

水稻测土配方施肥对肥料利用率的影响

张新华¹ 王少华²

(¹江苏省昆山市千灯镇农业服务中心,江苏昆山 215300; ²昆山市耕保植保植检站)

摘要 通过开展水稻肥料利用率试验,研究配方施肥对水稻当季氮、磷、钾肥料利用率的影响。结果表明,配方施肥能提高水稻氮、磷、钾的肥料利用率,与常规施肥相比,水稻氮、磷、钾肥料利用率分别提高3.52、0.95、2.34个百分点。

关键词 水稻;常规施肥;配方施肥;肥料利用率;经济效益

中图分类号 S511;S147.5 **文献标识码** A **文章编号** 1007-5739(2019)12-0002-02

肥料作为农作物的“粮食”,在农业增产中的贡献率最大,但由于施肥不当和肥效不高造成一定的经济损失和对环境的污染,究其原因与肥料利用率低不无关系。为此,开展了常规施肥和配方施肥下氮肥、磷肥和钾肥利用率效果对比试验,以验证水稻测土配方施肥对肥料利用率的影响,为不断提高昆山市千灯镇现代农业科学施肥水平提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验设在江苏省昆山市千灯镇大唐生态园昆山市伟宏家庭农场承包基地进行,供试田块土壤为黄泥土,pH值6.5,耕层土壤养分有机质29.3 g/kg、全氮1.94 g/kg、碱解氮173.1 mg/kg、有效磷21.9 mg/kg、速效钾170 mg/kg。试验地田面平整,排灌能力强,土壤肥力均匀,前茬种植小麦。

1.2 试验材料

供试水稻品种为南粳46,播种期5月31日,移栽期6月14日。供试肥料:尿素(含纯N 46%)、过磷酸钙(含P₂O₅ 12%)、氯化钾(含K₂O 40%)。

1.3 试验设计

试验共设8个处理,分别为常规施肥、常规施肥无氮、常规施肥无磷、常规施肥无钾、配方施肥、配方施肥无氮、配方施肥无磷、配方施肥无钾。试验采用大区无重复设计,先分成常规施肥和配方施肥2个大区(每个大区面积不少于667 m²)。在2个大区中,除相应设置常规施肥和配方施肥的小区外,再分别设置无氮、无磷和无钾3个小区,小区面积20 m²。除施肥外,各小区其他田间管理措施相同。具体施肥量和运筹方法见表1。

表1 各处理肥料施用方案

施肥区	处理	基肥			分蘖肥		长粗肥			穗肥
		氮肥(尿素)	磷肥(过磷酸钙)	钾肥(氯化钾)	氮肥(尿素)	氮肥(尿素)	磷肥(过磷酸钙)	钾肥(氯化钾)	氮肥(尿素)	
常规施肥区	无氮	0	560.3	165.1	0	0	280.1	82.5	0	
	无磷	145.1	0	165.1	300.2	75.0	0	82.5	150.1	
	无钾	145.1	560.3	0	300.2	75.0	280.1	0	150.1	
	全肥	145.1	560.3	165.1	300.2	75.0	280.1	82.5	150.1	
配方施肥区	无氮	0	525.3	225.1	0	0	0	90.0	0	
	无磷	185.1	0	225.1	225.1	0	0	90.0	225.1	
	无钾	185.1	525.3	0	225.1	0	0	0	225.1	
	全肥	185.1	525.3	225.1	225.1	0	0	90.0	225.1	

1.4 测定项目和方法

试验前采集供试田块耕层基础土样,测定土壤常规养分含量。水稻收获前考查各处理单位面积穗数、穗粒数、千粒重等产量构成因子。收获时按小区核实水稻籽粒和茎秆产量,并取样分析氮、磷、钾含量。土壤分析方法:玻璃电极法测pH值,重铬酸钾-硫酸溶液-油浴法测有机质,半微量开氏法测全氮,扩散吸收法测碱解氮,碳酸氢钠浸提-钼锑抗比色法测有效磷,乙酸铵浸提-火焰光度法测速效钾。籽

粒和茎秆分析方法:硫酸-过氧化氢一次消煮后分别用凯氏定氮仪法测全氮,分光光度法测全磷,火焰光度法测全钾^[1-2]。

2 结果与分析

2.1 测土配方施肥对水稻农艺性状和产量结构的影响

由表2可知,常规施肥区高峰苗数比配方施肥区多39.2万~88.5万株/hm²,表明常规施肥区比配方施肥区施用的氮肥多,可使水稻产生更多的高峰苗;而配方区的有效穗数比常规区多1.2万~7.5万穗/hm²,每穗实粒数增加0.2~2.1粒;

