

七种水稻减氮模式试验效果分析与评价

吴爱国¹, 赵伟¹, 李莲¹, 于倩倩¹, 张荔²

¹江苏省泰州市姜堰区农业技术推广中心, 江苏 泰州

²姜堰区天目山街道办, 江苏 泰州

Email: wuzhong.cool@163.com

收稿日期: 2020年12月25日; 录用日期: 2021年1月18日; 发布日期: 2021年1月26日

摘要

减少化学氮肥施用是改良土壤和保障粮食安全的重要措施。笔者将姜堰区水稻减肥试验示范方式归纳为7种模式, 小结分析了各模式试验示范效果, 对应用前景进行评价, 供大面积应用参考。

关键词

减氮模式, 水稻, 应用前景

Analysis and Evaluation of the Experimental Effects of Seven Rice Nitrogen Reduction Models

Aiguo Wu¹, Wei Zhao¹, Lian Li¹, Qianqian Yu¹, Li Zhang²

¹Agricultural Technology and Popularization Center of Jiangyan District, Taizhou Jiangsu

²Tianmushan Street Office, Jiangyan District, Taizhou Jiangsu

Email: wuzhong.cool@163.com

Received: Dec. 25th, 2020; accepted: Jan. 18th, 2021; published: Jan. 26th, 2021

Abstract

Reducing the application of chemical nitrogen fertilizer is an important measure to improve soil and ensure food security. The author summarized the rice weight loss test demonstration methods in Jiangyan District into 7 models, summarized and analyzed the effects of each model test, and evaluated the application prospects for reference for large-scale applications.

Keywords

Nitrogen Reduction Model, Rice, Application Prospects

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

过量施肥、盲目施肥不仅增加水稻生产成本、浪费资源，也造成耕地板结、土壤酸化，更不利于农村生态环境的保护；减量使用化学氮肥，对缓解生态环境压力、推动水稻增产增效、促进乡村振兴具有重要意义，其研究和应用已成为当前水稻栽培的主要趋势。笔者对近 5 年江苏水稻产业技术体系姜堰基地开展的、与减肥关联的试验示范进行了整理，遵循“减氮、不减产”的原则，借助典型案例，分析和评价不同减氮模式效果，供参考。

2. 七种减氮模式试验效果分析

2.1. 机插高产粳稻叶龄诊断精准高效施肥技术

2.1.1. 技术提出

技术由扬州大学农学院提供。选用适合区域条件的节肥丰产优质粳稻品种，依据不同类型土壤下机插粳稻品种目标产量及其需氮量、土壤供氮量、氮肥当季利用率及测土配方参数，建立氮、磷、钾适宜施用量、施用比例与施用时期；依据机插粳稻丰产优质高效群体形成动态及其生育诊断技术指标，对肥料投入进行动态精准调控，构建形成单季，最大限度提高肥料利用率[1]。

2.1.2. 典型案例

2019 年、2020 年笔者在扬州大学霍中洋教授指导下，在江苏省水稻产业技术体系姜堰基地大杨村并贤农场连续两年、相同示范方开展技术示范。

2.1.3. 技术要点

667 m² 目标产量 750 kg。2019 年水稻品种选用本地主要种植品种南粳 9108，5 月 23 日播种，6 月 10 日机插，栽插叶龄 3.8 叶，667 m² 施 N 20.0 kg，基肥与穗肥比例 6:4；2020 年水稻品种选用新品种金香玉 1 号，5 月 21 日播种，6 月 10 日机插，栽插叶龄 4.3 叶，667 m² 施 N 21.5 kg，基肥与穗肥比例 6:4。

2.1.4. 增产效果

泰州市农业农村局组织省专家测产，2019 年 667 m² 产 835.2 kg，最高田 667 m² 产 853.4 kg，邻居大户 667 m² 产 697 kg，667 m² 增产 138.2 kg，增 19.8%；2020 年 667 m² 产 750.4 kg，最高 667 m² 产 754.4 kg，邻居大户 667 m² 产 635 kg，667 m² 增 119.4 kg，增 18.8%。

