

科尔沁沙地土地利用与耕作方式对土壤风蚀的影响

张华, 季媛, 苗苗

(辽宁师范大学城市与环境学院, 辽宁 大连 116029)

摘要: 土壤风蚀造成的直接生态后果是土地资源的退化。在春播前两次沙尘暴事件中, 对科尔沁沙地几种具有代表性的土地类型的土壤风蚀量及土壤特性进行了野外测定、分析, 结果表明: (1) 在同一沙尘暴天气下, 由于土地利用和耕作方式的不同, 土壤风蚀量存在着差异, 新垦农地和翻耕农地的风蚀量显著高于未垦草地、免耕农地和麻黄地; 免耕农地则与未垦草地的风蚀量相差不大, 风蚀危害较轻; 麻黄地几乎不受风蚀侵害。新垦农地、翻耕农地、免耕农地、未垦草地、麻黄地两次观测的土壤风蚀量平均值依次为 24.59、15.60、2.26、1.46 和 0.22 g/h·cm²。(2) 基于土壤特性计算的土壤退化指数结果表明, 新垦农地和翻耕农地发生了较为严重的退化。

关键词: 土地利用与耕作 输沙量 土壤特性 土壤退化指数 科尔沁沙地

中图分类号: S151; S157.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-6060(2006)06-0861-06

土壤风蚀即指一定风速的气流作用于土壤或土壤母质, 使得土壤颗粒发生位移造成土壤结构破坏、土壤物质损失的过程^[1], 是土壤退化的主要途径, 常发生在干旱、半干旱及部分半湿润地区。土壤风蚀的严重性取决于风速、地表土壤特性、地表覆盖状况及粗糙程度^[2], 而土地利用与经营方式可以直接改变土地覆被状况并影响土壤特性^[3]以及土壤对外界环境变化的抵抗力^[2-4]。由此, 土壤风蚀的发生及演化主要受制于区域土地利用方式和耕作方式的改变。已有的研究表明, 林地和一定覆盖度的草地均可有效降低风速并覆盖保护地表, 从而减轻或避免风力直接作用于地表引起的土壤风蚀^[5,6]; 农田风蚀状况则受其经营耕作方式诸如作物残茬、保护性耕作、耕作垄高及垄向的影响较多。田间试验及室内分析发现, 农田免耕并覆盖作物残茬、增加地表粗糙度以及改变土壤特性, 都能有效地减少农田风蚀, 且直立残茬比倒伏残茬对农田风蚀的控制更为有效^[7-10]。本文以地处半干旱农牧交错生态脆弱带的科尔沁沙地为研究区域, 在春季风蚀活动强烈、沙尘暴事件高发期, 对春播前沙尘暴事件中的新垦农地、翻耕农地、免耕农地、未垦草地及麻黄地的土壤风蚀量进行了野外观测研究, 旨在评价研究区不同土地利用和耕作方式下土壤风蚀的变化情况, 并应用土壤退化指数定量描述不同土地利用和耕作

方式下的土壤退化程度, 从而为半干旱沙区土地资源的合理利用及经营耕作提供一定的科学依据。

1 研究方法

1.1 研究区自然概况

研究区位于科尔沁沙地中南部的奈曼旗境内(42°55'N, 120°45'E, 平均海拔 358 m)。该区属温带半干旱大陆性季风气候。根据奈曼旗气象站近 30 年(1961-2000 年)的气象观测资料, 年平均太阳总辐射 5 200 MJ/m², 年平均日照时数 2 946 h, 年平均气温 6.3℃(5.1~7.7℃)。年平均降水量 366 mm, 其中 67% 出现在 6、7、8 三个月, 春季(3~5 月)降水量仅占全年降水量的 12% 左右。年蒸发量 1 935 mm。年平均风速 3.5 m/s, 全年平均风速大于土壤风蚀临界起动风速(5 m/s)的日数近 200 d, 并主要出现在春季和冬季^[11]。春季平均风速为 4.4 m/s, 以西北风和西南风为主, 其出现频率分别为 43.6% 和 35.9%。

