

# The influence of different fertilization methods on rice yield and quality

Zhonggen Zou

Xingguo County Bureau of Agriculture and Rural Affairs, Ganzhou, Jiangxi, 342400, China

## Abstract

Fertilization methods are one of the important factors influencing the yield and quality of rice. This study focuses on analyzing the roles of three main fertilization methods, namely traditional fertilization, slow-release and controlled-release fertilization, and the combined application of organic and inorganic fertilizers, in terms of rice yield, quality, growth physiological characteristics, and economic benefits. The results show that different fertilization methods can affect the yield-increasing effect of rice. There are significant differences in the nutritional quality of rice and its environmental adaptability. Slow-release and controlled-release fertilizers perform better in increasing yield and reducing nutrient loss. However, the combined application of organic and inorganic fertilizers has better effects in optimizing rice quality and improving soil health. Economic benefit analysis shows that improving fertilization methods can enhance the production level of rice and promote the sustainable development of agriculture. This research provides theoretical support for the scientific fertilization of rice.

## Keywords

Fertilization method; Rice yield; Rice quality; Slow-release fertilizer; Organic inorganic combination application

# 不同施肥方式对水稻产量和品质的影响

邹忠根

兴国县农业农村局, 中国 · 江西 赣州 342400

## 摘要

施肥方式属于影响水稻产量与品质的重要因素之一, 本次研究重点剖析了传统施肥, 缓控释肥以及有机无机肥配施这三种主要施肥手段对于水稻产量, 品质, 生长生理特点和经济效益等方面所起的作用, 结果显示, 不同的施肥方式会在水稻的增产成效, 稻米营养品质及其环境适应性上显现较大的差别, 缓控释肥在提升产量并缩减养分流失方面的表现较好, 但是有机无机肥配施在优化稻米品质和改良土壤健康状况上有更好的成效, 经济效益分析显示, 改良施肥方法可提升水稻的生产水平, 并推动农业朝可持续的方向前进, 此次研究给水稻科学施肥提供了理论支撑。

## 关键词

施肥方式; 水稻产量; 稻米品质; 缓控释肥; 有机无机配施

## 1 引言

作为我国主要粮食来源之一, 水稻的生长及产量深受施肥模式的制约。多元化的施肥策略对养分吸收、发育进程以及最终产量都会产生深远影响。温度、湿度及光照等环境因素亦不可忽视, 同样会对肥料效果产生影响。肥料使用方式的异同, 不仅决定了水稻吸收养分效果的优劣, 同时也体现出施肥策略是否适应具体种植环境。针对不同的施肥办法, 农民需结合水稻生长特点、土壤养分状况以及水稻品种需求全面考虑。实行适宜的施肥手段不仅能够增加水稻产量和质量, 降低养分损耗, 而且还能有助于环保。因此, 农民应对具体条件选用合适的施肥办法, 并按水稻生长适时调

整, 从而有效挖掘各种施肥方法的潜力, 提高水稻的产量和质量。本研究从产量、品质、生理特性以及经济效益这四个层面, 从不同施肥方式对水稻生产的影响入手, 试图为改良施肥策略、提高水稻生产效益提供科学依据。

## 2 施肥方式对水稻产量的影响

### 2.1 传统施肥方式对水稻产量的作用分析

传统施肥方式在水稻种植过程中运用较多, 主要依靠分次施用氮磷钾等化学肥料来完成, 这种方式的优点在于操作简单, 见效快, 可以在短时间内明显推动水稻的营养生长, 从生理角度来说, 传统施肥所给予的速效养分能够迅速被水稻吸收利用, 促使分蘖发生并加快叶片扩展, 从而为后期产量形成奠定基础, 不过, 传统施肥方式有着明显的缺陷, 其主要问题在于养分释放过于集中, 常常引发前期养分过多而后期养分短缺的情况, 尤其是在水稻生长中后期, 传统施肥

【作者简介】邹忠根 (1978-), 男, 中国江西兴国人, 农艺师, 从事农学研究。

方式很难满足籽粒充实阶段的养分需求，造成结实率和千粒重降低。

## 2.2 缓控释肥对水稻产量的影响

缓控释肥是近几年发展起来的一种新型施肥技术，它最大的特点是利用特殊的包膜材料或者化学方法来控制养分的缓慢释放。从这个角度来看，缓控释肥可以按照水稻各个生育期对养分的不同需求，给予持续稳定的养分供应，在水稻生长初期，缓控释肥可以避免因为传统施肥造成的养分过量问题，在生长中后期，又可以持续供应充足的养分，满足水稻穗分化和籽粒充实阶段的重要需求。研究发现，施用缓控释肥的水稻在有效穗数、每穗粒数和千粒重等产量构成因素上都优于对照组，最重要的是，缓控释肥提高了养分利用率，减少了养分损失，具有明显的环保效益。

