

藏西沙化草地养分特征及分布规律

周启龙 (西藏自治区农牧科学院草业科学研究所, 西藏拉萨 850000)

摘要 [目的]明确藏西沙化草地养分特征及分布规律。[方法]对藏西完全沙化草地 0~100 cm 剖面进行样品采集,测定有机质、全氮、全磷、有效磷、全钾、速效钾的含量。[结果]在土壤剖面 0~100 cm 内,有机质含量为 0.51~2.88 g/kg,全氮含量为 0.125~0.268 g/kg,全磷含量为 0.32~0.47 g/kg,有效磷含量为 0.071~2.374 mg/kg,全钾含量为 14.03~14.54 g/kg,速效钾含量为 42.58~106.45 mg/kg;与土壤深度呈现良好线性关系的为有机质、全氮、速效磷和速效钾;有机质和全氮、全磷、速效钾间存在显著相关性。[结论]该研究为藏西沙化草原的治理提供了理论依据。

关键词 藏西;养分特征;剖面

中图分类号 S812.2 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2020)04-0073-03

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2020.04.021



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Nutrient Characteristics and Distribution Law of Desertification Grassland in Western Tibet

ZHOU Qi-long (Institute of Pratacultural Science, Tibet Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Lhasa, Tibet 850000)

Abstract [Objective] To clear the nutrient characteristics and distribution law of desertification grassland in western Tibet. [Method] To collect the samples from 0~100 cm section of completely desertified grassland in western Tibet, measure the organic matter, total nitrogen, total phosphorus, available phosphorus, total potassium, available potassium. [Result] For the soil profile range from 0 to 100 cm, organic matter was 0.51~2.88 g/kg, total nitrogen was 0.125~0.268 g/kg, total phosphorus was 0.32~0.47 g/kg, available phosphorus was 0.071~2.374 mg/kg, total potassium was 14.03~14.54 g/kg, available potassium was between 42.58~106.45 mg/kg. The organic matter, total nitrogen, available phosphorus and available potassium had good fitting curve with soil depth. The organic matter, total nitrogen, available phosphorus and available potassium had significant correlation. [Conclusion] The results provided theoretical basis for the control of desertification grassland in western Tibet.

Key words Western Tibet; Nutrient characteristics; Profile

草地生态系统是陆地生态系统的重要组成部分,草原沙化会使草地生态系统的稳定性遭到破坏,最终导致草地生产力降低,进而影响生态平衡和农牧业发展^[1-2]。草地沙化后会极大地影响土壤的养分含量,而不同深度沙化草地的养分特征对沙化治理和草地保护具有重要作用。藏西高寒荒漠草原类草地是在寒冷和干旱的气候因素支配下形成的草地类型^[3],这一草地类型生物多样性低,极其脆弱,一旦遭到破坏很难恢复到原生植被水平,藏西地区大部分沙化草地都是由这一草地类型变化而来的。目前,对西藏草地沙化方面的研究较少^[4],针对藏西草地沙化的研究更少,笔者通过对藏西完全沙化草地的养分特征和分布规律进行研究,旨在为藏西地区沙化治理提供理论依据。

1 研究方法

1.1 研究区概况 研究区位于西藏自治区阿里地区噶尔县(79°07'~81°10'E,30°17'~30°58'N)。噶尔县全年平均气温为 0.5℃。其中,7月最高,为 13.8℃;最冷月均出现在 1月,气温为-12.7℃。每年除 7、8月这 2个月外,其他月份都有不同程度的霜冻出现;年降水量 73 mm;昼夜温差相当大,年温差小,气温随海拔呈垂直变化。

1.2 取样方法 2018年8月在噶尔县西 20 km 处进行采样,采样点选择标准为人为干扰少、植被均匀,记录经纬度、海

拔。共设置 3 个样地,每个样地设置 30 m×30 m 的大样方,每个样方随机选择土壤样品采集点 3 个,每个采集点从 1 m 的垂直剖面上取土,按照 0~10、10~20、20~30、30~40、40~60、60~80、80~100 cm 分层取土,带回实验室进行分析。

