

恩施市农业土壤理化性质研究

戴文灿, 孙水裕, 陈涛, 龙来寿 (广东工业大学环境科学与工程学院, 广东广州 510006)

摘要 [目的] 分析恩施市土壤理化性质, 判断土壤肥力级别, 研究耕作层土壤理化性质之间的关系。[方法] 分析土壤样品的理化性质, 根据我国旱地土壤肥力标准判断恩施市土壤肥力, 分析各理化性质之间的相关性。[结果] 恩施市土壤中有有机质、全氮、速效磷、速效钾平均含量和阳离子交换量(CEC)分别为 29.96 g/kg、0.80 g/kg、7.18 mg/kg、126.45 mg/kg、18.59 cmol/kg。其氮、磷、钾和 CEC 均达到了旱地土壤肥力 II 级水平, 其中速效钾和有机质含量达到了 I 级标准, 达到较高水平。[结论] 恩施市土壤肥力水平较高, 土壤 CEC 与土壤速效钾、有机质、全氮和酸碱度显著相关。土壤酸碱度和土壤孔隙度相关性显著。

关键词 土壤肥力; 理化性质; 相关性

中图分类号 S151.9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)34-16943-02

Study on the Physical and Chemical Properties of the Agriculture Soil of Enshi City

DAI Wen-can et al (Faculty of Environmental Science and Engineering, Guangdong University of Technology, Guangzhou, Guangdong 510006)

Abstract [Objective] The paper aimed to analyze the physical and chemical properties of the cultivated soil, judge the grade of the soil fertility of Enshi City and study on the relationship of the physical and chemical properties of the soil. [Method] The physical and chemical properties of the soil was analyzed, and the grade of the fertility of the soil was judged according to the grade 2 value of the dry land soil fertility, the correlation of the physical and chemical properties was investigated. [Result] Mean value of the organic matter, total nitrogen, available phosphorus and potassium in Enshi City were 29.96 g/kg, 0.80 g/kg, 7.18 mg/kg, 126.45 mg/kg, 18.59 cmol/kg. Nitrogen, phosphorus and potassium and CEC had reached the 2 grades level of soil fertility in dry land, and available K and organic matter content had reached 1 level standard, belonged to high level. [Conclusion] The fertility of the cultivated soil in Enshi was high relatively, the correlation between the CEC and available K, organic matter, total N and pH value was prominent. The correlation between the pH value and the soil porosity percentage was also prominent.

Key words Fertility of the soil; Physical and chemical properties; Correlation

对农业土壤质量的调查研究可以为农作物的产量变化提供科学依据。耕作层土壤的理化性质研究是土壤质量调查的一个重要方面, 通过对土壤理化性质的研究可以判断土壤的肥力级别。分析理化性质之间的相关性, 对研究土壤质量变化规律, 整体提高土壤质量, 增加作物产量具有重要的意义。刘为华等研究了上海市森林土壤有机质和全氮之间的相关性, 提出了改善土壤结构的有效措施^[1]。翟金良等通过对向海洪泛湿地营养物的相关性分析得出湿地营养物含量空间变化规律^[2]。但目前对恩施市农业土壤理化性质的研究未见报道。因此, 笔者对其进行研究, 旨在为该市农业发展提供借鉴。

1 材料与方法

1.1 研究区概况 研究区位于 109°E, 30°N, 境内由西南-东北走向的山岭组成, 近似山原地貌, 海拔 1 800~2 000 m, 中部地区由于地层下陷, 形成陷落盆地, 比较开阔, 一般海拔在 500 m 左右。市境属中纬度亚热带山地湿润气候, 由于境内山河交错, 高低悬殊, 引起光、热、水的再分配, 构成错综复杂的气候和丰富的气候资源。平均年日照时数为 1 160~1 600 h, 平均气温为 13~16 °C, 平均降水量在 1 118~1 900 mm。恩施市土壤以水稻土为主, 主要有红壤、紫色土、黄壤、石灰土和黄棕壤。

1.2 方法

1.2.1 样品采集和处理。土壤理化性质受气候、地形、母质、生物、人为等多种因素的影响。该研究主要研究恩施市土壤的理化性质特征和差异, 因此, 在区域气候条件一致的

条件下, 考虑到地形和土地利用方式对研究结果的影响, 土样均是旱地土样, 在采样前确定了具有区域代表性的 7 个不同地理位置, 为了采样的均匀性, 在每个地理位置取耕层土壤(0~20 cm 土层), 采用梅花布点法^[3]采 16~21 个点取土混合, 并用四分法取 1 kg 土, 登记编号后, 经过自然风干, 去除杂质, 研磨后过 2 mm 和 0.25 mm 筛后装瓶以备测定。

