

不同施氮比例对水稻产量与品质的影响

慕永红¹, 孙海燕¹, 孙建勇², 刘学玲²

(1.黑龙江省农垦水稻研究所, 佳木斯 154025; 2.密山市兴凯湖农场)

摘要: 1993~1995年对水稻三个品种进行了在同一施肥水平下不同施氮比例的试验研究, 得出最佳施氮比例。该方法比常规处理增产显著, 并且改善了稻米品质, 精米率提高, 垩白率和直链淀粉含量降低。

关键词: 氮肥; 水稻; 产量; 米质

中图分类号: S511.06 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-2767(2000)03-0018-02

The Effect of Proportion of Nitrogenous Fertilizer on Yield and Quality of Rice

Mu Yonghong Sun Jianyong Liu Xueling

(Rice Research Institute, Heilongjiang Academy of Land Reclamation, Jiamusi 154025)

Abstract The paper deals with the experimental research of the different proportions of N-fertilizers on three varieties of rice from 1993 to 1995. From the experiment the optimum N-fertilizer proportion was obtained. Compared with the common proportions, the yield increased, the quality of rice was improved, and the rate of chalk and the content of straight-chain starch were reduced.

Key words nitrogenous fertilizer; rice; yield; quality of rice

水稻氮肥施用技术对提高产量和改善米质影响很大, 为明确不同施氮比例对寒地水稻产量与米质的影响, 1993年对不同施氮比例进行筛选, 1994~1995年对筛选出的结果作进一步验证

1 试验方法

各单位用当地主栽品种进行小区试验, 黑龙江农垦科学院测试中心对米样进行品质分析, 试验设计如下。

表 1 氮肥施用时期和比例 (%)

| 年度 | 处理 | 基肥 | 蘖肥 | 接力肥 | 穗肥 | 粒肥 |
|-----------|----------|----|----|-----|----|----|
| 1993 | (1)CK | 5 | 3 | 0 | 2 | 0 |
| | (2)肥后移 A | 4 | 3 | 0 | 2 | 1 |
| | (3)肥后移 B | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 |
| | (4)肥后移 C | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 |
| 1994-1995 | (1)CK | 5 | 3 | 0 | 2 | 0 |
| | (2)肥后移 B | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 |

试验处理氮、磷、钾肥比例 2:1:1, 氮肥总用量一致, 氮 6kg/667m², 按表 1 比例施用 P₂O₅3kg/667m² 做基肥一次施入, K₂O3kg/667m² (基肥 60%、穗肥 40%) 基肥水整地最后一次耙地前施, 全层耙入土中, 蘖肥返青后立即施用, 接力肥在幼穗分化前一叶时施, 穗肥在倒数 2 叶伸出一半时施用, 粒肥在抽穗始期施用

2 结果与分析

2.1 1993 年对 4 种施氮比例进行筛选 兴凯湖和云山处理 (2)(3) 的产量均高于 (1) CK, 增产率以 (3) 较高, 增产 8% 以上, 从产量构成因素看, (4) 有效穗数少于其它处理, 这是由于过多的从基、蘖肥中减氮移到后期, 营养体建造不够, 影响了穗数, 不同处理对每穗粒数影响较大, 氮肥后移各处理每穗粒数都高于 (1), 以 (3) 每穗粒数最多, (3) 在穗分化前, 长穗期及结荚期分别施了接力肥、穗肥及粒肥, 使氮素营养持续供应, 避免在穗分化时脱肥, 为穗分化打下了

收稿日期: 2000-03-02

该项研究获省科技进步三等奖

作者简介: 慕永红 (1968-), 女, 助研, 学士, 从事土壤肥料研究

良好基础,致使穗大粒多。结实率和千粒重各处理均高于(1),是因为(1)前期施肥多,相对造成后期肥料不足,剑叶和倒数2叶早衰,灌浆速度慢,物质积累

少,结实率、千粒重较低。从产量和各个经济性状分析,(3)氮肥比例较为合理。

表3数据说明,随氮肥后移比重加大,精米率、

表2 1993年不同施氮比例产量与产量构成因素结果

| 试验地点 | 品种 | 处理 | 穗数 /m ² | 每穗粒数 | 结实率 (%) | 千粒重 (g) | 经济系数 | 产量 (kg /667m ²) | 增产率 (%) |
|-------|--------|-----|--------------------|-------|---------|---------|------|-----------------------------|---------|
| 兴凯湖农场 | 东农 416 | (1) | 496.0 | 90.6 | 75.9 | 24.4 | 1.30 | 419.3 | - |
| | | (2) | 467.0 | 90.8 | 78.0 | 24.7 | 1.40 | 426.4 | 101.7 |
| | | (3) | 508.0 | 97.9 | 75.1 | 24.8 | 1.45 | 453.2 | 108.1 |
| | | (4) | 493.0 | 88.2 | 80.0 | 25.5 | 1.60 | 470.5 | 112.2 |
| 云山农场 | 东农 416 | (1) | 368.0 | 76.3 | 80.4 | 20.0 | 0.90 | 391.8 | - |
| | | (2) | 356.4 | 96.4 | 80.6 | 20.8 | 1.59 | 396.8 | 101.3 |
| | | (3) | 363.0 | 108.2 | 82.2 | 20.4 | 1.39 | 423.7 | 108.1 |
| | | (4) | 319.9 | 82.4 | 70.5 | 20.7 | 1.35 | 365.2 | 93.2 |

