

验结果是一致的,他们的试验证明,在晒田的同时,以氮磷配合追肥的效果为最好,可很快使稻苗叶色恢复正常,促进生长。此外,不少地方均提到钾肥有良好的效果。值得注意的是,无论南方的云南、广东或长江流域的湖南、江西各地几乎一致认为单施氮肥只会发生更坏的结果。为什么磷、钾在防治水稻黑根黄叶时常有突出的效果?除因红壤本身缺少磷、钾素以外,据水稻生理学研究,还因为在还原性土壤环境里,二价铁离子与 $H_2S$ 等阻碍稻根吸收各种无机营养物质,都以对磷、钾的阻碍为最强。如前述分析,水稻黑根黄叶常发生于通气性差的土壤里,因而对磷、钾的吸收也受到阻碍。同样在田间也可观察到,还原性强的土壤上水稻缺钾症状愈明显,也更易产生黑根。

广东湛江与儋县等地认为人尿或牛尿对防治黑根黄叶有良好作用,看来不仅因为其中含有速效养分,还可能含有利于水稻恢复生机的刺激素,这可在生产中进一步研究。

8. 有人认为水稻黑根黄叶的发生与离子态铝或锰的毒害有关,或是与新改水田里厌氧微生物的区系尚未形成有关。但是发生黑根黄叶的水稻植株没有全身性的毒害症状,而且仅在水稻一定的生育阶段上呈现,因此我们认为这些可能不是主要的原因。

全国范围内红黄壤上的造田运动正一浪高过一浪地不断前进,新改水田的种植管理经验也在不断发展,本文所做的经验总结,必然是不完全的,尤其是水稻黑根黄叶问题,目前只能提出一些初步看法,它还需配合一系列科学试验,方可阐明问题的本质,这些都有待在今后的实践中加以检验、修改与补充。

### 参 考 文 献

- [1] 于天仁、刘志光,水稻土的氧化还原过程及其与水稻生长的关系,土壤学报, 12(4)380—388,1964。
- [2] 于天仁等,水稻土中氧化还原过程的研究 III. 氧化还原条件对水稻生长的影响,土壤学报, 5(4),292—304, 1957。
- [3] 吴均、褚金海,用同位素 $S^{35}$ 研究水稻土中的硫化氢问题,土壤学报, 11(2), 210—214,1963。
- [4] 温伟松,水稻黑根的原因及其防治方法,耕作与肥料, 1 期,1964。

## 江苏不同土壤上钾肥肥效的研究

中国科学院南京土壤研究所钾肥组

在无产阶级文化大革命和批林批孔运动的推动下,我国钾肥的施用和研究近年来有了很大的发展。随着氮磷肥用量的增加,复种指数和单位面积产量的提高,目前在某些缺钾地区,施用钾肥已成为夺取高产稳产的重要因素之一。

江苏省钾肥肥效的研究工作,过去开展得很少,钾肥效果不够明确。为了适应农业生产不断发展的需要,我们对江苏省土壤钾素含量状态和钾肥的有效条件进行了试验研究,现就1973年以来某些土壤钾肥肥效结果报告如下。

### 一、供 试 土 壤

在江苏部分地区,我们与当地有关单位协作和贫下中农结合进行了田间试验,供试

土壤有白土(宜兴县)、高砂土(如皋县)、砂土和砂壤土(淮阴、泗阳、铜山、丰县)等。同时还在室内进行了盆栽试验,供试土壤除上述土壤外,还有红砂土(宜兴县)、板浆白土(句容县)黄土(江宁县)、黄泥土(无锡县)、鸭屎土(兴化县)、淤土(铜山县)等土壤,另外为了进行比较,还选用了较为缺钾的红壤(母质为第四纪红色粘土)和砖红壤(母质为花岗片麻岩风化物)。这些土壤的主要农化性质列于表1。

