

世界农业经济研究

RESEARCH ON WORLD AGRICULTURAL ECONOMY



NASS
NAN YANG ACADEMY OF SCIENCES

2021年7月2卷3期 · ISSN 2737-4858(Print) 2737-4866(Online)

宗旨

传播国际农业发展理论；研究推广国际农业先进成果；展示国际农业领域杰出人才风采；探讨新时代国际农业发展途径；共建科技创新资源共享平台，促进“经济农业”发展；为构建人类公共卫生健康共同体，提高人类生活质量服务。

主要栏目

- 农业经济学研究
- 农业经济理论研究
- 土壤生态修复
- 粮食安全
- 前沿技术与推广
- 环境保护与治理
- 能源安全与技术
- 国际农业发展瞭望
- 农业先进产品与技术

版权声明/Copyright

南洋科学院出版的电子版和纸质版等文章和其他辅助材料，除另作说明外，作者有权依据Creative Commons国际署名—非商业使用4.0版权对于引用、评价及其他方面的要求，对文章进行公开使用、改编和处理。读者在分享及采用本刊文章时，必须注明原文作者及出处，并标注对本刊文章所进行的修改。关于本刊文章版权的最终解释权归南洋科学院所有。

All articles and any accompanying materials published by NASS Publishing on any media (e.g. online, print etc.), unless otherwise indicated, are licensed by the respective author(s) for public use, adaptation and distribution but subjected to appropriate citation, crediting of the original source and other requirements in accordance with the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) license. In terms of sharing and using the article(s) of this journal, user(s) must mark the author(s) information and attribution, as well as modification of the article(s). NASS Publishing reserves the final interpretation of the copyright of the article(s) in this journal.

Nanyang Academy of Sciences Pte. Ltd.

Add.: 12 Eu Tong Sen Street, #07-169, Singapore 059819

Email: rwae@nassg.org

Tel.: +65-65881289

Web: <http://ojs.nassg.org>



世界农业经济研究

Research on World Agricultural Economy

主 编

Editor-in-Chief

孙 成

Cheng Sun

世界生产率科联中国分会执行主席

Executive Chairman, World Confederation of Productivity Science China Center

联合国国际信息发展组织学术委员会首席科学家

Chief Scientist, International Development Information Organization, UN ECOSOC

国际院士联合体执委会主席

Executive Committee Chairman, International Association of Academicians

编委会顾问

Editorial Consultants

印遇龙 中国工程院院士

Yulong Yin Academician, Chinese Academy of Engineering

匡廷云 中国科学院院士

Tingyun Kuang Academician, Chinese Academy of Sciences

编 委

Editorial Board

张正斌 中国科学院遗传与发育生物学研究所农业资源研究中心

Zhengbin Zhang Agricultural Resources Research Center, Institute of Genetics and Developmental Biology, Chinese Academy of Sciences

王治国 中国科学技术协会

Zhiguo Wang China Association for Science and Technology

章力建 中国农业科学院

Lijian Zhang Chinese Academy of Agricultural Sciences

黄晓勇 中国社会科学院国际能源安全研究中心

Xiaoyong Huang Research Center for International Energy Security, Chinese Academy of Social Sciences

梅汝鸿 中国农业大学

Ruhong Mei China Agricultural University

黄治中 山东高端科技工程研究院

Zhizhong Huang Shandong High-end Technology Engineering Research Institute

李云彪 吉林省科技信息研究所; 吉林大学

Yunbiao Li Jilin Province Science and Technology Information Research Institute; Jilin University

梁鸣早 中国农业科学院农业资源与农业区划研究所

Mingzao Liang Institute of Agricultural Resources and Agricultural Regional Planning, Chinese Academy of Agricultural Sciences

申 琳 中国农业大学

Lin Shen China Agricultural University

张建平 商务部国际贸易经济合作研究院

Jianping Zhang Institute of International Trade and Economic Cooperation, Ministry of Commerce

张秀菊 湖南省农业科学院农业环境生态研究所

Xiuju Zhang Institute of Agricultural Environmental Ecology, Hunan Academy of Agricultural Sciences

张淑香 中国农业科学院农业资源与农业区划研究所

Shuxiang Zhang Institute of Agricultural Resources and Agricultural Regional Planning, Chinese Academy of Agricultural Sciences

张春雷 中国农业科学院油料作物研究所

Chunlei Zhang Oil Crops Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Science

总 编 辑: 李 青

责任编辑: 安梦飞

封面设计: 酒序婷

排 版: 李文杏

官网二维码:



邮箱: rwae@nassg.org

热线: +65 65881289

地址: 12 Eu Tong Sen Street

#07 - 169 Singapore 059819

- 1 尼日利亚凯恩吉湖流域水产养殖中的性别角色与经济差异
/ Julius Emeka Omeje Anthonia Ifeyinwa Achike Attahiru Mohammed Sule Chukwuemeka John Arene
- 11 青年赋权计划 (YES) 的可持续性: 农业和农村管理培训学院的案例研究
/ Segun-Alalade A. F. Ibitoye O. M. Alalade O. A. Adesina B. S. Elisha-Nissi D. O.
- 17 尼日利亚可可生产的技术效率与技术差距比率: 一种随机共同前沿-Tobit (SM-Tobit) 方法
/ Aminu, F. O. Ayinde, I. A.
- 27 埃塞俄比亚与玉米 (*Zea mays L.*) 作物生产和生产力相关的研究成果: 系统综述
/ Dessalegn Ayana
- 32 高粱基不同植物蛋白质源饲料饲养肉鸡畜体性状、器官比例及生物经济成本效益分析
/ Agida, C. A. Onunkwo, D. N. Ezenyilimba, B. N. Afam-Ibezim, E. M. Ukonu, A. B. John, U. E. Adje, C. I.
- 37 中国桃源县富硒稻油轮作高产栽培组装配套技术探讨
/ 叶邦兴 江克平 侯海军 王加庆
- 1 Gender Roles and Economic Differentials in Aquaculture of Kainji Lake Basin, Nigeria
/ Julius Emeka Omeje Anthonia Ifeyinwa Achike Attahiru Mohammed Sule Chukwuemeka John Arene
- 11 Sustainability of the Youth Empowerment Scheme (YES): A Case Study of Agricultural and Rural Management Training Institute
/ Segun-Alalade A. F. Ibitoye O. M. Alalade O. A. Adesina B. S. Elisha-Nissi D. O.
- 17 Technical Efficiency and Technology Gap Ratio in Cocoa Production in Nigeria: A Stochastic Metafrontier-Tobit (SM-Tobit) Approach
/ Aminu, F. O. Ayinde, I. A.
- 27 Research Achievements in Relation to Maize (*Zea mays L.*) Crop Production and Productivity in Ethiopia: A Systematic Review
/ Dessalegn Ayana
- 32 Carcass Traits, Organ Proportion and Bio-economic Cost Benefits Analysis of Broiler Chickens Fed Different Dietary Plant Protein Sources in Sorghum-based Diet
/ Agida, C. A. Onunkwo, D. N. Ezenyilimba, B. N. Afam-Ibezim, E. M. Ukonu, A. B. John, U. E. Adje, C. I.
- 37 Discussion on High-yield Cultivation and Assembly Technology of Selenium-Rich Rice and Rapeseed Rotation in Taoyuan County, China
/ Bangxing Ye Keping Jiang Haijun Hou Jiaqing Wang

Gender Roles and Economic Differentials in Aquaculture of Kainji Lake Basin, Nigeria

Julius Emeka Omeje^{1*} Anthonia Ifeyinwa Achike² Attahiru Mohammed Sule³ Chukwuemeka John Arene²

1. National Institute for Freshwater Fisheries Research New Bussa, Niger State Nigeria

2. Department of Agricultural Economics, University of Nigeria, Nsukka

3. Division of Socio-economics and Extension, National Institute for Freshwater Fisheries, Nigeria

Abstract

The existing power differences among men, women and youths in aquaculture pre-empted the study on gender roles and economic differentials in aquaculture of Kainji Lake Basin, Nigeria. Specifically, the study assessed sources of production resources, gender roles, cost and returns and existing gender gaps in aquaculture. Using a survey design, a two-stage sampling procedure was used to select 81 males and 39 females from a population of 229 fish farmers. Data were presented using descriptive statistics and analyzed with budgetary technique and gender gap ratios. Key result shows that the men and youths had direct access to land through inheritance and purchase while the women (61%) accessed land through a family relation. The men and male youths performed majority of the gender roles involved in preparation of ponds, fingerlings stocking, fish management and post-harvest activities while the women and female youths were actively involved in fish management, liming and grading. Economic indicators show that the men and youths have a higher return on investment than the women implying that such power differences still exist. Hence, it is recommended that women should be organized in groups for empowerment, this will enable them utilize their collective strength through division of labour in fish farming.

Keywords

gender; aquaculture; catfish; economic

尼日利亚凯恩吉湖流域水产养殖中的性别角色与经济差异

Julius Emeka Omeje^{1*} Anthonia Ifeyinwa Achike² Attahiru Mohammed Sule³ Chukwuemeka John Arene²

1. National Institute for Freshwater Fisheries Research New Bussa, Niger State Nigeria

2. Department of Agricultural Economics, University of Nigeria, Nsukka

3. Division of Socio-economics and Extension, National Institute for Freshwater Fisheries, Nigeria

摘 要

尼日利亚凯恩吉湖流域水产养殖中男性、妇女和青年之间现有的权力差异阻碍了对性别角色和经济差异的研究。具体而言，研究评估了水产养殖中生产资源的来源、性别角色、成本和回报以及现存的性别差距。采用调查设计、两阶段抽样方法，从 229 个养鱼农民中选出 81 名男性和 39 名妇女。数据采用描述性统计，用预算技术和性别差距比率分析。主要结果表明，男性和青年通过继承和购买直接获得土地，而妇女（61%）通过家庭关系获得土地。男性和男性青年在池塘准备、鱼种放养、鱼类管理和捕捞后活动中承担了大部分性别角色，而妇女和女性青年则积极参与鱼类管理、石灰处理和分级。经济指标表明，男性和青年的投资回报率高于妇女，这表明这种权力差异仍然存在。因此，建议将妇女组织成团体，以增强其权能，这将使她们能够通过渔业分工利用集体力量。

关键词

性别；水产养殖；鲶鱼；经济

1 引言

性别是一种社会结构，决定了男性、妇女和青年在特定社会中的作用，在尼日利亚水产养殖业的发展中具有高度的

相关性。这是因为，男性和女性在价值链上扮演着关键角色。

根据 Kumar、Eagle 和 Tucker（2018 年）的数据，由于资本密集性和与其开发相关的技术，水产养殖行业由男性主导。然而，在水产养殖价值链的各个环节，特别是在鱼类加工和销售、渔业资源管理和政策决策方面，都能观察到妇女的作用（Lentisco & Lee, 2015）。例如，在孟加拉国，妇女执行

【通讯作者】Julius Emeka Omeje, 邮箱: juliusomeje@gmail.com。

大多数常规操作,如池塘施肥、喂鱼以及其他日常操作。有些情况下,她们在孩子的帮助下采集鱼类供家庭食用,而丈夫仅在池塘中的水太深时提供帮助,此时需要更专业的设备用于鱼类采集 (Quddus, Jui, Rahman & Rahman, 2017)。在尼日利亚, Aguihe、Sule 和 Olowosegun (2013) 报告称,男性参与凯恩吉湖流域进行改良鲶鱼的养殖和管理的几乎所有过程,而妇女只参与鱼苗/鱼种的喂养。因此,有数据表明性别角色在不同的地方、社会和家庭环境中有所不同。

人们普遍认识到,妇女参与水产养殖的人数众多,大大促进了家庭成员的整体福祉获得。然而,由于社会、文化和经济领域根深蒂固的性别差异,她们的贡献与她们获得的回报并不相称 (Harrison, Leitch & Mc Adam, 2016)。性别在某种程度上影响劳动力、资源、财富、决策、政治权力的分配以及家庭和公共生活中权利和应享权利的享有 (Paul & Meena, 2016)。根据肯尼亚市场主导的水产养殖方案 (KMAP, 2016), 妇女在获得和使用生产资源方面面临的限制比担任户主的男性更严格。统计数据显示,性别在获得生产资源方面存在显著差异 (Ayodele, Fasina & Awoyemi, 2016)。这些获得生产资源的不均衡性和男女回报分配的不均衡性,意味着水产养殖的发展并没有像预期那样惠及整个性别群体。在这方面, Kruijssen 等人 (2018) 提出了价值链分析中的性别观点,以解决水产养殖中的性别差异问题,并提高与业务相关的产出和效益。这涉及评估男性、妇女和青年的性别角色,以及他们如何相互关联,还提供了对抗限制的可能性,并从水产养殖业务中获得最大利益。

水产养殖中的性别问题需要通过让妇女和青年像男性一样平等地获得生产资源来解决 (Gallant, 2019)。解决这一差距与水产养殖子部门的增长相关,水产养殖子部门已成为一个重要的经济部门。据报道,水产养殖具有显著的经济潜力,有助于增强妇女的经济和社会权能,并促进两性平等和经济发展 (Manyung-Pasani, Hara & Chimatiro, 2017)。尽管, Ferrer、Perez、Roxas & Avila (2014) 报告称,男性和女性在生殖和生产角色上相辅相成; Brugere & Williams (2017) 指出,随着水产养殖生产的发展,妇女往往失去对经济活动的控制,从而使她们失去了水产养殖繁荣带来的好处。上述观察表明进行这项研究的重要,以及尼日利亚凯恩吉湖流域水产养殖

中男性、妇女和青年的性别角色和经济差异信息的匮乏。具体而言,该研究评估了生产资源的来源,审查了性别角色和受访者对参与鱼类养殖的看法,估计了尼日利亚凯恩吉湖流域水产养殖中男性、妇女和青年的成本和收益以及相应的性别差距。

2 方法

2.1 研究区域

该研究在尼日尔州南部和尼日利亚基比州北部的凯恩吉湖流域进行。该区域位于北纬 9° 50' 至 1° 55' 和东经 4° 23' 至 4° 51' 之间 (Omeje, Achike, Arene, Ifejika & Ifejika, 2020)。湖泊分为上、中、下三层。中上层以渔民 (捕捞渔业) 为主,而下层以农民养鱼或水产养殖为主,鲶鱼是最常用的养殖鱼类品种。湖周围约有 362 个渔业社区;而捕捞渔业和水产养殖是湖周围居民的主要经济活动之一 (见图 1)。

2.2 采样和数据收集

采用两阶段抽样方法,从 229 个规模养鱼农民中选出 120 名 (男 81 名,女 39 名) 受访者。

第一阶段,根据养鱼农民的优势,有针对性地选择 20 个社区。社区包括新布萨、约里、罗菲亚、科科利、扎马雷、乌托努、杜加、T. 贡加瓦、穆萨瓦、加法拉、瓦武、瓦拉、莫奈、T.A. 丹巴巴、马拉莱、马哈塔、T/Na' ilo、沙古努、马沙亚和盖坝。

第二阶段是按比例选择 20 名养鱼农民,分别来自莫奈和新巴萨,15 名来自马拉莱,10 名来自沙古努和科科利,3 名来自约里、罗菲亚、马哈塔、扎马雷、乌托努、杜加、马沙亚、T. 贡加瓦、加法拉、瓦乌、瓦拉、T.A. 丹巴巴、穆萨瓦、T/Na' ilo 和盖坝。

共计 120 名规模养鱼农民。用于选择的样本框架从该地区养鱼农民协会的注册会员中检索。数据按性别分类,分为三大类。第一和第二组为 35 岁以上男性和妇女,第三组为 35 岁以下男女青年。

2.3 数据分析和型号规格

数据采用描述性统计,如均值、百分比、李克特量表法和饼状图。此外,数据分析采用了 (Maltschnig, Pailer, Sirlinger & Waltner, 2015) 的预算技术和性别差距比率分析。模型如下。

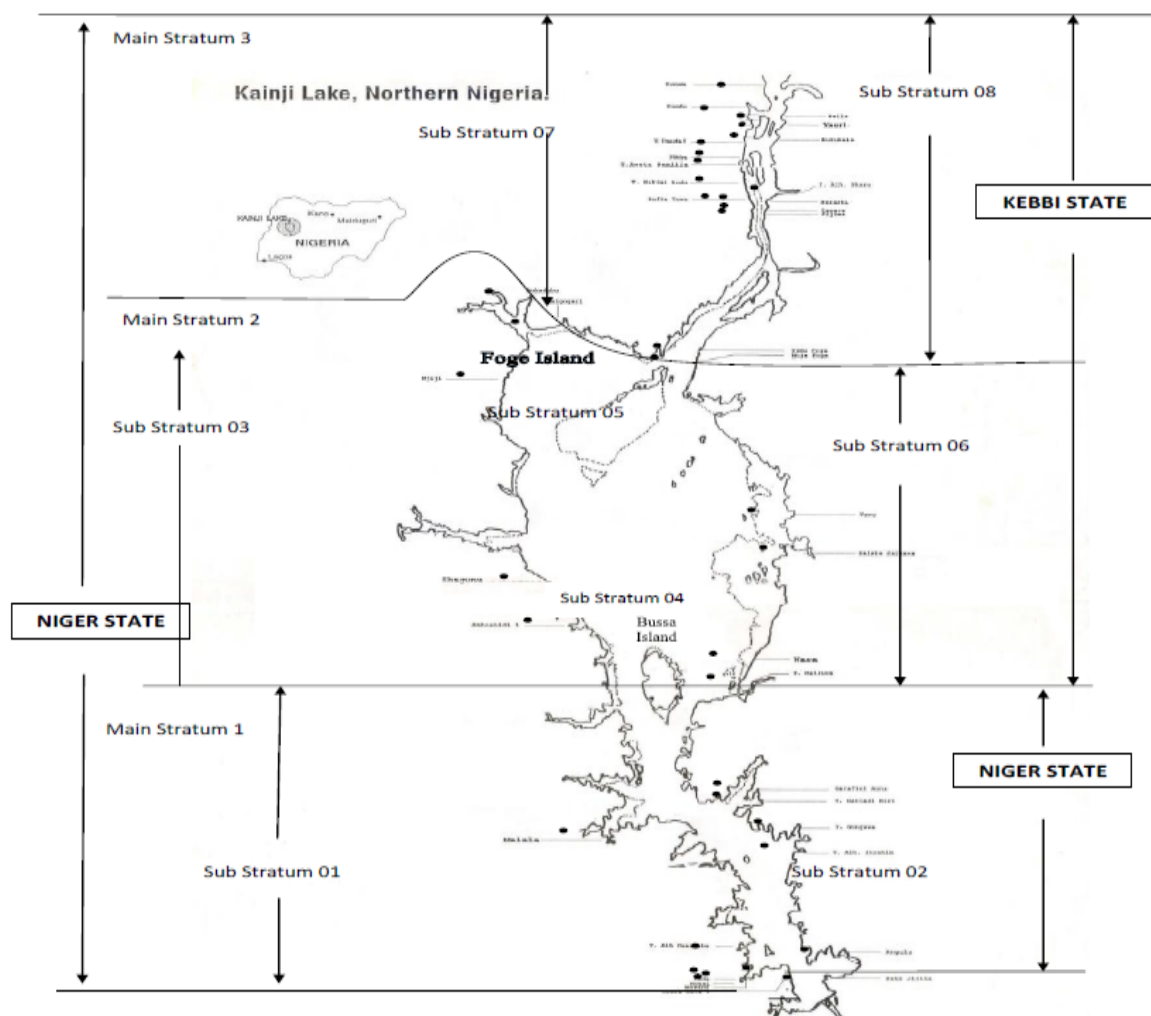


图1 凯恩吉湖流域地图 (资料来源: Sule、Olowosegun、Sanni、Landu & Tanko[2015])

2.4 盈利能力指数

$$\text{税后净收入 (NIAT)} = \text{收入} - \text{总费用} \quad (1)$$

$$\text{净利润率} = \frac{\text{profit after tax}}{\text{Revenue}} \times 100\% \quad (2)$$

收入 = 单价 × 供应数量

销货成本 = 一个月加工鱼类成本

$$\text{投资回报率} = \frac{\text{Net income after tax}}{\text{Total Expenses}} \times 100\% \quad (3)$$

2.5 性别差距分析

这些指标通过简单的计算规则将两个参考值关联起来。不仅显示性别信息,还可以通过计算特定性别的比率,更清楚地突出男性、妇女和青年之间的差异,从而使对性别认识敏感的统计数据更具信息价值 (Maltschnig、Pailer、Sirlinger & Waltner, 2015)。关键比率包括性别差距 (绝对性别差距和相对性别差距) 和性别比率。

绝对性别差距是男性、妇女和青年绝对价值的差异。

$$\text{相对性别差距} = \left(\frac{ai}{bi} - 1 \right) \times 100$$

$$\text{性别比} = \frac{ai}{bi}$$

其中, ai 为男性、妇女和青年价值, bi 为男性、妇女和青年价值。

3 结果和讨论

3.1 养鱼农民的社会经济特征

养鱼农民的社会经济特征结果见表1。结果表明, 41~50岁群体中男性占54.74%, 妇女占56.12%, 年龄在21~30岁, 青年占76.82%。这表明, 大多数养殖户仍处于经济活跃年龄, 这与 Akarue 和 Aregbor (2015) 的发现相一致, 即三角洲州的大多数养殖户 (74.72%) 处于21~40岁的年龄范围内。这些数据表明正如 Ifejika 等人 (2015) 所报告的那样, 在该

地区养鱼是有利可图，对“壮年人士”已经变得有吸引力。男性、妇女和青年结婚率分别为 92.12%、100% 和 74.67%，平均经验年限分别为 8.90、5.00 和 4.86。这一结果与 Ukpe、Audu、Djomo 和 Akise（2017）的结果相对应，相关报告提到塔拉巴州 60% 的养鱼农民有 6~10 年的经验。这在养鱼价值链中是一个很好的标志，因为结果表明养鱼农民在管理可能影响业务的风险和其他冲击方面具有多年的丰富经验。最后，研究结果显示，男性（49.64%）、女性（44.21%）和青年（67.99%）具有高等教育学历。通过采用改进的农场做法，提高了养鱼业的水平，以加强养鱼场的管理（Ogunmefun & Achike, 2017）。该地区的高文化水平可归因于高等学术和研究机构的存在，如联邦淡水渔业技术学院、联邦野生动物管理学院和 NIFFR。因此，这些机构的毕业生和受训者必须将他们的知识付诸实践（见表 1）。

