

## 不同利用方式对荒地退化红壤肥力状况的影响

叶伟建<sup>1</sup>, 黄春应<sup>1</sup>, 翁俊基<sup>1</sup>, 林明添<sup>2</sup>

(1. 三明市农业局土肥站, 福建 三明 365000; 2. 大田县水土保持站, 福建 大田 365000)

**摘 要:** 通过采用以荒地退化红壤为对照, 与造林、种稻、种植果树 3 种处理进行比较, 研究在不同利用方式下对退化红壤肥力状况的影响。结果表明: 不同利用方式对退化红壤的土壤养分状况、土壤酶活性等有显著的影响, 其影响效果表现为: 造林> 水田> 果园; 同时还针对退化红壤提出了不同的合理利用模式。

**关键词:** 退化红壤; 不同利用方式; 肥力状况

**中图分类号:** S153

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1005-3409(2004)02-0108-02

## Effect of Different Application Practice on Condition of Fertility of Degenerated Red Soil on Wasteland

YE Wei-jian<sup>1</sup>, HUANG Chun-ying<sup>1</sup>, WENG Jun-ji<sup>1</sup>, LIN Ming-tian<sup>2</sup>

(1. Municipal Agriculture Bureau of Soil and Fertility, Saming 365000, Fujian, China;

2. Bureau of Soil and Water conservation of Datian county, Datian 365000, Fujian, China)

**Abstract:** According to the condition of fertility of the degenerated red soil on wasteland, compared with the I - forestation, II - growing the paddy, III - planting the fruit tree under the different exploitation methods. The effect of different application practice on condition of fertility of degenerated red soil on wasteland was studied. The results showed that the efficacy of the condition of nutrient of the soil and the activity of enzyme in soil was great by different application practices, and forestation> the paddy field> orchard. At the same time, aimed at the degenerated red soil, the different reasonable use models are put forward.

**Key words:** the degenerated red soil; different application practice; condition of fertility

福建省红壤资源面积约占全省土地面积的 83%。长期以来, 对于红壤资源开发利用无论是创办农场和牧场, 或个人开垦, 都是采用剔光头的办法, 把稀疏的林木、灌木和野草铲除, 取而代之的是顺坡耕翻, 种植单一的农作物和果树, 加以人为开采石头, 结果导致水土流失加剧, 不到三五年时间造成红土荒漠遍地皆是<sup>[1]</sup>。这些不合理的开发利用和红壤资源本身的许多障碍因子, 导致土壤退化严重, 影响我省农业的可持续发展。以红壤荒地作为对照, 研究不同利用方式(I - 造林、II - 种稻、III - 种植果树)对退化红壤肥力状况的影响, 以期为福建红壤资源的开发利用和红壤肥力的恢复提供理论依据。

### 1 材料与方法

#### 1.1 样品采集

样品采自于建阳市, 土壤均为第四纪红色黏土发育而成, 采用选定代表点定位分层的取样方法。试验设四个处理: 利用方式-I (造林)、利用方式-II (种稻)、利用方式-III (果园)、对照-IV (荒地)。

#### 1.2 土壤分析<sup>[2-4]</sup>

有机质用油浴加热-重铬酸钾容量法; 土壤全氮用半微量凯氏蒸馏法; 水解氮用碱解扩散法; 速效氮用 IN

NH<sub>4</sub>OAC 浸提-火焰分光光度法; 缓效钾用煮沸浸提-火焰分光光度法; 有效磷用 0.03N NH<sub>4</sub>F-0.025N NH<sub>4</sub>Cl 浸提钼锑抗法; 土壤 pH 用复合电极电位法。

淀粉酶活性的测定用比色法; 过氧化氢酶活性的测定用邻苯三酚容量法; 脲酶活性的测定用微量蒸馏法; 磷酸氢酶活性的测定用磷酸苯二钠比色法; 纤维素酶活性的测定用蒽酮比色法。

### 2 结果与讨论

#### 2.1 不同利用方式对土壤肥力的影响

分析结果表明(表 1): 不同利用方式对退化红壤的有机质、氮、磷、钾等养分含量有明显的影响。利用方式 I、II、III 的有机质含量的增量(表层)分别是对照的 6.3 倍、2.2 倍、1.3 倍, 全氮含量的增量(表层)分别是对照的 3.6 倍、1.46 倍、31%。除有效磷含量表现为: 利用 II> 利用 I> 利用 III> 对照外, 其余指标均表现为: 利用 I> 利用 II> 利用 III> 对照。

