

湖南省钾肥研究的进展

廖 兴 其

(湖南省农科院土肥所)

随着耕作制度的改革,轮作复种指数的提高,大量施用氮、磷肥,以及选育和推广耐肥高产品种,作物单产稳步的提高,作物从土壤中带走的钾量越来越多,在长年少施或不施含钾肥料的条件下,土壤中有效钾的水平逐年降低。据湖南省1979年14个土壤普查试点县土壤化验结果,有效钾 $>50\text{ppm}$ 的占68%,比1958年土壤普查下降31%。目前,土壤的供钾水平已不能适应作物持续高产的需要。

一、钾肥的增产效果

七十年代以来,我省钾肥已在大部分水稻生产地区显示明显的肥效(表1,表2),并且钾肥效果有逐步增加的趋势。

表1 不同年份钾肥在水稻上的增产效果

年 份	试 验 数	施 K_2O 量 (斤/亩)	施 钾 亩 产 (斤)	对 照 亩 产 (斤)	亩 增 产		每 斤 K_2O 增 产 稻 谷 (斤)
					斤	%	
1960—1969	7	13.2	636	595	41	7	3.1
1970—1977	113	10.2	716	657	59	9	5.8
1978—1982	408	10.4	730	659	71	11	6.8

注: 试验用标准钾肥氯化钾或硫酸钾。

表2 不同年份钾肥在水稻上的增产幅度

年 份	试 验 数	增 产 (%) 幅 度				
		0—5	5—10	10—20	20—30	>30
1960—1969	7	5	—	1	—	1
	占%	71	—	14	—	14
1970—1977	113	38	18	33	11	13
	占%	34	16	29	10	11
1978—1982	408	86	107	165	32	18
	占%	21	26	40	8	4

成整型机,改革了大部分电路,增设了“调零”、“倍率”等转换装置,缩小了体积,成为有实用意义的测定生物急性毒性的仪器,适用于各级环境监测。已通过技术鉴定,根据需要安排批量生产。

^{15}N 分析样品高真空气化装置已研制成功,是国内光谱和质谱 ^{15}N 分析较理想的配套装置,设计合理,结构紧凑,操作方便,有助于推进 ^{15}N 光谱测定法的应用,并大大提高工作效率。该装置已通过技术鉴定,我们根据定货安排生产。

在原有CS-3计算机上,将八位机组装成速度快、容量大的C-68000十六位高档微型计算机,并初步组装了单板机控制的雨量、温度数据采集装置。在去年工作基础上,完成了用一台微计算机数据台联结两台质谱计的试验,重复测试精度由1%提高到0.5%,即将投入正式使用。除此以外,1984年还生产了盐分传感器、磨土机、微量定氮仪、六联定氮仪,并试制了82型五位数字式离子活度计、袖珍数字式pH/mV计样机、多功能电位滴定仪等。

(南京土壤研究所科技处)

表3 典型缺钾田氮、磷、钾肥对水稻的肥效

试验处理	亩产 (斤)	增 产	
		斤/亩	%
对 照	431	—	—
N_0	415	-16	-4
P_0	414	-17	-4
K_0	644	+213	+49
N_0P_0	394	-37	-9
N_0K_0	678	+247	+57
P_0K_0	638	+207	+48
$N_0P_0K_0$	661	+230	+53

注：1. 资料来源于汉寿县岩咀公社1974年试验。
2. 试验处理中N、P、K及其右下角的数字，分别为N、 P_2O_5 、 K_2O 的施用量(斤/亩)。

表4 钾肥在紫云英上的增产(鲜草)效果

钾肥品种	试 验 数	钾 肥 用 量 (斤/亩)	施 钾 亩 产 (斤)	对 照 亩 产 (斤)	亩 增 产		每斤 钾 增 产 鲜 草 (斤)
					斤	%	
氯化钾或 硫酸钾	10	26.2	5705	4128	1577	38	60.2
窑灰钾肥	70	137.4	5613	4607	1006	22	7.3

我省某些典型缺钾的土壤，施钾效果尤为突出，在这些土壤上，单施氮、磷肥均表现减产采用氮、磷肥配施的则减产更甚，而配施钾肥的均表现增产(表3)。

这种典型缺钾土壤，在我省为数不少。以上情况说明，目前钾肥已成为我省水稻产量继续上升的主要限制因素之一。

钾肥在紫云英上的增产效果，列于表4。紫云英是一种喜钾的豆科绿肥作物，在紫云英上施用钾肥能起到“以钾增氮”的效果，为钾肥经济有效施用开辟了一条新的途径。

除化学钾肥外，我们还发现稻草还田对水稻的增产效果也越趋明显(表5)。在施氮、磷肥基础上施用稻草，均达极显著平准，而在施化学钾肥的基础上再施用稻草，其肥效就不明显，这说明，在化学钾肥供应有限时推广稻草还田，是一种缓和土壤供钾不足的有效措施。