表 1 养鱼农民的社会经济特征

	男性 (N=64)		女性 (N=10)		青年 (N=46)	
	百分比	平均值	百分比	平均值	百分比	平均值
年龄		44.56		42.90		29.89
21-30	0.00		0.00		76.82	
31-40	32.31		36.49		23.18	
41-50	54.74		56.12		0.00	
> 50	12.95		7.39		0.00	
婚姻状况	92.12		100.00		74.67	
已婚	7.88		0.00		25.33	
单身						
经验	23.47	8.90	65.32	5.00	66.84	4.86
1-5	59.31		29.73		31.52	
6-10	12.09		4.95		1.64	
11-15	5.13		0.00		0.00	
> 15						
教育水平	21.43		26.58		11.67	
初等教育	28.93		29.21		20.34	
中等教育	49.64		44.21		67.99	
高等教育						

资料来源：2020 年实地调查。

3.2 财务和生产资源来源

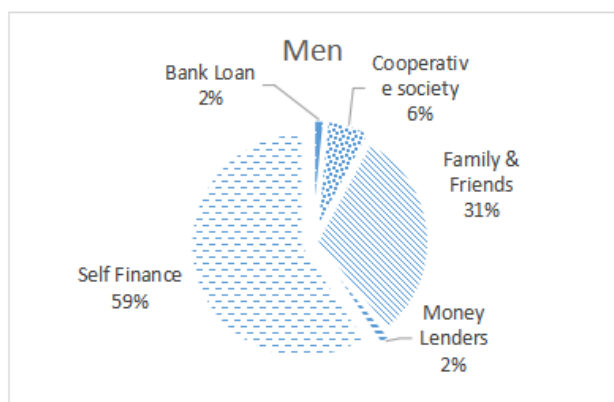
关于男性、妇女和青年的各种资金来源的信息（见图 2）显示，男性（59%）和青年（63%）利用个人储蓄为其养鱼业务提供资金，而大多数（70%）妇女通过家庭关系或朋友

的帮助为其养鱼业务提供资金。这表明了妇女在为其经济企业（如养鱼）融资时对配偶和家庭关系的依赖程度。此外，这表明该地区的男性、妇女和青年难以进入正规信贷机构。因此，需要养鱼农民探索现有的农业信贷计划，如 Omeje、Nwabeze、Ifejika、Faleke & Jimmy（2018）报告的农业信贷担保计划基金（ACGSF）以及尼日利亚中央银行的主借款人计划。这是因为正式信贷已证明对农产品产出有积极影响（Chandio、Yuansheng、Sahito & Larik, 2016）。然而，这种正式资金来源的利用取决于获取的方便程度。如表 2 所示，男性、妇女和青年表示，很难（> 1.5）从商业银行、放债人和合作社获得信贷。然而，男性和青年表示很容易（< 1.5）获得家人和朋友的资金，而妇女则表示很难获得家人和朋友的资金，尽管这是她们的主要资金来源。这表明，这些妇女必须游说或说服她们的配偶和家庭关系，释放投资养鱼的资金。

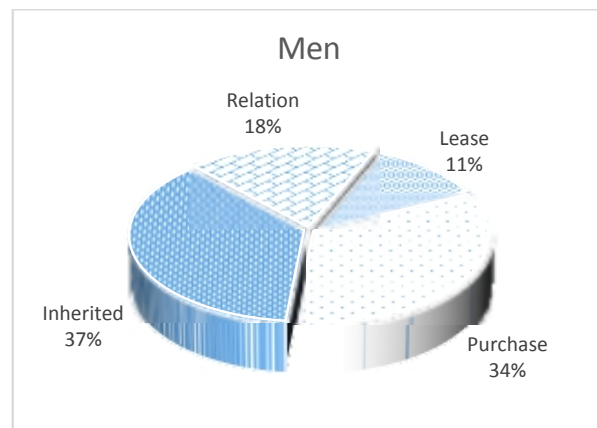
此外，如图 3 显示，男性（37%）和青年（38%）分别通过继承和购买获得的土地，而大多数（61%）妇女通过家庭关系（其配偶）获得土地。据报道，在尼日利亚，只有不到 16% 的妇女拥有明确的土地权和所有权（FAOSTAT, 2020）。此外，联合国粮农组织（2011 年）报告说，在现有社会文化规范范围内，通过土地改革、战略、政策和立法，缩小土地保有量的性别差距需要采取整体方法。这是因为在土地分配方面，大多数传统机构都偏向男性而不是女性。在大多数情况下，妇女可以通过与亲属的关系或通过婚姻获得土地，在婚姻中，她们使用属于丈夫的土地。另一个阻碍妇女土地所有权的因素，特别是在尼日利亚北部，如凯恩吉湖流域，是 purdar 系统（妇女隐居）的做法。由于宗教信仰制度阻碍妇女从事直接或高强度劳动的农业活动。因此，男性倾向于参与户外养鱼和其他农业活动（Gambo, Zahran & Sidahmed, 2016），从而使他们在土地所有权方面比女性更占优势。

3.3 规模鱼类养殖中的性别角色

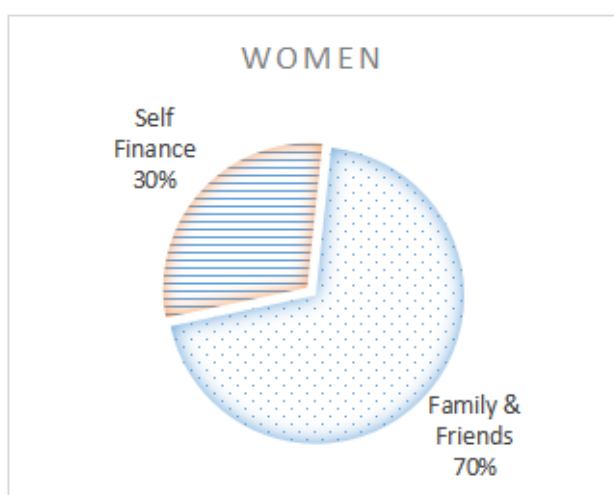
鱼类养殖中性别角色的结果见表 3。从表格中，挖掘池塘 / 修筑堤坝的角色由男性和男性青年承担。并且，男性青年和男性在鱼种放养和用火山灰对池塘进行上灰处理方面也占主导地位。在池塘管理方面，男性、妇女和青年积极参与



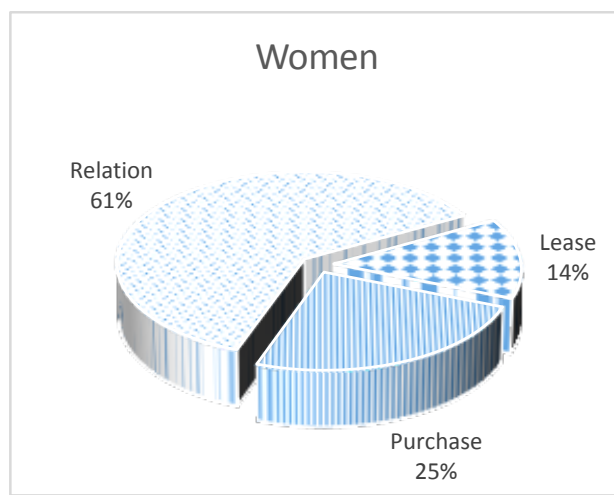
(a)



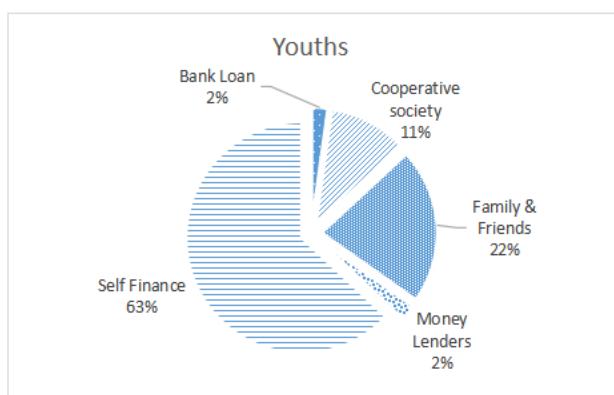
(a)



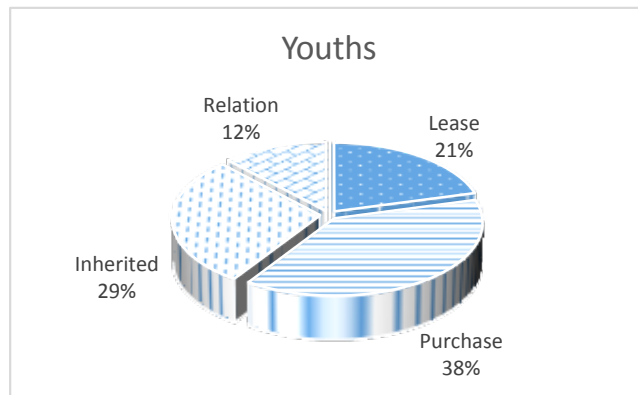
(b)



(b)



(c)



(c)

图2 用于鱼类养殖的资金来源

图3 池塘建设用地通道

表2 贷款的便利性

来源	男性	妇女	青年
银行贷款	2.29	2.00	2.10
放债人	1.91	1.70	2.02
合作社	1.85	1.70	1.78
家人和朋友	1.31	1.60	1.39

来源：实地调查，2020年。（注：小于1.5为可行，大于1.5为困难。）

表 3 规模鱼类养殖中的性别角色

男性	妇女	青年
池塘制备 / 堤坝施工		
挖塘、排水、用沙袋筑堤		男性青年挖池塘、排水、用沙袋筑堤
养鱼和上灰处理		
饲养鱼苗和上灰处理	给池塘上灰	男性青年在池塘里饲养鱼苗，男女青年给池塘上灰
鱼类管理		
鱼类喂养、取样和环境清洁	鱼类喂养、取样和环境清洁	男女青年喂鱼并清洁农场环境，男性青年在池塘拖网取样
鱼类收获和收获后活动		
备网、网鱼、分级、称重	分级	男性青年准备渔网、网鱼并给鱼称重，男女青年捕鱼后给鱼分级

资料来源：2020 年实地调查。

鱼类饲养、鱼类采样和环境清洁工作。妇女在采后的作用仅限于收获后的鱼类分级，而男性和男性青年则执行净准备、鱼采（网鱼）、分级和称重活动。从结果可以看出，妇女和女性青年对“轻”的活动有贡献，而男性和男性青年则任务繁重，需要力量或精力。这显示了 Sexsmith（2017）报告的分工中的关键性别差异。这是因为某些角色可能不太适合女性的体质，尤其是在考虑女性的自然属性时。如 Farnworth Sultana、Kantor & Choudhury（2015）所述，在生产链中观察到的这种性别差异可能导致男性、妇女和青年福利分配不均。这是因为企业家很可能会向那些执行更大任务的个人支付更高的报酬，如挖塘 / 修筑堤坝和收割，而不是那些执行较轻 / 轻功能的个人，如喂食和环境清洁。这证明了 Jahan 等人（2015）在孟加拉国进行的一项调查，该调查报告称，由于缺乏替代方案，女性接受的薪酬低于男性。因此，除非采用其他替代方法，如鱼类生产过程自动化，否则妇女和女性青年在鱼类养殖价值链活动中的作用将继续限于本研究中观察到的功能。

3.4 规模鱼类养殖活动中性别参与的认识

表 4 显示了规模养鱼农民对性别参与的看法。从分析结果来看，生产链中的参与者表明，大多数价值链活动都需要男性气质，男性气质以平均值（ $\bar{x}=3.21$ ）排名第一。对于男性特征的优先考虑与手工操作生产链中的活动有关，因此这种看法似乎是合理的，因为妇女在规模鱼类养殖中扮演的角色可以被归类为“轻负”功能。Morgan 等人（2015）报告称，现有的鱼类养殖技术不能为妇女所接受，因为她们认为这些技术使用所关联的角色并不区分性别。这是因为用于执行诸如挖塘、收割和称重等活动的技术要求具有男性气质。具有这种生理特征的男性和男性青年往往更多地参与这一价

值链。此外，结果显示，妇女被认为无法获得参与规模鱼类养殖所需的土地（ $\bar{x}=2.65$ ）。这一发现符合非洲传统中的现有规范，即男性在获得土地方面拥有更大的优势和财务地位（Mabundza, Dlamini & Nkambule, 2014）。这是由于当地传统和祖传继承制度赋予男性的优势，使得他们在家庭和社区内的决策中具有更大的影响力。妇女可以获得土地；但是，她们获得土地的程度可能与男性不同。因此，妇女需要赋权（政策、财政、宣传），使她们能够更多地获得鱼类养殖的土地。有结果表明，生产链中的参与者认为所涉及的技能完全是为男性和青年的利益而设计的（ $\bar{x}=2.53$ ），而规模鱼类养殖是资本密集型的（ $\bar{x}=2.53$ ）。在规模鱼类养殖中，资本的重要性相当巨大，以满足至少六个月的鱼类饲养和其他要求相关的高经营成本，其中大多数妇女没有这样的经济实力来满足这些要求。

表 4 受访者对参与规模养鱼的看法

s/n	看法	平均值	等级	推论
1.	所涉及技能专门为男性和青年的利益而设计	2.53	第 3	同意
2.	大多数价值链活动都需要男性气质	3.21	第 1	同意
3.	价值链为资本密集型	2.53	第 3	同意
4.	妇女无法获得参与这一价值链所需的土地	2.65	第 2	同意

资料来源：2020 年实地调查。

3.5 水产养殖成本收益估算及性别差距

表 5 列出了规模鱼类养殖中男性、妇女和青年的固定资产价值、收入和基于性别的就业分析结果。分析结果表明，青年最高，固定资产价值约为 2088667.9 奈拉（尼日利亚货币单位），男性次之，固定资产价值约为 1889516.52 奈拉，妇女最低，固定资产价值约为 1264221.42 奈拉。该金额用于

购买或安装固定项目，如土地、修建池塘、管道和配件、抽水机、钻孔和其他固定资产，如网、水龙头等。结果表明，男性和青年的固定资产价值高于妇女，可能是因为他们池塘数量和规模、鱼类储备以及获得资本方面的投资比妇女多。这得到 Ayodele 等人（2016）的支持，男性和妇女在获得土地、金融等生产资源方面存在显著差异。这是因为男性和青年比妇女拥有更大的生产性资产，如用于大型池塘生产的土地。

在收入方面，结果显示，男性每年收入约为 14913538.4 奈拉，妇女每年收入约为 3176647.2 奈拉，青年每年收入约为 9972308.1 奈拉。男性、妇女和青年收入的差异在很大程度上可归因于若干因素，如鱼塘数量、鱼塘捕捞数量和鱼的市场价格。

关于基于性别的雇员资料表明，从事鱼类养殖的男性平均雇用 2.18 名男性和 2.73 名青年，妇女平均雇用 1.3 名男性和 2.50 名青年，该地区规模较大的鱼类养殖企业雇用 1.89 名男性和 2.90 名青年。令人惊讶的是，研究结果显示，没有妇女作为有报酬的劳动力受雇于规模鱼类养殖，但这并不意味着妇女不参与生产链，因为研究确定了妇女在生产链中的角色，特别是在养鱼和环境清洁方面（Tafida, Nwabeze &

Ayanda, 2011）。因此，可以认为妇女在凯恩吉湖流域的规模鱼类生产链中贡献无偿的家庭劳动。

表 6 列出了规模鱼类养殖的成本和收益。根据分析结果，男性的净收入为 6233509.91 奈拉，净利润率为 41.80%，妇女的净收入为 1073576.33 奈拉，净利润率为 33.80%，而青年的净收入为 5206967.07 奈拉，净利润率为 52.21%。这表明，男性和青年从事规模鱼类养殖的收入高于妇女，这主要是由于男性、妇女和青年鱼塘的数量，部分是由于技术知识水平。此外，这还表明，养鱼业是一个利润丰厚的行业，如 Omobepade 等人（2015）和 Adeosun 等人（2019）所支持的观点——水产养殖是一项可行的事业。这是因为男性、妇女和青年的投资回报率分别为 71.81%、51.05% 和 109.27%，这意味着每 1 奈拉投资于规模鱼类养殖，将实现平均约 77.38kobo（尼日利亚辅币名）作为利润总额。

如表 7 的规模养鱼农民性别差距比表明，固定资产价值男性和妇女的比例为 0.67，男性和青年的比例为 0.90，妇女和青年的比例为 0.61。这表明男性与妇女固定资产价值的差异以及妇女与青年固定资产价值的差异远大于男性与青年固定资产价值的差异。而收入方面，男性和妇女之比为 0.21，

表 5 规模鱼类养殖固定资产价值、收入和就业信息

项目	男性			妇女			青年		
	mn	mup (n)	tp (n)	mn	mup (n)	tp (n)	mn	mup (n)	tp (n)
固定资产									
土地成本	1.00	833548.38	833548.38	1.00	450000.00	450000.00	1.00	1077391.30	1077391.30
池塘	6.62	27354.83	181088.97	1.70	24500.00	41650.00	4.46	34586.96	154257.84
钻孔	1.39	439534.88	610953.48	1.14	478571.42	545571.42	1.29	481081.08	620594.59
抽水机	1.00	139732.14	139732.14	1.00	149000.00	149000.00	1.00	138902.43	138902.43
管道其他资产	1.00	124193.55	124193.55	1.00	78000.00	78000.00	1.00	97521.74	97521.74
总计		1564363.78	1889516.52		1180071.42	1264221.42		1829483.51	2088667.9
收入									
a) 编号周期 / 年	1.84			1.80			1.83		
b) Kg/ 池塘	1941.93			1640.00			1930.43		
c) 价格 /Kg		630.48			633.00			632.93	
收入 / 年									
=a*b*c*MN 池塘			14913538.4			3176647.2			9972308.1
就业		工资 /M	tw/m		工资 /M	tw/m		工资 /M	tw/m
男性	2.18	12269.23	26746.92	1.33	14000.00	18620.00	1.89	11888.89	22470.00
妇女	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
青年	2.73	9654.54	26356.89	2.50	10625.00	26562.5	2.90	9804.87	28434.12

资料来源：2020 年现场调查计算。

注：MN= 平均数量；MUP= 平均单价 / 成本；TP= 总价 / 成本；TW/M= 每月工资总额；Qty= 数量。

男性与青年之比为 0.67，妇女与青年之比为 0.38。这意味着男性、妇女和青年的收入不平等，这在很大程度上是由于养鱼池的数量。此外，这也意味着，在规模鱼类养殖中，男性、妇女和青年之间实现的收入存在着严重的不平等。男女雇员的比例为 0.31，这表明在该地区的规模鱼类养殖中，有偿劳动人数的不平等程度。此外，结果还表明，男性和青年的工资比率为 0.79，这意味着该地区从事规模鱼类养殖的男性和青年的工资不存在很大的不平等。从比率分析的结果可以明显看出，水产养殖存在基于性别的力量差异，这是性别的主要问题（Paul & Meena, 2016）。最重要的是，获取和使用生产资源是高生产率和高利润的关键。然而，在水产养殖中，男性、妇女和青年不平等地获得这些资源肯定会导致产出和利润的变化。一般来说，在获得农业生产资源方面的性别差异一直是世界上许多发展中国家非常关注的问题（Oladosu, Afolabi & Buhari, 2018）。这要求非政府组织、政府和其他供资机构增强水产养殖能力，以便在尼日利亚水产养殖发展的干预措施中有效地针对弱势群体（妇女和青年）。

4 结论和建议

研究证实，男性和青年利用个人储蓄投资水产养殖，并通过购买或继承获得用于池塘建设的土地，而家庭关系有助于为妇女提供养鱼资金。水产养殖中的大多数角色由男性和男性青年担任，而妇女则积极参与鱼类管理。此外，通过水产养殖实现的净收入表明，由于男性对水产养殖的投资水平较高，其获得的净收入高于妇女和青年。根据研究结果，建议将妇女组织成团体，以增强其能力。这将使他们能够通过分工养鱼利用集体力量。

确认

这项研究得到了尼日利亚新布萨尼日尔州国家淡水渔业研究所研究和技术部门的资助。此外，新布萨单位农业发展计划（ADP）在识别和确保在收集数据之前充分考虑所有道德程序方面的技术贡献，特此确认。

伦理方面

研究确保在数据收集前考虑所有必要的道德方面，国家淡水渔业研究所社会经济和推广服务部的专家彻底审查了数据收集工具。此外，国家农业发展计划（ADP）也批准了数

表 6 一年中每两个周期的规模鱼类养殖成本和收益

项目	男性 (N)	妇女 (N)	青年 (N)
销售收入	14913538.4	3176647.2	9972308.1
费用			
饲料成本	6986065.57	1260800.00	3511282.61
肥料 / 牛粪	9089.52	2660.00	5089.13
盐 / 灰分	2579.06	2063.16	2361.11
电费 / 年	37786.77	28500.00	35503.44
折旧	40052.03	31312.25	40151.03
加油	124327.13	32476.68	53763.24
运输	89633.33	59623.35	61573.44
税款	24823.15	16845.43	18245.89
劳动力	637245.70	542190.00	610849.40
总计	8680028.49	2103070.87	4765341.03
净收入 = 收入 - 支出	6233509.91	1073576.33	5206967.07
净利润率	41.80%	33.80%	52.21%
投资回报率	71.81%	51.05%	109.27%
效益成本比 (BCR)	1.72	1.51	2.09

资料来源：2020 年实地调查计算。

表 7 规模鱼类养殖的性别差距

指标	绝对性别差距	相对性别差距 (%)	性别差距比率
固定资产价值			
男性和妇女	625295	49.46	0.67
男性和青年	199151	10.54	0.90
妇女和青年	824446	65.21	0.61
收入			
男性和妇女	11736891	369.47	0.21
男性和青年	4941230	49.55	0.67
妇女和青年	6795661	213.93	0.38
员工			
男性和妇女	1.80	0.00	0.00
男性和青年	0.90	50.56	0.66
妇女和青年	2.71	0.00	0.00
工资			
男性和妇女	0.00	0.00	0.00
男性和青年	2691.24	26.84	0.79
妇女和青年	0.00	0.00	0.00

来源：2020 年实地调查计算。

据收集。在数据收集之前，ADP 扩展代理通过突出他们所需的关键数据，使受访者对研究目的敏感。此外，受访者被保证提供的信息将严格保密。

参考文献

- [1] Adeosun, K. P., Ume, C.O., Ezugwu, R. U. (2019). Analysis of socio-economic factors of fish pond production in Enugu State, Nigeria.