2.1.5. 减化学氮肥效果

2019 年 667 m² 施 N 20 kg，邻近大户 667 m² 施 N 23.6 kg，667 m² 减 N 3.6 kg，减 15.3%；2020 年 667 m² 施 N 21.5 kg，邻近大户 667 m² 施 N 25.7 kg，667 m² 减 N 4.2 kg，减 16.3%。

2.2. 水稻康养种植技术

2.2.1. 技术提出

技术由江苏省农业科学院植保所程兆榜博士提出。通过健康栽培管理保障减肥不减产，通过减施分蘖肥控制秧苗旺长降低病虫害发生风险实现减药，达到化肥农药协同减施目标。提出了“减药先减肥、减肥靠栽培”的减施思路与“稀播壮秧长秧龄、减施蘖肥勤搁田、适时增施拔节肥”的栽培措施，实现栽培、植保、土肥的融合。

2.2.2. 典型案例

2018年程兆榜博士蹲点姜堰区开始推广示范，2020年在溱潼镇孙楼村整村推进。溱潼镇孙文化家庭农场技术示范面积 52.7 hm²。

1) 技术要点。水稻品种选用南粳 9108，播量 110 g/盘，水稻秧龄 30 天，机插叶龄 4.6 叶，667 m² 施 N17.1 kg，基蘖肥与穗肥比例 47:53。

2) 增产效果。姜堰农业技术推广中心组织测产，2020 年孙文化家庭农场 667 m² 产 636 kg，溱潼镇平均 667 m² 产 642 kg，667 m² 减 6 kg，减 0.9%。

3) 减施化学氮肥效果。孙文化家庭农场 667 m² 施 N17.1 kg，溱潼镇(CK) 667 m² 施 N 21.6 kg，减少化学 N 4.5 kg，减 20.8%。

2.3. 有机肥部分替代技术

2.3.1. 技术提出

姜堰区耕地质量保护站提出和推广。在全区果菜种植基地、绿色优质农产品生产基地、高标准良田建设区、占补平衡项目区、稻田综合种养田块大力推广有机肥部分替代化肥技术，通过种植绿肥、秸秆还田、畜禽粪污腐熟以及商品有机肥应用与化肥减量增效有机结合，减少化肥施用量，提高有机肥施用量及施用面积。

2.3.2. 典型案例

1) 典型案例 1。沈高镇河横村实行紫云英 - 水稻模式，面积 587 hm²。

① 技术要点。4 月下旬~5 月初，紫云英耕翻还田。5 月 8 日水稻播种育秧，钵苗机插。肥料运筹：667 m² 总用 N 14.7 kg，基蘖肥:穗肥 = 62:38，基肥 18% 复合肥 25 kg，分蘖肥尿素 10 kg，穗肥 28% 复合肥 20 kg。

② 增产效果。水稻 667 m² 产 628 kg，较稻麦茬口钵苗机插田水稻 667 m² 产 662 kg 减少 34 kg，减 5.14%。

③ 减施化学氮肥效果。紫云英 - 水稻轮作田 667 m² 施 N 14.6 kg，稻麦茬口钵苗机插 667 m² 施 N 20.4 kg，减少化学氮肥 6.2 kg，减 30.4%。

2) 典型案例 2。姜堰区通过建设畜禽粪便处理中心和田头调节池，消纳周边养殖场的畜禽粪污，实现种养结合、用地养地结合，有效减少化肥使用量，减少农田面源污染。以姜庄镇忠宝家庭农场为例，2020 年应用面积 41.3 hm²。

① 技术要点。水稻栽插前、分蘖前期随水流入经发酵的鸡粪液，667 m² 流入量约 500 kg，已连续应用 3 年。667 m² 用 N 19.1 kg，其中化学氮肥 N 13.7 kg，基肥 667 m² 施含 N 26% 缓释肥 25 kg，分蘖肥 667 m² 施尿素 7.5 kg，穗肥 667 m² 施尿素 8 kg。

② 增产效果。2020 年忠宝农场 667 m² 均产 640 kg，较未施用粪肥田(忠宝农场边远约 7.5 hm²) 667 m² 均产 610 kg，667 m² 增 30 kg，增幅 4.6%。

③ 减施化学氮肥效果。667 m²用化学 N 13.7 kg, 未施用粪肥田 667 m²用化学 N 21.45 kg, 667 m²减施化学 N 7.45 kg, 减幅 36%。