红壤的利用方式不同常导致有机质含量有明显的差别, 部分地也是由于不同利用方式下年进入土壤的有机质的数量不同所致<sup>[5]</sup>。利用方式 I 为建瓯原始次生万木林, 据调查分析: 该林已有百年的历史, 覆盖率达 100%, 枯枝落叶为 642.6 g/m<sup>2</sup>, 有机质含量高达 98.2%; 利用方式 II 为种稻, 其

有机质的提高和跟施肥及水稻根茬回归有关, 磷含量水平的提高也跟稻田常年施肥有关, 利用方式Ⅲ为果树, 其有机质的提高同样跟施肥有关, 但其为旱地, 水热状况较利用方式Ⅰ、利用方式Ⅱ均差, 荒地由于水土流失严重, 养分淋溶损失较多, 有机质分解快, 不易积累, 故 3 种利用方式都不同程度阻止了土壤退化, 土壤肥力恢复良好。

表 1 不同利用方式下的土壤肥力

利用方式	土层深度/cm	有机质含量	全氮	水解氮	有效磷	速效钾	pH 值
		(g · kg <sup>-1</sup> )		(mg · kg <sup>-1</sup> )			
Ⅰ (万木林)	0~ 20	55.6	2.235	255.09	6.10	127.5	4.40
	20~ 60	18.1	0.820	101.92	3.55	48.0	4.85
	60~ 100	13.1	0.630	71.42	1.25	23.5	4.99
Ⅱ (水田)	0~ 20	24.3	1.205	144.65	49.35	56.0	4.85
	20~ 60	9.5	0.430	65.16	18.55	26.0	5.77
	60~ 100	7.9	0.240	35.82	5.10	38.0	5.73
Ⅲ (果园)	0~ 20	9.9	0.640	72.73	11.75	77.5	6.55
	20~ 42	6.4	0.450	33.05	2.55	21.0	5.00
	42~ 100	5.6	0.360	32.83	2.00	18.0	4.97
对照 (荒地)	0~ 12	7.6	0.490	40.62	1.55	46.0	5.09
	12~ 60	5.7	0.480	33.12	1.00	26.0	4.49
	60~ 100	5.0	0.173	27.18	0.75	15.0	4.35

2.2 不同利用方式下土壤酶活性

大量研究证明, 土壤酶的重要组成部分是土壤中微生物、植物和土壤动物生命活动过程中所产生具有催化活性的蛋白质分子, 对土壤中的物质转化与营养元素的生物循环以及土壤中生物化学反应过程都有一定的影响, 因而对土壤的肥力形成发展也有重要作用。分析结果表明(表 2): 3 种利用方式均不同程度提高了土壤的淀粉酶、过氧化氢酶、脲酶、磷酸氢酶、纤维素酶的活性。利用方式Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ的淀粉酶活性增量分别是对照的 10.8 倍、8.4 倍、7.2 倍, 纤维素酶活性的增量同则分别是对照的 10.8 倍、2.3 倍、2.31 倍。土壤酶的活性高低顺序亦表现为: 利用Ⅰ> 利用Ⅱ> 利用Ⅲ> 对照, 这与土壤的理化性质有相似的趋势。

2.3 不同利用方式下土壤理化性质与土壤酶活性的关系

许多研究认为, 土壤酶活性与土壤有机质及其它肥力因素具有较好的相关性<sup>[6]</sup>。相关分析表明(表 3): 土壤酶活性与土壤有机质、氮、磷呈明显的正相关, 一定程度上反映了红壤的肥力水平高低, 可以作为评价退化红壤退化程度的指标。

2.4 红壤资源的合理开发利用

红壤资源的利用应做到合理开发, 因地制宜。对坡度大于 25° 的中度至严重侵蚀的陡坡地红壤, 必须采取封山育林, 对已实现为陡坡耕种的生态较脆弱的红壤地应退耕还林, 在坡度小于 25° 侵蚀较轻的坡地或岗地, 应采取等高带状种植方式, 发挥森林调节气候、防旱、防涝、防洪的作用, 以达到重建土壤养分库的目的。水源灌溉条件好的, 宜改旱地为水田, 实施冬种紫云英和稻草还田, 推广有机肥与化肥的配合施用

参考文献:

