

马拉维芒果产业现状与南南合作技术推广实践

梁遂权^{1,2}, 郑政^{2*}, 查尔斯·马利达迪³, 哈洛·卡通多³, 雷切尔·奇多泰³

(1. 联合国粮食及农业组织(FAO)南南合作马拉维专家组, 马拉维 乔洛 310101;

2. 湖北省宜昌市夷陵区乐天溪镇农业农村服务中心, 湖北宜昌 443133;

3. 马拉维共和国布温布韦农业研究院, 马拉维 乔洛 310101)

[摘要] 马拉维芒果产业自然禀赋优越, 是非洲重要的芒果产区, 但是当地小农户占比超 90%, 存在品种结构单一、良种繁育滞后、栽培管理粗放、病虫害防控薄弱等突出问题, 产业提质增效面临严重瓶颈。依托中国-FAO-马拉维南南合作二期项目, 立足非洲小农生产特点, 构建低成本、易操作、可复制的“良种+良法”技术体系, 引进 6 个中国芒果优良品种开展引种适应性评价, 优化推广“一穗三法”嫁接技术, 同步配套完善标准化栽培与绿色防控技术。试验示范结果表明: 引进芒果品种均能良好适配当地气候环境; 优化嫁接技术接穗利用率提升 62.7 个百分点, 成活率较传统技术提高 46.8 个百分点; 示范园单株产量提升 18.2%, 病虫害发生率降低 25.6%。该本土化技术应用成效突出, 可为非洲热带芒果产业高质量发展、小农户增收及南南农业技术合作提供实践参考。

[关键词] 芒果; 南南合作; 良种良法

中图分类号: S667.7; F347.2 文献标识码: A 文章编号: 1672-450X(2026)04-0068-06

Current Situation of Mango Industry in Malawi and Technology Promotion Practice under South-South Cooperation

LIANG Suiquan^{1,2}, ZHENG Zheng^{2*}, Charles Malidadi³, Harold Katondo³, Rachel Chidothe³

1. FAO South-South Cooperation Malawi Phase II Expert Group, Thyolo 310101, Malawi;

2. Letianxi Agricultural Rural Service Center, Yiling District, Yichang 443133, China;

3. Bwumbwe Agricultural Research Station, Thyolo 310101, Malawi;

Abstract: Malawi boasts exceptional natural endowments for mango production, over 90% of mango producers in the country are smallholder farmers. The industry faces prominent constraints including a monotonous varietal structure, backward improved variety propagation, extensive agronomic management, and inadequate integrated pest and disease management (IPDM), posing severe bottlenecks to the industry's quality upgrading and efficiency enhancement. Relying on the China-FAO-Malawi South-South Cooperation Programme (Phase II) and tailored to the realities of smallholder agriculture in Africa, a low-cost, user-friendly and scalable technical system of improved varieties + good agricultural practices (GAPs) has been established. Six high-quality Chinese mango varieties were introduced for adaptive trials and evaluation. The optimized and promoted "One Scion, Three Methods" grafting technology was popularized, complemented by standardized agronomic practices and green pest control technology packages. Field trial and demonstration results indicate that all introduced mango varieties adapt well to local climatic conditions. The optimized grafting technology increases scion utilization efficiency by 62.7 percentage points and raises survival rate by 46.8 percentage points compared with traditional methods. Yield per tree in demonstration orchards increased by 18.2%, while the incidence of pests and diseases decreased by 25.6%. This locally adapted, practical technology package has achieved remarkable results. It offers valuable practical ref-

收稿日期: 2026-03-23

基金项目: 中国-联合国粮食及农业组织(FAO)-马拉维南南合作二期项目(2024—2026)(GCP/MLW/07/CPR)

作者简介: 梁遂权(1969—), 男, 正高级农艺师, 主要从事果树、茶叶栽培与农业技术国际合作工作。

E-mail: liangsuiquan@gmail.com

*通信作者: 郑政(1971—), 男, 高级农艺师, 主要从事农业标准化生产与市场运营工作。E-mail: 445640300@qq.com

erences for the high-quality development of Africa's tropical mango industry, income generation for smallholder farmers, and the advancement of South-South agricultural technical cooperation.

