

水稻“三控”施肥的效果分析

曹珠平, 李国君

(广东省雷州市农业局, 广东雷州 524200)

摘要 在国际粮价的飙升和未来国际粮食总需求对水稻总产的依赖度持续攀升的大背景下, 在广东省农业科学院水稻研究所“水稻三控施肥技术研究”协作组的指导和参与下, 2009年早造在前3年的基础上继续在雷州市对水稻“三控”施肥技术进行了试验、示范并产生显著的示范效果。

关键词 水稻; “三控”施肥技术; 示范效应

中图分类号 S14 **文献标识码** A **文章编号** 1004-8421(2009)08-047-02

水稻单产的不高不稳是促成国际粮价飙升的主要原因, 据世界粮农组织(FAO)统计, 全球粮食价格2006年上涨了12%, 2007年上涨了24%, 2008年前8个月涨幅超过50%。由此可见, 提高粮食单产已成为了解决国际粮食危机的重要手段, 据专家预测, 2030年水稻总产需增加40%才能满足国际粮食的需要。在此背景下, 笔者在广东省农业科学院水稻研究所“水稻三控施肥技术研究”协作组的指导和参与下2009年早造在前3年的基础上继续在雷州市对水稻“三控”施肥技术进行了试验、示范并产生显著的示范效果。

1 材料与试验方法

1.1 试验概况 中区表证地点: 设在雷州市南兴镇宋村宋朱贵的责任田, 总面积0.2 hm², 顺序排列, 2次重复, 共4个小区, 小区面积486.7 m², 各区组间做小埂隔离, 并用胶膜覆盖防止串肥串水。大田示范地点: 设在雷州市南兴镇宋村(移植), 步月村(直播), 各设置连片13.3 hm², 定点调查4块, 面积共0.97 hm², 其中2块面积0.47 hm²应用水稻“三控”施肥技术, 另2块面积0.5 hm²按当地群众习惯施肥法进行栽培管理。试验示范田属滨海冲积黏质土、地力较高, 保水保肥能力强, 常年早稻单产8 250 kg/hm², 地力产量4 500 kg/hm², 前作为晚稻。品种(组合)为单产潜力大、抗倒力中等、分蘖力较强、穗大粒多、单产较高的培两优抗占、五丰优128、华优16等杂交组合。

1.2 田间管理

1.2.1 秧苗管理。采用移植方式栽培的于2009年2月28日播种, 秧地播种量150 kg/hm², 大田用种量18.75 kg/hm²。播种后8 d施尿素60 kg/hm²作断奶肥; 播种后13 d施含N、P₂O₅、K₂O各15%的复合肥150 kg/hm², 尿素60 kg/hm²; 移植前1 d喷药除虫。

1.2.2 插植规格。2009年3月28日移植, 插植规格为16.7 cm×20 cm, 每棵插双株, 插基本苗117万/hm²; 采用直播栽培方式的于3月3日播种, 播种量26.25 kg/hm², 4月5日定苗补苗, 留基本苗129万/hm²。

1.2.3 病虫害防治。三控施肥与习惯施肥田块喷药防治卷叶虫、稻飞虱、三化螟虫、纹枯病3~4次, 直播习惯施肥田因病虫发生重多施1次农药。

1.2.4 水分管理。插秧后(定苗)浅水护苗促分蘖, 4月17

日排水露田晒田, 抽穗前10 d回水, 扬花灌浆期间保持浅水层, 青熟以后进行干湿排灌。

1.2.5 天气因素。由于2009年早春气温较低, 日照少, 光合产物不足, 导致禾苗分蘖迟, 生物量不足; 但生育中期以后气温适宜, 阳光充足, 未出现大风雨天, 气候条件有助于习惯施肥法, 故三控施肥比习惯施肥增产不够显著。

1.3 施肥

1.3.1 总量施肥。根据目标产量(以品种、地力、常年单产等因素综合确定)和地力产量(雷山市测土配方施肥“3414”试验结果表明, 一般地力产量3 750~4 875 kg/hm²)确定施氮总量; 以地力产量为基础, 按每100 kg稻谷需要纯N 4.5~5.5 kg计算本田施肥量。笔者确定试验示范田目标产量为8 250 kg/hm², 地力产量为4 875 kg/hm², 即增产稻谷3 375 kg/hm²。①移植田: 按每增产100 kg稻谷需要纯N 5 kg计算本田施肥量, 即大田需要纯N 150~165 kg/hm²。本田施肥(未含秧田施肥量)N、P₂O₅、K₂O比例为1:0.32:0.76配施, 即施尿素322.5 kg/hm²、磷肥300 kg/hm²、钾肥187.5 kg/hm²。N肥: 基肥占39.5%、分蘖中期肥占37.2%、幼穗分化肥占23.3%; P肥: 全部作基肥; K肥: 分蘖期和幼穗分化期分别占40%和60%。②直播田: 按每增产100 kg稻谷需纯N 5 kg计算施肥量, 即全生育期需要纯N 165~172.5 kg/hm², N、P₂O₅、K₂O比例为1:0.29:0.68配施, 即施尿素360 kg/hm²、磷肥300 kg/hm²、钾肥187.5 kg/hm²。N肥: 针肥和分蘖肥占72.9%、幼穗分化肥占27.1%; P肥: 全部作基肥; K肥: 分蘖期和幼穗分化期分别占40%和60%。

