J. SHANXI AGRIC, UNIV.(*Natural Science Edition*)
山西农业大学学报(自然科学版)2025,45(4):001

杂粮之光:从田间沃土到健康餐桌的科技征程

刁现民

(中国农业科学院 作物科学研究所,北京 100081)

在全球粮食安全面临复杂挑战的当下,杂粮作为我国传统“特色而多样”的粮食作物,正逐渐彰显其独特的价值与潜力。它们不仅是丰富百姓餐桌、满足多样化食物消费需求的重要角色,更是保障国家粮食安全、推动农业可持续发展的关键力量。近年来,国家高度重视杂粮产业的发展,《“十四五”全国种植业发展规划》《中国食物与营养发展纲要(2025—2030年)》《粮食节约行动方案》《国家全谷物行动计划(2024—2035年)》《“健康中国2030”规划纲要》等国家纲领性文件的出台,已将发展特色杂粮、优化膳食结构、拓展食物来源提升至关乎国计民生的战略高度。论文集聚焦杂粮的育种创新与遗传改良、绿色高效生产、加工技术研发三大核心方向,以科技之光照亮谷子、燕麦、藜麦、高粱等作物的振兴之路,为筑牢大国粮仓、赋能健康中国书写杂粮新篇。

一、育种创新与遗传改良:锻造产业“芯”动力

种质资源堪称农业生产的“芯片”,是实现粮食高产、优质、抗逆的基础。我国作为杂粮作物的起源与多样性中心,拥有极为丰富的高粱、谷子、荞麦、藜麦、绿豆等传统特色品种资源。然而,如何深入挖掘与高效利用这些资源,是亟待攻克的难题。科研人员通过不懈努力,运用现代生物技术,如基因编辑、分子标记辅助选择等手段,在杂粮优异种质资源鉴选评价与利用、优异种质创新与新品种选育、优异基因挖掘与功能解析等方面取得一系列突破性进展。成功筛选出具有抗倒伏、耐旱、高产等优良性状的杂粮种质资源,解析杂粮产量、抗病、品质性状调控基因,开发多种杂粮分子辅助育种标记,研究成果为培育更多适应复杂环境、高产优质的杂粮新品种奠定坚实基础,对于提升我国杂粮产业的核心竞争力具有着深远意义。

二、绿色高效生产:构筑可持续的田间根基

杂粮多生长于边际土地,其“绿色”“高效”生产模式,对于保障生态安全、提升资源利用效率和农民收益具有重大战略意义。绿色高效生产技术体系的研究与集成应用,是实现杂粮“藏粮于地、藏粮于技”的核心支撑。我国杂粮类型丰富多样,普遍具有适播期长、抗旱耐瘠、适应性广等显著特点,已然成为旱作区、中西部生态严酷地区重要的粮食和经济作物,在盐碱地改良利用、新垦地和矿区地力修复中也发挥着不可替代的作用。论文集中针对杂粮抗旱耐逆高产机理机制研究与应用、抗逆高产优质栽培技术研究等方面的成果,为杂粮绿色高效生产提供有力的技术支撑。通过合理密植、精准施肥、节水灌溉、绿色防控病虫害等一系列先进技术的集成与应用,既能有效提高杂粮产量与品质,又能降低资源消耗,减少环境污染,实现农业生产与生态环境的和谐共生,为保障国家粮食安全和生态安全做出积极贡献。

三、加工技术开发:链接价值与需求的金色桥梁

杂粮加工技术开发是提升杂粮产业附加值、延长产业链的关键环节。随着人们健康意识的不断提高,对杂粮营养健康价值的认知日益深入,市场对杂粮加工产品的需求呈现快速增长趋势。然而,当前杂粮加工产业仍面临诸多挑战,如适口性欠佳、食用不便、营养功能成分生物利用率低、产品种类单一、质量不稳定等问题。针对这些问题,加工领域专家进行加工技术创新,包括全谷物原配料质量安全保障技术、高效低耗的全谷物原配料和食品加工及流通技术装备的开发、符合我国

谷物消费特点和习惯的多元化全谷物原配料和全谷物食品的创制等。通过超微粉碎、挤压、膨化、发酵、微波等先进加工技术的应用,不仅能够有效去除杂粮中的抗营养因子,还能充分保留其营养成分和活性物质,开发出种类繁多、营养丰富、口感优良的杂粮加工产品,如杂粮面包、杂粮饼干、杂粮饮料、杂粮保健品等,极大地满足消费者多样化的需求。

结语:汇聚星火,照亮杂粮复兴之路

杂粮的复兴,绝非简单的"复古",而是一场深刻的、由科技创新引领的产业革命。本专刊所聚焦的研究方向——从解码生命蓝图的育种创新与遗传改良,到奠定可持续根基的绿色高效生产,再到激活市场价值的加工技术开发——构成驱动这场革命的核心引擎。它们相互依存、协同并进,共同描绘着杂粮从古老种粒蝶变为现代健康食品与未来食品的宏伟蓝图。

我们期待,这些凝聚着研究者心血的成果成为照亮前路的星火。它们将指引科学家们破解更多基因奥秘,探索更优栽培模式,开发更精妙加工工艺;它们将激励产业界开拓更广阔的市场,创造更丰富的价值;它们将助力政策制定者构建更有利的发展环境;最终,它们将把更多营养、健康、美味的杂粮产品,送上千家万户的餐桌,为全球粮食安全与人类健康福祉贡献不可替代的"杂粮力量"。

让我们共同携手,深耕这片充满希望的沃土,迎接杂粮产业更加璀璨的未来!



刁现民,1963年生,博士,中国农业科学院作物科学研究所研究员,农业农村部杂粮作物专家工作组组长,国家谷子高粱产业技术体系前首席科学家。历任河北省农林科学院谷子研究所生物技术室主任、主持工作副所长、国家谷子改良中心主任、河北省杂粮研究重点实验室主任、中国作物学会粟类作物专业委员会主任委员等学术职务。从事谷子等杂粮作物研究35年,主持完成国家基金重点课题2项和面上课题5项、国家863和国家科技支撑课题等20余项;获国家和省部级奖励8项,培育出中谷2、中谷7、中谷9(华优谷9)、中谷19、中谷25、中杂谷69、中杂谷73、中杂谷79、中杂谷90等多个中矮秆优质米品种,引领以中矮秆分蘖型轻简栽培品种培育。以第一作者或通讯作者在Nature Genetics、Nature Communications、Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America、The Plant Cell、PLoS Biology、Journal of Integrative Plant Biology、Journal of Experimental Botany、作物学报、中国农业科学等杂志发表论著110篇,主编了由Springer出版的Genetics and Genomics of Setaria一书,组织了首届国际谷子遗传学会议,作为国际领头人之一推动谷子成为C4光合作用和禾谷类作物基因组研究的模式作物。在谷子产业方面,为山西沁州黄小米、河南伊川小米、内蒙古敖汉小米和山东龙山小米等多个品牌的指导专家,从发展设计、米质提升、品牌建设、文化发掘等多个方面支撑小米产业,在敖汉小米成为全国著名品牌方面做出了直接贡献。