Integrated Research on Corn Variety Selection and Standardized Cultivation Technology Based on Ecological Zoning

Guoqiang Jiang

Muli Town People's Government, Tongliao, Inner Mongolia, 028000, China

Abstract

Addressing issues such as insufficient ecological adaptability of maize varieties, weak coordination between superior varieties and cultivation methods, and homogenization of regional cultivation techniques, this study is based on eco-zoning. It comprehensively analyzes the effects of heat, precipitation, sunlight, soil, topography, and disaster risks on maize growth progress and yield formation, constructing a comprehensive variety evaluation index system comprising maturity adaptability, high-yield potential, yield stability, stress resistance, quality traits, and mechanization suitability. Building upon this, a closed-loop system of "eco-zoning—variety selection—technique standardization—field validation—dynamic adjustment" is established to enhance the match between maize varieties and regional resource conditions. This improves yield stability, resource utilization efficiency, and mechanized production levels, providing technical references for balanced large-scale yield increases and green, efficient maize production.

Keywords

ecological zoning; corn varieties; variety selection; standardized cultivation; dense planting regulation; technology integration

基于生态区划的玉米品种优选与配套标准化栽培技术集成研究

姜国强

木里图镇人民政府，中国·内蒙古 通辽 028000

摘要

针对玉米生产中品种生态适应性不足、良种良法衔接不紧密以及区域栽培技术同质化等问题，本文以生态区划为基础，综合分析热量、降水、光照、土壤、地形和灾害风险等因子对玉米生育进程及产量形成的影响，构建由熟期适配性、丰产性、稳产性、抗逆性、品质性状和机械化适宜性组成的品种综合评价指标体系。在此基础上，通过建立“生态分区—品种筛选—技术定标—田间验证—动态调整”的闭环体系，可提高玉米品种与区域资源条件的匹配程度，增强产量稳定性、资源利用效率及机械化生产水平，为玉米大面积均衡增产和绿色高效生产提供技术参考。

关键词

生态区划；玉米品种；品种优选；标准化栽培；密植调控；技术集成

1 引言

玉米是我国重要的粮食、饲料和工业原料作物，其生产范围横跨寒温带、温带和亚热带，不同产区在有效积温、无霜期、降水时空分布、土壤肥力和主要农业灾害等方面存在明显差异。长期以来，部分地区的品种选择主要依据短期产量表现、市场宣传或农户种植习惯，忽视了品种熟期、脱水速度、耐密性和抗逆性与生态条件之间的耦合关系，容易出现越区种植、生育后期贪青晚熟、灌浆不足、倒伏加重及籽粒含水率偏高等问题。同时，同一品种在不同地块采用相近密度、施肥量和灌溉制度，导致品种遗传潜力难以充分发挥。当前，我国粮食增产重心已由单纯扩大种植面积转向大面积提高单产，农业农村部提出推进良田、良种、良法、良机、良制融合，并持续实施玉米单产提升工程。因此，有必要以生态区划为基础，将品种优选与标准化栽培技术进行系统集成，形成适应区域资源禀赋、生产方式和经营规模的技术模式。

【作者简介】姜国强（1978-），男，中国内蒙古通辽人，本科，中级经济师，从事农业绿色种植研究。

2 基于生态区划的玉米品种配置与栽培参数设计

2.1 不同生态区的品种组合与风险分散配置

区域品种布局不适合形成单一品种大面积连续种

植的情况，而要建立“主导品种+搭配品种+储备品种”这样的梯次结构[1]。主导品种负责区域稳定生产任务，其需要经过多年验证，适应面积较广且种子供应稳定，搭配品种用来弥补主导品种在熟期、抗病或者品质方面的欠缺，储备品种则通过小面积示范进行持续观察，为品种更新准备材料。在冷凉早熟区，可以采用早熟品种与中早熟品种搭配的方式，早熟品种配置在积温较低、地势较高或者播期偏晚的地块，中早熟品种配置在平坦肥沃、保水保肥能力较强的地块。在中温半湿润区，可以选择耐密高产品种作为主体，同时配置抗倒伏、抗病性较强的稳产型品种，以此降低高密群体遭遇风雨灾害的风险。在暖温雨养区，应该依照播期和水分条件配置耐热耐旱型、抗病型、早熟避灾型品种，让授粉期和灌浆期错开极端高温及集中降雨时段。在干旱灌溉区，应该优先配置根系发达、水分生产效率高、适宜浅埋滴灌的品种，并且在盐碱地选用耐盐碱材料[2]。通过熟期错位、抗性互补和用途分流，能够减轻同一灾害给区域玉米生产带来的集中冲击。