- Journal of Tropical Agriculture, 2019, 57(1): 27 -34.
- [2] Aguihe, E. O., Sule, A. M., Olowosegun, T. (2013). Role of gender in breeding and management of improved catfish in Kainji Lake Basin: 2012/2013 Annual report of National Institute for Freshwater Fisheries Research, New Bussa, Niger State. New Bussa, Niger State, 2013.
- [3] Akarue, O. B., Aregbor O. E. (2015). Socio- economic analysis of catfish farming in Uvwie Local Government Area, of Delta State, Nigeria. *International Journal of Innovative Agriculture & Biology Research*, 2015, 3(3): 33 -43.
- [4] Ayodele, O.V., Fasina, O.O., Awoyemi, A. O. (2016). Gender analysis of cocoa farmers' access to production resources in Ekiti State, Nigeria. *Applied Tropical Agriculture Volume*, 2016, 21(3): 131 -137.
- [5] Brugere, C., Williams, M. (2017). Profile: Women in Aquaculture. Retrieved from <https://genderaquafish.org/portfolio/women-in-aquaculture>.
- [6] Chandio, A. A., Yuansheng, J., Sahito, J. G. M. et al. (2016). Impact of formal credit of agricultural output: Evidence from Pakistan. *African Journal of Business Management*, 2016, 10(8): 162 -168.
- [7] Farnworth, C. R., Sultana, N., Kantor, P. et al. (2015). Gender integration in aquaculture research and technology adoption processes: Lessons learned in Bangladesh. Penang, Malaysia, 2015.
- [8] Ferrer, A. J. G., Perez, M. L., Roxas, A. T. et al. (2014). Expanding roles of men and women in aquatic agricultural systems in the Philippines. *Gender in Aquaculture and Fisheries: Navigating Change. Asian Fisheries Science Special Issue*, 2014(27): 185 -194.
- [9] Food and Agriculture Organization Statistics [FAOSTAT]. (2020). Statistics gender and land rights database.
- [10] Food and Agriculture Organization [FAO]. (2011). The role of Women in Agriculture. Prepared by the SOFA Team and Cheryl Doss (No. 11-02). P. 1-34.
- [11] Gallant, M. (2019). Understanding gendered preferences for Climate-Smart Agriculture adoption in Malawi. University of Ottawa, Canada, 2019.
- [12] Gambo, D., Zahran, B. B.H., Sidahmed, M. B. B. A. (2016). Socio-economic factors influencing the participation of the marginalized and vulnerable farmers in the IFAD - Community based Agriculture and Rural Development Programme in Katsina State, Nigeria. *Journal of Resources Development and Management*, 2016(24): 50 -57.
- [13] Harrison, R., Leitch, C., McAdam, M. (2016). Identity work and the development of entrepreneurial leadership: does gender matter? In & C. H. T. Nelson, K. Lewis (Ed.), *Global female entrepreneurship handbook*. London: Routledge, 2016.
- [14] Ifejika, P. I., Asadu, A. N., Enwelu, I.A., et al. (2015). Determining youth choice of enterprise in aquaculture production for job creation in Abia State, Nigeria. *Nigerian Journal of Fisheries*, 12(1), 809 -914.
- [15] Jahan, K. M., Belton, B., Ali, H., et al. (2015). *Aquaculture technologies in Bangladesh: An assessment of technical and economic performance and producer behavior*. Penang, Malaysia, 2015.
- [16] Kenya Market-Led Aquaculture Programme [KMAP]. (2016). Gender impact Study Submitted by ETC East Africa to Farm Africa. P. 24.
- [17] Kruijsena, F., McDougallb, C. L., van Asseldonk, I. J. M. (2018). Gender and aquaculture value chains: A review of key issues and implications for research. *Aquaculture*, 2018(493): 328 -337.
- [18] Kumar, G., Engle, C. & Tucker, C. (2018). Factors driving aquaculture technology adoption. *Journal of World Aquaculture Society*, 2018(49): 447 -476.
- [19] Lentisco, A. & Lee, R. U. (2015). A review of women's access to fish in small-scale fisheries.
- [20] Mabundza, M., Dlamini, C. S., Nkambule, B. (2014). Gender mainstreaming in smallholder agriculture development: A global and African overview with emerging issues from Swaziland. *African Journal of Agricultural Research*, 2014, 9(42): 3164 -3170.
- [21] Manyung-Pasani C. L., Hara, M., Chimatiro, S. (2017). Women's participation in fish value chains and value chain governance in Malawi: A case of Msaka (Lake Malawi) and Kachulu (Lake Chilwa). Retrieved from <http://hdl.handle.net/10566/4526>.
- [22] Maltznig, E., Pailer, U., Sirlinger, G. et al. (2015). Gender-sensitive statistics: Making life's realities visible. *Vienna Statistics Journal*, 2015, 2(2014): 1 -49.

- [23] Morgan. M., Choudhury, A., Braun, M., et al. Enhancing the gender-equitable potential of aquaculture technologies: CGIAR Research Program on Aquatic Agricultural Systems (AAS-2015 No. 07). Penang, Malaysia.
- [24] Ogunmefun, S. O., Achike, A. I. (2017). Socioeconomic characteristics and constraints of pond fish farmers in Lagos State, Nigeria. *Agricultural Science Research Journal*, 2017, 7(10): 304 - 317.
- [25] Omeje, J. E., Achike, A. I., Arene, C. J., et al. (2020). Participation of stakeholders in aquaculture value chain of the West Africa Agricultural Productivity Programme in Nigeria. *Journal of Agricultural Extension*, 2020, 24(4): 39 -52.
- [26] Omeje, J. E., Nwabeze, G. O., Ifejika, P. I., et al. (2018). Assessment of Agricultural Credit Guarantee Scheme Fund to Fisheries Sub-sector of Agriculture in Nigeria, 1982-2014. In 33rd Annual conference of fisheries society of Nigeria (pp. 375 -377). Lagos.
- [27] Omobepade, B.P., Adebayo, O. T., Amos, T.T et al. (2015). Profitability analysis of aquaculture in Ekiti State, Nigeria. *Nigerian Journal Agric. Food Environ*, 2015, 11(1): 114 -119.
- [28] Oladosu, I. O., Afolabi, J. O. & Buhari, A. K. (2018). Gender differentials in the accessibility of agricultural production resources among yam farmers in Saki Agricultural Zone of Oyo State, Nigeria. *Journal of Agricultural Science and Food Research*, 2018, 9(1): 1 -4.
- [29] Paul, P., Meena, B. S. (2016). A study on access to and control over resources: Gender perspective. *International Journal of Science, Environment and Technology*, 2016, 5(5): 2982 - 2988.
- [30] Quddus, M. A., Jui, N.Z. Rahman, K.M.M., et al. (2017). Gender role in pond fish culture in terms of decision making and nutrition security. *Bangladesh J. Agric. Econs.*, 2017, XXXVIII(1&2): 55-71.
- [31] Sexsmith, K. (2017). Promoting Gender Equality in Foreign Agricultural Investments: Lessons from voluntary sustainability standards. Winnipeg: IISD, 2017.
- [32] Tafida, A. A., Nwabeze, G. O., Ayanda, J. O. (2011). Fish marketing in Kainji Lake. In M. . Raji, A, Okaeme, A.N & Ibeun (Ed.), *Forty years on Lake Kainji Fisheries Research* (1st ed., pp. 104 -113). New Bussa, Niger State: National Institute for Freshwater Fisheries Research, 2011.
- [33] Ukpe, U. H., Audu, N. D., Djomo, C. R. F., et al. (2017). Economics of catfish farming in selected Local Government Areas of Taraba State, Nigeria. *Innovative Techniques in Agriculture*, 2017, 2.3(2017): 376 -382.

Sustainability of the Youth Empowerment Scheme (YES): A Case Study of Agricultural and Rural Management Training Institute

Segun-Alalade A. F.¹ Ibitoye O. M.² Alalade O. A.^{3*} Adesina B. S.⁴ Elisha-Nissi D. O.³

1. Department of Sociology, University of Ibadan, Nigeria

2. Finance and Supplies Department, Agricultural and Rural Management Training Institute (ARMTI), Ilorin, Nigeria

3. Extension Management Division, Department of Rural Development and Gender Issues, Agricultural and Rural Management Training Institute (ARMTI), Ilorin, Nigeria

4. Enterprise Management Division, Department of Rural Development and Gender Issues, Agricultural and Rural Management Training Institute (ARMTI), Ilorin, Nigeria

Abstract

The study examined the sustainability of youth empowerment scheme using ARMTI as a case study. A three-stage sampling technique was adopted in the selection of 112 respondents for the study using structured questionnaire. Descriptive statistics was used to analyse data. The result of the findings show that the mean age of the respondents was 34.5. The study revealed more male (63.4%) participation in the programme, with majority (72.3%) being single. Major benefit derived by respondents were skill acquisition, (98.2%), positive change in attitude towards agriculture (94.6%), and access to capital (90.2%). Inadequate fund or capital support by the government, poor post-empowerment support by the government, and uncertainty over the political environment to support continuity were the major constraints to sustainability of the scheme. There was significant relationship between constraints ($r = 0.462^*$) and perceived sustainability of the youth empowerment scheme. The study concluded that youth empowerment scheme was adjudged sustainable. Government, development experts and donor agencies must ensure that sustainability of the programme is taken into cognizance at every level of the programme and efforts must be put into incorporation of monitoring and evaluation from the beginning so as to prevent wastage of resources.

Keywords

sustainability; agricultural and rural management training institute(ARMTI); agriculture

青年赋权计划（YES）的可持续性：农业和农村管理培训学院的案例研究

Segun-Alalade A. F.¹ Ibitoye O. M.² Alalade O. A.^{3*} Adesina B. S.⁴ Elisha-Nissi D. O.³

1. Department of Sociology, University of Ibadan, Nigeria

2. Finance and Supplies Department, Agricultural and Rural Management Training Institute (ARMTI), Ilorin, Nigeria

3. Extension Management Division, Department of Rural Development and Gender Issues, Agricultural and Rural Management Training Institute (ARMTI), Ilorin, Nigeria

4. Enterprise Management Division, Department of Rural Development and Gender Issues, Agricultural and Rural Management Training Institute (ARMTI), Ilorin, Nigeria

摘要

该研究以农业和农村管理培训学院（ARMTI）为例，研究了青年赋权计划的可持续性。采用结构化问卷对112名受访者进行了三阶段抽样。使用描述性统计分析数据。调查结果显示，受访者的平均年龄为34.5岁。研究显示更多的男性（63.4%）参与了该计划，其中大多数（72.3%）是单身。受访者获得的主要益处是技能获得（98.2%）、对农业态度的积极改变（94.6%）和获得资本（90.2%）。政府资金或资本支持不足，政府对赋权后的支持不力，以及支持连续性的政治环境不确定是该计划可持续性的主要制约因素。制约因素（ $r=0.462^*$ ）与青年赋权计划可持续性之间显著相关。研究结论认为，青年赋权计划是可持续的。政府、发展专家和捐助机构必须确保计划的可持续性在计划的每个层级都得到考虑，并且必须从一开始就努力进行监测和评估，以防止资源浪费。

关键词

可持续性；农业和农村管理培训学院（ARMTI）；农业；

【通讯作者】Alalade O.A, 邮箱: segunalalade@gmail.com。

1 引言

自1960年尼日利亚独立以来,农业一直被认为是尼日利亚经济的主要支柱,对该国的国内生产总值(Oyesola & Obabire, 2011)做出了重大贡献。在此期间,尼日利亚成为世界主要的经济作物生产国和出口国之一,如棉花、棕榈仁、可可、花生、兽皮和橡胶(Afolayan & Ajibade, 2012)。然而,20世纪70年代的石油繁荣严重影响了农业部门,石油成为该国经济的主要支柱,之前则为农业(Olajide, Akinlabi & Tijani, 2012)。值得注意的是,这种向石油的经济转变标志着尼日利亚迄今面临的无数社会经济挑战的开始(Adesina, 2013)。青年失业率上升的挑战实际上可以追溯到对农业的忽视和对石油的过度依赖(Adesina, 2013)。

尼日利亚经济的可悲状况无疑导致了广泛的贫困和青年失业,成为阻碍该国实现可持续发展目标的最严峻的发展挑战。大量证据证明这一假设是正确的。例如,Olajide、Akinlabi和Tijani(2012)、Aiyedogbon和Ohwofasa(2012)、Adesina(2013)以及Oduwale(2015)的文章报告说,贫困率和青年失业是导致青年抢劫、毒品和人口贩运、恐怖主义、网络犯罪、绑架、管道破坏和其他社会恶习的关键因素,从而阻碍了尼日利亚的社会经济发展。因此,为了长久解决尼日利亚失业率和贫困率的挑战,政府必须积极开展青年赋权计划。这是因为,青年赋权计划提供了一个良好的平台,让青年参与不同的职业培训以及各种技能获取项目,使他们在参与有意义的社会经济发展和能力建设活动以及社会联系的同时,摆脱社会恶习。

因此,尼日利亚努力解决该国青年的失业问题(Abefe-Balogun, 2015),联邦和州政府设计并实施了若干赋权计划,特别是在农业方面,以提高青年的经济能力(Umeh & Odo, 2002)。这些计划包括但不限于可持续农业青年倡议(YISA)、国家消除贫困计划(NAPEP)、青年综合培训农场(Kwara州)、毕业生农民计划(Osun州)、青年赋权计划(O-YES)、农业青年赋权计划(AGRIC-YES)和Oyo州的青年赋权计划(YES-O)。

本研究主要关注青年赋权计划(Youth Empowerment Scheme, 简称为YES),该计划由农业和农村管理培训学院(ARMTI)与尼日利亚联邦政府于2013年联合启动,旨在

培训和为农业相关业务的失业青年赋权。YES是一个由联邦政府资助的项目计划,旨在为青年提供农业创业技能,让受益者掌握创造就业机会的工具,并在赋权周期结束后自力更生。不幸的是,几项研究表明,如果计划内容的设计不能使青年有效参与解决尼日利亚长期的发展挑战,尼日利亚目前的赋权计划可能无法取得预期结果(Aiyedogbon & Ohwofasa, 2014)。此外,经验表明,政府赋权计划的实施时间几乎不超过启动这些计划的政府的寿命。并且,该国目前正处于严重的经济混乱中,经济财富正在减少,部分原因是新冠肺炎疫情。

这意味着,由于经济衰退,计划的可持续性可能会受到很大阻碍。经济财富减少的后果预期会对政府的农业赋权计划产生负面影响(Ogunlela, 2015)。因此,人们开始怀疑,面对当前的经济现实,政府将如何应对维持这些计划。因此,有必要确定YES计划是否不受未来其他不可预见的情况和不可预见的变化的影响,例如在现任政府期满时可能发生的市场动态、政权更迭和政府政策的不稳定。评估该计划的可持续性将为确保通过为青年赋能实现农业部门可持续发展的总体目标提供指导和帮助。综上所述,本研究旨在实现以下目标:

- ①确定受访者从青年赋权计划中获得的利益。
- ②检查计划的可持续性。
- ③确定青年赋权计划可持续性的制约因素。

2 假设与方法

2.1 假设

假设1:计划受益者面临的利益和制约与计划的可持续性之间没有显著关系。

2.2 方法

研究人群包括2015年至2019年青年赋权计划的所有受益者。抽样框架的确定是根据从伊洛琳农业和农村管理培训机构的计划干事那里收集的信息。下面的表1显示了抽样框架的信息。

在选择研究对象时采用三阶段抽样技术。第一个阶段涉及在2015年至2019年期间有意选择的计划受益者。第二阶段,计划的受益者名单从计划干事那里获得。从名单中,采

用系统随机抽样技术，每年选择 50% 的计划受益者。研究共选择了 124 名受访者。然而，仅回收了 112 份问卷，回复率为 90%。采用描述性统计和推论统计来分析通过问卷管理收集的数据。

可持续性被认为是可感知的可持续性，并通过向受访者提供一组关于四个主要领域（经济、政治、所有权和技术）可持续性的 26 份报告，采用 likert 式 5 分量表，强烈同意 = 5，同意 = 4，未决定 = 3，不同意 = 2，强烈不同意 = 1。计算可持续指数，并以平均值（ $x=60.5$ ）作为基准，将赋权计划归类为可持续和不可持续。对可持续性的制约以制约 = 1 或不制约 = 0 来衡量。获得平均值，并根据严重程度对制约进行排序。

表 1 研究对象的选择

年份	受益者抽样 框架	各（50%）随机选择 受益者	检索问卷的 副本数
2015	52	26	22
2016	48	24	24
2017	45	23	19
2018	53	27	25
2019	49	24	22
总计	247	124	112

资料来源：2020 年实地调查。

3 结果和讨论

表 2 的结果显示，受访者的平均年龄为 34.5 岁，显示受访者确实处于年轻时期，精力充沛，充满活力，对他们的投资是值得的，因为年轻人是每个社会的未来。结果进一步表明，每个州的计划都会捕获年轻人，他们是预期受益者，特别是在青年年龄延长和推迟过渡到成年的情况下。Odubola（2009）认为，青年的活跃性和活力使他们在农业活动中更具生命力。

参与赋权计划的男性（63.4%）多于女性（36.6%）。结果证实了人们普遍认为的在能量需求上农业是男性主导的概念。这与 Oladele 和 Kareem（2003）的发现一致，即男性很容易从事农业等能量需求的工作。大多数受访者（64.3%）是毕业生，这可以理解，因为该计划是专门为提高毕业生青年的能力而设计的。然而，将受过中等教育的受益者纳入该计划表明，其并不会基于某人的教育状况进行歧视。这也表明，在选择受益者时可能采用了许多标准，同时考虑到一些非大

学毕业生。

表 2 受访者个人特征分布（ $n=112$ ）

变量	频率	百分比
年龄（岁）		
20 及以下	4	3.60
21-30	46	41.1
31-40	53	47.3
大于 40	9	8.0
平均年龄		34.5
性别		
男性	71	63.4
女性	41	36.6
教育程度		
中等教育	6	5.36
高等教育	72	64.3
研究生教育	34	30.3
婚姻状况		
单身	81	72.3
已婚	31	27.7
是否为协会会员		
是	78	69.4
否	34	30.6
	112	100.0

资料来源：2020 年实地调查。

3.1 受访者从该计划中获得的益处

表 3 显示，98.2% 的受访者表示获得技能是该计划的主要益处之一。这一结果并不令人惊讶，因为在培训活动期间，参与者被教授必要的农业技能，并通过相关的备用实践，使他们能够自我维持。所有农业活动都向受助者灌输实用培训，因此，获得该计划的技能将使受助者能够在生活的各个领域自给自足，从而保持该计划的可持续性。结果与 Tijani（2018）一致，Tijani 报告说，通过技能获取和能力建设计划进行的培训将提高青年在不同工作领域的可持续性。众所周知，农业为人们提供就业机会，88.4% 的参与者证明了这一点。在该培训计划期间创造的就业机会无疑将转化为一种减轻贫困的手段，79.5% 的受访者对此表示赞同。因此，农业是一个研究领域，为人们有酬就业做好准备，并使人们能够成功地从事一项社会有用的职业。

表 3 还显示，90.2% 的受访者表示获得资金是该计划的益处之一。考虑到该计划与农业银行协同工作，以帮助受过培训的青年在提交一份经 ARMTI 协调员仔细审查的商业计划后获得利率为个位数的贷款，这一点是可以理解的。

政府帮助这些青年在农业银行开立一个账户，将 20 万奈拉（200000.00）存入这些账户。这样使受益者可以获得共达 200 万奈拉（2000000.00）的贷款。不过，对于某些组合，政府只提供了由一百只蛋鸡、饲料、药品和 10 万奈拉（100000.00）现金组成的启动包。该计划的其他益处是与市场的联系（70.5%）和与输入供应商的联系（81.2%）。

表 3 按从计划中获得益处的受访者分布

派生益处	频率	百分比
减轻贫困	89	79.5
融资渠道	101	90.2
技能获取	110	98.2
对农业态度的积极改变	106	94.6
提供就业机会	99	88.4
增强自尊和自信	84	75.0
与市场联系	79	70.5
与输入供应商联系	91	81.2

资料来源：2020 年实地调查。

3.2 计划的感知可持续性

表 4 结果显示了受益者对 ARMTI 青年赋权计划可持续性的看法。根据经济可持续性，关于获得土地、资本和投入等生产要素的声明的最高（ $\bar{x}=3.90$ ），而关于某些受益者似乎在政府承诺赠款之后，而不是因接受培训可以变得自力更生的声明的平均值最低（ $\bar{x}=3.22$ ）。根据 Albert（2000）的说法，这类受益者可以被比作搭便车的人，他们通常是社会公益的意外受益者。人们通常会看到这些人将所获得的任何赠款输送到其他非农业企业。

表 4 还显示了受益者对该计划政治可持续性的看法。结果发现，需要制定更多相关的政府政策以支持该计划的生存的声明的平均值最高（ $\bar{x}=4.32$ ）。这一结果与 Odubola（2009）一致，Odubola（2009）指出了政治环境的不确定性，以支持该国的计划连续性，这一趋势由于系统性政策问题而不断出现，并继续阻碍农业的有效发展。

表 4 青年赋权计划的感知可持续性

感知可持续性	平均值
Economic sustainability	
1 如果没有政府的持续帮助，我所经营的企业可能无法扩大规模以提高盈利能力。	3.78
2 如果没有政府的进一步支持，我的企业可能无法满足我的需求。	3.82
3 一些受益者似乎是在追求政府承诺的赠款，而不是被训练成自力更生。	3.22
4 如果政府不能提供土地、资本和投入等生产要素，获取这些要素可能是一项挑战。	3.9
Ownership sustainability	
5 政府愿意在出现负面结果时承担损失。	2.81
6 该计划似乎对所有人都有利，尽管党派关系有所不同。	2.22
7 当有积极的结果时，受益者受益更多。	3.9
8 看来受益者不能在政府批准的情况下对企业做出决定。	1.9
9 该计划可能纯粹是在浪费受益者的时间，因为人们将该计划视为政治运动，而不是赋予他们权力。	3.12
Technical sustainability	
10 似乎有足够的资源来赋予受益者权力。	2.6
11 基础设施似乎可供受益者使用。	2.08
12 应当设立一个特别工作队，就计划中需要改进的领域提出建议。	4.08
13 受益者可以利用成立的合作社获得更多的政府支助。	4.11
14 该计划本可以更好地使受益者掌握从事农业项目的技能。	3.89
15 收集到的经验似乎不足以管理和维护规模较大的农场企业。	3.74
16 该计划可能无法实现既定目标，因为它是联邦政府实施腐败的一种手段。	3.43
17 如果政府不购买，受益者似乎有能力向市场采购农产品。	2.01
18 非政府组织应该更多地参与这个项目。	4.04
Political sustainability	
19 似乎有法律确保计划从一个制度到另一个制度的连续性。	2.9
20 政府似乎决心在该计划的成功基础上再接再厉。	3.99
21 政府似乎在履行它的所有承诺，以确保项目的成功。	2.94
22 一旦现任政府下台，该计划可能会被取消。	3.52
23 该计划可能会失败，因为许多声称的成就都是不真实的。	3.58
24 该节目被视为更多的政治宣传；因此，它可能会被下届政府中止。	2.2
25 废除该计划需要宪法修正案程序。	3.12
26 需要制定更多有关的政府政策，以支持该计划的生存。	4.32

