

水稻施肥配方的研究

赵秀春 吴 英 魏 丹 李树藩

(黑龙江省农科院土肥所)

水稻是我省施肥面积大,施肥量高的作物。但是,如何根据我省气候的特点和不同土壤的供肥性能合理施用化肥的问题没有解决。为此,针对我省主要稻田的土壤情况,研究早育稀植水稻高产,高效益施肥的最佳配方,指导农民科学施肥,提高化肥利用率,并为化肥厂生产水稻专用肥提供技术配方。

一、研究的途径方法

1986—1988年,黑龙江省农科院土肥所制定统一的试验方案,在全省19个县73个试验点的四种类型水稻土上进行试验。试验采用肥料效应方程REG-2设计,氮磷两因素,五水平不完全设计,另设氮磷加施钾、硅、锌、硼的处理。各试验点的土壤统一由省农科院分析。试验结果由土肥所用PC-1501袖珍电子计算机统计分析。

省土肥所在五常县及阿城县设立试验基点进行田间试验,并在所内进行盆栽试验,与东北农学院农化及同位素教研室协作,用同位素 ^{15}N 及 ^{32}P 对不同施肥配方的肥料氮磷吸收利用率及氮肥不同施法的氮素利用率进行了深入的研究。

在试验基础上进行示范。参加试验的主要县外,采用最适宜的肥料配方进行大面积的示范推广。

二、研究结果

各试验点不同施肥处理的产量结果用二元二次多项式回归方程 $Y = B_0 + B_1x_1 + B_2x_2 + B_3x_1x_2 + B_4x_1^2 + B_5x_2^2$,在PC-1501微机上进行统计,13个处理的施肥量和产量结果,可计算出36个施肥配方和理论产量。通过试验获得的主要结果是:

1.提出了各试验点水稻施肥的肥料效应方程,效应曲面,等产线图,最佳施肥量,氮磷配合比例及最大经济效益等。如庆安县丰收乡试验点的水稻施肥效应方程为: $Y = 399.94 + 18.69x_1 + 3.69x_2 + 0.11x_1x_2 - 0.18x_1^2 + 0.18x_2^2$, $r = 0.986^{**}$ 等产线图形为典型椭圆形。氮磷最佳施用量为8.0公斤及4.8公斤,氮磷比为1.7:1.0,亩产555.6公斤,亩增产量为155.7公斤,亩纯收益为68.78元,产投比为4.5。

2.明确了我省四种土壤类型水稻田施用氮磷肥的适宜用量及配比。白浆土型水稻田亩施氮5.3—8.0公斤,五氧化二磷6.4—9.3公斤。适宜氮磷比例,基肥为0.6—1.3:1.0,全生育期为0.9—1.9:1.0;黑土及草甸土型水稻田,亩施氮4.6—8.0公斤,五氧化二磷3.2—8.0公斤。适宜氮磷比例,基肥为1.1—2.5:1.0,全生育期为1.4—3.4:1.0;碳酸盐黑土型水稻田,亩施氮4.7—4.9公斤,五氧化二磷6.0—6.8公斤,适宜氮磷比例,基肥为0.7

注:东北农学院程炎、王树禹两位副教授参加同位素研究。

—0.8:1.0, 全生育期为1.2—1.3:1.0。

3. 在水稻施肥配方中, 以氮磷为主加入钾肥, 硅肥及微量元素肥料可进一步提高产量。

白浆土型水稻土: 施钾、锌、硅有增产效果。增产幅度: 钾肥为2.9—16.2%, 锌肥为2.9—6.3%, 硅肥为9.2—20.3%。

黑土及草甸黑土型水稻土: 施用钾、锌、硼、硅都有增产效果。增产幅度: 钾肥为1.3—16.1%, 锌肥为2.3—12.0%, 硼肥为

1.4—13.4%, 硅肥为4.8—19.4%。

碳酸盐黑土型水稻土: 施用锌、硼有效。增产幅度: 锌肥为3.7—4.1%, 硼肥为2.3—5.2%。

4. 施肥配方适宜的氮磷吸收利用率高

(1) 氮肥利用率

用同位素 ^{15}N 的研究结果表明, 单施氮肥的利用率为26.87%, 施用磷肥, 可以促进水稻对氮的吸收, 氮磷2:1—3:1的氮肥利用率为57.84—62.37% (表1)。

表1 不同施肥配方的氮肥利用率

试验处理	施肥总量 克/盆	氮肥用量 克/盆	氮肥利用率 %	提高氮肥利用率 %
N_1	3.26	3.26	26.87	
N_1P_1	3.26	1.63	44.62	17.75
$\text{N}_{1.5}\text{P}_1$	3.26	1.96	55.94	29.07
N_2P_1	3.26	2.17	61.12	34.25
$\text{N}_{2.5}\text{P}_1$	3.26	2.33	57.84	30.97
N_3P_1	3.26	2.44	62.37	35.50
$\text{N}_3\text{P}_1\text{K}_{0.5}$	3.26	2.17	61.50	34.63