2.2 品种熟期、播期和密度的协同确定

播期、种植密度是关乎品种生态适应性与群体产量连接的关键参数。播种的时间要以耕层地温稳定达到品种发芽所需条件、土壤墒情适宜并且能够在初霜之前完成生理成熟作为基本条件才行。冷凉区域应当在防止出现低温粉种、烂种的前提之下适期早播，以此利用完整的生育季，暖温区域则要依据高温、伏旱的规律来调整播期，尽力避免花期与极端高温重合。密度的确定需要综合考虑品种耐密性、土壤肥力、水分供应、机械作业条件等方面。紧凑耐密型品种在肥水条件比较好的地块可以适度增加密度，而平展型或者抗倒能力较弱的品种则不适合盲目增加密度。冷凉早熟区域能够通过适度密植来弥补单株生产能力的不足，不过要防止群体郁闭从而延缓成熟，半湿润高产区应当把提高保苗率、群体整齐度当作重点，雨养旱作区域需要根据播前底墒、降水预测弹性来确定密度，灌溉区域则能够在精准水肥支持下发挥耐密品种的潜力[3]。近些年来，玉米密植精准调控技术强调精细整地、精量单粒播种、合理增密、水肥精准供应、化学调控、机械收获协同实施，其本质并非单纯增加株数，而是重构群体资源分配关系。

2.3 品种特性与水肥调控方案的匹配

不同品种在根系构型、叶面积形成、养分吸收节律、灌浆持续期等方面展现出差异，这就要求水肥管理从统一投入转变为依据品种、土壤、目标产量进行精准配置。基肥要根据测土结果来补充有机质、磷钾、中微量元素，氮肥则适宜按照“前期适量、中期重点、后期补充”这一原则分次施用。耐密品种群体的需肥峰值比较高，所以在拔节至大喇叭口期要保障氮素供应，并且在灌浆期保持适宜的叶片功能，早熟品种生育期短，因此要提高前中期肥料的有效性，防止后期过量追施氮肥造成贪青，耐旱品种虽说具备较强的水分适应能力，不过在拔节、抽雄吐丝、籽粒形成期依然需要保证关键水分的供应。灌溉区能够利用滴灌施行小流量、多频次的水肥耦合调控，依据土壤含水率、作物需水规律来确定灌溉时点，雨养区应以蓄水保墒、深松整地、秸秆覆盖、抗旱播种作为重点，减少无效蒸发[5]。2026年中央财政的相关政策持续支持改善玉米主产区的水肥供应条件、建立精准调控系统，还推广合理密植、水肥精准施用，这表明水肥基础设施与农艺模式协同已经成为玉米单产提高的重要方向。

3 玉米标准化栽培技术集成与应用机制

3.1 播前准备与精量播种标准化技术

播前这个环节会对出苗质量、群体基础产生决定性作用，所以要建立起一套统一标准，这套标准涵盖了从耕地整理、种子处理一直到播种质量检测等方面的内容。在前茬作物收获之后，需要依据土壤类型、耕层的具体状况来进行秸秆粉碎还田、深松或者少免耕作业，这样做的目的是打破犁底层进而提高土壤的蓄水能力，对于那些黏重且容易出现内涝情况的地块，要完善其排水沟系，而在风蚀、干旱区域，则适宜保留秸秆覆盖。在播种之前，要对种子的发芽率、纯度、含水量进行检测，根据生态区主要病虫害的种类来选用合规的种衣剂进行包衣处理，在低温区域要着重预防丝黑穗病、根腐病、地下害虫，在高温高湿区域则要强化对茎腐病、穗腐病、苗期害虫的防控工作。精量播种的时候要统一行距、播深、株距、作业速度，当土壤墒情适宜的时候，一般要保持播深一致，在干旱地块要适当增加播种深度并且进行镇压，在黏湿地块要适当浅播以防止出现缺氧烂种的情况。运用北斗导航、高性能精量播种机，能够降低重播、漏播、行距偏差的发生概率，提高单粒率、出苗的整齐程度。播后要及时检查播种深度、种肥间距、覆土质量、镇压效果，把漏播率、重播率、合格株距率、苗期保苗率纳入作业验收的范畴，以此确保计划密度能够转化为有效的收获穗数。

3.2 生育期水肥、植保和抗倒调控技术

生育期的管理工作应当围绕群体动态来确立分阶段的控制标准。在苗期的时候，目标是促进根系生长、实现齐苗、培育壮苗，需要及时地进行苗情调查工作。针对出现缺苗断垄情况、土壤板结的区域、虫害点片发生的区域，要采取相应的针对性措施，不适合通过过量施肥来促使地上部分旺长。从拔节到进入

大喇叭口期，这是叶面积扩展、穗分化的关键阶段，需要依据苗情、土壤养分状况、目标产量来实施追肥与灌水操作。对于高密度群体而言，需要同时关注基部节间长度、株高、穗位的变化情况，在品种允许且群体呈现旺长趋势的时候进行规范化的化学调控，以此提高茎秆的机械强度、根系的固持能力。抽雄吐丝期是玉米对于水分、高温最为敏感的时期，要维持适宜的土壤水分，减少花期不遇、籽粒败育的情况发生。病虫害的防控工作应该采用抗病品种、进行轮作倒茬、做好种子处理、实施生态调控、进行监测预警、进行科学用药等相结合的综合治理方式，避免采用固定时间、固定药量这种粗放的防治方法。重点监测玉米螟、草地贪夜蛾、大小斑病、茎腐病和穗腐病，依据发生阈值来实施精准防控。在灌浆后期，要保护功能叶、根系的活力，防止出现早衰现象，同时控制无效的水肥投入，从而实现产量、品质、资源效率的协调提高。

