

密植条件下不同玉米品种抗倒伏特性及栽培技术优化研究

高佳楠¹ 王松焕²

1 青龙山镇人民政府，内蒙古通辽，028000；

2 奈曼旗青龙山镇人民政府，内蒙古通辽，028200；

摘要：密植栽培是提升玉米产量的核心途径之一，但高密度种植易导致田间通风透光条件恶化、植株间竞争加剧，显著增加玉米倒伏风险，进而影响产量稳定性与品质。不同玉米品种在株型结构、茎秆特性、根系发育等方面存在固有差异，其抗倒伏能力对密植环境的适应性呈现明显分化。本文围绕密植条件下玉米抗倒伏生产需求，从不同玉米品种抗倒伏特性的系统解析、密植环境下抗倒伏栽培技术的协同优化、抗倒伏特性与栽培技术的适配应用三个维度，系统分析品种选择与栽培管理的核心要点，旨在为密植条件下玉米抗倒伏栽培提供科学依据，实现产量提升与倒伏防控的协同推进。

关键词：玉米密植；抗倒伏特性；品种差异；栽培技术优化；适配应用；产量稳定性

DOI：10.69979/3041-0673.26.02.072

引言

在保障粮食安全和提高作物单产的双重需求下，玉米密植栽培已经成为农业生产的主流趋势。通过增加单位面积的种植密度，能充分利用阳光、热量、水分和肥料资源，最大限度发挥玉米群体的生产能力。但密植环境改变了玉米植株的生长小环境，植株为了争夺光照容易长得过高过细，导致茎秆纤细、基部节间变长；同时根系生长空间受到限制，固定植株的能力变弱，倒伏的风险大大增加。倒伏不仅会造成玉米植株折断、倒下，直接导致产量减少，还会增加收获的难度，降低玉米籽粒的品质。不同玉米品种对密植带来的压力反应差别很大，抗倒伏能力的强弱成为决定它们能否适应密植的关键因素。所以，深入分析密植条件下不同玉米品种的抗倒伏特性，优化配套的栽培技术，对推动玉米密植栽培的大规模应用、保障粮食高产稳产很有意义。

1 同玉米品种抗倒伏特性的系统解析：明确品种选择核心依据

1.1 株型结构与抗倒伏的关联性

玉米的株型结构是影响密植条件下抗倒伏能力的基础因素，不同品种的株型差异直接决定了它们对高密度环境的适应能力。株高和穗位高是核心指标。矮秆或中矮秆品种比高秆品种的重心更低，受到风力作用时，植株倾倒的力量更小，倒伏的概率明显降低；穗位高占株高比例合理的品种（通常低于 40%），植株上部的重量分布均匀，能减少基部茎秆承受的压力。叶片形态也

很关键。紧凑型品种的叶片向上生长，叶片和茎秆的夹角小，能有效改善密植田间的通风透光条件，减少植株间相互遮挡导致的徒长；同时还能降低田间风速，减弱风力对植株的冲击。而平展型品种的叶片横向伸展，容易造成田间通风透光差，加重植株徒长，增加倒伏风险。

1.2 茎秆物理特性与力学性能的品种差异

茎秆是玉米植株支撑身体和抵抗倒伏的核心部分，不同品种茎秆的物理特性和力学性能差别很大。茎秆中木质素、纤维素含量高的品种，茎秆的硬度和韧性更强，抗折断的能力突出；而木质素合成不足的品种，茎秆质地松软，在密植带来的压力下容易发生茎秆折断。茎秆基部节间的直径和髓腔大小也很重要。基部节间粗壮、髓腔小的品种，茎秆的承载能力强，不容易因为植株上部重量或风力作用而弯曲倒伏。从力学性能来看，通过茎秆抗折力、抗压强度等指标能直接判断品种的抗倒伏能力。抗折力大、抗压强度高的品种，在密植条件下抵御倒伏的能力更强，能有效承受群体竞争和环境压力带来的冲击。

1.3 根系发育与固持能力的品种分化

根系就像玉米植株的“固定锚点”，它的发育情况和固定能力直接影响抗倒伏效果，不同品种的根系特性对密植环境的反应有明显差异。根系分布的深度和广度是关键。深根型品种的主根扎入土壤深层，侧根发达，在从深层土壤获取养分的同时，能增强植株垂直方向的固定能力；而浅根型品种的根系集中在土壤表层，密植

条件下根系相互交错挤压,生长受到限制,容易因为土壤表层松动或风力作用发生根部倒伏。根系干重和根冠比也很重要。根冠比大、根系干重高的品种,地下部分的生物量积累充足,根系和土壤的结合力更强,固定能力突出,能有效抵抗导致倒伏的外力;相反,根系发育薄弱的品种,在密植环境下根部倒伏的风险会显著升高。

