通过座谈访谈、实地考察

等方式,对沈阳市大豆玉米带状复合种植技术试验示范区的田间配置、播种密度及除草剂应用等技术情况进行了系统调研。

### 1 基本情况

2023年沈阳市为推进大豆玉米带状复合种植技术本土化,以绿色发展为导向,以稳粮增豆、农民增收为目标,在全市开展大豆玉米带状复合种植技术试验示范面积310.1 $\text{hm}^2$ ,种植户自行种植面积260.0 $\text{hm}^2$ ,共计570.1 $\text{hm}^2$ ;共建立试验示范区13个,其中,市级示范区7个、县级示范区6个。玉米选用“良玉”“铁研”“东单”等系列品种,大豆选用“辽豆”“铁豆”“东豆”等系列品种,主要采用大豆玉米行比4:4、宽窄行种植模式,玉米种植密度4500~7800株/667 $\text{m}^2$ 、大豆种植密度6500~12000株/667 $\text{m}^2$ ,封闭除草剂主要选用乙草胺和金都尔,茎叶定向除草剂根据田间杂草类型选择不一;化控剂主要选用烯效唑,各地豆田均有徒长现象,部分示范区采取化学控旺技术,起到了一定的降高作用,但仍有部分地块由于大豆徒长而导致倒伏,从各示范区大豆品种表现来看辽豆32耐阴性比较好。

## 2 技术应用典型案例

市级示范区由沈阳市乡村振兴发展中心统筹落实,其中“大豆玉米带状复合种植技术集成试验示范”项目总投资投入资金114.8万元,共设立6个试验示范区,示范推广大豆玉米带状复合种植技术集成80hm<sup>2</sup>,针对品种、行配比、施肥、杂草防除及化学控旺等关键技术,开展攻关试验20hm<sup>2</sup>,拟通过试验示范区建设,集成创新适合沈阳市大豆玉米带状复合种植模式的关键技术,力争玉米单产与清种基本相当,实现“一季双收”,为今后规模化推广提供技术支撑。典型示范区具体情况如下。

**2.1 法库县卓然谷物种植家庭农场** 示范面积26.7hm<sup>2</sup>,品种选配:良玉99(玉米)、铁研188(玉米)、辽豆32(大豆),机械播种时间:5月6日。采用大豆玉米行比4:4模式,宽窄行种植(大行距70cm、小行距40cm,带间距70cm),每667m<sup>2</sup>复合地块上种植玉米7000株、大豆7600株。封闭除草剂使用乙草胺和金都尔,茎叶定向除草剂使用灭草松,除草效果较好。化控剂选用胺鲜甲哌鎇,对玉米、大豆植株均起到一定的控旺降高效果。田间玉米、大豆植株长势良好,无倒伏和徒长情况。同时,开展6项技术攻关试验,包括品种选配、行配比、施肥配比、除草剂筛选、化学调控及根瘤菌肥,试验面积6.7hm<sup>2</sup>。经实地测产,该示范区每667m<sup>2</sup>复合种植地块上玉米平均产量达579.68kg、大豆平均产量达84.06kg。

**2.2 新民市春泽秋硕种植专业合作社** 示范面积10.7hm<sup>2</sup>,品种选配:良玉99(玉米)、东豆29(大豆),机械播种时间:5月16日。采用大豆玉米行比4:4模式,宽窄行种植(大行距70cm、小行距40cm,带间距70cm),每667m<sup>2</sup>复合地块上种植玉米5840株、大豆12000株。封闭除草剂使用乙草胺和金都尔,茎叶定向除草剂使用烟嘧磺隆+硝磺草酮+莠去津(玉米)、氟磺胺草醚+精喹禾灵+灭草松(大豆),除草效果不佳。化控剂使用乙烯利(玉米)、多效唑(大豆),对玉米、大豆控旺效果均一般。田间玉米、大豆长势良好,无倒伏情况,豆田植株徒长。同时,开展2项技术攻关试验,包括品种选配、行配比,试验面积2.7hm<sup>2</sup>。经实地测产,该示范区每667m<sup>2</sup>复合种植地块上玉米平均产量达504.13kg、大豆平均产量达90.29kg。

