

沿淮地区不同氮肥用量对水稻 生长和产量的影响

王春姐

江苏省农垦农业发展股份有限公司临海分公司, 江苏 盐城

收稿日期: 2023年7月7日; 录用日期: 2023年8月7日; 发布日期: 2023年8月14日

摘要

本试验以南粳9108为研究对象, 通过不同施氮量和不同使用时期探讨氮肥对机插水稻生育进程、茎蘖动态以及产量构成因素的影响, 结果表明, 不同施氮量和施肥模式对生育期影响很小, 误差在1天左右。随着用氮量加大, 分蘖性、株高呈上升趋势。纯氮用量375 kg/hm², 基肥和分蘖肥均为225 kg/hm², 不施保花肥的处理产量结构合理, 理论产量达到10444.65 kg/hm², 实际产量达到9737.10 kg/hm², 均为最高, 并且产量三要素较为协调, 田间病虫害较轻。

关键词

施氮量, 施肥模式, 生育进程, 茎蘖动态, 产量

Effects of Different Nitrogen Fertilizer Dosages on Rice Growth and Yield in the Huaihe River Region

Chunjie Wang

Linhai Branch, Jiangsu Provincial Agricultural Reclamation and Development Co., Ltd., Yancheng Jiangsu

Received: Jul. 7th, 2023; accepted: Aug. 7th, 2023; published: Aug. 14th, 2023

Abstract

This experiment takes Nanjing 9108 as the research object, and explores the effects of nitrogen fertilizer on the growth process, stem and tiller dynamics, and yield components of machine in-

serted rice through different nitrogen application rates and periods. The results show that different nitrogen application rates and fertilization modes have little impact on the growth period, with an error of about 1 day. With the increase of nitrogen usage, tillering ability and plant height show an upward trend. The pure nitrogen dosage is 375 kg/hm², and the base fertilizer and tillering fertilizer are both 225 kg/hm². The yield structure of the treatment without applying flowering fertilizer is reasonable, with a theoretical yield of 10444.65 kg/hm² and an actual yield of 9737.10 kg/hm², both of which are the highest. The three factors of yield are relatively coordinated, and the field diseases and pests are relatively light.

Keywords

Nitrogen Application Rate, Fertilization Mode, Fertility Process, Stem and Tiller Dynamics, Yield

Copyright © 2023 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. 前言

水稻产量高低, 与水稻品种、栽培技术、气候条件等因素密切相关。氮肥是促进水稻生长发育最有效的肥料, 一定量的氮肥可以促进分蘖发生, 增加株高, 提高生物产量和经济产量[1]。近年来, 沿淮地区由于盲目追求产量导致偏施氮肥过多, 纯氮施用量超过 420.00 kg/hm² 甚至 450.00 kg/hm² 以上, 导致水稻前期无效分蘖过多, 生长旺盛, 加重病害发生, 尤其是水稻纹枯病、水稻稻瘟病呈逐年上升趋势, 稻飞虱、稻叶蝉、稻象甲等害虫也呈加重趋势。肥料过量施用, 后期容易遇到低温冷害, 导致生育期延迟, 灌浆不足, 增加了倒伏风险, 并对土壤环境造成污染[2] [3]。为获得水稻优质高产, 提高单位经济效益, 加强水稻科学施肥, 适当减少氮肥使用并不影响经济产量[4], 本试验通过不同用氮量和施肥模式对水稻生长和产量的影响, 为药肥双减目标提供科学依据[5]。

2. 材料与方法

2.1. 试验目的

本试验, 探讨五种氮肥用量对水稻产量的影响, 作为水稻栽培氮肥运筹推荐依据, 并为沿淮地区大面积生产施肥作参考。

2.2. 处理设计

为本次试验设计 5 个总氮量, 分别为总氮 345.00 kg、375.00 kg、382.50 kg、420.00 kg 和 465.00 kg/hm²。根据施用时期设为 6 个处理, 磷钾肥基本相同, 如表 1 所示。基肥于 6 月 10 日整田筑埂做小区后人工撒施, 6 月 13 日栽插, 返青肥、分蘖肥和平衡肥分别于 6 月 20 日、6 月 27 日和 7 月 4 日调好水层后按照试验施肥量分小区人工撒施。促化肥于倒 4 叶(7 月 25 日)、保花肥于倒 1.5 叶(8 月 5 日)人工撒施。

本试验 3 次重复, 小区随机排列, 小区面积 66.67 m², 供试品种为南粳 9108, 微喷灌旱育秧, 大田管理均按照本地区常规机插水稻高产栽培技术要求实施。本试验, 施肥模式符合当地主流施肥模式, 主要研究水稻施氮量对水稻生长和产量的影响, 磷钾肥用量几乎一致, 减少其对试验结果的影响。

