

砒砂岩区沙棘不同平茬方式与土壤氮、磷、钾含量的研究

杨 燕¹, 姚 云 峰¹, 秦 富 仓¹, 闫 占 卿², 白 尧³

(1. 内蒙古农业大学 生态环境学院, 内蒙古 呼和浩特 010018; 2. 内蒙古自治区水利科学研究院, 内蒙古 呼和浩特 010018; 3. 内蒙古乌海市发展和改革委员会, 内蒙古 乌海 016044)

摘 要:取砒砂岩区沙棘不同平茬方式林下土壤不同土层的土样,测定其有机质和速效 N、P、K 的含量。结果表明:砒砂岩区沙棘不同平茬方式林下土壤各土层有机质含量除平茬 75% 方式呈递减趋势外,平茬 30%、50%、100% 的土壤有机质含量都富集到中层土(11~20 cm),平茬 30% 中层土的有机质含量最高,是 16.5 g/kg,平茬 100% 中层土有机质含量最小,是 6.28 g/kg。土壤速效 N、P、K 含量都以平茬 50% 最高,其中速效 P、K 都富集在中层土(11~20 cm)。平茬 75% 的各土层中,上层土的 N、P、K 含量均高于中层土和下层土;平茬 30% 的各土层中,除土壤有机质含量高于平茬 50% 外,土壤 N、P、K 含量均小于平茬 50%。该研究可为沙棘不同平茬方式对林下土壤化学性质的影响提供理论依据。

关键词:砒砂岩;沙棘平茬;土壤有机质;氮、磷、钾

中图分类号:S 793.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)14-0147-03

砒砂岩区水土流失严重,产沙量大,粗沙比例很高,自然条件十分恶劣,治理难度极大。在发现沙棘可以治理砒砂岩区水土流失之前,砒砂岩区曾一度被中外专家喻为“地球环境癌症”。砒砂岩区砒砂岩裸露,生物群落稀少,使当地生态环境十分脆弱,而在脆弱的生态环境中,土壤养分与植被之间存在着密切的相互联系^[1-5]。平茬是沙棘林培育中常用的手段,通过平茬不但可以获得燃料和饲料,而且能够促使沙棘萌蘖,从而达到更新和复壮之目的^[6]。目前对沙棘平茬的研究主要集中在平茬利用年龄以及平茬后种群的数量恢复能力方面,而对沙棘不同平茬方式与土壤有机质和 N、P、K 含量的影响研究不多。众所周知鄂尔多斯砒砂岩区土壤养分含量少,植被的存活率不仅对土层厚度有要求,同时对土壤养分也有要求^[7]。因此,选择一种科学的沙棘种植技术和沙棘平茬技术十分重要。现以中国沙棘(*Hippophae rhamnoides* Linn)为研究对象,研究砒砂岩区沙棘不同平

茬方式对土壤有机质和土壤 N、P、K 含量的影响,探究不同土层的 N、P、K 含量和规律,为确定科学的沙棘平茬方式对土壤的改良提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验区概况

试验区位于纳林川上游的一级支流,行政区划为准格尔旗沙圪堵镇和暖水乡,地理坐标东经 110°25'58"~110°46'19",北纬 39°44'25"~39°56'25"之间,海拔高度 1 067.2~1 437.6 m。该流域中心距薛家湾镇 100 km。属典型的黄土丘陵沟壑区,沟道内有裸露的砒砂岩。

试验区多年平均降雨量 400 mm,80% 以上集中在 6~9 月份,且多以暴雨形式出现,多年平均径流深 60 mm;多年平均气温 7.3℃,绝对最高气温 39.1℃,绝对最低气温 32.8℃,≥10℃有效年积温 2 350℃;多年平均蒸发量 1 300 mm,相对湿度 53%,无霜期 128 d,多年平均日照时数 3 117 h,多年平均风速 2.4~3.0 m/s,大风日数 28.6 d,最大瞬时风速 19 m/s。