试验区地带性土壤为沙质栗钙土, 但因长期的风蚀作用已退化为风沙土, 土壤颗粒以中细沙为主, 有机质含量低, 抗风蚀能力差。区内地貌类型以固定沙丘、半固定沙丘、半流动沙丘、流动沙丘和丘

收稿日期: 2006-04-27; 修订日期: 2006-09-15

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(05BJY024); 中国科学院寒区旱区环境与工程研究所知识创新工程项目(210097)

作者简介: 张华(1956-), 女, 山东东明人, 副教授, 博士, 主要从事土壤地理学、植物地理学教学工作及恢复生态学研究

间低地(沙质草甸)相间分布为特征。农田主要分布在面积较大、土质 较好的沙质草甸上,而甸子地一旦开垦后,原有的植被层被破坏,地表仅在夏秋季节有作物 覆盖,从秋耕至春播长达 6 个多月的时间里土壤表层完全裸露,在干旱多风的春季,特别是在春季土壤冻融后,表土层十分疏松干燥,在强劲频繁的风力作用下,极易遭受严重的风蚀 侵害。

1.2 试验设计与观测

观测样地(表 1)布设在中科院奈曼沙漠化研究站内及周边,距离研究站气象观测场 30~80 m。样地地势平坦,耕作垄向与主风向基本平行。

表 1 观测样地基本特征

Tab. 1 Character of the study plots

土地类型	基本特征
未垦草地	沙质草甸,植物残茎枯枝高 24.6 cm,覆盖率达 77.3%
新垦农地	沙质草甸开垦后种植农作物 3 年(主要种植豆类、荞麦、糜谷等作物)并在秋 收后全面翻耕了的旱作农地
翻耕农地	沙质草甸垦种十余年并在秋收后翻耕了的旱作农地,管理粗放,不施或在雨水 较好的年份追施少量化肥
免耕农地	沙质草甸垦种十余年、秋收后未翻耕的旱作农地(管理精细,种植小麦、玉米 等作物),作物留茬高 5.6 cm,覆盖度 9.5%
麻黄地	沙质草甸农垦多年后改种草麻黄(<i>Ephedra sinica</i> Stapf),越冬时地上未×割,草麻黄地上枝茎高 20.9 cm,覆盖度 84.0%

1.2.1 输沙量及风速观测 每一地类的土壤风蚀量用输沙量,即气流在单位时间内通过单位面积所搬运的沙量($g \cdot h^{-1} cm^{-2}$)表示。选择 2002 年 4 月 2 日和 4 月 17 日两个典型的沙尘暴天气(均为西北风向)作为观 测日,采用原中国科学院兰州沙漠研究所研制的 20/2 型阶梯式集沙仪分层收集和测定各样地 0~20 cm 气流层内的输沙量。具体观测方法是:在各观测样地中央埋设 3 组集沙仪(集沙仪的开口与观测时的主风向正对,其下口底部与地面平齐),观测开始时记录时间,同时打 开各集沙仪的盖子;观测结束时记录时间,同时关闭各集沙仪的盖子。每次观测时间均为 1 h,两次观测的风速条件不同,其中 4 月 2 日的观测时间为 14 点 30 分至 15 点 30 分,该时段内 10 m 高处的平均风速为 8.3 m/s,最大瞬时风速为 11.3 m/s;4 月 17 日的观测时间为 14 点 20 分至 15 点 20 分,该时段内 10 m 高处的平均风速为 9.3 m/s,最大瞬时风速为 12.3 m/s。每次观 测结束后,将集沙仪带回试验室,用特制牛皮纸袋分层收集输沙量,在 1/1 000 g 感量的电 子称上称重。

