

# 大豆玉米带状复合高效种植机械化技术实践

王志刚

鄄城县古泉街道办事处, 山东 鄄城 274600

**摘要:**随着科技进步和农业现代化的步伐加快,农业机械化种植已成为农业发展的必然趋势。传统的种植方式由于劳动强度大、效率低,难以满足现代农业生产的需求。因此,研究和开发适应现代农业生产需要的高效种植技术和装备显得尤为重要。通过对大豆玉米带状复合高效种植机械化技术要求以及机械化的关键装备进行论述,重点分析了玉米大豆带状复合种植技术机械化的要点,同时针对大豆和玉米的机械化收获,提出对应措施,为大豆和玉米的高效种植提供科学依据和技术支持。

**关键词:**大豆;玉米;带状复合;种植机械化;技术

**中图分类号:**S52;S513

**DOI:** 10.3969/j.issn.2097-065X.2023.10.013

## 1 大豆玉米带状复合种植农艺技术对农机提出的要求

### 1.1 大豆玉米带状复合种植农艺技术

农艺技术的选择在带状复合种植中起着至关重要的作用。品种的选择是第一步,选择适合当地资源条件、种植熟制和水肥条件的高产、耐密、抗倒、适合机械化收获的品种是关键。在大豆和玉米的带状复合种植中,通常会选择高产、适宜密植和机械化收获的高品质玉米品种,同时选择耐荫、耐密、抗倒的大豆品种<sup>[1]</sup>。这样可以确保在复合种植的条件下,两种作物都能得到良好的生长。玉米和大豆的播种密度是一个需要考虑的重要因素,一般来说,为了提高玉米套作体系的总产量和总产值,确保经济效益,会选择较高的播种密度。但是,过高的播种密度可能会导致作物竞争过于激烈,影响作物的生长。因此,需要根据具体的土壤条件、水肥条件和作物品种,确定最适宜的播种密度。播种时间需要根据当地的气候条件、前茬作物的收获时间以及经济效益目标来确定。一般来说,播种时间应在春季的适宜播种期内,既不能过早,以免受到晚霜的影响,也不能过晚,以免影响作物的生长周期。同时,播种时间还需要考虑到前茬作物的收获时间,以避免影响前茬作物的收获。

### 1.2 对农机提出的具体要求

大豆和玉米的带状复合种植技术在农艺和农机化的要求上确实呈现出很大的复杂性和多样性。具体来说,包括以下5个方面。

(1)种植模式的差异性。大豆和玉米共生时间的差异导致种植模式的多样性,不同的种植模式需要配备不同作业幅宽的播种和收获机械,这对农机的通用性和可调性提出了高要求。为了满足这些要求,农机需要具备可调的播种和收获设备,以适应不

同的种植模式。同时,农机需要具备高度的自动化和智能化水平,以便在种植过程中自动调整作业参数。

(2)土壤和前茬秸秆条件的差异性。北方、黄淮、南方的土壤和前茬秸秆条件差异较大,因此种床创制技术也会有所不同。为了适应这些差异,农机需要具备灵活的调整能力,以适应不同的土壤和秸秆条件。例如,农机可能需要具备不同的土壤翻耕和秸秆处理设备,以适应不同的土壤和秸秆条件。

(3)株行距的选择。“扩间增光、缩株保密”的原则需要考虑何种株行距能实现稳产、高产,同时也需要考虑何种株行距适合机械化作业,这对农机的设计和制造提出了高要求。例如,农机的播种和收获设备需要能够调整作业幅宽,以适应不同的株行距。同时,农机的控制系统也需要能够根据不同的株行距自动调整作业参数。

(4)差异化精准施肥施药。为保证大豆和玉米的正常生长,施肥和用药需要分开进行,这就要求农机具备差异化精准施肥施药的能力。农机需要配备精准的施肥和施药设备,以实现针对不同作物的精准施肥施药。同时,农机的控制系统也需要能够根据不同的作物类型和生长阶段自动调整施肥和施药的参数。