## 2.3 有机无机肥配施对水稻产量的影响研究

有机无机肥配施是把传统的化学肥料同有机肥混用的一种施用方法，既有速效性也有长效的特点。从施用效果上看，无机肥能很快地给水稻生长必需的大量元素提供营养，保证前期快生，有机肥则能慢慢矿化，源源不断地提供养分，保证后期生长，二者互相促进、提高养分供应效率，改善土壤的物理性质和生物活性。在土壤里增加有机物，使土壤保水、保肥功能得到增强，有利于培育有益的微生物，形成对水稻更有利的生长条件。产量上，在有机和化肥配合使用的情况下，水稻的发芽率更高，构成产量的因素比较均衡。

## 3 施肥方式对水稻品质的影响。

### 3.1 传统施肥对水稻品质的影响研究

传统的施肥方式对稻米品质的影响是双面性的。从好的一面来说，合理施加氮肥，能显著提升稻米的蛋白质含量，优化其营养品质。但是从反面来说，传统施肥却会导致一些稻米品质方面的负面问题，比如，在加工品质方面，传统施肥易造成稻米垩白度增大、整精米率低落等问题，进而影响市场价值；在食味品质方面，高氮条件培养下生长的稻谷大多含有较低直链淀粉及较高胶稠度的特点，从而极大影响着米饭的口感和口味；从生理上来说，这种施肥造成的品质问题大多与营养成分供给不均有关，特别是氮与其他元素间配比失衡。

### 3.2 缓控释肥对水稻品质的影响

缓控释肥对稻米品质的提升效果大致包含三个层面，一是加工品质层面，缓控释肥处理过的水稻往往具有较低的垩白率并伴较高整精米率，这大多由于缓控释肥给予稳定养分供应机制防止籽粒发育末期遭遇养分胁迫现象，二是营养品质层面，缓控释肥可改良水稻碳氮代谢流程，促使蛋白质与必需氨基酸均衡积聚，相关研究显示缓控释肥处理稻米的蛋白组分比较合理，赖氨酸这类限制性氨基酸含量明显增多，三是外观品质层面，缓控释肥利于形成均匀透明的米粒构造，从而提升商品价值，不过缓控释肥对于食味品质的影

响存在争议情况，有些研究指出它也许会致使米饭黏弹性变差，这或许同淀粉组成发生改变相关。

## 3.3 有机无机肥配施对水稻品质的影响研究

有机无机肥配施对稻米品质的改善效果主要体现在营养品质和食味品质两个方面，在营养品质方面，有机肥施用使稻米中的维生素，矿物质以及功能性成分等含量有了显著增加，这是因为有机肥料里包含着较多的微量元素和生物活性物质，这些成分通过土壤植物系统转移积累在稻米中，在食味品质方面，配施的稻米往往在蒸煮特性和口感上更好一些，这同它们有着比较适宜的淀粉组成结构以及蛋白质含量有关联，就生理机制来分析有机肥料改进了根际微环境使得水稻吸收硅等有利的元素得以加强，这些元素对于稻米品质的形成也起到关键作用。

## 4 不同施肥方式下水稻生长的生理特性影响分析

### 4.1 施肥方式对水稻光合特性的影响研究

不同施肥方式对水稻光合特性的影响主要体现在叶绿素含量、光合速率以及叶片衰老进程这三方面，传统施肥方式因为养分供应过于集中而不均衡，所以会造成水稻生长前期叶绿素含量过多，而后迅速下降，这样“前促后衰”的情况会严重影响光合产物的累积，缓控释肥处理的水稻则表现出更稳定的叶绿素动态改变，它通过连续供应氮素等重要养分，使功能叶片的光合活性得以保持较长时期。有机无机肥配施对光合特性改善更全面，既提升叶绿素含量又改良土壤结构提高根系活力，进而促进对光合作用所需矿物质元素的吸收。

### 4.2 施肥方式对水稻养分吸收的影响

施肥方式对水稻养分吸收的影响体现在吸收效率、时空动态以及元素平衡这三个方面。传统施肥方式下，水稻对氮、磷、钾等大量元素的吸收有明显的“前高后低”现象，大部分养分在前期被大量吸收，但到了中后期却缺乏养分供给。缓控释肥通过调整养分释放速度，使得水稻养分吸收曲线与生长发育需求更为适配，有效提高了养分利用率。有机无机肥配施能改善土壤微生物群体及活性，加快养分尤其是难溶性养分转化释放过程，并提高水稻对微量元素利用效果，在这三点上有机无机混施都表现出积极作用，从生理上来说不同施肥方案对根系形态构建和吸收有关酶活产生了区别，缓控释肥及有机无机配施有利于发达吸收根系形成。

