

附件 2:

2024 年度中国农业科学院杰出科技创新奖 推荐项目公示信息

一、项目名称

基于培肥地力的粮油作物定额施肥技术研究

二、主要完成人

张均华、曹小闯、朱春权、孔亚丽、鄢奇峰、王峰、虞轶俊、秦华、陈俊辉、朱练峰、马军伟、王强、陈照明、杨东、田文昊

三、主要完成单位

中国水稻研究所、浙江农林大学、浙江省农业科学院、浙江省耕地质量与肥料管理总站、杭州市临安区农林技术推广中心

四、项目简介

我国化肥对粮油作物增产的作用占 40%-50%，但粮油作物生产存在追求高产不注重品质、重化肥轻培肥、施肥结构不合理、施肥模式粗放等问题，导致我国基础地力贡献率仅为 50%，比发达国家低 20-30 个百分点；氮肥利用率平均 40.2%，低于发达国家 10-20 个百分点。围绕提升土壤地力贡献率关键技术缺乏、作物周年养分运转机制不清、定额施肥方法缺失、施肥技术落后等难题，开展基于培肥地力的粮油作物定额施肥技术研究与应用。

1. 主要研究内容

(1) 揭示了水稻高产优质生产的土壤质量特征指标和提高地力贡献率的关键因素，研发了以“阻控-扩容-强化”为核心的土壤靶向培育技术。

(2) 探明了有机-无机养分互作调控粮油作物周年养分平衡的运筹机制，创建了匹配粮油作物养分需求的化肥定额施用标准和“定额施肥-肥水精准调控”的两熟制粮油作物养分高效利用技术，显著提升化肥利用效率。

(3) 开发了绿色高效肥料新产品，建立了与粮油作物养分吸收

和稻田肥力调控相融合的定额施用配套技术，并实现了产业化生产。

(4) 集成创建了粮油作物高效绿色定额施肥模式与智慧施肥推广体系，开展规模化应用。

2. 创新点

(1) 揭示了促进粮油作物优质高产、提升土壤地力贡献率的关键土壤功能与影响因素，研发了生物功能级联倍增、粮油作物可持续生产的土壤靶向培育技术，为土壤培肥提质、障碍因子长效阻控提供充分的理论依据与技术支持。

(2) 阐明了两熟制种植体系下肥料养分在土壤-作物系统的迁移转化与吸收积累特征，揭示了粮油作物高产高效的周年养分运筹机制，确定了周年养分投入阈值，为化肥精准高效轻简施用提供科技支撑。

(3) 发布了全国首个农作物化肥限量标准，建立了化肥“实名制购买、定额制施用、生态补贴激励”的推广模式和智慧施肥咨询平台，大幅度推动成果应用。

3. 授权专利（发明专利 10 项，其中 1 项国际发明专利）

(1) 一种用于盐碱地的改性凹凸棒土保水剂的制备方法，
ZL2021102468454.9

(2) 一种提高水稻耐旱性的液体肥料及其施用方法，
ZL201910276367.9

(3) 一种农作物化肥定额施肥方法， ZL202010765164.9

(4) Quota Fertilization Method of Chemical Fertilizers to Crops,
A01C

(5) 一种沙土种植水稻的方法， ZL201711348843.0

(6) 一种基于粮油作物施肥前的测土施肥装置，
ZL202111228546.9

(7) 一种含腐殖酸的水稻专用有机无机复合肥，
ZL202110764904.1

(8) 一种丘陵分散地块用有机肥自动配比施肥装置， ZL
202210239093.8

(9) 一种侧深施肥减少稻田氨损失的方法， ZL202111637922.X

(10) 一种具有翻土能力的土壤地力提升用肥料撒播装置,
ZL202210386584.5

4. 技术经济指标

(1) 土壤容重、耕层厚度、有机质、pH 值、微生物生物量碳、细菌丰富度是表征水稻产量、品质的关键因素。

(2) 确定粮油作物肥料周年投入阈值。如中等地力、单季稻目标产量 7500-9000 kg/hm² 条件下, 氮肥 (N) 适宜用量为 195-210 kg/hm²。

(3) 集成健康培育-肥力提升-化肥定额-高效施肥技术体系, 土壤健康等级平均提升 0.08, 土壤肥力指数平均提升 0.5, 肥料用量减少 10-20%, 氮肥利用率最高达 55.3%。

(4) 通过“实名制购买、定额制施用、生态补贴激励”的定额施肥模式, 可大幅度推动化肥减量增效与粮食优质高效生产。

5. 推广应用及经济、社会效益情况

建立示范基地 35 个, 土壤质量指数平均提升 0.08, 作物生育期内化肥投入量减少 10-20%、轻简施肥技术减少用工 1-2 个, 水稻产量增加 5.7%, 氮肥利用率比农民常规施肥提高 21.2%; 近 3 年累计推广面积 1631.25 万亩次, 累计增效 19.63 亿元, 社会、经济和生态效益显著。