1.2.2 样品分析方法。

(1) 分析指标。pH 值、土壤比重、土壤容重、土壤孔隙度、土壤自然含水量、有机质、阳离子交换量(CEC)、全氮、速效氮、速效磷、速效钾。

(2) 测定方法。pH 值测定采用 2.5:1.0 浸提电位法; 土壤比重测定用比重瓶法; 土壤容重测定用环刀法; 土壤孔隙度用计算法; 土壤自然含水量测定用烘干法; 土壤有机质测定采用重铬酸钾容量-外加热法(石蜡油浴); CEC 测定用乙酸铵交换法; 全氮含量采用凯氏半微量定氮法测定^[4]; 速效氮测定采用碱解扩散法; 速效磷测定采用 NH₄F-HCl 浸提-钼锑抗比色法; 速效钾测定采用浓度 1 mol/L NH₄OAc 浸提-火焰原子吸收分光光度法^[5]。

数据分析采用 EXCEL 和 DPS 数据统计分析软件。

2 结果与分析

2.1 土壤有机质 由表 1 可知, 采集的土样中有机质含量最高的是 3 号采样点, 为 34.50 g/kg, 7 个采样点的有机质含量变化范围在 23.60~34.50 g/kg, 达到了我国旱地土样 I 级标准(15 g/kg)。有机质含量与农作物的生长状况、农作物产量都有重要的关系, 土壤有机物也是植物所需各种矿物营养的重要来源, 并能与各种微量元素形成络合物, 增加微量元素的有效性。一般来说, 土壤有机质的含量越多, 土壤动物的种类和数量也越多, 因此, 在生产中, 应保护好有机质含量较高的耕地, 防止水土流失对作物生长带来的负面影响。

作者简介 戴文灿(1970-), 男, 湖南新化人, 讲师, 从事清洁生产与资源综合利用研究。

收稿日期 2009-07-23

有机质和 CEC 显著正相关,提高土壤有机质含量对提高土壤的农作物产量具有重要的意义。

表 1 土壤样品理化性质

Table 1 Physical and Chemical Properties of the Soil

采样点编号 Sampling sites No.	物理性质 Physical properties			化学性质 Chemical properties						
	含水率//% Water content	容重 g/cm ³ Bulk density	孔隙度//% Porosity percentage	pH 值 pH value	有机质//g/kg Organic matter	阳离子交换量 CEC cmol/kg	全氮 g/kg Total N	速效氮 mg/kg Available N	速效磷 mg/kg Available P	速效钾 mg/kg Available K
	1	18.2	1.87	56.16	6.45	25.90	16.28	0.73	78.23	5.32
2	17.4	1.60	45.54	7.63	31.70	19.88	0.83	96.17	11.23	134.52
3	19.3	2.04	52.74	7.47	34.50	20.47	0.90	107.45	7.23	136.53
4	19.2	1.46	62.10	5.97	23.60	14.78	0.68	73.03	5.76	97.65
5	16.4	1.77	41.40	8.15	33.60	20.12	0.84	113.15	7.63	130.31
6	20.8	2.12	49.14	7.52	30.29	18.99	0.81	67.63	9.54	128.97
7	17.1	1.80	44.10	7.68	30.10	19.61	0.79	85.55	3.52	132.51

2.2 土壤酸碱度 土样的酸碱度能够综合反映土壤肥力、土壤微生物的活动、土壤有机质的合成和分解、各种营养元素的转化和释放、微量元素的有效性以及动物在土壤中的分布。对一般植物而言,土壤 pH 值在 6~7 时养分的溶解度最高,最适宜植物生长。7 个采样点的酸碱度含量变化范围在 5.97~8.15(表 1),大于 7.5 的采样点占 57%。通过旱地耕翻^[6]、施加生物或者无机肥调节土壤酸碱度对提高土壤肥力、增加作物参量具有一定的意义。

2.3 土壤容重和孔隙度 土壤结构对土壤的通气度有较大的关联,土壤 CO₂ 直接参与植物地上部分的光合作用。土壤颗粒表面的吸附力和微细孔隙的毛细管力将一部分的水保持住,不同质地的土壤持水能力不同,这些水分既是植物养分的主要来源,也是进入土壤的各种污染物向其他圈层迁移的媒介。采样点的孔隙度范围在 41.40%~62.10%(表 1),土壤孔隙度、土壤容重和土壤的密度有关,土壤 pH 值的变化对土壤孔隙度的影响较大。由图 1 可知,pH 值在 5.97~