资料来源：2020 年实地调查。

根据所有权可持续性,表4和表5显示,当计划结果积极时,受益者受益更多的声明平均值最高($\bar{x}=3.90$)。这无疑会给受益者一个印象,即他们是该计划的主要利益相关者。这反过来会使他们为确保计划的目标得以实现而不懈努力。

此外,表4显示了受访者对计划技术可持续性的看法。结果显示,关于受益者可以利用合作社获得更多政府支持的声明的平均值最高($\bar{x}=4.11$),应设立一个特别工作组,就计划需要改进的领域提出建议的声明($\bar{x}=4.08$),和非政府组织应更多地参与计划的声明($\bar{x}=4.04$),得分分别排名第2和第3。

表5 青年赋权计划感知可持续性分类

可持续性	百分比	最小值	最大值	平均值
不可持续 (低于平均值)	36.6	47.0	88.5	64.5
可持续发展 (平均值及以上)	63.4			

资料来源:2020年实地调查。

3.3 计划可持续性的制约因素

表6显示,政府资金/支持不足是影响计划可持续性的主要制约因素。这是因为,资金对于任何项目或活动的成功至关重要,如果没有资金,赋权计划将会被拖后腿,会缺乏有效组织培训的设备或设施,无法支付培训人员,无法资助受训人员以支持他们开始自己的事业,将所学到的东西付诸实践,而这将大大影响计划的可持续性。其他主要制约因素包括:政府对赋权后支持不力;支持连续性的政治环境不确定;对受益者的监督和评估不足;培训期间其他受益者的消极态度;以及在选择受益者过程中的偏好,因为受益者分为第2、第3、第4、第5和第6等。这一结果与Tijani(2018)的研究结果一致,Tijani(2018)指出,资金不足、支持计划连续性的政治环境不确定性以及政权更迭是妨碍政府计划可持续性的主要制约因素。特别是在尼日利亚,政权更迭意味着无论前一届政府发起的计划多么值得称赞,都不能获得资金并可能会被取消,从而导致此类计划的崩溃。因此,政府计划缺乏连续性意味着计划的不可持续性。正如Salako和Badmus(2014)所说,大多数政府赋权计划往往由于资金不足而无法实现目标,这些研究结果具有相当的重要性。关于政策问题,国际热带农业研究所(IITA)(2005)提出,逾时政策不稳定、政策不一致、政策制定基础狭窄、政策执行

不力和政策协调的体制框架薄弱,仍然制约着农业的有效发展。受访者发现的所有制约因素都围绕着资金问题,如监测和评估,涉及交通、饲养和住宿的成本。与此相对应,Tijani(2018)声称,政府通常不会给予项目参与者支持,如授予或贷款以建立自己的事业,并且在项目结束后也不能提供有利环境。此外,据报告,政府就业计划并非总是有足够的监督(Akinremi & Sonaiya, 2009),这导致服务提供不佳。

表6 计划可持续性的制约因素

制约因素	平均值	等级
其他受训者在培训过程中的消极态度	0.62	5th
政府的资金或资本支持不足	0.87	1st
计划中充斥着过多的官僚主义	0.51	7th
对受益者的监测和评价不足	0.66	4th
农业知识和信息应对受益者挑战不力	0.48	10th
无法从农业知识和信息系统中获益	0.42	11th
支持连续性的政治环境不确定	0.72	3rd
政府对赋权后的支持不力	0.77	2nd
不能充分获得农业知识与信息系统	0.49	8th
如设想的那样缺乏农产品市场	0.49	8th
在选择受益者过程中的偏好	0.58	6th

资料来源:2020年实地调查。

3.4 假设检验

表7表明,青年赋权计划的制约因素与可感知可持续性之间存在着显著的关系。这表明,资金不足、赋权后支持不力、支持连续性的政治环境不确定等制约因素将威胁到该计划的可持续性。例如,资金不足会影响到投入的获取、劳动力的雇佣、产品向市场的运输,从而威胁到参与和/或可持续生产。Adekunle、Adefalu、Oladipo、Adisa和Fatoye(2009)的研究结果证明了这一点,即青年面临的几个制约因素是他们参与与农业的程度低的原因。此外,表7进一步表明,该计划的可持续性取决于受访者获得的益处。建立业务的贷款/信贷以及产品产出的准备市场可作为持续参与计划的激励因素。这与Ogunleye等人(2014)的观点一致,即不管是任何计划,其提供的利益将决定自身可持续性。

表7 受益者获得的益处和面临的制约因素与计划可持续性之间的关系

变量	r-值	p-值
益处	0.382*	0.000
制约因素	0.462*	0.002

注:* $P \leq 0.05$ 。

4 结论和建议

研究得出结论, 受益者指出 ARMTI 的青年赋权计划并非没有其缺点。然而, 该计划的大多数受益者同意培训计划是成功的。该计划的目的是传授技能, 改变青年对农业作为一种职业的态度, 这一目标得到了显著的实现。该计划值得称赞并具有影响力, 受访者认为, 根据国际农业发展基金(农发基金, 2007)的经济、政治、技术和所有权标准, 青年赋权计划是可持续的。

综上所述, 提出以下建议:

①随后的课程应对性别更加重视, 以平衡男女入学人数。

②政府、发展专家和捐助机构必须确保在计划的每一层级其可持续性都得到考虑, 并且必须从一开始就努力将其纳入监测和评估, 以防止资源浪费。

③迫切需要确保适当的立法, 以使该计划免受因政府变革而可能带来的政治冲击。

参考文献

- [1] Adesina O.S (2013). Unemployment and security Challenges in Nigeria. *International Journal of Humanities and Social Science*, 2013, 3(7).
- [2] Abefe-Balogun, B. (2015). Osun State Youth Empowerment Scheme: A key to Sustainable Development. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 2015, 6(9): 260-267.
- [3] Afolayan O.S.m, Ajibade L.T. (2012). Temporal Variation in Perennial Cash Crops Production in Ondo State, Nigeria. *Asian Journal of Natural and Applied Sciences*, 2012, 1(3).
- [4] Aiyedogbon, Ohwofasa. (2012). Role of youths in agriculture development in Makurdi Local Government Area, Benue State, Nigeria. *Journal of Agricultural Extension*, 2012(13): 40-45.
- [5] Akinremi, S., Sonaiya, A. (2009). Rural-Urban Socio Economic Link; The Example of Migration is Modern Migration in West Africa. Oxford University of Press, London, 2009: 129.
- [6] International Institute of Tropical Agriculture (IITA) (2005). Agriculture in Nigeria: Identifying Opportunities for Increased commercialization and investment.
- [7] Odubola, P. (2009). Prospecting for Strategic Advantage: The Proactive Entrepreneurial Personality and Small Firm Innovation. *Journal of Small Business Management*, New York. 2009(40). 85-97.
- [8] Oduwale, T. A. (2015). Youth Unemployment and Poverty in Nigeria. *International Journal of Sociology and Anthropology Research*. 2015, 1(2), European Centre for Research Training and Development UK (www.eajournals.org).
- [9] Ogunlela, J. (2015). Perspective: Putting Osun State' s Salary Challenge in a Fairer Context. *The Nation Newspaper*, Nigeria. Retrieved online from www.the nation online ng.net July 3rd 2015.
- [10] Oladele, I. O., Kareem, A. I. (2003). Adoption Rate and Continued Use of Selected Arable Crop Technologies among Farmers in Oyo State. *Journal of Food, Agriculture and Environment*. 2003(3): 291-294.
- [11] Olajide O.T, Akinlabi B.H, Tijani A.A. (2012). Agriculture Resource and Economic Growth in Nigeria. *European Scientific Journal*. 2012(22).
- [12] Oyesola O.B and Obabire I.E. (2011). Farmers' Perceptions of Organic Farming in Selected Local Government Areas of Ekiti State, Nigeria. *Journal of Organic Systems*, 2011, 6 (1).
- [13] Salako, A. and Badmus, O. P. (2014). Strategic Management of Small firms in Hostile and Benign Environments. *Strategic Management Journal*, 2014(10): 75-87.
- [14] Tijani, S. A. (2018). Sustainability of the Youth Agriculture Empowerment Programmes in Osun and Oyo States, Nigeria. *Nigerian Journal of Rural Sociology*, 2018, 18(12).
- [15] Umeh, G. N., Odo, B. I. (2002). Profitability of Poultry Production among School Leavers in Anocha Local Government Area of Anambra State, Nigeria. *Nigeria Journal of Animal Production* 2002(29): 76-80.

Technical Efficiency and Technology Gap Ratio in Cocoa Production in Nigeria: A Stochastic Metafrontier-Tobit (SM-Tobit) Approach

Aminu, F. O.^{1*} Ayinde, I. A.²

1.Department of Agricultural Technology, School of Technology, Yaba College of Technology, Epe Campus, P. M. B. 2011, Yaba, Lagos State, Nigeria

2.Department of Agricultural Economics and Farm Management, Federal University of Agriculture, Abeokuta, Nigeria

Abstract

The study analysed the technical efficiency and technology gap ratio in cocoa production in Nigeria. A multistage sampling technique was used to select 390 cocoa farmers from three zones where cocoa is commercially grown in Nigeria. Separate stochastic frontier models were estimated for farmers in Kwara, Edo and Ondo States, along with a metafrontier model to obtain alternative estimates for the technical efficiencies of farmers in the different states. Subsequently, a Tobit model was used to access the factors influencing cocoa production in the study area. Results revealed that, the average technical efficiency level was 0.685 for the pooled sample, 0.506, 0.837 and 0.713 for Kwara, Edo and Ondo States respectively, suggesting that there is substantial scope to improve cocoa production in Nigeria. The mean MTR values of 0.506, 0.837 and 0.712 for Kwara, Edo and Ondo States respectively, implied that Edo State was more technically efficient than other states in the study area. The mean technology gap ratio (TGR) value of 84.3% indicated that, on the average, the cocoa farmers in the study areas would have to close a gap of about 15.7% in order for them to be technically efficient. The study recommended that cocoa farmers in Edo and Ondo States could improve their technical efficiency through a better management using the available technologies and resources while intervention to raise technology that will help close the gap between the regional frontier curve and the global frontier curve through raising and distributing disease resistant and high yielding cocoa seedlings to the farmers should be adopted in Kwara State.

Keywords

Cocoa farmers; metafrontier; technical efficiency; technology gap; Nigeria

尼日利亚可可生产的技术效率与技术差距比率：一种随机共同前沿-Tobit (SM-Tobit) 方法

Aminu, F. O.^{1*} Ayinde, I. A.²

1.Department of Agricultural Technology, School of Technology, Yaba College of Technology, Epe Campus, P. M. B. 2011, Yaba, Lagos State, Nigeria

2.Department of Agricultural Economics and Farm Management, Federal University of Agriculture, Abeokuta, Nigeria

摘 要

本研究分析了尼日利亚可可生产的技术效率和技术差距。采用多级抽样技术，从尼日利亚三个可可商业种植区中选出390名可可农民。分别对Kwara、Edo和Ondo州的农民进行了随机前沿模型的估计，并采用了一个共同前沿模型，以获得不同州农民技术效率的替代估计。随后，使用Tobit模型获取影响研究区域可可产量的因素。结果表明，汇总样品的平均技术效率水平为0.685，Kwara、Edo和Ondo州的平均技术效率水平分别为0.506、0.837和0.713，这表明尼日利亚的可可产量有很大的提高空间。Kwara、Edo和Ondo州的平均MTR值分别为0.506、0.837和0.712，表明Edo州的技术效率高于研究区其他州。84.3%的平均技术差距（TGR）值表明，平均而言，研究地区的可可农民必须缩小约15.7%的差距，才能提高技术效率。研究建议，Edo和Ondo州的可可农民可以通过利用现有技术和资源进行更好的管理来提高其技术效率，而在Kwara州应采取干预措施，通过向农民饲养和分发抗病和高产的可可苗，提高有助于缩小区域前沿曲线与全球前沿曲线之间差距的技术。

关键词

可可农民；共同前沿；技术效率；技术差距；尼日利亚

【通讯作者】Aminu, F.O., 邮箱: folaafe02@gmail.com。

1 引言

过去,可可对尼日利亚的经济贡献不容忽视。可可最早于1890年在尼日利亚西部地区种植。可是是尼日利亚20世纪五六十年代最重要的农业出口作物。可可种植在尼日利亚得到迅速发展,到1965年,尼日利亚成为世界第二大生产国(Adegeye, 1998)。直到20世纪70年代该国发现原油及其商业价值前,可可一直是尼日利亚的主要农业支柱。尼日利亚现在是世界上第四大可可生产国,仅次于象牙海岸、印度尼西亚和加纳,以及第三大出口国,仅次于象牙海岸和加纳(Becvarova & Verter, 2014)。可可是一种单一农业出口商品,相比其他作物能赚取更多外汇,直接和间接地为许多人提供了就业机会,并成为可可生产国政府的重要原材料来源和收入来源(Folayan等, 2006)。2007年和2008年,农产品占非油出口的41.9%和37.8%,其中可可分别占12.5%和13.9%(CBN, 2009)。可是是尼日利亚主要产区农产品中价值较高的经济作物。总共有2000多万人直接依靠可可为生。大约90%的产品以可可豆或半成品的形式出口(Taphee等人, 2015年)。

尽管可可对尼日利亚经济具有重要意义,但其在尼日利亚的产量在1971年之后出现了下降,1976年出口下降到216000吨,1986年出口下降到150000吨,从而使该国的市场份额下降到6%左右,成为迄今第四大生产国。2010年,可可产量仅占农业GDP的0.3%。根据Oluyole和Usman(2006),Folayan等人(2006)以及Cadoni(2013)的说法,产量下降可归因于以下原因:石油部门的出现导致了对农业的忽视;1978—1986年尼日利亚可可销售委员会(NCMB)的政策和活动;可可生产投入的不可得性和高成本;中间商的活动;树龄过长和低产量的树木;价格不合理;没有农业劳动力;农业耕作方式陈旧,耕地肥力状况差;以及对可可农民缺乏信贷。其他因素包括病虫害发生率、使用假冒伪劣农用化学品、使用劣质种植材料、收获后处理不当以及农业推广服务效率低等,这些都导致效率低,阻碍了该国可可生产的发展。

可可农民的主要目标之一是在农场层面以可持续的方式增加产量。修剪、除草、施肥和农药等管理实践被认为是最有效的增产方式。这是因为农场上的杂草、害虫和疾病

造成了大部分可可产品的损失(Binam等, 2008; Dzene, 2010)。由于这些原因,效率一直是一个重要的研究课题,特别是在一些较大比例农民都资源匮乏的欠发达国家(Amos, 2007; Binam等, 2008; Nkamleu等, 2010)。一些研究(Ogundari等, 2006; Amos, 2007, Popoola等, 2015)使用随机前沿生产函数的单步估计来分析该国可可生产的技术效率,但在尼日利亚,随机共同前沿-Tobit函数在可可生产中的经验应用很少。

Battese和Rao(2002)、Battese等人(2004)和O'Donnell等人(2008)开发的共同前沿法是一个有用的概念,当分析的目的是比较不同群体(例如,地区、州、国家、植物品种)的效率时,假设每个群体在不同的技术下运行,它们的生产前沿也不同。如果被分析的生产单位从不同的生产可能性集合中做出选择,那么估计单个技术前沿的通用方法将产生效率和生产率估计,而这些估计并不能准确衡量生产单位将投入转化为产出的能力(O'Donnell等, 2008)。处理这些技术差异的通常方法可能将农场之间的“技术差距”归因于技术效率低下。该框架已在文献中被广泛用于评估农业生产效率(Chen和Song(2008), O'Donnell等(2008), Villano等(2010), Otieno等(2014), Henningsen等(2015), Chebil等(2016))。因此,该研究将采用随机共同前沿-Tobit方法来估计尼日利亚可可生产的技术效率和技术差距比。

2 方法

2.1 研究区域

该研究在尼日利亚的三个地缘政治区域进行。尼日利亚由六个地缘政治区域组成,其中五个地缘政治区域批量生产出口可可:西南、南南、东南、中北和东北部。该研究选择了代表尼日利亚60%可可生产区的三个区域(西南、南南和中北部)进行研究。这三个区域是有目的的选择,以使该研究成为全国的重点。然而,研究在三个州进行:Ondo州(西南区)、Edo州(南南区)和Kwara州(中北区)。

2.2 抽样程序

通过多阶段抽样技术选择受访者。第一个阶段涉及有目的地选择六个地缘政治区域中的五个,在尼日利亚进行商业可可种植。第二阶段,采用分层抽样技术,将五个可可产区划分为高、中、低区。按照尼日利亚国家统计局(2012)、

该国《全国农业可出口商品调查》(NSAEC) (2013), 将该区分为高(西南)、中(南南)和低(东南、中北和东北)。第三阶段是从高、中、低三个区域中有目的地各选择一个州, 分别是 Ondo (高)、Edo (中) 和 Kwara (低)。第四阶段, 采用随机抽样的方法, 从每个州中选出两个农业区。第五阶段使用简单的随机抽样技术, 使用农业区中可用的 LGA 列表作为抽样框架, 从每个农业区中选择一个地方政府区域 (LGA)。在第六阶段, 从每个 LGA 中随机选择 5 个村庄, 总共 30 个村庄。选择的基础是这些村庄可可生产的主导地位。最后, 在第七阶段, 使用简单的随机抽样程序, 以农业区的可可农民名单为样本框架, 从 30 个村庄的每个村庄中选出 13 名可可农民, 共计 390 名可可农民接受采访。共有 350 份问卷 (Kwara 州 110 份, Edo 州 118 份, Ondo 州 122 份) 用于分析, 其他问卷因信息不完整而未采用。

本研究基于个人对参与研究区域可可生产的个人进行问卷调查 / 访谈时间表收集的主要数据。被调查者被问及与实现研究目标有关的问题。

2.3 分析框架

采用随机共同前沿 -Tobit (SM-Tobit) 方法, 评估研究区域内各州的技术效率及其决定因素。使用随机共同前沿 -Tobit 函数是对一步随机前沿方法 (SFA) 的方法改进, 因为共同前沿框架考虑了技术差距, 并允许跨生产系统等异构组的比较 TE (Battese 和 Rao, 2002; Villano 等, 2010)。尽管关于技术效率的实证研究数量众多, 方法学前沿研究也在不断增加, 但在尼日利亚, 使用随机共同前沿 -Tobit 函数的实证研究在可可生产中的应用很少。SM-Tobit 估计包括三个阶段。首先, SFA (Aigner 等, 1977; Meeusen 和 van den Broeck, 1977) 用于调查生产系统中的 TE。在第二阶段, 估计共同前沿来调整来自 SFA 的 TE 分数, 任何技术差异都要考虑进去。最后, 应用 Tobit 模型来评估共同前沿估计得到的 TE 分数变化。使用 Cobb-Douglas (CD) 规范估计了三个区域的随机前沿参数, 其中所有描述性变量都包含在 Z 向量中, 作为低效率的可能决定因素。因此, 模型指定为:

$$\ln Q_{n(k)} = \beta_{0(k)} + \sum_{i=1}^5 \beta_{i(k)} \ln X_{ni(k)} - Z\delta_{n(k)} + V_{n(k)} - U_{n(k)} \quad (1)$$

其中 $Q_n(k)$ 是可可产量 (kg/ha); X_{ni} 表示输入矢量,

其中 X_{n1} 是种植到可可的面积 (公顷), X_{n2} 是雇佣劳动力 (工作日 / 公顷), X_{n3} 是家庭劳动力 (工作日 / 公顷), X_{n4} 是农场年龄 (年), X_{n5} 是肥料 (kg/ha), X_{n6} 是农药使用 (gramme a.i/ha); v 表示统计噪声, u 表示技术效率低下。Z 表示假设影响效率的社会人口和其他自变量的向量, 其中 Z_1 是农民性别 (1- 男性, 0- 女性), Z_2 是年龄 (年), Z_3 是教育水平 (年), Z_4 是家庭规模 (人数), Z_5 是推广访问 (虚拟), Z_6 是可可品种 (虚拟), Z_7 是健康危害; 是要估计的无效率参数的向量; v 表示统计噪声, u 表示技术效率低下。

下一阶段包含一个汇总随机前沿的估计和效率低下的可能决定因素, 以及指定为

$$\theta^{k*} = Z\delta + e \quad (2)$$

$$\theta^k = \{(0 \text{ if } \theta^{k*} < 0); (\theta^{k*} \text{ if } 0 < \theta^{k*} < 1); (1 \text{ if } \theta^{k*} > 1)\} \quad (3)$$

式中 θ^{k*} 和 θ^k 分别 < 共同前沿 TE 分数的潜值和观测值; Z 表示假定影响效率的社会人口和其他自变量的向量, 其中 Z_1 是农民性别 (1- 男性, 0- 女性), Z_2 是年龄 (年), Z_3 是教育水平 (年), Z_4 是家庭规模 (人数), Z_5 是推广访问 (虚拟), Z_6 是可可品种 (虚拟), Z_7 是健康危害, e 是随机项。

使用 FRONTIER4.1 软件获得随机前沿参数 (Coelli, 1996)。在 SHAZAM 版本 10 (Whistler 等, 2007) 中进行了线性规划, 以估计共同前沿和标准误差引导, 而 STATA 版本 11 (Stata Corp, 2009) 用于 Tobit 分析。

3 结果和讨论

3.1 SFA 和 MF 模型中变量的汇总统计

表 1 中的汇总统计显示了模型中解释变量的平均值。Edo 州在规定期限内可可产量和农药使用量的平均水平最高。在其他两个州之间, 与 Kwara 州相比, Ondo 州在可可产量和农药使用量方面获得更多收入。Ondo 州的农场规模最大, 雇佣的劳动力最多, 拥有最古老的农场, 而 Edo 州拥有研究区域中最年轻的农场。与 Edo 和 Ondo 州相比, Kwara 州的农场规模最小, 但化肥投入的使用量最高。

从汇总数据来看, 平均一个可可农民的土地面积为 6.82hm², 可可农民雇用 5 名农业劳动力, 工作 205 天, 3 名家庭劳动力, 工作 81 天, 施用化肥 1016kg, 农药有效成分为 8776 克。在规定的时间内, 可可产量为 1219kg。这反映

表1 SFA 和 MF 模型中变量的汇总统计

州	可可产量	农场大小 (hm ²)	雇佣劳动力 (md.)	家庭劳动力 (md.)	数目年龄 (年)	肥料 (kg)	农药 (gm/ai/ha)
Kwara	平均值	1112.00	3.62	108.6	75.9	35.42	1234.0
	标准偏差	393.03	0.33	52.03	22.13	7.10	389.80
Edo	平均值	1294.30	6.17	185.1	92.6	23.70	734.9
	标准偏差	1508.99	1.30	48.31	35.75	8.16	202.86
Ondo	平均值	1250.82	10.13	303.9	54.6	37.19	987.4
	标准偏差	1255.73	8.78	94.88	13.48	12.04	257.38
汇总	平均值	1219.04	6.82	204.6	81.84	32.79	1016.2
	标准偏差	1154.66	5.21	73.52	18.72	10.10	475.25