**2.3 辽中县项农农业机械服务专业合作社** 示范面积10.7hm<sup>2</sup>,品种选配:良玉99(玉米)、东单1331(玉米)、辽豆32(大豆)、铁豆67(大豆),机械播种时间:5月14日。采用大豆玉米行比4:4模式,宽窄行种植(大行距70cm、小行距40cm,带间距70cm),且玉米带内采取“品”字形种植,每667m<sup>2</sup>复合地块上种植玉米7000株、大豆8000株。封闭除草剂使用金都尔,茎叶定向除草剂使用灭草松(玉米)、烯草酮(大豆),阔叶杂草除草效果一般。化控剂使用烯效唑,对大豆控旺效果一般。田间玉米、大豆长势良好,无倒伏情况,豆田植株徒长。同时,开展5项技术攻关试验,包括品种选配、行配比、施肥配比、除草剂筛选、化学调控,试验面积2.7hm<sup>2</sup>。经实地测产,该示范区每667m<sup>2</sup>复合种植地块上玉米平均产量达645.91kg、大豆平均产量达86.25kg。

**2.4 沈阳市秋胜种植专业合作社** 示范面积10.7hm<sup>2</sup>,品种选配:良玉99(玉米)、铁研818(玉米)、辽豆36(大豆)、铁丰31(大豆),机械播种时间:5月14日。采用大豆玉米行比4:4模式,宽窄行种植(大行距70cm、小行距40cm,带间距70cm),每667m<sup>2</sup>复合地块上种植玉米7000株、大豆8000株。封闭除草剂使用乙草胺、金都尔和扑嗪乙,茎叶定向除草剂使用打狗棒(玉米)、管闭+杀的+烯草酮(大豆),部分地块除草效果一般。化控剂使用烯效唑,对玉米、大豆植株均起到一定的控旺降高效果。田间玉米、大豆长势良好,无倒伏情况,部分豆田植株轻微徒长。同时,开展2项技术攻关试验,包括品种选配、行配比,试验面积2.7hm<sup>2</sup>。经实地测产,该示范区每667m<sup>2</sup>复合种植地块上玉米平均产量达605.22kg、大豆平均产量达78.85kg。

**2.5 沈阳市欢乐之家家庭农场** 示范面积10.7hm<sup>2</sup>,品种选配:宏硕899(玉米)、辽豆15(大豆),机械播种时间:5月21日。采用大豆玉米行比4:4模式,宽窄行种植(大行距70cm、小行距40cm,带间距70cm),每667m<sup>2</sup>复合地块上种植玉米7800株、大豆7800株。封闭除草剂使用乙草胺、金都尔、噻吩磺隆和唑啉磺草胺,茎叶定向除草剂使用苞卫(玉米)、金秋豆施它(大豆),除草效果一般。化控剂使用双微满田(玉米)、调环酸钙(大豆),对玉米控旺效果好、大豆控旺效果一般。田间玉米、大豆长势良好,无倒伏情况,部分豆田植株轻微徒长。同时,开

展3项技术攻关试验,包括品种选配、行配比和除草剂筛选,试验面积2.7hm<sup>2</sup>。经实地测产,该示范区每667m<sup>2</sup>复合种植地块上玉米平均产量达542.14kg、大豆平均产量达76.32kg。

### 3 保障措施

**3.1 科学论证** 沈阳市乡村振兴发展中心结合本地大豆生产实际和2022年试验种植情况,制定了“大豆玉米带状复合种植技术集成试验示范”实施方案草稿,并且草稿通过省内相关专家论证,确定了2023年大豆玉米带状复合种植技术集成示范的主推品种(玉米品种铁研188、良玉99、宏硕899、东单1331,大豆品种辽豆36、辽豆32、铁豆67、铁丰31、东豆29)、主推技术模式(4:4模式)及主推种植密度等技术要点。

**3.2 规范方案** 参考农业农村部、其他省市的示范典型,依据本地试验效果,沈阳市组织相关技术人员撰写了项目实施方案,从工作目标与主要任务、保障措施到技术示范要点、技术攻关试验,科学系统地做好工作部署,并通过省内行业专家论证,最终由沈阳市农业农村局印发《大豆玉米带状复合种植技术集成试验示范项目实施方案》(沈农种发〔2023〕10号)。

**3.3 强化组织领导和技术指导** 由沈阳市农业农村局、沈阳市乡村振兴发展中心和有关区县级农业部门参加,成立大豆玉米带状复合种植技术专项领导小组和技术指导小组。沈阳市乡村振兴发展中心定期组织农业技术人员,深入田间地头,因地制宜为农户提供技术指导,帮助农户解决生产中的技术问题,围绕大豆玉米带状复合种植模式的品种选择、播种时间、关键技术、机械化等内容广泛开展“线上+线下”指导、集中培训等技术服务,不断提高农户科学耕种水平。