Key words: mango; South-South Cooperation; good varieties and methods

芒果 (*Mangifera indica* L.) 是全球种植范围最广的热带水果之一,也是非洲多数国家小农户的核心收入来源。现有研究多为非洲芒果产业宏观调研,缺乏适配非洲小农生产场景的“良种+良法”技术实践^[1];中马双边农业合作的研究多集中于粮食作物,鲜有芒果产业的系统性技术落地实践报道^[2]。马拉维作为南部非洲重要芒果产区,具备良好自然禀赋与规模基础,但芒果生产长期处于良种匮乏、粗放经营状态,品种选育工作严重滞后,整形修剪、病虫害防控等关键技术措施缺失,多放任植株自然生长,集约化水平极低,加之出口量不足总产量的0.5%,产业提质增效需求迫切^[3-4]。2024年中国-联合国粮食及农业组织 (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 简称FAO)-马拉维南南合作二期项目启动,以打造适配小农生产场景的“良种+良法”模式为核心目标,首次从中国引进适配国内消费市场的优良芒果品种,助力马拉维芒果产业升级,也为今后反季节销往中国奠定基础。

本文分析了马拉维芒果产业现状与瓶颈,详细介绍项目开展情况及实施效果,包括中国芒果品种引种评价、嫁接技术本土化优化与配套技术推广等,为非洲热带果树产业南南合作提供实践参考。

1 马拉维芒果产业发展现状与存在问题

1.1 产业发展基础

1.1.1 气候区位优势突出

马拉维属典型热带草原气候,年均温20~26℃,年降水量800~1600mm,干湿季分明,完全满足芒果生长需求;果实成熟期为11月至次年2月,可精准填补北半球冬季鲜果市场空档,具备反季节出口的天然区位优势。

1.1.2 产业规模居南部非洲前列

马拉维是南部非洲重要的芒果生产国。据FAO 2024年官方数据,2022年马拉维芒果收获面积

28.5万hm²,总产量172.3万t^[3]。种植格局呈现“南部集中、中部起步、北部零星”的特征,南部乔洛、奇夸瓦等核心产区产量占全国70%以上。

1.1.3 产业化具备初步基础

中部萨利玛的马拉维芒果公司 (Malawi Mangoes) 拥有2400hm²标准化种植基地与配套加工厂,产品出口欧盟、南非等市场,是当地唯一实现“种植—加工—出口”全链条运营的主体,为产业标准化提供了本土样板。

1.2 产业发展核心瓶颈

1.2.1 品种结构与市场需求错配

马拉维优质大果型‘Kent’‘Keitt’和‘Tommy’等商业品种推广面积较少,99%的种植品种为‘Dodo’‘Sensation’等本土实生农家种,果肉纤维多、耐储运性差、商品率低,无法满足欧盟、中国等主流出口市场的品质标准,出口适配的商业品种覆盖率不足5%,是产业升级的首要瓶颈^[5]。

1.2.2 良种繁育体系严重缺失

当地芒果育苗以实生播种为主,后代性状变异大、结果晚;嫁接育苗推广面窄,传统“一穗一苗”枝接法接穗芽点利用率不足20%,农户嫁接成活率普遍低于40%;优质种苗价格昂贵(单株0.5美元以上),远超小农户承受能力,优质种苗供应严重不足^[6]。

1.2.3 栽培管理粗放,单产水平极低

全国90%以上的种植户为种植面积不足0.5hm²的小农户,多数果园常年不修剪,树冠郁闭严重,全国芒果平均单产仅6.05t/hm²^[3]。

1.2.4 病虫害防控粗放,出口检疫壁垒突出

当地农户病虫害防控意识薄弱,少数人不合理使用化学农药,不仅推高生产成本,还导致严重的农药残留问题;橘小实蝇导致的虫果率达30%~50%,炭疽病、白粉病雨季高发;农药残留超标问题突出,绝大多数果品无法满足出口检疫要求^[5]。