表1 几种土壤的主要农化性质

| 采集地点 | 土壤名称    | pH  | 有机质<br>(%) | N         |                     | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |                | K <sub>2</sub> O |                    |                     |
|------|---------|-----|------------|-----------|---------------------|-------------------------------|----------------|------------------|--------------------|---------------------|
|      |         |     |            | 全氮<br>(%) | 水解性氮*<br>(毫克/100克土) | 全磷<br>(%)                     | 速效性磷*<br>(ppm) | 全钾<br>(%)        | 缓效性钾<br>(毫克/100克土) | 速效性钾*<br>(毫克/100克土) |
| 江苏宜兴 | 淀 煞 白 土 | 5.5 | 1.55       | 0.097     |                     | 0.044                         | 12.0           | 1.32             | 18.2               | 7.4                 |
| 江苏宜兴 | 红 砂 土   | 6.5 | 1.13       | 0.065     | 8.10                | 0.063                         | 14.3           | 1.43             | 43.0               | 18.6                |
| 江苏江宁 | 黄 土     | 6.2 | 1.28       | 0.088     | 7.18                | 0.077                         | 10.8           | 1.85             | 77.1               | 14.1                |
| 江苏句容 | 板 浆 白 土 | 6.3 | 1.28       | 0.095     |                     |                               |                |                  | 52.0               | 11.2                |
| 江苏无锡 | 黄泥土(低肥) | 7.2 | 1.79       | 0.087     |                     |                               |                |                  | 26.6               | 8.4                 |
| 江苏无锡 | 黄泥土(中肥) | 7.2 | 2.18       | 0.138     |                     |                               |                |                  | 45.2               | 16.0                |
| 江苏如皋 | 高砂土(低肥) | 8.4 | 0.60       | 0.041     | 3.32                | 0.122                         | 4.4            | 1.84             | 41.9               | 3.7                 |
| 江苏如皋 | 高砂土(中肥) | 8.2 | 1.31       | 0.082     |                     |                               |                |                  | 52.1               | 7.9                 |
| 江苏兴化 | 鸭 屎 土   | 8.4 | 2.89       | 0.165     |                     | 0.091                         | 8.2            | 2.39             | 81.0               | 24.6                |
| 江苏淮阴 | 砂 壤 土   | 8.9 | 0.73       | 0.045     | 3.43                | 0.119                         | 4.0            | 2.13             | 85.3               | 10.7                |
| 江苏铜山 | 砂 土     | 8.7 | 0.46       | 0.035     | 3.29                | 0.108                         | 6.8            | 2.00             | 54.7               | 5.6                 |
| 江苏铜山 | 淤 土     | 8.6 | 1.14       | 0.077     |                     |                               |                |                  | 114.3              | 33.9                |
| 江西进贤 | 红 壤     | 4.9 | 0.48       | 0.043     | 2.09                | 0.062                         | 2.0            | 1.42             | 10.5               | 5.5                 |
| 广东化州 | 砖 红 壤   | 4.8 | 1.46       | 0.074     | 13.86               | 0.031                         | 23.1           | 0.32             | 3.4                | 5.4                 |

\* 水解性氮的测定是用改进了的丘林法。速效磷：碱性土壤用0.5M NaHCO<sub>3</sub>提取，中性土壤和酸性土壤用0.03N NH<sub>4</sub>F-0.1N HCl提取。速效钾是用1N中性NH<sub>4</sub>Ac一次提取。

从表1可以看出,大多数土壤的肥力水平是较低的,生产实践证明,这类土壤施用氮肥,一般增产显著。土壤钾素方面,分别测定了全钾、缓效性钾和速效性钾。全钾只能说明土壤钾素的潜在肥力,而缓效性钾则是速效性钾的贮备。用1N HNO<sub>3</sub>消煮所提取的钾减去速效性钾即为缓效性钾,它包括粘土矿物中的整个水化云母体系以及层状粘土矿物晶格间所固定的钾离子,也包括一部分黑云母。速效性钾则以代换性钾为主,根系接触范围以内的速效性钾是为当季作物所能利用的。这些土壤的全钾含量除化州砖红壤外一般都在1.3%以上。江苏的十二种土壤的缓效性钾含量为25.6—148.2毫克,速效性钾含量为3.7—33.9毫克。综合钾素含量结果可以初步说明,白土、低肥黄泥土的钾素供应水平是较低的,高砂土、砂土和砂壤土属于中等;而淤土和鸭屎土是较高的。

## 二、试验结果

### (一) 田间试验(试验结果一并列于表2、3中)

#### 1. 宜兴白土等土壤上钾肥的肥效

**水稻** 在白土上进行的单季稻(农垦58)钾肥肥效试验,分别以中等和较高两级氮磷肥施用水平为基础,每亩氮磷肥用量分别是:硫酸铵55斤、过磷酸钙40斤和硫酸铵75斤、

表2 白土和黄泥土上施用钾肥的效果(1973—1974年田间试验)