1.2 试验材料

试验用沙棘选自准格尔旗沙圪堵镇和暖水乡。

1.3 试验方法

1.3.1 沙棘平茬方式 设置立地和植被状况基本一致且足够规模的标准样地,在选择样地内分别设置 4 个试验小区(50 m×100 m),以平茬行的形式,按照不同平茬方式进行平茬。30%平茬即从坡上向下每 3 行选择 1

第一作者简介:杨燕(1983-),女,硕士,研究方向为水土保持与荒漠化防治。

责任作者:姚云峰(1959-),男,博士,教授,博士生导师,研究方向为水土保持与荒漠化防治。

基金项目:国家林业局引进国际先进林业科学技术(948)资助项目(2010-4-17);内蒙古科技创新引导奖励资金资助项目(20082002)。

收稿日期:2012-04-09

行进行平茬,50%平茬即从坡上向下每2行选择1行进行平茬,75%平茬即从坡上向下每3行选择2行进行平茬,100%平茬即从坡上向下全部进行平茬。采用割灌机平茬的方式,平茬时间为春季解冻前(3月5日),平茬高度地上8 cm,4种沙棘平茬方式平茬时间均为1 a。沙棘不同平茬方式基本情况见表1。

表1 沙棘平茬方式基本情况

Table 1 Stumping basic table

编号	沙棘平茬方式	土层厚度/cm	平茬高度/cm	坡向	坡度
A1	30%	上层土 0~10	8	NW	15°
		中层土 11~20			
		下层土 21~30			
A2	50%	上层土 0~10	8	NW	15°
		中层土 11~20			
		下层土 21~30			
A3	75%	上层土 0~10	8	NW	15°
		中层土 11~20			
		下层土 21~30			
A4	100%	上层土 0~10	8	NW	15°
		中层土 11~20			
		下层土 21~30			

1.3.2 试验设计 选取A1、A2、A3、A4 4种沙棘平茬方式各0.5 hm²,试验小区综合管理水平较高,沙棘生长良好。分别取土层0~10、11~20、21~30 cm的土样,10株为1个小区,3次重复。从不同平茬方式中选取每株沙棘的东、南、西、北4个方向采集土样,按四分法混合后各小区每层取混合样土0.5 kg,阴干过筛后保存,测定土壤有机质、速效N、P、K含量。

1.4 项目测定

土壤有机质测定采用水合热法;速效N测定采用碱解扩散法;速效P测定采用钼锑抗比色法;速效K测定采用NH₄OAc浸提,火焰光度法测定^[8-10]。

2 结果与分析

2.1 沙棘不同平茬方式下不同土层土壤有机质含量的变化

由图1可知,沙棘不同平茬方式下不同土层土壤有机质含量除A3呈递减趋势,上层土>中层土>下层土外,A1、A2、A4的土壤有机质含量都富集到中层土。其

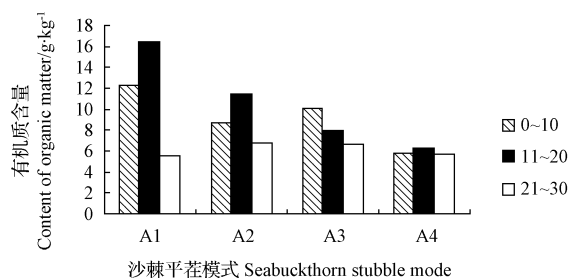


图1 沙棘不同平茬方式下不同土层土壤有机质含量

Fig. 1 The content of organic matter in different soil layer of different seabuckthorn stubble mode

中A1和A2林下土壤有机质含量趋势为中层土>上层土>下层土;A4林下土壤有机质含量各土层基本相同,分别为5.80、6.28、5.71 g/kg。在A1、A2、A3、A4 4种平茬方式中以A1中层土的有机质含量最高为16.50 g/kg, A1下层土的有机质含量最小,为5.60 g/kg。