(5)机械配置的多样性。由于大豆和玉米的生长周期、施肥和用药需求等都不同,因此机械配置需要具有一定的多样性,以满足不同作物的管理需求。例如,农机可能需要配备不同的播种、施肥、施药和收获设备,以适应不同的作物和种植模式。同时,农机也需要具备高度的自动化和智能化水平,以便在种植过程中自动调整设备配置和作业参数。

## 2 关键装备

大豆和玉米的带状复合种植对耕整地装备提

出了特殊的需求。首先,播种机的排种器多以地轮驱动,要保证大豆和玉米的株距精度,需要耕整地装备能够创造出较为平整的种床。其次,为了防止风蚀和水蚀,提高土壤的抗旱能力和肥力,需要采用如留茬垄作、少免耕、秸秆还田等保护性耕作技术,这就要求耕整地装备能够适应这些作业方式。在我国,常用的耕整地装备包括联合整地机、杆齿式深松机、全方位深松机等,它们能够满足大豆和玉米带状复合种植的耕作需求。最后,为了进一步提高耕作效率和质量,还需要对这些装备进行优化和改进,比如使用离散元软件模拟深松铲铲尖在土壤中的运动,以优化铲柄外形曲线,减小土壤扰动量和耕作阻力。

### 3 玉米大豆带状复合种植技术要点

#### 3.1 科学处理品种

选好种植品种后,在种植前要做好种子的处理工作,剔除干净被虫咬伤和瘪粒的品种,并晾晒种子1~2 d。结合当地玉米和大豆种植生产过程中常见的病虫害,采取拌种或者包衣处理。调查研究显示,大豆在生长过程中常见的病虫害包括根腐病和蛴螬,在播种前进行种衣剂拌种处理,可以选择15%福克酮悬浮种衣剂,在预防病虫害方面发挥着重要作用。玉米常见的病虫害包括茎基腐病、草地贪夜蛾和蚜虫等,可以选择种衣剂拌种处理,使用4%精甲·咯菌腈种子处理悬浮剂、50%氯虫苯甲酰胺种子处理悬浮剂或40%溴酰·噻虫嗪种子处理悬浮剂拌种处理<sup>[2]</sup>。

#### 3.2 适时早播

在保证品种质量后,应按照适期早播的原则促进大豆增产和品质提升。播种时间通常选择在玉米未封行之前,通常在5—6月,具体时机的确定还要考虑到天气情况。利用早期的空间及光、热优势,使低矮的大豆幼苗迅速吸收养分、光照,增强植株的抗阴能力,提高植株的成活率<sup>[3]</sup>。

#### 3.3 确定行比配置和种植密度

各县乡级农业部门需根据当地生态气候条件、自然资源禀赋、生产条件及机械化水平等因素,开展适宜当地的大豆玉米带状复合种植行比试验,尤其对于种植大户、种植示范基地和农业示范村等单位,需统筹技术力量,培训农户掌握行比配置和种植密度技术要领,深入田间地头对全乡范围内种植的农户进行全面指导,分析区分2行大豆+2行玉米、4行大豆+2行玉米、3行大豆+2行玉米、3行大豆+3行玉米、4行大豆+4行玉米、6行大豆+4行玉米等种植模式的优势,必要时可因地制宜开展春玉米复合间种春大豆+秋玉米,或选择净作春玉米间隔

带状套种夏大豆模式<sup>[4]</sup>。总之,应遵循以下原则:(1)玉米带内小行距 $\geq 40$  cm,大豆带内小行距 $\geq 30$  cm,玉米种植密度达3 000株/亩(约4.5株/ $\text{m}^2$ )以上,大豆种植密度达6 000株/亩(约9株/ $\text{m}^2$ )以上;(2)玉米带、大豆带作物之间的间距 $\geq 60$  cm。

