

拉萨地区不同类型土壤有机质含量的测定及分析

师亚飞 (西藏大学理学院, 西藏拉萨 850000)

摘要 [目的]研究拉萨地区不同类型土壤有机质含量。[方法]以拉萨地区林地、耕地、草地、沼泽、荒地作为研究对象,采用重铬酸钾氧化-硫酸消化法对样品进行测定,并对所得数据进行分析。[结果]不同土层有机质含量存在一定差异,较深土壤中一般有机质含量相对较低,不同类型土壤有机质的含量亦不同。土壤有机质含量高于临界值(20 g/kg)土样占 90.86%,处于较高含量水平(≥ 30 g/kg)仅为 2.67%。拉萨地区不同类型土壤,有机质含量由高到低依次为耕地、沼泽、草地、林地、荒地。[结论]拉萨地区不同类型土壤,有机质含量分布以中低等水平为主,为中低等肥力土壤。

关键词 拉萨地区;有机质;测定

中图分类号 S153.6⁺21 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2017)21-0126-03

Determination and Analysis of Soil Organic Matter Content in Different Types of Soil in Lhasa Area

SHI Ya-fei (Faculty of Science, Tibet University, Lhasa, Tibet 850000)

Abstract [Objective] Soil organic matter content in different types of soil in Lhasa area was studied. [Method] The samples were determined by potassium dichromate oxidation-sulfuric acid digestion, and the data were analyzed by using determination results of forest land, cultivated land, grassland, swamp and wasteland in Lhasa area. [Result] There were some differences in organic matter content in different soil layers. The content of organic matter in the deep soil was relatively low, and the content of organic matter in different soils were also different. Soil organic matter content above the critical value (20 g/kg) soil samples accounted for 90.86%, soil organic matter content at a higher level (≥ 30 g/kg) soil samples was only 2.67% of all samples. The order of different types of soil organic matter content in Lhasa area from high to low was cultivated land, swamp, grassland, woodland, wasteland. [Conclusion] The soil organic matter in different types of soil in Lhasa area is dominated by middle and low level, which is medium and low fertile soil.

Key words Lhasa area; Organic matter; Determination

近几年,土壤品质发展状况及趋势对农产品的质量和生态环境的影响等都受到了强烈的关注^[1]。有机质被认为是衡量土壤肥力的重要指标之一,是土壤的重要组成部分,是土壤中碳、氮、磷等营养元素和各种微生物生命活动的重要来源,是指土壤中来源一切生命的物质,包括土壤微生物、各种动植物残体、土壤动植物的分泌物和生命活动的各种有机产物^[2-4]。拉萨位于青藏高原的中部,平均海拔约 3 650 m,是世界上海拔最高的城市之一,地势北高南低,中南部为雅鲁藏布江支流拉萨河中游河谷平原,地势平坦。地理坐标为 91°06' E、29°36' N,南北最大纵距 202 km,东西最大横距 277 km。总面积 31 662 km²。笔者对拉萨地区不同类型土壤有机质含量进行测定与分析,以期有效地改善拉萨地区的土壤状况,同时实施有效可行的保护措施,从而为提高拉萨地区不同类型土壤的利用率提供一些借鉴。

1 研究方法

1.1 样品采集 调查范围包括整个拉萨地区,调查对象为林地、耕地、草地、沼泽、荒地。在不同类型的土地中选取具有代表性的地块,对调查研究的不同类型土壤每类采取 30 个左右土壤样品。选择地势平坦或其坡度小、肥力均匀、具有代表性的区域作为样点进行采样,在林地、耕地、草地、荒地按照梅花形进行布点,在沼泽中利用“S”形进行布点。在采样时要注意尽可能地避开肥堆(针对耕地)、田埂(针对耕地)、角点、路边、沟边、水洼、较大石块等一些特殊的区域,使用木质或不锈钢或塑料工具由下至上对土层 0~10、10~20 和 20~30 cm 土壤进行采样,测定所采的土壤样品,共计实