2.4. 控混肥一次性施用技术

2.4.1. 技术提出

扬州大学在水稻产业技术体系基地开展优质粳稻机械化种植控混肥一次性施用技术示范, 为优质粳稻生产节肥增效简易施肥技术提供参考。

2.4.2. 典型案例

姜堰基地在扬州大学魏海燕教授指导下开展示范。

2.4.3. 技术要点

品种选择优质食味粳稻南粳 9108, 毯苗机插, 设 3 种施肥处理, 其中控混肥 2 种处理, 以常规的分次定量施肥为对照。常规分次氮肥施用总量为 18 kg/亩, 氮肥按基蘖肥:穗肥 = 7:3 施用, 基肥:分蘖肥:穗肥 = 3.5:3.5:3, 分蘖肥于移栽后 7 d 施用, 穗肥于倒四叶期施用。2 种控混肥及其方案由扬州大学提供, 养分有效时间分别为 40 + 80 d、40 + 100 d。

2.4.4. 增产效果

40 + 80 d、40 + 100 d 两种控混一次性施用 667 m²产分别为 533.9 kg、509.8 kg, 较常规对照 667 m²产 543.6 kg, 分别减少 9.7 kg、31.8 kg, 减幅 1.8%、5.8%。

2.4.5. 减施化学氮肥效果

2 种控混肥与常规 667 m²施化学 N 均为 18 kg。

2.5. 侧深施肥技术

技术提出

由南京农业大学提出, 2019 年苏耕环[2029] 15 号文件发布示范推广水稻侧深施肥指导意见。水稻侧深施肥是新型农机、专用肥料、配套农艺于一体的集成新技术, 通过在水稻机械插秧时同步将颗粒肥料定位、定量、均匀地施于秧苗侧 3~5 cm, 施肥深度 4~5 cm, 使肥料在土壤中缓慢分解, 延长肥料功效, 显著提高肥料利用率。姜堰区大面积生产主要有一次性施肥和一基一追 2 种施肥模式。

1) 水稻机插缓混一次性侧深施肥技术

① 典型案例 1。2020 年江苏水稻产业体系河横基地设计水稻机插缓混一次性侧深施肥试验示范。

a) 技术要点。选择中化和姜堰汉枫 2 个缓释肥产品(N-R-K 含量为 26-10-12), 设计 667 m² N 用量 16 kg, 667 m²用量分别为 30 kg、40 kg 和 50 kg 3 个处理, 不足部分 N 用尿素补齐, 于水稻插秧一次性侧施, 设 667 m²用量 16 kg、18 kg 和 20 kg 3 个常规分次定量对照。

b) 产量效果。见表 1。试验结果显示, 不同用量试验均表明, 汉枫产品好于中化产品; 2 个缓控产品 667 m²产量从高到低趋势: 60 kg、80 kg、100 kg, 表明缓控肥用量越大, 667 m²产量越低。

c) 减施化学氮肥效果。缓控产品一次侧深施用技术较施 N 16 kg 常规施肥对照 667 m²表现增产显著, 表明侧深施肥能显著提高肥料利用率; 较常规 18 kg、20 kg 减产显著, 机插缓混一次性侧深施肥能减 N, 减 N 幅度效果明显。

② 典型案例 2。顾高镇芦庄村曹松青, 承包田 80 hm², 2020 年应用水稻机插缓混一次性施肥技术。

a) 技术要点。选用汉枫缓控释肥(30-6-12) 50 公斤机插侧深施肥。

b) 增产效果。667 m²均产 575 kg, 较邻近大户 667 m²产 583 kg 减产 8 kg, 减幅 1.4%。

c) 减施化学氮肥效果。曹松青农场 667 m² 施 N 17 kg, 较邻近大户 667 m² 施 N 20.55 kg, 减 N 3.55 kg, 减幅 17.3%。

Table 1. Test output performance of different slow control fertilizer products with different dosages Unit: kg, %
表 1. 不同缓控肥产品不同用量试验产量表现 单位: kg、%