3.3 机械收获、效果评价与技术模式推广

收获环节对产量实现程度有着影响，同时还决定着籽粒品质、烘干成本、下茬衔接效率。在籽粒含水率较高、烘干能力不足或者品种脱水速度较慢的地区适合采用果穗收获，而籽粒直收需要品种成熟一致、穗位整齐、具备良好的抗倒性，并且收获期籽粒含水率要达到机械作业的要求。收获之前应当进行田间测产、倒伏率、籽粒含水率的调查，依据这些调查结果来确定收获方式、机具参数、作业时间。在机械作业过程中要控制好行进速度、割台高度、滚筒转速、清选强度，以此减少落穗、漏收、破碎、夹带损失。

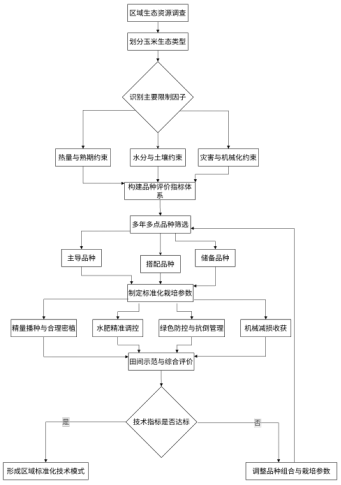


图1　基于生态区划的玉米品种优选与标准化栽培技术集成流程

收获之后需要对实际产量、籽粒含水率、破碎率、机收损失率、肥料偏生产力、水分利用效率、亩均收益展开综合评价。技术模式评价不能仅仅着眼于试验田的最高产量，还应当考察在不同年份、不同地力、不同经营主体条件之下的稳定性情况。在推广过程之中，可以依照“一个生态区对应一套主体模式、一类品种配备一组参数、一种风险制定一项预案”的方式来编制技术规程，依靠区域试验站、农业技术推广机构、合作社、种植大户来建设示范点，通过统一供种、统一播种、统一进行水肥管理、统一进行植保、统一实施机械收获等手段来提高技术到位率，并且利用遥感、气象监测、田间传感数据持续地修正品种布局、栽培参数。如图 1 所示基于生态区划的玉米品种优选与栽培技术集成并不是单向的技术组合过程，而是一个由生态资源调查、限制因子识别、品种综合筛选、栽培参数制定、田间验证、动态调整所构成的闭环系统。其中生态区划对品种选择、技术配置的基本边界起到决定作用，多年多点试验用于检验品种的丰产性、稳定性、抗逆性，田间综合评价依据产量、资源利用效率、机械收获质量、经济效益来反馈调整品种组合与栽培参数，最终形成适用于不同玉米生态区的标准化生产模式。

4 结语

基于生态区划开展玉米品种优选与标准化栽培技术集成，实质上是将生态资源、品种遗传特性和生产管理措施纳入统一决策体系。研究表明，首先，品种选择必须以活动积温、水分条件、土壤性质和灾害风险为基本边界，综合评价熟期安全性、丰产稳产性、抗逆性及机械化适宜性，防止越区种植和单纯追求高产潜力；其次，应围绕不同生态区建立主导、搭配和储备品种梯次结构，并实现品种与播期、密度、水肥及植保参数的精准匹配；再次，标准化栽培不能表现为单项技术简单叠加，而应形成播前准备、精量播种、密植调控、绿色防控、机械收获和效果评价相衔接的全过程技术链。今后还应加强长期多点试验和生态大数据平台建设，动态识别气候变化背景下玉米适宜种植边界，通过数字化决策与社会化服务提高良种良法覆盖率，推动玉米生产由局部高产向大面积均衡高产、由高投入增产向资源高效型增产转变。

参考文献

[1] 王德贵.川西北半农半牧区饲用燕麦-玉米轮作生产性能综合评价[D].四川农业大学,2025.DOI:10.27345/d.cnki.gsnyu.2025.001290.

[2] 唐红艳,张超群,牛冬,等.安泉县玉米品种精细化气候区划[M].气象出版社: 2024.

[3] 张伏,王新月,崔夏华,等. 高光谱结合极限学习机的玉米品种鉴别[J].光谱学与光谱分析,2023,43(9):2928-2934.

[4] 任超,肖建辉,李竞天,等. 不同玉米品种Cd、Pb、Zn和As积累与转运特性[J].环境科学,2022,43(8):4232-4252.DOI:10.13227/j.hjkx.202107117.

[5] 张兴彦,张清明. 盘州市青贮饲草玉米优选品比试验[J].农技服务,2021,38(3):13-14.