Table 1. Schedule of fertilization for each treatment**表 1.** 各处理施肥明细表

处理	①	②	③	④	⑤	⑥
基肥	尿素 150 kg	尿素 150 kg	尿素 150 kg	尿素 225 kg	尿素 150 kg	尿素 187.50 kg
返青肥	尿素 112.50 kg	尿素 112.50 kg	尿素 112.50 kg		尿素 112.50 kg	尿素 112.50 kg
分蘖肥	尿素 165 kg	尿素 150 kg	尿素 150 kg	尿素 225 kg	尿素 150 kg	尿素 150 kg
平衡肥	二胺 187.50 kg	二胺 187.50 kg	尿素 112.50 kg +二胺 150 kg	二胺 187.50 kg	尿素 112.50 kg +二胺 187.50 kg	尿素 150 kg +二胺 187.50 kg
促花肥	尿素 187.50 kg +复合肥 187.50 kg	尿素 150 kg +复合肥 187.50 kg	尿素 187.50 kg +复合肥 187.50 kg	尿素 225 kg +复合肥 187.50 kg	尿素 150 kg +复合肥 187.50 kg	尿素 165 kg +复合肥 187.50 kg
保花肥		尿素 112.50 kg			尿素 105 kg	尿素 112.50 kg
总肥量	总氮 345.00 kg	总氮 375.00 kg	总氮 382.50 kg	总氮 375.00 kg	总氮 420.00 kg	总氮 465.00 kg
	磷 114.00 kg	磷 114.00 kg	磷 97.50 kg	磷 114.00 kg	磷 114.00 kg	磷 114.00 kg
	钾 27.00 kg	钾 27.00 kg	钾 27.00 kg	钾 27.00 kg	钾 27.00 kg	钾 27.00 kg

3. 结果与分析

3.1. 不同氮肥运筹对生育进程影响情况

Table 2. Statistical table of the influence of different nitrogen application on growth process**表 2.** 不同氮肥运筹对生育进程影响统计表

处理	株高(cm)	穗长(cm)	落谷期	破口期	始穗期	齐穗期	成熟期	生育期天数
①	95.1	14.6	5月14日	8月21日	8月25日	8月30日	10月16日	154
②	96.8	14.6	5月14日	8月21日	8月25日	8月30日	10月16日	154
③	97.9	14.5	5月14日	8月21日	8月26日	8月31日	10月17日	155
④	98.1	14.9	5月14日	8月21日	8月26日	8月31日	10月17日	155
⑤	99.9	14.2	5月14日	8月21日	8月26日	8月31日	10月17日	155
⑥	101.2	14.3	5月14日	8月21日	8月26日	8月31日	10月17日	155

表 2 是不同氮肥运筹对水稻生长发育影响情况统计, 随着氮肥用量的增加, 水稻株高呈增高趋势, 其中总氮为 465.00 kg 处理⑥株高最高为 101.2 cm, 处理①株高最矮只有 95.10 cm, 氮肥用量不同对穗长影响不大, 其中处理 4 穗长最长为 14.90 cm, 处理⑤穗长较小为 14.2 cm。同为 5 月 14 日落谷, 6 月 13 日人工拉线栽插, 破口期基本一致, 处理①和②始穗期和成熟期比其它 4 个处理早 1 天, 生育期天数为 154 天, 其余处理生育期为 155 天。这说明, 随着氮肥用量的增加, 生育期有延迟现象, 本试验尽管生育期仅相差 1 天, 但收获时的水稻籽粒含水量是不一同的, 氮肥越多, 籽粒含水量越高, 处理⑥籽粒含水量达到 29%, 而处理①水分只有 23%。

3.2. 不同氮肥运筹对茎蘖动态影响

表 3 为不同氮肥运筹群体动态变化情况统计, 从表中可以看出, 在基本苗基本一致的情况下, 随着氮肥用量增加, 群体也成增加趋势。到 7 月 20 日, 处理⑥高峰苗最多为 402.60 万/hm², 其次为处理⑤为 397.35 万/hm², 处理①高峰苗最低仅为 343.95 万/hm²。随后群体开始下降, 到 10 月 20 日, 成穗数处理

Table 3. Statistical table of dynamic investigation of tillers under different nitrogen application
表 3. 不同氮肥运筹茎蘖动态调查统计表