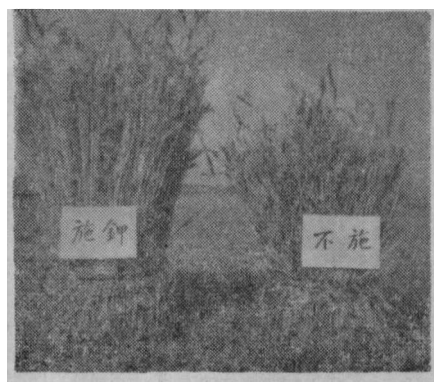
| 试验地点             | 土 壤 |                         |                         | 作物       | 产 量 (斤/亩) |                  |              |                     | 备 注                  |                     |
|------------------|-----|-------------------------|-------------------------|----------|-----------|------------------|--------------|---------------------|----------------------|---------------------|
|                  | 名 称 | 缓效性钾<br>(毫 克/<br>100克土) | 速效性钾<br>(毫 克/<br>100克土) |          | 对 照       | 施 钾              | 增 产          |                     |                      |                     |
|                  |     |                         |                         |          |           |                  | (斤)          | (%)                 |                      |                     |
| 宜 兴<br><br>(岳 亭) | 白   | 21.5                    | 6.1                     | 水 稻      | 中等N·P水平   |                  | 71.5         | 12.7                | 小区面积0.17亩, 重<br>复四次  |                     |
|                  |     |                         |                         |          | 561.6     | 633.1            |              |                     |                      |                     |
|                  |     |                         |                         |          | 较高N·P水平   |                  | 133.2        | 19.4                |                      | 小区面积0.25亩, 重<br>复二次 |
|                  |     |                         |                         |          | 687.1     | 820.3            |              |                     |                      |                     |
|                  | 土   | 6.6                     | 小 麦                     | 万年<br>2号 | 279.7     | 320.9<br>(321.2) | 41.1<br>41.5 | 14.7<br>14.8        | 小区面积0.085亩, 重<br>复四次 |                     |
|                  |     |                         |                         | 扬麦<br>1号 | 189.1     | 354.1            | 165.0        | 87.3                |                      |                     |
| 黄泥土<br>(中肥)      |     |                         | 红花草                     | 3909.5   | 4788.7    | 879.2            | 22.5         | 小区面积0.17亩, 重<br>复四次 |                      |                     |

施钾栏( )内为施窑灰钾肥的产量,其它为施氯化钾的产量。

本试验是与岳亭公社农技站、宜兴县农水局协作进行的。

过磷酸钙60斤。氯化钾20斤作基肥和长粗肥各半。钾肥的效果在分蘖期即表现出来,并一直保持到成熟。在中等和较高两级氮磷肥水平下,每斤氯化钾增产的稻谷分别为3.58斤和6.66斤。

**小麦** 在相邻两块肥力相近的白土上,分别种植小麦万年2号和扬麦1号。均以硫酸铵55斤、过磷酸钙60斤为基础。施钾处理钾肥用量均按每亩 $K_2O$  12斤计,钾肥一半作基肥,一半在拔节孕穗前施用。钾肥的效果在分蘖期即开始显现,在齐穗期最为明显,大田生长情况见照片1。万年2号施用氯化钾和窑灰钾肥均增产14%以上,而茎秆则分别增加39.4%、47.0%。扬麦1号增产87.3%,而其茎秆增产一倍。



照片1 白土上施用氯化钾对小麦(扬麦1号)生长的影响

**红花草** 在中等肥力的黄泥土上,当晚稻收获后以氯化钾10斤作追肥,10斤作返青肥者,鲜草显著增产。

表3 徐淮地区砂土、砂壤土,如皋高砂土上施用钾肥的效果  
(1973—1974年田间试验)