### 4 主要问题剖析

**4.1 适宜品种选择受限** 大豆玉米带状复合种植过程中,选择品种非常关键,直接影响该技术的优势效果。品种组配的核心为玉米要选择株型紧凑、耐密、抗倒性强、少荫蔽的品种,能保证通风透光;大豆要选用耐荫、抗倒、高产、宜机收的品种,保证在和玉米间作情况下,产量依然较高。目前市场上应用的都是以清种为目的的玉米、大豆品种,缺乏针对沈阳市不同区域内,适宜该项技术的耐密、中矮秆型、边行效应优势显著的玉米品种以及耐荫性强的大豆品

种。特别是针对本地区的大豆品种,尚缺乏系统的耐荫性鉴定试验数据支撑。加之销售的玉米、大豆品种繁杂,农民对品种特征特性了解不足,也加大了农民的选种难度。

**4.2 种植密度不足** 密度是目标产量的保证,带状复合种植玉米密度要求达到净作密度的80%以上(3600~4500株/667m<sup>2</sup>),大豆达到净作密度的70%以上(7000~10000株/667m<sup>2</sup>)。从调研结果看,玉米实际种植密度2250~3900株/667m<sup>2</sup>,大豆实际种植密度3800~6000株/667m<sup>2</sup>,部分示范区玉米种植密度小于当地清种密度,且大豆密度严重不足,同时还存在大豆和玉米行距、株距和带间距不规范等问题。导致种植密度有偏差、密度不足主要与现有播种机不配套,大豆种植水平不高及农户种植经验少等因素有关。

**4.3 肥料施用不科学** 部分地区存在玉米底肥施用量不足、有机肥施用严重缺乏等问题。大豆玉米带状复合种植系统的肥料施用要根据大豆、玉米需肥特点进行区别对待、精准调控、分别控制,保证玉米施肥强度,注重氮肥施用,大豆少施或不施氮肥。同时,须保证带状复合种植玉米单株施肥量与净作玉米单株施肥量相同,即1行玉米施肥量至少相当于净作玉米2行的施肥量,使用玉米播种施肥一体机时应适当增加下肥量。由于部分示范户担心施肥过多而出现烧苗现象或播种时没有调节玉米播种机下肥量,导致玉米单株施肥量不足,从而影响玉米植株的长势。因此,需加强科学施肥指导,确保施肥量合理,避免因施肥不当进而影响作物产量和品质。

**4.4 除草效果不理想** 大豆玉米带状复合种植田间除草难度较大,苗后除草是目前推广面临的最大困难。大豆和玉米分属不同的科目,玉米是单子叶作物,大豆是双子叶作物,二者对除草剂选择性完全不同,玉米除草剂可以灭杀大豆植株,大豆除草剂也能灭杀玉米植株。在示范田中,大部分示范点苗前封闭除草剂使用的是乙草胺和精异丙甲草胺(金都尔),而苗后定向除草剂类型各异且繁多。部分地块大豆、玉米田间草害较重,尤其是豆田阔叶杂草难除,甚至出现杂草和豆苗高度相当的情况。此外,在苗后茎叶除草过程中,局部由于施药量偏高或药剂漂移导致部分大豆受到轻度伤害,表现出叶片枯黄。因此该技术的除草剂应用需要通过进一步试验,筛选兼用型或组合剂,针对不同气候条件,规范操作程序,

制定技术规程,确保除草剂使用规范、安全、有效。

**4.5 化控剂使用方法需标准** 化学控旺技术是实现大豆玉米带状复合种植“玉米不减产,多收一季豆”目标的关键技术之一。为了提高技术到位率,充分发挥大豆玉米带状复合种植技术的优势,在生产中通过品种选择、肥水管理等方式控制株高的同时,要慎重规范使用化控剂,对玉米化控降高,对大豆化控防倒,要视作物长势在化控的最佳时期用药。在2023年试验操作中,有的种植模式中大豆植株发生徒长倒伏现象,导致结荚数少,影响总体产量形成。2023年是第1年采用化控剂对大豆进行控旺防倒,因此对控旺时期的把握和化控剂的应用需要通过进一步试验,针对不同气候条件,规范操作程序,制定技术规程,确保化控剂使用规范、安全、有效。

**4.6 生产环节缺少配套农具** 大面积推广大豆玉米带状复合种植技术,要尽可能降低劳动强度和生产成本,使用高效种管收作业机具是关键。大豆玉米带状复合种植机艺融合的重点和难点在植保、收获等环节。在机具选配时,应优先选用大豆玉米带状复合种植一体化专用机具,否则难以实现复合种植全程机械化。目前,沈阳市现有的农机水平与技术适配性低,无法保证播种、除草和收获等农事工作质量,影响作业效率。多数农户反映,选配播种、植保、收获机具时,没有适宜该项技术的配套农机装备,如播种时大豆、玉米不能一机同播等。应加快改装或研制适于该技术模式的配套农具,确保技术实施质量和提高技术实施效率。