1.2.5 采后配套缺失,产后损耗极高

马拉维为内陆国家,主产区至南非德班港运输周期超7 d,因全国标准化采后预冷与冷链设施严重不足,芒果常温货架期仅3~5 d,自然损耗率达40%~60%;仅萨利玛 Malawi Mangoes 外资公司具备一定规模化加工能力,其余产品以本地鲜食为主,全国芒果加工率不足10%,富余产能无法通过加工消化。

2 项目实施内容

2.1 试验布局与技术推广体系

本研究依托中国-FAO-马拉维南南合作二期

项目(2024—2026),针对马拉维小农户资金匮乏、技术水平低、劳动力不足的特点,构建了“低成本、易操作、可复制”的“良种+良法”技术模式,形成了“1核5翼”梯次试验示范布局与“1+2+5”三级技术推广体系。

核心试验基地:以马拉维布温布韦农业研究院为核心试验基地,完成引进品种隔离检疫、适应性评价与技术验证。

区域示范站点:辐射乔洛(Thyolo)、奇夸瓦(Chikwawa)、萨利玛(Salima)、恩卡塔贝(Nkhata Bay)、姆祖祖(Mzuzu)5个区域农业研究所,建立品种对比园与技术示范园,覆盖马拉维南、中、北三大产区。各站点核心气象参数见表1。

表1 5个站点核心气象参数

站点名称	海拔/m	年平均气温/℃	年降水量/mm	芒果种植适配性	数据来源
布温布韦核心试验站	1 150	20.8	1 056	核心试验与品种选育	马拉维气象局 ^[6]
萨利玛区域站	550	24.2	890	中晚熟品种规模化示范	马拉维气象局 ^[6]
奇夸瓦区域站	420	25.1	820	早熟品种引种示范	马拉维气象局 ^[6]
乔洛区域站	860	22.3	1 180	中熟品种标准化示范	马拉维农业研究与技术推广服务局 ^[6]
恩卡塔贝区域站	780	23.0	1 240	中晚熟品种示范	世界气象组织 ^[7]
姆祖祖区域站	1 260	19.5	980	晚熟品种适应性试验	世界气象组织 ^[7]

技术推广体系:以1名中方果树专家为核心,配备2名马方固定技术助手,联动5个区域研究所的骨干技术人员,构建“中方专家—马方骨干—示范户”三级技术传导链条,通过“田间手把手教学+图文技术手册+示范户带动”的方式,实现技术标准的本土化转译与落地。

2.2 品种引进与适应性评价试验

2.2.1 品种选择原则及材料

针对小农户生产特点,重点选择:①抗病性强、管理粗放的品种;②早结丰产、经济效益高的品种;③耐储运、适配出口市场的品种。

从中国华南芒果主产区引进‘台农1号’‘贵妃芒’‘金煌芒’‘桂七芒’‘大青芒’‘澳洲芒’等6个品种,涵盖早中晚熟类型,均具备耐储运、商品率高、适配出口市场的特性;以当地主栽品种‘Dodo’为对照。

2.2.2 试验设计

在布温布韦核心基地完成隔离观察后,在5

个区域示范站共建立5 hm²引种观察圃,采用完全随机区组设计,单品种小区10株,3次重复,株行距7 m×7 m。每月定期调查各品种的物候期、萌芽率、成枝率、抗病性与新梢生长量,连续监测2个生长周期,评价品种适应性。