[1] 陈文强, 庄卫民, 郭永贵. 土地优化利用研究[J]. 福建农业大学学报, 1998 (增刊): 29- 33

[2] 中国土壤学会农业化学专业委员会. 土壤农业化学常规分析法[M]. 北京: 科学出版社, 1983

[3] 关松荫, 等. 土壤酶及其研究法[M]. 北京: 农业出版社, 1986

[4] 郑洪元, 张德生. 土壤动态生物化学研究法[M]. 北京: 科学出版社, 1982

[5] 李忠佩, 张桃林. 红壤区土壤有机碳的循环和平衡及有机资源利用[J]. 长江流域资源与环境, 1998, 7(2): 140- 147.

[6] 周礼恺, 张志明. 土壤酶活性在评价土壤肥力中的作用[J]. 土壤学报, 1983, 20(4): 413- 418

技术建立有机肥料供应体系, 以不断提高土壤有机质的投入, 改善土壤理化性状和保肥供肥性能。对水源条件差的要发展果树等经济林地, 做到既有一定的经济效益, 又有一定的生态效益。开发利用上应修筑水平梯田、山边沟等农业、工程措施来防止水土流失, 并通过种植绿肥、积肥等方式, 加大有机肥的投入, 采取蓄、引、堤三结合的方法解决果园的灌溉。

表 2 不同利用方式下土壤酶活性

利用方式	土层深度 /cm	淀粉酶 /(mg · g <sup>-1</sup> )	过氧化氢酶	脲酶/(NH <sub>4</sub> · 4-Nmg · g <sup>-1</sup> )	磷酸氢酶 /(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg · g <sup>-1</sup> )	纤维素酶 /(葡萄糖 μg · g <sup>-1</sup> )
			酶/(0.1NK <sub>2</sub> MnO <sub>4</sub> mg · g <sup>-1</sup> )			
Ⅰ (万木林)	0~ 20	6.910	1.864	2.159	190.05	16.533
	20~ 60	3.240	1.224	1.042	152.24	10.333
	60~ 100	0.860	0.405	0.549	30.48	1.333
Ⅱ (水田)	0~ 20	5.360	1.359	2.117	15.66	3.600
	20~ 60	1.960	1.290	0.706	10.85	2.267
	60~ 100	0.480	0.714	0.629	6.74	0.933
Ⅲ (果园)	0~ 20	4.600	0.534	0.442	7.33	3.467
	20~ 42	0.440	0.345	0.367	6.45	1.734
	42~ 100	0.020	0.210	0.235	7.03	0.267
对照 (荒地)	0~ 12	0.640	0.075	0.265	7.62	1.533
	12~ 60	0.030	0.093	0.230	5.86	0.467
	60~ 100	0.080	0.189	0.214	4.69	0.400

表 3 土壤酶活性与红壤养分状况的相关性(r)

理化指标	淀粉酶	过氧化氢酶	脲酶	磷酸氢酶	纤维素酶
有机质	0.621**	0.610*	0.546	0.991**	0.934**
全氮	0.590*	0.576*	0.578*	2.977**	0.931*
水解氮	0.634*	0.672*	0.438	0.975**	0.925**
有效磷	0.792*	0.695*	0.278	0.888**	0.255
速效钾	0.663*	0.480	0.411	0.841**	0.930**

3 小 结

(1) 荒地红壤侵蚀严重, 养分状况低, 生态系统急剧恶化, 土壤肥力差。采用不同利用方式后, 土壤养分状况、土壤酶活性有了明显的改善, 土壤肥力得到明显的恢复。3 种利用方式对退化红壤荒地的促进作用表现为: 造林> 水田> 果园。

(2) 许多研究认为, 土壤酶活性与土壤有机质及其它肥力因素具有较好的相关性。相关分析表明: 土壤酶活性与土壤有机质、氮、磷呈明显的正相关, 一定程度上反映了红壤的肥力水平高低, 可以作为评价退化红壤退化程度的指标。

(3) 红壤资源的利用应合理, 因地制宜。从宏观上兼顾生态和经济效益、长远利益和眼前利益的统一; 从微观上, 以建立土壤养分的良性循环和平衡为目标。开发利用上应修筑水平梯田、山边沟等农业、工程措施来防止水土流失, 并通过种植绿肥、积肥等方式, 加大有机肥的投入, 采取蓄、引、堤三结合的方法解决果园的灌溉。