

文章编号:1673-887X(2026)06-0191-03

测土配方施肥对水稻产量和肥料利用率的影响

陈慕文, 文 炯, 刘思遥, 关 健
(岳阳市农业科学研究院, 湖南 岳阳 414000)

摘 要 为明确岳阳市主推晚稻品种盛泰优018的最佳施肥模式,解决当地传统施肥存在的养分失衡、肥料利用率低等问题,助力水稻产业绿色高质量发展,岳阳市农科院以盛泰优018为供试品种,设置3个处理,研究不同施肥处理对水稻农艺性状、产量及肥料利用率的影响。结果表明:测土配方施肥可显著改善水稻农艺性状,有效穗数、每穗实粒数、千粒质量分别提高5.2%、6.2%、1.2%,水稻产量增幅7.8%,并显著提高氮、磷、钾肥料利用率。综上,测土配方施肥能实现盛泰优018增产、提质、节本、增效的目标,可大面积推广应用。

关键词 测土配方施肥;水稻;产量;肥料利用率

中图分类号 S147;S511

文献标志码 A

doi:10.3969/j.issn.1673-887X.2026.06.065

The Impact of Soil Testing and Fertilizer Formulation Fertilization on Rice Yield and Fertilizer Utilization Rate

Chen Muwen, Wen Jiong, Liu Siyao, Guan Jian

(Yueyang Agricultural Science Research Institute, Yueyang 414000, Hunan, China)

Abstract: Yueyang Agricultural Science Research Institute selected Shengtaiyou 018 as the test variety and set up 3 treatments to study the effects of different fertilization treatments on the agronomic traits, yield, and fertilizer utilization rate of rice. The results showed that soil testing and formulated fertilization could significantly improve the agronomic traits of rice, with the effective spike number, per-spike grain number, and thousand-grain weight increasing by 5.2%, 6.2%, and 1.2% respectively, and the rice yield increasing by 7.8%, significantly improving the utilization rate of nitrogen, phosphorus, and potassium fertilizers. In conclusion, soil testing and formulated fertilization could achieve the goals of increasing yield, improving quality, reducing costs, and increasing efficiency for Shengtaiyou 018, and could be widely promoted on a large scale.

Key words: soil testing and formulated fertilization; rice; yield; fertilizer utilization rate

岳阳市地处洞庭湖畔,部分区域土壤存在酸化、养分失衡等问题,制约水稻产业高质量发展^[1-2]。测土配方施肥可精准解决传统施肥的养分失衡问题,实现增产提质节本增效的目标^[3]。岳阳市农科院以盛泰优018为供试品种,研究测土配方施肥、常规施肥及不施肥对其农艺性状、产量和肥料利用率的影响,明确最佳施肥模式,为水稻精准施肥、节本增效提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验地点

试验设在湖南岳阳市农科院试验基地,试验田地势平坦、土壤肥力均匀,无明显病虫害史,前茬作物为早稻。0~20 cm土层基本理化性质:土壤pH值5.3,含有机质22.6 g/kg、全氮1.28 g/kg、水解性氮105.4 mg/kg、有效磷28.7 mg/kg、速效钾98.3 mg/kg。

1.2 供试材料

供试水稻品种:盛泰优018,由湖南洞庭高科种业股份有限公司与岳阳市农科院研究所联合提供,株型适中、分蘖力强、丰产性好。

供试肥料:尿素(含N 46%)、过磷酸钙(含 P_2O_5 12%)、氯化钾(含 K_2O 60%)。

1.3 试验设计

试验采用随机区组设计,设置3个处理,每个处理3次重复,小区面积100 m²;小区间设置50 cm隔离行,四周设置1.5 m保护行,避免小区间相互干扰。

CK处理:空白对照区,不施用任何化学肥料和有机肥,仅依靠土壤自身养分供水稻生长,田间管理措施与其他处理一致。

T₁处理:常规施肥区,按照岳阳市农户传统施肥习惯进行施肥,施纯N 180 kg/hm²、 P_2O_5 75 kg/hm²、 K_2O

收稿日期 2026-01-22

作者简介 陈慕文(1987-),男,湖南永州人,农艺师,研究方向为农业技术推广。

120 kg/hm²。氮肥 50% 作基肥,分蘖肥占 30%,孕穗肥占 20%;磷肥全部作为基肥一次性施用;钾肥 50% 作为基肥,50% 作为孕穗肥施用。

T₂处理:测土配方施肥区,根据试验田土壤养分检测结果、盛泰优 018 需肥规律及岳阳市测土配方施肥技术规程,施纯 N 157.5 kg/hm²、P₂O₅ 67.5 kg/hm²、K₂O 127.5 kg/hm²。施肥方式与常规施肥区一致^[4]。