| 试验地点   | 土 壤         |                    |                    | 作物  | 产 量 (斤/亩) |                  |               |               | 备 注                         |
|--------|-------------|--------------------|--------------------|-----|-----------|------------------|---------------|---------------|-----------------------------|
|        | 名称          | 缓效性钾<br>(毫克/100克土) | 速效性钾<br>(毫克/100克土) |     | 对 照       | 施 钾              | 增 产<br>(斤)    | 增 产<br>%      |                             |
| 铜山(孟庄) | 砂 土         |                    | 10.4               | 玉 米 | 507.0     | 556.0<br>(633.0) | 49.0<br>126.0 | 9.7<br>24.9   | 小区面积0.1亩,重复三次               |
| 淮阴(浪石) | 砂 土         |                    |                    | 玉 米 | 257.0     | 282.6<br>(307.6) | 25.6<br>50.6  | 10.0<br>19.7  | 小区面积0.05亩,重复四次              |
| 如皋(吴窑) | 高砂土<br>(中肥) | 52.1               | 7.9                | 玉 米 | 435.0     | 483.0<br>(471.0) | 48.0<br>36.0  | 11.0*<br>8.3* | 小区面积0.08亩,重复三次              |
| 泗阳(来安) | 砂 土         | 86.5               | 13.1               | 棉 花 | 130.0     | 158.1            | 28.1          | 21.5          | 为皮棉产量;小区面积0.1亩,重复二次         |
| 泗阳(来安) | 砂 土         |                    |                    | 棉 花 | 94.0      | 109.2            | 15.2          | 16.2          | 为皮棉产量;小区面积0.04亩,重复四次        |
| 淮阴(汤集) | 砂 土         | 73.2               | 14.0               | 烟 草 | 290.0     | 348.3            | 58.3          | 20.1          | 小区面积0.1亩,重复三次;施钾的收购价提高16.7% |
| 淮阴(左庄) | 砂 土         | 71.5               | 10.7               | 甜 菜 | 1715      | 1980             | 265           | 15.4          | 小区面积0.05亩,重复三次;施钾者含糖率提高0.5% |
| 铜山(孟庄) | 砂 土         | 38.4               | 8.6                | 水 稻 | 776       | 798<br>(749)     | 22<br>-27     | 2.8<br>-3.5   | 中等N肥水平;小区面积0.2亩,重复三次        |
|        |             |                    |                    |     | 857       | 879              | 22            | 2.5           | 较高N肥水平;小区面积0.2亩,重复二次        |
| 淮阴(浪石) | 砂壤土         |                    |                    | 水 稻 | 839.1     | (853.1)          | 14.0          | 1.7           | 中等N肥水平;小区面积0.065亩,重复三次      |
|        |             |                    |                    |     | 778.1     | (832.8)          | 51.7          | 7.0           | 较高N肥水平;小区面积0.065亩,重复三次      |
| 淮阴(浪石) | 砂 土         |                    |                    | 水 稻 | 551.3     | 590.6            | 39.3          | 7.1           | 小区面积0.06亩,重复四次              |
| 淮阴(浪石) | 砂 土         | 85.4               | 11.4               | 小 麦 | 252.0     | 278.0<br>(268.0) | 26.0<br>16.0  | 10.3<br>6.3   | 小区面积0.05亩,重复四次              |
| 淮阴(浪石) | 砂壤土         | 87.7               | 13.7               | 小 麦 | 311.2     | 330.0            | 18.8          | 6.0           | 小区面积0.05亩,重复四次              |
| 铜山(孟庄) | 砂 土         |                    | 7.0                | 小 麦 | 424.0     | 404.0<br>(412.0) | -20<br>-12    | -4.7<br>-2.8  | 小区面积0.025亩,重复三次             |

|        |     |      |     |    |       |         |       |       |                          |
|--------|-----|------|-----|----|-------|---------|-------|-------|--------------------------|
| 铜山(孟庄) | 砂土  | 78.4 | 9.6 | 山芋 | 3640  | 3877    | 237   | 6.5** | 小区面积0.1亩,重复6次山芋切干率提高2.5% |
| 铜山(孟庄) | 砂土  | 61.5 | 6.5 | 山芋 | 2572  | 2750    | 178   | 6.9** | 小区面积0.05亩,重复四次           |
| 淮阴(浪石) | 砂壤土 |      |     | 山芋 | 2278  | (2394)  | 116.0 | 5.1   | 小区面积0.05亩,重复四次           |
|        |     |      |     |    |       | 2496    | 218.0 | 9.6   | 2496为施硫酸钾产量              |
| 铜山(孟庄) | 砂土  | 60.6 | 4.8 | 黄豆 | 251.2 | 294.0   | 42.8  | 17.0* | 小区面积0.025亩,重复三次          |
| 丰县(韩庙) | 飞砂土 | 57.8 | 7.0 | 花生 | 208.5 | 256.5   | 48.0  | 23.0  | 大田对比试验                   |
| 如皋(吴窑) | 高砂土 |      |     | 花生 | 427.8 | 495.8   | 68.0  | 15.9  | 小区面积0.15亩,重复四次           |
|        |     |      |     |    |       | (493.5) | 65.7  | 15.4  |                          |

