

# 经营方式对风蚀沙土地力影响作用的研究

巢 强 刘 芳

(河北政法职业学院 石家庄 050061)

河北省西北部地区分布着相当数量的风蚀沙化土壤,当地群众称作沙荒地。这类土壤,一方面结构疏散,风蚀作用强烈,是沙尘暴的主要沙源区,是当前各类生态工程治理的重点对象;另一方面,这类土壤有一定的潜在肥力,只要搞好水利配套设施,经过改良是可以逐步利用的,也就是说,这类土壤是生态建设中开发的首要对象。笔者从 2001 年开始,对宣化县黄羊滩风蚀沙化土壤进行了系统研究,对其地力因子,尤其是机械组成与营养循环的关系进行了较为系统的观察,旨在为改良利用这类土壤提供科学依据。

## 1 试验地概况

试验地属于宣化县国营林场,位于洋河南岸,总面积 9 733.2 hm<sup>2</sup>。处于干旱半干旱过渡地带,为坝下中低山区,地势东南高,西北低,地貌特征为山间盆地,主要由流动、半流动及固定沙地组成。土壤以粉沙为主,地带性土壤为山地棕壤。近年来随着沙漠化程度的加深,部分地段出现了流沙。其特点是雨热同季,阳光充足,年平均气温 7.6℃,极端最高气温 38℃,极端最低气温 -25.8℃,无霜期 130 d,年降雨量 350 mm,年蒸发量 2 000 mm,大风天数 37~50 d,年有效积温 2 368~3 573℃。

## 2 研究方法

该研究采用定位实验和调查研究相结合的办法。在风蚀沙化典型地段,按不同经营方式,将土地划为耕地、林地及自然草地,共设立 50 块标准地。在原始条件相同的条件

下,调查不同经营方式对土壤地力因子的影响。样地为 30 m×30 m。在每块标准地内随机选取 8 点,在每点挖掘剖面,按 0~30 cm 均匀取样,然后将不同样点的样品组成混合样,成为该标准地的土样。将各标准地土样经室内化验分析后,用数学方法进行比较分析。

## 3 结果分析

### 3.1 土壤容重与三项率对比分析

在不同经营方式下土壤容重与三项率统计结果如表 1。由表中数据可知,风蚀沙地经过多年不同方式的经营,土壤容重及三项率发生了不同程度的变化。在 3 种经营方式中,以农耕经营方式对土壤性状影响最大。经统计检验,容重、水分率、固相率农耕地与林地、自然草地相比发生了显著变化,造林多年后的林地与自然草地相比,没有发生根本的变化。也就是说,集约经营是改变风蚀沙地的重要手段。造林后虽对土壤性状也有一定程度的改良,但过程极其缓慢。土壤容重和

三相率是风蚀沙土的主导因子,此 2 指标的变化趋势是土壤整体性状变化的标志。

表 1 土壤容重与三项率统计

样地	容重 (g/cm <sup>3</sup> )	水相率 /%	固相率 /%	空气率 /%
耕地	1.36	14.58	53.67	31.80
林地	1.61	8.05	63.75	28.21
草地	1.61	6.99	66.30	26.82

### 3.2 土壤养分含量与机械组成因子平均数分析

风蚀沙地经过农耕方式约 20 年的经营后,土壤性状发生了明显的改善,经统计假设检验与营林和草场相比,除砾石含量外,均呈显著性差异(见表 2)。其中有机质及 N 素含量与粘粒、胶粒含量呈极显著差异,其中粘粒、胶粘含量耕地是林地和草地的 2.3~3.5 倍,而这些指标中有机质与 N 素是土壤供肥性能标志性指标。粘粒、胶粒含量在风蚀沙化土壤中对物理性状与持肥性能起着决定性的作用。与此同时,造林地经多年(15~18 a)的营林作业后,与沙化草地相比,虽然对土壤

表 2 土壤营养指标与机械组成统计

调查项目	耕地		林地		自然草地	
	平均值	标准差	平均值	标准差	平均值	标准差
有机质(g/kg)	9.65	3.44	5.32	3.12	5.26	2.64
全 N(g/kg)	0.66	0.19	0.41	0.13	0.42	0.17
速效 N(mg/kg)	34.90	7.54	21.75	8.53	17.27	4.62
全 P(g/kg)	0.49	0.11	0.31	0.14	0.25	0.06
速效 p(mg/kg)	3.44	1.93	1.91	0.94	1.44	0.68
全 K(g/kg)	22.75	1.34	24.70	1.67	24.56	1.49
速效 K(mg/kg)	96.12	45.09	49.76	37.95	51.26	44.46
石砾(1.0 mm)	2.59	2.34	4.049	8.70	4.35	3.67
沙粒(1.0~0.1 mm)	32.04	14.12	68.15	17.50	72.12	15.33
粉粒(0.1~0.05 mm)	21.28	5.96	14.25	8.97	12.31	8.21
粘粒(0.05~0.005 mm)	20.83	6.24	6.55	4.46	5.87	4.32
胶粒(0.005 mm)	24.16	10.84	10.55	6.11	9.12	3.67