测具有代表性的土壤样品为 185 个。

1.2 试验方法 有机质的测定:参照土壤有机质的测定法(GB 9834—88),重铬酸钾氧化-硫酸消化^[5]。

原理:在电砂浴加热的条件下,用一定量的重铬酸钾-硫酸溶液氧化土壤样品中的有机碳,剩余的重铬酸钾-硫酸溶液用硫酸亚铁来滴定。以二氧化硅为添加剂作为空白标定,根据氧化前后氧化剂质量的差值,计算出有机碳的量,再乘以系数 1.724,即为土壤有机质含量,具体计算公式如下:

$$\text{土壤有机碳(g/kg)} = C \times 5 \times (V_0 - V_1) / V_0 \times 0.003 \times 1.1 \times 1 / K_2 \times 1000 / m$$

$$\text{土壤有机质(g/kg)} = \text{土壤有机碳} \times 1.724$$

式中, V_1 为滴定空白样品时所用的硫酸亚铁的量(mL), V_0 为滴定土壤样品时用去的硫酸亚铁的量(mL);0.003为1/4碳原子的摩尔质量(g/mmol); C 为还原剂的摩尔浓度(mol/L);1.1为校正系数(有机质氧化率平均为90%); K_2 为按有机质平均含碳58%, m 为样品质量(kg),1.724为碳含量换算成有机质含量的系数(1g碳约等于1.724g有机质)。

1.3 统计分析方法 采用统计学方法,用Excel软件对数据进行分析处理,并用Origin软件绘制土壤有机质含量的变化趋势图^[6-7]。

1.4 土壤肥力分级指标 土壤有机质含量分级参考标准: < 10 g/kg 极低, $10 \sim < 20$ g/kg 低, $20 \sim < 30$ g/kg 中, $30 \sim < 40$ g/kg 较高, ≥ 40 g/kg 高,其中有机质含量为 20 g/kg 为临界值。

2 结果与分析

土壤有机质作为土壤的重要组成部分,为土壤中的植被和各种作物提供了主要的营养物质和能量来源,其含量的高低直接影响作物的生长状况和产量。对于经济作物,有机质

含量的高低会影响当地人民的经济收入;而对于植被,有机质含量的高低,不仅会影响其生长状况,还会对城市空气净化产生一定的影响。通过对拉萨不同地块中 185 个土壤样品进行测定,结果如表 1 所示。

表 1 不同类型土壤不同土层有机质含量

Table 1 Organic matter content of different types of soil in different soil layers

土壤类型 Soil type	土层 Soil layer//cm	有机质 Organic matter//g/kg
耕地 Arable land	0~10	26.76
	>10~20	19.63
	>20~30	14.07
林地 Woodland	0~10	16.42
	>10~20	14.86
	>20~30	11.33
草地 Grassland	0~10	19.28
	>10~20	16.02
	>20~30	13.91
沼泽 Swamp	0~10	21.74
	>10~20	27.64
	>20~30	14.48
荒地 Wasteland	0~10	7.63
	>10~20	6.81
	>20~30	3.77

2.1 不同类型土壤不同土层有机质含量 由表 1 可见,拉萨地区不同类型土壤的不同土层有机质含量有一定差异,土壤中有机质的含量随着土层深度的改变而发生变化。一般是土层越深有机质的含量越低:0~10 cm>10~20 cm>20~30 cm。但是沼泽类型的土壤有机质含量却与其他类型土壤有机质含量的分布有所不同。对于沼泽类型的土壤,其 10~20 cm 土层中有机质的含量较 0~10 cm 和 20~30 cm 的含量要高。可能是因沼泽地长期受积水浸泡,为水草茂密的地区。土壤剖面上部为腐泥沼泽土或泥炭沼泽土,下部为潜育层。干燥时体积收缩,经排水疏干,土壤通气良好,有机物

得以分解,可增加肥分。所以在 10~20 cm 土层中其物质分解较快,土壤较肥沃,有机质的含量相对较高。由于沼泽地属于长期受积水浸泡的泥泞地区,其水比较多,持水性强,透水性弱,导致其土壤缺氧。在较深的土壤 20~30 cm 处,由于土壤缺氧,物质分解过程更加缓慢,导致养分较少,土壤有机质含量较低。

