

161-164

S153.61

## 河南潮土钾素变化状况与钾肥肥效

S143.3

郑 义 程道全 葛树春 申 晓 刘玉堂 孙笑梅 陈万勤

(河南省土壤肥料站 郑州 450002)

**摘 要** 通过对1158个点取样调查,分析了河南潮土钾素变化状况与肥效。结果表明:土壤速效钾每年以3.8mg/kg的速度下降,施肥制度对下降速度影响较大,主要作物上钾肥肥效日趋明显,并提出了补钾对策。

**关键词** 潮土;速效钾;肥效;对策 钾素变化 河南

### 1 土壤速效钾变化状况

潮土是河南省面积最大的耕作土壤,达5805万亩,占全省总耕地面积的43.2%。主要分布在沙河以北,京广线以东的黄泛冲积平原上,母质为黄泛冲积及河流冲积母质,受气候的影响,土壤的风化和淋溶作用较弱。第二次土壤普查(1986年)时,土壤钾素含量比较丰富,一般全钾含量14.7-22.8g/kg,速效钾40-350mg/kg,平均含量 $143.5 \pm 69.9$ mg/kg( $n=36394$ )。在当时的生产水平和供钾状况下,施钾增产作用不大。1980-1984年全省化肥网在47个县的主要土壤类型上进行的162个钾肥肥效试验表明,施钾基本上没有增产效果,显效的仅占3.5%。当时商丘地区以土壤耕层养分数据确定的土壤速效钾指标比较高:高产区年亩产达400公斤,土壤速效钾 $>145$ mg/kg;300-400kg的中产田为140mg/kg;200-300公斤的低产田 $<117$ mg/kg<sup>①</sup>。近十几年来,随着农村改革的全面推进和化肥工业的发展,农田投入的氮磷化肥用量逐年增加,作物单产迅速提高。与此同时,作物从土壤中带走了较多的钾素,加之在长期未施用化学钾肥的情况下,单靠为数不多的有机肥补充土壤钾的消耗已不能满足作物高产的需要<sup>[1]</sup>,土壤中速效钾含量逐年下降。1996-1997年潮土区1158个样点调查分析,平均速效钾含量为101.2mg/kg,比土壤普查(1986年)时下降42.3mg/kg,下降28.8%,即每年以3.8mg/kg的速度下降<sup>②</sup>。不同地区的土壤钾素下降状况与作物产量和施肥结构关系密切。作物产量水平高,未施用钾肥的地区钾素下降快,产量水平低,每年又有一定数量的有机肥补偿地区,下降数量较小;在施用一定数量的有机肥基础上,施用部分钾肥和含钾复合肥的麦田,土壤钾含量基本得以维持。如河南第一个小麦-玉米吨粮县的温县,坚持有机无机肥并重,推广秸秆直接还田和“NPK+微肥”的配方施肥技术,全县玉米秸秆直接还田面积占80%以上。施有机肥3200kg以上,折合 $K_2O$ 约20kg,土壤钾肥力不但没有下降,反而稳中有升。全县1988年从65个养分动态监测点分析,土壤速效钾平均含量151.1mg/kg,到1995年,原点位

① 商丘地区土肥站,商丘土壤,1989年(内部资料)。

② 商丘、周口、许昌等市地土肥站,土壤钾素调查报告,1997年(内部资料)。

采样化验,速效钾(K)上升到 $163.1\text{mg}/\text{kg}$ <sup>①</sup>;豫北的新乡市有机肥常年用量约 $2100\text{kg}$ ,折合 $\text{K}_2\text{O}$ 约 $11.0\text{kg}$ 左右,从106个监测点分析结果,平均含量为 $146.9\text{mg}/\text{kg}$ ,比1984年下降16.5%,年下降 $2.26\text{mg}/\text{kg}$ <sup>②</sup>;豫东平原,燃料、饲料、肥料矛盾突出,有机肥用量较少(约 $1500\text{kg}$ 左右),加之秸秆还田面积小,速效钾下降快,每年约以 $4\text{mg}/\text{kg}$ 速度递减<sup>③</sup>。据1996—1997年对河南省潮土区1158个样点(共97万亩)分析,当前速效钾 $<100\text{mg}/\text{kg}$ 的缺钾土壤占55.1%,其中 $<60\text{mg}/\text{kg}$ 的极缺钾土壤占15%,比80年代初缺钾面积增加了1倍<sup>④</sup>。