2.2 沙棘不同平茬方式下不同土层土壤速效N含量的变化

由图2可知,A2林下各土层中速效N含量最高,上中下土层分别为13.88、12.3、14.32 mg/kg;A4林下的各土层含量最低,上中下土层分别为3.13、5.38、7.92 mg/kg,同时A4林下土壤速效N含量呈递增趋势,即上层土<中层土<下层土;而A1和A3方式林下土壤速效N含量的趋势,即上层土>中层土>下层土。其中A2下层土土壤的速效N含量最高A4上层土土壤速效N含量最小,分别为14.32和3.14 mg/kg。

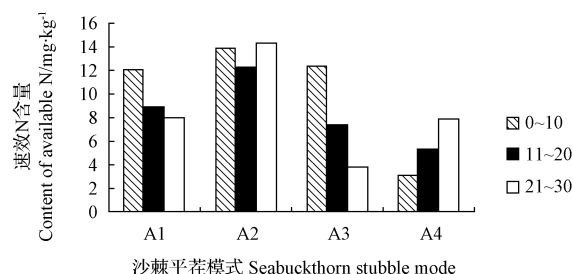


图2 沙棘不同平茬方式下不同土层土壤速效N含量

Fig. 2 The content of available N in different soil layer of different seabuckthorn stubble mode

2.3 沙棘不同平茬方式下不同土层土壤速效P含量的变化

由图3可知,不同平茬方式下不同土层土壤的速效P含量以A2的中层土含量最高,为4.85 mg/kg,明显高于其它平茬方式和土层厚度的速效P含量。其中A1和A3的土壤速效P含量呈递减趋势,即上层土>中层土>下层土。A3的各土层速效P含量均小于A1、A2、A4各土层的速效P含量,最小值为0.73 mg/kg。A2和A4各土层土壤速效P含量呈相同趋势,都是中层土的含量大,分别为4.85和2.82 mg/kg,上层土的含

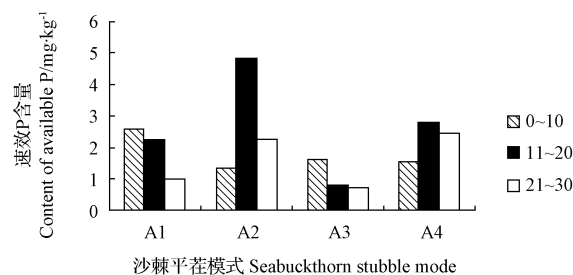


图3 沙棘不同平茬方式下不同土层土壤速效P含量

Fig. 3 The content of available P in different soil layer of different seabuckthorn stubble mode

小,为 1.354 和 1.54 mg/kg。

2.4 沙棘不同平茬方式下不同土层土壤速效 K 含量的变化

由图 4 可知,A1 和 A4 土壤速效 K 含量均呈递减趋势,即上层土>中层土>下层土,且 A1 各土层土壤速效 K 含量均高于 A4。A3 上层土土壤速效 K 含量远大于中层土和下层土,且中层土和下层土土壤速效 K 含量相近,分别为 12.57 和 13.01 mg/kg。A2 各土层土壤速效 K 含量分别为 34.55、37.94、24.24 mg/kg。在 A1、A2、A3、A4 中,A3 上层土的土壤速效 K 含量最高,为 47.17 mg/kg,A4 下层土的土壤速效 K 含量最小,为 5.71 mg/kg

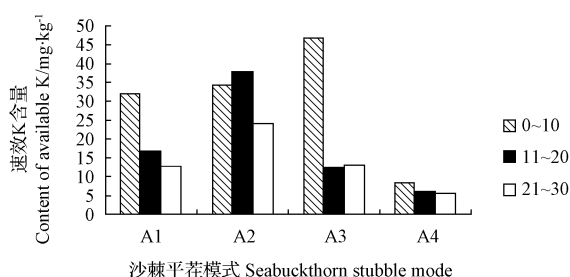


图 4 沙棘不同平茬方式下不同土层土壤速效 K 含量

Fig. 4 The content of available K in different soil layer of different seabuckthorn stubble mode

