

25%功能型水溶性粉剂氮肥对机插水稻产量形成的影响

王仕凤¹ 田明月² 周森林³ 李东明³

1 阜宁县作物栽培指导站

2 阜宁县农业科学研究所

3 阜宁县东沟农作物病虫害测报站

DOI:10.32629/as.v9i3.3792

[摘要] 试验设置了25%功能型水溶性粉剂氮肥开展应用效果试验。供试水稻品种为南粳5718。供试肥料40%复合肥(N-P₂O₅-K₂O:20-13-7)和25%功能型水溶性粉剂氮肥(N:25%),自主安排常规复合肥(N-P₂O₅-K₂O:18-12-10)、48%控释复混肥料(N-P₂O₅-K₂O:35-8-5,控16个氮)和尿素(N:46%),设置处理9个,随机取样考苗。根据处理设置9个处理的肥料使用量,折算氮磷钾每亩折纯量,不同的投肥水平水溶性氮肥对机插水稻产量有明显影响。试验结果表明25%功能型水溶性粉剂氮肥配套栽培管理,能够满足毯苗育秧机械插秧移栽(机插秧)生产需要,具有省工、节本的社会效益,实现化肥减量使用的生态效益,保障丰产丰收的经济效益。

[关键词] 水溶性粉剂氮肥; 机插秧水稻; 投肥水平

中图分类号: S435.111.2 文献标识码: A

The effect of 25% functional water-soluble powder nitrogen fertilizer on the yield formation of machine transplanted rice

Shifeng Wang¹ Mingyue Tian² Senlin Zhou³ Dongming Li³

1 Funing County Crop Cultivation Guidance Station

2 Funing County Agricultural Science Research Institute

3 Donggou Crop Disease and Pest Monitoring Station in Funing County

[Abstract] The application effect of 25% functional water-soluble powder nitrogen fertilizer was tested in the experiment. The tested rice variety is Nangeng 5718. The tested fertilizers include 40% compound fertilizer (N-P₂O₅-K₂O: 20-13-7) and 25% functional water-soluble powder nitrogen fertilizer (N: 25%). The conventional compound fertilizer (N-P₂O₅-K₂O: 18-12-10), 48% controlled-release compound fertilizer (N-P₂O₅-K₂O: 35-8-5, controlling 16 nitrogen elements), and urea (N: 46%) were independently arranged. Nine treatments were set up and randomly sampled for seedling testing. According to the fertilizer usage settings for 9 treatments, the net amount of nitrogen, phosphorus, and potassium per mu is calculated. Different levels of water-soluble nitrogen fertilizer have a significant impact on the yield of machine transplanted rice. The experimental results show that the cultivation and management of 25% functional water-soluble powder nitrogen fertilizer can meet the production needs of carpet seedling cultivation and mechanical transplanting (machine transplanting), with social benefits of saving labor and costs, achieving ecological benefits of reducing fertilizer use, and ensuring economic benefits of high yield and harvest.

[Key words] water-soluble powder nitrogen fertilizer; Machine transplanted rice; Fertilization level

阜宁县地处里下河农区尾间,东临沿海农区,西临徐淮农区。当地种植水稻历史悠久,土壤肥沃,温光水热条件好,水稻生产水平较高。当前水稻种植模式主要有毯苗育秧机械插秧移栽(机插秧)、水田旱管直接播种(直播稻)。此次对25%功能型水溶性粉剂氮肥开展应用效果试验。

田间试验在盐城市阜宁县新沟镇东季村进行。采用插秧机移栽,秧龄23天左右,控制栽插行距30cm株距13cm,每穴4~6苗,实测平均每平方米基本苗154株。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试水稻品种为南梗5718。供试肥料40%复合肥(N-P₂O₅-K₂O:20-13-7)和25%功能型水溶性粉剂氮肥(N:25%),自主安排常规复合肥(N-P₂O₅-K₂O:18-12-10)、48%控释复混肥料(N-P₂O₅-K₂O:35-8-5,控16个氮)和尿素(N:46%)。