1.3 样品测定方法 土壤有机质采用重铬酸钾外加热法测定;全氮测定采用凯氏定氮法;全磷测定采用钼锑抗比色法;有效磷测定采用钼锑抗比色法;全钾测定采用碱熔法-原子吸收火焰法;速效钾测定采用乙酸铵浸提-原子吸收火焰法。

1.4 数据处理 数据用 Excel 和 SPSS19.0 进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 土层有机质的剖面分布规律 土壤有机质含量由海拔和植被类型共同影响。当植物残体进入土壤后,发生分解和淋溶作用,这个过程的快慢决定了有机碳最终含量^[5]。从图 1 可以看出,藏西完全沙化的草地有机质含量随着土层的加深而降低,整个土壤剖面的有机质含量为 0.51~2.88 g/kg,含量极低,这一数据低于许多学者对沙化地区有机质含量的研究^[6-7]。不同土层与有机质呈线性负相关,由表 1 可知,相关方程为 $Y=3.282-0.365x$ (Y 为土壤养分值, x 为土壤深度),相关系数为 0.921,相关性较好。

2.2 土层全氮的剖面分布规律 土壤氮的积累和消耗程度取决于土壤有机碳的积累和分解^[8]。该研究中全氮含量随着土层的加深有降低的趋势,从图 2 可以看出,全氮含量为 0.125~0.268 g/kg。从表 1 可以看出,不同土层与全氮间存在线性负相关,相关方程为 $Y=0.293-0.210x$,相关系数为 0.836,相关性较好。

2.3 土层磷的剖面分布规律 从图 3 可以看出,土壤全磷含量为 0.32~0.47 g/kg,随着土层的加深,完全沙化的土壤全磷

基金项目 国家牧草产业技术体系拉萨综合试验站项目(CARS-34);国家重点研发计划项目“青藏高原社区天然草地保护与利用关键技术研究”(2018YFD0502401)。

作者简介 周启龙(1988—),男,吉林榆树人,助理研究员,从事草业科学方面的研究。

收稿日期 2019-07-30;修回日期 2019-08-08

含量变化趋势不大。从表1可以看出,不同土层与全磷间存在良好的相关性,相关方程为 $Y=0.344-0.070x-0.110x^2$,相关系数为0.892。土壤有效磷是牧草当季利用的主要磷素^[9],从图4可以看出,该研究中有效磷含量为0.071~2.374 mg/kg,相对较低^[10],不同土层与有效磷间存在指数相关性,相关方程为 $Y=2.483-1.203\ln x$,相关系数为0.781(表1)。