### 4.3 施肥方式对水稻抗逆性的影响。

施肥方式对水稻抗逆性调控作用主要体现在抗旱性、抗病性、抗倒伏能力三方面。传统施肥方式造成的植株徒长和细胞壁薄弱，常常会降低水稻对各种逆境的抵抗能力。缓控释肥稳定养分供应，促进细胞壁物质沉积和渗透调节物质积累，使水稻抗旱性和抗倒伏性显著提高。有机无机肥配施改善土壤生态环境，诱导系统抗性产生，提高对稻瘟病等病

害的抵抗能力。从生理机制看,不同的施肥方式对抗氧化酶系统和次生代谢产物的合成产生了影响,有机无机配施更有利于超氧化物歧化酶等保护酶的活性提升,而且施肥方式与水分管理之间存在着协同效应,合理的施肥能够提升水稻在节水灌溉条件下的适应能力。

## 5 施肥方式优化及经济效益分析

### 5.1 最优施肥方式的筛选

最优施肥方式的筛选要兼顾产量效应,品质改善,环境友好以及操作可行等多重指标,从产量稳定性来讲,缓控释肥有着明显的优势,在气候异常年份依然能维持较高的产量水平,从品质改良来看,有机无机肥混施的综合效果最好,可以全面改善稻米的营养价值和市场竞争力,从环境可持续性来说,两种新型施肥方法均大幅削减了养分流失和温室气体排放,在实际应用当中,最优施肥方案的选取还要结合区域特征,以土壤有机质含量低的地区为例,应该加大有机肥的配比比例,从技术推广的角度而言,缓控释肥一次施肥的特点契合轻简化栽培的需求,而有机无机配施则需配备有机肥源和施用设备。

### 5.2 不同施肥方式的经济效益对比

不同施肥方式的经济效益分析要从投入成本、产量收益和品质溢价这三个方面来全面考虑,传统施肥方式虽然肥料成本低,但需多次追肥,人工成本高,产量和品质提升有限,缓控释肥虽肥料单价高,但省了追肥用工,加上产量提高带来的收益,整体经济效益一般优于传统施肥,有机无机肥配施的经济效益分析比较复杂,短期看可能增加生产成本,但优质稻米带来的价格溢价和土壤改良带来的长期收益往往被忽略。从投资回报率来看,缓控释肥一般1-2个生产周期就能把增量成本收回来,有机无机配施可能得花更长时间,但收益会更持久一些,不过得注意,经济效益里还得算上环境成本这个外部化问题,传统施肥带来的面源污染治理成本,往往没被纳入到现行的核算体系里。

### 5.3 施肥方式对水稻可持续生产的影响研究

不同施肥方式对水稻可持续生产的影响主要表现在土

壤健康、资源效率以及气候变化适应这三个方面,传统施肥方式若长期施用,容易造成土壤酸化、板结,并且生物活性会有所降低,从而严重威胁到生产系统的可持续发展,而缓控释肥由于可以提升养分利用效率,从而有效地缩减了农业面源污染,保护了水体生态环境,有机无机肥配施能够通过增添土壤中的有机质含量,进而改良土壤结构并优化生物多样性,给可持续生产形成稳固根基,从资源效率角度来讲,新型施肥方式极大地减小了每单位产量所需的氮磷投入量,减轻了磷矿等不可再生资源的枯竭状况。在气候变化背景下,改良的施肥方式提升了水稻生产系统的适应能力,比如提升水分利用效率或者加强抗逆性,应对极端气候事件,不过,可持续施肥技术的推行要依靠政策扶持,研发补贴,技术培训,生态补偿之类的奖励手段。

## 6 结语

本研究全面剖析了不同施肥方法对水稻生产产生的综合影响,科学施肥是取得水稻高产优质的必要手段,缓控释肥能精确控制养分释放,大幅度提升了产量的稳定性及资源利用率,有机无机肥料配合施用在改良稻米品质和土壤健康上有着自身独特的优点,研究显示,最优施肥方案的选取要兼顾土壤状况,品种特性以及生产目的等要素,今后的重点研发方向应该放在新类型的缓控释材料,有机肥施用技术的改进以及智能化施肥装备的应用上,以此来促使水稻生产朝着高效环保的方向前进,而且还要加强对农艺措施和施肥技术的协同创新,创建起更为完备的可持续生产体系,从而给粮食安全和农业绿色发展提供技术上的支撑。

## 参考文献

- [1] 刘清亮.施肥方式对水稻产量的影响[J].农业灾害研究,2024,14(03):94-96.
- [2] 卞景阳,刘琳帅,孙兴荣,等.施肥方式对寒地粳稻产量及品质的影响[J].中国稻米,2019,25(03):105-107.
- [3] 吴晨光,张冬明.不同施肥方式对水稻产量及肥料利用率的影响[J].热带农业科学,2023,43(09):1-6.
- [4] 赵华军,吴在生,江录堂.不同施肥方式对水稻生长发育及产量的影响[J].现代农业科技,2022,(17):28-30.