万方数据

观测时段内的风速数据采自奈曼沙漠化研究站气象观测场的气象要素观测自记系统,风 速数据的采集频率为 1 h。

1.2.2 表层土壤特性的测定 在观测期间,采用环刀法测定各样地 0~10 cm 层的土壤容重(重复 5 次);采用土钻法取样(3 次重复的混合样)分析各样地 0~10 cm 层土 壤的机械组成以及有机质、全氮、全磷、有效氮、有效磷含量。其中,土壤机械组成采用筛 分法测定,土壤有机质采用重铬酸钾氧化-硫酸亚铁滴定法测定,全氮采用凯式定氮法测定,全磷采用高氯酸、硫酸消化-钼锑抗比色法测定,有效氮采用碱解扩散法测定,速效磷采 用碳酸氢钠浸提-钼锑抗比色法测定^[12,13]。

1.3 数据分析

采用单因素方差分析(ANOVA)和最小显著差法(LSD)检验土壤风蚀量(总输沙量和各层输 沙量)和土壤特性在不同地类之间的差异(用 SPSS 10.0 for windows 软件处理)。

采用土壤退化指数定量描述不同土地利用和耕作方式下土壤退化的程度。本研究中的新垦农地、翻耕农地、免耕农地、麻黄地都是由均一的未垦草地转变而来,^[13,14]因此,土壤退化指数的计算首先以未垦草地作为基准地类,然后计算土壤特性在其它地类与基准 地类之间的差异(以百分数表示),最后将各个属性的差异求和平均,得到各地类的土壤退化指数。具体公式为:

$$DI = [(P_1 - P_1')/P_1' + (P_2 - P_2')/P_2' + \dots + (P_n - P_n')/P_n'] \times 100\% / 4, \quad (1)$$

式中:DI 为土壤退化指数;DI 可以是正数也可以是负数,负数表明土壤退化,正数表明土壤 不仅没有退化,而且质量还有所提高。

P_1' 、 P_2' 、 \dots 、 P_n' 分别为基准地类的有机质含量、全氮含量、全磷含量、有效氮 含量、有效磷含量、土壤容重和土壤粉粘粒含量;

P_1 、 P_2 、 \dots 、 P_n 分别为其它地类的有机质含量、全氮含量、全磷含量、有效氮含量、有效磷含量、土壤容重和土壤粉粘粒含量。

一般而言,较高的土壤容重值表明土地有退化的趋势^[16],因此本文在实际的计算 过程中采用了容重差值的相反数。

2 结果与分析

2.1 土地利用与耕作对土壤风蚀的影响

在同一沙尘暴天气下,不同地类的风蚀强度有

所不同。观测发现,各地类 0~20 cm 气流层内的总输沙量之间及相同层内的输沙量之间均存在着一定的差异(图 1、图 2)。新垦农地、翻耕农地的总输沙量及 2~20 cm 高度层输沙量显著高于其它地类,而免耕农地的总输沙量及各层输沙量略高于未垦草地,麻黄地的总输沙量及各层输沙量略低于未垦草地,在统计学意义上并没有表现出显著的差异。新垦农地、翻耕农地、免耕农地、未垦草地和麻黄地两次观测的总输沙量平均值依次为 24.59、15.60、2.26、1.46 和 0.22 $\text{g} \cdot \text{h}^{-1} \text{cm}^{-2}$ 。该结果表明,研究区沙质草地开垦后初期以及秋收后翻耕的旱作农田,由于原有的生草层及土壤结构经扰动后破损,降低了原土壤的抗风蚀力,且春季地表完全裸露,呈干旱、疏松状态,故在大风天气下极易遭受风蚀;耕作精细并实行保护性耕作措施如秋收后留茬免耕的旱作农田,由于土体结构保存尚好,土壤自身的抗风蚀力较强,且 5.6 cm 高、9.5% 覆盖度的根茬粗糙元增加了地表粗糙度,一定程度上削弱了风力的侵蚀性,故土壤风蚀程度较轻;而地表几乎被麻黄全部覆盖的旱作农田,由于植被的有效保护以及植被粗糙元对地表风动量的分散,即使是在沙尘暴天气下也很少受到风蚀的侵害。此外,在不同风速的沙尘暴天气下,同一地类的风蚀强度也有所不同,风速越大,气流所搬运的沙量就越多。