处理	汉枫 60	汉枫 80	汉枫 100	中化 60	中化 80	中化 100	CK20	CK18	CK16
667 m ² 产量	584.1	531.4	485.9	561.2	589.5	479.9	675.6	670.4	436.4
较 CK16+-	147.4/33.8	95/21.8	49/11.2	124.8/28.6	153.1/35.1	43.5/9.9	239.2/54.8	234/53.6	/
较 CK18+-	-86.3/-12.9	-139/-20.7	-184.5/-27.5	-109.2/16.3	-80.9/-12.1	-190.5/-28.4	5.2/0.085	/	-234/-34.9
较 CK20+-	-91.5/-13.5	-144.2/-21.3	-189.7/-28.0	-114.4/-16.9	-86.1/-12.7	-195.7/-29	/	-5.2/-0.077	-239.2/-35.4

2) 水稻机插缓混一基一追施肥技术

① 典型案例 1。2020 年江苏水稻产业体系河横基地设计水稻机插缓混一基一追施肥试验示范。

a) 技术要点。在 2.5.1②基础上, 每个处理划出面积 0.13 hm² 小区, 在水稻倒 3.5 叶期 667 m² 施尿素 7.5 kg。

b) 增产效果。见表 2。667 m² 施中化产品 60 kg, 667 m² 产量略减(不排队割方原因), 其余处理均表现增产显著, 增幅 9.8%~21.3%, 表明一基一追增产效果显著。

c) 减施化学氮肥效果。一基一追 667 m² 施 N 19.45 kg, 较 667 m² 施 18 kg 常规施肥表现减产, 减氮效果不明显, 结论仅代表本次试验。

Table 2. One base, one follow-up production increase effect Unit: kg
表 2. 一基一追增产效果 单位: kg

667 m ² 产量	汉枫 60	汉枫 80	汉枫 100	中化 60	中化 80	中化 100
一基一追	653	644.7	570.4	553.6	647.4	536.4
一次性	584.1	531.4	485.9	561.2	589.5	479.9
+-	68.9	113.3	84.5	-7.6	57.9	56.5
+-%	11.8	21.3	17.4	-1.4	9.8	11.8
较 CK18+-	-22.4/-3.3%	-30.9/-4.6%	-105.2/-15.6%	-122/-18.2%	-28.8/-4.3%	-139.2/-20.6%
较 CK20+-	-17.4/-2.6	-25.7/-3.8%	-100/-14.9%	-116.8/-17.4%	-23/-3.43%	-134/19.9%

② 典型案例 2。2020 年三水街道大扬村周宏亮应用一基一追水稻侧深施肥技术面积 40 hm²。

a) 技术要点。机插时侧深施肥美盛复合肥(20-15-20) 40 kg + 10 kg 尿素, 穗肥使用施肥机, 667 m² 施汉枫(30-0-12)专用穗肥 20 kg。

b) 增产效果。667 m² 产量 680 kg, 较全区大面积 667 m² 产量 630.5 kg, 667 m² 产量增 49.5 kg, 增幅 7.85%。

c) 减施化学氮肥效果。周宏亮农场一基一追 667 m² 施 N 18.6 kg, 较全区 667 m² 施 N 20.3 kg, 667 m² 减 N 1.7 kg, 减幅 8.4%。

2.6. 稻鸭共作

2.6.1. 技术提出

稻田种养新技术将种稻与牧、水产养殖密切结合起来, 提高了土地和水资源的利用率, 减少了化肥、农药的使用, 而且提高了产品的品质——食品安全; 社会效益、经济效益和生态效益明显提高。本文选

择以稻鸭共作为例的原因, 稻鸭共作水稻产量与常规种植水稻差异不大, 且有增产作用, 其它稻田种养模式水稻减产显著[2]。

2.6.2. 典型案例

江苏水稻产业技术体系姜堰基地连续 3 年开展稻鸭共作示范。

2.6.3. 增产效果

见表 3。3 年均表现增产, 平均 667 m² 增产 27.2 kg, 增幅 4.2%。

2.6.4. 减施化学氮肥效果

姜堰基地稻鸭共作 3 年肥料运筹一致, 667 m² 施 N 量 13.6 kg, 其中基肥 667 m² 施有机肥 150 kg (NPK1%) + 复合肥 20 kg (N28), 分蘖肥 2 次、尿素各 7.5 kg, 促花肥 45% 复合肥 15 kg + 尿素 5 kg。较姜堰 3 年平均 667 m² 施 N 21.2 kg 减施 7.6 kg, 减幅 35.8%。