表2 各处理对水稻农艺性状和产量结构的影响

施肥区	处理	基本苗/万株·hm ⁻²	高峰苗/万株·hm ⁻²	有效穗数/万穗·hm ⁻²	每穗实粒数	千粒重/g	理论产量/kg·hm ⁻²
常规施肥区	无氮	93.9	432.6	318.0	91.7	27.0	7 873.4
	无磷	93.9	529.7	361.4	102.5	25.7	9 520.2
	无钾	93.9	523.8	342.3	101.9	25.1	8 755.0
	全肥	93.9	531.8	375.9	104.3	25.8	10 115.2
配方施肥区	无氮	93.9	344.1	319.2	93.8	27.1	8 114.0
	无磷	93.9	469.5	365.6	103.8	25.9	9 828.9
	无钾	93.9	458.7	349.8	102.8	25.2	9 061.8
	全肥	93.9	492.6	379.2	104.5	26.3	10 421.7

作者简介 张新华(1973-),男,江苏昆山人,农艺师,从事土壤肥料技术推广工作。

收稿日期 2019-03-14

千粒重以配方无氮区最高、常规无钾区最低,其中配方全肥区比常规全肥区千粒重增加0.5 g,说明实施测土配方施肥

能有效降低水稻高峰苗数,增加有效穗数、每穗实粒数和千粒重,从而提高水稻产量^[9]。

2.2 测土配方施肥对水稻产量的影响

由表 3 可知,无论是常规施肥区还是配方施肥区,水稻实际产量均表现为全肥区>无磷区>无钾区>无氮区,即氮磷钾配施的产量均高于缺少氮磷钾中的某一种肥料的产量,且氮肥对水稻产量影响最大,其次为钾肥,而磷肥对水稻产量的影响最低。配方施肥区中,无氮、无磷、无钾区分别较全肥区减产 2187.0、261.0、1 207.5 kg/hm²,减产率分别为 24.0%、2.9%、13.2%。常规施肥区中,无氮、无磷、无钾区分别较全肥区减产 1 800.0、402.0、889.5 kg/hm²,减产率分别为 20.9%、4.7%、10.3%。常规施肥区与配方施肥区相比,所有配方施肥区的各处理均比对应常规施肥区的各处理产量高,其中配方施肥全肥区比常规施肥全肥区增产 495.0 kg/hm²,增幅 5.7%。

2.3 测土配方施肥对肥料利用率的影响

由表 4、5 可知,配方施肥全肥区和常规施肥全肥区氮肥、磷肥、钾肥的利用率分别为 37.37%、20.46%、44.75%和 33.85%、19.51%、42.41%,配方施肥较常规施肥氮肥、磷肥、钾肥的利用率分别提高 3.52、0.95、2.34 个百分点。

2.4 测土配方施肥对经济效益的影响

由表 6 可知,常规施肥区和配方施肥区的产值为全肥

表 3 各处理水稻产量结果

施肥区	处理	实产 kg·hm ⁻²	较全肥区处理±	
			增产/kg·hm ⁻²	增幅/%
常规施肥区	无氮	6 826.5	-1 800.0	-20.9
	无磷	8 224.5	-402.0	-4.7
	无钾	7 737.0	-889.5	-10.3
	全肥	8 626.5		
配方施肥区	无氮	6 934.5	-2 187.0	-24.0
	无磷	8 860.5	-261.0	-2.9
	无钾	7 914.0	-1 207.5	-13.2
	全肥	9 121.5		

表 4 各处理籽粒和茎叶养分含量 (%)

施肥区	处理	籽粒养分含量			茎叶养分含量		
		全氮	全磷	全钾	全氮	全磷	全钾
常规施肥区	无氮	0.905	0.213	0.517	0.502	0.454	2.369
	无磷	1.227	0.159	0.515	0.819	0.348	2.377
	无钾	1.191	0.204	0.499	0.799	0.408	2.350
	全肥	1.245	0.226	0.621	1.001	0.465	2.395
配方施肥区	无氮	1.053	0.135	0.523	0.522	0.267	2.409
	无磷	1.224	0.104	0.532	0.826	0.259	2.417
	无钾	1.247	0.171	0.417	0.942	0.272	2.351
	全肥	1.255	0.214	0.631	1.094	0.283	2.439

区>无磷区>无钾区>无氮区,常规施肥区的肥料成本为全肥区>无钾区>无磷区>无氮区,配方施肥区的肥料成本为全肥区>无磷区>无钾区>无氮区。从经济效益来看,纯收入最高的是配方施肥全肥区,为 27 900.90 元/hm²,比常规施肥全肥