施钾栏( )内为施窑灰钾肥的产量,其它为施氯化钾或硫酸钾的产量。

\*\* 生物统计处理达1%显著平准; \*生物统计处理达5%显著平准。

如皋的试验是与吴窑公社农技站协作进行的;棉花、烟草、甜菜、花生试验是分别与淮阴来安公社农技站、汤集烟草站、淮阴制糖厂和丰县钾肥厂协作进行的。

## 2. 徐淮地区砂土、砂壤土、如皋高砂土上钾肥的肥效

**玉米** 分别在铜山、淮阴、如皋等地进行的玉米钾肥试验均以氮磷肥为基础。每亩增施氯化钾20斤或等钾量的窑灰钾肥,增产25.6—126斤。在盐碱地上窑灰钾肥有优于氯化钾的趋势。

**棉花、烟草、甜菜** 均施用氮磷肥。棉花有苕子二千斤或猪粪一千五百斤、豆饼五十斤为基础。烟草、甜菜分别有干猪杂肥五百斤、人粪尿二千斤为基础。棉花在现蕾期施氯化钾20斤,烟草、甜菜均以硫酸钾25斤作基肥,三种作物施用钾肥后均有显著增产效果并改善了产品品质。

**水稻** 1974年在徐州进行的试验,以过磷酸钙50斤为基础,分别在硫酸铵70斤和90斤两级水平上施用氯化钾20斤,水稻无明显增产效果。1973年在二千斤苕子和两级氮肥水平上进行的钾肥试验,结果大体相同。淮阴的试验,以过磷酸钙40斤为基础,分别在苕子一千斤、硫酸铵60斤和苕子一千五百斤、硫酸铵90斤两级水平上,亩施窑灰钾肥85斤,与未施者相比较,在第一级氮肥水平下,施钾的没有增产,在第二级氮肥水平下,施钾的增产7%,1974年的试验也接近此值。

**小麦** 分别在铜山、淮阴进行的小麦钾肥试验,均以过磷酸钙、硫酸铵各45斤为基础,淮阴的二个试验分别有干土杂肥五百斤,干土杂肥五百斤和田菁一千斤。以氯化钾20斤作基肥或基追肥各半,或用等钾量的窑灰钾肥作基肥者,一般增产效果较小或不增产。

**山芋** 在铜山以氯化钾20斤分别作基肥或追肥,凡施了钾肥的山芋叶色暗中带黄,而不施的则叶色暗绿,群众反映施钾后的叶色正是薯块高产的表现。钾肥作基、追肥的分别增产6.5%、6.9%。在淮阴进行的试验也有类似的趋势。

**黄豆、花生** 以氯化钾20斤或等钾量的窑灰钾肥作基肥都有显著的增产效果。

综合上述田间试验结果,可以初步看出,在宜兴白土上施用钾肥,水稻、小麦皆有较为

明显的增产效果,在黄泥土上红花草施用钾肥的效果也很显著。在铜山、淮阴、泗阳、如皋等地的砂土、砂壤土上施用钾肥,玉米、棉花、烟草、甜菜、山芋、黄豆、花生等作物有不同程度的增产效果,并改善了某些作物的品质,而水稻、小麦的增产效果较小或不增产。

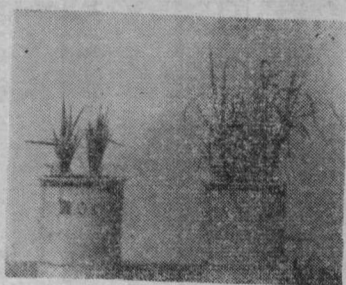
## (二) 盆栽试验

每盆装风干土 7 公斤。设对照、氯化钾二个处理,有的土壤增加窑灰钾肥处理。施钾处理每盆加钾量相当于  $K_2O$  1.2 克。各处理重复 3—4 次。

**水稻** 不同土壤上钾肥对水稻产量的影响列于表 4,对水稻生长的影响见照片 2。晚稻(1973年)秧苗移栽后 10 天左右,有些土壤即已显出钾肥的肥效,至 20 天后显出肥效的土壤增多,其中以化州砖红壤肥效最明显,施钾的禾苗生长很旺盛,而不施钾的一直发僵。在分蘖盛期,多数土壤上施钾的株高比不施的高出 3—15 厘米。谷粒重表明,六种土壤中化州砖红壤增产幅度很大;如皋高砂土和铜山砂土增产 79% 以上;淮阴砂壤土由于螟害,影响了产量;江宁黄土和宜兴红砂土分别增产 42%、20%,只有鸭屎土仅增产 5%。茎秆增加的趋势基本上与谷粒一致。早稻(1974年)施用氯化钾的效果,七种土壤中以低肥黄泥土为最显著;其次是宜兴和句容的二种白土,分别增产 54.3%、43.9%;再次是铜山砂土和如皋高砂土,分别增产 39.5%、36.0%;中肥的黄泥土只增产 18.1%;而铜山淤土没有增产。施用窑灰钾肥的,除了淤土外同样也有不同程度的增产效果。两种钾肥的效果同样表现在茎秆重量的增加上。

