

三峡库区紫色土坡地养分状况及养分流失^{*}

蔡崇法 丁树文 张光远 黄 丽 王道合

(华中农业大学土化系 武汉 430070)

摘 要 紫色土是三峡库区移民安置区的主要坡地土壤。本研究采用典型区域调查,代表性土壤剖面养分分析,结合实验小区人工降雨的方法,初步研究了发育于侏罗纪紫色砂泥岩母质上紫色土的养分状况、养分流失特点、过程及影响养分流失因素。

关键词 紫色土 坡地 养分流失

分 类 (中图法) S159.2 (科图法) 65.268

1 前言

三峡库区地跨川、鄂中低山峡谷和川东平行岭谷低山丘陵区。山地占 67.8%,丘陵台地占 29.5%,平地仅占 0.9%。耕地中旱地占 71%,绝大多数为坡地,其中坡度大于 25°的坡耕地已超过 25%,水库蓄水后,坡地比例还将增加^[1]。根据库区移民就近后靠安置的原则,移民安置将给库周土地环境带来巨大压力。防止坡地土壤侵蚀,控制土壤养分流失,是移民安置中急需解决的问题。

库区耕地土壤中,紫色土占 78.7%,是主要农园和果园用土壤^[1]。受母质特性和人为过度耕垦的影响,土壤侵蚀严重,表土养分积累受阻。养分流失是土壤退化的本质,流失的养分又影响水库、湖泊的水质。以往关于紫色土的研究^[2-4]中,少见养分流失的报道,可参考的仅黄土及红壤的养分流失的研究^[5,6]。

本研究所指的三峡库区系指淹没涉及的 19 个县市,面积 $5.4 \times 10^4 \text{ km}^2$ ^[1]。秭归县是水库淹没面积较大、损失严重、移民任务重的地区。主要土壤母质为侏罗系紫色砂泥岩,是紫色土集中连片分布区域,具有相当的代表性。选定秭归县水保站为实验小区。

本区属于湿润的亚热带气候区,年均降水 1 016mm,年均气温 18℃。植被为亚热带常绿阔叶林,主要农作物有玉米、小麦、红薯、油菜,水源较好的河谷地带种植少量水稻。

2 土壤种类组合及基本养分状况

2.1 土壤组合

按照中国土壤分类标准,紫色土分为酸性紫色土、中性紫色土和石灰性紫色土三个亚类^[8]。据调查,本研究区域海拔 200—600m 以内主要有中性紫色土和石灰性紫色土两亚类。

^{*} 国家自然科学基金资助课题 (49231020)

收稿日期: 1995-05-30

参照基层土壤分类标准^[8]，划分试验区的土壤种类，其主要性状及分布情况等列为表 1。本区土壤种类的发育熟化及侵蚀退化演变可用图 1 表示。

表 1 试验区土壤种类主要性状及分布状况

Tab. 1 Properties and distribution of the soils at the experimental sites

| 分类 | 土种名称 | 主要性状 | 分布部位 | 主要利用方式 | 侵蚀状况 |
|-------|---------|---|----------------------------|----------|---------|
| 中性紫色土 | 薄层紫砂泥土 | 土层厚度<50cm，表土层多砾石，质地轻壤 pH6.4—7.0 | 分布在 20°—30°凹坡中部 | 梯地种柑桔 | 中度至强度侵蚀 |
| | 中层紫砂泥土 | 土层厚度 80cm 左右，可达 100cm，表土层有砾石，质地中壤，剖面内有铁锰淀积物， pH6.4—6.8 | 分布在 5°—10°坡地，15°—25°凹形坡中下部 | 梯地或坡耕旱作 | 中度至轻度侵蚀 |
| 灰紫色土 | 薄层灰紫粗骨土 | 土层厚度<30cm，全剖面石灰反应，表土层以砾石为主，达 50% | 分布在 45°陡坡地或山顶部 | 荒草 | 剧烈侵蚀 |
| | 薄层灰紫砂土 | 土层厚度 30cm—50cm，pH7.7—8.2，表层有砾石，质地轻壤 | 分布在 35°—45°陡坡中上部 | 荒草，夹有灌木 | 剧烈至强度侵蚀 |
| | 中层灰紫砂土 | 土层厚度 80cm 左右，可达 100cm，pH7.2—8.0，表层砾石含量较少，质地轻壤 | 分布于 20°—40°坡地中下部 | 柑桔 | 中度至强度侵蚀 |
| | 中层灰紫砂泥土 | 土层厚度 80cm 以上，可达 100cm，pH7.6—8.0，表土少砾石，质地中壤 | 分布在 25°—35°坡地中下部 | 柑桔或灌木林 | 中度至强度侵蚀 |
| | 中层灰紫泥土 | 土层厚度 80cm 以上，可达 100cm，pH7.4—8.0，表土无砾石，质地重壤 | 分布在 15°—35°凸坡中下坡 | 坡耕旱作物，柑桔 | 中度至轻度侵蚀 |