1.2 处理设计

试验共设9个处理,分别为水溶氮肥A、B、C、D,控释肥I、II、III,不施化肥对照及习惯施肥对照,不设重复。各小区采用多点位定观察,随机取样考苗,以平均值记录数据。

水溶氮肥A:施用20-13-7颗粒复混肥25.00kg、25%功能型水溶性粉剂氮肥30.00kg、60%水溶性硝酸钾5.00kg,小区面积300m²。

水溶氮肥B、C、D:20-13-7颗粒复混肥37.50kg,水溶性粉剂氮肥依次为37.5、45、52.50kg,硝酸钾均为5.00kg,小区面积均为80m²。

控释肥I:一次性施用35-8-5控释复混肥50.00kg;II、III分别加施5kg、10kg尿素追肥,均为80m²。

不施化肥对照:不施氮磷钾化肥,面积50m²。

习惯施肥对照:施用18-12-10颗粒复混肥25.00kg、尿素35kg。

1.3 肥料运筹

1.3.1 单位面积投肥水平

根据9个处理设置,折算各处理每亩氮磷钾养分纯量:水溶氮肥A总养分20.52kg,B、C、D依次为27.4kg、29.27kg、31.15kg;控释肥I、II、III依次为24kg、26.3kg、28.6kg;不施化肥对照总养分0kg,习惯施肥对照28.8kg。

1.3.2 基肥施用情况

试验采用机械插秧,先整地筑包膜隔离田埂,再施基肥。各处理基肥配方及实物量:水溶氮肥A~D用20-13-7肥料,分别为11.25、4.50、4.50、4.49kg;控释肥I~III用35-8-5肥料,约6.00kg;对照不施化肥;习惯施肥用18-12-10肥料46.70kg。

1.3.3 分蘖肥施用情况

分蘖肥以氮肥为主,用于促分蘖、促发苗、提高营养生长量。控释肥各处理及不施化肥对照均不施分蘖肥;水溶氮肥A~D用25%氮肥,实物量分别为4.50、1.50、1.80、2.10kg;习惯施肥用46%氮肥15.50kg。

1.3.4 促花肥施用情况

促花肥是水稻营养生长向生殖生长转变的必需肥料,养分不足会影响颖花发育和穗期干物质积累,即便使用控释肥,也可能因养分不足减产。促花肥以氮肥为主,可搭配氮钾肥或三元肥,本试验选用25%功能型水溶性粉剂氮肥、尿素及60%氮钾肥。控释肥I和不施化肥对照不施促花肥;水溶氮肥A~D用25%氮肥(实物量6.75、2.25、2.7、3.15kg),搭配60%氮钾肥;控释肥II、III用46%尿素(0.60、1.20kg);习惯施肥用46%尿素15.40kg。

1.3.5 保花肥施用情况

保花肥为促花肥补充,依苗情施用,以氮肥为主。本试验采用25%功能型水溶性粉剂氮肥及尿素。控释肥处理与不施化肥对

照不施保花肥;水溶氮肥A~D施用25%氮肥,用量分别为2.25、0.75、0.90、1.05kg;习惯施肥对照施用46%尿素6.40kg。

1.4 测定项目与方法

1.4.1 关键时期茎蘖数

每个处理小区内选定3个观察点,每个观察点连续选定10穴,分别于拔节期、孕穗期、成熟期记录群体茎蘖数。

1.4.2 干物质积累量

于拔节期、孕穗期、成熟期,按照各处理茎蘖数的平均数取代表性植株3穴,105摄氏度下杀青30分钟,80摄氏度下烘干至恒重,称量植株干物质重。

1.4.3 产量形成情况和实收测产

成熟期,各处理小区普查100穴,计算每亩有效穗数,按平均穗数取5穴调查每穗总粒数、结实率并测定千粒重,计算理论产量。成熟后每个处理,随机取3个连片区域收割各50穴脱粒测产,按照收割有效穗数折算实收产量。