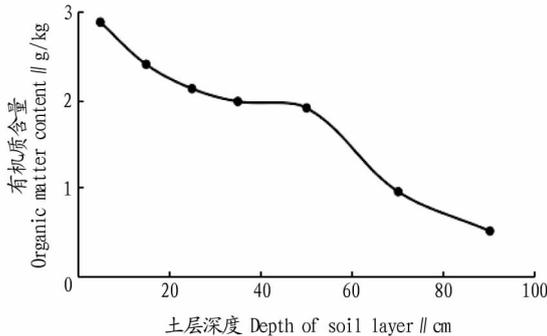


图1 不同土层有机质剖面分布

Fig.1 Profile distribution of organic matter in different soil layers

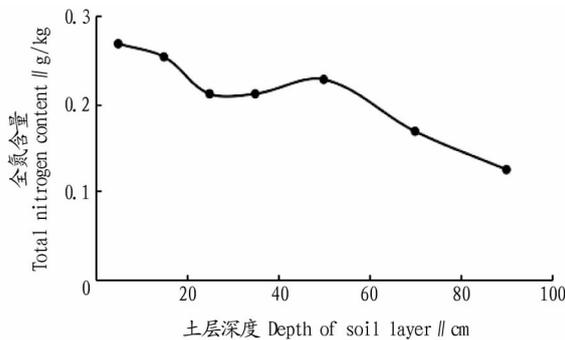


图2 不同土层全氮的剖面分布

Fig.2 Profile distribution of total nitrogen in different soil layers

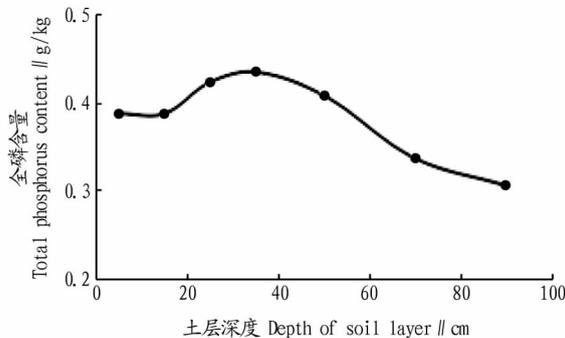


图3 不同土层全磷的剖面分布

Fig.3 Profile distribution of total phosphorus in different soil layers

2.4 土层钾的剖面分布规律 从图5可以看出,该研究中土壤全钾含量为14.03~14.54 g/kg,随着土层的加深,完全沙化的土壤全钾含量变化趋势不大,不同土层与全钾间存在一定的相关性,相关方程为 $Y=13.382+1.017x-0.301x^2+0.025x^3$,相关系数为0.596(表1)。从图6可以看出,土壤的速效钾是牧草能利用的钾素,该研究中的速效钾含量为42.58~106.45 mg/kg,不同土层与速效钾间存在较好的线性关系,相关方程为 $Y=117.197-10.106x$,相关系数为0.954(表1)。