## 5 对策措施

**5.1 科学合理选择品种** 积极对接辽宁省农业科学院、沈阳农业大学、沈阳市农业科学院等科研单位,加强大豆新品种引进试验示范,进行适应性、耐荫性、抗逆性、农艺性状及产量等要素的综合对比筛选,储备产量高、品质好、耐荫、抗逆性强的大豆优良品种,并在当地大面积推广;玉米品种选择株型紧凑、耐密、抗倒、中低秆丰产品种<sup>[4-5]</sup>,增加带状复合种植综合效益。

**5.2 抓好关键环节,做好技术配套** 应用带状复合种植模式,除了选配良种外,还要抓住合理密植、科学施肥、化学除草、控旺抗倒、绿色防控等关键技术,确保产量双丰收。合理密植是基础 提高种植密度是玉米不减产的核心环节,采取缩株保密方式既是

必需也是可行的,目前沈阳市大部分示范户玉米种植实行宽窄行栽培,玉米行具有边际效应,以玉米不减产为基础目标确保种植密度达到3600株/667m<sup>2</sup>以上。科学施肥是保证 由于玉米和大豆的需肥规律完全不一样,玉米需肥量大且喜氮,而大豆自带根瘤菌固氮且喜磷,所以必须做到分带施肥。同时,玉米种植密度提高,需肥量随之增加,注意施足底肥,确保单株施肥量与净作相当;大豆带减少施用氮肥,以免造成徒长倒伏。化学除草需谨慎 带状复合种植与净作相比,加大了化学除草的施药难度,优先采用播后芽前土壤封闭除草,减轻苗后除草的压力,降低发生药害的风险,除草剂选用对临近作物和下茬作物安全性高的药剂。针对封闭除草效果欠佳的地块,苗后及时采用玉米、大豆专用除草剂定向隔离除草,优先选用同时登记在玉米和大豆上的除草剂<sup>[6]</sup>。控旺抗倒有必要 玉米株距缩小,大豆矮秆受荫,两种作物共生,生态环境改变,以致作物争光习性会令其植株往更高处生长,因此,控旺抗倒就比净作更加必要,玉米在7~10片展开叶时施用化控剂控制株高和穗位高,大豆在初花期或分枝期采用药剂控旺有效控制株高,减轻大豆的藤蔓化和倒伏现象<sup>[7]</sup>,有利于大豆增产。病虫害防控要绿色 在大豆玉米带状复合种植系统内,田间常见玉米病害有叶斑类病害(大斑病、小斑病、灰斑病等)、纹枯病、茎腐病、穗腐病等,大豆病害有大豆病毒病、根腐病、细菌性叶斑病等,与净作相比,玉米大豆合理搭配形成的条带群落,互为病虫害蔓延的物理障碍,可以阻隔病虫害传播,降低病虫害农药施用量。另外,玉米、大豆均要采用包衣种子播种,以防治土传病害、地下害虫等,提高种子发芽率,促进幼苗生长。同时,根据病虫害发生情况,选用广谱生防菌剂+高效低毒农药进行防治<sup>[8]</sup>,将病虫害控制在经济受害水平之下。

**5.3 推动全程机械化机艺融合** 大豆玉米带状复合种植技术要想发挥其高产高效优势,必须依靠全程机械化,要求农机农艺高度融合<sup>[9]</sup>。针对沈阳市复合种植机械化难点开展攻关,农机研发要结合农艺要求,加快玉米大豆播种、植保、收获等机械装备的研发生产进度,提高机械作业效率和智能化水平,解除农户和新型经营主体推广应用玉米大豆高效复合种植模式的后顾之忧。

(下转第7页)

种子定价区间为 21~48 元/kg, 加权平均价格约为 32 元/kg, 由于杂交玉米种子库存积压, 预计 2025 年市场启动提前, 种子价格呈下降趋势。大豆种子不同品种价格在 8~15 元/kg 之间, 加权平均价格约为 9.7 元/kg, 较 2023 年变化不大, 预计 2025 年大豆种子价格持平或略降。马铃薯原种加权平均价格约为 3.6 元/kg, 大田种薯加权平均价格约为 3.2 元/kg, 受气候及马铃薯行情影响, 2024 年部分收获的马铃薯种薯湿度较大、不易仓储, 转为商品薯的数量较往年有所增加, 预计 2025 年价格略增长。谷子种子定价区间为 100~260 元/kg, 加权单价 124.8 元/kg, 与往年持平; 高粱种子定价区间为 18~50 元/kg, 加权单价 37.26 元/kg, 预计 2025 年谷子、高粱价格平稳。