表5 稻草还田的肥效(晚稻)

试验处理	1981年			1982年			1983年		
	亩 产	增 产		亩 产	增 产		亩 产	增 产	
	斤	斤/亩	%	斤	斤/亩	%	斤	斤/亩	%
NP(对照)	588	—	—	346	—	—	526	—	—
NP, 稻草	688	100	17**	449	104	30**	648	122	23**
NPK	730	142	24**	489	144	42**	659	133	25**
$\frac{1}{2}$ (NPK)(对照)	715	—	—	486	—	—	632	—	—
$\frac{1}{2}$ (NPK), 稻草	721	6	0	498	12	2	668	36	6

注：1. 资料来源于中国科学院南京土壤所和湖南省土肥所合作的长期肥料定位试验(1981—1983年，双峰县，五星大队)。
2. 肥料用量：N 24斤/亩， P_2O_5 12斤/亩， K_2O 16斤/亩，干稻草 380斤/亩。

二、钾肥的增产原因

钾能调节植株体内的含氮量，避免植株体内吸收过多的氮，同时钾也能促进植株体内可溶性氮化合物向蛋白质顺利转化，加速植株体内蛋白质的合成，减轻植株体内可溶性氮化合物积累过多对植株产生毒害作用，有利于增加每穗粒数和千粒重(表6，表7)。

钾可以提高氮肥的利用效率(表8)。在目前我省氮肥肥效普遍下降的情况下，钾对氮的这种作用尤应重视。

另外，钾还能增强作物的抗性。施钾能使作物厚角组织加厚，茎秆坚韧，增强作物抗倒、抗病虫的能力。据1970—1977年常德等地调查，施钾可减轻赤枯病发病率72%，纹枯病53%，菌

表6 钾对水稻植株体内氮、磷含量的影响

作物	试验处理	植株体内养分含量 (%)			N : P : K
		N	P	K	
早稻	NP	1.92	0.47	1.73	4.45:1.09:4.01
	NPK	1.77	0.47	2.32	3.06:0.81:4.01
晚稻	NP	3.03	0.57	1.10	5.03:0.95:1.83
	NPK	2.83	0.48	1.66	3.11:0.53:1.83

注：资料来源及肥料用量同表5 (1981年)。

核病51%，稻瘟病77%。据1978—1979年岳阳等地调查，施钾可减轻赤枯病发病率12%、纹枯病4.3—39%、胡麻叶斑病18%和小球菌核病7.7%。

表7 钾对蛋白质合成及穗粒性状的影响(水稻)

试验处理	孕穗期蛋白质 N (%)	齐穗期蛋白质 N (%)	每穗总粒数	每穗实粒数	结实率 (%)	千粒重(克)
N ₀ K ₀	79.8	78.5	51.5	43.1	83.5	24.0
N ₂₀ K ₀	78.1	73.5	55.1	34.1	62.5	22.0
N ₂₀ K ₂₀	84.6	80.5	58.9	47.3	81.2	23.0
N ₃₀ K ₀	73.5	74.8	56.8	33.8	59.7	22.1
N ₃₀ K ₁₅	77.5	78.8	51.5	41.5	66.8	23.0
N ₃₀ K ₂₀	80.8	78.1	52.2	41.2	65.9	24.0
N ₃₀ K ₃₀	80.4	78.5	59.9	43.9	70.4	24.0

注：1. 资料来源于常德地区农科所(1979年)。
2. 试验处理中]N、K及其右下角的数字，分别为N、K₂O的施用量(斤/亩)。

表8 钾对氮素利用率的影响

试验处理	稻 谷			稻 秆			吸N总量 (斤/亩)	氮素利用率 (%)
	干 重 (斤/亩)	含 N (%)	吸N量 (斤/亩)	干 重 (斤/亩)	含 N (%)	吸N量 (斤/亩)		
N ₀ K ₀	448	1.15	5.2	502	0.62	3.1	8.3	—
N ₂₀ K ₀	617	1.62	10.0	741	0.97	7.2	17.2	44.5
N ₂₀ K ₂₀	773	1.56	12.1	793	1.17	9.3	21.4	65.5
N ₃₀ K ₀	562	1.97	11.1	722	1.40	10.1	21.2	43.0
N ₃₀ K ₁₅	656	1.88	12.3	806	1.34	10.8	23.1	49.3
N ₃₀ K ₂₀	709	1.88	13.3	864	1.20	10.4	23.7	51.3
N ₃₀ K ₃₀	775	1.73	13.4	951	1.23	11.7	25.1	56.0

