

玉米-大豆、玉米-花生带状复合种植模式研究现状及其展望

李祥^{1,2}, 林萍^{1,2}, 苟陕妮^{1,2}, 李河^{1,2}

(1. 新疆天业节水灌溉股份有限公司, 新疆石河子市, 832000;

2. 新疆天业(集团)有限公司, 新疆石河子市, 832000)

摘要 本文系统综述了玉米-大豆与玉米-花生带状复合种植模式的研究进展。重点分析了该种植模式下作物群体内的光分布特征、光照强度、二氧化碳浓度及水分调控效应。研究明确了带状复合种植对玉米、大豆及花生养分吸收与利用效率的影响机制,并揭示了该模式提升作物产量与改善品质的生理生态基础。结果表明,带状复合种植模式可显著提高资源利用效率,并增强作物产量的稳定性。结合我国在玉米-大豆及玉米-花生带状复合种植领域的现有研究成果,本文进一步提出了该技术在我国推广应用过程中需关注的关键问题。

关键词 带状复合种植; 玉米; 大豆; 花生

中图分类号: S344.2 文献标识码: B

文章编号: 1008-0899(2025)12-0001-03

在当今的农业领域,提高农业生产效率以及保障粮食安全已然成为极为关键的议题。单一农作物的过度栽植容易造成农作物减产、土地营养耗尽、土壤退化加重,还会导致有害生物的危害加剧,这是我国目前存在的一大突出问题^[1]。带状复合种植模式作为一种具有创新性的种植方式,正逐步受到广泛的瞩目与深入的研究。玉米-大豆、玉米-花生带状复合种植模式,在广大的农村旱田栽培环境里,展现出了与众不同的优势。本文将对这两种带状复合种植模式的研究现状进行详细的解读,通过这样的方式为推动我国农业的可持续发展提供理论依据和实践指导。

1 玉米-大豆带状复合种植模式研究现状

玉米-大豆带状复合种植模式属于粮油复合栽培的一种模式,在广大农村的旱田栽培领域较为普

遍。这种模式发挥了两种作物高矮互补的优势,对保障我国粮油安全具有重要意义的大豆根瘤菌固氮特性,也发挥了理想的作物带状复合种植组合以及经典模式。在合适的种植密度、品种选择和科学管理规范的基础上,大豆玉米带状复合种植不仅不会影响玉米的产量,还能扩大大豆的种植面积,这是一种有效推动大豆产业发展的途径。科学合理的玉米大豆带状复合种植,可夯实高产稳产基础,保证适宜生长空间,便于中耕施肥和土壤管理。

1.1 调节群内二氧化碳含量和水分

光照充足有助于植物光合作用的发挥,二氧化碳与光合作用不能分开。因此,在带状复合种植组中二氧化碳含量的高低与作物的光合率有直接关系,而光合率的高低又会对作物产量产生影响。一项针对玉米和花生之间的套种群体所展开的研究显示,在进行带状复合种植后,玉米和花生群体的二氧化碳含量都比单一种类的二氧化碳含量高;且玉米和花生叶在带状复合种植后,其行间风速变大,令玉米和花生叶的温度降低,呼吸作用降低,光合效率增高。

1.2 对光分布及光能利用的影响

通过高低错落的排列方式,有利于群体透风,生态位和生长特性不同的玉米和大豆。研究显示,在带状复合种植的这种模式当中,玉米与大豆的总

新疆兵团八师石河子市重大科技项目:新疆主要粮油作物优质高效种植关键技术研究及高产创建示范(2023ZD02)。

作者简介:李祥(2001~),男,甘肃民乐人,本科,技术员,研究方向:农学。

体光能量利用效率相较于单作时是有所增加的。然而,由于大豆处在玉米的阴影范围之内,所以它在这种种植模式下处于一种相对较为不利的地位。大豆在苗期如果遇到阴天,那么它的光合能力会被减弱,植株会变得纤细柔弱且易于生长,抗倒伏的能力也会随之降低。