1.4 试验实施

试验于 2025 年 6 月 22 日—10 月 25 日进行,严格按照盛泰优 018 栽培技术要点操作。6 月 22 日采用湿润育秧方式播种,大田用种量 22.5 kg/hm²,秧田播种量 180 kg/hm²,培育壮秧;7 月 20 日移栽,种植行、株距均为 20 cm,每蔸插 2 粒谷秧。

各处理田间管理措施保持一致:移栽后寸水活蔸,浅水分蘖,够苗晒田,中后期湿润灌溉,成熟期忌断水过早;病虫害防治按照岳阳市晚稻病虫害综合防治技术规程进行,重点防治稻瘟病、纹枯病、白叶枯病及螟虫、稻飞虱等,采用统一药剂和防治时间,确保病虫害不影响试验结果^[5]。

1.5 测定指标与方法

1.5.1 农艺性状测定

水稻成熟后每个小区随机选取 10 株水稻,测定株高、分蘖数、有效穗数、穗长、每穗总粒数、每穗实粒数、千粒质量等农艺性状,计算各指标平均值。

1.5.2 产量测定

水稻成熟后于 10 月 25 日全小区收获,晾晒至籽粒含水量为 13.5%(标准含水量),称量小区总产量,折算成单位面积产量,计算各处理平均单位面积产量^[6]。

1.5.3 肥料利用率测定

采用差减法计算氮、磷、钾肥料利用率:

肥料利用率(%)=(施肥区作物吸收养分量-空白对照区作物吸收养分量)/施肥量×100。

在 10 月 20 日,每个小区采集植株样品(地上部分),分为茎、叶、穗三部分,烘干至恒重后粉碎,采用自动定氮仪法测定全氮含量,钼锑抗比色法测定全磷含量,火焰光度计法测定全钾含量,计算植株养分总吸收量;结合各处理施肥量,计算氮、磷、钾肥料利用率。

1.6 数据处理

采用 Excel 和 SPSS 软件进行数据整理和计算。

2 结果与分析

2.1 测土配方施肥对水稻农艺性状的影响

不同施肥处理对水稻农艺性状影响显著,测土配方施肥区农艺性状整体优于常规施肥区和空白对照区,具体结果见表 1。由表 1 可知,CK、T₁、T₂株高分别为 95.3、98.7、100.2 cm,T₂较 T₁、CK 分别提高了 1.5 cm、4.9 cm,增幅 1.5%、5.1%,表明测土配方施肥可促进水稻植株生长,增加株高。CK、T₁、T₂有效穗数分别为

280.5×10⁴、331.1×10⁴、348.2×10⁴穗/hm²,T₂较 T₁、CK 分别增加了 17.1×10⁴、67.7×10⁴穗/hm²,增幅 5.2%、24.1%,说明测土配方施肥可显著提高水稻有效穗数,为高产奠定基础^[7]。T₂穗总粒数、每穗实粒数、结实率、千粒质量分别为 138.5 粒、112.6 粒、81.3%、25.7 g;T₁分别为 130.4 粒、106.0 粒、81.3%、25.4 g;CK 分别为 122.3 粒、89.5 粒、73.2%、24.8 g。T₂穗总粒数、每穗实粒数较 T₁分别提高 6.2%、6.2%,千粒质量提高 1.2%,结实率与常规施肥区持平;较 CK 各项指标均显著提升,其中穗粒数增幅 25.8%,结实率增幅 11.1%,千粒质量增幅 3.6%。