注：资料来源同表7。

三、判断水稻缺钾的方法

(一)水稻缺钾症状

缺钾的植株叶片呈暗绿色，全田远望呈火烧状。轻度缺钾的植株，首先在植株老叶叶尖部分出现零星芝麻大小的褐色病斑，叶尖变成赤褐色。严重缺钾的植株，顶叶及顶叶下一、二叶也出现褐色病斑。因钾离子移动性大，新细胞能利用老细胞中的钾，新展出的叶片出现褐色病斑，说明植株体内缺钾已达严重的程度。严重缺钾的植株，病斑呈不规则状，病斑具褐色环，环内组织坏死，环外有黄色晕圈，病斑逐渐扩大相连成片，并沿叶尖向基部蔓延，促使整叶枯死。同时发病植株叶片呈畸形发展，有的植株新生叶的叶枕低于老叶叶枕，或与老叶叶枕并齐，新生叶间或有呈畸形发展的，如有的新生叶叶片仅一厘米长。

识别缺钾，最好在水稻分蘖期和幼穗形成期进行，因分蘖期植株体内主要以氮代谢为主，此期植株体内氮含量最多，钾、氮比最小，不但症状易于识别，同时测定结果亦较明显，并且此期是决定穗数的时期，对产量的影响极大。幼穗形成期是决定穗、粒性状关键时刻，此期植株体内需钾较多，若以钾肥作为穗肥，也能获得一定的增产效果，在缺钾田上追施钾肥，十天左右即能看出明显的效果，叶片由暗绿变为鲜绿，禾苗恢复正常生长。

(二) 土壤有效钾水平与施钾效果的关系

据我省80次钾肥试验结果统计(表9), 土壤有效钾水平与施钾效果有较好的相关性, 因此可以用土壤有效钾水平的高低, 作为判断是否应施用钾肥的依据。

(三) 钾、氮比值与施钾效果的关系

据我所化验, 缺钾的植株茎叶中的 K/N 比值通常 < 1, 严重缺钾的植株茎叶中的 K/N 比值通常 < 0.5, 但在低产条件下, 植株体内的 K/N 比值, 并不能作为判断土壤是否缺钾的指标, 因为有时无肥处理在产量较低的情况下, K/N 比值也会高于高产的施氮处理, 但在高产的条件下, K/N 比值却能作为判断土壤是否缺钾的一个指标(表10)。

表9 土壤有效钾水平与施钾效果的关系(水稻)

土壤有效钾水平 (ppm)	试验数	施 K ₂ O (斤/亩)	施钾增产		每斤 K ₂ O 增产 (斤)
			斤/亩	%	
<30	14	12.9	162	39.6	12.6
30-59	40	10.1	102	17.5	10.1
60-99	9	8.4	31	4.5	3.7
100-200	17	9.0	19	2.4	2.1

注: 土壤有效钾系用 1N NH₄AC 浸提, 火焰光度计测定。

表10

施钾效果与 K/N 比值的关系(水稻)

试验处理	分 蘖 期			孕 穗 期			齐 穗 期			成 熟 期			亩产 (斤)
	N%	K%	K/N	N%	K%	K/N	N%	K%	K/N	N%	K%	K/N	
无 肥	2.83	2.70	0.95	1.68	1.39	0.83	1.15	1.25	1.09	1.62	1.80	1.11	596
NP	4.48	2.39	0.56	2.55	1.25	0.49	1.13	1.10	0.97	1.92	1.73	0.90	729
NPK	4.58	3.39	0.74	2.39	2.49	1.04	1.35	1.66	1.23	1.77	2.32	1.31	836

注: 资料来源同表5(1981年)。

消息报导

中国土壤学会将举办“土壤分析化学研讨会”

中国土壤学会土壤化学专业委员会将于1985年10月7日至21日在湖北农科院举办“土壤分析化学研讨会”, 讨论土壤化学分析的原理、方法的选择、结果的应用以及国内外的现状。讲授内容包括矿质全量、游离氧化物有机碳、氮、磷、钾、微量元素、交换性阳离子、pH、可溶盐、原子吸收、分光光度法、离子电极。参加人员须相当大学土化系毕业的程度, 在土壤分析方面有实践经验者。欲参加者可由单位将学历及工作经历等于7月底前寄南京中国土壤学会土壤化学专业委员会, 经审查合格后, 将通知届时参加(费用自理)。