表 4 不同土壤上钾肥对水稻、小麦产量的影响(1973—1974年盆栽试验)

| 采集地点                                   | 土壤名称    | 作物 | 谷粒重  |      |      |      |      | 茎秆重  |      |       |      |      |
|----------------------------------------|---------|----|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|
|                                        |         |    | 对照   | 施氯化钾 |      | 施窑灰钾 |      | 对照   | 施氯化钾 |       | 施窑灰钾 |      |
|                                        |         |    | 克/盆  | 克/盆  | 增加%  | 克/盆  | 增加%  | 克/盆  | 克/盆  | 增加%   | 克/盆  | 增加%  |
| 宜兴<br>江宁<br>如皋<br>兴化<br>铜山<br>广东化州     | 红砂土     | 晚稻 | 27.0 | 32.5 | 20.4 |      |      | 39.0 | 41.0 | 5.1   |      |      |
|                                        | 黄土      |    | 23.5 | 33.4 | 42.1 |      |      | 38.5 | 44.8 | 34.1  |      |      |
|                                        | 高砂土(低肥) |    | 16.0 | 28.7 | 79.4 |      |      | 26.1 | 36.2 | 38.7  |      |      |
|                                        | 鸭屎土     |    | 21.5 | 22.7 | 5.6  |      |      | 43.8 | 42.7 | -2.5  |      |      |
|                                        | 砂土      |    | 9.0  | 17.3 | 92.2 |      |      | 30.2 | 36.5 | 20.9  |      |      |
|                                        | 砖红壤     |    | 0.1  | 23.2 | 很多倍  |      |      | 9.6  | 32.0 | 233.3 |      |      |
| 宜兴<br>句容<br>无锡<br>无锡<br>如皋<br>铜山<br>铜山 | 淀簕白土    | 早稻 | 38.3 | 59.1 | 54.3 | 54.7 | 43.8 | 22.9 | 35.8 | 42.8  | 32.7 | 42.8 |
|                                        | 板浆白土    |    | 39.4 | 57.5 | 45.9 | 50.6 | 28.4 | 25.3 | 35.6 | 40.7  | 32.0 | 26.5 |
|                                        | 黄泥土(低肥) |    | 28.9 | 56.6 | 95.8 |      |      | 22.7 | 32.7 | 44.1  |      |      |
|                                        | 黄泥土(中肥) |    | 52.5 | 62.1 | 18.1 | 57.9 | 10.3 | 33.0 | 36.8 | 11.5  | 36.8 | 11.5 |
|                                        | 高砂土(低肥) |    | 36.1 | 49.1 | 36.0 | 48.8 | 35.2 | 20.2 | 27.4 | 35.6  | 28.2 | 39.6 |
|                                        | 砂土      |    | 32.9 | 45.9 | 39.5 | 44.8 | 36.2 | 18.4 | 27.5 | 49.5  | 25.0 | 35.9 |
|                                        | 淤土      |    | 44.4 | 43.1 | -2.9 | 44.7 | 0.7  | 28.9 | 29.0 | 0.3   | 29.3 | 1.4  |
| 宜兴<br>如皋<br>淮阴<br>铜山                   | 淀簕白土    | 小麦 | 18.1 | 28.5 | 57.5 | 29.0 | 60.2 | 21.6 | 34.9 | 61.6  | 34.0 | 57.4 |
|                                        | 高砂土(低肥) |    | 22.1 | 27.4 | 24.0 | 26.2 | 18.6 | 31.0 | 36.1 | 16.5  | 35.4 | 14.2 |
|                                        | 砂壤土     |    | 23.1 | 25.7 | 11.3 | 23.9 | 3.5  | 26.9 | 31.2 | 16.0  | 31.3 | 16.4 |
|                                        | 砂土      |    | 18.2 | 22.2 | 22.0 | 24.2 | 33.0 | 26.1 | 28.9 | 10.7  | 31.3 | 19.9 |



广东化州砖红壤



如皋高砂土

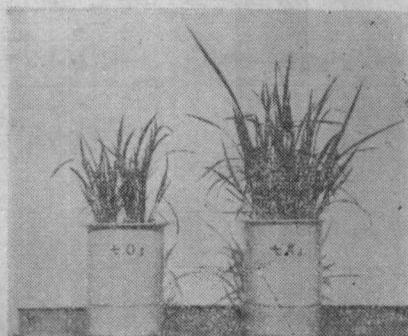


铜山砂土



兴化鸭屎土

(以上为双季晚稻，左：对照；右：氯化钾)