2 试验结果与分析

不同的投肥水平水溶氮肥对机插水稻产量有明显影响。肥料运筹对水稻生产的影响是复杂的,必要的氮营养保证明显促进分蘖发生、提高干物质积累;适当的氮肥使用能够促进颖花发育和提高群体质量;每穗总粒数、结实率、千粒重既受群体大小影响也受水稻中后期养分供应能力影响。限于试验条件本试验没有对生长动态做更具体、更复杂的观察和分析。由于试验设置无法统计系统误差,所以本文对观察值不展开做多重比较分析,以下内容只对产量和产量形成做简单的排序比较。

表1 产量结构、理论单产和实收单产

| 序号 | 处理名称 | 每亩有效穗数 | 每穗总粒数 | 结实率 | 千粒重(g/千粒) | 理论单产(kg/亩) | 实收单产(kg/亩) |
|----|--------|--------|-------|-------|-----------|------------|------------|
| 1 | 水溶氮肥A | 22.4万 | 116.1 | 91.2% | 28.9 | 685.4 | 671.1 |
| 2 | 水溶氮肥B | 23.1万 | 118.7 | 91.1% | 28.8 | 719.4 | 696.4 |
| 3 | 水溶氮肥C | 23.4万 | 120.2 | 90.7% | 28.7 | 732.2 | 707.6 |
| 4 | 水溶氮肥D | 23.8万 | 121 | 90.0% | 28.6 | 741.3 | 714.2 |
| 5 | 控释肥I | 23.2万 | 114.4 | 91.0% | 28.5 | 688.3 | 662.9 |
| 6 | 控释肥II | 23.5万 | 118.1 | 90.6% | 28.6 | 719.1 | 693.1 |
| 7 | 控释肥III | 24.0万 | 117.5 | 90.5% | 28.5 | 727.3 | 698.9 |
| 8 | 不施化肥对照 | 18.5万 | 89.2 | 89.5% | 28.3 | 418 | 408.2 |
| 9 | 习惯施肥对照 | 23.8万 | 116.5 | 90.9% | 28.7 | 723.4 | 694.2 |

2.1 干物质积累量和实收单产分析

不施化肥干物质积累慢,产量低。其它8个处理拔节期、抽穗期、成熟期干物质积累量有明显差异,不同时期干物质积累量差异是形成产量差异的直接因素。不施化肥对照每亩实收产量408.2kg,其它8个处理每亩实收产量662.9~714.2kg,有明显差异。实收单产由高到低排列次序为水溶氮肥D>水溶氮肥C>控释

肥III>水溶氮肥B>习惯施肥对照>控释肥II>水溶氮肥A>控释肥I>不施化肥对照。水溶氮肥处理内,实收产量随着氮肥投肥量增加而提高,水溶氮肥D、水溶氮肥C、水溶氮肥B处理相比于水溶氮肥A处理分别增产6.42%、5.44%、3.77%。

2.2 茎蘖动态和每亩有效穗数分析

不同的肥料处理拔节期群体大小有明显差异。水溶氮肥处理拔节期茎蘖数31.9万~37.3万,随着投氮水平提高而增加,说明分蘖期增施氮肥能够促进分蘖发生。控释肥处理分蘖发生相对迟缓。但是最终成穗情况,不施化肥对照每亩有效穗数最少仅有18.5万,其它8个处理每亩有效穗数22.4万~24万之间差异并不明显。每亩有效穗数排序为控释肥III>水溶氮肥D>习惯施肥对照>控释肥II>水溶氮肥C>控释肥I>水溶氮肥B>水溶氮肥A>不施化肥对照。

