

Optimization of Wheat Planting Techniques and Yield Enhancement Strategies in Arid Regions

Jiecuo Sang

Huangnan Tibetan Autonomous Prefecture Agricultural Product Quality and Safety Inspection and Testing Center, Tongren City, Huangnan Prefecture, Tongren, Qinghai, 811399, China

Abstract

Wheat cultivation in arid areas has long been constrained by factors such as water scarcity, poor soil quality, and variable climate, which seriously hinder yield improvement and sustainable agricultural development. This article systematically analyzes the current technical status and core issues of wheat planting in arid areas in terms of variety selection, cultivation management, water and soil management, and proposes targeted technical optimization strategies and yield improvement paths such as variety improvement, water-saving irrigation, and soil fertilization. At the same time, by using typical successful cases to demonstrate the effectiveness of technology optimization, the feasibility and advantages of its practical application are deeply revealed, laying a scientific foundation for achieving high and stable wheat production in arid areas and providing practical guidance and reference.

Keywords

arid regions; Wheat; plant; technology

干旱地区小麦种植技术优化及产量提升策略

桑杰措

黄南藏族自治州农产品质量安全检验检测中心, 中国·青海 同仁 811399

摘 要

干旱地区小麦种植长期受水资源短缺、土壤贫瘠、气候多变等因素掣肘, 严重阻碍产量提升与农业可持续发展。本文系统剖析了当前干旱地区小麦种植在品种选择、栽培管理、水与土壤管理等环节的技术现状及核心问题, 针对性提出品种改良、节水灌溉、土壤培肥等技术优化策略与产量提升路径。同时, 通过典型成功案例实证技术优化成效, 深度揭示其在实际应用中的可行性与优势, 为干旱地区实现小麦高产稳产筑牢科学根基, 提供切实可行的实践指导与参考。

关键词

干旱地区; 小麦; 种植; 技术

1 引言

小麦作为全球主要粮食作物之一, 其稳定生产对保障粮食安全至关重要。然而, 在干旱和半干旱地区, 水资源匮乏、土壤退化及极端气候等因素严重限制了小麦的产量和品质。据统计, 全球约 40% 的小麦种植区面临不同程度的干旱胁迫, 导致平均减产 20%-50%。因此, 如何通过技术创新和管理优化提高干旱地区小麦的产量和水分利用效率, 已成为农业科研和生产的重点方向。

近年来, 随着生物育种技术、精准农业和智能灌溉的发展, 干旱地区小麦种植技术取得了显著进步。耐旱品种的培育、节水栽培模式的推广以及土壤改良技术的应用, 为小麦稳产高产提供了新思路。然而, 不同地区的自然条件和社会

经济状况差异较大, 技术落地仍需因地制宜。本文旨在系统梳理干旱地区小麦种植的关键技术, 分析其优化路径, 并结合典型案例探讨可行性策略, 以期干旱地区小麦生产的可持续发展提供理论支持和实践指导^[1]。

2 干旱地区小麦种植技术现状

在干旱地区, 小麦种植需从品种、栽培、水分及土壤管理多维度协同突破。品种选择上, 传统耐旱品种如中国“陇鉴”系列虽具备深根系、厚蜡质层等抗旱特性, 但产量受限; 分子标记辅助育种技术则实现突破, 如“中麦 175”在保持抗旱性的同时增产超 15%, 基因编辑技术更为抗旱育种开辟新路径。栽培管理聚焦节水增效, 甘肃“全膜覆土穴播”技术减少 30% 土壤水分蒸发; 适期播种、合理密植及缓控释肥技术, 可使产量提升 15-25%, 但推广受传统种植习惯制约。水分管理方面, 集雨工程将黄土高原降水利用率提升 40%; 滴灌、微喷灌、交替沟灌等节水灌溉技术各有优势,

【作者简介】桑杰措 (1984-), 女, 土族, 中国青海同仁人, 本科, 中级农艺师, 从事农作物种植研究。

新疆智能灌溉系统实现按需灌溉节水 20-30%，化学抗旱剂则调节作物蒸腾。土壤管理以提升保水保肥能力为核心，秸秆还田、生物炭等措施每年提高土壤有机质 0.1-0.2%，生物炭更可增强 15-25% 持水能力；深松耕作与 PAM 应用则优化土壤结构，促进根系发育。这些技术虽各有成效，但在推广中受限于区域水资源条件、经济水平及农民接受度，需因地制宜推进技术融合与示范培训，方能实现干旱区小麦稳产高产。