Table 3. 2018~2020 Jiangyan base rice-duck production of 667 m² of rice Unit: kg
表 3. 2018~2020 年姜堰基地稻鸭共作水稻 667 m² 产量 单位: kg

667 m ² 产量	2018	2019	2020
稻鸭共作	658	736	642
全区平均	627	698	630.5
667 m ² 增产	31	38	12.5
+-%	4.94	5.44	1.98

2.7. 新型肥料

2.7.1. 技术提出

新型肥料是适应农业现代化的需要, 复合高效多功能与环境友好型肥料是世界肥料发展的总趋势, 全营养控释肥料是肥料科学追求的目的。新型肥料能够直接或间接地为作物提供必需的营养成分、调节土壤酸碱度、改良土壤结构、改善土壤理化性质和生物学性质; 调节或改善作物的生长机制; 改善肥料品质和性质或能提高肥料的利用率。通常划分为专用配方肥、商品有机肥、水溶性肥料、微量元素肥料、缓控释肥料和多维场能浓缩有机肥等 6 类。

2.7.2. 典型案例

1) 丰卉尿素。正美牌丰卉尿素是南京正美实农化有限公司产品, 由常规尿素和含有多种活性基团的有机质组合而成的新型尿素, 可根据作物所需营养规律释放养分, 有效激活土壤中 N、P、K 及微量元素, 流失少、肥效长, 显著提高丰卉尿素利用率, 减少化肥使用量。姜堰区 2013、2014 年做了专题试验, 2015 年开始利用高质高效创建等项目进行了推广, 减肥增产效果明显。

① 技术要点。2013、2014 年姜堰区做了 2 次丰卉尿素效果试验, 试验方法: 对照为常规栽培, 667 m² 施 N 20 kg, 基肥施用品种和 667 m² 用量同常规施肥, 每次施肥时用丰卉尿素替代普通尿素, 丰卉尿素用量折算为 50%、60%、70%、80% 和 100% [3]。

② 增产效果。667 m² 产效果见表 4。试验表明, 667 m² 施量 50% 较对照略减产, 667 m² 施 N 60% 表现为平或略增, 667 m² 施 N 70%、80% 表现为显著增产, 667 m² 施 N 100% 增产效果不及 70%、80%, 田间出现倒伏和贪青现象。

③ 减施化学氮肥效果。667 m² 产量相同情况下, 对照 667 m² 用 N 量 20 kg, 丰卉尿素用量 60% 处理 667 m² 用 N 14.39 kg 667 m² 减 N 5.61 kg, 减幅 28%。

Table 4. Fenghui urea application effect test Unit: kg
表 4. 丰卉尿素施用效果试验 单位: kg

667 m ² 产量	用量 50%	用量 60%	用量 70%	用量 80%	用量 100%	对照
2013	486.5	508.5	655.2		628.8	507.1
2014	456.7	492	515.5	561.9		493.1

2) “柃丰元”复合微生物肥。南农大泰州研究院提供。姜堰区 2019 年进行了专题试验。

① 技术要点。设立 9 个处理。空白不施肥、常规施肥、“柃丰元”复合微生物肥亩用量 100 kg、80 kg 和 60 kg，全部作基肥一次性施用、“柃丰元”复合微生物肥亩用量 100 kg、80 kg 和 60 kg，基肥:分蘖肥:穗肥 = 3.5:3.5:3、常规施肥减少 25%、常规施肥减少 50%、常规施肥减少 75%，减少部分用“柃丰元”复合微生物肥替代。

② 增产效果。见表 5。试验结果表明，以“柃丰元”复合微生物肥部分替代常规肥料增产效果最明显，50%替代 667 m² 产量最高。

③ 减施化学氮肥效果。667 m² 减少化学氮肥 25%~100% 均可，以减 667 m² 减 50% 产量最高。

Table 5. “Mufengyuan” compound microbial fertilizer with different dosages and model yield performance Unit: kg
表 5. “柃丰元”复合微生物肥不同用量和模式产量表现 单位: kg