2.3 “一穗三法”嫁接技术优化试验

当地气温较高,昼夜温差大,有利于芒果苗木养分积累与健壮生长,可当年播种、当年嫁接,结合简易大棚培育提升夜间温度,当年即可出圃移栽。

2.3.1 试验材料

砧木为当地1 a生‘Dodo’实生苗,地径0.8~1.2 cm;接穗为引进品种的1 a生健壮秋梢,保留饱满芽眼。

2.3.2 试验设计

在布温布韦、萨利玛建立2个育苗示范圃,设置2个处理:处理1为优化后的“一穗三法”嫁接技术,处理2为当地传统“一穗一苗”切接法(对照)。每处理嫁接100株,3次重复,嫁接后30 d

调查成活率,统计接穗芽点利用率。同步在布兰太尔奇古穆纳老果园开展高接换种示范,验证技术适配性。

“一穗三法”操作方法:将单根接穗分为3段,上段取顶芽及下方1~2个芽(长5~6 cm),采用切接法,切接切口长2.0~2.5 cm、砧木纵切2.0~3.0 cm,接穗楔形插入以对齐形成层,用于快速育苗;中段削取1.5~2.0 cm长方形芽片,采用补片芽腹接法;下段取2~3个芽眼(长4.0~5.0 cm),采用双芽腹接法,砧木侧面斜切1.5 cm,接穗马耳形插入。切口深度与角度视砧木与接穗大小而定,用蓝色嫁接塑料薄膜从下向上绑扎,露出芽眼。单根接穗至少可嫁接3株苗木,显著提高接穗利用率^[8]。

2.4 标准化栽培与绿色防控技术示范

2.4.1 开心形整形修剪技术示范

针对当地果园树冠郁闭问题,推广《芒果栽培技术规程》(NY/T 880—2020)中的开心形整形修剪技术^[9]:幼树定植后定干,选留3~4个主枝培养丰产树形;成龄树采后剪除病虫枝、重叠枝、徒长枝,生长期疏除过密枝。该技术无需梯子,操作简单,每年仅需修剪2次,大幅降低了劳动力投入。在萨利玛等12个合作社(示范户)建立修剪示范园,以传统不修剪果园为对照,连续2 a调查通风透光率、病虫害发生率与产量差异。

2.4.2 病虫害绿色防控技术示范

针对当地农户农药成本高、农药残留超标的问题,构建“物理防控为主、科学用药为辅、低成本自制诱饵补充”的绿色防控体系:①黄板诱杀,按300~450张/hm²悬挂黄色粘虫板,防控蚜虫、粉虱等;②实蝇诱杀,按60~90个/hm²悬挂实蝇诱杀球,同时搭配低成本自制蛋白诱饵辅助诱杀,诱饵配方为将烂芒果、菠萝或者香蕉捣烂,加入少量尿素,再添加少许洗衣粉(增强展着性),装入四周开孔的塑料瓶中悬挂于树上;③科学用药,在炭疽病、白粉病发病初期选用脲菌酯·戊唑醇3 000~4 000倍液喷雾,严格控制用药剂量与安全间隔期。在萨利玛建立示范面积40 hm²,调查防控效果与农药使用量变化。

3 项目实施结果与分析

3.1 引进品种田间适应性表现

经过2个生长周期的系统观察,6个引进品种均能正常萌芽、抽梢,无严重旱害与病害发生,可良好适应马拉维热带草原气候,具体表现见表2。其中‘台农1号’‘金煌芒’‘贵妃芒’的萌芽率、成枝率、抗病性均显著优于对照品种‘Dodo’,生长势强,与当地气候条件高度契合,若后续产量表现稳定,可确定为马拉维芒果产业升级的候选品种。

表2 引进芒果品种生长适应性表现

品种名称	萌芽率/%	成枝率/%	新梢年生长量/cm	炭疽病发病率/%	适应性评价
贵妃芒	92.3	86.7	128.6	6.2	优
台农 1 号	95.6	89.2	135.2	4.8	优
金煌芒	93.1	87.5	130.4	5.5	优
桂七芒	88.7	82.3	115.7	7.8	良
大青芒	89.2	83.6	118.2	7.2	良
澳洲芒	87.5	81.4	112.5	8.1	良
Dodo (CK)	85.2	76.8	98.6	15.3	中