#### 3.4 合理配置株行间距

在玉米大豆带状复合种植过程中,要在玉米的宽行窄行适度的基础上,加大玉米和大豆的行间间距,保证每行玉米都有边行优势,为大豆的生长和机械化作业提供有利条件。为了保证玉米大豆带状复合种植的产量,应采取宽窄行的种植方式。此外,要充分考量土地肥力及土地环境的承载能力,避免由于种植密度太大而导致玉米和大豆植株生长发育不良。在设定植株间距时,如果间距过大,会导致土壤资源浪费,对大豆根系的吸收与补偿功能产生不利影响。如果间距过小,会使土壤的竞争加剧,使大豆的生长和产出受到限制。设定合理的间距既能保证大豆健康生长,又能便于机械化操作<sup>[5]</sup>。

#### 3.5 水肥管理

由于玉米和大豆的生长环境较为一致,因此在种植过程中,两种农作物的水肥管理工作可以同时进行。玉米和大豆虽在生长中对水分需求不少,但并不耐涝,在雨水较多的时节要注意及时的开沟引流,以免水分过大给农作物带来危害。在干旱的天气,要及时对玉米大豆进行浇灌工作,保证其生长所需的水分供给。农作物生长期间,要密切关注其对土壤养分的需求,进行及时的追肥处理,保证农作物的营养供应,实现玉米大豆的双高产<sup>[6]</sup>。

#### 3.6 田间除草

玉米是一种单子叶植物,而大豆是一种双子叶植物,在玉米大豆带状复合种植技术中,除草是一个迫切需要解决的问题。为此,必须在播种期保证玉米早播、大豆晚播,从而缩短玉米和大豆的共生期,方便去除田间杂草。要掌握好去除杂草的最佳时间,间作田要在播种后进行密闭除草,而套作田则要在大豆播种前和出苗后分别进行1次除草。要科学合理地选用除草药物,防止大豆和玉米发生药害。在上一茬作物收割后,玉米和大豆播种前,去除已萌发的杂草,减少杂草数量。在种植的过程中,要注意在杂草萌芽前进行控制,可以施用精异丙甲草胺+噻吩磺隆,并且要根据土壤的湿度来调整用水量。还可以在玉米的3~5叶期、大豆的2~3片复叶期喷洒除草药物,例如灭草松。在对杂草喷施药物时,应采取物理隔离措施,避免玉米和大豆植株发生药害,并在大豆出苗后选用专用的除草剂<sup>[7]</sup>。

## 4 机械收获

### 4.1 玉米收获

(1)作业前检查与保养。作业前,检查、保养玉米收获机,使其以最佳的工作状态投入生产。认真检查割台、输送、剥皮、脱粒、清选等关键机构的运转、传动、间隙情况,对工作不正常、出现异响或“三漏”情况的要进行维修。机具检查、保养后,要试运行,发现问题逐一解决。(2)适期收获。适期收获是增加粒质量,减少损失、提高产量和质量的重要环节,避免过早或过晚收获影响玉米的产量和品质。对早晚熟品种、晚播晚熟或籽粒含水率超过35%以上的,采取机械摘穗收获;对早熟品种、籽粒含水率在25%以下的,可以直接脱粒收获。确定收获期要因地制宜、适时抢收,确保颗粒归仓。在作业时,驾驶操作人员要严格遵守操作规程,确保安全生产。(3)作业质量要求。无论是摘穗收获还是籽粒收获,都要符合质量要求。摘穗收获作业质量应达到总损失率 $\leq 3\%$ ,籽粒破碎率 $\leq 1\%$ ,苞叶剥净率 $\geq 80\%$ ,果穗含杂率 $\leq 1\%$ ;籽粒收获作业质量应达到总损失率 $\leq 4\%$ ,籽粒破碎率 $\leq 5\%$ ,籽粒含杂率 $\leq 2\%$ 。