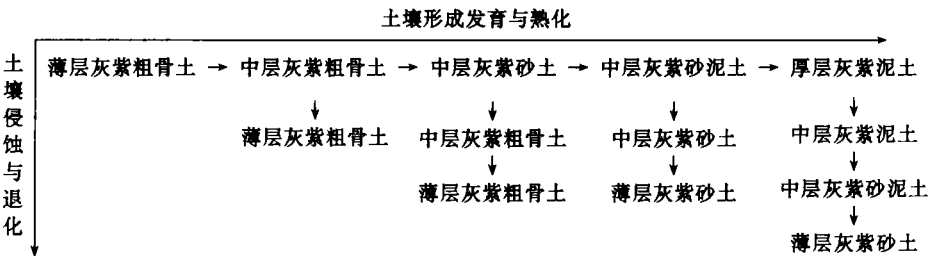


图1 灰紫色土主要种组合与演变过程示意图

Fig. 1 Combination and succession of the main varieties of grey purple soils

2.2 养分状况

表 2 列出了三个实验区两种土壤不同深度的理化性状，除表层外，土壤有机质和全氮的含量均较低，分别在 10g/kg 及 1g/kg 以下；磷的含量与其它紫色土不同^[4]，含量也仅在 0.55g/kg 以下。容重为亚表层较大，在 1.50g/cm³ 左右。薄层灰紫砂土亚表层粘粒含量较低，比表层少；而中层灰紫砂泥土的亚表层粘粒含量比表层高，并反映有粘化现象。容重和土壤颗粒组成对土壤入渗性能影响较大，从不同土层结果看，这两个土壤种类不利于水分的下渗，而侧向流动较大。

表 2 典型土壤剖面，耕层土壤养分及颗粒组成

Tab. 2 Nutrient contents and grain sizes of the typical profiles and the soils from the ploughing layer

| 土壤来源 | 深度或实验区号 | 有机质 g/kg | pH | 容重 g/cm ³ | 氮 (N) | | 磷 (P) | | 钾 (K) | | 颗粒组成 (%) | | | | |
|----------|-------------|---------------|------|-------------------------|-------|----------------|---------------|-------------|--------------|----------------|----------|----------------|--------------|---------------|--------------|
| | | | | | 全氮 | | 全磷 | | 全钾 | | >2 | 2~0.2 | 0.2~0.02 | 0.02~0.002 | <0.002 |
| | | | | | g/kg | mg/kg | g/kg | mg/kg | g/kg | mg/kg | | | | | |
| 薄层灰土 | 0—5cm | 21.4 | 7.98 | 1.27 | 0.64 | 54.2 | 0.50 | 3.4 | 16.2 | 174.1 | 22.6 | 18.63 | 34.9 | 22.5 | 16.2 |
| | 5—12 | 19.2 | 8.23 | 1.46 | 0.31 | 53.8 | 0.44 | 3.2 | 15.6 | 170.4 | — | 2.0 | 36.7 | 40.1 | 11.3 |
| | 12—13 | 10.5 | 8.17 | — | 0.32 | 42.8 | 0.44 | 3.3 | 18.8 | 145.2 | — | 1.1 | 38.9 | 42.3 | 8.2 |
| 中层灰土 | 0—15 | 9.4 | 8.26 | — | — | 48.6 | 0.35 | 4.5 | 25.5 | — | 4.9 | 16.9 | 43.0 | 15.0 | 19.2 |
| | 15—35 | 4.0 | 8.28 | 1.60 | — | 23.7 | 0.38 | 1.7 | 20.6 | — | 4.5 | 19.2 | 32.7 | 15.6 | 26.6 |
| | 35—70 | 3.9 | 8.17 | 1.63 | — | 29.2 | 0.42 | 2.2 | 24.7 | — | 5.5 | 15.1 | 35.2 | 16.1 | 27.6 |
| 各试验区耕层土壤 | 1 (n=9) | 15.5* ±4.8 | — | — | — | 44.42 ±11.2 | 0.36 ±0.09 | 1.6 ±0.1 | 27.3 ±1.6 | 114.7 ±6.1 | — | 2.95 ±0.69 | 35.5 ±3.9 | 28.43 ±2.7 | 27.1 ±4.9 |
| | 2 (n=12) | 12.4 ±1.8 | — | — | — | 40.59 ±6.6 | 0.38 ±0.05 | 2.5 ±1.3 | 26.4 ±2.3 | 103.7 ±12.5 | — | 3.32 ±0.04 | 35.6 ±4.3 | 28.9 ±3.4 | 23.4 ±3.2 |
| | 3 (n=17) | 9.0 ±1.0 | — | — | — | 38.3 ±6.1 | 0.37 ±0.06 | 4.1 ±1.4 | 23.0 ±1.3 | 131.7 ±6.6 | — | 13.94 ±1.97 | 35.4 ±7.8 | 17.5 ±1.5 | 25.9 ±5.3 |