表2 对机插水稻茎蘖动态的影响

| 序号 | 处理名称 | 拔节期 | 孕穗期 | 成熟期 |
|----|--------|-------|-------|-------|
| 1 | 水溶氮肥A | 31.9万 | 23.6万 | 22.4万 |
| 2 | 水溶氮肥B | 34.1万 | 24.5万 | 23.1万 |
| 3 | 水溶氮肥C | 35.7万 | 24.9万 | 23.4万 |
| 4 | 水溶氮肥D | 37.3万 | 25.4万 | 23.8万 |
| 5 | 控释肥I | 29.4万 | 24.1万 | 23.2万 |
| 6 | 控释肥II | 29.8万 | 24.5万 | 23.5万 |
| 7 | 控释肥III | 30.3万 | 25.1万 | 24万 |
| 8 | 不施化肥对照 | 22.4万 | 18.7万 | 18.5万 |
| 9 | 习惯施肥对照 | 35.8万 | 25.2万 | 23.8万 |

2.3 每穗总粒数分析

不施化肥对照每穗粒总数89.2粒,其它8个处理每穗总粒数114.4~120.2粒,每穗总粒数与群体大小直接相关,也与肥料使用间接相关。每穗总粒数排序为水溶氮肥D>水溶氮肥C>水溶氮肥B>控释肥II>控释肥III>习惯施肥对照>水溶氮肥A>控释肥I>不施化肥对照。

2.4 结实率分析

结实率主要受群体大小影响,也受投肥水平影响。不施化肥对照穗分化和穗发育期营养不足,结实率低。氮肥使用水平高、

群体较大的情况下结实率也会有影响。水溶氮肥A>水溶氮肥B>控释肥I>习惯施肥对照>水溶氮肥C>控释肥II>控释肥III>水溶氮肥D>不施化肥对照。

2.5 千粒重分析

今年水稻穗期雨水少,光照足,水分蒸腾条件好,后期田间水分管理比较理想,本试验条件下千粒重差异不明显。不施化肥对照的千粒重28.3克,其它处理在28.5~28.9克。

总之,25%功能型水溶性粉剂氮肥配套栽培管理,能够满足毯苗育秧机械插秧移栽(机插秧)生产需要,具有省工、节本的社会效益,实现化肥减量使用的生态效益,保障丰产丰收的经济效益。

3 结语

本试验以机插水稻南粳5718为材料,研究25%功能型水溶性粉剂氮肥在不同运筹方式与投肥水平下的应用效果。结果表明,该水溶性粉剂氮肥可显著促进水稻分蘖、干物质积累及颖花发育,优化有效穗数、每穗总粒数等产量构成因素,实收产量随施氮量增加呈上升趋势,水溶氮肥D处理表现最优。与控释肥、常规施肥及不施肥处理相比,水溶性氮肥在稳产增产方面优势明显,且施肥方式灵活、养分释放快,适配机插秧全程管理。综合来看,25%功能型水溶性粉剂氮肥可满足机插水稻高产高效生产需求,在减少化肥投入、简化田间作业、提升种植效益方面具有良好推广价值,可为里下河稻区机插水稻轻简高效施肥技术提供参考。

[参考文献]

- [1]韩雪梅,杨林章.配方施肥对水稻生产和经济、环境效益的影响[J].农业环境科学学报,2021,40(12):2616-2617.
- [2]张彦兵,唐小洁.不同氮肥用量对水田旱整机插水稻产量和氮肥利用率的影响[J].安徽农业科学,2017(19):21-24.
- [3]纪开琴.缓控释肥料对水稻产量和品种的影响[J].农业技术与装备,2024(10):184-185.
- [4]赵艳岭,余海波.不同氮肥运筹下2种主栽粳稻生长发育和加工品质的差异[J].大麦与谷类科学,2024,41(1):49-55.
- [5]王文青.新型缓释肥对水稻产量及氮素吸收利用的影响[J].江西农业学报,2023(1):84-87.

作者简介:

王仕凤(1977--),女,汉族,江苏赣榆人,本科,农业技术推广研究员,研究方向为农业技术与推广。