处理	6月20日	6月29日	7月9日	7月20日	7月30日	8月10日	10月20日
①	96.00	147.00	312.15	343.95	331.20	312.90	309.45
②	93.45	115.95	299.10	355.50	338.10	325.95	314.70
③	91.35	138.45	314.40	374.55	335.85	333.15	304.95
④	94.50	129.90	321.75	386.40	346.05	325.80	317.85
⑤	91.95	145.80	325.20	397.35	373.65	324.00	305.10
⑥	95.55	127.95	331.05	402.60	381.90	346.50	326.70

⑥最多为 326.70 万 hm^2 ，其次为处理④为 317.85 万 hm^2 ，处理③成穗数最少，仅为 304.95 万 hm^2 。从高峰苗和成穗数可以看出，增加氮肥用量，分蘖数增加，但成穗数并不呈正相关，处理⑤纯氮量 420.00 kg 的最终成穗数仅为 305.00 万，比处理①纯氮量 345.00 kg 还要少，可见用氮量增加，并不能有效的增加成穗数。

3.3. 不同氮肥运筹对产量构成因子的影响

Table 4. Yield components and yield test table of each treatment
表 4. 各处理产量构成因子及产量考种表

处理	成穗数(万/ hm^2)	总粒数	空瘪粒	结实率(%)	千粒重(g)	理论产量(kg/hm^2)	产量位次	小区实产(kg/hm^2)	产量位次
①	309.45	118.67	5.65	95.24	26.56	9290.70	3	9140.55	3
②	314.70	117.13	3.37	97.12	26.37	9438.00	2	9237.75	2
③	304.95	119.55	4.17	96.52	26.00	9148.65	4	9001.50	4
④	317.85	125.26	5.34	95.74	27.41	10444.65	1	9737.10	1
⑤	305.10	119.5	5.09	95.74	26.04	9092.25	6	8590.35	6
⑥	326.70	110.58	3.82	96.55	26.19	9134.70	5	8981.40	5

表 4 是不同氮肥运筹产量三要素和实产统计表，从表中可以看出，处理④产量三要素较为协调，理论产量和小区实产均为最高，分别为 10444.651 kg/hm^2 和 9737.10 kg/hm^2 ，其次为处理②，分别为 9438.00 kg/hm^2 和 9237.75 kg/hm^2 ，处理⑤产量最低，仅为 9092.25 kg/hm^2 和 8590.35 kg/hm^2 ，尽管处理⑥成穗数最多，但总粒数仅为 110.58 粒，比处理④少了 14.68 粒/穗。千粒重处理④最高为 27.41 g，主要因为处理④基肥施用 225 kg/hm^2 ，充足的基肥促进返青快，形成壮蘖促大穗，没有施用保花肥，营养生长向生殖生长转化快，无效分蘖死亡迅速，提高了肥料利用率，最终的千粒重也高。表 4 可以看出，随着氮肥增加，无效分蘖增多，争光争肥，株高增加，增大了倒伏风险，并加重病虫害发生，导致总粒数和千粒重均有不同程度的下降，最终产量也是较低的。这也充分说明，在一定范围内，增施氮肥可以增大群体，提高产量，但继续增加氮肥，并不能有效提高产量，反而导致产量下降，并且增加病害和加大倒伏风险。

4. 讨论和结论

4.1. 讨论

1) 本年度试验小区病害发生较轻，往年易发的水稻纹枯病、后期青枯病等均未发生，但不能说明肥料对病害发生程度没有影响，需要进一步验证。

2) 本年度由于抽穗期遇高温, 后期又遇低温冷害增加了试验结果的不确定性, 对水稻品质的影响等都需要进一步验证。

4.2. 结论

纯氮用量 375 kg/hm², 基肥和分蘖肥均为 225 kg/hm², 不施保花肥的处理产量结构合理, 理论产量、实收产量均为最高, 并且产量三要素较为协调, 田间病虫害较轻, 可以在生产上大面积推广。

参考文献

- [1] 贾东, 孙雅君, 韩雷, 等. 氮肥不同用量对北方粳稻群体质量及品质的影响[J]. 中国稻米, 2017, 23(2): 71-74.
- [2] 潘长虹, 陶小祥, 樊宁声, 等. 不同的氮素水平对连粳系列品种稻瘟病发生的影响[J]. 农业科技通讯, 2015(9): 60-63.
- [3] 黄炳超, 肖汉祥, 张扬, 等. 不同施氮量对水稻病虫害发生的影响[J]. 广东农业科学, 2006(5): 41-43.
- [4] 王士强, 陈淑洁, 赵海红, 等. 氮肥运筹对寒地水稻生长和产量的影响[J]. 中国稻米, 2015(3): 68-71.
- [5] 刘超, 赵娟娟, 刘萍英. 氮肥减量绿色调优栽培技术对水稻的影响[J]. 农业工程技术, 2022, 42(14): 8-9.