

湖州市区水田土壤养分的变化分析

朱建芳, 王仪春, 邱利江, 裘建平¹ (1. 浙江省湖州市农作物技术推广站, 浙江湖州313000; 2. 浙江省湖州市吴兴区农技推广服务中心, 浙江湖州313000; 3. 浙江省湖州市南浔区农技推广服务中心, 浙江湖州313009)

摘要 [目的] 为了摸清湖州市区水田土壤肥力状况, 为科学指导农作物测土配方施肥提供依据。[方法] 于2004年采用重铬酸钾氧化法、半微量凯氏法和等离子体光谱法等检测了湖州市区318个水田土样的有机质、全氮、有效磷、速效钾及pH值, 并与第2次土壤普查结果进行了比较。[结果] 湖州市区水田土壤有机质丰富, 全氮含量较高, 普遍缺磷, 严重缺钾。有机质、全氮、有效磷和速效钾的平均含量分别为36.5 g/kg、1.9 g/kg、14.6 mg/kg和78.3 mg/kg。[结论] 与1984年第2次土壤普查相比, 有机质、全氮含量基本持平, 有效磷大幅提高, 速效钾有所增加, 土壤酸化现象明显。

关键词 水田; 土壤肥力; 调查; 分析; 湖州市

中图分类号 S158 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)24-07527-02

Analysis of the Nutrients Change of Paddy Field in Huzhou Urban Area

ZHU Jianfang et al (Crop Technology Popularizing Station of Huzhou City, Huzhou, Zhejiang 313000)

Abstract The investigation of the soil fertility of paddy field in Huzhou urban area was carried out, which provided the basis for guiding formula fertilization by soil testing in crops scientifically. The organic substance, total nitrogen, valid phosphorus, quick acting potassium and pH value of 318 paddy soil samples in Huzhou urban area were determined with the methods such as potassium dichromate oxidation method, semi-micro Kjeldahl method and plasma spectrum method in 2004. The result was compared with the second soil census result. The paddy soil in Huzhou urban area was rich in organic substance, high in total nitrogen content, generally lack of phosphorous and seriously lack of potassium. The average contents of organic substance, total nitrogen, valid phosphorous and quick acting potassium were 36.5 g/kg, 1.9 g/kg, 14.6 mg/kg and 78.3 mg/kg respectively. Compared with the second soil census of 1984 the organic substance and total nitrogen contents remained stable, the valid phosphorous content enhanced largely, the quick acting potassium content increased slightly and the soil acidifying phenomenon was obvious.

Key words Paddy field; Soil fertility; Investigation; Analysis; Huzhou urban

湖州市区地处浙江省北部、太湖南岸的杭嘉湖平原。域内农业资源丰富, 农耕历史悠久, 2004年总耕地面积为5.06万 hm^2 , 其中水田面积4.52万 hm^2 , 占89.2%。自1984年第2次土壤普查以来, 随着农村经营体制的改革, 耕作制度和肥料结构的变化及大规模的土地整理, 土壤肥力质量也在不断变化。为摸清水田土壤肥力状况, 推进农业种植结构的调整, 加强耕地质量的保护, 科学指导农作物测土配方施肥, 促进生态环境建设, 笔者于2004年检测了318个水田土样的有机质、全氮、有效磷、速效钾及pH值, 并与第2次土壤普查结果进行了比较。

1 材料与方法

1.1 供试土样 共取318个水田耕作层土样, 取样深度0~20 cm。样点的布设以土种为单元进行, 用GPS定位, 并尽可能选择在第2次土壤普查的样点上。采集的土样经混匀、室内风干后, 过2 mm筛供土壤pH值和速效养分测定(有机质、全氮测定土样进一步研磨, 过0.25 mm筛)。

1.2 分析方法 有机质采用重铬酸钾氧化法测定^[1]; 全氮用半微量凯氏法测定^[1]; 有效磷, 酸性土壤用0.03 mol NH_4F -0.025 mol HCl 提取, 石灰性土壤用0.5 mol/L NaHCO_3 提取, 等离子体光谱法测定^[1]; 速效钾用1.0 mol/L NH_4Ac 提