3 技术优化策略

3.1 品种改良

品种改良是提高干旱地区小麦生产潜力的基础性工作。未来的品种改良策略应当从单一抗旱性选育向多抗性、高产优质方向拓展。在育种目标上，不仅要关注品种的抗旱性，还需要兼顾对高温、贫瘠等复合逆境的适应能力。分子设计育种将成为重要方向，通过基因组学、代谢组学等多组学技术，解析小麦抗旱的分子机制，实现目标性状的精准改良。

3.2 栽培技术优化

栽培技术优化的核心在于建立资源高效利用的种植模式。保护性耕作技术体系需要进一步完善，重点解决长期免耕导致的病虫害加重等问题。优化种植密度和行距配置，发展适合干旱地区的小麦群体调控技术，实现光温水肥资源的高效利用。

3.3 水分管理策略

水分管理策略的优化重点在于提高降水和灌溉水的利用效率。在降水利用方面，发展微地形集雨技术，通过田间微工程措施最大限度蓄积天然降水。改进覆盖保墒技术，研发新型可降解覆盖材料，解决塑料地膜污染问题。

化学节水技术的应用也需规范化和标准化，研发环境友好型抗旱制剂，明确使用时期和方法，避免不当使用带来的负面影响。将工程节水、农艺节水和生物节水技术有机结合，形成完整的水分高效利用技术体系。

3.4 土壤管理策略

土壤管理策略的优化要以提升土壤质量和健康为核心。构建有机无机结合的土壤培肥体系，加大秸秆还田、绿肥种植、有机肥施用等技术推广力度。研发适合干旱地区的新型土壤改良剂，如生物炭基改良剂、多功能保水剂等，改善土壤物理结构和生物活性。

针对不同土壤障碍问题，发展差异化改良技术。对板结土壤，推广深松与有机培肥结合的技术模式；对贫瘠土壤，建立生物肥力提升技术体系；对盐碱土壤，完善水利工程与生物改良相结合的综合治理方案。同时，加强土壤微生物调控技术的应用，通过接种有益微生物菌剂，构建健康的土壤微生物区系^[2]。

4 产量提升策略

4.1 优化种植模式

种植模式的优化是提高资源利用效率的关键途径。在干旱地区，传统的单作小麦模式往往难以充分利用有限的生长季和自然资源。通过建立合理的轮作倒茬制度，可以打破病虫害的循环链，改善土壤结构，提高水分利用效率。豆科作物与小麦的轮作特别值得推广，既能固氮养地，又能调节土壤微生物群落。间作套种模式在干旱地区具有特殊价值。小麦与耐旱经济作物的合理间作，可以形成互补的根系分布和冠层结构，提高光温水肥资源的时空利用效率。例如，小麦与马铃薯的带状间作，两种作物需水高峰期错开，能够平衡全年的水分需求。此外，发展保护性耕作与覆盖栽培相结合的种植模式，通过秸秆覆盖、地膜覆盖等方式减少土壤水分蒸发，创造有利于小麦生长的微环境。

4.2 病虫害防治

干旱地区小麦病虫害发生规律有其特殊性，需要建立针对性的综合防控体系。随着气候变化，干旱地区病虫害种类和发生规律正在发生变化，一些次要病虫害逐渐成为主要威胁。因此，病虫害监测预警系统的建设尤为重要，要完善田间监测网络，提高预测预报的准确性。农业防治是病虫害防控的基础。通过选用抗病虫品种、适期播种、合理密植等栽培措施，创造不利于病虫害发生的田间环境。物理防治方法如色板诱杀、灯光诱杀等在干旱区也具有应用价值，可以降低化学农药的使用量。生物防治技术的推广是重要方向，包括天敌昆虫的释放、生物农药的应用等，这些方法对环境友好且不易产生抗药性^[3]。

4.3 信息化管理

信息化管理为干旱地区小麦生产提供了新的技术支撑。田间监测系统的建设是信息化管理的基础，通过部署土壤墒情传感器、气象站、作物长势监测设备等，实时采集生产环境数据。这些数据通过物联网技术传输到管理平台，为生产决策提供依据。智能化决策支持系统的应用可以显著提高管理精度。基于作物生长模型和专家知识库，系统能够给出精准的灌溉方案、施肥建议和病虫害防控措施。移动终端的普及使得这些信息可以实时推送给农户，大大提高了技术到位率。卫星遥感和无人机技术的应用，实现了大范围、高效率的作物长势监测和灾害评估。

