

# 超级稻楚梗 37 号肥料减量增效试验研究

阮文忠 李开斌 张天春 徐加平 黄文兴 王正伟 段浩平 吴玉昆 谭余贵 王学辉

(楚雄彝族自治州农业科学研究推广所, 云南 楚雄 675000; 第一作者: nksrwz\_ok@126.com)

**摘 要:**以超级稻楚梗 37 号为试验材料, 研究了不同肥料减量处理对水稻产量的影响。结果表明, 在楚梗 37 号高产栽培过程中, 适当降低化肥使用量(减量 30%), 不仅能确保高产, 而且节本增效。

**关键词:**水稻; 楚梗 37 号; 肥料减量增效; 产量

**中图分类号:**S511.062 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8082(2017)04-0199-03

楚梗 37 号是云南省楚雄州农科所继楚梗 27 号和楚梗 28 号之后育成的云南省第 3 个超级稻新品种。为探索云南省中海拔稻区楚梗 37 号肥料减量增效施用技术, 通过田间试验, 在确保高产的前提下降低化肥用量, 以期达到经济施肥, 促进水稻产业绿色发展的目标。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地点

试验设在云南省楚雄市东瓜镇吴太河村, 海拔 1 780 m。试验田肥力中上等, 肥力均匀, 沙壤土, 排灌方便。前作蚕豆。

### 1.2 供试品种与肥料

供试水稻品种为楚梗 37 号; 供试肥料为尿素(含 N 46%)、碳铵(含 N 16%)、普通过磷酸钙(含  $P_2O_5$  16%)和硫酸钾(含  $K_2O$  50%)。

### 1.3 试验设计

试验共设 6 个处理: CK1, 当地高产栽培施氮量和施肥方法, 即每 667  $m^2$  施纯 N 16.0 kg, 基肥: 分蘖肥: 促花肥: 保花肥=3.3:2.2:3.15:1.35; T2, 施肥量较 CK1 减少 10%, 即每 667  $m^2$  施纯 N 14.4 kg, 基肥: 分蘖肥: 促花肥: 保花肥=3:3:2:2; T3, 施肥量较 CK1 减少 20%, 即每 667  $m^2$  施纯 N 12.8 kg, 基肥: 分蘖肥: 促花肥: 保花肥=2.5:2.5:2.5:2.5; T4, 施肥量较 CK1 减少 30%, 即每 667  $m^2$  施纯 N 11.2 kg, 分蘖肥: 促花肥: 保花肥=2:5:3; T5, 施肥量较 CK1 减少 40%, 即每 667  $m^2$  施纯 N 9.6 kg, 促花肥: 保花肥=6:4; CK2, 空白对照, 不施任何化肥。3 次重复, 随机区组排列。小区面积 15  $m^2$  (5 m×3 m)。小区间筑埂包膜隔开, 防止肥料渗漏。栽插规格按凌启鸿教授提出的“扩行稀植”高产栽培理论设计, 单行条栽, 行距 30.0 cm, 株距 13.3 cm, 密度 1.67 万丛/667  $m^2$ , 每丛 2 苗。

试验田不施农家肥, 只施化肥。施肥各处理, 以氮肥为准, 均按 N: $P_2O_5$ : $K_2O$ =2:1:1 的比例配施磷、钾肥; 磷肥全部用作基肥, 钾肥的 50% 作基肥, 50% 作促花肥。

各处理分期施肥折合商品肥品种、数量如表 1。

### 1.4 试验经过

3 月 24 日播种, 播种量 23 kg/667  $m^2$ , 5 月 15 日移栽, 秧龄 51 d。基肥、分蘖肥、促花肥、保花肥分别于 5 月 15 日、5 月 21 日、7 月 7 日、7 月 18 日施用。用吡虫啉防治虫害 1 次; 在抽穗期用硫环唑、叶枯宁防治稻瘟病、白叶枯病 1 次。

### 1.5 测定项目及方法

分蘖始期至成熟期, 每隔 7 d 调查 1 次分蘖动态。收获时, 各小区取样 10 丛, 考查每穗总粒数、实粒数、千粒重等性状, 分小区收获、晒干扬净计产。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同处理对稻谷产量的影响

由表 2 可知, CK1 的产量最高为 680.89 kg/667  $m^2$ , CK2 最低为 547.11 kg/667  $m^2$ , 4 个减肥处理产量从高到低依次为 T2(646.66 kg/667  $m^2$ )、T4(628.89 kg/667  $m^2$ )、T3(626.23 kg/667  $m^2$ )和 T5(606.23 kg/667  $m^2$ )。

方差分析和多重比较结果表明, 不同处理间差异达显著水平。与 CK1 相比, T2、T3、T4 处理减产不显著, T5 处理减产显著, CK2 减产极显著。说明 T2、T3、T4 处理与常规高产施肥水平的产量效应相近, 尤其是 T4 处理, 即施肥量在当地水稻高产栽培施肥总量的基础上下降 30%, 水稻仍然可获得高产。