取, 火焰光度法测定^[1]; pH值用玻璃电极法测定。

2 结果与分析

2.1 土壤有机质 2004年湖州市区水田土壤有机质平均值为36.5 g/kg, 其变动范围为7.2~84.1 g/kg, 总体含量丰富, 比1984年略有提高。与1984年相比, 有机质含量各级比例的变化表现为“两头增, 中间减”趋势, 其中含量大于40 g/kg的高含量样点比例从1984年的21.6%提高到33.3%; 含量在20~40 g/kg的中含量样点比例从74.7%下降到61.3%; 含量小于20 g/kg的低含量样点比例从3.7%提高到5.3%(表1)。区域分布上, 有机质含量表现为东中部高、西部低的趋势, 以水网平原东部的南浔镇及中部的菱湖镇含量最高, 平均含量分别达到43.4和40.8 g/kg, 土壤类型主要为青紫泥田和青粉泥田; 西部丘陵山地的妙西镇、埭溪镇含量较低, 平均含量分别为29.7和31.0 g/kg, 水田主要为硬泥田、泥沙田和黄泥沙田^[2]。有机质的增加主要受耕作制度变化的影响, 由双季稻改为单季稻后使土壤耕作频率下降, 减缓了土壤中有机质的矿化速率, 有利于有机质的积累。致使部分水田有机质含量较大幅度下降的原因, 一是由于有机肥施用量的明显减少, 二是由于大规模土地整理后部分土壤熟化程度降低(如千金镇和石淙镇平均含量仅为24.9和29.2 g/kg)。

2.2 土壤全氮 水田土壤全氮平均含量处于较高水平, 变动范围为0.35~3.32 g/kg, 平均含量达1.94 g/kg, 与1984年持平。由于土壤全氮与有机质有较好的相关性, 全氮含量的变化和分布趋势与有机质相似。总体含量表现为东中部高、西部低, 以菱湖镇和双林镇含量最高, 妙西镇和千金镇最低。

表1 湖州市区水田土壤有机质含量及比例

年份	样点数	最大值 g/kg	最小值 g/kg	平均值 g/kg	各级有机质样点的百分组成 %					
					>50 g/kg	50~40 g/kg	40~30 g/kg	30~20 g/kg	20~10 g/kg	<10 g/kg
1984	750	64.1	7.1	34.0	3.5	18.1	47.1	27.6	3.6	0.1
2004	318	84.1	7.2	36.5	7.5	25.8	44.3	17.0	4.7	0.6

基金项目 农业部环太湖流域耕地地力调查与质量评价项目。

作者简介 朱建芳(1965-), 男, 浙江湖州人, 高级农艺师, 从事农技推广工作。

收稿日期 2007-04-09

各级含量比例变化同样表现为“两头增、中间减”,其中含量大于2.0 g/kg 的比例从1984 年的43.9% 提高到45.9%;含量

在1.0 ~2.0 g/kg 的比例从55.0% 下降至48.4%;小于1.0 g/kg 的比例由1.2% 提高到5.6%(表2)。

表2 湖州市区水田土壤全氮含量及比例

年份	样点 数	最大值 g/kg	最小值 g/kg	平均值 g/kg	各级全氮样点的百分组成 %					
					>2.5 g/kg	2.5~2.0 g/kg	2.0~1.5 g/kg	1.5~1.0 g/kg	1.0~0.5 g/kg	<0.5 g/kg
1984	750	3.5	0.4	1.9	8.0	35.9	41.5	13.5	1.1	0.1
2004	318	3.3	0.4	1.9	15.1	30.8	33.0	15.4	5.0	0.6

2.3 土壤有效磷(表3) 近年来,随着磷肥施用量的增加(主要是春花作物增施磷肥和水稻增施复合肥),水田土壤有效磷有了较大幅度的提高,平均含量从1984 年的7.5 ng/kg 提高至14.6 ng/kg,变动范围为1.0 ~167.1 ng/kg。含量在20 ng/kg 以上的比例从1984 年的3.7% 提高到27.0%;含量在15 ~20 ng/kg 的比例从4.3% 提高到10.4%;含量在10 ~15 ng/kg 的比例从13.7% 提高到15.1%;含量小于10 ng/kg