— 未测定； * 结果为 $\bar{X} \pm S$ 。
养分分析采用常规方法，参见文献 [7]

试验区各小区的养分含量统计表明，耕层有机质含量较低，大多在 10g/kg 左右。属薄层灰紫砂土的 1 号和 2 号实验地，为荒草—疏灌植被，表土人为扰动少，有机质含量略高，但土层薄。属中层灰紫砂泥土的 3 号实验地为耕地，种植柑桔，虽然施肥水平较高，有机质含量仍很低。氮与有机质含量相差不大。磷和钾受母质影响，耕层与剖面其它层次的结果一致。

可见本区域紫色土受母质和土壤侵蚀及耕垦的影响，缺氮、有机质，少磷，富含钾。耕地比荒地的养分含量低。因此，在垦殖坡地紫色土时，应增加有机质、增施氮、磷肥。

3 养分流失特点

3.1 影响土壤侵蚀的因素与土壤养分流失

降雨过程中，随着土壤侵蚀的发生，土壤养分也随地表径流及泥沙流失，造成土壤退化。影响土壤侵蚀的因素有植被、坡度、降雨强度、耕作方式等，这些因素也同时影响养分的流失^[9,10]。

选择植被覆盖度、降雨强度、地面坡度三种因素，在薄层灰紫砂土上进行了人工降雨试验研究。试验条件及结果列于表 3，各影响因素及相互作用与土壤流失量及养分流失的关系可作如下分析。

(1) 植被覆盖度：有植被覆盖比翻耕后无覆盖的地表土壤侵蚀量低，植被覆盖度高时比覆盖度低的土壤侵蚀量低。如 3 号小区，当降雨强度接近时，覆盖度为 85%，30%，0% 时，侵蚀量分别为 1.9g/m²，4.9g/m²，9.9g/m²。养分流失也有基本相同的趋势。