表3 1993年不同施氮比例处理米质分析结果

| 试验地点 | 品种 | 处理 | 糙米率 (%) | 精米率 (%) | 整精米率 (%) | 垩白率 (%) | 垩白大小 (%) | 垩白度 (%) | 直链淀粉 (%) | 蛋白质 (%) | 糊化温度 (碱消值) | 胶稠度 (mm) |
|-------|--------|-----|---------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|------------|----------|
| 光凯湖农场 | 东农 416 | (1) | 82.6 | 74.3 | 69.6 | 51.5 | 9.4 | 4.8 | 19.27 | 6.30 | 5.60 | 53.0 |
| | | (2) | 83.0 | 74.8 | 70.6 | 48.5 | 6.7 | 3.2 | 20.28 | 6.00 | 6.22 | 47.0 |
| | | (3) | 83.4 | 75.1 | 69.2 | 54.0 | 9.1 | 4.9 | 17.08 | 6.22 | 5.61 | 53.7 |
| | | (4) | 83.2 | 75.1 | 72.2 | 58.0 | 13.6 | 7.9 | 17.08 | 6.88 | 5.50 | 49.3 |

整精米率、蛋白质提高。而(3)糙米率、胶稠度较高。说明(3)改善米质效果突出。

综合产量和米质两方面数据,氮肥后移既能增产又能改善米质,是今后水稻施肥的参考依据。筛选

出较理想施氮比例为处理(3)即基肥:基肥:接力肥:穗肥:粒肥为3:3:1:2:1

2.2 1994-1995年对1993年选的施氮比例作进一步验证。1994-1995年两年产量数据进行t测验,氮

表4 氮肥后移对水稻米质及产量影响结果

| 试验地点 | 品种 | 年度 | 处理 | 糙米率 (%) | 精米率 (%) | 整精米率 (%) | 垩白率 (%) | 垩白大小 (%) | 垩白度 (%) | 直链淀粉 (%) | 蛋白质 (%) | 糊化温度 (碱消值) | 胶稠度 (mm) | 产量 (kg /667m ²) |
|-------|--------|------|-----|---------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|------------|----------|-----------------------------|
| 水稻所 | 空育 131 | 1994 | (1) | 82.62 | 76.42 | 65.85 | 67.0 | 14.2 | 9.51 | 18.02 | 7.56 | 6.3 | 88 | 411.0 |
| | | | (2) | 83.51 | 77.41 | 69.41 | 53.0 | 10.1 | 5.35 | 17.69 | 8.10 | 6.2 | 87 | 441.0 |
| | | 1995 | (1) | 82.2 | 77.7 | 76.1 | 19.0 | 7.8 | 1.48 | 17.09 | 7.48 | 5.8 | 66 | 429.9 |
| | | | (2) | 83.4 | 77.9 | 77.4 | 12.0 | 7.1 | 0.85 | 17.41 | 7.70 | 6.0 | 73 | 441.0 |
| 兴凯湖农场 | 东农 416 | 1994 | (1) | 83.29 | 76.63 | 72.16 | 24.0 | 23.6 | 5.67 | 16.50 | 7.19 | 6.3 | 82 | 539.0 |
| | | | (2) | 83.12 | 75.72 | 70.92 | 28.0 | 21.0 | 5.88 | 17.01 | 6.40 | 6.0 | 83 | 563.7 |
| | | 1995 | (1) | 82.2 | 75.9 | 73.6 | 37.0 | 5.7 | 2.11 | 20.45 | 7.26 | 6.1 | 72 | 448.2 |
| | | | (2) | 82.3 | 75.0 | 73.3 | 28.0 | 6.0 | 1.68 | 19.65 | 6.76 | 6.1 | 82 | 540.0 |
| 查哈阳农场 | 查稻 1号 | 1994 | (1) | 81.88 | 76.14 | 73.63 | 23.0 | 5.2 | 1.20 | 17.52 | 9.04 | 5.9 | 48 | 485.4 |
| | | | (2) | 82.14 | 76.48 | 74.13 | 23.0 | 3.2 | 0.74 | 17.48 | 8.80 | 5.8 | 50 | 533.8 |
| 八五四农场 | 东农 416 | 1995 | (1) | 81.70 | 75.80 | 70.5 | 27.0 | 20.7 | 5.59 | 19.30 | 8.82 | 6.0 | 82 | 437.1 |
| | | | (2) | 81.20 | 74.90 | 72.5 | 35.0 | 32.0 | 11.2 | 19.13 | 9.47 | 5.6 | 65 | 450.8 |