(2) 不同施肥配方的磷肥利用率

施入 ^{32}P 示踪肥料, 在水稻分蘖期、孕穗期和成熟期采样分析不同处理的磷肥利用

率。测定结果表明, 氮磷比例在2:1—3:1时, 三个不同生育期的磷肥利用率都较高 (表2)。

表2 不同施肥配方的磷肥利用率

试验处理	分 蘖 期			孕 穗 期			成 熟 期		
	植株干重 克	植株含 磷量克	磷肥利 用率%	植株干重 克	植株含 磷量克	磷肥利 用率%	植株干重 克	植株含 磷量克	磷肥利 用率%
N_1P_1	10.30	0.039	1.77	78.26	0.208	9.40	95.54	0.138	14.27
$\text{N}_{1.5}\text{P}_1$	16.08	0.052	3.16	90.47	0.243	12.67	108.68	0.216	15.79
N_2P_1	12.75	0.048	3.68	91.86	0.349	14.07	119.63	0.244	17.49
$\text{N}_{2.5}\text{P}_1$	13.54	0.049	4.38	76.48	0.225	13.10	120.00	0.267	20.76
N_3P_1	22.17	0.072	4.39	80.71	0.214	10.51	111.17	0.198	19.85

5. 氮肥施用时期、次数对氮肥利用率的影响。用 ^{15}N 测定结果表明, 在氮磷钾肥配合施用条件下, 氮肥以70%的量做基肥, 20%做穗肥, 10%做粒肥, 或以70%做基肥, 30%做穗肥的两种施法, 氮肥利用率高, 分别为59.34%和61.5%。多次追肥并不能提

高氮肥的利用率, 以50%的氮做基肥, 其余50%的氮追两次穗肥, 一次穗肥, 一次粒肥, 共四次追肥的氮肥利用率为53.74%, 比追一至二次肥的低5.6—7.76%。

6. 施肥配方合理不但增产量高, 而且经济效益显著。三年中, 73个试验点最佳施肥

配方区平均亩增产水稻 181.3 公斤, 亩增收 79.31 元, 产投比为 5.8。

7. 研究明确了水稻产量与土壤速效氮磷养分的关系。白浆土型水稻土: 碱解氮为 12.66—38.49 毫克, 平均为 20.95 毫克; 速效磷 1.75—10.90 毫克, 平均为 5.68 毫克; 速效氮磷比为 3.6:1.0。

黑土及草甸黑土型水稻土: 碱解氮为 15.15—48.91 毫克, 平均为 25.31 毫克; 速效磷为 2.60—14.80 毫克, 平均 6.03 毫克; 速效氮磷比为 4.2:1.0。

碳酸盐黑土型水稻土: 碱解氮为 13.51—15.97 毫克, 平均为 15.04 毫克; 速效磷为 2.85—3.90 毫克, 平均为 3.28 毫克; 速效氮磷比为 4.6:1.0。

土壤的速效养分含量与地力产量(不施肥区水稻产量)呈正相关趋势。

水稻产量与碱解氮的关系: $Y = 383.80 + 13.29x$ ($n=12$ $r=0.5$)。与速效磷的关系: $Y = 447.37 + 27.70x$ ($n=12$ $r=0.52$)。施肥后的水稻产量与土壤速效磷的相关性较好 $r = 0.61^* - 0.71^*$, 而与碱解氮之间看不出规律。

8. 边试验边示范, 指导农民按配方合理施肥。参加试验的主要县农业技术推广中心土肥站, 根据本县各试验点得出的最佳氮磷用量及比例, 在县内进行大面积示范, 既验证了试验结果的适用性, 又指导了农民合理

施肥, 受到农民的欢迎。1988 年示范面积为 212.142 亩, 比群众习惯施肥的增产 10—15%。

三、讨论及结语

我省水稻处于迅速发展时期, 提高单位面积产量以增加总产量的潜力很大。但当前水稻施肥盲目性大, 存在着偏施氮肥和施氮量高等问题, 成为水稻高产、稳产的限制因素, 并造成肥料和经济上的浪费。根据我省气候的特点和不同土壤的供肥性能, 合理施用化肥, 提高水稻产量, 提高化肥的增产效益是极为重要的问题。

国外已广泛施用氮磷钾不同配比的复合肥和混合肥, 1982 年全世界复混肥已占化肥总量的 50%。进入八十年代, 我国农业在施肥技术上提出因土、因作物配方施肥和出现按作物需肥要求配制和施用专用肥料。我们 1986 年开始水稻专用肥配方的研究, 提出适于我省草甸黑土、黑土、白浆土、碳酸盐黑土型水稻田施用的肥料配方, 各地可用此指导农民施肥, 也可做为化肥厂生产水稻专用肥的根据。此项研究已由省科委组织专家通过技术鉴定, 并被省农牧渔业厅评为农业技术进步成果。五常县化肥厂已采用此项成果为五常县大面积水稻高产攻关提供水稻专用肥, 其他县也将在更大的面积上推广应用。

(上接 52 页)

期 页

对植物病毒单克隆抗体的开发..... 6 (48)

科 技 简 讯

美国国家农业图书馆利用微机检索技术..... 1 (27)

“40% 多菌灵胶悬剂”防治大豆灰斑病效果好..... 1 (46)

糠醛渣作水稻苗床调酸材料的试验简报..... 2 (51)

低湿地台田机械化耕种技术..... 2 (52)

食品开发的好原料——爆裂玉米..... 3 (52)

同工酶的研究及其在农业上的应用..... 4 (51)

关于北海道和黑龙江省大豆耐冷性品种的研究简报..... 5 (51)

辐射不育法防治害虫是一条新途径..... 5 (52)

氨基酸多元复合微肥的效果和施用技术..... 6 (48)