表 3 30 分钟人工降雨试验条件及结果^{*}

Tab. 3 Conditions and results of rainfall simulation experiments

| 小区 编号 | 坡 度 与面积 | 坡面覆盖及处理 | 降雨强度 | 雨前土壤 | 初始产 | 径流深 | 径流 | 侵蚀量 | 养分流失 | | |
|----------|-------------|------------|--------|----------|-------|-------|------|------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | mm/min | 含水率 % | 流时间 | mm | 系数 | g/m ² | 有机质 g/m ² | 磷 g/m ² | 钾 g/m ² |
| 1 | 20° 2×5m | 荒草 35%，未扰动 | 0.80 | 9.33 | 5'00" | 4.11 | 0.17 | 1.8 | | | |
| | | 荒草 35%，未扰动 | 1.29 | 27.40 | 0'45" | 21.46 | 0.55 | 3.3 | 0.184 | 1.9 | 0.125 |
| | | 翻耕耙平 | 0.71 | 20.42 | 4'05" | 7.3 | 0.34 | 7.3 | | | |
| | | 翻耕耙平 | 1.64 | 28.28 | 1'30" | 32.2 | 0.66 | 35.3 | 1.33 | 20.0 | 1.50 |
| 2 | 25° 2×5m | 荒草 30%，未扰动 | 0.50 | 9.55 | 8'20" | 0.58 | 0.04 | 0.07 | | | |
| | | 荒草 35%，未扰动 | 0.86 | 27.30 | 1'30" | 17.5 | 0.73 | 3.3 | 0.12 | 1.9 | 0.125 |
| | | 翻耕耙平 | 0.50 | 21.58 | 5'00" | 7.8 | 0.51 | 4.6 | | | |
| | | 翻耕耙平 | 1.43 | 27.68 | 2'30" | 21.3 | 0.50 | 19.7 | 0.87 | 11.0 | 1.15 |
| 3 | 30° 2×5m | 荒草 85%，未扰动 | 0.77 | 22.28 | 6'00" | 5.9 | 0.25 | 0.2 | | | |
| | | 荒草 85%，未扰动 | 1.26 | 28.30 | 2'40" | 24.1 | 0.64 | 1.9 | | | |
| | | 人工除草保留 30% | 1.28 | 26.82 | 2'00" | 30.4 | 0.79 | 4.9 | 0.301 | 2.5 | 0.212 |
| | | 翻耕耙平 | 0.77 | 25.80 | 3'51" | 11.4 | 0.49 | 1.0 | | | |
| | | 翻耕耙平 | 1.33 | 32.30 | 3'10" | 25.3 | 0.64 | 9.9 | 0.38 | 5.0 | 0.43 |
| 4 | 35° 2×5m | 荒草 90%，未扰动 | 0.86 | 20.26 | 2'32" | 2.8 | 0.11 | 0.7 | | | |
| | | 荒草 90%，未扰动 | 1.44 | 26.23 | 1'52" | 20.1 | 0.47 | 2.7 | | | |
| | | 人工除草保留 30% | 1.09 | 26.89 | 3'43" | 11.7 | 0.36 | 9.0 | 0.426 | 4.9 | 0.393 |
| | | 翻耕耙平 | 0.73 | 24.83 | 5'00" | 4.9 | 0.22 | 0.6 | | | |
| | | 翻耕耙平 | 1.43 | 33.83 | 2'15" | 20.7 | 0.48 | 15.1 | 0.53 | 7.0 | 0.66 |

^{*} 参加人工降雨工作的主要人员还有蔡强国、吴淑安同志。

(2) 降雨强度：本试验降雨强度控制为大、小两组，相差为一倍，由于野外条件限制，实际上略有变异。植被覆盖度相同条件下，大雨强土壤侵蚀量比小雨强条件下要高，但差距不很大。当耕翻后无植被时，大雨强侵蚀产沙量比小雨强高出数倍。4 种坡度的不同小区有相同的结果趋势。

(3) 地形坡度：坡度不同，土壤侵蚀量不同。为了比较分析，人为将植被覆盖度处理在 30%—35%。用大约相等的降雨强度试验，结果表明，坡度越大，侵蚀产沙量越高，在 20°—35°范围内表现出明显规律性。但耕翻压草后的裸地，其产沙量并不随坡度增加而上升。其原因可能是植物活根保留在土壤中，起到固结土壤的作用。

(4) 养分流失：土壤侵蚀量与养分流失量密切相关。我们试验的结果表明，产沙量高，土壤有机质、磷素、钾素的损失量也较高。径流的水中，用常规方法没有测定出各种养分。

另外表 3 的结果还反映出影响土壤养分流失因素之间存在交互作用。经以上综合分析，它们对养分流失及土壤侵蚀的影响程度可认为：植被覆盖度>降雨强度>坡度。但程度评价尚有待进一步研究。

3.2 降雨前后表土养分含量变化

表土是降雨侵蚀的作用面，分析降雨前后表层土壤养分含量的变化，有助于了解土壤退化的速率。通过对翻耕裸露坡面 0—5cm 土壤，降雨前后养分含量测量（表 4）。结果可以

看出降雨前表土养分含量均略高于降雨后表土养分含量，而且速效养分损失的比例比全量养分减少的比例要高。侵蚀泥沙中各种养分含量均高于土壤中的养分的含量，特别是有效养分和有机质含量都比土壤中的含量高很多。径流水样中没有测出。由此说明养分流失主要是通过泥沙携带，泥沙是养分流失的载体。