处理	对照	基施 100 kg	基施 80 kg	基施 60 kg	100 kg 3 次	80 kg 3 次	60 kg 3 次	减 25%	减 50%	减 75%
667 m ² 产量	663.9	609.1	571.6	575.1	641.3	664.2	589.5	694.4	759.9	665.5

3) 沃农三宝水稻全程特种功能肥

① 技术提出。沃农宝是武汉沃农肥业有限公司研发的一款含多种专利技术的水稻专用返青分蘖肥。主要成分:高利用率的氮肥、螯合态中微量元素、抗倒因子、生物促生素沃农宝集多款产品于一体，能够完全替代包括尿素在内的所有水稻肥料。

② 技术要点。2020 年姜堰基地设立了沃农三宝水稻全程特种功能肥专题试验。6 月中上旬播种插秧前，施底肥使用沃农底肥宝(26-7-12) 25 kg；机插 5~7 d，施返青分蘖肥，使用沃农宝 17 kg，再 7 d 左右施第二次分蘖肥，使用尿素 10 kg，到 7 月下旬施促花肥使用沃农多元甲(25-0-20) 12.5 kg。

③ 增产效果。沃农三宝水稻全程特种功能肥 667 m² 产 645.2 kg，对照 667 m² 产量 613.6 kg，667 m² 增 31.6 kg，增幅 5.2%。

④ 减施化学氮肥效果。全程仅 667 m² 施尿素 10 kg，较对照减化学 N 14.6 kg，减幅 76%。

4) 水稻苗床调理剂——“苗壮丰”

① 技术提出。扬州大学和海安作栽站联合研制。生产应用不仅方便省事，培育壮秧效果好；促早发，减肥量；高产且优质。

② 技术要点。姜堰基地 2018~2020 年安排了专题试验。流水线播种时晒施或播时喷施或播后喷施或立针期喷施。2020 年我们采取了播后喷施，在同一块田中安排了对照示范。

③ 增产效果。使用苗壮丰秧苗 667 m² 产量 797.4 kg，对照 667 m² 产 712 kg，667 m² 增 85.4 kg，增幅 12%。

④ 减施化学氮肥效果。与对照同等施肥情况下，增产显著，等同减肥量。以每生产 100 kg 需 N 2.2 kg 计算，实际 667 m² 减 N 1.88 kg，减幅 9.9%。

5) 正大绿速达液肥

① 技术提出。35%正大绿速达液肥由扬州正大集团有限公司提供。

② 技术要点。姜堰基地 2019 年安排了专题试验。不使用穗肥，在水稻拔节孕穗期、抽穗期各用 35% 正大绿速达液肥叶面喷施 500 ml；水稻拔节孕穗期用 35% 正大绿速达液肥叶面喷施一次 1000 ml。

③ 增产效果。拔节孕穗期、抽穗期两次喷施 667 m² 产 658.4 kg，对照 667 m² 产量 568.9 kg，667 m² 增 89.5 kg，增幅 15.7%；拔节孕穗期一次性喷施 667 m² 产 591.3 kg，CK 667 m² 产 568.9 kg，667 m² 增 22.4 kg，增幅 3.93%；

