

增补钾肥提高土壤肥力

戴志新 徐 茂

(江苏省土肥站)

根据第二次土壤普查,江苏省农用耕地有 8224 万亩,其中一级占 1.5%,二级占 15.5%,三级占 37%,四级占 36%,五级占 10%。实践证明,我省农业生产水平每登上一个台阶都与大面积的改土培肥分不开。从五六十年代的沅改旱,六七十年代的旱改水、种绿肥,七八十年代的土壤普查、因土施肥,至八九十年代的配方施肥,使我省粮食总产在 1959、1975、1983 年分别跨上 100、200、300 亿公斤的台阶,1984 年高达 335 亿公斤。但是 1984 年以后的 11 年,粮食总产一直徘徊在 300—335 亿公斤之间,平均每年 315 亿公斤。究其原因,除了耕地逐年减少且后备资源不足;中低产田面积大和自然灾害等因素外,比较突出的问题是耕地地力下降,特别是耕地钾素含量下降明显。必须采取措施,增肥补钾提高耕地钾素肥力,确保“九五”期末粮棉油单产在现有基础上增产一成。

一、土壤含钾量状况

(一) 第二次土壤普查时土壤的含钾量

根据全省第二次土壤普查统计,土壤耕层速效钾平均为 118mg/kg,分别是全钾、缓效钾含量的 0.71%和 19.8%,速效钾含量大多数在 50—150mg/kg 之间,其中 <50mg/kg 占 10%,50—100mg/kg 占 40%,100—150mg/kg 占 26%,>150mg/kg 占 24%,由此看出,缺钾土壤面积较大。全省土壤速效钾含量以苏北高于苏南,一般高出 50mg/kg,全省 11 个市中以苏北的连云港市、盐城市土壤速效钾含量最高,分别为 188mg/kg 和 176mg/kg,苏南平均为 92mg/kg,其中镇江市只有 79mg/kg(表 1)。

表 1 江苏省各市土壤的速效钾(K)含量比较

市 名	总面积 (万亩)	平 均 含 量 (mg/kg)	各级含量比例(%)				
			>200	151—200	101—150 (mg/kg)	51—100	<50
全 省	9032.68	118	9.66	15.27	25.63	39.94	9.50
徐州市	1125.29	115	8.45	14.25	26.41	41.35	9.54
淮阴市	1816.35	136	13.51	19.12	32.83	30.53	4.01
连云港	553.75	188	28.05	11.58	18.49	35.30	6.58
盐城市	1383.14	176	18.07	29.41	23.17	20.60	8.75
南通市	845.00	110	8.31	14.85	30.27	35.37	11.20
扬州市	1082.38	107	6.39	18.34	24.97	35.71	14.59
南京市	591.80	81	0.81	7.20	20.20	46.42	26.00
镇江市	338.19	79	0.78	3.23	19.54	67.78	8.76
常州市	433.00	98	2.36	4.39	27.00	58.70	7.55
无锡市	428.08	93	0	8.86	24.71	64.25	5.18
苏州市	633.70	86	0	2.86	20.52	70.95	5.85

(二) 土壤钾含量变化的特点

1. 土壤速效钾下降:第二次土壤普查中先后建立起来的土壤监测点,国家级 5 个,省级 132 个,市级 264 个,县级 198 个,全省一共有 594 个土壤监测点,覆盖了 86.8%的耕地,初步形成了土壤肥力监测网络。自第二次土壤普查以来的十多年的土壤监测结果表明,全省土壤速效钾平均含量仅 84mg/kg,每年平均减少 2.3mg/kg。全省六大农业区下降顺序是:里下河>沿江、徐淮>太湖、丘陵>沿海(表 2)。其变化规律:一是同一土类土壤耕层速效钾的变化与其钾素含量密切相关,即原来速效钾含量高,下降速度快,幅度大;反之亦然。如潮土类型中的淤

表 2 江苏省六大农业区土壤速效钾下降状况
(单位:mg/kg)

农业区名	里下河	沿江	徐淮	太湖	丘陵	沿海	全省
监测值	84.3	63.1	92.0	74.4	86.7	100.0	84.0
每年下降值	-4.1	-3.4	-3.2	-2.0	-1.6	-0.8	-2.3