来源：作者汇编。

出研究区域正在进行中等规模的可可生产。

3.2 各州的生产函数估计和各州可可生产技术效率决定因素

原假设为模型中没有技术效率效应，采用单边误差似然比（LR）检验，假设结果表明，由于 Kwara、Edo、Ondo States 和合并数据的 LR 检验统计量 78.22、72.03、85.60 和 56.19 均大于临界 LR 卡方值 30.60，所有模型都存在低效率效应，因此拒绝排除它们的决定。

FRONTIER4.1 程序（Coelli1996）的单级最大似然程序用于估计各州的随机前沿参数（最大可达到的输出）（表2）和汇总数据（表5）。研究表明，在 Kwara、Edo、Ondo 州

和汇总数据中，测量观测输出与前沿输出的偏差的 Gamma 估计分别为 0.97、0.89、0.92 和 0.60。这意味着在所有模型中，总产量的大部分偏差主要是由于投入物使用和其他农业实践的低效率造成的，而随机因素可能包括不利的天气条件、病虫害侵袭、数据测量中的统计错误，在 Kwara、Edo、Ondo 和汇总数据中，模型规范对实际输出与前沿输出的偏差分别占 3%、11%、8% 和 40%。

Kwara 州

表2中随机前沿模型的参数估计表明，农场规模（ $P < 0.01$ ）和肥料（ $P < 0.01$ ）的系数为正且显著。这意味着可可种植面积和肥料使用量的增加将增加该州的可可产量。Kwara 州的

表2 美国可可生产技术效率的生产函数估计和决定因素

变量	系数	Kwara 州	Edo 州	Ondo 州
常数	β_0	7.191*** (11.93)	4.761*** (5.63)	5.810*** (16.7)
农场大小	β_1	1.143*** (9.281)	0.327*** (3.075)	0.012*** (10.29)
雇佣劳动力	β_2	0.094 (1.486)	1.156 (0.983)	-0.04*** (-2.74)
家庭劳动力	β_3	-0.080** (-2.303)	-0.141 (-1.541)	0.670 (1.497)
树龄	β_4	-0.130** (-2.044)	0.171*** (3.041)	-0.052** (-2.06)
肥料	β_5	0.013*** (3.372)	0.032*** (2.957)	0.139*** (4.852)
农药	β_6	-0.067 (-1.048)	0.134** (2.257)	0.014*** (4.041)
低效影响				
常数	δ_0	-0.293 (-0.401)	0.668 (0.839)	2.799 (7.510)
性别	δ_1	-0.292** (-2.021)	-0.218 (-1.098)	0.061 (0.105)
年龄	δ_2	0.020*** (3.355)	0.004** (2.497)	-0.11*** (-2.59)
教育	δ_3	-0.003 (-0.538)	-0.024 (-0.738)	0.106** (2.162)
家庭规模	δ_4	0.021 (0.115)	-0.315 (-1.197)	-0.244 (-0.504)
推广访问	δ_5	0.015 (0.221)	-0.006** (-2.253)	-0.87*** (-7.79)
品种	δ_6	0.131 (0.432)	-0.071** (-2.251)	0.057 (0.620)
西格玛平方	σ^2	0.072*** (4.025)	0.311*** (5.913)	0.622*** (2.560)
Gamma	γ	0.97 (20.592)	0.89 (9.150)	0.92 (13.558)

注：***=1% 时显著（ $\alpha_{0.01}$ ）**=5% 时显著（ $\alpha_{0.05}$ ）括号中的数字为 t 值。

庭劳动力 ($P < 0.05$) 和树龄 ($P < 0.05$) 与可可产量呈显著负相关。这意味着, 家庭劳动力数量和树龄的百分比增加将分别使可可产量减少 0.080kg 和 0.130kg。树龄的负面影响暗示着, 随着大部分可可树的树龄增长, 其产量下降。该结果支持 Gray (2001) 和 Onumah 等人 (2013) 的发现, 即可可树龄的负面影响是生产者以新树取代旧树的信号。

低效率模型的结果表明, 该州可可生产的低效随着农民性别的增加而降低, 在 5% α 水平下呈负显著性。这意味着男性农民在技术上比女性农民更有效率。这一结果证实了 Onumah 等人 (2013 年) 的调查结果, 他们认为女性农民不太可能因为家庭琐事而偶然参加农业推广会议。

在 1% α 水平, 可可农民的年龄为正且显著。这意味着低效率随着农民年龄的增长而增加, 这意味着年轻农民比年长农民在技术上更有效率。究其原因, 年轻的农民比年长的农民更积极, 更容易接受创新。Mariano 等人 (2010 年) 报告了类似结果。sigma-square 的估计值在 1% 水平上与零有显著差异, 这证明了模型的拟合优度。

Edo 州

研究表明, Edo 地区的农场规模 ($P < 0.01$)、树龄 ($P < 0.01$)、肥料 ($P < 0.01$) 和农药 ($P < 0.05$) 对可可产量有积极影响。这表明, 这些投入的使用量增加 1%, 可可产量将分别增加 0.33kg、0.17kg、0.03kg 和 0.13kg。州内树龄的积极和显著影响意味着州内的可可树还很年轻, 在其生产年限内。

州内低效率模型的结果表明, 可可农民年龄会导致技术低效率增加 5% α 的水平。这意味着年轻的农民比年长的农民在技术上更有效率。Ajayi 和 Adeyemi (2016 年) 报告说, 年长农民普遍存在厌恶风险, 倾向传统耕作方式, 导致其农场经营效率低。推广访问 ($P < 0.05$) 降低了该州可可农民的低效率。这意味着, 推广机构经常访问的可可农民比访问次数少的可可农民更有技术效率。这一发现与 Balogun 等人 (2011 年) 的研究结果一致, 他们报告说, 推广工作是推广和采用农业创新以提高效率的先决条件。种植的可可品种 ($P < 0.05$) 也可减少可可生产的低效率, 因为它在 5% α 水平下负且显著。这意味着种植更多杂交品种的可可农比单独种植当地品种的可可农在技术上更有效率。Edo 州的 sigma-square 估计值在 1% 水平上也与零有显著差异, 这证明了模

型的拟合优度。

Ondo 州

农场规模 ($P < 0.01$)、肥料 ($P < 0.01$) 和农药 ($P < 0.01$) 对 Ondo 州可可产量有显著影响。这意味着, 增加这些投入将增加该州的可可产量。相反, 雇佣劳动力 ($P < 0.01$) 和树龄 ($P < 0.05$) 对 Ondo 州的可可产量有负面且显著影响。雇佣劳动力的负面影响意味着, 在该州可可农场工作的人数百分比增加将使可可产量减少 0.06kg。这一结果与 Binam 等人 (2008 年)、Nkamleu 等人 (2010 年) 和 Onumah 等人 (2013 年) 的研究不一致, 即劳动力增加了可可产量。可可树龄的负面影响表明, 该州的大多数可可树已老, 超过了生产年龄, 导致效率降低。

低效率模型的结果表明, 农民年龄在 1% 水平上是负且显著的。这意味着, 与年轻的可可农民相比, 年长的可可农在技术上的效率更高。根据 Onumah 等人 (2013 年) 的研究, 造成这种情况的原因可能是, 可可生产是年长农民从事的唯一职业, 与可能从事其他活动 (如贸易、工匠活动等) 的年轻农民相比, 他们投入了更多的时间和精力。推广访问 ($P < 0.01$) 也被发现能改善州内可可生产的低效率。这表明农民们在推广人员组织的培训课程中表现得很专注。Onumah 等人 (2013 年) 认为, 通过有效的推广访问和监督, 可可农民的生产效率得到提高。

与先前的预期相反, 农民的教育水平 ($P < 0.05$) 与国家的低效率呈显著正相关。这表明受过高等教育的可可农民比受过较低教育的可可农效率低。教育水平可以表示从事可可生产为中等教育, 从而影响农民的技术效率。这一结果与 Nyagaka 等人 (2010 年) 和 Onumah 等人 (2013 年) 一致, 即正规教育不一定能提高技术效率, 但能提高与可可生产实践相关的知识和教育水平。

表 3 表明, Edo 州的可可产量和汇总数据显示, 规模为 1.679 和 1.24 的回报增加, 表明所有投入的百分比增加将使产量水平增加 1.68% 和 1.24%。这意味着这些研究领域处于生产过程的第一阶段, 生产过程中使用的所有投入的水平增加会增加产出比例。这表明, 在良好质量投入使用的前提下, 各州扩大规模以增加长期产量的空间更大。相反, Kwara 州和 Ondo 州的可可产量呈 0.973 和 0.719 的递减趋势, 这意味

着生产中使用的所有投入增加 1% 将导致产量的增长低于应有比例。

表 3 研究区生产弹性和回归规模

变量	Kwara 州	Edo 州	Ondo 州	汇总
农场大小	1.143	0.327	0.012	0.688
雇佣劳动力	0.094	1.156	-0.064	-0.025
家庭劳动力	-0.080	-0.141	0.670	0.064
农场年龄	-0.130	0.171	-0.052	0.411
肥料	0.013	0.032	0.139	0.047
农药	-0.067	0.134	0.014	0.055
RTS	0.973	1.679	0.719	1.24

3.3 汇总和共同前沿数据的生产函数估计和技术效率决定因素

汇总随机和共同前沿数据的结果见表 4。

汇总数据

汇总数据显示农场规模 ($P < 0.01$)、肥料 ($P < 0.01$) 和农药 ($P < 0.01$) 对所有研究区域的可可产量均有显著影响。这意味着增加这些投入使用的百分比将使可可产量分别增加 9.17kg, 6.75kg 和 2.99kg。树龄 ($P < 0.05$) 对研究区域可可产量的影响呈负显著。这意味着所有研究区域的可可树龄增加一年将使可可产量减少 2.11kg。此结果与 Onumah 等人 (2013 年) 一致, 可可生产的技术效率降低与可可树的年龄有关。

低效率模型的结果显示, 性别 ($P < 0.01$), 年龄 ($P < 0.05$) 和家庭规模 ($P < 0.05$) 能减少研究区域可可农民的低效率。性别与可可农民低效率的反比关系表明, 研究区域内女性可可农民与男性相比, 技术效率更低。这一结果与 Binam 等人 (2008) 和 Onumah 等人 (2013) 一致。年龄的负面影响意味着年轻农民相较年长农民在技术上效率更低。该结果与 Mariano 等人 (2010 年) 的研究结果不一致, 他们认为, 与年轻农民相比, 年长农民的生产效率更低。可可农民的家庭规模与效率低下也有间接关系。这表明研究区域内家庭规模较大的可可农民比家庭规模小的农民在技术上更有效率。这可以归因于家庭/家庭劳动力投入的可用性。sigma-square 估计在 1% 的水平上与零显著不同, 证明模型拟合良好。这也意味着前沿模型是随机的 (而不是确定性的)。

此外, Gamma 的估计值在 1% 时与零有显著差异, 这意味着可可产量观测值与前沿产量之间 60% 的差异可归因于可可农民控制范围内的因素。

表 4 汇总和共同前沿数据的生产函数估计和

技术效率决定因素

变量	系数	汇集 (SFA)	共同前沿 -Tobit
常数	β_0	5.789*** (20.207)	1.038*** (3.963)
农场大小	β_1	0.688*** (9.171)	0.085** (2.180)
雇佣劳动力	β_2	-0.025 (-1.597)	-0.142 (-1.413)
家庭劳动力	β_3	0.064 (1.167)	-0.421*** (-5.034)
树龄	β_4	-0.411** (-2.110)	-0.330*** (-2.931)
肥料	β_5	0.047*** (6.749)	0.606*** (3.956)
农药	β_6	0.055*** (2.992)	0.333*** (5.590)
低效效应			
常数	δ_0	0.050** (-2.298)	1.038*** (5.963)
性别	δ_1	-0.065*** (-3.251)	-0.285 (-0.662)
年龄	δ_2	-0.115** (-2.279)	-0.004*** (-2.555)
教育	δ_3	-0.155 (-0.624)	-0.003 (-0.222)
家庭规模	δ_4	-0.941** (-2.122)	0.843*** (3.671)
推广联系	δ_5	0.018 (0.785)	0.045*** (3.423)
品种	δ_6	0.192 (1.489)	-1.014** (-2.306)
Sigma-squared	σ^2	0.511*** (3.554)	
Gamma	γ	0.602*** (4.900)	

注: ***=1% ($\alpha_{0.01}$) 时显著, **=5% ($\alpha_{0.05}$) 时显著, *=10% ($\alpha_{0.10}$) 时显著, 括号内数字为 t 值。

共同前沿模型

在估计单个 SPF 后, 需要验证三个州是否共享相同的技术。如果三个州的生产前沿相同 (即单个地区前沿之间没有显著差异), 那么就没有理由估计汇总 MF 生产模型。这可以通过似然比测试 (LR) 完成。LR 统计由

$$\lambda = 2 \times [L(H_A) - L(H_0)] \quad (4)$$

其中 $L(H_0)$ 是通过汇总所有州的数据估计的随机前沿对数似然函数值, $L(H_A)$ 是来自单个 SPF 的对数似然函数值的总和。分析表明, LR 统计值为 157.62, 具有高显著性, 表明否定了零假设。结果表明, 研究区域可可生产的三个区域随机前沿不一致, 说明三个区域的生产结构和技术采用程度不同。因此, 共同前沿技术是本研究的适当估计方法, 这些州之间的任何效率比较都应针对共同前沿而不是汇总随机前沿进行。Battese 等人 (2004)、Binam 等人 (2008)、Mariano 等人 (2010)、Moreira 和 Bravo-Ureta (2010) 和 Onumah 等人 (2013) 等人也取得了类似的结果。

共同前沿结果表明, 种植可可的土地面积增加 ($P < 0.05$)、化肥用量增加 ($P < 0.01$) 和农药用量增加 ($P < 0.01$) 将显著提高可可产量, 而家庭劳动力增加 ($P < 0.01$) 和可

可树龄增加将分别使可可产量降低 5.03kg 和 2.93kg。除家庭劳动力结果外, 这些结果与 Binam 等人 (2008)、Nkamleu 等人 (2010) 和 Onumah 等人 (2013) 的结果一致。

需要指出的是, 在随机前沿估计中, 低效率水平的参数通常作为模型的低效率效应分量中的因变量进入模型。因此, 这意味着 Z 向量中变量系数的负号意味着相应的变量将减少低效 (或提高效率)。相反, Z 变量系数的正符号被解释为可能对效率产生负面影响 (Brummer 和 Loy, 2000; Coelli 等人, 2005; Otieno 等人, 2014; Bahta 等人, 2015)。如 Chen 和 Song (2008) 所示, 两阶段 Tobit 估计可以直接解释回归参数, 因为后续 Tobit 模型中使用的因变量是共同前沿估计中优化得到的技术效率分数。因此, 共同前沿 -Tobit 模型中的系数的正值表示相关变量的增加将提高效率 (Wooldridge, 2002)。如 Battese 等人 (2004)、Otieno 等人 (2014) 和 Bahta 等人 (2015) 所述, 研究区域中可可产量的观察统计差异表明, 汇总随机前沿不适合政策应用, 仅用于分析的完整性。因此, 随后的讨论集中在共同前沿 -Tobit 模型中的重要变量。

在共同前沿 -Tobit 模型中, 种植可可的种类和推广访问的频率显著, 但在汇总随机前沿中不显著, 而在汇总随机前沿中性别显著, 但在共同前沿 -Tobit 模型中不显著。

共同前沿 -Tobit 结果表明, 可可农民的年龄增加会加剧效率低下, 可可农民的年龄系数 ($P < 0.01$) 为负且具有统计学意义。这意味着, 在研究区域内, 年轻的可可农民比年长的农民更有效率。究其原因, 年轻的农民比年长的农民接受更多教育、更愿意暴露、更有知识、更能接受创新, 更愿意承担风险。Aminu 和 Hassan (2016) 报告说, 年长农民更厌恶风险, 因此不愿意创新。这一结果与 Mariano 等人 (2010) 的一致, 即与年轻农民相比, 年长农民生产效率更低。

种植的可可品种 ($P < 0.05$) 与研究区域的可可农民效率低下也有显著负相关。这意味着这些变量加剧了研究区域可可农民的低效率。可可品种意味着种植当地品种的农民比种植杂交品种的农民技术效率更低。

相反, 在共同前沿 -Tobit 模型下, 家庭规模 ($P < 0.01$) 和推广接触 ($P < 0.01$) 与效率低有直接关系。这些都意味着家庭规模大, 而且推广机构经常访问可可农民, 可以提高

研究区域内可可农民的效率。

3.4 技术效率和技术差距比 (TGR)

表 5 汇总了 SPF 的 TGR、TE 测量值和 MF 值。对于给定的输入矢量, TGR 值表示共同前沿和区域效率前沿之间的距离。TGR 值越高 (越低), 表明个体前沿与 MF 之间的技术差距越小 (越大)。TGR 值为 100% 时等于区域前沿与 MF 重合的点。研究表明, Kwara 州、Edo 州和 Ondo 州随机前沿模型的平均技术效率估计分别为 0.646、0.95 和 0.828。这意味着 Kwara 州、Edo 州和 Ondo 州的可可产量比其集团前沿低 35.4%、5% 和 17.2%。汇总数据的技术效率得分范围为 0.3602 至 1.000, 平均值为 0.8079, 表明考虑到该国现有技术, 研究区域的可可产量约占潜在产量的 81%。这一结果表明, 在不增加任何投入的情况下, 提高农民的管理技能和技术能力, 可使可可产量增加 19%。Edo 州是技术效率最高的州, 而 Kwara 州是效率最低的州。天气条件、病虫害、不完全竞争、财政限制、缺乏改良作物品种等可能导致农民无法在最佳水平上作业 (Nkamleu 等人, 2010 年; Onumah 等人, 2013 年)。

表 5 技术效率得分和技术差距比率 (TGR)

州	SFA-TE	MF-TE	TGR
Kwara	平均值	0.6461	0.5064
	标准偏差	0.1141	0.0859
	最小值	0.3602	0.2964
	最大值	0.9993	0.6963
Edo	平均值	0.9495	0.8369
	标准偏差	0.7448	0.1086
	最小值	0.6891	0.5261
	最大值	1.000	1.0000
Ondo	平均值	0.8281	0.7125
	标准偏差	0.0889	0.1742
	最小值	0.5501	0.1078
	最大值	1.000	0.9258
汇总	平均值	0.8079	0.6852
	标准偏差	0.1561	0.1872
	最小值	0.3602	0.1078
	最大值	1.000	1.0000

对技术差距比率 (TGR) 的估计表明, Kwara、Edo 和 Ondo 州的研究区域的平均潜在比率分别为 0.795、0.880 和 0.854。TGR 的值表明, 如果三个州的可可生产者技术上有效的, 他们可以通过分别缩小 20.5%、12% 和 14.6% 的差距来增加产量。在 Edo 和 Ondo 州, 平均生产者的 TGR 差

距要小得多,从12%到14.6%不等,这表明这些州的现有技术接近元技术的可能性前沿。汇总 TGR 的估计范围为 0.179 至 1.000,平均值为 0.843。这意味着,平均而言,研究区域的可可农民必须缩小约 15.7% 的差距,才能提高技术效率。

Kwara 州的生产力潜力比最低。这表明,即使来自 Kwara 州的所有可可生产商在其所在州所观察到的技术方面取得了最佳实践,他们仍是落后的,因为 Kwara 州的技术落后于区域技术, TGR 为 0.795。这意味着,即使 kwara 州的平均可可生产者在技术上完全有效(即在国家效率前沿生产),如果他采用该州最有效的元技术,他仍可以增加大约 21% 的产出。Nkamleu 等人(2010 年)在喀麦隆研究可可生产的技术差距和效率时,获得了类似的结果。

与其他州相比,Edo 州的技术差距比率最高(0.880),这表明 Edo 州的技术比 Kwara 和 Ondo 州更接近元技术的可能性前沿。这进一步意味着,如果所有因素保持不变,Edo 州的生产者将比其他州更快地达到研究区域可可生产的最大潜在产出。

在 Kwara、Edo 和 Ondo 州,研究区域中可可生产的平均技术效率得分相对于共同前沿别为 0.506、0.837 和 0.712。这表明 Edo 州在技术上比研究区域内其他州更有效率。值得注意的一点是国家和共同前沿模型的平均技术效率得分之间的差异。例如,Kwara 相对于元技术的平均技术效率为 50.6%,而其相对于本国前沿的平均效率相当大(64.6%)。两个效率分数之间的差异证实了使用 SFA 获得的技术效率与研究区域可用于可可生产的技术的不相称。

4 结论和建议

可可农民在可可生产方面表现出高于平均水平的效率,这意味着农民对可可生产技术有所了解。然而,Kwara 州的技术差距比率(这是最低的)证实了该州的可可农民需要加强技术驱动以提高可可技术效率。根据随机和共同前沿分析的结果,研究建议:

① Kwara 州应采取提高技术的干预措施(缩小区域前沿曲线与全球前沿曲线的差距)。这可以通过向农民饲养和分发抗病高产的可可幼苗来实现。Edo 州和 Ondo 州可以利用现有的技术和资源通过更好的管理来提高其绩效。

②由于研究地区的可可农民没有充分发挥其生产潜力,因此需要通过加强政府在教育农民和种植更年轻树木以取代老化树木方面的作用,持续改善业绩,这将大大提高技术效率。

参考文献

- [1] Adegeye S. O. (1998): "An evaluation of food crop farming inside old Cocoa Groves" *Nigerian Journal of Agriculture*, 1998, 14(1): 22-28.
- [2] Aigner D. J., Lovel, C. A. K., Schmidt P.J. (1977). Formulation and estimation of Stochastic Production Function Models. *Journal of Econometrics*, 1977(6): 21-37.
- [3] Ajayi, F.O., Adeyemi, A.A. (2016). Factors Influencing the Adoption of Moringa Plant Cultivation Among Farming Households in South-western Nigeria: A Tobit Approach. *International Journal of Innovative Food, Nutrition & Sustainable Agriculture*, 2016,4(4): 15-24.
- [4] Aminu, F.O., Hassan, T.I. Climate Change and Arable Crop Production: A Case of Epe Local Government Area of Lagos State, Nigeria. In Onigemo, M.A., Bolarinwa, J.B., Godonu, K.G., Jaji, M.F.O., Asafa, A.R. and Okeowo, T.A, (Eds.). *Revamping Nigerian Agriculture through Public-Private Sector Synergy. Proceedings of 2nd International Conference of School of Agriculture Lagos State Polytechnic, held at Lagos State Polytechnic, Ikorodu, Lagos State, Nigeria. 18th-21st April, 2016*: 103-112.
- [5] Amos, T.T. (2007). An analysis of productivity and technical efficiency of smallholder cocoa farmers in Nigeria. *Journal of Social Sciences*, 2007, 15(2):127-133.
- [6] Balogun, O. L., Adeoye, A., Yusuf, S. A., et al. (2011). Production Efficiency of Farmers under National Fadama II Project in Oyo State, Nigeria. *International Journal of Agricultural Management and Development*, 2011, 2(1): 11-24.
- [7] Bahta, S., Baker, D., Malope, P. et al. (2015). A 共同前沿 analysis of determinants of technical efficiency in beef farm types: an application to Botswana. 29th International Conference of Agricultural Economists ICAE, Milan, Italy.
- [8] Battese, G. E. and Rao, D. S. P. (2002). Technology gap, efficiency, and a stochastic 共同前沿 function. *International Journal of*