3 结论

该试验结果表明,A1、A2、A3、A4 4 种沙棘平茬方式对林下土壤有机质含量和 N、P、K 含量有明显作用;A1 方式平茬最少,沙棘地上部分多,秋后枯落物也多,因此林下土壤有机质总量最高;A4 方式全部平茬,地上部分少,为土壤有机质转化提供的枯落物少,因此林下

土壤有机质总量最小。

A2 土壤速效 N、P、K 总量均为最高,说明 A2 平茬方式下可以提高土壤 N、P、K 含量;A4 土壤速效 N、K 含量最小,因此 A4 平茬方式不能有效提高土壤 N、K 含量;土壤速效 P 含量以 A3 的含量最小,可见 A3 平茬方式对林下土壤速效 P 的含量影响最小。

A2 的土壤有机质、速效 N、P、K 总量均为最高,所以沙棘 A2 平茬方式对土壤化学性质影响最大;A4 的土壤有机质、速效 N、K 总量最小(除速效 P 外),所以沙棘 A4 平茬对土壤化学性质影响最小。

参考文献

- [1] 胡建忠,王愿昌. 试论黄土高原地区沙棘能源林的建立及利用[J]. 沙棘,1995,8(2):1-5.
- [2] 王愿昌. 沙棘燃料林饲料林开发利用林龄的探讨[J]. 沙棘,1992,5(3):13-17.
- [3] 武双智. 沙棘薪炭林营造和利用的试验研究[J]. 沙棘,1991,4(1):14-16.
- [4] 胡建忠. 沙棘平茬后年生长规律及再生能力的研究[J]. 沙棘,1991,4(4):25-32.
- [5] 王道先. 沙棘树损伤后发枝及结实能力的研究[J]. 沙棘,1996,9(4):19-21.
- [6] 惠兴学,洪新,王洪江,等. 辽西地区沙棘资源可持续利用讨论[J]. 国际沙棘研究与开发,2008,6(2):39-42.
- [7] Frank A B, Tanaka D L, Hofmann L, et al. 5011 carbon and nitrogen of Northern Great Plains grassland and sasinfluenced by long-term grazing[J]. Journal of Range Management, 1995, 48: 470-474.
- [8] 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.
- [9] 李绍良,关世英,康师安. 内蒙古草原土壤退化进程及其评价指标的研究[J]. 土壤通报,1997,28(6):241-243.
- [10] 张伟华,关世英,李跃进,等. 不同恢复措施对退化草地土壤水分和养分的影响[J]. 内蒙古农业大学学报,2000,21(4):31-35.

Study on Sandstone of *Hippophae rhamnoides* on Different Stubble Soil N, P, K Content

YANG Yan¹, YAO Yun-feng¹, QIN Fu-cang¹, YAN Zhan-qing², BAI Yao³

(1. College of Ecology and Environmental Science, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot, Inner Mongolia 010018; 2. The Research Institute of Water Conservancy In Inner Mongolia, Hohhot, Inner Mongolia 010018; 3. The Development and Reform Commission In Inner Mongolia Wuhai City, Wuhai, Inner Mongolia 016044)

Abstract: The organic matter and available N, P, K content were determined by different stubble way of seabuckthorn forest soil samples. The results showed that arsenic sandstone area of different stubble way of seabuckthorn forests soil the soil organic matter content in addition to stubble 75% showed a decreasing trend, 30%, 50%, 100% soil organic matter content of soil enrichment to the middle layer (11~20 cm), 30% middle soil organic matter content was the highest, 16.5 g/kg, 100% middle soil organic matter content was minimal, 6.28 g/kg. Soil available N, P, K content in 50% was the highest, which readily available P, K enrichment in middle earth (11~20 cm). Stubble 75% of the soil, the soil N, P, K contents were higher than middle soil and subsoil; 30% for each layer, in addition to the content of soil organic matter and soil was higher than that of 50%, N, P, K contents were less than 50%. This research may provide different stubble on *Hippophae rhamnoides* forest soil chemical properties and provide theoretical basis for the effect of it.

Key words: sandstone; stumping; soil organic matter; N, P, K