1.3.2 三控施肥。①移植田: 移植前1 d即3月27日施尿素127.5 kg/hm²、磷肥300 kg/hm²作基肥; 禾苗分蘖中期即4月8日施尿素120 kg/hm²、钾肥75 kg/hm²作第1次追肥; 幼穗分化一期即4月26日(五丰优128)和5月1日(培两优抗占)施尿素75 kg/hm²、钾肥112.5 kg/hm²作第2次追肥; 后期不追肥。②直播田: 播种前1 d即3月2日施磷肥300 kg/hm²作基肥; 种子翻针后即3月6日结合化学除草施尿素52.5 kg/hm²作种芽肥; 禾苗2叶1针期即3月12日施尿素75 kg/hm²作断奶肥; 定苗补苗完后当天即4月5日施尿素135 kg/hm²、钾肥75 kg/hm²作分蘖肥; 播种后57 d即4月29日施尿素97.5 kg/hm²、钾肥112.5 kg/hm²作幼穗分化一期肥; 后期不施肥。

1.3.3 习惯施肥。①移植田: 插秧3 d即3月31日施尿素75 kg/hm²作第1次追肥; 隔7 d即4月7日施尿素150

作者简介 曹珠平(1956-), 男, 广东雷州人, 农艺师, 从事农业技术推广工作。

收稿日期 2009-07-17

kg/hm²、磷肥 375 kg/hm² 作第 2 次追肥;再隔 10 d 即 4 月 17 日施尿素 97.5 kg/hm²、钾肥 75 kg/hm² 作第 3 次追肥;插秧后 46 d(王丰优 128)和 50 d(培两优抗占)即 5 月 12 日和 5 月 16 日施尿素 75 kg/hm²、钾肥 112.5 kg/hm² 作第 4 次追肥。②直播田:播种后 5 d 即 3 月 8 日结合化学除草施尿素 60 kg/hm² 作第 1 次追肥;播后 14 d 即 3 月 17 日施尿素 75 kg/hm²、磷肥 150 kg/hm² 作第 2 次追肥;播后 33 d 定苗补苗完后即 4 月 5 日施尿素 150 kg/hm²、磷肥 225 kg/hm² 作第 3 次追肥;播后 44 d 即 4 月 16 日施尿素 75 kg/hm²、钾肥 75 kg/hm² 作第 4 次追肥;播后 73 d 即 5 月 15 日施尿素 75 kg/hm²、钾肥 112.5 kg/hm² 作第 5 次追肥。

2 结果与分析

2.1 产量 2009 年 6 月 28 日到实地进行园规测产验收。三控施肥中区表证,平均单产 8 572.5 kg/hm²,比习惯施肥平均单产 8 298 kg/hm² 增收 274.5 kg/hm²,增长 3.2%;大田示范平均单产 8 053.5 kg/hm²,比习惯施肥平均单产 7 804.5 kg/hm² 增收 249 kg/hm²,增长 3.1%。

2.2 经济性状 应用水稻三控施肥技术平均每穗总粒 143.7 粒,结实率 90%,分别比习惯施肥多 3.8 粒和高 1.5%;成穗率 63%,比习惯施肥高 6.3%;有效穗 285.75 万/hm²,比习惯施肥少 8.85 万/hm²。水稻三控施肥的剑叶、倒 2 叶、倒 3 叶长分别为 31.8 cm、41.7 cm、41.5 cm,分别比习惯施肥短 2.4 cm、0.9 cm、2.9 cm;地上第 1、第 2、第 3 节间长分别为 1.9 cm、6.4 cm、13.6 cm,比习惯施肥分别短 0.8 cm、1.5 cm、3.1 cm;完熟期株高为 111.4 cm,比习惯施肥矮 1.3 cm;单株青叶数为 3.2 片,比习惯施肥多 0.3 片。从叶片长度看,习惯施肥法的 3 叶功能力均比三控施肥技术长,且过于浓绿,由于叶片浓绿、氮代谢能力强,使同化产物主要向叶片而不是向穗部输送,这就是习惯施肥法的粒数少、结实率低的主要原因。从节间长度看,习惯施肥的地上部 3 个节间长、茎壁薄、组织软弱,这就是习惯施肥容易倒伏的主要原因。