表 1 测土配方施肥对水稻农艺性状的影响表

Tab.1 The influence of soil testing-based fertilization on the agronomic traits of rice						
处理	株高/ cm	有效穗数/ (万穗·hm ⁻²)	每穗总 粒数/粒	每穗实 粒数/粒	结实 率/%	千粒 质量/g
CK	95.3 ± 1.2c	280.5 ± 8.3c	122.3 ± 3.1c	89.5 ± 2.8c	73.2 ± 1.5b	24.8 ± 0.3b
T ₁	98.7 ± 1.5b	331.1 ± 7.6b	130.4 ± 2.9b	106.0 ± 3.2b	81.3 ± 1.2a	25.4 ± 0.2a
T ₂	100.2 ± 1.1a	348.2 ± 6.9a	138.5 ± 3.3a	112.6 ± 2.9a	81.3 ± 1.4a	25.7 ± 0.3a

综上,测土配方施肥可通过优化养分供给,可改善盛泰优 018 农艺性状,增加有效穗数和每穗实粒数,提高千粒质量,为产量提升提供保障。

2.2 测土配方施肥对水稻产量的影响

产量是衡量施肥效果的核心指标,不同施肥处理对盛泰优 018 产量的影响差异显著,产量表现见表 2。

表 2 测土配方施肥对水稻产量的影响表

Tab.2 The impact of soil testing-based fertilization on rice yield					
处理	产量/(kg·hm ⁻²)	较 CK		较 T ₁	
		增产/ (kg·hm ⁻²)	增幅/%	增产/ (kg·hm ⁻²)	增幅/%
CK	6 433.9 ± 187.2c	—	—	—	—
T ₁	7 906.1 ± 152.4b	98.2	22.9	—	—
T ₂	8 524.3 ± 138.1a	139.4	32.5	618.2	7.8

与 CK 相比,T₁和 T₂产量分别增加了 1 472.2、2 090.4 kg/hm²,增幅分别为 22.9%、32.5%;与 T₁相比,T₂产量增产 618.2 kg/hm²,增幅 7.8%。表明无论是常规施肥还是测土配方施肥,均能显著提高盛泰优 018 产量,且测土配方施肥的增产效果更明显。

结合产量构成因素分析,测土配方施肥区产量提升主要得益于有效穗数和每穗实粒数的增加,两者协同作用,显著提高了水稻群体产量,体现了测土配方施肥“精准供肥、提质增产”的优势,符合岳阳市晚稻高产栽培需求。

2.3 测土配方施肥对水稻肥料利用率的影响

不同施肥处理下,水稻对氮、磷、钾肥料的利用率差异明显,测土配方施肥可显著提升肥料利用率,结果见表 3。由表 3 可知,T₁、T₂氮肥利用率分别为 30.5%、

34.2%,表明测土配方施肥可减少氮肥浪费,提高氮肥吸收利用效率,避免因氮肥过量施用导致的养分流失; T_1 、 T_2 磷肥利用率分别为14.8%、19.3%,由于磷肥在土壤中易固定,利用率普遍偏低,而测土配方施肥通过精准控制磷肥用量,减少了磷肥固定损失,提升了吸收利用率; T_1 、 T_2 钾肥利用率分别为47.7%、53.6%,钾肥流动性较强,传统施肥易导致钾肥流失,测土配方施肥通过合理分配基肥和追肥比例,提高了钾肥吸收效率。

表3 测土配方施肥对水稻肥料利用率的影响表
Tab.3 The influence of soil testing-based fertilization on the fertilizer utilization rate of rice

处理	氮肥利用率/%	磷肥利用率/%	钾肥利用率/%
CK	—	—	—
T_1	30.5 ± 1.1b	14.8 ± 0.9b	47.7 ± 1.6b
T_2	34.2 ± 1.0a	19.3 ± 0.8a	53.6 ± 1.4a

综上,测土配方施肥可显著水稻对氮、磷、钾肥料的利用率,其中对钾肥利用率提升效果最明显,其次是磷肥和氮肥,有效减少了肥料资源浪费,降低了生产成本,符合绿色农业发展要求。

3 结语

本试验结果表明,测土配方施肥可显著改善水稻农艺性状、提升产量和肥料利用率。岳阳市部分地区土壤存在酸化、养分失衡等问题,农户传统常规施肥存在氮肥过量、磷钾肥配比不合理等现象,导致水稻养分吸收不均衡,农艺性状表现不佳,肥料利用率偏低。而测土配方施肥基于试验田土壤养分检测结果,结合盛