## 2 主要作物钾肥肥效

由于土壤供钾能力下降,潮土区不同程度出现了缺钾症状,尤其在缺钾的土壤和喜钾的作物上施钾效果日趋明显。在周口地区的扶沟县,棉花缺钾诱发红叶茎枯病。针对潮土区的供钾现状和生产上出现的问题,1993年以来,在氮、磷配合的基础上,开展了多种作物的钾肥肥效试验,取得了较好的增产效果。

### 2.1 小麦施用钾肥肥效

1996年—1997年在豫北的浚县、武陟,豫东的开封、尉氏,豫中的临颖等6县作了45个正规田间试验(共3141亩地)。结果表明,在供试土壤速效钾 $67-200\text{mg}/\text{kg}$ 条件下,在氮、磷肥配合施用的基地上,亩底施 $5\text{kg}$ 氧化钾,亩可增产小麦 $10-47.4\text{kg}$ ,增产率 $2-15.1\%$ ,其中增产率 $>10\%$ 的点33个,占总试验点数的73.3%。钾肥肥效可与土壤速效钾关系密切。1994年在周口地区进行小麦29个点120亩底施钾肥试验,结果表明,亩用硫酸钾 $10\text{kg}$ ,在土壤速效钾小于 $150\text{mg}/\text{kg}$ 的中产麦田增产效果最为显著,亩增小麦 $38.8\text{kg}$ ,增产率 $15.4\%$ ;速效钾为 $150-200\text{mg}/\text{kg}$ 的麦田,基本没有增产效果;土壤速效钾大于 $200\text{mg}/\text{kg}$ 麦田,施用钾肥没有增产效果<sup>[2]</sup>。小麦施用钾肥,有利于分蘖成穗,增加光合作用,提高灌浆速度,小麦千粒重明显增加。据尉氏县1993—1996年连续3年3季6个点21亩小麦试验统计,亩底施 $7.5\text{kg}$ 氧化钾(按农业部方案设计),有效穗比对照提高1.8万穗,千粒重增加1.6克,年平均增产小麦 $30.9-44.0\text{kg}$ ,增产率 $8.6-11.7\%$ ,每 $\text{kg}$ 氧化钾增产 $4.1-5.9\text{kg}$ 小麦<sup>[3]</sup>。施钾还能增强小麦的抗倒伏能力。施钾可使小麦植株基部第一、二节间的干物重及单位体积干重的明显增加。第一节、第二节干物重及单位体积干重分别比对照增加 $72\text{mg}/\text{cm}^3$ 、 $70.6\text{mg}/\text{cm}^3$ 、 $109\text{mg}/\text{cm}^3$ 、 $62.4\text{mg}/\text{cm}^3$ 。基部第一、二节分别比对照缩短 $1.4\text{cm}$ 、 $3.1\text{cm}$ ,抗倒伏能力增强<sup>[4]</sup>。钾能增强小麦的抗病性。在小麦开花—灌浆期调查,增施钾肥对小麦的白粉病、叶锈病均有一定的防御能力。施钾处理白粉病病株降至 $10\%$ 左右,而对照区达 $30-65\%$ ,叶锈病程度减轻<sup>[5]</sup>。

### 2.2 玉米施钾效果

我站1996—1997年在浚县、获嘉、新郑、商丘、尉氏等5县设置了15个玉米施钾试验,统计表明,土壤速效钾在 $75-151\text{mg}/\text{kg}$ 范围内的土壤上玉米苗期亩追施 $7\text{kg}$ 氧化钾,对玉米生