表 5 各处理肥料利用率

施肥区	处理	产量/kg·hm ⁻²		养分吸收量/kg·hm ⁻²			肥料利用率/%		
		籽粒	茎叶	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
常规施肥区	无氮	6 826.50	8 677.50	105.34	53.94	240.86			
	无磷	8 224.50	9 897.00	181.97	47.52	277.61			
	无钾	7 737.00	9 289.50	166.37	53.68	256.91			
	全肥	8 626.50	10 243.50	209.94	67.13	298.90	33.85	19.51	42.41
配方施肥区	无氮	6 934.50	8 724.00	118.56	32.65	246.43			
	无磷	8 860.50	10 342.50	193.88	35.97	297.12			
	无钾	7 914.00	9 400.50	187.24	39.10	254.01			
	全肥	9 121.50	10 366.50	227.88	48.86	310.40	37.37	20.46	44.75

区增加收益 1 763.70 元/hm²。

表 6 各处理水稻的效益分析

施肥区	处理	实产 kg·hm ⁻²	产值 元·hm ⁻²	肥料成本 元·hm ⁻²	纯收入 元·hm ⁻²
常规施肥区	无氮	6 826.50	22 527.45	877.95	21 649.50
	无磷	8 224.50	27 140.85	1 878.00	25 262.85
	无钾	7 737.00	25 532.10	1 904.55	23 627.55
	全肥	8 626.50	28 467.45	2 330.25	26 137.20
配方施肥区	无氮	6 934.50	22 883.85	825.30	22 058.55
	无磷	8 860.50	29 239.65	1 916.55	27 323.10
	无钾	7 914.00	26 116.20	1 658.25	24 457.95
	全肥	9 121.50	30 100.95	2 200.05	27 900.90

注:纯 N 4.7 元/kg、P₂O₅ 4.5 元/kg、K₂O 4.3 元/kg,稻谷收购价 3.3 元/kg。纯收入仅扣除化肥成本。

3 结论与讨论

试验结果表明,测土配方施肥可以有效提高水稻产量

和肥料利用率,增加经济效益^[5-6]。与常规施肥区相比,配方施肥区增产 5.7%,氮肥、磷肥、钾肥的利用率分别提高 3.52、0.95、2.34 个百分点,增加收益 1 763.70 元/hm²。

4 参考文献

(上接第 1 页)

- [1] 量的影响[J].湖北植保,2018(5):13-15.
- [2] 丁娟,唐堂,唐为爱.0.1%噻苯隆可溶液剂调节甜瓜生长田间药效试验[J].农业与技术,2015,35(22):1.
- [3] 赵亚荣,张振海,赵亚莉.0.1%噻苯隆可溶液剂在甜瓜上的药效试验[J].陕西农业科学,2015,61(6):61-62.
- [4] 于福利,白伟,王素琴.噻苯隆促进甜瓜生长效果及安全性研究[J].农药科学与管理,2015,36(9):45-48.

- [1] 鲁如坤.土壤农业化学分析方法[M].北京:中国农业出版社,2000:296-316.
- [2] 温佳凤,陈爱秋.不同施肥处理对水稻肥料利用率和产量的影响[J].农业与技术,2018,38(19):43-44.
- [3] 李松竹.不同配方施肥对水稻产量及肥料利用率的影响[D].哈尔滨:东北农业大学,2018.
- [4] 陈敏,马婷婷,丁艳萍,等.配方施肥对水稻养分吸收动态及产量的影响[J].植物营养与肥料学报,2014,20(1):237-246.
- [5] 廖佳丽.测土配方施肥水稻 3414 肥料效应的研究[J].中国农学通报,2010,26(13):213-218.
- [6] 顾爱慧.水稻配方施肥效果及肥料利用率研究[J].农业与技术,2018,38(22):6.
- [5] 高建中,张玉慧,康爱国.噻苯隆对马铃薯生长发育与产量影响初探[J].中国植保导刊,2018,38(6):74.
- [6] 苏杭,王琦,李春梅,等.植物生长调节剂噻苯隆对甜瓜品质的影响[J].中国农业科学,2018,51(16):3095-3105.
- [7] 张玉树,丁洪,卢春生,等.控释肥料对花生产量、品质以及养分利用率的影响[J].植物营养与肥料学报,2007(4):700-706.
- [8] 姜春荣,王秀娟,姜娟,等.辽宁省花生“3414”肥料试验施肥模型探讨[J].土壤通报,2008(4):892-895.