收稿日期: 2017-06-24

**基金项目:**长江上游稻区超级杂交稻高效育种技术与新品种选育

表 1 各处理肥料施用量								(kg/667 m <sup>2</sup> )	
处理	基肥			分蘖肥	促花肥			保花肥	
	碳铵	普钙	钾肥		尿素	钾肥	尿素		
CK1	33	50	8	22	11	8		4.7	
T2	27	45	7.2	27	6.2	7.2		6.2	
T3	20	40	6.4	20	6.9	6.4		6.9	
T4	0	35	5.6	14	12.2	5.6		7.3	
T5	0	30	4.8	0	12.5	4.8		8.3	
CK2	0	0	0	0	0	0		0	

表 2 各处理稻谷产量										
处理	小区产量(kg/15 m <sup>2</sup> )			合计 (kg)	平均 (kg/15 m <sup>2</sup> )	单产 (kg/667 m <sup>2</sup> )	较 CK1 增减		较 CK2 增减	
	I	II	III				(kg/667 m <sup>2</sup> )	(%)	(kg/667 m <sup>2</sup> )	(%)
CK1	16.00	14.12	15.84	45.96	15.32	680.89	/	/	133.78	24.45
T2	14.32	14.48	14.84	43.64	14.55	646.66	-34.23	-5.02	99.55	18.20
T3	14.12	13.84	14.32	42.28	14.09	626.23	-54.66	-8.03	79.12	14.46
T4	14.28	14.15	14.02	42.45	14.15	628.89	-52.00	-7.64	81.78	14.95
T5	13.43	13.61	13.87	40.91	13.64	606.23	-74.66	-10.97	59.12	10.81
CK2	13.60	10.54	12.79	36.93	12.31	547.11	-133.78	-19.65	/	/

表 3 不同处理的主要经济性状								
处理	最高茎蘖数 (万/667 m <sup>2</sup> )	有效穗数 (万/667 m <sup>2</sup> )	成穗率 (%)	总粒数 (粒/穗)	实粒数 (粒/穗)	结实率 (%)	千粒重 (g)	生育期 (d)
CK1	18.9	18.6	98.3	155.1	132.6	85.5	27.9	180
T2	18.8	17.8	94.6	163.9	134.9	82.5	27.3	180
T3	18.6	17.2	92.5	155.6	132.8	85.3	28.7	180
T4	18.4	17.1	92.9	144.9	119.4	80.0	28.6	180
T5	16.2	15.4	95.1	157.1	131.4	83.7	29.0	180
CK2	17.1	15.3	90.4	152.6	136.4	89.7	27.5	177

表 4 不同处理经的济效益						
处理	产量 (kg/667 m <sup>2</sup> )	产值 (元/667 m <sup>2</sup> )	产投比	比空白对照		
				增加产值(元/667 m <sup>2</sup> )	增加肥料投入(元/667 m <sup>2</sup> )	净增收益(元/667 m <sup>2</sup> )
CK1	680.89	2 110.76	2.01	414.72	206.40	208.32
T2	646.66	2 004.65	1.65	308.61	187.04	121.57
T3	626.23	1 941.31	1.50	245.27	163.84	81.43
T4	628.89	1 949.56	1.85	253.52	136.94	116.58
T5	606.23	1 879.31	1.61	183.27	113.74	69.53
CK2	547.11	1 696.04	/	/	/	/

注:稻谷以 2016 年国家粳稻最低收购价 3.1 元/kg 计,化肥按碳铵 1 元/kg、尿素 2 元/kg、普钙 0.8 元/kg、硫酸钾 5 元/kg 计。

2.2 不同处理对水稻主要经济性状的影响

从表 3 可见,群体结构指标最高茎蘖数和有效穗数随着施肥量的递减而递减,均以 CK1 最高,T5 或 CK2 最低;每穗实粒数除 T4 处理为 119.4 粒/穗外,其余处理均在 130.0 粒/穗以上;千粒重各处理均在 27 g 以上,其中,T3、T4、T5 处理的千粒重在 28 g 以上;不同施肥处理的生育期差异不大,CK2 的生育期最短,为 177 d。

2.3 不同处理对水稻经济效益的影响

从表 4 可见,在 4 个减肥处理中,T4 处理的产量

与 CK1 无显著差异,且产投比(每增加 1 元肥料的产值增加量)为 1.85,高于其他 3 个减肥处理。说明施肥量在当地水稻高产栽培施肥总量的基础上减少 30%,投入经济,产出高。

3 小结与讨论

试验结果表明,在减肥处理中,T4 为最佳减肥增效处理,即施肥量在当地水稻高产栽培施肥总量的基础上减少 30%,水稻仍然可获得高产,产投比较高,收益显著。

(下转第 203 页)

复合肥 600 t, 2016 年农资肥料经营门市部减少到 16 个, 销售碳酸氢铵 1 050 t、复合肥 600 t, 2016 年碳酸氢铵使用量比 2013 年减少 28.5%, 肥料总量减少 20.0%。