1.3 对作物养分吸收利用的影响

研究显示豆科作物与非豆科作物的带状复合种植时有“氮转移”现象,使带状复合种植模式体系的整体固氮量增大,豆科、非豆类、豆类等作物的带状复合种植存在“氮转移”的现象。研究结果表明,大豆玉米带状复合种植无论在施肥还是不施肥的条件下,都可以使玉米的经济产出以及生物生长得以提高。这是因为玉米旺盛的生长需求以及较强的氮素吸收能力,与大豆形成了一种相互作用的关系,在这种关系的驱动下,大豆根瘤的固氮功能被激发,从而带来了群体固氮量的提升。

1.4 对作物产量的影响

由于带状复合种植有助于提高资源利用率,增强作物产量的稳固性,继而提升单位产量水准,所以实行有效的带状复合种植能够带来产量增加的效益。保证植物正常生长和产量的基础是氮、磷、钾三种植物必需的营养元素。赵德强等^[2]针对玉米与大豆的带状复合种植,开展了不同种比配置方面的研究,在此过程中,对作物干物质的积累、产量的边际效应以及系统的收益进行了分析工作。研究结果显示,对玉米和大豆进行带状复合种植,不仅提高了玉米的干物质积累速率以及总的积累量,同时也让大豆的干物质积累量有所增加。然而,这种种植方式导致大豆在盛花期的干物质积累速率呈现出下降的态势。此外,带状复合种植的方式也提高了土地的当量比。

1.5 对作物品质的影响

作为衡量作物质量的重要指标,蛋白质含量,带状复合种植模式起着无足轻重的作用。带状复合种植是指在同一块土地上同时栽植两种或两种以上不同植物,能提升作物粗蛋白含量,增强作物茎秆与谷粒营养价值的一种作物栽植模式,如玉米和大豆的两种或两种以上不同植物所有粗蛋白的含量都明显高于单作^[3]。实现夏秋玉米粗蛋白和产量的双提高通过配置适当的带状复合种植品种,并

对群体内氮素进行调控,达到优化的目的。

2 玉米-花生带状复合种植模式研究现状

落花生为一年生草本豆科植物,喜温暖、阳光、耐旱,属短日照作物,植株秆低,固氮能力较强,可自我调节带状复合种植遮荫条件下弱光环境^[1],对植物体有一定的作用,在植物体的生长过程中,植物体在植物的生长过程中会受到一定的影响,因此,植株的茎秆较低,对带状复合种植遮荫的条件下,植物的茎秆较弱,在植物的生长过程中会产生一定的影响^[4]。因其抗旱特性,在干旱地区能良好生长,其固氮能力有助于维持土壤肥力。

2.1 调节群内二氧化碳含量和水分

带状复合种植模式在多方面呈现出良好的效应。在土壤墒情方面,此种植模式有利于对土壤墒情的分布和利用进行优化,像玉米与花生的带状复合种植模式能够降低土壤表面的水分蒸发,保持土壤的温度。总体来看,玉米与花生带状复合种植模式在群体内二氧化碳含量和水分的调节上成效显著。但在实际应用中,一定要全面考量各种因素,这样才能充分发挥其优势,提升农业生产的效率和持续性,增进农业生产的成效和长久性,增强农业生产的收益和永续性。

2.2 带状复合种植影响玉米和花生光合作用

光合作用是作物产量和品质形成的基础和前提,而光合产物可以使绿色植物积累的干物质达到90%以上,因此作物光合生理研究是植物生理学研究的重点。植物光合作用是植物光合生理的基础和前提,使全田群高低错落,在玉米与花生带状复合种植系统中形成伞状田群结构,改善了玉米的光照吸收环境,使全生育期内玉米均能接受合理的光照,促进了玉米功能叶片的光合作用,提高了光能利用率^[5]。玉米功能叶片的光合作用,使全生育期内玉米但在玉米花生带状复合种植遮荫条件下,花生功能叶片叶绿素含量和光合速率降低,净光合率呈急剧下降的趋势,因为花生处于光竞争劣势。

2.3 影响营养吸收的带状复合玉米花生种植模式

从空间利用角度而言,这种种植模式让玉米和花生在同一地块上呈带状分布,不同作物的根系在土壤中处于不同层次和区域。玉米根系较深,磷、钾等营养成分可从土壤深层摄取;花生根系较浅,主要吸收表层土壤中的氮和其他营养成分,其营养