**3.2 种子营销模式分析** 内蒙古主要农作物种子销售模式与往年基本相同, 仍以公司—经销商—零售商三级销售渠道为主, 少部分为直销模式和电商销种, 由企业销售人员直接进村入户, 采取讲课、发传单、送礼品等促销模式, 现场销售种子。种子企业及销售门店利用新媒体(快手、抖音、微信)等线上宣传工具, 对广大农户进行品种及科学栽培技术宣讲等促进种子销售, 有效降低了销售成本, 涵盖销售区域也比以前扩大。由于近几年土地流转速度加快, “大农户带动小农户”现象越来越明显, 种植大户和合作社对种子市场的主导性、引导性的趋势越来越强。

## 4 做好农作物种子产供需形式分析的对策

**4.1 健全种子产供需服务体系, 提升决策支撑和行业服务水平** 种子产供需调度是评估用种安全的重要手段, 是守好种源自主可控与粮食生产安全的底线, 是种情监测调度体系的重要责任<sup>[1]</sup>。农作物种子产供需调度分析工作要注重种子数量安全、品

种结构安全并重, 要坚持定性分析与定量分析相结合的方法<sup>[2]</sup>。一是加强调查研究, 提高数据准确性。确保生产、加工、库存等供给端和亩用种量、商品化率、生产方式等需求端数据的精准性。二是加强数据分析, 全力提升研判水平。细化到品种、旗县、企业, 尽量减少结构性短缺。三是做好生产指导, 强化防灾减灾预警, 及时发布种子生产指导意见。指导企业科学调整种子生产规模, 保障全区农业生产用种的数量充足、品种多样与供应均衡。

**4.2 提高市场观察点监测效能, 科学分析研判市场运行状况** 种子市场是种子流通链中问题集中表现且最受行业各方关注的一环, 种子市场监测可实现种子市场信息实时采集、实时发布、智能分析, 在种业发展全局中的地位不断提升。发挥好种子市场观察点作用, 精准监测辖区内重要农作物种子市场动态。一是严格种子市场观察点备案管理, 持续优化监测布局, 进一步扩大主粮作物、油料作物及蔬菜作物的监测种类, 提升监测预警的时效性。二是要做好业务培训指导, 提升观察点报送质量, 加大监测调度频次, 加强种子市场观察点绩效管理, 提高观察点监测效能。三是强化数据分析利用, 服务农业生产需求。加强辖区主导品种、种子价格、市场运行等情况的梳理总结, 及时形成种情通报, 对市场运行状况进行科学分析研判。

## 参考文献

- [1] 景琦. 新形势下做好种子产供需形势分析工作的思考. 中国种业, 2022(3):41-43  
 [2] 全国农业技术推广服务中心种业监测处. 全国农技中心召开全国农作物种子产供需形势分析春季视频会商会. 中国农技推广, 2022, 38(4):95 (收稿日期:2024-12-15)

(上接第4页)

## 参考文献

- [1] 刘慧, 赵一夫. 有限耕地资源约束下大豆玉米兼容发展的模式选择与实践推进. 经济纵横, 2023(9):111-119  
 [2] 杨文钰. 玉米-大豆带状复合种植技术. 北京: 科学出版社, 2021  
 [3] 朱玉成, 王满秀, 张向前, 路战远, 乌朝鲁门, 张德健, 郝楠森, 赵双龙, 胡戎翔. 玉米大豆带状复合种植技术研究. 现代农业, 2023, 48(4):98-102  
 [4] 于喜权. 大豆玉米带状复合种植技术推广存在的问题及对策. 棉花科学, 2023, 45(2):42-44  
 [5] 冯亚楠. 营口地区大豆-玉米带状复合种植技术初报. 园艺与种

苗, 2023, 43(12):84-85

- [6] 钟琼, 罗琨, 熊海燕, 颜学海, 贺孝思, 罗洪秀. 大豆-玉米带状复合种植技术推广实践与探索. 中国种业, 2023(5):36-38  
 [7] 毕聪媛, 刘永涛, 董润楠. 丹东地区大豆玉米带状复合种植栽培技术. 中国种业, 2024(7):180-183  
 [8] 陈玲. 玉米大豆带状复合种植技术应用实践探究. 世界热带农业信息, 2023(11):26-27  
 [9] 李玉红, 高焕荣. 大豆玉米带状复合种植农机农艺融合发展探析——以甘肃省平凉市为例. 中国农机化学报, 2023, 44(1):53-57

(收稿日期:2024-12-12)