### 3.2 经济效益显著

据淅河区万亩水稻高产创建示范区调查, 与前几年相比, 示范区内稻瘟病发病指数降低 65%, 纹枯病发病指数降低 80%, 病虫害防治次数减少 1 次以上, 每  $\text{hm}^2$  节省防治费用 450 元以上, 平均每  $\text{hm}^2$  节约肥料费用 300 元以上。在大面积推广水稻两段栽培技术前, 全区水稻倒伏面积常年在 0.25 万  $\text{hm}^2$  左右, 倒伏率 14.8%。在推广两段栽培技术以后, 2015 年、2016 连续 2 年示范区内水稻倒伏率都在 5% 以下, 非推广区域水稻倒伏率仍在 15% 左右, 全区水稻两段栽培推广面积 8 000  $\text{hm}^2$ , 年减少倒伏 800  $\text{hm}^2$ , 减少因倒伏损失稻谷 180 万 kg 以上。2013 年全区水稻总产 14.70 万 t, 2016 年水稻总产 14.99 万 t, 2016 年全区水稻总产比 2013 年增产 1.4%。

### 3.3 生态效益明显

为保护淅河区的生态和南湾湖水质, 淅河区通过整治区域内矿山加工企业、取缔南湾水库上游养猪场、

秸秆禁烧等行政手段, 整治农业面源污染和水体富营养化, 保护南湾水库水质取得了较好的效果, 同时也投入了大量的人力、物力和财力成本。在推广两段栽培技术前, 由于大量使用碳酸氢铵, 在水稻移栽期间, 稻田、田边沟渠到处都是死掉的鱼虾、泥鳅及水生动物的尸体, 沟渠杂草茂盛, 化肥污染和水体富营养化严重, 而通过水稻两段栽培技术的推广, 仅投入较小的宣传和培训费用, 就能大面积的减少化肥使用量, 特别是减少了碳酸氢铵的使用量, 过去水稻移栽期间大量鱼虾死亡的现象少了, 鹭鸶、秧鸡等鸟类增多了, 全区稻田养虾的面积达到 100 多  $\text{hm}^2$ , 淅河区农业生态得到较大的改善。

### 3.4 农户水稻种植水平普遍提高

通过将水稻两段栽培技术纳入水稻高产创建主集成技术进行大面积示范推广、技术培训、技术指导服务等, 改变了过去农民水稻生产施肥“一炮轰”和重前轻后的施肥习惯。目前绝大多数农民已掌握水稻生长规律, 养成了科学施肥、配方施肥的良好习惯, 科学种田水平明显提高, 水稻倒伏现象和病虫害发生显著减轻, 水稻单产稳中有升。

## Application Effects of the Two-stage Paddy Cultivation Technique in Shihe District

WANG Qingzhi<sup>1</sup>, LIU Yali<sup>1</sup>, SONG Xiaohua<sup>2</sup>, WANG Zhongliang<sup>1</sup>, KONG Qian<sup>1</sup>, LIU Qiuyuan<sup>3</sup>, SONG Shizhi<sup>2\*</sup>

(<sup>1</sup> Shihe District Agriculture Technique Popularization Station, Xinyang, Henan 464100, China; <sup>2</sup> Xinyang Academy of Agricultural Sciences, Xinyang, Henan 464000, China; <sup>3</sup> Department of Agricultural Sciences, Xinyang College of Agriculture and Forestry, Xinyang, Henan 464000, China; 1st author: xywangqingzhi@163.com; \*Corresponding author)

**Abstract:** This study introduced the theory and method of two-stage paddy cultivation technique, summarized the effects and practice of expanding the two-stage paddy cultivation technique on reducing fertilizer, controlling nitrogen, saving cost and increasing the yield of rice in Shihe District.

**Key word:** rice; two-stages cultivation technique; reduction fertilizer and nitrogen control

(上接第 200 页)

### 参考文献

[1] 史鸿志, 朱德峰, 张玉屏, 等. 复合微生物肥应用对水稻产量及效益的影响[J]. 中国稻米, 2016, 22(3): 75-77.

[2] 周正权, 周波, 陈奇, 等. 优化肥水管理对直播稻产量形成及群体质量的影响[J]. 中国稻米, 2015, 21(6): 72-76.

## Study on Reducing Fertilizer and Improving Benefit of Super Rice Chugeng 37

RUAN Wenzhong, LI Kaibin, ZHANG Tianchun, XU Jiaping, HUANG Wenxing, WANG Zhengwei, DUAN Haoping, WU Yukun, TAN Yugui, WANG Xuehui

(Chuxiong Yi Autonomous Prefecture Agricultural Sciences Research and Extension Institute, Chuxiong, Yunnan 675000, China; 1st author: nksr-wz\_ok@126.com)

**Abstract:** A field experiment was carried out to study the effects of reducing fertilizer on yield of rice, Chugeng 37 was used as material. The paper analyzed the economic benefits under the different treatments. The results showed that Chugeng 37 could get higher yield and higher input-output ratio under the conditions of reducing fertilizer by 30%. The proper amount of fertilizer could not only ensure the high yield, but also could reduce the cost and increase the benefit.

**Key words:** rice; Chugeng 37; reducing fertilizer and increase benefit; yield