2.3 病虫害 应用三控施肥技术的孕穗期纹枯病发病株率 18.1%、病指 4.5%,分别比习惯施肥降低 8.3%和 2.7%;幼穗分化期卷叶虫卷叶率 0.79%,比习惯施肥少 0.43%;灌浆期稻飞虱百棵 185.3 头,比习惯施肥少 47.7 头。可见,习惯施肥发病株率高、病情指数高、虫口密度大,这与习惯施肥田苗峰高、群体大、通气差、湿度大存在着一定因果关系。

2.4 经济效益 应用三控施肥技术中区表证平均产值 16 114.5 元/hm²,生产成本 7 707.45 元/hm²,纯收益(含地租)8 407.05 元/hm²;纯收益比习惯施肥增 725.7 元/hm²;大田示范平均产值 15 140.55 元/hm²,生产成本 7 747.2 元/hm²,纯收益(含地租)7 393.35 元/hm²,纯收益比习惯施肥增 844.5 元/hm²。三控施肥纯收较高,主要是单产高、产值

增加,而化肥、农药、人工等投入反而减少。

3 结语

3.1 水稻单产不高不稳的原因分析 传统的水稻施肥方法氮肥施用量过大,导致水稻群体过大、茎秆高、地上部节间过长,承受力小,容易倒伏,特别是粤西地区早稻抽穗成熟期间常会遭到大风暴雨袭击,倒伏严重,造成大幅度减产,甚至失收。同时,由于氮肥施用量大,肥料施用过迟,水稻早期生长缓慢,低位蘖少,分蘖中后期苗峰高,无效分蘖多,露田慢,晒田迟,群体大,通风透光度差,病虫害易滋生。尤其是雷州市气候高温湿热,十分有利病虫害发生流行与为害。

3.2 “三控”施肥技术及其要领 该技术是为解决水稻生产中传统的施肥方法存在的化肥浪费多、农药用量高、环境污染重等突出问题,由广东省农业科学院水稻研究所和菲律宾国际水稻研究所(IRRI)合作研制的一种省肥省药、高产稳产、增效节资、环境友好、增进稻米安全的新型施肥技术,其中的“三控”指的是控肥、控苗和控病虫。

3.2.1 氮肥总量控制。根据目标产量和不施氮空白区产量确定总施氮量。以空白区产量为基础,每增产 100 kg 稻谷施氮 5 kg 左右。空白区产量可通过试验确定,也可通过调查估计。目标产量根据品种、土壤和气候等条件确定。

3.2.2 氮肥的分阶段调控。在总施氮量确定后,按照基肥占 35%~40%、分蘖中期(移栽至穗分化的中间点,一般在移栽后 12~17 d)占 20%左右、幼穗分化始期占 35%~40%、抽穗期占 5%~10%的比例,确定各阶段的施氮量,追肥前再根据叶色作适当调整。该技术的最大特点是“氮肥后移”,大幅降低基肥和分蘖肥所占比例,减少无效分蘖,在保证穗数的前提下主攻大穗,提高结实率。

3.2.3 磷钾肥的施用。采用恒量监控的方法,在不施肥空白区产量基础上,每增产 100 kg 稻谷需增施磷肥(以 P₂O₅ 计)2~3 kg,增施钾肥(以 K₂O 计)4~5 kg。在缺乏空白区产量资料的情况下,可按 N:P₂O₅:K₂O=1:(0.2~0.4):(0.8~1)的比例确定磷钾肥施用量。磷肥全部作基肥,钾肥在分蘖期和穗分化始期各施 50%。

3.2.4 其他配套技术。合理密植,保证基本苗数。栽插或抛植 27 万穴/hm² 左右,杂交稻基本苗数达到 45 万/hm²,常规稻达到 90 万/hm²;适时控苗,当茎蘖数达到目标穗数的 80% 时开始晒田,控制无效分蘖;但不要重晒田;病虫害防治方面,采用三控施肥技术的稻田,纹枯病、稻纵卷叶螟、稻飞虱等病虫害为害较轻,可酌情少施农药 1~3 次。其他与现有习惯技术相同。

参考文献

- [1] 钟旭华,黄农荣,郑海波,等.水稻“三控”施肥技术规程[J].广东农业科学,2007(5):15-17,45.
- [2] 黄农荣,钟旭华,郑海波.水稻“三控”施肥技术示范应用效果[J].广东农业科学,2007(5):18-20.

(上接第 31 页)

收割、后熟、晾晒、脱粒。脱粒后的种子晾晒时,不可以直接晾晒在水泥晒场、水泥屋顶等场地,因水泥晒场增温过快,容易造成种子发芽率降低。

参考文献

- [1] 徐楚年,朱立新.植物生产概论[M].北京:经济科学出版社,1997:178-179.
- [2] 吕佩珂,苏慧兰,刘文珍.中华人民共和国蔬菜病虫害图谱续集[M].呼和浩特:远方出版社,2004:316.