8.15 时,土壤的孔隙度和 pH 值显著负相关。

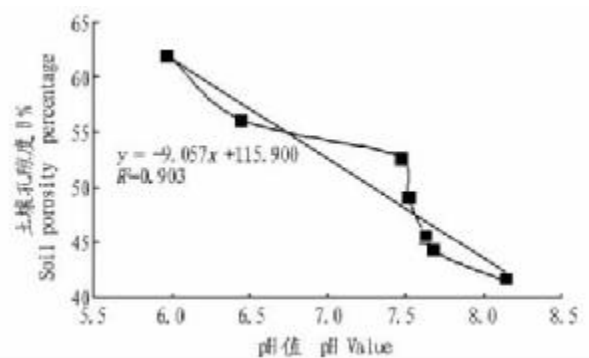


图 1 土壤酸碱度和土壤孔隙度相关性方程

Fig.1 Correlation equation of the soil porosity percentage and pH value

2.4 土壤肥力 由表 2 可知,恩施市土样的氮、磷、钾和 CEC 均达到了旱地土壤肥力 II 级标准,其中速效钾和有机质含量达到了 I 级标准,达到较高水平。

表 2 土壤养分统计特征值

Table 2 Statistical Value of the Soil Nutrient

项目 Items	有机质//g/kg Organic matter	全氮//g/kg Total N	速效磷//mg/kg Available P	速效钾//mg/kg Available K	阳离子交换量 CEC cmol/kg
平均值 Mean value	29.96	0.80	7.18	126.45	18.59
标准偏差 Standard deviation	3.66	0.07	2.42	12.29	2.02
最大值 Maximum value	34.49	0.68	5.76	97.65	14.78
最小值 Minimum value	23.58	0.90	7.23	136.53	20.47
旱地土壤肥力 II 级标准值 Grade 2 value of the dry land soil fertility	10~15	0.8~1.0	5~10	80~120	15~20
变异系数 C. V//%	12.20	8.47	33.75	9.72	10.87

注:旱地土壤肥力 II 级标准值参考《中华人民共和国农业行业标准》(NY/T391-2000)。

Note: 2 grade standard values reference of dry soil fertility come from Agricultural Industry Standard of the People's Republic of China (NY/T391-2000).

2.5 CEC 和化学性质的相关性分析结果 土壤 CEC 和土壤中速效钾、有机质、全氮和酸碱度显著相关,回归方程和 R² 值见表 3。

3 结论与讨论

通过对恩施市土壤理化性质的分析研究发现,恩施市土壤的肥力水平较高,有机质和速效磷的含量较高,达到了旱

地肥力 I 级标准,达到较高水平,速效钾、全氮以及 CEC 均达到了旱地肥力 II 级标准。土壤的酸碱度是土壤质量的一个方面,土壤的酸碱度在一定范围内和土壤的孔隙度有较高的相关性,因此经常翻耕土地对调节土壤的酸碱度有一定的作用。CEC 和土壤有机质含量呈显著正相关,R² 达到了 0.938,其与土壤的速效钾、

(下转第 16969 页)

人为的市场二元化,即“两种产权,两个市场”,有条件的地方可以试行“同地同价同收益”,以此逐步建立农村集体土地,尤其是集体建设用地使用权直接入市的制度,这既符合用益物权的法律特性,也符合市场经济环境下资产运作的基本规律,资产只有流通才能增值,才能实现利润最大化。

3.5 完善农村集体土地流转制度,培育规范的、可操作的土地流转有形市场 农村集体土地一旦得以合法流转,并不意味着可以无节制进行。如果没有相应完备的制度保证,不仅不能促进农村集体土地的节约集约利用,还可能导致新的乱占地现象,扰乱土地市场的正常秩序。要积极、稳妥地开展这项工作,就必须完善农村集体土地流转制度。可以借鉴日趋成熟的城镇国有土地使用权有偿使用的制度。一方面,对于符合土地利用规划且主体权属清楚的农村集体土地,可以通过一定的土地税费,依法办理土地登记手续。另一方面,在区分农村集体土地的性质和类型前提下,由土地的权属主体确定具体的流转方式,并按照一定的报批程序,形成完善的土地合法流转制度。