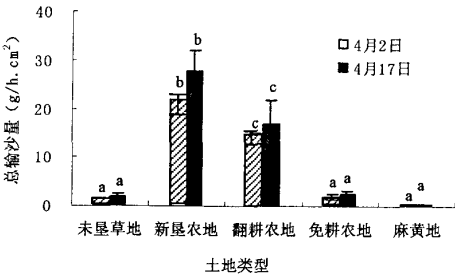


图 1 不同地类总输沙量比较
(地类间不同字母者为差异显著 $P < 0.05$, 1 为 1 个标准差。下同)
Fig. 1 Comparison of total windblown sediment among different land type
(Values among different land type followed by different letter differ significantly $P < 0.05$, Bars represent one standard deviation. The same below)

从图 2 还可以看出,在同样大风天气下,新垦农地总输沙量的 68%~75%、翻耕农地总输沙量的 85%~89% 和免耕农地总输沙量的 74%~80% 都集中在 10 cm 以下高度层内,而未垦草地和麻黄地 0~20 cm 气流层内各高度的输沙量没有明显的差异,这表明在春季风蚀期,只有一定高度和盖度的粗糙元覆盖保护地表时,才能有效减少贴地层气流中的固体流量。

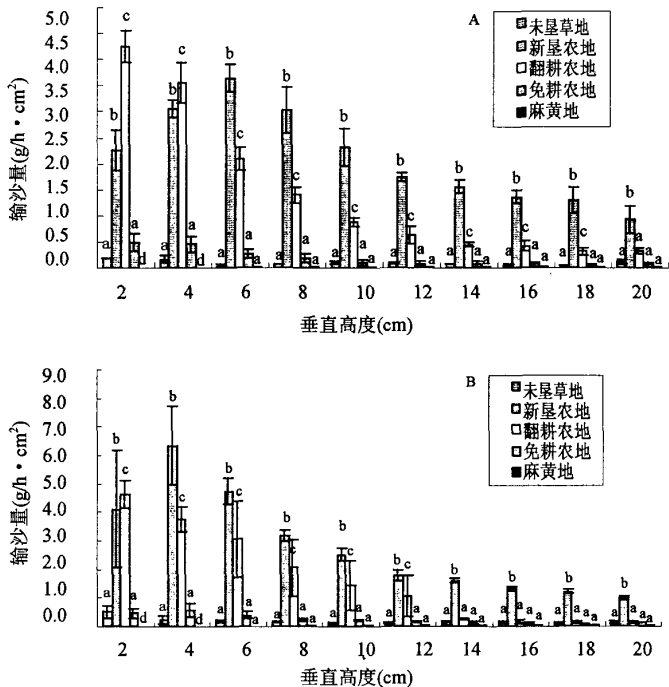


图 2 不同地类 0~20 cm 气流层内输沙量随垂直高度的变化特征(A、B 分别为 4 月 2 日和 17 日测定数据)
Fig. 2 Distribution of wind-blown sediment over height(A and B indicate the measured data on 2 and 17 April, respectively)

2.2 土地利用与耕作对土壤特性的影响

风蚀作用首先造成农田表层土壤细颗粒的吹蚀和粗颗粒的沉积,随后由于垦殖土壤的不断翻耕而造成整个耕层土壤逐渐粗粒化。表2为各地类0~10 cm层土壤机械组成的测定结果,反映出新垦农地和翻耕农地由于严重风蚀过程中的风选作用,耕层土壤中的中沙和细沙含量明显高于其它地类,而极细沙和粉粘粒含量明显低于其它地类,土壤粗粒化效果较为显著;未垦草地、免耕农地和麻黄地则由于有地表残茎枯枝、作物留茬的覆盖保护,不仅减少或避免了土壤细颗粒的吹蚀,同时还可截获一定的风蚀细颗粒和降尘补给到土壤表层中,使得土壤中的极细沙