2.2 不同类型土壤有机质含量 由表 2 可见,拉萨地区不同类型土壤中,耕地土壤有机质平均含量为 26.54 g/kg,沼泽土壤有机质平均含量为 25.57 g/kg,林地土壤有机质平均含量为 16.51 g/kg,草地土壤有机质平均含量为 19.63 g/kg,荒地土壤有机质平均含量为 8.15 g/kg,其中以耕地土壤的有机质含量最高,荒地土壤的有机质含量最低。在所测的耕地土壤样品中,有机质最高含量为 31.41 g/kg,最低为 21.66 g/kg。在此之中有机质含量在 20~30 g/kg 的占 96.00%,在 30~40 g/kg 的占 4.00%,故拉萨地区耕地中土壤有机质含量都高于临界值,有机质含量处于中高水平,其土壤为中高等肥力土壤。在所测的林地土壤样品中,有机质最高含量为 19.78 g/kg,最低含量为 13.24 g/kg。其中有机质含量在 10~20 g/kg 的占 100.00%,可见林地的有机质含量均低于临界值。有机质含量处于较低水平,其土壤属于低等肥力土壤。在所测的草地土壤样品中,有机质最高含量为 22.19 g/kg,最低含量为 17.07 g/kg。其中有机质含量在 10~20 g/kg 的占 87.40%,有机质含量处于较低水平,其土壤属于低等肥力土壤。在所测的沼泽土壤样品中,有机质最高含量为 27.53 g/kg,最低含量为其 23.61 g/kg。其中有机质含量在 20~30 g/kg 的占 100.00%,表明沼泽土壤的有机质含量均高于临界值。有机质含量处于中高水平,其土壤为中高等肥力土壤。在所测的荒地土壤样品中,有机质最高含量为 11.82g/kg,最低含量为 4.48 g/kg。其中有机质含量在 10~20 g/kg 的仅占 2.40%,有机质含量处于极低水平,其土壤属于极低等肥力土壤。

表 2 不同类型土壤有机质含量

Table 2 Organic matter content of different types of soil

项目 Item	耕地 Arable land	林地 Woodland	草地 Grassland	沼泽 Swamp	荒地 Wasteland
最大值 Maximum value	31.41	19.78	22.19	27.53	11.82
最小值 Minimum value	21.66	13.24	17.07	23.61	4.48
平均 Average	26.54	16.51	19.63	25.57	8.15

2.3 拉萨地区土壤有机质水平 在所测的土壤样品中有机质含量大部分处在 10.00~30.00 g/kg,土壤有机质含量高于临界值(20 g/kg)的样品占 90.86%,土壤有机质含量小于 10.00g/kg 的样品占全部的 6.47%,土壤有机质含量在 30.00~40.00g/kg 的样品占总样品的 2.67%。调查表明,拉萨地区不同类型土壤中有机质的含量为耕地、沼泽、草地、林地、荒地依次降低。拉萨地区大多数土壤有机质含量处于中低水平,土壤有机质含量的规律性较低。即拉萨地区不同类型土壤中,有机质含量分布以中低水平为主,为中低等肥力

土壤。

3 结论与讨论

总体来看,拉萨地区不同类型土壤中有机质含量存在一定差异,总体来看拉萨地区土壤,有机质含量分布以中低水平为主,为中低等肥力土壤。在不同类型土壤中有机质含量从高到低依次为耕地、沼泽、草地、林地、荒地。不同土层土壤中一般较深层的土壤有机质含量相对较低,土壤有机质含量从高到低土层深度依次为 0~10、10~20、20~30 cm。但是对于沼泽类型的土壤有机质含量并不符合以上顺序,其