泰优018需肥规律,精准确定氮、磷、钾施肥量和配比,避免了盲目施肥,实现了养分供需平衡,从而促进水稻植株生长,增加有效穗数和每穗实粒数,提升产量。

盛泰优018作为岳阳市主推晚稻品种,分蘖力强、丰产性好,测土配方施肥进一步发挥了该品种的高产潜力。与常规施肥相比,测土配方施肥减少了氮肥用量,增加了钾肥用量,调整了磷钾肥配比,既满足了水稻生长对养分的需求,又减少了肥料浪费。试验中,测土配方施肥区氮、磷、钾肥料利用率分别较常规施肥区提高3.7%、4.5%、5.9%,说明测土配方施肥在提升水稻肥料利用率方面具有明显优势,且降低了施肥成本,显著提升农户种植效益,符合岳阳市水稻产业节本增效、绿色发展的需求,适合在当地大面积推广应用。

参考文献

[1] 邓松,黄雄,余敏,等.岳阳市优质水稻开发应用思考[J].作物研究,2021,35(3):278-281.
[2] 马榕阳.水稻测土配方施肥技术实施要点分析[J].种子科技,2025(24):90-92.
[3] 易宗建,吴春娥,李海露,等.慈利县中稻测土配方施肥肥效校正试验[J].现代农业科技,2024(3):10-12.
[4] 张欧,刘秋琼,文有明,等.持续测土配方施肥对丘陵区水稻产量和肥料利用率的影响[J].湖南农业科学,2026(1):34-39.
[5] 梁缘,关秋泉.测土配方施肥+稻草翻压还田对水稻产量及土壤性状的影响研究[J].种子科技,2025,43(23):20-22.
[6] 徐永娟,闻惠.测土配方施肥对水稻产量性状和肥料利用率的影响研究[J].北方水稻,2025,55(5):41-44.
[7] 徐英林.社会网络对水稻种植户测土配方施肥技术采纳行为的影响研究[D].沈阳:沈阳农业大学,2025.

(上接第190页)

隔7~10 d喷1次,连喷2~3次。

8 采收

辣椒从3月中下旬开始上市,根据市场价格及时采收,6月下旬采收结束。冬瓜授粉30 d左右即可采收嫩瓜;授粉后50 d左右,当瓜皮发亮、茸毛减少,出现蜡粉时,可采收老熟瓜。西瓜3月底—4月上旬开始上市,4月底采收结束,及时拉秧避免影响辣椒光照。

9 经济效益分析

9.1 种植成本

租金:4 500元/座,水电费500元/座,种子费500元/座,农药600元/座,基肥及追肥8 000元/座,地膜、滴灌及配套材料费300元/座、人工及机力费720元/座,采摘费3 840元/座。小计18 960元。

9.2 产值

辣椒总产量10 000 kg,平均单价5元/kg,计50 000元;套种冬瓜,总产量6 000 kg,单价2.5元/kg,小计15 000元;套种西瓜,总产量200 kg,单价10元/kg,小计

2 000元,产值合计67 000元,经济效益合计48 040元。

10 结语

日光温室辣椒间套种冬瓜及西瓜三合一立体高效栽培技术的使用,抓住了市场行情,使收入可以再增加20%以上。在市场行情不好的情况下,一茬蔬菜作物4.8 × 10⁴元的纯收入也较高,值得推广。

参考文献

[1] 赵虎,李德超,张宏,等.日光温室一年五熟高效栽培技术[J].北方园艺,2016(9):55-58.
[2] 张志刚,尚庆茂.低温、弱光及盐胁迫下辣椒叶片的光合特性[J].中国农业科学,2010,43(1):123-131.
[3] 侯国强,陈端生,刘步洲.遮光和整枝对甜椒小气候和生态生理的影响[J].园艺学报,1987,14(4):251-256.
[4] 崔庆子,美丽开·阿不都热合曼.鄯善温室间套作常见栽培模式[J].西北园艺(蔬菜),2014(2):6-7.
[5] 王岩萍.日光温室辣椒间套种一茬多收高效立体栽培模式[J].新疆农业科技,2013(2):50-51.
[6] 蒋纯龙,周雪玲,张凡.大棚冬瓜套种辣椒栽培技术[J].新疆农垦科技,1997(5):5-6.