和粉粘粒含量显著提高。

从各地类0~10 cm层土壤容重和土壤养分的测定结果(表3)可以看出,沙质草地开垦后短期的耕作以及秋收后全面翻耕的旱作农田,由于春季的强烈风蚀,使得土壤养分的载体——细土颗粒大量流失,从而导致其土壤容重明显高于其它地类,而有机质、全氮、全磷含量明显低于其它地类,速效氮和速效磷含量则明显低于未垦草地和免耕农地。实质上,大量土壤养分亦即土壤胶体物质的损失,亦不利于土壤结构的形成,由此会降低土壤自身的抗蚀能力,反而有助于土壤风蚀的进一步发展。

表2 不同地类土壤机械组成比较(%)

Tab.2 Comparison of particle size distribution among different land type

土地类型	中沙(>0.25 mm)	细沙(0.25~0.1 mm)	极细沙(0.1~0.05 mm)	粉粘粒(<0.05 mm)
未垦草地	10.99±1.14a	37.05±10.60a	40.98±9.42a	10.98±2.31a
新垦农地	14.74±0.98b	55.43±2.35b	23.34±1.54b	6.49±1.79b
翻耕农地	18.33±1.70c	53.57±14.98b	20.40±11.59b	7.70±2.33b
免耕农地	11.05±0.05a	38.75±2.65a	39.00±0.50a	11.20±3.20a
麻黄地	9.36±0.38a	41.89±3.07a	38.65±0.57a	10.10±2.13a

同一列中数据后不同字母者为差异显著(P<0.05),下同。Values within a list followed by different letter differ significantly P<0.05, The same below.

表3 不同地类土壤特性比较

Tab.3 Comparison of soil properties among different land type

土地类型	容重(g/cm ³)	有机质(g/kg)	全氮(g/kg)	全磷(g/kg)	速效氮(mg/kg)	速效磷(mg/kg)
未垦草地	1.35±0.11a	6.04±2.16a	0.381±0.136a	0.192±0.050a	32.7±12.8a	9.3±1.9a
新垦农地	1.60±0.01b	1.84±0.27b	0.133±0.012b	0.092±0.019b	15.9±0.9b	3.2±0.8b
翻耕农地	1.53±0.03bc	2.72±0.42bc	0.146±0.005b	0.092±0.018b	20.8±2.3ab	4.4±0.9b
免耕农地	1.30±0.04a	4.41±0.16a	0.263±0.027c	0.187±0.030a	49.7±8.8c	9.2±0.7a
麻黄地	1.38±0.04a	4.30±0.59a	0.233±0.061c	0.148±0.026a	22.8±6.3ab	6.5±2.4c

2.3 土地利用和耕作与土壤退化

土壤退化指数能够客观地反映出研究区不同土地利用、耕作方式下,自然沙质草地生态系统转化为农业生产用地或人工草地后的土壤质量退化情况。综合不同地类土壤容重、土壤养分、土壤质地因子计算的土壤退化指数的结果(图3)表明,研究区沙质草地开垦后均发生了不同程度地退化,其中新垦农地的土壤退化速率最快,土壤退化指数为-52%,其次为翻耕农地,麻黄地的土壤退化速率较慢;不同耕作措施下免耕农地的土壤退化指数是翻耕农地的1/43,表明草地开垦后实行留茬免耕保护性耕作措施、且管理精细能够维持土体良好结构的旱作农田没有发生显著的土壤退化过程。