10~20 cm 土层中有机质的含量较高。

拉萨地区土壤,有机质含量分布以中低水平为主,为中低等肥力土壤。造成土壤肥力下降的原因是多方面的,对于耕地来说,主要是近年来农业的过度开发,产量大幅度提高,加之缺乏有机肥的施用,没有适当给土壤补给有机肥料,造成土壤有机质含量下降和土壤微生物菌群多样性及功能减弱,使土壤出现了“亚健康”状态^[8]。对于林地和草地来说,由于交通、城市垃圾等污染和一些污水的使用影响其土壤有机质含量;而对于沼泽来说,应是大量放牧导致沼泽退化和减少。同时,大量秸秆、畜禽粪便等有机肥被丢弃、浪费,造成环境污染。

为了更好地提高土壤的有机质含量和土地的利用,提出几点建议:一是防止城市生活、建筑等垃圾流入土壤中,要从根本上清除土壤中所有的塑料等难降解物质,尽可能地降低其对土壤有机质的污染。二是推广秸秆还田,秸秆还田可以改善土壤理化性状,使土壤疏松,通透性良好,还可增加土壤有机质和“三要素”^[6,7-10]。三是实行粮肥轮作、间作,做到用地养地结合,实行粮肥轮作、间作制度,不仅可以保持和提高有机质含量,还可以改善土壤有机质的品质,活化已经老化的腐殖质。四是广辟农家肥料,加强土壤中有机质的补充,增加有机肥料的施用,将收获作物的枝叶尽可能留在土壤中,以增加土壤有机质的积累^[11-14]。也可以将作物的残枝败叶集中起来进行堆沤,腐熟后作为有机肥料使用,这样不仅可以改善大棚中的废弃物资源化再利用,而且可以改善大棚中土壤的质量。五是适当种植绿肥作物,为土壤提供丰富的有机质和氮素,改善农业生态环境和土壤的理化性状。六是建立健全土壤升级、改造和保护制度,各级政府和相关部门

应根据实际情况,制定耕地培肥的具体政策,参照国家制定的土壤养分分级标准,对不同类型的土地进行测定,分级建档,在耕地承包期限内,对护养地力达到或超过规定标准的农民给予奖励,造成耕地荒芜或地力下降的给予相应的处罚。