5 案例分析

5.1 典型干旱地区小麦种植技术优化案例

案例 1：宁夏回族自治区节水小麦种植模式

宁夏中部干旱带通过集成多项技术优化措施，实现了小麦种植的节水增效。该地区年平均降水量不足 300mm，通过采用“覆膜保墒+滴灌补水”的技术模式，取得了显著

成效。

主要技术措施包括：全生物降解地膜覆盖技术，耐旱小麦品种 " 宁春 50 号 " 推广，智能滴灌系统应用，水肥一体化管理。

表 1 实施效果对比

技术指标	传统种植	优化模式	提升幅度
灌溉用水量 (m ³ / 亩)	220	150	-31.8%
单产 (kg/ 亩)	320	480	+50%
水分利用效率 (kg/m ³)	1.45	3.20	+120.7%
生产成本 (元 / 亩)	680	750	+10.3%
纯收益 (元 / 亩)	520	890	+71.2%

5.2 产量提升成功案例分析

案例 2：甘肃省陇东地区旱地小麦高产创建

甘肃省农业技术推广总站在陇东旱塬区开展的小麦高产创建项目，通过综合技术应用，实现了旱地小麦产量的突破性增长。

关键技术措施：选用抗旱高产新品种 " 陇鉴 386 "，实施 " 深松蓄水 + 覆盖保墒 " 耕作制度，推广缓控释肥一次底施技术，病虫害绿色综合防控^[4]。

表 2 实施效果对比

年份	示范面积 (万亩)	平均单产 (kg/ 亩)	对照单产 (kg/ 亩)	增产 幅度	水分利用效率 (kg/mm · 亩)
2018	5.2	386	285	+35.4%	1.25
2019	8.7	402	278	+44.6%	1.32
2020	12.5	418	292	+43.2%	1.38
2021	15.8	435	301	+44.5%	1.45
2022	18.3	452	310	+45.8%	1.52

经济效益分析表明，该技术模式每亩增加生产成本约 120 元，但增产收益达到 300-350 元，投入产出比达 1:2.5 以上。更重要的是，该技术体系显著提高了自然降水的利用

效率，在年降水量 350mm 左右的条件下，实现了传统种植需要 450mm 降水才能达到的产量水平^[5]。

6 结论

干旱地区小麦种植技术的优化与产量提升是一项系统性工程，涉及品种改良、栽培管理、水分高效利用及土壤健康维护等多个方面。研究表明，耐旱小麦品种的选育与推广、覆盖保墒栽培技术、滴灌 / 微喷灌等节水措施，以及有机肥与生物炭的土壤改良应用，均可显著提高水分利用效率并稳定产量。此外，优化种植模式、加强病虫害综合防治，并借助信息化手段进行精准管理，能够进一步提升干旱地区小麦的生产潜力。

从典型案例分析来看，如中国西北地区的 " 小麦全膜覆土穴播技术 "、以色列的智能滴灌系统等，均证明了技术创新在干旱农业中的重要作用^[6]。未来，应加强科研机构、政府与农户的协作，推动耐旱品种的本地化选育、节水技术的低成本推广，并建立适应不同生态区的标准化种植模式，以实现干旱地区小麦生产的可持续发展和粮食安全目标。

参考文献

[1] 李洪涛,姚继华. 小麦种植气象灾害风险评估与减灾种植技术 [J]. 新农民, 2025, (06): 83-85.

[2] 唐婷,徐文嘉. 气候变暖背景下崇州小麦种植气象条件分析 [J]. 棉花科学, 2025, 47 (01): 113-115.

[3] 孙玉强. 山东嘉祥县小麦种植水肥一体化技术应用 [J]. 农业工程技术, 2025, 45 (02): 79-81.

[4] 席燕霞. 兴和县小麦种植气候适宜性分析及高产种植技术 [J]. 河北农机, 2024, (21): 121-123.

[5] 王英琦. 赤峰市小麦生产主要气象灾害与应对措施 [J]. 粮油与饲料科技, 2024, (08): 69-71.

[6] 刘胜利,张艳杰. 不同土壤类型中小麦种植技术的研究与优化 [J]. 种子科技, 2024, 42 (17): 152-154.