- Business and Economics, 2002, 1(2):87-93.
- [9] Battese, G. E., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. (2004). A meta frontier production function for estimation of technical efficiencies and technology gaps for firms operating under different technologies. *Journal of Productivity Analysis*, 2004, 21(1):91-103.
- [10] Bečvářová, V., Verter, N. (2014). Analysis of Some Drivers of Cocoa Export in Nigeria in the Era of Trade Liberalization. *Agris on-line Papers in Economics & Informatic*, 2014, 6 (4): 208–218.
- [11] Binam J.N., Gockowski J., Nkamleu G.B. (2008). Technical efficiency and productivity potential of cocoa farmers in West Africa countries. *The Developing Economics*, 2008(3): 242–263.
- [12] Brummer, B., Loy, J.P. (2000). The technical efficiency impact of farm credit programmes: A case study in Northern Germany. *Journal of Agricultural Economics*, 2000, 51(3): 405-418.
- [13] Cadoni P. (2013). Analysis of incentives and disincentives for cocoa in Nigeria. Technical notes series, MAFAP, FAO, Rome.
- [14] CBN. (2009). Annual Reports and Statistical Bulletin 2008. Abuja: Central Bank of Nigeria.
- [15] Chebil, A., Abdelaziz A. H., Alawia, O. H. et al. (2016). 共同前沿 Analysis of Technical Efficiency of Wheat Farms in Sudan. *Journal of Agricultural Science*, 2016, 8 (2): 179-186.
- [16] Chen, Z., Song, S. (2008). Efficiency and technology gap in China's agriculture: A regional 共同前沿 analysis. *China Economic Review*, 2008, 19(2):287-296.
- [17] Coelli, T.J. (1996). A guide to FRONTIER Version 4.1: A Computer Program for Frontier i. Production Function Estimation. CEPA Working Paper 96/07. School of Economics, ii. University of New England, Armidale.
- [18] Coelli, T., Rao, D. S. P., Battese, G. E. (2005). An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis, second edition, Kluwer Academic Publishers, Boston.
- [19] Dzene R. (2010): What Drives Efficiency on the Ghanaian Cocoa Farm? Ghana Institute of Management and Public Administration (GIMPA), Accra.
- [20] Folayan, J.A., Daramola, G.A., Oguntade, A.E. (2006): Structure and performance evaluation of cocoa marketing institutions in South-Western Nigeria: An economic analysis. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 2006, 4(2):123-128.
- [21] Gray A. (2001): The World Cocoa Market Outlook. LMC International Ltd., Ghana.
- [22] Henningsen, A., Daniel, F. M., Anwar, S. A. et al. G. C. (2015). A Meta-Frontier Approach for Causal Inference in Productivity Analysis: The Effect of Contract Farming on Sunflower Productivity in Tanzania. Selected Paper prepared for presentation at the 2015 Agricultural & Applied Economics Association and Western Agricultural Economics Association Annual Meeting, San Francisco, CA, July: 26-28.
- [23] Mariano J.M., Villano, R., Fleming E. et al. (2010). 共同前沿 analysis of farm-level efficiencies and environmental-technology gaps in Philippine rice farming. In: 54th Annual Conference of the Australian Agricultural and Resource Economics Society (AARES), Adelaide, South Australia, 8–12 February 2010.
- [24] Meeusen, W., Van Den Broeck, J. (1977). Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Function with Composed Error. *International Economic Review*, 1977, 18 (3): 435-444.
- [25] Moreira V.H., Bravo-Ureta B.E. (2010). Technical efficiency and metatechnology ratios for dairy farms in three southern cone countries: a stochastic 共同前沿 model. *Journal of Productivity Analysis*, 2010(33): 33–45.
- [26] National Survey on Agricultural Exportable commodities (NSAEC). (2013). Collaborative Survey Conducted by National Bureau of Statistics, Central Bank of Nigeria, Federal Ministry of Agriculture & Rural Development and Federal Ministry of Trade & Investment. May, 2013.
- [27] NBS - National Bureau of Statistics. (2012). LSMS: Integrated surveys on Agriculture: General Household Survey Panel, 2010/11.
- [28] Nkamleu, G.B., Nyameck, J., Gockowski, J. (2010). Technology Gap and Efficiency in Cocoa Production in West and Central Africa: Implication for Cocoa Sector Development. Working Papers Series No. 104, Africa Development Bank, Tunis, Tunisia.
- [29] Nyagaka D.O., Obare G.A., Omiti J.M. et al. (2010). Technical efficiency in resource use: evidence from smallholder Irish potato

- farmers in Nyandaura North District, Kenya. *Africa Journal of Agricultural Research*, 2010(5): 1179–1186.
- [30] O'Donnell, C.J., Rao, D.S.P., Battese, G.E. (2008). 共同前沿 frameworks for the study of firm-level efficiencies and technology ratios. *Empirical Economics* 34, 2008(2): 231-255.
- [31] Ogundari, K., Ojo, S.O., Ajibefun, I.A. (2006). Economics of Scale and Cost Efficiency in Small Scale Maize Production: Empirical Evidence from Nigeria. *Journal of Social Science*, 2006, 13(2): 131-136.
- [32] Oluyole, K.A., Usman, J.M. Oni, O. A. et al. (2013). "Input Use Efficiency of Cocoa Farmers in Ondo State, Nigeria." *Journal of Finance and Economics*, 2013, 1(1):8-10.
- [33] Onumah, J.A., Onumah, E.E., Al-Hassan, R.M. et al. (2013). Meta-frontier analysis of organic and conventional cocoa production in Ghana. *AGRIC. ECON. CZECH*, 2013 59(6): 271–280.
- [34] Otieno, D.J., Hubbard, L., Ruto, E. (2014). Assessment of technical efficiency and its determinants in beef cattle production in Kenya. *Journal of Development and Agricultural Economics*, 2014, 6(6): 267-278.
- [35] Popoola, O.A., Ogunsola, G.O., Salman, K.K. (2015). Technical Efficiency of Coca Production in Southwest Nigeria. *International Journal of Agriculture and Food Research*, 2015, 4 (4): 1-14.
- [36] Taphee, B. G., Musa, Y. H., Vosanka, I. P. (2015). Economic Efficiency of Cocoa Production in Gashaka Local Government Area, Taraba State, Nigeria. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 2015, 6(1): 570-576.
- [37] Villano, R., Boshraadi, H. M., Fleming, E. (2010). When is meta frontier analysis appropriate? An example of varietal differences in Pistachio production in Iran. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 2010, 12(4):379-389.
- [38] Whistler, D., White, K.J., Bates, D., (2007). SHAZAM econometrics software and user's reference manual version 10. Northwest Econometrics, Ltd., Vancouver, <http://shazam.econ.ubc.ca/>.
- [39] Wooldridge, J. M., 2002. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, MIT Press, Massachusetts.

Research Achievements in Relation to Maize (*Zea mays* L.) Crop Production and Productivity in Ethiopia: A Systematic Review

Dessalegn Ayana

Department of Plant Science, College of Agriculture and Natural Resources, Assosa University, Assosa, Ethiopia

Abstract

Despite the conducting much number of maize researches in different centers a little change on production and productivity in Ethiopia. Hence this review aimed to indicate how a maize production and productivity have been developed and used to inform that food security concern body of the country. The author researched for different papers reporting maize production achievements, databases of peer review journal articles, scholar Google and other web sites. A total of 70 papers were reviewed from which 20 papers are included and from this 51.2% describe about maize production, 34.6% describe about productivity of a crop per area and 14.2% describe about deficiency of agricultural input utilization by local farmers. The use of new crop variety and artificial fertilizers is relatively a wide spread throughout the country. However, practical application on small holder's field has less technical support and comparatively traditional way of crop managements have been involved. Most of the research findings, particularly those from agronomic practices, indicated that Maize has wide flexibility that is suitable for production.

Keywords

research achievements; maize; production and productivity

埃塞俄比亚与玉米 (*Zea mays* L.) 作物生产和生产力相关的研究成果：系统综述

Dessalegn Ayana

Department of Plant Science, College of Agriculture and Natural Resources, Assosa University, Assosa, Ethiopia

摘 要

尽管在不同的中心进行了大量的玉米研究，但埃塞俄比亚的生产和生产力略有变化。因此，本次综述旨在说明如何发展玉米生产和生产力，并将其用于通知该国粮食安全有关的机构。笔者研究了不同的报告玉米生产成果的论文、同行评审期刊文章数据库、学者谷歌和其他网站。共回顾了70篇论文，其中包括20篇论文，其中51.2%描述了玉米生产，34.6%描述了作物单位面积的生产力，14.2%描述了当地农民对农业投入利用的不足。农作物新品种和化肥的使用在全国范围内较为广泛。然而，在小农领域的实际应用，技术支持较少，涉及相对传统的作物管理方式。大多数研究结果，特别是那些来自农艺实践的研究结果，表明玉米具有广泛的灵活性，适合生产。

关键词

研究成果；玉米；生产和生产力

1 引言

玉米 (*Zea mays* L.) 是世界上最重要的谷类作物之一。在谷物中仅次于小麦和大米，居第三位^[1]。根据粮农组织统计数据^[2]，2012和2013年全球1.354亿hm²的玉米产量为6.907亿吨，每公顷产量超过5.1吨。玉米也是非洲东部和南部的

重要谷类作物，占全年粮食作物总收获面积的29%以上，占总热量消耗的25%。

玉米是埃塞俄比亚第二大种植最广泛的作物^[3]。在埃塞俄比亚的大部分地区，土壤缺乏磷(P)和氮(N)。在埃塞俄比亚西部的一些地方，不利的土壤酸性盛行，且经常伴随作物产量有限。由于长期没有任何磷和氮补充的种植历史，情况进一步恶化，导致土壤肥力低，作物产量低。

杂草侵染是埃塞俄比亚玉米生产的另一个制约因素，是

【通讯作者】Dessalegn Ayana,

邮箱: ayanadessalegn074@gmail.com。

导致玉米产量低的原因。世界范围内的玉米产量因杂草的竞争而受到阻碍,产量只能达到40%,杂草是该作物最重要的有害生物群^[4]。通常,杂草通过争夺光、养分、水和二氧化碳以及干扰收获和增加生产成本来降低作物产量。总体而言,杂草造成的损失潜力最高(37%),高于动物害虫(18%)^[5]。对玉米作物产量和生产力进行了综述。此外,农艺研究,如施肥量和施用时间、植物种群密度和玉米生产的杂草管理,是不同研究中心为提高全国玉米产量和生产力而进行的农艺研究的主要组成部分。论文研究目的是回顾研究结果并找出差距,提出与改善埃塞俄比亚玉米生产文化实践相关的未来研究方向。

2 方法

本综述遵循埃塞俄比亚中央统计局(CSA)报告,并以粮农组织FAOSTAT数据库为基准。论文将提取了包括作者、出版日期、对玉米作物的研究成果,以及研究设计的使用、实施和评价的干预以及埃塞俄比亚研究背景的影响。在检索了同行评审期刊文章的数据库后,回顾了来自同行评审论文及相关部分的检索结果的标题和摘要。为纳入或排除目的而筛选同行评审期刊文章、标题和摘要,对论文进行了比较、评价和叙述性总结。由于研究设计的异质性,本综述中未对实施和结果进行详细分析。

3 结果和讨论

共综述了70篇论文,其中包括20篇论文,其中51.2%描述了玉米生产,34.6%描述了作物单位面积的生产力,14.2%描述了当地农民对农业投入利用的不足。

3.1 在埃塞俄比亚取得的研究成果

埃塞俄比亚的玉米研究在过去几年中经历了许多变化,这是推动当前产量和生产力变化的关键时期。需要采用特定方法的一些关键事件包括1984年的大旱和饥荒,这有助于提高玉米在实现国家粮食安全方面的地位。20世纪80年代末和90年代初,开发的杂交品种的引入适应了当地生产条件,并在2000年初引入了埃塞俄比亚农业研究所研究和开发的综合系统^[6]。有趣的是,埃塞俄比亚玉米产量的逐渐增加更多是由于生产力的提高而不是面积扩大的数字(见图1)。

根据图1可知,人口增长的上升支持了埃塞俄比亚玉米作物的竞争力,而且随着时间的推移,埃塞俄比亚的生产面积也在增加。面积的增加主要来自两个方面:第一,埃塞俄比亚裂谷传统种植高粱的小农转向玉米;第二,埃塞俄比亚中北部地区,特别是West Gojjam、North Gondar和其他地区传统种植tef农民种植了玉米。

3.2 耕作和肥料管理

根据Asresie减少耕作实践的报告,采用行播法,在播

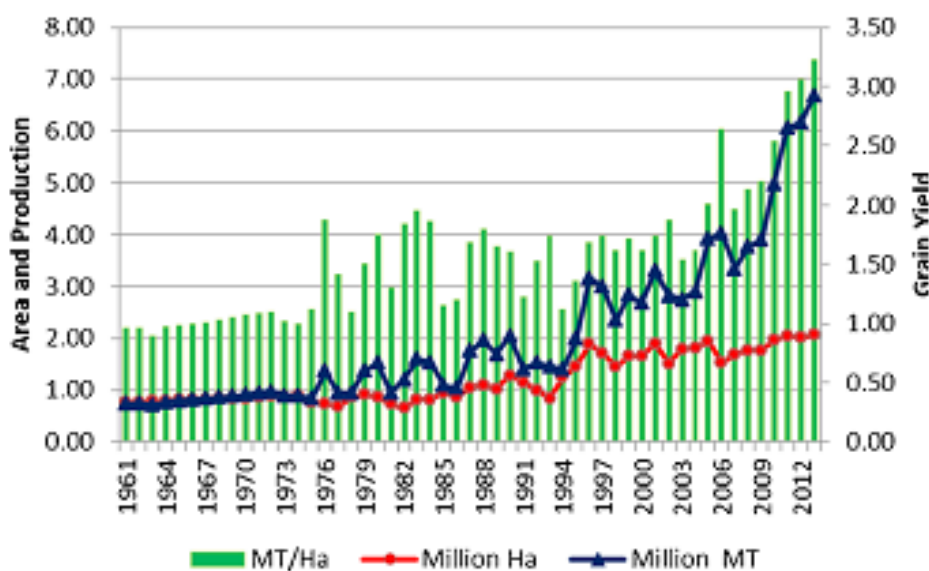


图1线(Y1轴)表示面积,条形(Y2轴)表示产量

种时只应在土壤中放置种子和肥料^[7]。因此,为抑制杂草侵扰而进行的土地准备不是一个问题,而仅仅是为了放置种子和肥料。根据埃塞俄比亚不同地区规模和农业制度的差异,不同地区有不同的消费趋势。在所有地区中,四个行政区(奥罗米亚、阿姆哈拉、SNNP和提格雷)平均消耗了埃塞俄比亚94.80%以上的化肥。从四个区域来看,消费依次为:奥罗米亚>阿姆哈拉>SNNP>提格雷,这些区域的占比分别为36.6%、35.8%、15.5%和6.9%。

根据2004年至2013年的CSA数据,估计埃塞俄比亚的肥料市场被DAP(磷酸二铵)和尿素占据。钾肥在埃塞俄比亚农业中并不重要,因为人们普遍认为埃塞俄比亚土壤不缺乏钾元素。

如图2、图3显示,平均而言,DAP约占肥料总用量的64%,尿素约占36%。他们将这两种产品换算成N和P的当量,并在此报告N和P的总消耗量、施肥面积和施用率。因此,DAP与尿素的比例并不是为增加玉米产量而推荐的2:1比例。

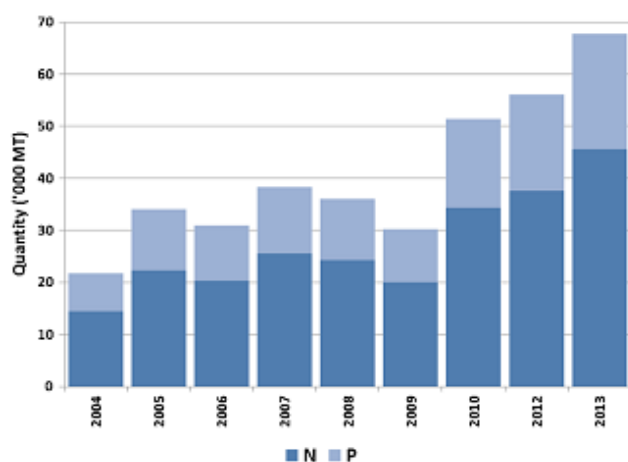


图2 2004—2013年埃塞俄比亚玉米氮磷肥消费总量

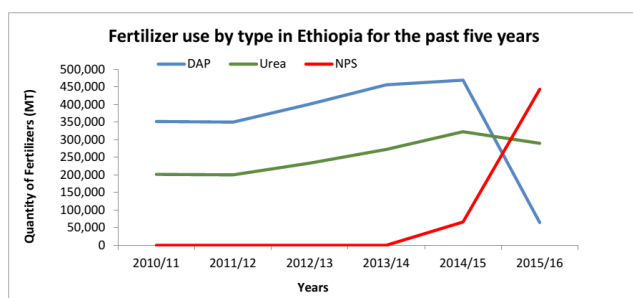


图3 埃塞俄比亚近期肥料使用情况

上述数据表明,近年来DAP正逐渐被NPS替代,以满足埃塞俄比亚大部分土壤对硫的需求^[8,9]。

3.3 植物种群和间距

植物密度是决定谷物产量的最重要的文化实践之一,也是作物的其他重要农学贡献。植物密度影响植物结构,改变生长和发育模式,并影响碳水化合物的产生和分配^[10]。

玉米比禾本科的其他成员对植物密度的变化更敏感^[11]。在低密度下,许多现代玉米杂交种不能有效地分蘖并且通常每株植物只产生一个穗。因此,玉米不具有大多数分蘖草通过分枝来补偿低叶面积和少量生产单位的特性^[12]。

另外,高种群的使用加剧了植物间对光、水和养分的竞争。这可能对最终产量不利,因为它会刺激顶端优势,导致不育,并最终减少每株植物产生的穗数和每穗的粒数^[13]。反过来,每公顷林分之间的间距决定了每公顷每林分的植物数量^[14]。

每公顷的林分数和每林分的植株数共同决定了每公顷的植株数,即植株密度。许多因素也会影响植物密度:土壤的肥力状况、水分供应、作物的生长模式和文化实践^[15]。

Anoma^[16]报道,品种和植株密度的主效应显著($P < 0.05$),在植株密度为61,538株/公顷时,玉米的籽粒产量最高,见表1。

表1 品种和植株密度对玉米地上干生物量、籽粒产量和收获

指数的主要影响			
处理方法	BM (kg/ha-1)	GY(kg/ha ⁻¹)	HI(%)
玉米品种			
BH-540	24331.1 ^b	8993.7 ^a	37.33 ^a
BH-140	24324.8 ^b	8736.7 ^a	37.33 ^a
BH QPY -545	27166.9 ^a	8052.2 ^b	30 ^b
LSD(0.05)	1957.1	584.94	2.86
植物密度 (ha-1)			
72727 (55cmx25cm)	28238 ^a	8596.8b ^c	30.69 ^d
61538 (65cmx25cm)	28495 ^a	9921.8 ^a	35.52 ^{ab}
60606 (55cmx30cm)	26313 ^{ab}	9192.2 ^{ab}	36.18 ^a
53333 (75cmx25cm)	24272 ^{公元前}	8674 ^年	35.49 ^{ab}
51282 (65cmx30cm)	23138 ^{dc}	7882.8 ^{cd}	34.33 ^{cd}
44444 (75cmx30cm)	21190 ^d	7297.7 ^d	34.79 ^{cd}
LSD(0.05)	2767.7	827.23	NS
CV(%)	11.4	10.05	12.25

在 5% 的显著水平下, 同一参数后的列内均值差异不显著, BM= 生物量, GY = 籽粒产量, HI= 收获指数, LDS(0.05) = 5% 水平下差异最小; CV= 变异系数, NS= 不显著。

3.4 玉米在与其它作物的种植系统中取得的成就

1999 年玉米产量以及 2000 年和 2002 年玉米连作和轮作的成果见表 2^[17]。因此, 与扁豆和 tef 相比, 继尼日尔种子之后的玉米产生了 971 和 1527kg ha^{-1} 的平均谷物产量优势。与玉米连作相比, 所有轮作都产生了更大的玉米产量优势。表 3 研究表明, 1999 年玉米产量和 2000 年和 2002 年轮作连作玉米产量存在差异。

表 2 1999 年平均玉米产量和 2000 年和 2002 年轮作作物以及 2000 年至 2002 年跨作物季连作玉米的平均谷物产量

玉米 1999 (kg ha^{-1})	轮作作物	产量 (kg ha^{-1})		
		2000	2001	2002
4870	尼日尔种子	742		734
4708	尼日尔种子	749		664
6070	扁豆	1436		1810
5738	扁豆	1422		1897
4697	tef	356		396
4515	tef	392		464
5567	玉米连作	8270	5544	2957

表 3 埃塞俄比亚哈瓦萨的玉米 -tef 间作与种植模式和叶片去除的平均土地当量比 (LER)

种植模式	叶片去除			平均值
	L1 (没有叶片去除)	L2 (穗下无叶片去除)	L3 (穗周围无叶片去除)	
播种	1.23	1.3	1.33	1.29
60×37.5cm	1.2	1.3	1.35	1.28
75×30cm	1.32	1.48	1.51	1.44
100×22cm	1.34	1.5	1.5	1.45
平均值	1.26	1.4	1.42	1.36