成分具有很强的吸收作用。这种根系分布的差异,有利于土壤中养分层次的不同得到充分利用,减少养分间的竞争,营养吸收效率也会随之提高。

2.4 玉米花生带状复合种植对花生质量的影响

多种因素制约作物品质的形成。遗传因素是基础,而养分、光温条件以及栽培模式等也起着重要作用。缺乏光照会造成光合作用减弱进而造成碳水化合物积累不足,从而引起碳水化合物的积累减少。研究表明,不同带状复合种植比例的玉米花生不同于单作,带状复合种植时蛋白质增加,粗脂肪减少,会对花生果实的营养质量产生影响。玉米花生带状复合种植比例不同,带状复合种植时蛋白质增加,粗脂肪减少。在结荚期和饱果期对花生进行遮阴,会降低脂肪含量,同时增加粗蛋白和可溶性糖的含量。此外,也有研究指出,由于光照较弱,花生的粗蛋白含量会有所下降。

2.5 带状复合种植花生影响作物单产

在玉米与花生作物种植时,作为高位作物,玉米会对花生遮阴,使花生处于光照不利的地步,光合作用能量源减少,从而减少了有机质的积存,进而造成花生的产量减少。但玉米自身受光条件得到改善,形成伞状群体结构,改变了生育后期群体受光状况,功能叶片的净光合效率增高,推动了籽粒灌浆以及光合产物向籽粒的运输与分配。研究显示,对磷敏感的玉米可以通过增施磷肥来增加玉米的产出;花生缺磷会使百果重等指标下降,而增施磷肥可使其生物产量增加等,而且施磷可使泥土中有效磷含量提高,对带状复合种植玉米和花生叶片面积指标的提升,以及增强其光合作用的能力都有利益^[6]。另外,带状复合种植对田间小气候有改善作用,玉米可以降低风速,减弱水分蒸腾,增强空气湿度,在花生根系分泌物质改善土壤结构,有利于玉米生长的同时,为花生创造适宜的生长环境。玉米花生带状复合种植时,花生虽减产,但带状复合种植体系增产,且施磷和不施磷处理LER值均大

于1,表明带状复合种植在产量上具有优势。

3 结语与展望

带状复合种植模式的作用是多方面的,也是需要重点关注的。在带状复合种植模式下,帮助群体更好地吸收和利用营养,以此推动了群体干物质的积累率与积累量的进步,最终达成了群体土地当量比的增加,因为作物之间存在种与种之间的竞争、互动和边际效应。从我国农业生产的实际情况以及可持续发展的要求来看,发展带状复合种植模式能够成为绿色优质高产栽培的一种有效途径。

在发展带状复合种植时,要特别注意以下问题:①要精心选择适合的带状复合种植配置品种,包括要随机应变,紧密结合当地生产实际,考虑作物的株型、阴阳搭配及抗性等因素;②以解决“农机农艺”紧密结合、带状复合种植与农机化必然矛盾的难点问题为重点,抓好带状复合种植套种作物的农艺性状和与之相关的农机具性能;③要密切关注市场动态,准确预测市场变化,加强与带状复合种植产品配套环节的配套,如加工、贮藏、运输、销售等环节,发展与市场需求相适应的作物带状复合种植。

参考文献

- [1] 任凤玲,王谦.我国土壤健康研究现状与展望[J].环境工程技术学报,2024,14(05):1403-1411.
- [2] 赵德强,李彤,侯玉婷,等.大豆玉米带状复合种植模式下干物质积累和产量的边际效应及其系统效益[J].中国农业科学,2020,53(10):1971-1985.
- [3] 张晓艳,陈光荣,王立明,等.不同熟期大豆品种与青贮玉米带状复合种植对饲草产量及蛋白含量的影响[J].饲料研究,2023,46(11):99-105.
- [4] 吕雯.玉米||大豆复合群体耗水特征与生长对灌水量的响应[D].西北农林科技大学,2021.
- [5] 范虹.间作玉米耐密性响应减氮的光合生理生态机制[D].甘肃农业大学,2023.
- [6] 曹殿云.生物炭调控土壤磷素迁移转化提高玉米磷效率机制研究[D].沈阳农业大学,2022.