土地合法流转制度对于培育农村集体土地有形市场具有重要意义。所谓土地有形市场是指进行土地交易的固定场所,通过健全交易规则,提供配套服务,形成土地使用权公平、公开和公正交易的市场环境^[5]。鉴于农村集体土地的竞争经营性特点,培育集体土地使用权流转有形市场,可以通过设立流转中介机构,提供固定的交易场所,办理各种相关登记手续,公开发布市场供求信息,委托代理各项交易事务等做法,更好地规范流转市场。特别是实行交易程序、信息和收费标准的公开,建立交易许可和预报制度等,可以在很大程度上防止暗箱操作、欺行霸市或违法交易行为的发生。

3.6 建立健全农村集体土地使用权流转的调控与管理机制 做好农村集体土地的流转工作除了有相关的法律、法规和制度保证外,土地主管部门相应的调控和监管措施也应同步跟进。①规划管理。过去由于缺乏统筹规划,农村集体土

地,尤其是集体建设用地整体呈现布局零散和无序利用的状态。加强流转的规划管理,一方面要因因地制宜,做好村镇规划和工业园区规划,并严格按照规划进行用地审批;另一方面要充分利用流转调整集体建设用地规划布局。②价格管理。由于集体土地使用权权属主体不同,实际流转过程中,要么集体之间竞相压价导致市场价格机制扭曲,要么土地使用者违法交易,随意定价,造成土地收益流失。如何做好价格调控管理是规范未来流转市场发展的重点。③税收管理。税收调节是政府提高土地市场调控能力的重要手段。考虑到集体土地使用权的流转会对城镇国有土地供给的一级市场形成一定的冲击,土地主管部门可以建立农村集体土地使用权流转的税收体系,如土地增值税、土地交易契税等。通过合理的税收调节,一方面可以控制流转市场的发展方向,另一方面也为政府参与流转收益的分配提供了重要途径。④产权管理。一是产权的初始登记与土地有偿使用相结合,没有按照合法程序交纳有偿使用费的不予登记;二是产权的变更登记与土地监察相结合,土地流转必须以变更登记为基础,未经登记进行流转的,要严厉查处,加大处罚,并依法补办相关手续;三是他项权利的设定要做好相应登记,如抵押权的设定必须以登记为条件,不登记不批准抵押。通过严格土地使用权流转的产权管理,确保土地流转有形市场的健康发展。

参考文献

[1] 张芳. 集体土地使用权流转法律问题探讨[J]. 中国土地, 2003(12): 21-23.
 [2] 武小欣. 农村集体土地使用权进入市场的法律思考[J]. 经济论坛, 2005(17): 126-127.
 [3] 李明宇. 论农村土地流转制度改革与建设社会主义新农村[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(10): 2294-2295.
 [4] 泉州市国土资源局. 泉州市开展农村集体非农建设用地流转情况汇报[R]. 2006.
 [5] 曾永昌. 论土地有形市场[J]. 国土经济, 2001(2): 21-23.

(上接第 16944 页)

表 3 CEC 与土壤理化性质的相关关系

Table 3 Correlativity between CEC and soil physical and chemical properties

理化性质 Physical and chemical properties	回归方程 The linear regression equations	R ²
速效钾 Available K	y = 5.468x + 24.790	0.808
有机质 Organic matter	y = 5.405x - 11.750	0.938
全氮 Total N	y = 0.031x + 0.211	0.888
pH 值 pH value	y = 0.334x + 1.056	0.902

全氮和酸碱度也均有较高的相关性,土壤 CEC 的测定可以在一定程度上反映土壤的肥力水平。

参考文献

[1] 刘为华,张桂莲,徐飞,等. 上海城市森林土壤理化性质[J]. 浙江林学院学报, 2009, 26(2): 155-163.
 [2] 翟金良,何岩,邓伟. 向海洪泛湿地土壤全氮、全磷和有机质含量及相关性分析[J]. 环境科学研究, 2001, 14(6): 40-43.
 [3] 林大仪. 土壤学试验指导[M]. 北京: 中国林业出版社, 2004: 42-62.
 [4] 吕伟仙,葛滢,吴建之,等. 植物中硝态氮、氨态氮、总氮测定方法的比较研究[J]. 光谱学与光谱分析, 2004, 24(2): 204-206.
 [5] 鲁如坤. 土壤农业化学分析方法[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2000: 106-108.
 [6] 汤建东,叶细养,饶国良,等. 耕作改制对土壤肥力的影响[J]. 土壤与环境, 2000, 9(3): 257-258.