表 4 不同除草剂对百粒重 (g) 籽粒产量 (kg ha^{-1}) 和相对产量损失 % 的影响

处理方法	Gudar			Ambo		
	HSW(g)	GY(kg ha^{-1})	RYL (%)	HSW(g)	GY(kg ha^{-1})	HSW(g)
烟嘧磺隆	41.53 ^a	6883.3 ^a	4.74 ^c	44.67 ^b	6883.3 ^{ab}	6.31 ^d
异丙甲草胺	42.633 ^a	5026.4 ^b	30.15 ^b	41.17 ^c	5026.4 ^c	29.37 ^b
原形图	42.833 ^a	6259.2 ^a	14.52 ^c	41.30 ^c	6129.2 ^b	11.80 ^c
手工 + 锄头除草	45.33 ^a	6989.8 ^a	0.00 ^c	49.67 ^a	7223.1 ^a	0.00 ^d
杂草检查	33.80 ^b	2312.4 ^c	63.65 ^a	29.80 ^d	2612.4 ^d	75.71 ^a
LSD(0.05)	5.19	921.28	9.79	3.29	812.36	5.32
CV (%)	6.68	8.84	23.01	4.24	7.73	11.47

注: HSW= 百粒重, GY= 籽粒产量, RYL= 相对产量损失, LSD= 最小显著性差异, CV= 变异系数, 使用 Fisher 保护的 LDS 测试, 同一字母后列内均值在 0.05 的概率水平下差异不显著。

去除穗部下方的叶片可提高 tef 谷物产量, 但不会显著降低玉米谷物产量^[18]。人们意识到, 在玉米 -tef 组合中, 玉米比 tef 具有更深的根系, 可以利用不同土壤层的土壤养分和水分。人们意识到, 在玉米 -tef 组合中, 玉米具有比 tef 更深的根系, 可以利用不同土壤层的土壤养分和水分^[19]。在这项研究中, 观察到兼容作物的可选水平取决于不同的因素, 如品种、位置和杂草种群。

3.5 玉米杂草管理

根据^[20]的发现, 最大百粒重记录在手动除草和锄头除草的组合中, 最小值记录在 Gudar 和 Ambo 站点的杂草检查中。此外, 在两个研究地点, 手工除草加锄头除草获得最高的谷物产量, 其次是用烟嘧磺隆处理的地块。而杂草检查得分最低。而这两个地点的谷物产量数据相似 (见表 4)。

4 结论

正如已经讨论过的农艺实践, 已知植物密度等影响作物环境, 直接影响粮食产量。应保持最佳人口水平, 以最大程度地开发自然资源, 包括土壤养分、阳光和土壤水分, 以确保令人满意的产量。为了克服这种资源问题, 发现使用不同的间作系统比单作更具经济优势, 因为玉米种植者可以获得额外的产量。也有人认为, 对玉米施肥特别是氮磷肥对产量影响显著。玉米的产量不仅受化肥使用的影响, 玉米田中的杂草管理对于获得切实的玉米产量也非常重要。

5 未来的工作线

玉米生产的未来方向取决于土壤肥力状况和作物反应。除此之外, 有关机构应更加重视发展玉米生产以减少贫困。玉米的生产主要由小农经营。因此, 其耕作技术、农艺实践、

收获和加工技术都遵循当地的和传统的知识。在这方面，它仍然需要人们的努力、时间和资源来传播适当的技能、技术和知识，以提高玉米产量和生产力。

参考文献

- [1] FAOSTAT. (2010). Food and Agriculture Organization Statistical Database: [http:// faostat.fao.org](http://faostat.fao.org). Accessed on September 10/2017.
- [2] FAOSTAT. (2013). Food and Agriculture Organization Statistical Database: <http:// faostat.fao.org>.
- [3] MOA. (2005). New agro-ecological zones of Ethiopia. Addis Ababa: Ministry of Agriculture.
- [4] Chikoye D, Schulz S, Ekeleme F. (2004). Evaluation of integrated weed management practices for maize in the northern Guinea savanna of Nigeria. *Crop Protection* ,2004(23): 895-900.
- [5] Chikoye D, Udensi UE, Fontem A, Lum. (2005). Evaluation of a new formulation of atrazine and metolachlor mixture for weed control in maize in Nigeria. *Crop Protection*, 2005(24):1016- 1020.
- [6] Abate, T. (2007). Focusing agricultural research to address development needs: Direction for agricultural research in Ethiopia. Addis Ababa: EIAR.
- [7] Asresie Hassen, Molla Tafere, Mekonen Tolla, Abel Ahmed, Seferew Dagnew, Yihenew G.Selassie, Desallegn Molla and Alemu Worku. 2015. Best fit practice on reduced tillage for maize production BDU-CASCADE Technical working paper no 9.
- [8] Central Statistical Agency (CSA). 2013. Area and production of major crops. Agricultural sample survey 2012/13, private, peasant holdings, Meher season, Statistical Bulletin 532, Addis Ababa, Ethiopia.
- [9] Central Statistics Agency (CSA). 2014. Agricultural sample survey report on private peasant holdings, meher season 2013/20014 VOLUME I, Addis Abeba, Ethiopia.
- [10] Casal, J.J., Deregibus, V.A., Sánchez, R.A.(1985). Variations in tiller dynamics and morphology in *Lolium multiflorum* Lam. vegetative and reproductive plants as affected by differences in red/far-red irradiation. *Annals of Botany*, 1985(56):533-559.
- [11] Vega, C. R. C., Andrade, F. H., Sadras, V. O. (2001). Reproductive partitioning and seed set efficiency in soybean, sunflower and maize. *Field Crop Research*, 2001(72): 165-173.
- [12] Gardner, F.P., Pearce, R.B. , Mitchell, R.L.(1985). *Physiology of crop plants*. Ames Iowa State University.
- [13] Sangoi, L., Salvador, R.J. (1998). Influence of plant height and leaf number on maize production at high plant densities. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 1998, 33(3): 297-306.
- [14] Onwueme, I. C., Sinha, T. D. (1991). Field crops production in tropical Africa. Technical Center for Agricultural and Rural Co-operation (CTA), the Netherlands. pp.159-170.
- [15] Gonzalo M., T.J. Vyn, J.B. Holland, et al. (2006). Mapping Density Response in Maize : A Direct Approach for Testing Genotype and Treatment Interactions. *Genetics*, 2006, 173 (1):331-348.
- [16] Amona Tolka 2014 Effect of Varieties and Plant Density on Yield and Yield Components of Maize (*Zea mays* L.) in Ofa District, Gesuba, Southern Ethiopia, Msc. Thesis Haramaya University, Haramaya Ethiopia.
- [17] Tolera Abera1, Daba Feyisa, D. K. Friesen (2009) Effects of Crop Rotation and N-P Fertilizer Rate on Grain Yield and Related Characteristics of Maize and Soil Fertility at Bako, Western Oromia, Ethiopia, *East African Journal of Sciences*, 2009, 3(1):70-79.
- [18] Walegn Worku. (2004). Maize-tef relay intercropping as affected by maize planting pattern and leaf removal in southern Ethiopia. *African Crop Science Journal*, 2004, 12(4):358-367.
- [19] Wondimu Bayu, Molla Addisu, Besufekad Tadesse et al. (2007). Intercropping tef and sunflower in semi-arid areas of Wello, Ethiopia. *Trop. Sci.*, 2007, 47(1): 16–21.
- [20] Tesfay A, Amin M, Mulugeta N. (2014). Management of Weeds in Maize (*Zea mays* L.) through Various Pre and Post Emergence Herbicides. *Adv Crop Sci Tech* 2: 151.

Carcass Traits, Organ Proportion and Bio-economic Cost Benefits Analysis of Broiler Chickens Fed Different Dietary Plant Protein Sources in Sorghum-based Diet

Agida, C. A.^{1*} Onunkwo, D. N.¹ Ezenyilimba, B. N.² Afam-Ibezim, E. M.¹ Ukonu, A. B.¹ John, U. E.¹ Adje, C. I.³

1. College of Animal Science and Animal Production, Michael Okpara University of Agriculture, Umudike, Abia State, Nigeria

2. Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Nnamdi Azikiwe University, Awka

3. Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Port Harcourt

Abstract

A 56-day study was carried out to evaluate the carcass characteristics and organ proportions of broiler chickens fed sorghum-based diets with varying plant protein. A total of 120 day-old broiler chickens from a reputable and disease free farm were used for this study. There were four treatments, each having thirty broiler birds replicated thrice with ten broiler birds per replicate using a Completely Randomized Design (CRD). The broiler birds were offered feed and water ad libitum. The growth parameters were taken on weekly basis. Carcass evaluation was carried out at the end of the trial. One bird per replicate was randomly selected, fasted over-night and slaughtered by severing the jugular vein. After scalding in warm water for about a minute, the feathers were manually plucked, each bird was cut into parts for carcass evaluation. The relative weights of the cut parts were as a percentage of dressed weight. The internal organs, such as heart, kidney, gizzard/proventriculus were all weighed separately and recorded using electric micrometer (3000g weighing gauge). The findings from this study showed that all the carcass parameters considered showed significant differences ($P < 0.05$). Birds fed diet 3 gave the best live weight, slaughtered weight, defeathered weight, dressed weight and commensurate cut-parts. Soybean (whether cake or full-fat) demonstrate superiority over groundnut cake and cashew nut cake. Birds fed diet 3 gave the highest value of thigh, breast - cut, drumstick and wings, while birds fed diets 2, 1 and 4 gave less. The organ proportions of broiler chickens fed different dietary plant sources have all the parameters significantly difference ($P < 0.05$), except the lungs though without any definite pattern. Average weight gain and feed conversion ratio were better ($P < 0.05$) among birds fed diet 2, and 3. Cost benefits analysis per kilogram in naira terms for birds fed different plant protein sources in a sorghum-based diets were significant ($P < 0.05$) among treatment levels. Least cost per kg feed was obtained in diet 1 ($P < 0.05$). Cost of weight gained was ($p < 0.05$) low in T1. Cost of feed consumed was low for diet T1 and T3. Revenue, gross margin and cost benefit ratio estimated were found to high ($p < 0.05$) among T2 and T3. Broiler chickens fed diet 3 gave the best parameters. The actual contributions of the experiment, is to alternatively replace corn with sorghum completely at least cost with optimum performance.

Keywords

carcass characteristics; organ proportions; cashew nut cake; groundnut cake; soyabean

高粱基不同植物蛋白质源饲料饲养肉鸡畜体性状、器官比例及生物经济成本效益分析

Agida, C. A.^{1*} Onunkwo, D. N.¹ Ezenyilimba, B. N.² Afam-Ibezim, E. M.¹ Ukonu, A. B.¹ John, U. E.¹ Adje, C. I.³

1. College of Animal Science and Animal Production, Michael Okpara University of Agriculture, Umudike, Abia State, Nigeria

2. Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Nnamdi Azikiwe University, Awka

3. Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Port Harcourt

摘 要

这项研究为期56天,以评估饲喂高粱基不同植物蛋白饲料的肉鸡的畜体特征和器官比例。来自信誉良好且无疾病农场的全部120日龄肉鸡用于本研究。共四个处理,每个处理有30只肉鸡,重复三次,每个重复使用10只肉鸡,使用完全随机设计(CRD)。对肉鸡提供自由的饲料和水。生长参数按周采集。试验结束时进行畜体评价。每个重复随机选取1只鸡,禁食过夜,并通过切断颈静脉屠宰。在温水中烫约一分钟后,人工拔去羽毛,将每只鸡切成部分进行畜体评估。切割部分的相对重

量以修整重量的百分比表示。分别称量心脏、肾脏、砂囊/前胃等内脏器官,用电测微计(3000g称量计)记录。结果表明,考虑的畜体参数均存在显著性差异($P<0.05$)。饲粮3的鸡的活重、屠宰重量、去毛重量、修整重量和切块最适。大豆(无论是饼还是全脂)表现出优于花生饼和腰果饼的优势。饲喂饲粮3的肉鸡的大腿、胸肉、鸡腿和翅膀的价值最高,而饲粮2、1和4的肉鸡的价值较低。饲喂不同膳食植物来源的肉鸡的器官比例除了肺外,具有显著差异($P<0.05$),尽管没有任何明确的模式。饲粮2和饲粮3的肉鸡的平均增重和饲料转化率更好($P<0.05$)。在各处理水平中,饲喂高粱基不同植物蛋白源饲料的肉鸡每千克成本效益分析显著($P<0.05$)。饲粮1中每千克饲料成本最低($P<0.05$)。T1中增重的成本较低($P<0.05$)。饲粮T1和T3的饲料消耗成本较低。T2和T3中,收入、毛利率和成本效益比很高($P<0.05$)。饲喂饲粮3的肉鸡的参数最佳。本试验的实际贡献是完全用高粱替代玉米,成本最低,性能最优。

关键词

畜体特征;器官比例;腰果饼;花生饼;大豆

1 引言

家禽饲料成本上升仍然是发展中国家的一个主要问题,因为饲料成本约占生产总成本的65%~70%(Onunkwo等,2019),而家禽行业因此遭受的损失比任何其他畜牧业都要大。谷物构成热带地区家禽饲料的主要能量来源(Oluyemi和Robert,2000)。由于工业和人力的竞争,作为家禽饲料主要能量来源的谷物,特别是玉米供应短缺。这导致了人和动物之间对可用饲料资源的竞争,从而导致了动物生产成本高昂。全球范围内对玉米的需求压力一直在增加(Onunkwo等,2018),这一趋势要求家禽的能量饲料多样化。高粱(*Sorghum bicolor*)是一种成分与玉米相似的作物,可以在亚洲和非洲的半干旱地区成功种植,而且比玉米更便宜、更易获得(Douglas等,1993)。人和动物对玉米、豆粕、高粱、花生饼和鱼粉等基本原料的需求相对增加,进一步促使尼日利亚和世界各地家禽复合常规饲料的高成本(Jaji等,2011)

已经建议采购成本最低的替代饲料,这些饲料主要是人类未消耗的废物,并且与动物农业中昂贵的传统饲料相比易于获得且负担得起(Agida等,2019a)。这将在更大程度上缓解全球粮食危机并改善粮食安全(Anigbogu等,2020;Agida等,2019b)。人类、工业和牲畜对玉米的需求一直在增加(Agida等,2019b;Olomu,2011)。在2020年Covid-19疫情期间,这些情况进一步恶化,当时农业活动几

乎完全被封锁。因此,有必要评估饲喂高粱基不同植物蛋白源饲料(花生饼、腰果饼、豆粕和豆饼)的家禽的畜体特征。

2 材料和方法

这项研究是在阿比亚州Umudike的Michael Okpara农业大学教学和研究农场的家禽单位进行的。Umudike位于北纬05°21',东经07°33',海拔约112米。该地区年降雨量为177~2000 mm(4月至10月),旱季短(11月至3月),相对湿度约为50%~90%,月温度范围为17°C~36°C(NRCRI,2019)。

对总共120天大的Ross筛选无性别雏鸡称重,随机分为T1、T2、T3和T4四个处理组,每组30只雏鸡。每个处理重复3次,每个重复10只雏鸡。在一个深的窝舍里,这些可以随意取食和饮水。在饲养试验结束时进行畜体评价。每个重复随机选择一只肉鸡,禁食过夜并通过切断颈静脉屠宰。在温水中烫约1min后,人工拔去羽毛,将每只肉鸡切成小块,根据Ojewola等人(2001)的研究方法进行畜体评估。切割部分的相对重量以修整重量的百分比表示。内脏,如心脏、肾脏、砂囊/前胃均分别称重,并使用3000g电子微测仪记录。

性能成本效益分析是通过评估每种饲料购买每千克原料的花费(单位奈拉,尼日利亚货币)计算的。每千克饲料的成本等于1千克饲料物料的总成本。一千克增重的成本等于饲料转化率乘以总共消耗的饲料。生产成本等于每千克增重成本乘以平均增重。收入估计等于1千克表格规格的肉鸡的价格乘以平均增重。毛利率估计等于估计的收入减去估计的

【通讯作者】:Agida,C.A.,邮箱:agidachrisagboje@gmail.com;agboje.agida@mouau.edu.ng。

生产成本。以克为单位的平均每日采食量是总采食量除以每个实验总天数的家禽数量。以克为单位的平均每日增重是处理重复中增重的总和除以每天实验的肉鸡总数。

生成的所有数据都经过方差分析 (ANOVA)，使用 Duncan 的多范围检验 (Duncan, 1955) 分离出显著不同的处理均值，具体见表 1~ 表 4。

表 1 实验饲料的总组成百分比

原料	T1	T2	T3	T4
高粱	63.30	63.30	63.30	63.30
花生饼	30	—	—	—
豆粕 (全脂)	—	30	—	—
豆饼	—	—	30	—
腰果饼	—	—	—	30
鱼粉 (本地)	3.00	3.00	3.00	3.00
骨粉	3.00	3.00	3.00	3.00
盐	0.25	0.25	0.25	0.25
维生素预混料	0.25	0.25	0.25	0.25
蛋氨酸	0.10	0.10	0.10	0.10
赖氨酸	0.10	0.10	0.10	0.10
总共	100.00	100.00	100.00	100.00
计算分析				
粗蛋白百分比	22.26	21.36	21.36	22.26
ME(千卡/千克)	3030	3168	3048	3198
热量蛋白质比例	1.136	1.148	1.143	1.144

注：每千克肉鸡饲料的预混料供应量：维生素 A1500IU、维生素 D313000IU、硫酸素 2mg、核黄素 6mg、吡哆醇 4mg、烟酸 40mg、钴胺素 0.05 克、生物素 0.08mg、氯 0.05g、锰 0.096 克、锌 0.06 克、铁 0.024 克、铜 40mg、碘 0.014 克、硒 0.014mg、硒 0.40mg 和 0.25mg 抗氧化剂。

表 2 以高粱基不同植物蛋白源饲料饲养的肉鸡的畜体特征

参数	T1	T2	T3	T4	扫描电镜
活重	1000.00 ^b	1892.67 ^a	2016.67 ^a	900.00 ^b	153.67
屠宰重量	955.00 ^{bc}	1866.67 ^a	1983.33 ^{ab}	850.00 ^c	147.29
去毛重量	908.33 ^b	1750.00 ^a	1818.33 ^a	778.33 ^b	144.69
修整重量	751.67 ^b	1610.00 ^a	1663.33 ^a	681.67 ^b	140.69
小腿	56.00 ^b	73.67	87.67 ^a	42.33 ^b	5.52
大腿	195.00 ^b	228.67 ^a	236.33 ^a	115.33 ^c	39.46
胸切	212.33 ^c	354.67 ^b	478.67 ^a	152.33 ^c	39.46
背切	139.00 ^c	311.33 ^a	281.33 ^{ab}	214.33 ^b	21.87
鸡腿	102.67 ^b	179.00 ^a	193.33 ^a	77.67 ^b	15.27
翅膀	88.00 ^b	170.67 ^a	181.33 ^a	74.67 ^b	14.73
头	41.67 ^b	50.33 ^a	55.67 ^a	32.00 ^c	2.85
脖子	66.33 ^{ab}	82.33 ^a	89.00 ^a	47.67 ^c	5.77

注：同一行不同上标 a、b、c、d 值差异显著 ($P < 0.05$)。

表 3 高粱基不同植物蛋白源饲料饲养肉鸡的器官比例

响应标准	T1	T2	T3	T4	SEM
肺	14.00	15.00	15.00	15.67	0.66
心	8.73 ^b	9.33 ^b	11.00 ^a	8.50 ^b	0.33
肝	22.00 ^c	37.00 ^a	47.00 ^a	18.00 ^c	3.56
砂囊	23.00 ^c	34.67 ^b	40.00 ^a	19.00 ^d	2.59
嗦囊	23.00 ^c	11.00 ^{ab}	11.33 ^a	7.00 ^a	0.91
肠	63.67 ^b	117.33 ^a	108.67 ^a	56.33 ^{ab}	8.50
前胃	4.00 ^b	7.00 ^a	7.67 ^a	5.33 ^{ab}	0.56
脾	0.33 ^b	2.33 ^a	1.67 ^a	0.00 ^b	0.32
肾	5.33 ^b	11.33 ^a	14.00 ^a	5.67 ^b	1.22

注：同一行不同上标 a、b、c、d 值差异显著 ($P < 0.05$)。

表 4 高粱基不同植物蛋白源饲料饲养肉鸡生产性能 / 成本效益分析

参数	T1	T2	T3	T4	SEM
平均饲料增重	85.04	82.19	83.32	83.05	0.60
平均日增重	17.86 ^b	33.80 ^a	36.01 ^a	16.07 ^c	5.21
饲料转化率	4.80 ^b	2.43 ^a	2.31 ^a	5.17 ^b	0.76
每千克饲料成本 (奈拉)	121.07 ^a	186.17 ^b	134.57 ^c	319.07 ^d	4.63
每千克增重成本 (奈拉)	0.58 ^c	0.45 ^b	0.31 ^a	1.65 ^d	0.305
每千克生产成本 (奈拉)	10.38 ^b	6.29 ^a	11.19 ^b	26.51 ^d	8.875
每千克饲料消耗成本 (奈拉)	10.38 ^a	15.29 ^c	11.19 ^a	26.51 ^d	3.715
毛利 (奈拉)	4.80 ^c	13.44 ^b	19.41 ^a	-12.85 ^d	7.02
每千克成本效益比例 (奈拉)	1.46 ^c	1.88 ^b	2.74 ^a	0.52 ^d	0.46

注：同一行不同上标 a、b、c、d 值差异显著 ($p < 0.05$)，收入由 850 奈拉每千克表格中规格肉鸡所计算。

3 结果和讨论

表 2 显示了以高粱基不同植物蛋白源饲料饲养的肉鸡的畜体特征结果。结果表明，所有考虑的畜体参数都显示出显著差异 ($P < 0.05$)。饲料 4 和 1 的家禽表现出的较差值可归因于测试饲料支持组织沉积的不同能力。尽管如此，饲料 3 的肉鸡给出了最好的活重、屠宰重量、去毛重量、修整重量和相称的切块。紧随其后的是饲料 2 的肉鸡。这意味着大豆 (无论是饼还是全脂) 表现出优于花生饼和腰果饼的优势。考虑到与饲料 2、1 和 4 相比，饲料 3 的肉鸡的大腿、翅膀、胸脯和背部的显著值最高，在切割部分值中获得的差异可能由于类似的原因；饲料 3 只是一种选择。结果进一步表明，切割部分 (鸡腿、大腿和翅膀) 与畜体重量有关，支持

了 Ojewola 和 longe (2000) 的观点, 即肉鸡部位的重量、体积和尺寸与畜体重量直接相关。这也与 Ojewola 和 Ewa (2005) 的研究结果一致, 他们证实较重的肉鸡产生更大的内脏产量。这进一步证实了肉鸡的丰满外观与高比例的可食用肉有关。饲料 3 的肉鸡的大腿、胸肉、鸡腿和翅膀的价值最高。然而, 饲料 2、1 和 4 的肉鸡给予较少。这显示了测试饲料 (T3) 比其他饲料更能支持组织沉积的能力。与其他饲料相比, 饲料 3 的肉鸡的后切面也显示最高值。