### 4.2 大豆收获

(1)作业前机具准备。收获大豆主要是通过更换和调整自走式稻麦联合收割机的关键作业部件和调整作业参数后进行作业,需要更换和改装的部件主要有大豆专用割台、脱粒分离系统、清选系统以及籽粒输送系统等。有条件的可以装配作业质量在线监测装置,方便机手作业时随时根据在线监测装置提示的损失率、含杂率、破碎率等指标,适时调整行走速度、喂入量和留茬高度,实现良好的作业效果。(2)确定适宜收获期。适期收获可以避免因过早或过晚收获影响大豆的产量和品质。大豆适宜的机械化收获期是在黄熟期后至完熟期之间,此期大豆的籽粒含水率在15%~25%,茎秆含水率45%~55%,叶片脱落,籽粒变硬,摇动大豆植株会听到清脆的响声。大豆机械收获宜选择傍晚进行,早上收获的容易因植株上有露水造成大豆产生“泥花脸”,中午高温时段收获因茎秆、果荚干燥容易炸荚、掉粒,含杂量大。(3)作业质量标准。割茬底,不留底荚,损失率 $< 3\%$ ,含杂率 $< 2\%$ ,破碎率 $< 2\%$ ,茎秆切碎长度 $< 10\text{ cm}$ ,收割后的田间应无漏收、丢枝现象。

## 5 对策建议

(1)加快大豆玉米带状复合种植播种、植保、收获等专用机械的研发制造,保障生产经营者在实施该项新型生产技术过程中“有好机用”。(2)加大宣传培训

力度,通过进行高素质农民培训工作,培养一批复合种植机械化作业能手,提高他们的操作技能,确保复合型管收机具“用得好”。(3)加大政策支持和资金投入力度,通过农机购置补贴杠杆作用,激发农户及生产经营者购买使用先进新型复合种植机具的热情。(4)健全农机社会化服务体系建设,满足作业服务市场需求。通过政府导向,引导社会化服务组织以“大托管”“大流转”等方式规模化生产,辐射带动农户运用大豆玉米带状复合种植技术。(5)加大技术支持力度,对复合种植重点区域实行农技人员包片指导,督促落实机具保障,协调解决生产中的困难问题,确保种得好、管得住、收得上,以科技支撑增强生产经营者发展大豆玉米带状复合种植的信心<sup>[8]</sup>。

## 6 结语

作为一种有效提高土地利用率的方 式,大豆和玉米带状复合种植模式已在农业领域得到广泛应用。这种种植模式对种植机械化技术和装备的需求也日益突出,衍生出精准播种、防飘移喷雾以及耕整地等关键技术的应用和发展。目前,各种类型的植保机具已能满足不同地区和种植模式的需求。然而,由于种植模式的多样性和复杂性,还需要针对性地研究和开发更多高效、精准的种植机械和技术。未来的研究应继续深入探讨带状复合种植模式下的机械化问题,以便更好地满足大豆和玉米种植的特殊需求。

### 参考文献:

- [1] 许恺,许占国.玉米间套大豆控制玉米病害的种植技术分析[J].农业开发与装备,2022(5):199-201.
- [2] 朱爱英,黄开.大豆玉米带状复合种植病虫害防治技术指导意见[J].数字农业与智能农机,2022(12):78-80.
- [3] 王相阳.大豆玉米间作带状复合种植技术与效益分析[J].数字农业与智能农机,2022(14):57-59.
- [4] 罗熙芬.玉米大豆带状复合种植技术模式[J].数字农业与智能农机,2022(16):59-61.
- [5] 王丽.大豆玉米带状复合种植技术探讨[J].河北农业,2022(10):91-92.
- [6] 彭家明.江油市大豆玉米带状复合种植技术[J].四川农业科技,2023(2):41-44.
- [7] 安萍,冯璟,潘国玲,等.大荔县大豆—玉米带状复合种植病虫害全程综合防控技术[J].现代农村科技,2023(2):36.
- [8] 赵建亚,赵扬,王小波.泗洪县玉米大豆带状复合高效种植关键技术[J].基层农技推广,2021,9(1):76-78.

作者简介:王志刚,男,1983年生,助理农艺师。研究方向为农业技术。