的比例则从1984 年的78.3% 降到47.4%。缺磷(5 ~8 ng/kg)土壤和严重缺磷(低于5 ng/kg)土壤比例仍分别高达21.7% 和16.0%,主要分布在太湖南岸边的道场乡、八里店镇、织里镇,土壤以湖成白土田和青紫泥田为主^[2],因此施用磷肥对这一地区的农作物增产效果显著。缺磷的主要原因与土壤类型及种植结构有关,部分地方单纯种植单季晚稻,磷肥施用量较少,加之有机肥用量减少,磷素的补给严重不足。

表3 湖州市区水田土壤有效磷含量及比例

年份	样点 数	最大值 ng/kg	最小值 ng/kg	平均值 ng/kg	各级有机质样点的百分组成 %					
					>20 ng/kg	20~15 ng/kg	15~10 ng/kg	10~8 ng/kg	8~5 ng/kg	<5 ng/kg
1984	750	26.0	1.0	7.5	3.7	4.3	13.7	10.7	43.1	24.5
2004	318	167.1	1.0	14.6	27.0	10.4	15.1	9.7	21.7	16.0

2.4 土壤速效钾(表4) 2004 年水田土壤速效钾平均含量比1984 年有所提高,但严重缺钾的状况仍没有根本性地改善。其中含量大于80 ng/kg 的土壤样点比例从1984 年的34.5% 提高到2004 年的43.1%,但含量小于80 ng/kg 的缺钾比例仍居高不下,达56.9%。缺钾土壤主要分布在西部丘陵山区的妙西镇、埭溪镇,水田主要为硬泥田、泥沙田和黄泥沙

田。此外,太湖南岸的环渚乡和织里镇的湖松田、湖成白土田缺钾也较严重^[2]。土壤速效钾的提高主要与钾肥施用量增加和秸秆还田面积增加有关。近年来,农户比较重视单季晚稻施用钾肥,同时秸秆还田面积较大(占水田面积的70% 以上),因此缺钾面积有所下降,但由于农田有机肥用量大幅减少,而生产水平则逐年提高,因此缺钾比例仍较高。

表4 湖州市区水田土壤速效钾含量及比例

年份	样点数	最大值 ng/kg	最小值 ng/kg	平均值 ng/kg	各级速效钾样点的百分组成 %					
					>200 ng/kg	200~150 ng/kg	150~100 ng/kg	100~80 ng/kg	80~50 ng/kg	<50 ng/kg
1984	750	180.0	16.0	72.6	0	0.7	12.1	21.7	48.4	17.1
2004	318	190.3	26.6	78.3	0	1.9	13.2	28.0	45.3	11.6

2.5 土壤pH 值 2004 年的调查结果表明,土壤酸化现象明显。其中pH 值小于6.5 的面积由1984 年的48.0% 迅速增长到66.0%,pH 值大于6.5 的面积则由1984 年的52.0% 降至34.0%,最低pH 值由5.5 降至4.8。更为严重的是,pH 值小于5.5 的比例已从1984 年的0 增加到11.9%。造成土壤酸化一方面是湖州市工业SO₂ 等空气污染加重,酸雨发生频率增加^[3];另一方面是化肥施用不当,片面施用生理酸性化肥。土壤酸化已成为水田肥力质量退化的新问题。

高,但缺钾和缺磷土壤比例仍很大,因此要适当控制氮肥用量,增加有机肥和磷钾肥用量,实施测土配方施肥。

对于因深度土地整理而致土壤熟化程度降低的田块,可通过秸秆还田、增施有机肥等措施,逐步培肥土壤。

由于工业污染和肥料结构的不合理,近年来水田土壤pH 值明显下降、土壤呈酸化趋势。为防止水田土壤进一步酸化,应合理调整用肥结构,适当多施钙镁磷肥、草木灰及石灰等碱性肥料。

参考文献

3 小结与讨论

检测统计结果表明,湖州市区水田土壤有机质丰富,全氮含量较高,普遍缺磷,严重缺钾。与第2 次土壤普查结果比较,土壤有机质和全氮含量基本保持稳定或略有提高,并保持较高的水平;土壤有效磷、速效钾平均含量虽然有所提

[1] 中国科学院南京土壤研究所.土壤理化分析[M].上海:上海科技出版社,1978.

[2] 湖州土壤编委会.湖州土壤[M].杭州:浙江科学技术出版社,1995.

[3] 李建国.德清县水田土壤肥力质量的调查[J].浙江农业科学,2005(3): 209-210.