以高粱基不同植物蛋白源饲料饲养的肉鸡的器官比例结果如表 3 所示。肺除外, 所有参数均显示显著差异 ($P < 0.05$), 但没有任何明确的模式。已知腰果粉与其他油籽一样含有大量有毒物质 (Odunsi, 1999), 因此饲喂饲料 4 的肉鸡肾脏重量的最低值是可以理解的。因此, 以肾脏为基础的酶可能表现出活性降低。处理表 4 的平均采食量不显著 ($P > 0.05$)。它表明能量和蛋白质需求从配制饲料中获得。发现饲喂 T3 和 T2 饲料的肉鸡的平均日增重和饲料转化率都更好 ($P < 0.05$), 这是由于其饲料蛋白质利用率高、氨基酸结构较好、饲料蛋白质-能量比以及其他无法解释的因素。尽管根据 Fernandes 等人 (2013) 的观察, 高粱基饲料的颗粒大小并未影响肉鸡的生产性能。成本效益分析如表 4 所示, 各处理水平间差异显著 ($P < 0.05$)。饲喂 T1 饲料的肉鸡表现出每千克饲料显著较低的成本 ($P < 0.05$)。成本下降的原因是 1 千克花生饼的成本比实验中使用的其他植物蛋白来源便宜。饲喂饲料 3 的肉鸡增重一千克的成本更便宜 ($P < 0.05$), 而饲喂饲料 4 的肉鸡的成本更高 ($P < 0.05$)。成本高是由于腰果饼成本高, 由于对腰果的需求非常高, 因此价格相对较高。与之前 Jaji 等人 (2011)、Taiwo 等人 (2015) 的发现相反, 他们认为腰果废料 (CRM) 饲喂给肉鸡和蛋鸡, 显示出较低的经济成本。由于玉米和大豆是家禽和畜牧业的主要能量和蛋白质来源, 100% 替代玉米和大豆作为能量和蛋白质来源的替代饲料来源途径正在被筛选, 为比较研究奠定基础。随着对更便宜的替代饲料来源的高追求, 每千克肉鸡重量生产成本在不同处理中差异显著 ($P < 0.05$)。饲料 4 的成本高于其他处理。饲喂 T1 和 T2 饲料的肉鸡每千克增重消耗饲料成本情况更好 ($P < 0.05$)。饲料 T4 成本更高 ($P < 0.05$), 且相对非常昂贵。这是和一千克腰果的成本相比较和由于饲

料转化率低而导致饲料利用率低的结果。饲喂 T3 和 T2 饲料的肉鸡, 每千克增重消耗成本情况更好。饲喂饲料 T3 和 T2 时, 每千克能获得较高收入 ($P < 0.05$), 而饲喂饲料 T1 和 T4 时, 每千克收入较低 ($P < 0.05$)。饲料转化效率清楚地定义了它们的整体性能, 并直接反映了肉鸡重量增加所消耗的每克饲料的相关成本效益, 这在肉鸡中很常见。

以毛利作为估计利润的指标, 饲料为 T3 的肉鸡的毛利最高 ($P < 0.05$)。毛利率显示 ($P < 0.05$) 饲喂 T4 的肉鸡利润为负值。它表明饲喂饲料 T4 的肉鸡的投资损失。这进一步公开了测试植物蛋白源的高成本, 反映了人与动物之间的比较需求, 对使用这种植物蛋白源作为大豆替代品产生了直接的成本影响。Taiwo 等人 (2015) 和 Jaji 等人 (2006) 确定使用腰果废料 (CRM) 而不是果仁作为饲料替代品经济收益更好, 由于人与动物相比对果仁要求更高。Freitas 等人 (2006) 报告称, 当腰果粕 (CNM) 以 25% 的夹杂物含量喂给肉鸡时, 经济效率比提高, 成本降低。Gomes 等人 (2020) 在饲养兔子的过程中, 还通过在大豆基饲料中饲喂 5% 腰果粕获得了低成本和经济收益。成本效益比显示 ($P < 0.05$) 在 T3 及随后的 T2 饲料中快速的回报和诱人的投资数据, T4 的投资数据令人沮丧。这些价值支持成本效益比率作为投资发现者指标的事实。它表明, 在商品上每花费 1 位数的钱, 就必须获得一定的利润收益或预期价值, 不得小于或等于 1。

4 结论

饲喂含 30% 豆粕的饲料 3 的肉鸡在畜体品质、器官比例和生物经济学成本效益分析方面表现最佳, 而含 30% 腰果粕的饲料 4 表现较差。尼日利亚腰果仁的高成本阻碍了其作为替代植物蛋白来源的用途, 人类对腰果的高需求和稀缺性使其非常昂贵。

参考文献

- [1] Agida, C. A., Ukoha, O. A., Ukachukwu, S. N. et al. (2019). Proximate, mineral analysis and growth performance of broiler chickens fed diets containing palm oil mill effluent. *Nigerian Agricultural Journal*, 2019, 50(2): pp 81-86.
- [2] Agida, C. A., W., Nathaniel, J. Ukoha, O. A., Ukachukwu, S. N. (2019). Haematological and serological indices of broiler finisher

- chickens fed diets with palm oil mill effluent as replacement for maize. *Nigerian Agricultural Journal*, 2019, 50(2): pp 38-44.
- [3] Douglas, J.H., Sullivan, T.W., Gonzalez, N.J. et al. (1993). Differential age response of turkeys to protein and sorghum tannin levels. *Poultry Science*, 1993(72):1944 -1951.
- [4] Duncan, D.B. (1955). Multiple range and multiple F tests. *Biometrics*, 1955(11):1-42.
- [5] Freitas E.R, Fuentes M.F.F, Santos Júnior A.S. et al. (2006). Farelo da castanha de caju em rações para frangos de corte. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 2006, 41(6):1001-1006.
- [6] Gomes, T. R., Freitas, E. R., Watanabe, P. H. et al. (2020). Cashew nut meal (*Anacardium occidentale* L.) in the feeding of growing rabbits. *Zootecnica. Ciênc. anim. bras.* 21. <https://doi.org/10.1590/1809-6891v21e-61927>.
- [7] *International Journal of Poultry Science*, 4(10): 765 - 771.
- [8] Jaji, M. F. O., Onigemo, M. A. , Adeyemo, M. A. (2011). Economics of substituting cashew nut waste for maize in the growth performance of broiler chicken. *Proceedings of International Journal of Agricultural Economics and Extension*, 2011(5).
- [9] NRCRI (2019). Agro-meterological unit, National Root Crops Research Institute, Umudike, Umuahia, Nigeria.
- [10] Odunsi A.A (1999). Feeding values of cashew kernel meal in the diet of the finishing broiler chickens. *Archivos de. Zootecnia*, 1999(5): 423 - 429.
- [11] Ojewola G.S, Longe O.G (2000) Evaluation of the productive and economic efficiencies of cowpea hull and maize offal inclusion in layers ration. *Nigerian Journal of Animal Production*, 200, 27 (1): 35 - 39.
- [12] Ojewola G.S, Ewa U. E. (2005) Response of growing Broiler to varying dietary plant protein. *International Journal of Poultry Science*, 2005, 4(10): 765 - 771.
- [13] Ojewola, G.S. Abasiokong S.F. , Nwachukwu, C. S. (2001). Methionine supplementation in diets: productive efficiency, carcass characteristics and economics of growing indigenous turkey. *Tropical Journal of Animal Science*, 2001(4): 161 - 170.
- [14] Oluyemi, J.A., Roberts F.A. (2000). *Poultry production in warm wet climates* Macmillan Publishers. London. 2000: 132.
- [15] Onunkwo, D. N, Amaduruonye, W., Daniel-Igwe, G. (2018). Assessment of abattoir wastes (bovine blood and rumen content) on carcass characteristics, internal organs and organoleptic properties of broiler birds. *Nigerian Agricultural Journal*, 2018, 49(1): 201-209.
- [16] Onunkwo, D. N., Anyaegbu, B. C., Ezike, J. C. et al. (2019). Dietary substitution of soya bean meal with processed African yam bean meal as protein source in the diets of finisher broilers. *Nigerian Journal of Animal Production*, 2019, 46(2):118-127.
- [17] Taiwo, O. A., Akinyinka, O. A, Taye, O. A. (2015). Cashew reject meal in diets of laying chickens: nutritional and economic suitability. *Journal of Animal Science and Technology*, 2015(57):17.

Discussion on High-yield Cultivation and Assembly Technology of Selenium-Rich Rice and Rapeseed Rotation in Taoyuan County, China

Bangxing Ye¹ Keping Jiang² Haijun Hou³ Jiaqing Wang⁴

1. Comprehensive Agricultural Service Center of Zhangjiang Street, Taoyuan County, Taoyuan, Hunan, 415700, China

2. Selenium-enriched Products Research Institute of Taoyuan County, Taoyuan, Hunan, 415700, China

3. Taoyuan Ecological Experimental Station, Chinese Academy of Sciences, Taoyuan, Hunan, 415700, China

4. Leading Group of Selenium-enriched Functional Agriculture of Taoyuan County, Taoyuan, Hunan, 415700, China

Abstract

Taoyuan County, China, is a large grain and rapeseed production county. Taking advantage of the resource advantage of soil rich in selenium in Taoyuan County, it promotes high-yield cultivation and assembly technology of selenium-rich rice and rapeseed rotation in one-season rice area, optimizing the aggregate structure of the soil, improving the soil ecology and reducing the content of heavy metals in the soil, laying the foundation for the continuous increase in agricultural efficiency and farmers' income. Through rice and rapeseed rotation, the overwintering base of rice field borers are reduced, and the incidence of pests and diseases in the coming year is effectively reduced. The implementation of supporting technologies for rice-rapeseed rotation cropping and the widespread promotion of high-quality varieties and planting techniques have improved the level of farmers' planting. After one season of rice harvesting, most of the farmland is left unused. Using winter fallow fields to develop selenium-enriched rapeseed industry can actually increase the income of farmers.

Keywords

selenium-enriched; rice and rapeseed rotation; assembly; cultivation technology

中国桃源县富硒稻油轮作高产栽培组装配套技术探讨

叶邦兴^{1*} 江克平² 侯海军³ 王加庆⁴

1. 桃源县漳江街道农业综合服务中心, 中国·湖南 桃源 415700

2. 桃源县富硒产品研究所, 中国·湖南 桃源 415700

3. 中国科学院桃源生态试验站, 中国·湖南 桃源 415700

4. 桃源县富硒功能农业领导小组, 中国·湖南 桃源 415700

摘要

中国桃源县是粮食、油菜生产大县, 利用桃源县土壤富含硒元素的资源优势, 在一季稻区推广富硒稻油轮作高产栽培组装配套技术, 优化了土壤的团粒结构、改善土壤生态、降低了土壤重金属含量, 为农业的持续增效、农民增收奠定基础。通过稻油水旱轮作, 降低了稻田螟虫的越冬基数, 有效减少来年病虫害的发生率。实施稻油轮作组装配套技术, 广泛推广优质品种和种植技术, 提升了农民的种植水平。一季水稻收割以后, 大部分农田就闲置了, 利用冬闲田, 发展富硒油菜产业, 能实实在在增加农户的收入。

关键词

富硒; 稻油轮作; 组装配套; 栽培技术

1 组装配套原则及方法

1.1 品种合理选配

根据稻油对养分需求的不同原则来安排茬口, 通过选择合适茬口的优质稻和双低油菜品种, 根据生育期合理搭配,

【作者简介】叶邦兴, 中国湖南桃源人, 高级农艺师, 从事富硒农产品研究及农业科技示范、推广等研究。邮箱: 312762776@qq.com。

充分利用温光资源, 稻油轮作高效栽培配套技术, 可实现水稻亩产 600kg 以上, 油菜亩产 150kg 以上, 亩经济效益达 1000 元以上。

1.1.1 水稻品种选择

因地制宜选择优质、高产、稳产和抗性好的中熟品种(或中偏迟品种)。应选用通过审定的, 且米质优、丰产稳产性好、生育期适宜、抗病虫能力强的品种, 如悦两优 2646、禾中香 2 号、科香 2 号、晶两优 1377、隆晶优 1195、晶两优 5438、贡香优龙丝等。

1.1.2 油菜品种选择

选择抗倒伏强、抗菌核病、单产高及出油率高的双低油菜品种, 如景油 99、湘杂油 631、湘杂油 518、阳光 2009、华油杂 62 等, 选用包衣种子, 实现对苗前期菜青虫、蚜虫和病害的有效防控。

1.2 肥料按需配方

坚持使用有机肥代替部分化肥策略, 减氮控磷稳钾补微的施肥原则, 有机氮占总施氮量的 50% 以上, 有机肥可用绿肥、稻草、沼肥、饼肥、畜禽粪便及商品有机肥等。水稻氮肥、磷肥和钾肥的施肥比例为 2 : 1 : 3, 并注意叶面补施微肥。油菜施肥按底肥足, 苗肥早, 苔肥稳, 花肥巧的施肥原则, 科学施肥。肥料应符合 NY/T394—2000 的规定, 禁止使用未经国家或省级农业部门登记的化学肥料、生物肥料、有机肥料及矿质肥料。

1.3 农药适当混配

适时适量使用农药, 优先采用农业防控、生物防治、理化诱控等病虫害绿色防控技术措施。化学农药使用执行 NY/T393 规定, 控制化学农药使用量和安全间隔期, 并注意合理混用、轮换、交替用药, 克服或推迟病虫害抗药性的产生和发展。化学用药要做到: 用药指标准, 选用农药品种准, 用药时期准, 用药量准, 用药方法准的“五准”精准减量用药要求。

1.4 科学调水方法

1.4.1 控水灌溉

一般每次灌水深度 2cm 左右, 并尽量增加稻田露田时间, 除晒田期外, 其他时期田不开裂即可。

1.4.2 提早多次轻晒

当田间苗数达到计划穗数的 80% 左右时开始晒田, 晒至田边微裂、田中不陷脚时灌薄水湿润, 保持裂不增宽、土不回软, 多次轻晒, 幼穗分化期开始后湿润灌溉, 倒 2 叶露尖期至抽穗扬花以保水为主, 灌浆期间以湿润为主。

1.4.3 深水调温

在水稻灌浆期遇高温天气, 可灌 10cm 以上深水调温。

1.4.4 注意提前断水

一般收获前 7d 断水, 确保水稻机械化收获和油菜一播全苗的土壤墒情。

2 一季水稻富硒栽培配套技术要点

2.1 种子处理及用种量

①将水稻种子进行消毒浸泡, 催芽至破胸后, 在播种前采用 15% 多效唑可湿型粉剂拌种, 按照“四个一”标准对种子进行预处理, 即一市斤种子、一克多效唑、一两清水、堆放一小时(软盘育秧稻种不宜用多效唑拌种)。

②杂交种大田每亩直播用种量 1.5kg, 育秧移栽或软盘育秧每亩用种量 1.0kg。

2.2 大田整治

施入一定量的基肥后, 利用旋耕机旋耕耙田, 一般旋耕耙田两遍。撒播稻田须分厢, 厢宽约 3m, 厢沟深约 25~30cm。面积较大的撒播田块开好“井”字形腰沟, 面积较小田块开好“十”字形腰沟, 腰沟深 35~40cm。大田四周开围沟, 围沟深 30~35cm。

2.3 合理密植

育苗移栽田块移栽密度如下: 杂交稻 23.3×26.6cm 或 30.0×20.0cm, 每蔸二粒谷, 确保每亩水田有效穗数在 20~22 万穗。

2.4 肥水管理

①在旋耕时, 每亩大田施入 80kg 富硒生物有机复混肥作为基肥。

②在水稻苗期(2~3 叶期), 每亩撒施尿素 2.5~3kg 提苗。

③在水稻苗期(4~5 叶期), 叶面补施微肥, 将富硒叶面肥 1g+ 植物促壮剂 40g+ 红糖 75g+ 尿素 50g 配制成 15kg 水溶液, 每亩喷施 15kg, 并每亩撒施尿素 6~7.5kg, 促分蘖。

④水稻分蘖终期,晒田复水后,视苗情叶色巧施壮苞肥。

⑤水稻抽穗始期,叶面补施微肥,将富硒叶面肥 1g+ 植物促壮剂 40g+ 红糖 75g+ 尿素 50g+ 食盐 40g+20% 苯甲·咪鲜胺 15g (5% 苯醚甲环唑+15% 咪鲜胺,是一种对多种病害具有多重作用的高效、广谱、低毒型杀菌剂)配制成 15kg 水溶液,每亩喷施 30kg。

⑥水稻灌浆初期,取富硒叶面肥 1g+ 植物促壮剂 40g+ 磷酸二氢钾 40g+ 食盐 40g+20% 苯甲·咪鲜胺 15g 配制成 15kg 水溶液,每亩喷施 30kg。

通过科学施肥保证前期禾苗长势强(不出现风长苗),中期稳得住,后期不早衰,叶青籽黄、落色好,达到稳产高产的目的。

2.5 病虫害防治

采用理化诱控、生物化学防治等综合措施防治病虫害,以防为主,以治为辅,防治结合。选择高效、低毒、低残留农药,不使用高毒、高残留等禁用农药,科学用药。重点防治三虫四病(三虫:稻纵卷叶螟、二、三代螟虫和稻飞虱)(四病:纹枯病、稻瘟病、白叶枯病和稻曲病)。

2.6 大田翻耕整治

收割完毕后,及时开好“三沟”(围沟、腰沟、厢沟),整垄,为油菜移栽(直播)提前做好准备。

3 油菜富硒栽培配套技术要点

3.1 备足苗床

一亩油菜移栽大田备足苗床 0.12 亩,整地深施富硒生物有机复混肥 1.5~2kg。

3.2 适时播种

①直播时间为 9 月 15 日—9 月 20 日,每亩大田直播用种 200g,做到稀播,匀播。

②育苗移栽时间为 8 月 28 日—9 月 8 日,每亩移栽大田用种 30g,坚持稀播匀播,播种后撒施稀粪水复盖火土灰,不见种子。

3.3 苗床管理

①注重播种后种子萌发,保持苗床湿润安全出苗。

②防治蚜虫、菜青虫、跳甲和猿叶虫,多雨天防治猝倒病。

③清除杂草,抓好间苗,留苗,每平方米均匀留足壮苗

50 株左右。

④补硒控苗,当油菜苗长至 5~6 叶时,每背筒水(15kg)+ 多效唑 1g (防止高脚苗)+ 富硒叶面肥 1g (补充硒元素)+ 植物促壮剂 1g (促进光合作用)+ 杀虫剂。

⑤施药方法:选择阴天或晴天,叶面无水珠时均匀喷施,采用雪花盖顶一扫而过,不能重复,以避免促壮剂产生药害。

3.4 备足压茼肥

每亩稀植油菜大田(地)备足火土灰 200kg,富硒生物有机复混肥 10kg,尿素 3kg,硼肥 1.5kg 拌入人畜肥 3~4 担,综合拌匀成堆沤制并盖上农膜或稻草。稀植移栽后 3~5d 每株施足压茼肥 200g。

3.5 大田管理

①追肥提苗:移栽后 5~7d 每亩施尿素 5~7kg。趁雨天点施或兑人畜肥泼施,点施尿素不能接近根部,防止烧根伤叶死苗。

②中耕除草:直播田 2~3d 内施实封闭化学除草一次,要求大田全面均匀喷施一次,千万不能过迟而影响油菜出苗。移栽田,移栽后十天开始中耕除草一次。

③清沟沥水:翌年春季阴雨绵绵、久雨不晴时,疏通三沟,防止渍水。

④巧施腊施:冬至前后(12 月 18 日—12 月 25 日)视苗情观叶色巧施壮苔肥。一类苗,叶色浓绿,每亩撒施富硒生物有机复合肥 7.5-10kg。二类苗,叶色绿中带黄,以叶绿为主,每亩撒施富硒生物有机肥 12.5kg,尿素 5kg。三类苗,叶色黄中带绿,以黄色为主,每亩撒施富硒生物有机复合肥 15kg,尿素 7.5kg。翌年元月一日以后,不论油菜长势好坏,禁止追肥,防止油菜后期开返花而造成减产。

⑤施好三次药:

第一次:当油菜苗长至 5~6 叶时,每背筒水(15kg)兑多效唑 1g (防止高脚苗)+ 富硒叶面肥 1g (补充硒元素)+ 杀虫药剂。

第二次:苔期(12 月下旬—1 月中旬)油菜苗高 35~40cm,呈现花蕾时。每背筒水(15kg)+ 植物促壮剂 1g+ 富硒叶面肥 1g (补充硒元素)+ 用 80% 乙蒜素乳油 1000~2000 倍液+ 食盐 40g (防治油菜菌核病)配制成 15kg 溶液喷施,

每亩喷施 30kg。

第三次：油菜始花期，翌年三月上旬。喷药时，应选择阴天或晴天，油菜叶面无水珠，无大风均匀喷施。第三次施药种类、剂量和使用量与第二次相同。为提高硒含量或菌核病严重，可在 4 月中旬再用无人机喷施一次效果更好。

3.6 适时收割

油菜收割过早，会影响产量和出油率，减少收入。收割太迟，增加收割难度，造成大量脱粒而减收。在角果黄熟期，

选用收割机适时收割，保证 5 月中旬收割完毕，不影响一季稻生产。

参考文献

- [1] 颜送贵,姚亚夫,杨金球.富硒土壤+生物转硒法的发现与实践[J].农业开发与装备,2016(4):30-31.
- [2] 费维新,荣松柏,初明光,等.甘蓝型油菜品种对农田土壤重金属镉与铜的富集差异研究[J].安徽农业科学,2019(8):78-79.
- [3] 苏宏虎.常德市水稻螟虫发生状况及防治对策探讨[J].中国农资,2013(28):126-127.

About the Publisher

Nanyang Academy of Sciences Pte. Ltd. (NASS) is an international publisher of online, open access and scholarly peer-reviewed journals covering a wide range of academic disciplines including science, technology, medicine, engineering, education and social science. Reflecting the latest research from a broad sweep of subjects, our content is accessible worldwide – both in print and online.

NASS aims to provide an analytics as well as platform for information exchange and discussion that help organizations and professionals in advancing society for the betterment of mankind. NASS hopes to be indexed by well-known databases in order to expand its reach to the science community, and eventually grow to be a reputable publisher recognized by scholars and researchers around the world.

Database Inclusion



Asia & Pacific Science
Citation Index



Creative Commons



China National Knowledge
Infrastructure



Google Scholar



Crossref



MyScienceWork



Tel.: +65 65881289
Email: rwae@nassg.org
Website: ojs.nassg.org
Add.: 12 Eu Tong Sen Street #07-169 Singapore 059819