表 4 降雨前后表土及泥沙养分含量及颗粒组成

Tab. 4 Nutrient contents in the surface soils and in the eroded silts and sands before and after the simulated rainfall

| 小 区 号 | 样品来源 | 有机质 g/kg | 氮 (N) | | 磷 (P) | | 钾 (K) | | 颗粒组成 (%) | | | |
|-------------|------|-------------|------------|------------|------------|-------------------------------|------------|-------------------------------|-------------|----------------|------------------|--------------|
| | | | 全量 g/kg | 碱解 g/kg | 全量 g/kg | NaHCO ₃ 提 μg/kg | 全量 g/kg | NH ₄ Ac 提 μg/kg | 2—0.2 mm | 0.2— 0.02mm | 0.02— 0.002mm | <0.002 mm |
| 1 | 雨前表土 | 14.6 | 0.59 | 39.5 | 0.49 | 2.01 | 27.2 | 174.5 | 20.36 | 18.59 | 30.05 | 31.00 |
| | 雨后表土 | 14.4 | 0.56 | 38.9 | 0.44 | 1.92 | — | 164.3 | 17.81 | 23.00 | 29.99 | 29.00 |
| | 侵蚀泥沙 | 35.0 | — | 115.0 | 0.51 | 5.20 | 39.5 | 277.9 | — | — | — | — |
| 2 | 雨前表土 | 16.0 | 0.53 | 45.6 | 0.47 | 1.57 | 29.0 | 175.6 | 20.62 | 22.28 | 26.40 | 30.70 |
| | 雨后表土 | 15.7 | 0.53 | 45.4 | 0.51 | — | — | 163.6 | 19.94 | 24.90 | 25.62 | 29.54 |
| | 侵蚀泥沙 | 33.4 | — | — | 0.45 | 6.87 | 45.6 | 411.3 | — | — | — | — |
| 3 | 雨前表土 | 21.0 | 0.68 | 51.2 | 0.43 | 2.00 | 28.6 | 179.8 | 17.62 | 20.32 | 30.00 | 32.06 |
| | 雨后表土 | 19.4 | 0.58 | 42.5 | — | 1.97 | — | 154.3 | 19.28 | 22.18 | 28.46 | 30.08 |
| | 侵蚀泥沙 | 38.7 | — | — | 0.52 | — | 43.3 | — | — | — | — | — |
| 4 | 雨前表土 | 22.6 | 0.68 | 55.7 | 0.39 | 1.52 | 27.0 | 187.3 | 19.57 | 20.09 | 27.09 | 33.25 |
| | 雨后表土 | 21.4 | 0.61 | 45.7 | — | 1.00 | — | 154.3 | 20.63 | 20.76 | 26.15 | 32.47 |
| | 侵蚀泥沙 | 33.4 | — | — | 0.46 | 6.99 | 43.8 | — | — | — | — | — |

从降雨前后土壤颗粒组成结果可以看出，0.02—0.002mm 的粉粒及<0.002mm 的粘粒略有下降。说明这两个级别范围的土壤颗粒中，有一部分被流失。这个范围内的小颗粒，比表面大，吸附养分能力强^①，可能是养分流失的主要载体。

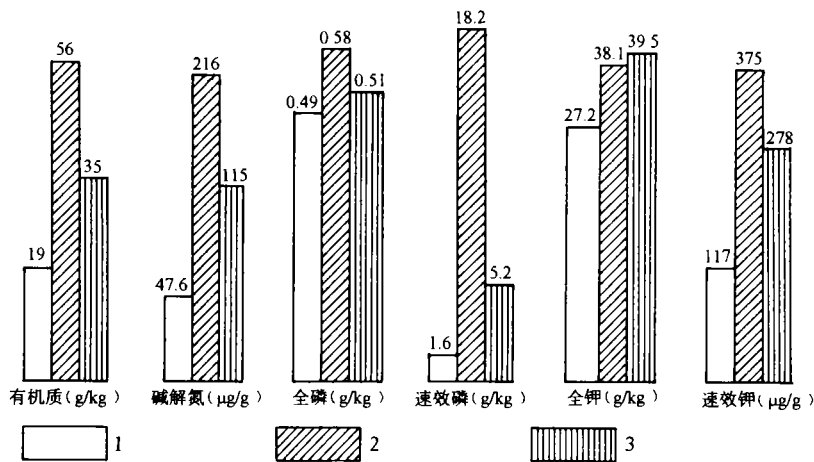
图 2 显示表层土壤特性与土壤养分流失的关系，图示有机质、碱解氮、速效磷、速效钾的含量，在泥沙中比表土高，而且表土有植被覆盖时侵蚀产沙中的养分含量比耕翻压草后的侵蚀泥沙中的养分含量高。所以植被覆盖的土壤，虽然土壤流失量小但由于所含养分浓度高，养分流失量也不应忽视。所以增加植被覆盖度、防止土壤流失是减少土壤养分流失、发挥土壤生产力的有力措施。

