

种植密度对玉米抗倒特性和产量的影响分析

刘丽娟

云南省保山市隆阳区永昌街道办事处

DOI:10.12238/as.v8i9.3287

[摘要] 作为目前最为关键的粮食和饲料作物,玉米稳定且高产的生产与保障粮食安全有着直接联系。对玉米进行科学种植是充分体现玉米产量潜力的重要栽培方式,但如果种植密度不合理会使得植株出现倒伏现象,进而影响玉米的最终产量。基于此,本文就种植密度对玉米抗倒特性和产量的影响展开细致分析,并基于实际情况给出品种选择、土壤肥力管理、灌溉排水、病虫害防治等优化种植密度的措施与方法,旨在为玉米种植提供有效理论依据和技术支持。

[关键词] 种植密度; 玉米; 抗倒特性; 产量; 影响

中图分类号: S513 文献标识码: A

Analysis of the impact of planting density on maize lodging resistance and yield

Lijuan Liu

Yongchang Sub-district Office, Longyang District, Baoshan City, Yunnan Province

[Abstract] As the most crucial food and feed crop at present, stable and high-yield production of corn is directly linked to ensuring food security. Scientific cultivation of corn is an important cultivation method to fully realize its yield potential. However, unreasonable planting density can lead to lodging of plants, which in turn affects the final yield of corn. Based on this, this article conducts a detailed analysis of the impact of planting density on corn lodging resistance and yield, and proposes measures and methods to optimize planting density based on actual conditions, such as variety selection, soil fertility management, irrigation and drainage, and pest and disease control, aiming to provide effective theoretical basis and technical support for corn cultivation.

[Key words] planting density; corn; lodging resistance; yield; impact

随着全球对粮食需求的不断提升,玉米作为粮食中的重要作物,其整体产量对粮食安全有着直接影响。种植密度是影响玉米生长发育和产量的关键性因素,合理的种植密度能够最大限度地进行光合作用和吸收土壤养分,以达到提升玉米产量的目的。但倘若种植密度不科学,则可能出现玉米植株间竞争加剧的现象,这不仅会影响玉米的生长,而且还会使得玉米植株出现倒伏,从而降低玉米品质。因此,深入探究种植密度对玉米抗倒特性和产量的影响,对于提高玉米产量与质量有着重要的理论和实践价值。

1 种植密度对玉米抗倒特性和产量的影响

1.1 茎秆强度

作为保证植株正常生长与防止倒伏的重要结构,玉米茎秆的强度直接影响着种植密度。在适宜的种植密度情况下,玉米植株能够获取充裕光照及养分,使得茎秆呈现良好生长态势。在此期间,茎秆细胞壁结构发生变动,细胞壁逐渐增厚,木质素含量显著上升。木质素作为细胞壁的关键构成要素,其含量提升可强化细胞壁机械强度,继而提升茎秆抗折能力。但种植密度过高时,

植株间出现相互遮荫状况,光照不足致使植株光合作用效率降低,合成有机物质数量减少,用于茎秆细胞壁构建的物质供给匮乏,引发茎秆细弱、细胞壁变薄以及木质素合成量下降,从而削弱细胞壁支撑能力,致使茎秆抗折能力减弱。

1.2 根系发育

玉米根系是吸收水分和养分以及支撑植株、防止倒伏的关键。合理种植密度下,根系空间分布得以优化,主根下扎深度与侧根横向扩展范围得到不同程度的提升,促进根系生物量积累与生理活性增强。这种根系构型的改善,通过扩大养分吸收域和提高水分运输效率,为地上部器官分化与功能建成提供物质基础,进而促进植株整体生长。根系发达使得植株固定更有效,植株抗倒能力显著增强,但种植密度达特定值时,根系间竞争加剧,致使根系生长受抑,并呈现出根系数量减少、活力降低的现象,从而导致植株抗倒能力削弱^[1]。

1.3 植株高度

玉米植株高度作为影响其抗倒特性的关键要素之一,过高的植株重心会持续升高,在外力如风雨作用下,倒伏风险增大。种

植密度对于玉米植株高度的影响主要由植株间竞争与激素调节实现。处于适宜种植密度时,植株间竞争微弱,能获取充足光照及养分,生长发育呈现均衡状态,一旦种植密度过高,植株间就相互遮荫,而植株为了获取更多光照,就会借助激素调节促使节间伸长,从而导致植株过高,重心上移,抗倒能力随之降低。