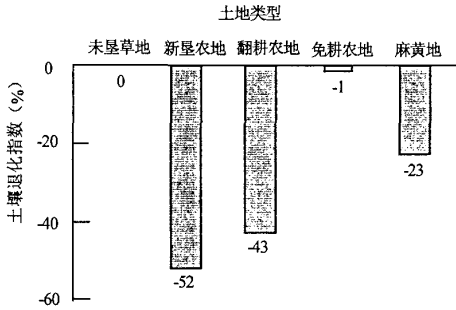


图3 不同地类土壤退化指数

Fig.3 Soil degradation index under different land use and management

通过对科尔沁沙地几种具有代表性的土地类型的土壤风蚀量及土壤特性的研究发现:(1)同未开垦的沙质草地相比较,新垦农地、翻耕农地的土壤容重分别提高了 18.5% 和 13.3%,土壤有机质分别降低了 69.5% 和 55%,总输沙量分别增加了 1584.20% 和 968.5%;免耕农地的土壤容重降低了 2.2%,土壤有机质降低了 27.0%,总输沙量增加了 54.8%;麻黄地的土壤容重提高了 2.2%,土壤有机质降低了 28.8%,总输沙量减少了 84.9%。(2)同翻耕农地相比较,免耕农地的土壤容重降低了 15.0%,土壤有机质提高了 62.1%,总输沙量减少了 85.5%。(3)以未垦草地作为基准地类,综合土壤容重、土壤质地、土壤养分等因子分析发现,新垦农地、翻耕农地、免耕农地和麻黄地的土壤退化指数分别为 -52%、-43%、-1% 和 -23%。

3 结果与讨论

上述研究结果表明,科尔沁沙地沙质草地开垦后,不同的土地利用方式和耕作措施直接改变了土地的覆被状况,使得土壤特性、土壤对外界扰动的抵抗力以及地表粗糙特征、地表风动量特征均发生了不同程度的分异,由此导致了土壤风蚀程度和土壤退化速率的差异。新垦农地和翻耕农地由于地表结构的改变及强度破损,加之春季地表粗糙元的缺失,不仅不能削弱地表风动量,而且显著降低了原土壤的抗风蚀力,故土壤风蚀严重,土壤特性变化显著,土壤退化速率较快;管理精细的免耕农地和麻黄地由于风蚀期地表结构良好且未受扰动,同时由于作物根茬和地上茎枝等粗糙元对风力侵蚀性的有效削弱及对地表的覆盖保护,风蚀危害微弱,土壤特性未发生显著变异,土壤退化现象不明显。

科尔沁沙地沙质草地开垦后,不合理的土地利用与耕作方式所诱发的土壤风蚀,不仅是该区域土地退化的主要形式,也往往是产生风沙流—沙漠化—沙尘暴灾害巨链的首要环节。由此,研究区沙质草地开垦后,只有采用合理的土地利用方式诸如冬春季节残茬覆盖的人工草地经营方式,或一定比例、一定高度和盖度的农草间作和农林间作,或直立留茬免耕保护性耕作措施的实施以及有机、无机投入的精准管理,才能同时增强土壤的抗蚀性和削弱风力的侵蚀性,从而在大风季节减轻土壤风蚀,继而减缓沙漠化、减少沙尘暴,维持和提高土壤质量,以利于研究区土地资源的可持续利用和农牧业生产的稳定发展。

参考文献 (References)