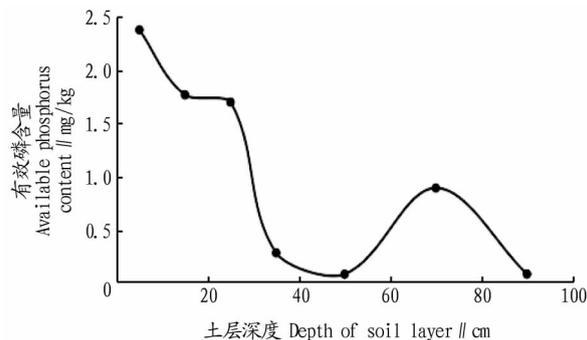


图4 不同土层有效磷的剖面分布

Fig.4 Profile distribution of available phosphorus in different soil layers

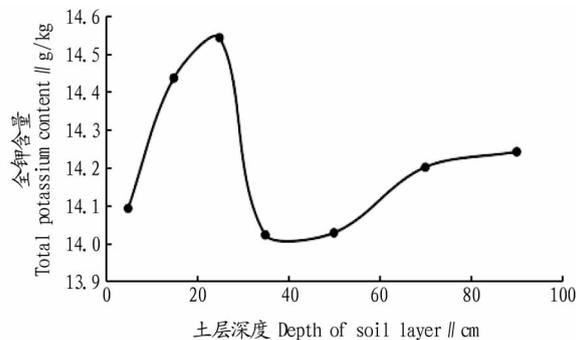


图5 不同土层全钾的剖面分布

Fig.5 Profile distribution of total potassium in different soil layers

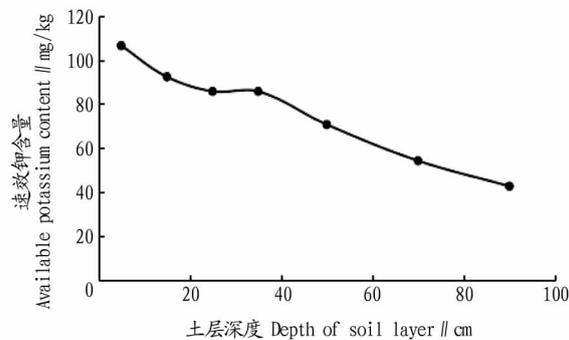


图6 不同土层速效钾的剖面分布

Fig.6 Profile distribution of available potassium in different soil layers

表1 不同土层与各养分间的回归方程

Table 1 Regression equations between different soil layers and nutrients

| 土壤养分 Soil nutrients | 回归方程 Regression equation | 相关系数 Correlation coefficient |
|--------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| 有机质 Organic matter | $Y=3.282-0.365x$ | 0.921 |
| 全氮 Total nitrogen | $Y=0.293-0.210x$ | 0.836 |
| 全磷 Total phosphorus | $Y=0.344-0.070x-0.110x^2$ | 0.892 |
| 有效磷 Available phosphorus | $Y=2.483-1.203\ln x$ | 0.781 |
| 全钾 Total potassium | $Y=13.382+1.017x-0.301x^2+0.025x^3$ | 0.596 |
| 速效钾 Available potassium | $Y=117.197-10.106x$ | 0.954 |

2.5 土壤各养分间的相关性分析 土壤养分间存在一定的关系,该研究中的有机质和全氮存在极显著正相关,相关系数为0.819,有机质也与全磷、速效钾间存在显著正相关,这与许多学者的研究结果是一致的^[11]。其中全磷与有效磷相关性不显著,说明有效磷的多少并不受全磷影响,而是与土

壤深度有关。全钾与速效钾之间相关性不显著,说明速效钾 不受全钾影响。

表 2 各养分间的相关性
Table 2 Correlation among nutrients

| 指数 Index | 全磷 Total phosphorus | 有效磷 Available phosphorus | 全钾 Total potassium | 速效钾 Available potassium | 有机质 Organic matter | 全氮 Total nitrogen |
|--------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 全磷 Total phosphorus | 1 | 0.204 | -0.051 | 0.724 ** | 0.737 ** | 0.669 ** |
| 有效磷 Available phosphorus | | 1 | 0.381 | 0.738 ** | 0.698 ** | 0.359 |
| 全钾 Total potassium | | | 1 | 0.050 | 0.054 | -0.178 |
| 速效钾 Available potassium | | | | 1 | 0.974 ** | 0.730 ** |
| 有机质 Organic matter | | | | | 1 | 0.819 ** |
| 全氮 Total nitrogen | | | | | | 1 |

注: * 在 0.05 水平(双侧)上显著相关; ** 在 0.01 水平(双侧)上显著相关

Note: *.The correlation was significant at the level of 0.05 (bilateral); **.The correlation was significant at the level of 0.01 (bilateral)

3 结论与讨论

该研究探讨了藏西地区完全沙化草地土壤养分在剖面中的分布变化规律。在 0~100 cm 土层内,有机质含量为 0.51~2.88 g/kg,全氮含量为 0.125~0.268 g/kg,全磷含量为 0.32~0.47 g/kg,有效磷含量为 0.071~2.374 mg/kg,全钾含量为 14.03~14.54 g/kg,速效钾含量为 42.58~106.45 mg/kg。与土壤深度呈现良好线性关系的为有机质、全氮、有效磷和速效钾;有机质和全氮、全磷、速效钾间存在显著相关性。土壤有机质的主要来源是植物残体的凋落分解,但沙化的草地基本没有可利用的植物残体,这与该研究中有机质含量低有直接关系;有机质含量随着土层加深而降低,这是由沙化草地仅有的根系集中于表面导致的。

参考文献

[1] ZHAO H L, HE Y H, ZHOU R L, et al. Effects of desertification on soil organic C and N content in sandy farmland and grassland of Inner Mongolia

[J]. *Catena*, 2009, 77(3):187-191.

