

寒地水稻施肥新技术对产量和品质的影响

张忠臣¹, 彭显龙², 刘海英¹, 王立楠³, 金正勋¹

(1. 东北农业大学 农学院, 黑龙江 哈尔滨 150030; 2. 东北农业大学 资源与环境学院, 黑龙江 哈尔滨 150030; 3. 黑龙江省农业科学院 佳木斯水稻研究所, 黑龙江 佳木斯 154007)

摘要:以龙粳 18 为试验材料, 在齐齐哈尔市依安县新合村, 对新施肥技术和常规施肥技术进行对比试验。结果表明:新施肥技术比常规施肥方法降低施肥量 22%, 增产 634.5 kg·hm⁻², 增产率达 6.1%。与常规施肥方法相比, 新施肥方法的稻谷加工品质和蒸煮食味品质性状没有明显差异。说明新施肥方法不仅能提高产量, 而且对稻米品质没有明显影响。

关键词:寒地水稻; 施肥; 产量; 品质

中图分类号:S511.062

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2010)08-0053-03

水稻是我国第一大粮食作物, 约占粮食总产量的 40%^[1-2], 约有 65% 的人口以稻米为主食^[3]。追求高产也就成为了大多数水稻育种者和栽培专家的目标。黑龙江省作为水稻产量大省, 在“千亿斤产能工程”的号召下, 肩负起稻米生产的重任。不少水稻生产者为了追求高产的目标, 不遗余力地使用无机肥料, 由于我国农田长年过量使用化肥, 不仅出现了倒伏减产的现象, 而且耕地有机质含量大幅下降, 土壤日益酸化、板结, 土壤微生物系统被破坏。过量使用化肥还造成地下水污染, 农产品质量下降, 尤其是黑土资源退化严重, 产量潜力逐年下降。这种不合理的施肥现象比比皆是, 资源浪费和生产成本提高的同时带来了环境污染^[4-5]。关于施肥对作物产量和土壤肥力的影响方面的报道已经很多^[6-9], 为研究高产施肥对作物产量和品质的影响提供更多的理论依据, 尤其是为寒地粳稻的高产优质栽培提供合理的施肥依据, 以齐齐哈尔市依安县新合村为试验点, 对新施肥技术进行示范试验, 以期寻求一种适合寒地生态条件的绿色高效施肥方法。

1 材料与方法

1.1 材料

供试水稻品种为龙粳 18。

收稿日期: 2009-12-02

基金项目:“十一五”国家科技支撑计划资助项目(2008BAD96B02); 科技部科技人员服务企业行动资助项目(2009GJB20005); 科技部星火计划重点资助项目(2008GA670013)

第一作者简介:张忠臣(1978-), 男, 黑龙江省双鸭山市人, 博士, 助理研究员, 从事水稻分子遗传育种研究。E-mail: zhangzhchen@163.com。

通讯作者:金正勋(1960-), 男, 吉林省延边市人, 博士, 教授, 从事水稻遗传育种研究。E-mail: zxjin326@hotmail.com。

1.2 试验设计

试验在齐齐哈尔市依安县新合村进行。设大棚新基质纸盘育苗(处理 1)和常规土壤育苗(处理 2), 以常规土壤育苗的传统施肥方法设计 2 个对照, 分别为对照 1、对照 2。每盘播量为催芽籽 120 g, 采用大区对比试验, 小区面积为 600 m², 40 m 行长, 50 行区, 4 月 18 日播种, 5 月 26 日插秧, 插秧规格为 30 cm×12 cm, 机械插秧, 每穴 3~4 棵苗, 除施肥管理采用新施肥技术外, 其它同常规田间管理。

新施肥技术施纯氮 105.0 kg·hm⁻², 纯磷 64.5 kg·hm⁻², 纯钾 75.0 kg·hm⁻², N:P:K 为 1.6:1.0:1.2, 磷肥全作底肥耙地前施, 钾肥是全量的 80% 作底肥施, 20% 作穗肥于最高分蘖期施。氮肥施用方法是 53% 作底肥施, 20% 作分蘖肥返青后施, 27% 作穗肥于最高分蘖期施。