3.3 土壤养分流失随时间的变化

(1) 含量：30 分钟降雨过程中，侵蚀泥沙样中养分含量随时间有一定变化。全磷、全钾比较稳定，从开始产流到 25min 时变化不大。有机质和速效养分，在坡面产沙产流初期含量较高，此后逐渐降低，再趋向于平稳（表 5）。

(2) 绝对量：从单位时间单位面积绝对流失量看（图 3），养分流失与泥沙流失趋势一致。初期流失量小，此后逐渐增加，一段时间后，在一定幅度内波动中稳定。不同土壤因产沙量不同可能不一致。

① 胡红青等，三峡库区秭归县紫色土胶体的矿物组成及表面电荷性质，1995（未发表）。



1. 表土养分含量 2. 植被覆盖时侵蚀泥沙养分含量 3. 耕翻压草后侵蚀泥沙养分含量

图 2 表土与不同地表状况下侵蚀泥沙养分含量对比

Fig. 2 Nutrient contents in surface soils and in the eroded silts and sands which are produced under different surface conditions

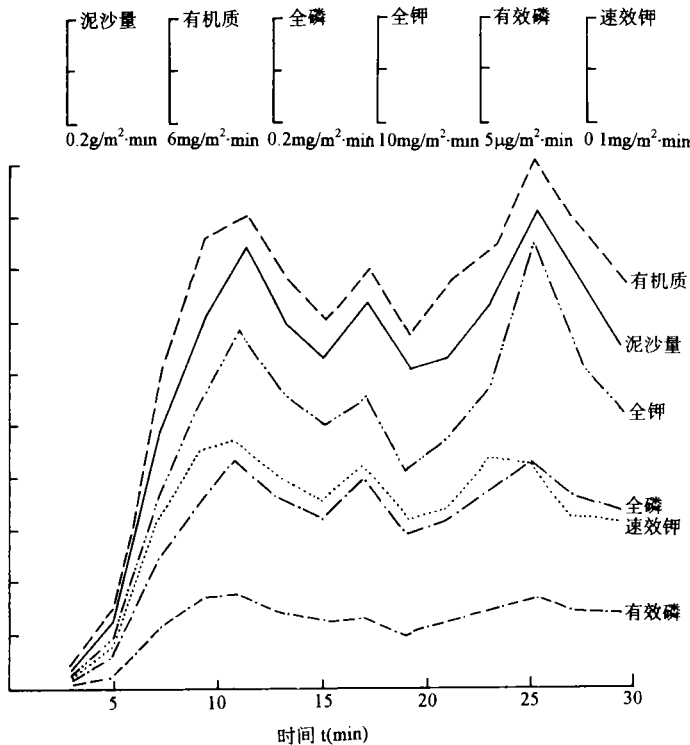


图 3 养分流失过程曲线

Fig. 3 Nutrients loss process

表 5 降雨过程中泥沙的养分含量变化

Tab. 5 The changes in the content of nutrients in the sediments during rainfall

| 产流后 时 间 min | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | 4 | | | |
|-------------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| | 有机质 g/kg | 全磷 g/kg | 速效磷 μg/g | 全钾 g/kg | 有机质 g/kg | 全磷 g/kg | 速效磷 μg/g | 全钾 g/kg | 有机质 g/kg | 全磷 g/kg | 全钾 g/kg | 有机质 g/kg | 全磷 g/kg | 速效磷 μg/g | 全钾 g/kg |
| 5 | 36.3 | 0.49 | 5.93 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 10 | 33.7 | 0.52 | 5.32 | 40.4 | — | — | — | — | 42.9 | 0.59 | 42.5 | 33.9 | 0.47 | 7.79 | 44.2 |
| 15 | 33.4 | 0.55 | 4.66 | 38.3 | 32.6 | 0.48 | 6.73 | 46.5 | 43.2 | 0.53 | 44.1 | 32.9 | 0.44 | 7.68 | 46.2 |
| 20 | 33.9 | 0.49 | 4.88 | 40.8 | 34.9 | 0.48 | 7.40 | 45.4 | 39.3 | 0.49 | 44.0 | 32.4 | 0.44 | 6.99 | 42.9 |
| 25 | 36.0 | 0.53 | 5.27 | 41.7 | 34.0 | 0.45 | 6.77 | 46.1 | 37.5 | 0.52 | 43.7 | 32.1 | 0.44 | 6.88 | 45.0 |