2 密植环境下抗倒伏栽培技术的协同优化:构建栽培管理技术体系

2.1 种植密度的动态调控与精准配置

根据玉米品种的抗倒伏特性和种植区域的生态条件,优化密植环境下的种植密度,实现“品种特性—密度配置”的精准匹配,既保证产量又降低倒伏风险。对于矮秆、紧凑型、抗倒伏能力强的品种,可以适当提高种植密度,充分发挥群体的产量潜力;对于高秆、平展型、抗倒伏能力弱的品种,要控制好种植密度的上限,避免因为密度太高加重倒伏风险。同时,结合土壤肥力和气候条件调整密度。土壤肥力高的地块可以稍微密一些,肥力差的地块要降低密度,减少植株之间争夺养分;多雨、风力大的地区,应适当降低密度,让田间通风更好,减少倒伏的可能性。另外,用宽窄行种植模式代替等行距种植。扩大宽行的距离,改善田间的通风透光条件,降低植株徒长的风险;同时也方便进行田间管理和农事操作,间接提高抗倒伏能力。

2.2 水肥管理的科学调控与养分优化

通过科学的水肥管理,控制玉米植株的生长发育,增强茎秆和根系的抗倒伏能力。氮肥施用要遵循“前控后促”的原则。苗期控制氮肥用量,避免植株长得过高过细,导致茎秆纤细;拔节期到大喇叭口期适量增加氮肥,促进茎秆长粗和根系发育;后期适当补充氮肥,防止植株过早衰老。磷钾肥的施用非常关键。磷肥能促进根系生长,增强根系固定植株的能力;钾肥可以提高茎秆中木质素的含量,让茎秆更硬、更有韧性。所以一定要保证磷钾肥的充足供应,尤其是在密植条件下,要适当提高钾肥的比例。水分管理方面,苗期不要让土壤太湿,避免植株徒长;拔节期到灌浆期要保持土壤湿润,满足植株生长的需要;同时要防止田间积水,避免根系因为缺氧而腐烂,降低根部倒伏的风险。

2.3 化学调控与田间管理的辅助强化

运用化学调控和精细化的田间管理措施,辅助提高

密植玉米的抗倒伏能力。在玉米拔节期喷施植物生长调节剂(比如多效唑、烯效唑),能有效抑制植株徒长,缩短基部节间的长度,增加茎秆的粗度,降低株高和穗位高,显著提高抗倒伏能力。喷施时要控制好药剂的浓度和用量,避免浓度太高影响植株正常生长。田间管理方面,要及时中耕培土。苗期到拔节期进行2-3次中耕,疏松土壤,促进根系发育;同时培土形成土垄,增强根系固定植株的能力,减少根部倒伏的风险。此外,要做好病虫害的综合防治。病虫害会削弱植株的长势,导致茎秆腐烂或根系受损,加重倒伏风险;杂草和玉米争夺资源,影响植株生长,所以要及时除草,保证玉米植株健康生长。比如玉米螟会蛀食茎秆,导致茎秆易折,要提前喷洒药剂防治;遇到杂草丛生的情况,可采用除草剂除草,确保玉米能充分吸收养分,长得健壮。

3 抗倒伏特性与栽培技术的适配应用:实现品种与管理协同增效

3.1 品种选择与栽培技术的适配原则

根据玉米品种的抗倒伏特性,制定不同的栽培技术方案,实现“品种—技术”的高效匹配,让品种优势和技术效果充分发挥。对于茎秆粗壮、根系发达、抗倒伏能力强的品种,可以采用较高的种植密度和常规的水肥管理方式,重点通过提高密度来实现产量的突破;对于茎秆较细、根系中等、抗倒伏能力一般的品种,需要优化水肥管理,增加磷钾肥的用量,配合使用化学调控措施,同时控制好种植密度的上限,平衡产量和抗倒伏风险;对于高秆、抗倒伏能力弱的品种,要采用低密度种植、加强水肥调控(多施磷钾肥、控制氮肥用量)、提前喷施化学调节剂等综合措施,重点做好倒伏防控,确保能收获基本产量。另外,要结合种植区域的生态条件选择品种和配套技术。挑选适应当地气候、土壤的抗倒伏品种,再搭配针对性的栽培技术,比如干旱地区选择耐旱且抗倒伏的品种,同时配套节水灌溉技术;多雨地区选择抗涝抗倒伏的品种,搭配田间排水技术,这样能提升整体的抗倒伏效果。

3.2 抗倒伏特性与栽培技术的协同增效机制

深入了解玉米品种抗倒伏特性和栽培技术之间的协同作用机制,让二者相互配合、共同发挥作用,实现效果提升。科学的水肥管理能增强品种本身的抗倒伏特性。比如抗倒伏品种在充足的磷钾肥供应下,茎秆里的木质素合成更多,根系发育也更好,抗倒伏能力会进一