常规施肥方法是施纯氮 135.0 kg·hm⁻², 纯磷 64.5 kg·hm⁻², 纯钾 70.5 kg·hm⁻², N:P:K 为 2.1:1.0:1.1, 磷肥全作底肥耙地前施, 钾肥是全量的 85% 作底肥施, 15% 作穗肥于最高分蘖期施。氮肥施用方法是 42% 作底肥施, 40% 作分蘖肥返青后施, 18% 作穗肥于最高分蘖期施。

常规施肥方法比新施肥方法多施纯氮 30 kg·hm⁻², 占总施肥量的 22.2%, 而且分蘖肥所占比例大, 穗肥所占比例小。

1.3 调查项目与方法

生育期间调查抽穗期, 收获时连续调查 40 个单株穗数, 求平均值, 然后取穗数与平均值相同或相近的 10 个单株, 供室内考种。按照农业部颁标准(NY/T83-88)测定稻米直链淀粉含量, 用半

微量凯氏定氮法测定稻米蛋白质含量,以 5.95 为换算系数;用 PS-500 型食味仪测定食味值。3 次重复,以平均值表示。

2 结果与分析

2.1 不同施肥技术对产量及产量构成因素的影响

从表 1 可以看出,处理 1 和处理 2 每株穗数、单株粒重均比对照 1 和对照 2 平均高 3.95 穗、1.77 g,每穗粒数、结实率和千粒重较对照 1 和对照 2 低 6.3 粒、6.4%、0.7 g,但是常规施肥方法平均产量为 8 929.5 kg·hm⁻²,新施肥方法平均产

量为 9 564.0 kg·hm⁻²,比常规施肥方法增产 634.5 kg·hm⁻²,增产比率达 6.1%。说明新施肥技术与常规施肥方法相比较,减少施纯氮 30 kg·hm⁻²,降低了施氮量 22%,虽然在穗粒数、结实率和千粒重等方面较对照有所降低,但是,新施肥技术促进了每株穗数的增加和单株产量及总产量的提高,同时减少了无机化肥的施入带来的环境污染、土壤质地变差等负面影响,更有利于低碳农业的发展以及无机农业向有机农业的过渡,为水稻高产栽培奠定了理论基础。

表 1 不同施肥方法对产量和产量构成因素的影响

施肥方法	穗数/穗·株 ⁻¹	粒数/粒·穗 ⁻¹	结实率/%	千粒重/g	单株粒重/g	产量/kg·hm ⁻²
处理 1	22.11	84.2	80.82	25.53	38.92	9682.5
处理 2	21.78	87.7	76.62	25.69	38.07	9445.5
对照 1	18.44	91.2	86.44	26.67	37.75	9355.5
对照 2	17.56	93.2	83.80	26.03	35.71	8503.5

注:对照 1 和对照 2 分别来自 2 个不同的农户。

2.2 不同施肥技术对稻谷品质的影响

对稻谷加工品质和蒸煮食味品质性状进行了比较分析(见表 2)。结果表明,与常规施肥方法相比,新施肥方法的稻谷糙米率、精米率、直链淀粉含量及蛋白质含量分别降低 0.33、0.91、0.24、0.29 个百分点;食味值增加 2.75 分。说明新施肥方法较常规施肥方法在加工品质和蒸煮品质方

面虽然有所下降,食味值却有所增加,整体上没有明显地差异。表明新施肥技术较常规施肥技术而言,在减少氮肥施入量的同时并没有明显地影响品质性状,相反改善了稻米的食味性,降低了对环境的污染和土壤的破坏,为水稻优质栽培提供了理论依据。

表 2 不同施肥方法对品质性状的影响

施肥方法	糙米率/%	精米率/%	食味值	直链淀粉含量/%	蛋白质含量/%
处理 1	82.85	72.59	60.0	19.53	6.78
处理 2	82.61	72.56	56.0	20.06	6.93
对照 1	82.91	73.21	55.5	19.24	7.02
对照 2	83.21	73.75	55.0	20.83	7.26

