

桦川县水稻平衡施肥试验研究

张明怡^{1,2}

(1.黑龙江省土壤肥料与植物营养重点实验室,黑龙江省农业科学院土壤肥料与环境资源研究所,黑龙江哈尔滨 150086;2.东北农业大学资源与环境学院,黑龙江哈尔滨 150030)

摘要:针对桦川农民施肥中存在重氮肥,轻磷、钾肥及其它微量元素的现象,开展水稻平衡施肥的研究。试验结果表明:桦川县白浆土试验水稻产量限制因子主要是氮和锌,其次是磷和钾,硼为潜在限制因子。不施氮肥、钾肥分别减产 11.5%和 8.7%;不施磷肥和钾肥分别减产 7.4%和 5.7%;不施硼肥减产 4.7%;不施肥减产 35.9%,农民习惯施肥较 OPT 减产 9.5%。不施氮肥减少收入 1011 元·hm²,不施磷肥减少收入 737 元·hm²,不施钾肥减少收入 544 元·hm²,不施锌肥减少收入 1 112 元·hm²,不施硼肥减少收入 584 元·hm²。

关键词 水稻;平衡施肥;桦川县;白浆土

中图分类号: S511.062 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2009)04-0059-02

Research of the Balance Fertilizer Test of Paddy in Huachuan

ZHANG Ming-yi^{1,2}

(1. Soil Fertilizer and Plant Nutrition Key Lab of Heilongjiang Province, Soil Fertilizer and Environment Resource Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086; 2. Resource and Environmental Sciences College of Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030)

Abstract: The peasants from Huachuan prefer to fertilizing more nitrogenous fertilizer to phosphate fertilizer and potash fertilizer and the other trace element fertilizer. This research directs towards the balance fertilizer test. The result of white serum earth test in Huachuan county indicated that the limited factors of paddy output mainly were nitrogen and zinc, secondly were phosphorus and potassium, and boron was the potential factor. It resulted in a reduction in the paddy output by 11.5% and 8.7% without nitrogenous fertilizer and zinc fertilizer; 7.4% and 5.7% without phosphate fertilizer and potash fertilizer; 4.7% without boric fertilizer; 35.9% without any fertilizer; and 9.5% in peasants' habitual way of fertilization than OPT. It resulted in a reduction in the income by 1 011 yuan per hectare and 1 112 yuan per hectare without nitrogenous fertilizer and zinc fertilizer; 737 yuan per hectare and 544 yuan per hectare without phosphate fertilizer and potash fertilizer; 584 yuan per hectare without boric fertilizer.

Key words: paddy; balance fertilizer; Huachuan County; white serum

桦川县地处松花江下游南岸,佳木斯东部,北纬 46°31′~47°14′,东经 130°16′~131°34′^[1],是黑龙江省水稻主产区,现有耕地面积 11.9 万 hm²,其中水稻 4.1 万 hm²。农民施肥中存在重氮肥,轻磷、钾肥及其它微量元素的现象,导致水稻产量不高,品质下降。开展水稻平衡施肥具有代表性和示范作用。

1 材料与 方法

1.1 试验条件

桦川县水稻平衡施肥试验设在创业乡丰年村李士

平家生产田,土壤为白浆土型水稻土,播种施肥前取土壤样品(0~20 cm),送中加合作实验室测定各种大中微量元素。土壤 pH5.0,土壤有机质含量 1.28%,铵态氮 19.1、速效磷 21.6、速效钾 98.0、有效硫 87.3、有效铁 249.1、有效锌 1.9、有效硼 0.18 mg·kg⁻¹。

1.2 试验设计

根据李比希最小养分率原理,施肥效果受土壤养分限制因子的影响。本试验设计了最佳处理(OPT),在 OPT 的基础上,做减素处理,来确定土壤养分限制因子,以使最佳处理更合理,为平衡施肥提供科学的理论依据。采用田间小区试验方法,小区面积 21 m²,随机区组排列,单排单灌。氮肥 40%作基肥,60%作追肥,磷肥和钾肥全部作基肥耙地时施入,试验采用人工手插秧,

收稿日期:2008-11-14
作者简介:张明怡(1980-),女,辽宁省昌图县人,学士,研究实习员,从事土壤肥料与植物营养研究。E-mail: colorfat@163.com.

插秧规格 30.0 cm×16.5 cm, 水稻品种为龙花 99-45, 插秧时间为 5 月 20 日。试验设 8 个处理, 3 次重复 (见表 1)。

表 1 桦川水稻小区试验处理 kg°hm⁻²

处理	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	硫酸锌	硼酸
1. OPT	142.5	60	75	20	15
2. O-N	0	60	75	20	15
3. O-P	142.5	0	75	20	15
4. O-K	142.5	60	0	20	15
5. O-Zn	142.5	60	75	0	15
6. O-B	142.5	60	75	20	0
7. CK0	0	0	0	0	0
8. FP	165	45	45	0	0

注: 石膏含 S23%表中无, 硫酸锌含 Zn35%, 硼酸含 B17%。

2 结果与分析

2.1 平衡施肥对水稻生长发育的影响

试验结果表明(见表 2), 平衡施肥对水稻生长发育有明显的促进作用。最佳处理(OPT)与其它减素处理比较, 各项指标均有明显提高。氮、磷、钾、锌和硼的缺乏均对水稻生长发育有明显的副效应。不施肥(CK0)严重影响水稻正常生长发育。农民习惯施肥(FP)较最佳处理各项指标也有所降低, 说明农民施肥还存在问题, 没有达到水稻最佳生长状态。