4 结语

- (1) 从各小区采样分析得出，分布在三峡库区秭归县水土保持站的紫色土有机质含量低，氮缺乏，磷的含量少，钾素较丰富。这与土壤母质、土壤侵蚀状况和利用状况有关。
- (2) 由于土壤侵蚀，土壤养分随地表径流及泥沙流失而流失，影响土壤侵蚀的因素都一定程度的影响土壤养分流失。植被对控制养分流失有很重要的作用。
- (3) 降雨过程中土壤颗粒的流失以粉粒及粘粒等小粒径为主，养分的流失是以这些物质为主要载体的。
- (4) 土壤养分流失随时间的变化与泥沙流失的趋势一致，但泥沙中速效养分的含量在降雨前期较高，而后逐渐减少，最后趋于平稳。

参 考 文 献

1 陈鸿昭等. 三峡工程土壤环境影响评价的实践与认识. 见: 龚子同主编. 土壤环境变化. 中国科学技术出版社. 1992. 227—231.

2 李仲明等. 四川盆地紫色土发生特征的初步研究. 土壤农化通报. 1987. 2(1—2).

3 段巧甫. 从四川盆地中水土保持看我国紫色土水土流失的综合治理. 中国水土保持. 1989. (1).

4 中国科学院成都分院土壤室. 中国紫色土(第一编). 北京: 科学出版社. 1991.

5 白红英等. 坡地土壤侵蚀与养分流失过程的研究. 水土保持通报. 1991. 11(3).

6 吕喜玺等. 红壤生态站侵蚀土壤与流失泥沙特性的对比研究. 见: 红壤生态系统研究第一集. 北京: 科学出版社. 1992.

7 中国土壤学会、农业化学专业委员会编. 土壤农化常规分析方法. 北京: 科学出版社. 1983.

8 全国土壤普查办公室编. 中国土壤分类系统. 北京: 农业出版社. 1993.

9 Flanagan D C. Foster C R. Storm Pattern Effect on Nitrogen and Phosphorus Losses in Surface Runoff. Transactions of the A. S. A. E. 1989. 32(2).

10 Deizan M M. *et al.* Size Distribution of Eroded Sediment from Two Tillage Systems. Transactions of the A. S. A. E. 1987. 30(6).

A PRELIMINARY STUDY ON THE CONDITIONS AND LOSSES OF NUTRIENTS OF PURPLE SOILS IN THREE GORGE RESERVIOR AREA (TGRA)

Cai Chongfa Ding Shuwen Zhang Guangyuan Huang Li Wang Daohe
(Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070)

Abstract

Purple soil is a main soil group, distributed on the slopeland in TGRA. The productivity of purple soil is influenced by soil erosion and degradation. By investigating typical regions and measuring the nutrients (N, P, K, or m) of main soil profiles, assisted with rainfall simulation experiments on the plots (2×5m), this paper discusses the nutrient loss processes and nutrient conditions of purple soil, which is formed on the purple sandy-clay deposits of Jurassic Period. The results are as follow:

1. The Contents of organic matter and nitrogen are quite low, about 15g/kg and 0.5g/kg respectively. The content of phosphorus is also low, about 0.4g/kg. But, potassium is not deficiency, which is from the parent materials.

2. Sediment contains more nutrients than surface soils, which is the main way of nutrient losses. So it is suggested that the factors influence on soil losses are closely related to nutrient losses, such as the cover of plant, slope degree and rainfall intensity etc. .

3. Silt (0.02—0.002) and clay (less than 0.002) fractions have higher proportions in the sediments in the runoff from slope surface than that in surface soils. Silts and clays are the carriers of nutrients.

4. Nutrient losses are related to soil losses. The concentration of available nutrients in the sediments are much higher at the beginning of runoff on slopeland than that at the later periods, but the total losses per unit area is lower due to low soil losses.

Key words Nutrient losses, Purple soil, Slopeland