表3 地力因子相关矩阵

石砾	沙粒	粉粒	粘粒	胶粒	因子
-0.065 7	-0.738 0	0.520 2	0.695 4	0.696 5	有机质
-0.122 2	-0.721 2	0.489 7	0.697 8	0.679 4	全 N
0.133 6	-0.689 7	0.575 7	0.663 6	0.590 2	水解 N
0.001 6	-0.704 9	0.467 8	0.663 5	0.693 7	全 P
-0.046 6	-0.423 7	0.123 0	0.456 1	0.513 0	速效 P
-0.064 2	-0.104 1	0.055 1	0.070 3	0.152 9	全 K
-0.058 1	-0.464 7	0.109 5	0.440 5	0.557 3	速效 K

$$* Y_{0.01}(48)=0.354\ 1 \quad Y_{0.05}(48)=0.273\ 2$$

性状产生了一定的影响,各项指标均未发生显著性的变化。粘粒、胶粒含量仅提高了 11~15 个百分点。因此,沙蚀沙化土壤必须经人工促进地力调节,才能尽快改变其地力性状,造林后自然恢复地力进程非常缓慢,难以巩固人工林群落的稳定性。

### 3.3 土壤养分含量与机械组成相关分析

首先将土壤养分含量与机械组成的相关性列入表 3。

由表 3 可知,石砾含量与土壤养分含量之间没有相关性,沙粒含量与养分含量极显著负相关,而粉粒、粘粒、胶粒则与养分含量呈极显著正相关。分析其原因,风蚀沙土持肥性能主要由吸附力较强小颗粒(0.1 mm 以下)与有机物质协同作用的结果,有机物质的存在阻止了土壤小颗粒流失作用,同时土壤小颗粒对土壤营养物质是具有吸附与胶结作用,促进了土壤的肥性能。

为了说明土壤各粒级和营养成分在土体特性形成中所起的作用,将风蚀沙土养分含量与机械组成作主成分分析,将前两个主成分因子的负荷量列入表 4。

第一主成分说明了土壤粘粒、胶粒、全 N、有机质对土体特性的主成分的负荷量大小,将各因子作用排序如下:(1)沙粒、(2)粘粒、(3)胶粒、(4)粉粒、(5)全 N 量、(6)有机质、(7)水解 N、(8)速效 P、(9)全 P、

(10)速效 K、(11)石砾、(12)全 K。

表4 风蚀沙土前二个主成分的负荷量

主成分	Y1	Y2	h2
1 有机质	0.805 8	-0.024 8	0.649 9
2 全 N	0.833 4	0.141 6	0.714 6
3 水解 N	0.770 3	-0.222 9	0.643 0
4 全 P	0.764 3	0.099 7	0.592 1
5 速 P	0.594 1	0.491 6	0.549 5
6 全 K	0.068 7	-0.177 2	0.005 0
7 速 K	0.589 9	0.456 0	0.555 9
8 石砾	0.008 8	-0.617 7	0.381 6
9 沙粒	-0.947 2	0.181 8	0.930 2
10 粉粒	0.672 2	-0.574 9	0.782 3
11 粘粒	0.901 1	-0.059 1	0.815 4
12 胶粒	0.881 6	0.074 8	0.782 8
主要指标(正)	11、12、 2、1 3、 4、10、5	7	9、11、 12、10 2、1、3、5
组合(负)	9	8	4、7、8、6

根据土壤各粒级之间彼此消长的关系,以及土壤中氮素来源于有

机质这一事实,结合风蚀沙土具体特点,可以将粘粒、胶粒与有机质这 3 个因子确定为风蚀沙土的特征因子,作为地力调节的指标因子。

## 4 小结与讨论

(1) 不同经营方式对风蚀沙土地力因子的影响程度不同,普通营林方式对沙土的改良是非常缓慢的,必须人工促进来调节。

(2) 可以将粘粒、胶粒及有机质主这 3 个因子确定为风蚀沙土的特征因子,作为地力调节的指标因子。

(3) 就风蚀而言,土壤营养含量与土壤机械组成呈极显著相关关系,是一对矛盾共同体。但哪一方面在土壤土地恢复起主导作用,有待于进一步探讨。

## 主要参考文献

- 1 朱俊风,等. 中国沙漠化防治. 北京:中国林业出版社,1999
- 2 杨俊平. 中国西部地区林业生态建设理论与实践. 北京:中国林业出版社,2001
- 3 慈龙骏. 我国荒漠化发生机理与防治对策. 第四纪研究,1998(2): 97~107

☆

新品种! 好吗?  
新项目! 赚吗?  
新技术! 准吗?

看《新农业》咋样

欢迎订阅 2006 年  
《新农业》杂志

邮发代号: 8-181

月刊 每期定价 2.20 元 全年 26.40 元

●主办单位/辽宁省农村经济委员会 沈阳农业大学  
●总发行处/新农业杂志社发行部  
●全国各地邮局及辽宁省各县、乡经管站均可订阅

◎杂志社地址/沈阳市东陵区东陵路 120 号  
◎邮编/110161  
◎订阅电话/024-88416957  
◎广告部电话/024-88419208  
◎E-mail/xnyzs@syau.edu.cn