土,速效钾含量为 223.8mg/kg,平均每年下降 2.2mg/kg;两合土速效钾含量为 109.3 mg/kg,平均每年下降 1.8mg/kg;沙土速效钾含量最低,仅为 70.2mg/kg,平均每年下降 0.9mg/kg,其减少的量仅为淤土的 40.9%。二是土壤钾素减少随着时间推移而减少,呈指数相关,即随时间推移,土壤耕层速效钾逐渐减少,而每年下降的速度逐渐降低。三是下降速度与作物种类密切相关。形成 100 公斤经济学产量需吸收氧化钾,棉花为 4 公斤,水稻为 2.1—2.3 公斤,三麦为 2.2—2.5 公斤,作物收获前后棉花田速效钾下降速度大于水稻和三麦田。

2. 缺钾土壤面积增加:部分市县相继开展地力调查工作,也就是在第二次土壤普查主剖面点上重新采样分析化验,并进行比较。盐城市采集主剖面点所在田块耕层样品 1318 个,速效钾平均含量为 121mg/kg,比第二次土壤普查 177mg/kg 下降 31.6%,平均每年下降 5.6 mg/kg,缺钾面积增加,由 26.4%增加到 58.5%。如东县采集 1035 个耕层样品,全县土壤速效钾平均含量为 102mg/kg,比第二次土壤普查时(138mg/kg)下降 36mg/kg,平均每年下降 3mg/kg 左右。部分富钾地区出现缺钾症状。其它市县地力调查的结果,土壤速效钾也呈下降的趋势。

二、土壤含钾量下降的原因

(一) 有机肥用量减少

七十年代末八十年代初,全省肥料工作实行“三结合三为主”的方针,有机肥(包括农家肥、绿肥、秸秆还田和草塘泥)施用量高达每亩 3000 公斤左右,增肥改土,效果显著。由于商品经济

表 3 宜兴市有机肥施用量的历年变化

年 份	1965	1970	1980	1985	1990	1994
有机肥 (kg/亩)	2093	2956	2382	1600	927	862
折合钾 (K ₂ O,kg/亩)	12.56	17.74	14.29	9.60	5.56	5.17

的发展,价值规律的影响,传统的积造有机肥

受到强烈地冲击,全省有机肥施用量逐年下降,目前每亩耕地仅施用几百公斤有机肥,以致随有机肥进入土壤的钾急剧下降。据宜兴市资料,1994 年每亩施用有机肥仅为 862 公斤,折合钾(K₂O)为 5.17 公斤,仅是 1970 年

(二) 化肥用量增加

随着农业生产发展和化肥工业的发展,化肥用量逐年增加。全省 1980、1985、1990、1993 年化肥施用总量(折纯)分别为 118.2、157.8、221.8、249.7 万吨,每亩耕地平均施用 16.97、

22.85、32.44、38.8 公斤,10 年间化肥施用量翻一番。化肥用量虽然逐年增加,但问题是氮多、磷少、钾严重不足。全省 1987、1990、1993 年投入的化肥中 N : P₂O₅ : K₂O 分别为 1 : 0.26 : 0.03、1 : 0.25 : 0.05、1 : 0.33 : 0.09。近年来氮磷钾比例较前有所改善,但比例失调问题并未解决。

（三）复种指数提高

1992 年全省复种指数为 1.84,而南通市已达 2.34。种植强度越高,每年收获的次数越多,从土壤中移走钾的数量就越大,三熟制从土壤中移走钾的数量比二熟制高 46%(表 4)。

表 4 不同种植制度下禾谷类作物移走的养分量(kg/亩)

种植制度	作物	产量	地上部移走的养分量*		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
①三熟制	早稻	360	7.80	3.20	10.20
	晚稻	320	5.53	2.47	8.13
	大麦	187	4.60	2.13	3.33
	总计	867	17.93	7.80	21.66
②二熟制	单季晚稻	380	7.00	3.33	11.33
	小麦	220	5.73	4.00	3.47
	总计	600	12.73	7.33	14.80
①减②		260	5.20	0.47	6.86

* 5 年平均养分量。

（四）引进了高产耗钾品种

良种虽可获高产,但同时也从土壤中移走了更多的钾。1979 年引进杂交稻之后,种植面积逐年扩大,1990 年达 1605 万亩,占水稻种植面积的 44%,亩产比常规稻高 100 公斤以上。杂交稻对氮的需求与常规稻相似,而对钾的需求比常规稻高 40%,1000 公斤杂交稻谷需吸收钾(K₂O)35—43 公斤,而常规稻仅 25—28 公斤。