- [1] Li Yubao. Assessment methods of soil wind erosion in arid and semi-arid zone of China[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2000, 14(2): 48-52. [李玉宝. 干旱半干旱区土壤风蚀评价方法[J]. 干旱区资源与环境, 2000, 14(2): 48-52.]
- [2] Brady N C. The Nature and Properties of Soils [M]. New York: Macmillan Publishing Co, 1990, 458-460.
- [3] Fryrear D W. Soil ridges clods and wind erosion [J]. Trans of the ASAE, 1984, 27(2): 445-448.
- [4] Englehorn C I, Zingg A W, Woodruff N P. The effect of plant residue cover and clod structure on soil losses by wind [J]. Soil Sci Soc Am Proc, 1952, 16: 29-33.
- [5] Gillette D A. Tests with a portable wind tunnel for determining wind erosion threshold velocities [J]. Atmospheric Environ, 1978, 12: 2309-2313.
- [6] Stetler L D, Saxton K E. Simultaneous wind erosion and PM 10 fluxes from agricultural lands on the Columbia Plateau [A]. Technical Paper No. 95-MP 12.03. Proc Air & Waste Manage. Assoc 88th Annual Meeting and Exposition [R]. San Antonio, Tex. June 18-23, 1995. Pittsburgh, Pa: Air & Waste Management Assoc.
- [7] Chepil W S, Woodruff N P, Zingg A W. Field studying western Texas [A]. US DA SCS-TP-125. USDA Soil Conservation Service. Manhattan Kansas. 1955.
- [8] Stetler L D, Saxton K E. Wind erosion PM 10 emissions and dry-land farming on the Columbia Plateau [A]. Desert Geomorphology. Lancaster Special Earth Surface Processes and Landforms [C], 1996, 21(7): 673-685.
- [9] Henderson-Sellers A, Wilson M F. Surface albedo data for climatic modeling [J]. Review of Geophysics and Space Physics, 1983, 21: 1743-1778.
- [10] Hagen L J. Crop residue effects on aerodynamic processes and wind erosion [J]. Theor Appl Climatol, 1996, 54: 39-46.
- [11] ZHU Zhenda, CHEN Guang-ting. Sandy Desertification in China [M]. Beijing: Science Press, 1994. [朱震达, 陈广庭. 中国土地沙质荒漠化 [M]. 北京: 科学出版社, 1994.]
- [12] Institute of Soil Sciences, Chinese Academy of Sciences (ISS-CAS) ed. Physical and Chemical Analysis Methods of Soils [M]. Shanghai: Shanghai Sciences and Technology Press, 1978. 1-535. [中国科学院南京土壤研究所编. 土壤理化分析 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1978. 1-535.]
- [13] Adejwun J O, Ekanade O A. A comparison of soil properties under different land use types in a part of the Nigerian cocoa belt [J]. Catena. 1988, (15): 319-331.
- [14] Islam K R, Weil R R. Land use effects on soil quality in a tropical forest ecosystem of Bangladesh [J]. Agriculture, Ecosystem and Environment, 2000, (79): 9-16.
- [15] Lowery B, Swan J, Schumacher T, et al. Physical properties of selected soils by erosion class [J]. J. Soil Water Conserv. 1995, (50): 306-311.

Influences of Land Use and Cultivation on Soil Wind Erosion in Horqin Sandy Land

ZHANG Hua, JI Yuan, MIAO Miao

(College of Urban and Environment Sciences, Liaoning Normal University, Dalian 116029, Shandong, China)

Abstract: Soil erosion results in degradation of the land resources and destroys the ecological environment. This paper investigated the soil erosive volumes and analyzed the soil properties of several typical lands in Horqin Sandy Land with two sand storm events before Spring Seeding, aiming at appraising the changes of soil erosive volumes and quantitatively describing the extent of soil degradation according to soil degradation index, under the different means of land use and cultivation in the studied areas. The conclusions are: (1) there are differentia in soil erosive volumes under the same sandstorm weather due to the different means of the land use and cultivation. Of the five land types, new-reclaimed farmland, cultivated land, no-till farmland, in-cult grassland and Ephedra land, the amount of soil erosion are evidently higher in the new-reclaimed farmland and the cultivated land than that of other types because of the different means of land use and cultivation; There is little discrepancy in erosive volumes between no-till farmland and in-cult grassland where the erosion are not serious; Ephedra land is hardly suffered from erosion. The average values of soil erosive volumes of the two sandstorms are 24.59, 15.60, 2.26, 1.46, 0.22 $\text{g} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2}$ corresponding to the five land types. Additionally, different wind velocity in a sandstorm may cause different erosive intensity, the faster the wind blow, the more sand moved by airflow. (2) According to the comparison of the particle size distribution among the different land types, it can be seen that the volumes of middle and fine sand in new-reclaimed farmland and cultivated land are obviously higher than that of other land types, while the volumes of extreme fine sand and silt are lower. In in-cult grassland, no-till farmland and Ephedra land the volumes of extreme fine sand and silt improved evidently result in the protection of ground litter and crop residue which not only reduce/avoid the soil being blown away, but also intercept particular material and dust fall adding to the soil layer. (3) The calculated soil degradation indexes based on the soil properties show there happened the serious degradation in new-reclaimed farmland and cultivated land.

Key Words: land use and cultivation; windblown sediment; soil properties; soil degradation index; Horqin Sandy Land