步提高；化学调控措施能弥补品种抗倒伏方面的不足，像穗位比较高的品种，喷施生长调节剂后，穗位高度会降低，抗倒伏能力也随之增强。同时，品种的抗倒伏特性能为栽培技术优化指明方向。比如针对根系较浅的品种，可以通过中耕培土、多施磷肥等措施，促进根系生长，增强固定植株的能力；针对茎秆韧性不够的品种，可以通过多施钾肥、控制种植密度等方式，提高茎秆的力学性能。二者相互协同，能显著提高密植条件下玉米的抗倒伏能力和产量稳定性。品种的优良特性为技术应用打下基础，技术调控又能让品种优势充分发挥，还能弥补品种缺陷，形成“1+1>2”的效果。

3.3 抗倒伏栽培技术体系的动态优化与区域适配

根据不同地区的生态特点、玉米品种特性和生产需求，动态优化抗倒伏栽培技术体系，让技术能适配不同区域的种植条件。在东北春玉米区，针对当地低温、干旱等气候特点，选择耐寒、耐旱且抗倒伏的品种，配套增施有机肥、苗期蹲苗、后期防止植株早衰等栽培措施。增施有机肥能提高土壤肥力和保水能力，苗期蹲苗能促进根系发育，后期施肥能避免植株提前衰老，保证玉米正常生长，减少倒伏风险。在黄淮海夏玉米区，面对高温、多雨、风力大的环境，选择耐高温、抗涝、抗倒伏的品种，采用宽窄行种植、及时排水、喷施生长调节剂等技术。宽窄行种植能改善田间通风，及时排水可防止根系腐烂，喷施生长调节剂能控制株高，这些措施结合起来，能有效应对当地的气候问题，降低倒伏概率。在西南山地玉米区，考虑到地形复杂、土壤肥力不均的特点，选择适应性强、抗倒伏的中矮秆品种，采用等高种植、配方施肥、中耕培土等措施。等高种植能减少水土流失，配方施肥可根据土壤肥力差异补充养分，中耕培土能增强根系固持能力，让玉米在山地环境中也能稳定生长。同时，要根据生产实践中的情况持续优化技术体系。观察不同地区倒伏发生的规律，分析技术应用效果，比如发现某个地区种植密度过高导致倒伏增多，就适当降低密度；发现某种肥料搭配能提高抗倒伏能力，就调整施肥方案。还要结合新品种的推广，及时更新配套技术，让抗倒伏栽培技术体系不断完善，更好地适应不同区域的生产需求。

4 结语

在玉米密植栽培模式下，实现抗倒伏安全生产目标，是玉米品种自身抗倒伏遗传特性与栽培管理技术调控

协同作用的综合结果，二者缺一不可、相互支撑。

通过对不同玉米品种在株型结构（如株高、穗位高、叶片形态）、茎秆特性（如物理组成、力学性能、节间配置）、根系发育（如分布深度、固持能力、生物量积累）等维度抗倒伏特性的系统解析，能够明确不同品种抗倒伏能力的核心差异与优势短板，为密植栽培场景下的品种选择提供科学、精准的理论依据与实践参考，避免品种选择的盲目性通过优化种植密度的动态调控与精准配置、水肥管理的科学调控与养分优化、化学调控与田间管理的辅助强化等关键栽培技术，可针对性改善密植环境下玉米植株的生长微环境，定向调控植株生长发育进程，增强茎秆的支撑性能与根系的固持能力，有效降低倒伏发生的概率，为密植玉米的稳健生长提供技术保障。而实现玉米品种抗倒伏特性与栽培技术的适配应用，能够最大化发挥品种遗传潜力与技术调控效能的协同效应，在保障较高种植密度以提升产量的同时，通过技术手段精准防控倒伏风险，实现“产量提升”与“倒伏防控”的动态平衡，破解密植栽培中“高产”与“稳产”的矛盾。在密植玉米抗倒伏生产的实践过程中，需始终坚守“品种为基础、技术为支撑、适配为核心”的基本原则。品种的抗倒伏特性是实现抗倒伏生产的先天遗传基础，决定了抗倒伏能力的上限；栽培技术是挖掘品种潜力、弥补品种短板的关键手段，为抗倒伏生产提供后天调控支撑；而品种与技术的适配则是连接二者、发挥协同作用的核心纽带，决定了抗倒伏生产的最终效果。与此同时，需充分结合不同种植区域的生态环境条件（如气候特征、土壤肥力、地形地貌）与实际生产需求（如产量目标、机械化水平、经济效益），动态调整品种选择方向与栽培管理策略，避免“一刀切”式的技术应用。唯有遵循上述理念与原则，才能推动玉米密植栽培模式的可持续发展，最终实现粮食高产稳产与农业生产效益提升的双重目标，为保障国家粮食安全与推动农业高质量发展提供有力支撑。

参考文献

- [1] 杜娟, 高世民. 玉米密植免耕高产栽培技术[J]. 种子科技, 2021, 39(23): 57-58.
- [2] 陈建国, 兰贵锋. 浅谈玉米免耕高产栽培技术[J]. 农业与技术, 2018, 38(10): 74.
- [3] 寇辉. 夏玉米高产栽培技术[J]. 河南农业, 2018, (21): 51.