3.2 “一穗三法”嫁接技术应用效果

由表3可知,与当地传统切接法相比,“一穗三法”嫁接技术实现了核心指标的全面提升:接穗芽点利用率达100%,较对照提升62.7个百分点;平均嫁接成活率达81.4%,较对照提升46.8个

百分点;育苗周期缩短30%,单株育苗成本降至0.22美元,降低40%,使小农户能够买得起优质种苗。

3.3 标准化栽培与绿色防控技术示范效果

整形修剪示范结果显示:规范修剪的果园通

风透光率提升 42.3%,病虫害发生率降低 25.6%,单株产量提升 18.2%,果实商品率从 52% 提升至 78%,按当地芒果收购价 0.2 美元/kg 计算,每户(按 20 株计算)每年可增加收入约 150 美元,显著提高了小农户的经济效益。

绿色防控技术示范结果显示:黄板诱杀可使蚜虫、粉虱虫口减退率达 78.5%,农药使用次数减少 2~3 次/季;实蝇诱杀球可将芒果虫果率从 36.8% 降至 9.7%,有效解决了橘小实蝇这一出口检疫核心障碍,显著提升了果品安全性。

表 3 不同嫁接技术效果对比

处理	接穗芽点利用率/%	平均成活率/%	育苗周期/d	单株育苗成本/美元
一穗三法	100.0	81.4	60	0.22
传统切接法 (CK)	37.3	34.6	85	0.37

注:嫁接时间为 2024 年 10 月,调查时间为 2025 年 1 月。

3.4 技术推广体系建设成效

通过三级技术传导体系,项目累计开展田间培训 62 场次,用奇契瓦语和英语双语教学,发放图文并茂的技术手册 1 200 余份,覆盖农户、农技员 612 人次,建立标准化示范园 18 个、示范合作社 15 家,培育本土芒果栽培技术骨干 32 名和示范户 120 名;通过示范户带动周边 500 余户农户应用新技术,将布温布韦核心试验站、5 个区域示范站及萨利玛(Malawi Mangoes)公司基地打造为马拉维全国芒果技术示范参观园,累计接待全国农业技术人员、合作社代表及种植户参观学习 300 余人次;搭建了本土化良种繁育与技术推广体系,解决了传统援非技术“人走技失”的痛点,实现了技术的长效落地,初步形成“良种引进+技术优化+本土化推广”的南南合作模式。

3.5 技术体系的区域普适性分析

本项目研究构建的“低成本、易操作、可复制”小农适配型“良种+良法”技术体系。核心理念——“低资金投入、低技术门槛、低劳动力需求”,形成的技术模式无需大规模基础设施投入,仅通过技术优化和本土化改造即可实现提质增效,不仅精准适配马拉维南部热带草原气候区,也可直接移植应用于莫桑比克、赞比亚、坦桑尼亚等其他南部非洲芒果主产区,为非洲热带果树产业升级提供了通用解决方案。这些地区与马拉维具有高度相似的气候条件(干湿季分明、年均温 20~26℃)和小农经济结构、生产规模(90%以上为种植面积不足 0.5 hm² 的小农户),面临着相同的“良种匮乏、技术落后、产后损耗高”

产业瓶颈。

对比不同援非技术推广模式的优劣:一是传统政府主导型模式存在“自上而下”的决策机制,技术供给与农户实际需求脱节,且过度依赖外部专家,易出现“人走技失”问题;二是企业参与型模式过度追求经济效益,技术推广集中于大型农场,难以惠及广大分散小农户,且存在技术垄断风险。本项目构建的“科研机构主导+政府支持+合作社带动+农户参与”的南南合作模式,实现了多方优势互补:科研机构提供技术支撑,确保技术的科学性和实用性;政府提供政策和资金支持,保障项目顺利实施;合作社发挥组织优势,解决小农户分散经营的难题;农户全程参与技术试验和示范,提高了技术接受度和应用积极性。该模式有效解决了传统援非技术“水土不服”和“不可持续”的痛点,为南南农业技术合作提供了可复制的创新范式。