（五）耕作制度的改革

实行少免耕能适时播种,省工省力,节约能源,降低成本。但是长期少免耕,耕地得不到深耕晒垡,表层(0—5cm)土壤速效钾与常规耕作差异不大,而 5—20cm 土层速效钾明显低于常规耕作的土壤。据在二合土、淤土上进行的 8 年免耕试验结果,速效钾比常规耕作分别减少 4mg/kg 和 4.3mg/kg。

三、增肥补钾工程的实施

为了遏制土壤钾素逐年下降,使土壤钾的收支基本平衡或略有盈余,从现在起,我们在全省范围内实施了增肥补钾工程。

（一）方法措施

- 1. 宣传发动:利用各种宣传媒介,积极开展补钾工程的宣传,务必使各级领导、广大农技干部和农民明确这一工程在“三高农业”中的作用,加深对补钾工程重要性、紧迫性的认识,争取领导重视和有关部门的支持。
- 2. 分区划片,制定计划:各地要在第二次土壤普查的基础上,结合近年来的配方施肥、地力调查和土壤监测等情况,进一步摸清缺钾土壤的分布、面积,首先完成严重缺钾区、一般缺钾区、潜在缺钾区的划定工作,明确区分重点补钾区和一般补钾区,重点补钾作物和一般补钾作物,制定年度实施计划,实行分类指导。

3. 以点代面,三田配套:各地要在补钾工程实施区域内,建立试验田、示范田和对比田。要重点抓好常熟、溧阳、姜堰、东台、淮安和邳州等 6 个省级补钾工程示范市(县);每市抓好一个重点县,每个县抓好 2—3 个重点乡镇。

(二) 具体要求

我省目前每年使用钾肥 20 万吨,占化肥总量的 2.2%,其中我省生产的钾肥仅 0.29 万吨,国产青海钾肥 1 万吨,其余全部依靠进口。要增加土壤钾的投入,必须继续实行“有机无机相结合,以有机肥为主”的方针。增补钾肥要求做到“三增一深”。即:

1. 增加有机肥的投入:每亩耕地增施 1 吨有机肥。目前土壤钾素的补充近 90%要依靠有机肥,化学钾肥仅占 10%左右,短时间内无法改变。增补钾肥除了正常的积造肥外,重点抓二条:一是秸秆还田确保 5000 万亩次,特别要多层次、多形式推广秸秆还田,这是补充土壤钾素,提高土壤钾素肥力极为有效的途径。苏南发展机械化秸秆还田,苏北重点发展留高茬、秸秆覆盖和过腹还田,确保在现有还草量基础上,每亩再增加 50 公斤还草量。二是积用河泥,实行人粪机吸相结合,不断扩大吸喷河泥肥面积。

2. 增加配方专用肥的投入:三分之一耕地每亩施用 50—80 公斤配方专用肥,大力推广测土配方施肥技术,根据土壤钾素含量,计划产量,确定肥料配方,由配肥站生产配方专用肥。做到“测土、定产、配方、生产、供肥、施用”一条龙。

3. 增加单质钾肥的投入:重点补钾作物每亩施用钾肥 10—20 公斤。目前,要扩大进口,每年增加进口 10—15 万吨,增加钾肥施用量。当土壤速效钾含量 $<50\text{mg/kg}$,每亩施 20 公斤钾肥为宜;若速效钾含量为 50—100 mg/kg 时,每亩施 15 公斤钾肥;若速效钾含量为 100—150 mg/kg 时,每亩施用 10 公斤钾肥。确保棉花、杂交稻等重点补钾作物每亩至少施用 10 公斤钾肥。

4. 深施钾肥(9—15cm 土层):当季效果和后效都好。大力推广化肥深施器,提高钾肥利用率。力争经过 3—5 年增肥补钾及合理轮作、耕作(尽量避免连年重茬,深、浅、少、免耕相结合),耕地钾含量一定会得到恢复和提高。

~~~~~  
(上接第 215 页)  
钾用量不超过 25 $\text{kg/亩}$ ( $\text{K}_2\text{O}$  15 $\text{kg/亩}$ )时,土壤中  $\text{Cl}^-$  没有明显增加,但长期施用,是否会引起  $\text{Cl}^-$  的积累,还有待进一步的研究。

参 考 文 献

[1] 山东农学院主编,作物栽培(下册),465—502 页,1980。  
[2] 浙江农业大学主编,农业化学,第 73 页,上海科学技术出版社,1980。