参考文献

- [1] 孙向阳. 土壤学[M]. 北京:中国林业出版社,2005:93-94.
- [2] JI W J, SHI Z, ZHOU Q, et al. VIS-NIR reflectance spectroscopy of the organic matter in several types of soil[J]. Journal of infrared and millimeter waves, 2012, 31(3): 277-282.
- [3] 郑立臣, 宇万太, 马强, 等. 农田土壤肥力综合评价研究进展[J]. 生态学杂志, 2004, 23(5): 156-161.
- [4] 中国土壤学会. 土壤农业化学分析方法[M]. 北京:中国农业出版社, 2000.
- [5] 中华人民共和国农业部. 土壤有机质测定法: GB 9834—88[S]. 北京: 中国标准出版社, 1988.
- [6] 何东健, 杨成海, 杨青, 等. 面向精准农业的农田土壤成分实时测定研究进展[J]. 农业工程学报, 2012, 28(7): 78-85.
- [7] 方华军, 杨学明, 张晓平, 等. 东北黑土区坡耕地表层土壤颗粒有机碳和团聚体结合碳的空间分布[J]. 生态学报, 2006, 26(9): 2847-2854.
- [8] 杨景成, 韩兴国, 黄建辉, 等. 土壤有机质对农田管理措施的动态响应[J]. 生态学报, 2003, 23(4): 787-796.
- [9] 张乃明, 常晓冰, 秦太峰. 设施农业土壤特性与改良[M]. 北京: 化学工业出版社, 2008.
- [10] 李酉开, 蒋柏藩, 袁可能, 等. 土壤农业化学常规分析法[M]. 北京: 科学出版社, 1983.
- [11] 肖千明, 高秀兰, 姜春荣, 等. 辽宁省保护地土壤肥力现状分析[M]// 谢建昌, 陈际型. 菜园土壤肥力与蔬菜合理施肥. 南京: 河海大学出版社, 1997: 52-56.
- [12] 姜翠玲, 章亦兵, 范晓秋. 沟渠湿地水体和底泥中有机质时空分布规律研究[J]. 河海大学学报(自然科学版), 2004, 32(6): 618-621.
- [13] 边振兴, 王秋兵. 沈阳市公园绿地土壤养分特征的研究[J]. 土壤通报, 2003, 34(4): 284-290.
- [14] ADAMCHUK V I, HUMMEL J W, MORGAN M T, et al. On-the-go soil sensors for precision agriculture[J]. Computers and electronics in agriculture, 2004, 44(3): 71-91.
- [15] 周黎明, 聂志勇, 周建梅, 等. 微波消解日本遗弃化学武器污染土壤中总砷的测定方法研究[J]. 分析实验室, 2007, 26(S1): 238-241.
- [16] 张秀武, 王起超, 郑冬梅, 等. 葫芦岛锌厂周围土壤砷污染空间格局和风险评估[J]. 农业环境科学学报, 2008, 27(5): 1769-1773.
- [17] 罗艳丽, 余艳华, 郑春霞, 等. 新疆奎屯垦区土壤砷含量及耐砷植物的筛选[J]. 干旱区资源与环境, 2010, 24(2): 192-194.
- [18] 刘淑梅, 张来振. 氢化物发生-原子吸收法测定土壤中砷含量试验[J]. 现代农业科技, 2007(15): 98-99.
- [19] 赵兴敏, 董德明, 王文涛, 等. 用流动注射氢化物原子吸收法测定土壤中的砷和沉积物中的汞[J]. 吉林大学学报(理学版), 2009, 47(6): 1303-1308.
- [20] 杨晓华, 刘英华, 宋伟, 等. 石墨炉原子吸收法连续测定土壤中铅、镉、砷的含量[J]. 河北工业科技, 2004, 21(4): 10-12.
- [21] 刘应希. 氢化物发生-原子荧光光谱法测定土壤中的总砷[J]. 中国环境监测, 2005, 21(6): 22-24.
- [22] 王成, 张红艳, 肖英, 等. 水浴消解-原子荧光光谱法测定土壤中砷[J]. 现代科学仪器, 2006, 16(1): 126-127.
- [23] 杨定清, 谢永红, 黄惠兰, 等. 水浸提-原子荧光法测定土壤中砷方法改进[J]. 西南农业学报, 2007, 20(6): 1419-1421.
- [24] 金丽莉, 胡伟滨. 应用氢化物发生-原子荧光光谱法测定土壤中砷的方法研究[J]. 内蒙古环境科学, 2008, 20(4): 99-101.
- [25] 王文林, 戴晖, 杨力. 氢化物发生-原子荧光光谱法测定土壤中砷[J]. 理化检验(化学分册), 2009, 45(6): 699-707.
- [26] 张颖, 杨国强, 李成, 等. 利用主动土壤干燥-微波消解技术和原子荧光分光光度法分析土壤中砷的研究[J]. 中国环境监测, 2009, 25(6): 16-18.
- [27] 王素燕, 陈学泽, 陈韵, 等. 微波消解-原子荧光光谱法测定土壤中痕量砷和汞[J]. 光谱实验室, 2007, 24(3): 406-409.
- [28] 何红蓼, 胡明月, 巩爱华, 等. 碘化物升华分离-电感耦合等离子体光谱法测定土壤和沉积物中砷、锑、铋、镉、锡[J]. 光谱学与光谱分析, 2008, 28(3): 663-666.
- [29] 杨燕. X射线荧光光谱法测定土壤中砷、镍、锌的研究[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(31): 15333-15334.
- [30] 李永新, 黎源情, 渠凌丽. 电热消解-原子荧光光谱法测定土壤中的砷[J]. 现代预防医学, 2008, 35(13): 2482-2483.
- [31] SZÁKOVÁ J, TLUSTOŠ P, GOESSLER W, et al. Comparison of mild extraction procedures for determination of plant-available arsenic compounds in soil[J]. Analytical and bioanalytical chemistry, 2005, 382(1): 142-148.

(上接第125页)