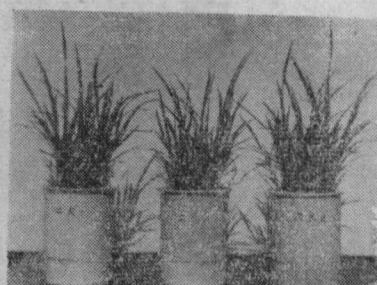
无锡黄泥土(低肥)



宜兴淀簑白土



句容板浆白土



铜山淤土

(以上为早稻，中：对照；右：氯化钾；左：窑灰钾，无锡黄泥土左为对照；右为氯化钾)

照片2 不同土壤上钾肥对水稻生长的影响

**冬小麦** 氯化钾的效果,四种土壤以宜兴白土为最显著,达57.5%;其次是如皋高砂土和铜山砂土;再次是淮阴砂壤土,但后二种土壤均在25.7%以下,在盆栽中这样的增产幅度是较低的,这与田间试验结果(增产效果小或不增产)是一致的。施窑灰钾的增产趋势与氯化钾大体相似。

**玉米** 出苗后三周左右,有些土壤即显现了钾肥的效应,以后肥效越来越明显,只有鸭屎土始终未有效果。茎秆干重表明(表5),砖红壤增加三倍多;红壤增加86.9%;高砂土、砂土、砂壤土增加29.2—50.9%;红砂土和黄土增加较少,而鸭屎土没有增加。由于钾肥的施用,玉米对钾的吸收大为增加,大多数土壤中,玉米茎秆中钾的百分含量,施钾者比对照高出一、二倍,有的可达三倍,凡增产幅度大的,钾的百分含量也增加较多。第一次收获后加入与第一次相同的肥料再种玉米时,钾肥肥效出现得更早、更显著,特别是江西红壤,不施钾的几乎不能生长,甚至连第一次平产的鸭屎土也增加了17.7%。这表明经过第一次种植后土壤有效性钾有所减少。

综合上述水稻、小麦、玉米盆栽结果,11种土壤钾肥肥效以两种白土和低肥黄泥土最大;其次是如皋高砂土和铜山砂土;再次是淮阴砂壤土、无锡中肥的黄泥土、江宁黄土和宜兴红砂土;鸭屎土和淤土上没有效果。

表5 不同土壤上钾肥对玉米生长的影响(1973年盆栽试验)

| 供 试 土 壤     | 第 一 次 玉 米 |      |      |      |      |       |                   |      | 第 二 次 玉 米 |      |      |
|-------------|-----------|------|------|------|------|-------|-------------------|------|-----------|------|------|
|             | 植 株 干 重   |      |      | 根 重  |      |       | 植株含钾量             |      | 植 株 干 重   |      |      |
|             | 对照        | 施钾   | 增加   | 对照   | 施钾   | 增加    | K <sub>2</sub> O% |      | 对照        | 施钾   | 增加   |
|             | 克/盆       | 克/盆  | %    | 克/盆  | 克/盆  | %     | 对照                | 施钾   | 克/盆       | 克/盆  | %    |
| 宜 兴 红 砂 土   | 45.1      | 53.9 | 19.4 | 3.14 | 5.10 | 62.0  | 2.23              | 4.04 | 56.8      | 67.2 | 18.4 |
| 江 宁 黄 土     | 42.0      | 48.0 | 14.3 | 2.50 | 4.04 | 62.0  | 1.15              | 3.13 | 46.8      | 64.9 | 38.7 |
| 如 皋 高 砂 土   | 25.4      | 38.3 | 50.9 | 2.14 | 4.66 | 118.0 | 1.19              | 3.21 | 30.6      | 49.6 | 62.2 |
| 兴 化 鸭 屎 土   | 35.2      | 35.1 | -0.3 | 2.57 | 2.49 | -3.1  | 3.47              | 4.78 | 37.7      | 44.4 | 17.7 |
| 淮 阴 砂 壤 土   | 24.5      | 31.7 | 29.2 | 1.13 | 1.61 | 43.0  | 2.23              | 4.41 | 38.9      | 50.0 | 28.8 |
| 铜 山 砂 土     | 12.4      | 18.2 | 46.9 | 1.00 | 1.57 | 57.0  | 1.74              | 5.71 | 21.7      | 23.8 | 10.0 |
| 江 西 进 贤 红 壤 | 24.4      | 45.6 | 86.9 | 0.81 | 3.60 | 244.0 | 1.53              | 5.43 | 3.6       | 55.6 | 1444 |
| 广东化州砖红壤     | 5.5       | 22.7 | 312  | 0.47 | 3.84 | 717.0 | 1.53              | 4.76 | 40.9      | 59.2 | 44.7 |