表 2 平衡施肥对水稻生长发育的影响

地点	处理	有效穗数 /个°hm ⁻²	株高 /m	穗长 /cm	穗粒数 /个	空瘪率 /%	千粒重 /g
桦川	1. OPT	508.8	92.9	16.4	87.8	2.5	27.8
	2. O-N	446.4	88.0	14.1	60.9	4.9	26.1
	3. O-P	458.4	91.8	15.2	78.4	3.9	27.2
	4. O-K	499.2	85.0	14.9	73.0	5.2	26.7
	5. O-Zn	496.8	86.2	15.1	60.3	3.5	27.0
	6. O-B	489.6	88.3	14.6	70.4	4.9	25.8
	7. CK0	364.8	82.1	15.1	59.5	3.8	25.7
	8. FP	415.2	90.0	14.8	68.0	4.0	26.8

2.2 平衡施肥对水稻产量的影响

桦川县白浆土试验结果表明(见表 3, 表 4), 减素处理水稻产量均低于 OPT, 说明最佳处理设计合理。在该土壤上, 水稻产量限制因子主要是氮和锌, 其次是磷和钾, 硼为潜在限制因子。不施氮肥、锌肥分别减产 11.5%和 8.7%; 不施磷肥和钾肥分别减产 7.4%和 5.7%; 不施硼肥减产 4.7%; 不施肥减产 35.9%, 农民习惯施肥较 OPT 减产 9.5%, 说明平衡施肥有较大的增产潜力, 应该加强培训和宣传, 提高农民平衡施肥意识和水平。OPT 处理较其它处理经济效益都好, 不施氮肥少收入 1 011 元°hm⁻², 不施磷肥少收入 737 元°hm⁻², 不施钾肥少收入 544 元°hm⁻², 不施锌肥少收入 1 112 元°hm⁻², 不施硼肥少收入 584 元°hm⁻², 农民习惯施肥收入 1 130 元°hm⁻², 不施肥收入 3 699 元°hm⁻²。

表 3 平衡施肥对水稻产量的影响

地点	处理	产量 /kg°hm ⁻²	减产 /kg°hm ⁻²	减产率 /%	秸秆产量 /kg°hm ⁻²	差异显著性	
桦川	1. OPT	8168	—	—	10720	a	A
	2. O-N	7226	-942	-11.5	9411	b	B
	3. O-P	7565	-604	-7.4	9961	ab	AB
	4. O-K	7703	-466	-5.7	9732	ab	AB
	5. O-Zn	7458	-710	-8.7	9819	b	AB
	6. O-B	7785	-383	-4.7	10054	ab	AB
	7. CK0	5238	-2930	-35.9	6967	e	C
	8. FP	7392	-776	-9.5	9831	b	AB

注: 桦川 SE=192.8 kg°hm⁻²。

表 4 不同处理经济效益分析

地点	处理	产量 /kg°hm ⁻²	增产 /kg°hm ⁻²	施肥成本 /元°hm ⁻²	效益 /元°hm ⁻²
桦川	OPT	8168	—	1136	—
	O-N	7226	-942	593	-1011
	O-P	7565	-604	876	-737
	O-K	7703	-466	911	-544
	O-Zn	7458	-710	1076	-1112
	O-B	7785	-383	1088	-584
	CK0	5238	-2930	0	-3699
	FP	7392	-776	959	-1130

注: 尿素含 N 46%, 1 750 元°t⁻¹; 磷酸二铵含 P₂O₅46%, 含 N 18%, 2 300 元°t⁻¹; 氯化钾含 K₂O60%, 1 800 元°t⁻¹; 硫酸锌含 Zn 20%, 3 000 元°t⁻¹; 硼酸含硼 17%, 3 200 元°t⁻¹, 水稻价格 1.65 元°kg⁻¹。

3 小结

3.1 田间试验结果表明, 最佳处理(OPT)水稻生长发育各项指标明显好于其它减素处理, 其中不施肥对照(CK0)最差, 其次是减氮处理, 再次是减钾处理和减锌处理。农民习惯施肥(FP)水稻生长发育各项指标基本都低于推荐施肥(OPT)处理, 说明农民施肥还存在问题, 主要是没有平衡施肥, 没有重视中微量元素的作用。

3.2 桦川县白浆土试验结果表明, 减素处理水稻产量均低于 OPT, 说明最佳处理设计合理。在该土壤上, 水稻产量限制因子主要是氮和锌, 其次是磷和钾, 硼为潜在限制因子。不施氮肥、锌肥分别减产 11.5%和 8.7%; 不施磷肥和钾肥分别减产 7.4%和 5.7%; 不施硼肥减产 4.7%; 不施肥减产 35.9%, 农民习惯施肥较 OPT 减产 9.5%, 说明平衡施肥有较大的增产潜力, 应该加强培训和宣传, 提高农民平衡施肥意识和水平。

3.3 OPT 处理较其它处理经济效益都好, 不施氮肥少收入 1 011 元°hm⁻², 不施磷肥少收入 737 元°hm⁻², 不施钾肥少收入 544 元°hm⁻², 不施锌肥少收入 1 112 元°hm⁻², 不施硼肥少收入 584 元°hm⁻², 农民习惯施肥少收入 1 130 元°hm⁻², 不施肥少收入 3 699 元°hm⁻²。

参考文献:

[1] 杨中生, 赵丽岩, 刘君阁. 桦川县土壤肥力现状及有机肥、化肥施用调查与思考[J]. 黑龙江农业科学, 2005(4): 39.