- [2] 戴尔阜, 黄宇, 赵东升. 草地土壤固碳潜力研究进展[J]. *生态学报*, 2015, 35(12):3908-3918.
- [3] 西藏自治区土地管理局, 西藏自治区畜牧局. 西藏自治区草地资源[M]. 北京: 科学出版社, 1994:163-166.
- [4] 金炯, 董光荣, 邵立业, 等. 西藏土地风沙化问题的研究[J]. *地理研究*, 1994, 13(1):60-69.
- [5] 艾丽, 吴建国, 刘建泉, 等. 土壤有机碳和全氮含量及其与海拔、植被和气候要素的关系: 以祁连山中段北坡为研究对象[J]. *中国园艺文摘*, 2010, 26(3):27-34.
- [6] 苟小林, 涂卫国, 李玲, 等. 川西北地区沙化草地特征研究[J]. *草地学报*, 2016, 24(4):768-775.
- [7] 舒向阳, 胡玉福, 蒋双龙, 等. 川西北沙化草地植被群落、土壤有机碳及微生物特征[J]. *草业学报*, 2016, 25(4):45-54.
- [8] 鲁如坤. 土壤-植物营养学[M]. 北京: 化学工业出版社, 1998:45-67.
- [9] 杨爽, 田发益, 武俊喜, 等. 林周县河谷天然草场土壤养分特征研究[J]. *江苏农业科学*, 2019, 47(13):299-303.
- [10] 李卫东, 陈永波, 黄光昱, 等. 恩施州耕地土壤剖面理化特征及养分分布变化规律[J]. *土壤*, 2018, 50(6):1134-1138.
- [11] 祖元刚, 李冉, 王文杰, 等. 我国东北土壤有机碳、无机碳含量与土壤理化性质的相关性[J]. *生态学报*, 2011, 31(18):5207-5216.

(上接第 72 页)

广, 组织农业技术的学习, 来提高农户农业技术的认知。

5.2.2 对农民的建议。

(1) 加强农户间的相互协作, 让种植大户和科技示范户起到模范带头作用, 努力推进农业生产率的提高, 大力发展低碳农业、循环农业、可持续发展农业。

(2) 成立合作社对农户的个性化指导, 对农户种植规模的不同, 种植情况的不同, 因材施教地进行分析, 组织好农户自主积极地学习科学施肥技术, 引导农户节能减排意识的提升, 提高农户环保意识。

(3) 改变农户盲目追求产量不注重生态环境保护的情况, 努力学习“金山银山不如绿水青山”的重要思想, 将环境保护和农业生产两手抓, 促进生态经济共同发展, 实现人与自然和谐发展。

参考文献

[1] 祝华军, 田志宏. 稻农采用低碳技术措施意愿分析: 基于南方水稻产区的调查[J]. *农业技术经济*, 2013(3):62-71.

- [2] 高海莺. 中国农村应对全球气候变化: 发展低碳农业[J]. *广东化工*, 2013(16):99-100, 91.
- [3] 周胜, 宋祥甫, 颜晓云. 水稻低碳生产研究进展[J]. *中国水稻科学*, 2013, 27(2):213-222.
- [4] 米松华. 我国低碳现代农业发展研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2013.
- [5] 余孝云. 发展可再生能源对浙江省节能减排的意义[J]. *能源工程*, 2011(5):26-30.
- [6] 柯福艳. 浙江低碳农业发展的现状、路径选择与政策建议[J]. *浙江农业科学*, 2013(2):117-120.
- [7] 邵志强. 抽样调查中样本容量的确定方法[J]. *统计与决策*, 2012(22):12-14.
- [8] 朱德峰, 陈惠哲, 章秀福, 等. 浙江水稻种植制的变化与种植区划[J]. *浙江农业学报*, 2007, 19(6):423-426.
- [9] 姜怡菲. 我国物流产业发展对经济增长的影响研究[D]. 长春: 吉林财经大学, 2018.
- [10] 王淑霞. 抛秧栽培水稻病虫害发生特点及防治技术[J]. *中国农业信息*, 2014(9):127.
- [11] 姜军, 徐林, 秦亚芳. 沿黄稻区直播稻栽培关键技术[J]. *农业科技通讯*, 2018(10):211-212.
- [12] 陈青雨. 种肥混播用小麦专用拌种肥效应分析[D]. 郑州: 郑州大学, 2019.
- [13] 林乙明. 海南地区南瓜化肥减量增效技术[J]. *农业科技通讯*, 2019(6):318-320.