4 结论与建议

马拉维具备芒果产业发展的自然禀赋与规模基础,但长期受品种错配、技术落后、配套缺失等全链条问题制约,陷入“高产低效”的发展困境。本研究依托 FAO 南南合作项目,针对当地 90% 以上为小农户的生产特点,构建了“低成本、易操作、可推广”的小农适配型“良种+良法”技术体系以及覆盖马拉维全国的梯次示范布局与三级技术推广体系。一是完成了所引进的 6 个中国芒果品种 2 个生长周期的营养生长适应性观察评价;二是优化并推广了“一穗三法”低成本嫁接技术,

接穗利用率提升62.7个百分点,成活率达81.4%,单株育苗成本降低40%;三是配套推广了简易开心形整形修剪、标准化栽培与“物理防控为主+自制蛋白诱饵补充”的绿色防控示范,实现了芒果产量、品质与种植效益的显著提升。四是构建“1核5翼”梯次示范布局与“1+2+5”三级技术推广体系,累计培训农户及农技员612人次,培育本土技术骨干32名和示范户120名,带动周边500余户农户应用新技术。

本项目研究仍存在一定局限性:引进品种尚未进入结果期,果实品质、丰产性、耐储运性等核心指标仍需进一步跟踪验证;试验示范仅覆盖项目核心产区,不同海拔、土壤生态区的技术适用性有待进一步验证;未涉及采后处理与加工环节,尚未形成完整的全产业链技术解决方案;未系统开展小农户技术接受度调研,对政策配套在技术推广中的作用分析不足;技术推广体系的长效运行仍需马拉维政府配套政策支持。

对此,后续需重点开展以下工作:一是持续开展引进品种结果表现品比试验,扩大试验示范范围,完善区域配套技术,重点验证果实品质、丰产性及耐储运性等出口核心指标;二是开展采后处理技术配套研究,针对小农户资金匮乏的特点,推广田间简易预冷、低成本生物保鲜剂、可降解环保包装材料等实用技术,推动构建“种植—加工—储运”全链条协同提质体系,降低产后损耗;三是系统开展小农户技术接受度调研,分析年

龄、文化程度、劳动力数量、经济收入等因素对技术采纳的影响,优化技术推广方式;四是推动马拉维政府完善政策配套体系,建议设立芒果产业发展专项基金,对优质种苗、绿色防控物资给予补贴,建立“政府主导+科研支撑+合作社带动+农户参与”的长效技术推广机制,实现技术的可持续落地。

参考文献:

- [1] 梁伟红,李玉萍,董定超,等. 世界杧果产业发展现状及前景[J]. 中国果业信息,2007(12):1-5.
- [2] 于浩森,冯勇. 中国对马拉维农业援助情况研究[J]. 世界农业,2017(2):168-172.
- [3] 联合国粮食及农业组织. FAOstat 热带水果数据库[DB/OL]. [2026-03-02]. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>.
- [4] 联合国粮食及农业组织. 中国-马拉维南南合作二期项目2024—2025年度技术报告[R]. 罗马:联合国粮食及农业组织,2025.
- [5] 马拉维农业研究与技术推广服务局. 马拉维芒果栽培与品种资源调研报告[R]. 利隆圭:马拉维农业部,2023.
- [6] 梁遂权,若昂·阿露斯,党志国. 非洲芒果嫁接换种表现及建议[J]. 热带农业科技,2022,45(4):11-14.
- [7] 世界气象组织. 非洲南部区域气象观测数据集[DB/OL]. [2026-03-04]. <https://southern-africa.icad-wmo.org/>.
- [8] 姜凤珠,朱建华,陆贵峰,等. 杧果营养袋育苗嫁接方法比较试验[J]. 福建果树,2009(4):31-32.
- [9] 中华人民共和国农业农村部. 芒果栽培技术规程:NY/T 880—2020[S].