肥后移比 CK增产显著,表4数据表明,(2)氮肥后

(下转第11页)

显著高于 65株 /m² 处理,其次是 35株 /m² 处理,显著高于 65株 /m² 处理(见表 2)。单株荚粒数随着密度增加而降低,但荚粒数 /m² 仍以 45株 /m² 处理略高。另外,随着密度增加矮秆大豆植株增高,倒伏加重

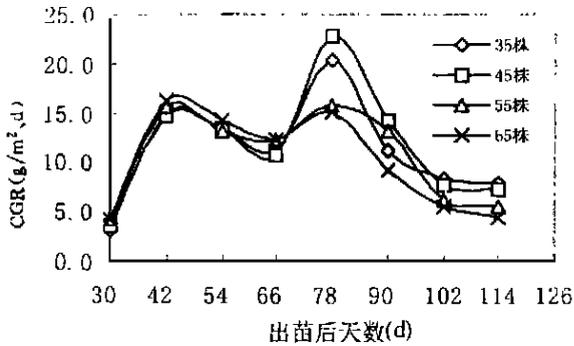


图 4 不同密度生长率 (CGR) 的变化

表 2 矮秆大豆产量及产量性状

| 处理 (株 /m ²) | 株高 (cm) | 单株荚数 (个) | 单株粒数 (个) | 百粒重 (g) | 产量 (kg /h m ²) |
|----------------------------|------------|-------------|-------------|------------|-------------------------------|
| 45 | 62.0 | 21.5 | 46.8 | 23.2 | 3083.33 A |
| 35 | 59.0 | 26.5 | 57.3 | 21.9 | 2815.48 AB |
| 55 | 65.4 | 17.3 | 35.4 | 22.9 | 2678.57 AB |
| 65 | 69.1 | 14.5 | 28.6 | 23.3 | 2464.29 B |

4 结论

4.1 随着密度的增加,单株生长减弱,主要表现为

(上接第 19页)

移使糙米率、精米率、蛋白质含量增加,胶稠度提高,垩白率和直链淀粉含量下降。

氮肥后移对垩白的改善效果明显。垩白是稻米胚乳中淀粉等物质组织疏松充气所致。具有垩白的稻米在精碾时易碎,蒸煮后饭粒易裂开,严重影响食味品质和外观品质,在市场上不受欢迎,本研究采用施粒肥的方法,在抽穗期适量追施氮肥,剑叶和穗轴的氮素含量提高,光合作用增强,“源”足“路”通,谷粒这个“库”的灌浆物质—淀粉就更充实,而垩白也就相对减少。

单株干重、叶面积下降。但群体干重及其生长率在出苗后 78 天前(结荚末~ 鼓粒初期)随密度增大呈增加趋势;出苗 78 天以后,以 45 株 /m² 处理较高,其次是 35 株 /m²,65 株 /m² 处理最低。各生育时期叶面积指数随密度增加则呈上升趋势,且高密度区最大叶面积指数出现较早,但过高的叶面积指数往往造成生育后期株间郁闭加重,落花落荚、倒伏,以致减产,固最大叶面积指数以不超过 6.0 为宜。

4.2 产量结果以 45 株 /m² 处理产量最高,平均为 3083.34kg /h m²,极显著高于 65 株 /m² 处理,其次是 35 株 /m²。另外,随着密度增加单株荚粒数降低,植株增高,倒伏加重。

参考文献:

- [1] 邓贵仁,侯敏.大豆不同株型干物质积累动态与产量关系[J].大豆科学,1996,15(3): 269~ 273.
- [2] 徐海斌,张复宁,等.夏大豆淮豆 4号高产栽培生理基础[J].大豆科学,1999,18(3): 243~ 247.
- [3] 张德俭,赵九洲,等.连作对大豆生长发育动态的影响[J].大豆科学,1996,15(4): 326~ 330.
- [4] A. C. Carpenter, J. E. Board. Growth Dynamic Factors Controlling Soybean Yield Stability across Plant Populations [J]. Crop Science, 1997, 37(5): 1520~ 1526.

高蛋白质稻米的整精米率较高,但研究资料表明,稻米蛋白质含量过高,超过 8%,稻米食味降低,粒肥用量必须控制在适量范围内。

3 结语

氮肥总量一致,氮肥由生育前期向中后期转移,产量提高,米质改善,在一定范围内,随氮肥后移比重的增加,产量提高,整精米率、蛋白质提高,垩白率下降。目前兼顾产量和米质施氮肥比例即基肥: 蘖肥: 接力肥: 穗肥: 粒肥比例为 3: 3: 1: 2: 1较为合理,这种施氮比例能使苗、株、粒协调发展,从而获得高产和改善米质的效果。