④ 减施化学氮肥效果。少施促药肥和保花肥，667 m² 减 N 8 kg，减幅 41.2%。

2.8.7 种模式评价和推广前景

2.8.1. 机插高产粳稻叶龄诊断精准高效施肥技术

扬州大学在水稻精确定量栽培理论基础上提出。

1) 优点：通过对水稻中期群体与叶色合理诊断精准施用穗肥，从而提高肥料利用率，减少氮肥施用。

2) 缺点：技术含量高，大户不易掌握运用。在县乡技术农技人员指导下，姜堰区主要应用指导水稻高质高效创建示范方和超高产方。

3) 推广前景。对水稻苗情的精准诊断是水稻获取高产、稳产的必要条件，提高种田大户的技术水平，是技术应用的首要工作。

2.8.2. 水稻康养种植技术

程兆榜研究员正在大面积生产推广应用的一项新技术，理论基础来自群体质量栽培。

1) 优点。施肥总量略减，通过减施分蘖肥、适当增施基肥和穗肥，控制群体生长量，构建高产群体质量，减少病害发生，水稻能做到了减肥不减产。

2) 缺点。水稻群体生长与当季天气条件关联，如做不到因苗调整措施，易导致后期亩有效穗不足。因为技术能力问题，部分示范户认可度不高。

3) 推广前景。水稻康养栽培是方向，但在水稻效益主要来自产量背景下，大面积推广有一定难度。

2.8.3. 有机肥替代技术

1) 优点。有机肥养分供应缓慢，难以满足作物全生育期不同阶段对养分的需求，而化肥可在短时间内满足作物对养分的需求。合理搭配化肥、有机肥，可改善土壤结构、增加土壤肥力，促使作物增产；绿肥 - 水稻模式可使水稻早上市 10~15 天，稻谷价提高 0.2~3 元/kg。

2) 缺点。姜堰区经济比不上苏南，政府补贴少，小麦效益较高，推广绿肥 - 水稻轮作模式目前比较困难；畜禽养殖规模小，有机肥量小，种植大户不愿意花钱购买，主要靠政府项目支持推动。

3) 推广前景。近年来，我国粮食连年丰收，但也付出了代价，土地资源长期透支，化肥过量使用，农作物秸秆资源化利用率、畜禽粪污处理利用率偏低，是当前农业生态资源环境面临的最突出问题。习近平总书记强调，绿水青山就是金山银山，要坚持节约资源和保护环境的基本国策，推动形成绿色发展方式和生活方式。农业部打响了农业面源污染治理攻坚战，提出了“一控两减三基本”的目标任务，轮作休耕、畜禽粪污资源化利用行动力度逐年加大。

2.8.4. 控混肥一次性施用技术

姜堰区今年每一次开展试验示范，技术认识不足，需要进一步试验示范。

1) 优点。一次性施用所有肥料，减少施肥 3~4 次，减少了劳动用工。

2) 缺点。水稻产量不及同 N 量常规水平。

3) 推广前景。随着控混肥技术的提高，应用前景会越来越大。

2.8.5. 侧深施肥

2020年姜堰区首先在高质高效创建示范方推广应用,应用面积28 hm²。

- 1) 优点。提高了水稻机械化种植率和肥料利用率,减少了肥料用量,水稻也能获取高产。
- 2) 缺点。机械和肥料成本增加,插秧机日插量降低。
- 3) 推广前景。姜堰区已开展大面积推广,示范户比较满意,不少的种植户表达会应用。

2.8.6. 稻鸭共作

1) 优点。不破坏农田,成本低,风险小,效益高;水稻产量高,品质好,减肥效果好。

2) 缺点。鸭子销售是一个问题;鸭子离田后,粪便污染也是一个问题。

3) 推广前景。姜堰区已将稻鸭共作作为推动水稻绿色发展的重要模式;如能引进鸭子加工企业、解决粪便污染等问题,可产业化运作。

2.8.7. 新型肥料

1) 优点。减肥增产效果好。

2) 缺点。市场产品多、乱且无序;农技部门引导、指导意识不强,种植户盲目使用。

3) 推广前景。希望农业技术部门加强对新型肥料作用的重视,在试验示范基础上,明确推广主导品种、组装集成配套技术,从而指导大面积生产应用。

3. 结论

本文重点介绍了姜堰区围绕减肥做的一些技术,有生产上已应用的,如精准施肥、稻鸭共作等;有在推广应用的,如侧深施肥、有机肥替代等,有在试验示范的,如水稻康养技术、控混肥一次基施等,有需要重视的,如新型肥料等。不同模式各有利弊,体现的为笔者观点,供参考。

基金项目

江苏省水稻产业技术体系项目(编号: JATS[2020]266);“十三五”国家重点研发项目(编号: 2018YFD0300802)。

参考文献

- [1] 凌启鸿,张洪程,丁艳锋,等.水稻丰产高效技术及理论[M].北京:中国农业出版社,2005.
- [2] 戴稳兵,吴爱国.姜堰区稻田种养示范应用调查报告[J].农家参谋,2017,11(中):42-43.
- [3] 颜冬梅,吴爱国.水稻新型肥料“丰卉尿素”试验报告[J].农民致富之友,2014,12(下):159-160.