### 三、讨论和结论

通过1973年以来的试验,可以初步看出,在江苏某些土壤上,大多数作物施用钾肥会得到不同程度的增产效果,这说明随着生产的发展,施用钾肥已提到日程上来了,同时也说明钾肥肥效受到很多因素的影响,现仅就初步涉及到的某些方面加以讨论,以供今后研究的参考。

#### 1. 钾肥肥效因土壤而不同

钾肥的效果与一系列因素有关,但主要决定于土壤的钾素供应水平。为当季作物所能利用的速效性钾(主要是代换性钾)的含量是经常变化的,除了受耕作施肥等的影响以外,



它的消长又受着“缓效性钾贮量”的控制。因此，土壤钾素供应水平，除了看速效钾以外，同时还要看可转化为有效态的缓效性钾的贮量。

从试验结果可以初步看出，凡速效性钾在8毫克左右，缓效性钾低于30毫克的土壤，一般钾肥肥效比较明显，白土、低肥的黄泥土属于这种类型（当土壤钾素显著低于上述数值时，钾素甚至于成了作物生长的限制因子，如化州砖红壤和进贤红壤）。对于速效性钾同样在8毫克左右，而缓效性钾在30—60毫克的土壤，例如如皋高砂土、铜山砂土等，施用钾肥也能获得不同程度的效果，但一般不如白土那样明显。因此，对待速效性钾同样较低而缓效性钾贮量不同的土壤的钾素供应水平，是应有不同的衡量。试验结果还表明，土壤速效性钾在20毫克以上，缓效性钾超过80毫克的土壤，如鸭屎土、淤土，可认为是钾素供应水平很高的土壤，目前暂不需施钾肥。当然，就是同一地区同一类土壤，因条件不同，钾肥肥效也可能表现不同。

## 2. 钾肥肥效因生产水平和其它肥料的配合情况而不同。

上述钾肥试验一般均是在充分保证氮磷肥基础上获得钾肥增产的。在宜兴淀煞白土上，分别在中等氮磷水平和较高氮磷水平基础上施用钾肥，每斤氯化钾增产的稻谷由3.6斤提高到6.7斤。无锡的低肥黄泥土在盆栽中表现了明显的效果。我所无锡东亭点进行的钾肥大田试验表明，当地黄泥土在长期大量施氮肥的基础上，钾肥已开始表现增产效果。以上说明，同一土壤当处在生产水平较低的情况下，钾的问题不突出，但当生产水平提高，其它化肥供应充足，土壤中的钾的消耗不断增加，靠一定量有机肥和土壤所提供的钾素已不能满足与氮磷平衡的需要，原来不缺钾的土壤也可能表现缺钾了。因此需要施用钾肥的地区和土壤会逐渐增多。

## 3. 钾肥肥效因作物种类而不同。

在比较缺钾的土壤上，钾肥对多种作物均有良好的效果。例如在白土上，水稻、小麦等作物施用钾肥都有效果。当然同一类作物，肥效大小又与品种有关，一般矮秆高产良种对钾肥的反应比较明显。在钾素中等或中偏上的土壤上，一般只有比较喜钾的作物，才可能表现有效，例如在徐淮地区的砂土和砂壤土上，山芋、棉花、烟草、花生、大豆等获得了6.5—23%的增产效果。在禾谷类作物中，玉米施用钾肥的效果也较明显，而水稻小麦的增产效果就比较小或者不增产。看来，苏北砂土地区钾肥应首先用在经济作物和其它喜钾作物上。

## 4. 窑灰钾肥的肥效及其合理施用问题

试验证明，按等钾量比较时，窑灰钾与氯化钾的肥效是相近的，在徐淮地区，窑灰钾肥有优于氯化钾的趋势，对一些忌氯作物和在盐碱土上，施用窑灰钾是适宜的。窑灰钾是水泥工业副产品，是目前成本较低的钾肥品种。因此在实践中可根据具体情况推广使用。由于窑灰钾肥碱性较强，并且用量较大，因此它不能与其它化肥（如碳酸氢铵、硫酸铵、过磷酸钙等）混合施用，要分开施。在旱地上施用，不要直接与种子或秧苗接触，应在施后与土拌匀，再播种或移苗。