2 种植密度对玉米产量的影响

2.1 光合作用效率

玉米的生长发育以及产量依赖于光合作用,而种植密度对光合作用的影响体现在叶片对光能的利用效率以及光合产物的累积数量方面。在适宜的种植密度下,玉米叶片能够充分地暴露在光照之中,光能的利用效率得以显著提升,光合产物积累丰富,为玉米产量的形成奠定坚实的物质基础。然而,倘若种植密度过高,会在一定程度上使叶片间出现相互遮蔽的现象,进而造成光照强度减弱,光合产物积累量减少,最终影响产量。据研究表明,在种植密度不断增加的情形下,玉米叶片的光合速率会呈现出一种“先升后降”的现象,在适宜的种植密度条件下,光合速率可以达到最大值,此时光合作用效率最高。随着种植密度的不断增加,光合速率逐步下降,光合作用效率降低。

2.2 穗粒数和千粒重

玉米产量的决定性要素在于穗粒数与千粒重,而种植密度通过对植株间竞争强度及养分分配格局的改变,深刻影响着穗粒数与千粒重。在适宜种植密度环境下,玉米植株可以在最大程度上得到充足的光照与养分,此时会使得穗粒数较多且千粒重较高,确保了玉米产量维持在一定水平。然而种植密度的不断增加,会造成植株间竞争增强,进而减少了植株对光照与养分获取的能力,致使部分植株难以支撑穗粒充分发育,造成穗粒数减少、千粒重降低,产量最终下降。而对于千粒重与种植密度之间的关系,十分复杂。在特定种植密度区间范围内,千粒重处于相对稳定之状,变动幅度微小。植株在该密度下能够借由自身生理机制的调适,维持一定的养分供应。种植密度过高,致使植株间竞争趋于激烈,养分供应难以满足需求,籽粒充分发育因而受到影响,从而千粒重会出现显著下滑。

2.3 产量形成过程

光合作用、养分摄取、物质运输等对玉米的生长和产量有着极大的影响,而种植密度直接关系到这些过程的协同与均衡。在适宜的种植密度环境下,玉米植株的光合作用、养分摄取及物质运输等能够在一个最优的条件下高效协同运作,同时光合作用产物可以得到充分累积,并借由韧皮部高效输移至籽粒,为籽粒的饱满提供充足的物质基础,以有效保障产量的形成。但是种植密度的过高会致使光合作用、养分吸收以及物质运输等之间协调性遭到破坏,即叶片的相互遮蔽引发光照的不足,造成光合作用效率的降低与光合产物积累的减少,根系间竞争导致的养分吸收不均,使得部分植株无法获取充足养分以支撑籽粒的充分发育^[2]。除此之外,物质运输也会遭到阻碍,光合产物难以运送至籽粒,灌浆速率由此下降,籽粒重量随之减少,产量最终降低。

种植密度对玉米产量的影响体现在灌浆期。种植密度适宜会对光合作用及物质运输产生显著推动作用,使灌浆速率得以提升,籽粒重量有所增加,进而促使产量提高;反之,种植密度过高,会导致灌浆速率降低,籽粒重量减少,最终产量下滑。

3 优化种植密度的措施与方法

3.1 品种选择

玉米品种之间的差异性使得其种植密度的适应性也存在不同。在对玉米品种进行选择的过程当中,气候状况、土壤肥沃程度以及种植模式等因素都要细致考虑,只有这样才能匹配最适合的品种。在一定范围内,耐密植品种不仅能够提升种植密度,而且还会使得产量提升。此类品种一般具备较高光能利用效率与较强养分汲取能力,在高密度条件下,能维持较佳生长态势。不耐密植品种,若种植密度过高,植株间竞争会逐渐激烈,个体生长受影响,产量降低。控制种植密度至较低水准,可确保植株健康生长发育。对品种选择时,抗倒伏能力也是重要的考量要素。具备强抗倒伏能力的品种,常有茎秆粗壮与根系发达等特征。茎秆粗壮,可强化植株机械支撑能力,降低风雨等外力致倒伏风险;根系发达,能更加固定植株,提升其于恶劣环境下稳定性。选此类品种,对增强玉米抗倒能力成效显著,能稳固产量,减少倒伏引发产量损失。

3.2 土壤肥力管理

土壤肥力对玉米生长及产量影响显著。土壤肥力高低不单取决于土壤中养分含量,还与土壤物理结构有着直接联系。良好的土壤结构能在一定程度上增强土壤通气性和透水性,为玉米根系生长提供适宜环境,进而促进根系发育和养分吸收。合理的施肥有助于提升土壤肥力。就玉米种植而言,应依据其需肥特性和土壤肥力状况,实施精准施肥管理。玉米在不同生长阶段对养分需求存在差异,苗期需肥量虽少,但养分吸收效率高;拔节期和抽穗期是玉米生长的关键阶段,需肥量显著增加。因此,要根据玉米生长阶段调整施肥量和施肥时期,以满足其养分需求,避免过量施肥导致养分流失和环境污染,或施肥不足影响玉米生长和产量。除此之外,增加土壤有机质含量也是提升土壤肥力的有效途径之一。有机质是土壤肥力的关键要素,能改善土壤物理结构,增强土壤保水保肥能力。种植绿肥和秸秆还田是增加土壤有机质含量的常见方法。绿肥植物通过生物固氮作用,可增加土壤氮素含量,其根系还能改良土壤结构^[3];秸秆还田则能直接增加土壤有机物质,激发土壤微生物活性,从而提升土壤肥力。