3 结论与讨论

新施肥方法不仅有利于提高水稻产量,改善稻米品质,而且大幅度降低氮肥施用量,可降低 22%,是一种绿色高效施肥方法。

很早以前就有不少水稻工作者对施肥方法与产量的关系进行了研究。陈亚琴等试验表明,在施肥技术上,要在增施有机肥基础上,氮、磷、钾采

用合理比例分期施入的均衡施肥方法。施氮素不超过 120~150 kg·hm⁻²。在氮、磷、钾三要素中,氮素对稻米的产量、品质影响最大,氮素含量越高,产量增加,品质下降,食味降低;氮素在基肥、蘖肥、穗肥期施用比例各占 30%、40%、30%;氮、磷、钾配比为 1.0:0.5:0.5 比较好,单施氮肥降低稻米碱消值、胶稠度,降低米饭粘度,增加硬度,产

量显著降低^[10]。该研究与其稍有不同,施肥比例根据常规施肥方法做了调整,将氮肥施入量向抽穗期转移,以补充抽穗期氮源供应充足,为水稻高产提供保障;同时,与常规施肥方法相比,新施肥技术降低施肥量 22%,增产 634.5 kg·hm⁻²,增产比率达 6.1%。另外,在品质性状方面,新施肥技术较常规施肥方法的食味值、精米率略有提高,糙米率、直链淀粉含量和蛋白质含量没有明显差异。另外,贺帆等报道实时实地氮肥管理能较好地协调水稻产量和品质的关系,获得较高的产量和部分地改善米质^[11],但是,根据寒地粳稻生产的实际情况,该试验的新施肥技术更为适合当前寒地粳稻生产的实际需要。因此,在栽培上如何进行合理调控、定向定量施肥,实现寒地水稻高产优质栽培还需要进一步结合当地生产实际和环境、气候等因素综合研究考证。

参考文献:

- [1] 程式华,胡培松.中国水稻科技发展战略[J].中国水稻科学,2008,22(2):223-226.
- [2] 胡锋.保障我国粮食安全的水稻品种创新与应用研究[J].种子,2009,28(2):106-110.
- [3] 邵高能,唐绍清,焦桂爱,等.稻米品质性状的 QTL 定位[J].中国水稻科学,2009,23(1):94-98.
- [4] 汪建飞,邢素芝.农田土壤施用化肥的负效应及防治对策[J].农业环境保护,1998,17(1):40-43.
- [5] 沈宏,曹志洪.长期施肥对不同农田生态系统土壤有效碳库及碳素有效率的影响[J].热带亚热带土壤科学,1998,7(1):1-5.
- [6] 刘守龙,童成立,吴金水,等.等氮条件下有机无机肥配比对水稻产量的影响探讨[J].土壤学报,2007,44(1):106-112.
- [7] 赵俊晔,于振文,李延奇,等.施氮量对土壤无机氮分布和微生物量氮含量及小麦产量的影响[J].植物营养与肥料学报,2006,12(4):466-472.
- [8] 王胜佳,陈义,王家玉,等.施肥组合对水稻作物产量与土壤肥力的长期影响研究[J].植物营养与肥料学报,2002,8(2):121-126.
- [9] 张国荣,谷思玉,李菊梅,等.长江中下游地区高产稻田施肥与产量的关系[J].中国土壤与肥料,2010(1):75-80.
- [10] 陈亚琴,刘喜,谭玉琴.不同施肥方法对水稻产量和品质的影响[J].中国农学通报,1998,14(5):64-65.
- [11] 贺帆,黄见良,崔克辉,等.实时实地氮肥管理对水稻产量和稻米品质的影响[J].中国农业科学,2007,40(1):123-132.

Effect of New Fertilization Technology on Yield and Quality of *Japonica* Rice in Cold Region

ZHANG Zhong-chen¹, PENG Xian-long², LIU Hai-ying¹, WANG Li-nan³, JIN Zheng-xun¹

(1. Agronomy College of Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030;
2. Resources and Environment College of Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030; 3. Jiamusi Rice Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi, Heilongjiang 154007)

Abstract: Comparison of the new fertilization techniques and the conventional fertilization procedure (CK) was studied by Longjing 18 in Xinhe village in Qiqihar city. The results showed that the application amount in the new fertilizer technology was 22% less than the CK, while an increase of 634.5 kg·hm⁻² and increase production rate of 6.1% were produced. Compared to the conventional fertilization, the processing quality of rice cooking and eating quality traits of the new fertilization techniques were not significantly different. Therefore, the new fertilization techniques can not only increase yield, but also has no obviously effect on quality.

Key words: *japonica* rice in cold region; fertilization; yield; quality

欢迎投稿 欢迎订阅