① 温县农业局,温县小麦千斤田地力建设与施肥体系研究应用报告,1996年(内部资料)。

② 新乡市土肥站,新乡市耕地土壤钾素丰缺状况调查,1997年(内部资料)。

③ 商丘地区土肥站,土壤钾素变化情况调查,1997年(内部资料)。

④ 河南省土肥站,河南省土壤钾素变化情况调查汇总表,1997年(内部资料)。

育性状有很好的影响,并能促进植株体内干物质向籽粒运输,与对照相比,玉米穗长增0.8厘米,单行粒数增2粒,穗粒数和百粒重均有显著提高,分别增30粒和1.6g,增产幅度5.6-16.7%;其中增产大于10%的点占总点数的60%<sup>①</sup>。钾能增强玉米抗倒抗病能力<sup>[6]</sup>,施钾处理,发病株率只有1%,而未施钾处理病株率在7.5%以上。

### 2.3 棉花施钾效果

在豫东平原棉区速效钾为172mg/kg的土壤上种植棉花,大田定点观察发现,在生长中期,棉花开始出现缺钾症状。即叶片边缘发焦,叶片上出现大小不等的褐色斑点,株体矮小,后期早衰,产量低。而亩施K<sub>2</sub>O 7.5kg的棉田,叶色浓绿,生长茂盛,棉株高大,健壮,早开花,早结桃,后期不早衰。从试验结果看,棉花伏前桃、伏桃数量分别比对照增加0.59个/株,1.12个/株,占三桃的比率提高1.9%、1.5%;单株桃数也明显高于单施氮、磷肥的处理。每株桃数比对照增2.25个。棉花施用钾肥,不但提高了皮棉产量,而且提高了棉花品质,棉花衣分提高、纤维长度增加。与对照相比,二年试验结果年均亩增加皮棉8.17kg,增产率15.5%,每kg氧化钾增产皮棉1.09kg<sup>[7]</sup>。施钾还有利于提高品质。考种测定,施钾棉田绒长增加0.23-1.52mm,衣分增0.48-0.68%<sup>[8]</sup>。

### 2.4 花生施用钾肥的增产效果

在土壤速效钾<100mg/kg的砂质土壤上花生施用钾肥有较显著的增产作用。亩施5-7.5kg氧化钾,花生有效枝增长0.5cm,单株产量增加3g,单穴结果数平均增加2.5粒,穴粒数增1.4粒,百粒重提高1.8g,单产增加20.1kg,增产12.7%,每kg氧化钾增产2.7-4kg。在一定浓度范围内,增施钾肥,还能促进脂肪的形成,亩施2.5-5.0kg氧化钾,油脂含量分别提高3.27%、3.62%,但当氧化钾用量继续增加到7.5kg时,脂肪含量仅比对照增2.84%<sup>②</sup>。

## 3 对策

从河南黄淮海平原钾素含量变化情况、生产实践和钾肥肥效试验结果看,目前潮土区土壤速效钾含量明显下降,钾肥肥效日趋明显。增施钾肥,实行平衡施肥,协调土壤养分比例,维持和培肥土壤对可持续性农业发展具有重要意义。但当前我国钾肥资源有限,如何解决日益增长的作物产量对土壤钾素的要求,我们认为要通过标本兼治,综合补钾,减缓土壤速效钾下降趋势。即:(1)加大力度组织实施“沃土计划”,推广秸秆直接还田技术,示范推广秸秆快速腐熟技术,增加有机肥的投入量;(2)实施“补钾工程”,实现平衡施肥。宏观控制钾肥的投向,因土因作物施用化学钾肥,钾肥优先用于高产区,喜钾作物和缺钾的土壤上,每亩每年用氧化钾量5-8kg,使农田钾素不断协调平衡;(3)合理开发利用矿质钾源。我国不溶性的含钾岩矿资源非常丰富,贮量大、分布广,出露状态好,仅河南约有10亿吨以上<sup>③</sup>,加快开发利用丰富的含钾矿资源,是缓解我国钾肥紧缺矛盾的有效途径;(4)选育耐低钾的作物品种;(5)搞好土壤钾肥力长期动态监测,获得土壤钾素消长动态信息,为政府部门指挥生产和制订钾肥的生产、进口计划提供决策依据。

① 浚县、获嘉等5县土肥站,玉米施钾试验报告,1997(内部资料)。

② 尉氏县土肥站,青海盐桥牌氯化钾肥效试验总结,1994(内部资料)。

③ 米青海等,我国钾肥生产现状及含钾岩矿资源应用,1996(内部资料)。