3.3 灌溉与排水

在玉米种植过程中,灌溉与排水是两个主要环节,影响着玉米生长发育以及产量形成。科学实施灌溉能够满足玉米在各异生长阶段对于水分的需求,进而有益于植株的健康生长。苗期阶段,玉米需水量相对少但对水分敏感度较高;拔节期以及抽穗期是需水的关键时段,充足的水分供给可以保障植株正常生长与发育,并提高光合作用效率,推动养分的吸收与运输。合理的排水举措同等关键,特别是土壤排水性欠佳的地块。根系因土壤积

水,致使缺氧状况出现,根系正常生理机能受影响,甚至会引发诸如根腐病等根系病害,玉米生长及产量受严重影响。排水设施的构建应确保田间积水迅速排出,根系免受长时间积水所造成的损害。

在进行灌溉与排水的过程中,对时间和量的把控极为重要。灌溉需依据土壤水分具体状况和玉米的需水规律来开展,以防因过度灌溉而引发水资源的无端损耗,以及土壤养分的流失现象。降雨过后,排水工作应即刻施行,目的在于确保田间不会出现积水现象。先进的灌溉技术,诸如滴灌与喷灌的采用,对于灌溉水利用效率的提升有着显著效果。滴灌技术凭借其能够把水分径直输送至植株根部的特性,达成减少水分蒸发与渗漏的目标,进而提升水分利用效率;而喷灌技术,则能够以均匀的方式将水分洒落在田间,对自然降雨进行模拟,有效减少土壤板结状况,为根系的生长与发育创造有利条件。

3.4 病虫害防治

玉米产量与品质常受病虫害制约,做好病虫害防治是保障玉米生产的重要环节。当前综合防治策略涵盖农业防治、物理防治、生物防治及化学防治等多种方法,通过协同运用实现对病虫害发生与传播的有效控制。

农业防治是基础性手段,通过合理轮作与间作套种优化田间生态环境,以有效抑制病虫害滋生蔓延。其中,轮作能够打破病虫害生存周期,减少其在土壤中的累积量;间作套种则通过提升田间生物多样性,有效抑制病虫害集中暴发。物理防治主要利用害虫趋光、趋色等特性,通过灯光诱捕、黄板诱杀等精准诱杀技术降低害虫数量。该方法既能减少化学农药使用频次,又具有环境友好特性。生物防治通过释放天敌昆虫和微生物制剂实现害虫靶向控制:天敌昆虫通过直接捕食抑制害虫种群,微生物制剂则通过侵染作用干扰害虫正常生长发育。该防治方式既避免

环境污染,又能维持生态平衡,是具有可持续发展优势的绿色防控策略。化学防治仅在必要时作为补充手段,但需严格管控农药用量与使用频次。科学用药可快速应对突发性病虫害,而过量使用则易导致农药残留,威胁生态环境与人体健康。实际操作中应根据病虫害发生动态精准施药,最大限度降低农药使用量。

病虫害监测预警是防控工作的关键支撑。通过构建完善的监测体系,能够实时掌握病虫害发生发展动态,为提前采取针对性防治措施提供依据,既可在最大限度上显著提升防治效能,又能有效减少因病虫害暴发造成的经济损失。

4 结语

对于种植密度而言,其对玉米的抗倒特性和产量有着直接联系。科学合理的种植密度可以在一定程度上提升玉米的抗倒能力和产量,但较高的种植密度会直接削弱玉米的抗倒特性。因此,在对玉米进行种植的过程当中,应根据实际情况如品种特性、土壤条件、气候等确定种植的密度,并在此基础上强化对土壤肥力管理、灌溉与排水、病虫害防治等,只有这样才能有效提升玉米的抗倒能力和产量,从而可以实现玉米种植的高产和稳产。

[参考文献]

- [1]雷新慧,吴怡欣.种植密度与施肥水平对甜荞光合特性、产量及抗倒伏的影响[J].中国农业科学,2024,57(2):264-277.
- [2]刘凤华.不同种植密度对糯玉米“斯达糯41”的籽粒特性的影响[J].农村科学实验,2024(17):164-166.
- [3]周苗苗.高密度种植下生长调节剂“玉黄金”对玉米光合特性及产量形成的影响[J].作物杂志,2025(1):162-169.

作者简介:

刘丽娟(1983--),女,阿昌族,云南保山人,本科,农艺师,研究方向:玉米种植。