

石灰岩分布区茶园土壤系统分类探讨

吴新民^{1,2} 潘根兴² 尹力初² 周运超²

(1 池州师范专科学校 安徽池州 247100; 2 南京农业大学农业资源与生态环境研究所 南京 210095)

摘 要 本文对池州市石灰岩分布区茶园土壤特性进行了分析, 依照《中国土壤系统分类(修订方案)》, 将该区土壤分成淋溶土纲和富铁土纲和雏形土土纲。从而解决了石灰岩分布区种茶的土壤学上的一些认识问题。

关键词 石灰岩分布区; 土壤系统分类; 淋溶土; 富铁土; 雏形土

中图分类号 S 155.5

在茶园生态系统中, 土壤环境要求十分严格, 具体要求是: 土壤呈酸性或微酸性反应, PH 在 4.5~6.5 之间, 富含有机质, 土层深厚, 底土疏松, 地下水位低, 排水良好, 土壤质地以砂壤土至粘壤土为宜。石灰岩母质风化形成的土壤一般多呈碱性或中性反应, 土层浅、漏水、漏肥, 土壤质地粘重, 这类土壤一般不适宜种茶。然而通过调查发现, 在池州市近 2 万 hm^2 茶园中, 有 1/4 的茶园是种植在石灰岩出露的石灰岩分布区, 且该区茶叶的单产、品质与非石灰岩分布区无明显差异。实际上本地区在石灰岩区种植茶叶已历史悠久, 该区茶叶已成为池州市茶叶生产的一个重要基地。为了解释这一现象, 我们在安徽省教委科研基金的资助下, 曾对该地区的土壤母质、气候、生物、水文等要素进行分析, 从土壤发生学角度论证了该地区土壤具有地带性特征, 虽发表了两篇论文^[1,2], 但缺乏系统性和应用性。本文试图从《中国土壤系统分类(修订方案)》^[3]角度对该区茶园土壤进行系统分类。

1 成土条件

研究区位于北纬 29°30'~30°50'之间, 安徽省西南部长江南岸, 黄山耸立于本区南缘, 北抵长江, 属中低山区。处于中北亚热带过渡区, 年平均气温 16°C, 1 月份平均气温 3.1°C~3.5°C, 7 月份平均气温在 27.6°C~28.3°C, 冬夏长, 春秋短, 气温水平差异小, 垂直差异为 0.49/100m。降水量在 1400~2000mm 之间。年平均干燥度为 0.6, 除 10 月份干燥度在 1 左右外, 其余月份干燥度均<1, 属热性土壤温度和湿润土壤水分状况。区内出露的石灰岩岩

性特点是: 在中南部以寒武及奥陶系为主, 在中北部则为石炭、二迭至三迭系下位为主, 前者往往连片分布且面积较大, 后者较为零散面积较小。两者间出露的志留、泥盆系岩层则全为砂页岩。这些石灰岩的岩性及构造具有质地不纯, 灰岩与泥页岩相间成层或灰岩在下泥页岩在上的单斜构造^[4]。分布区内植被有 3 类: 一类为杂草和灌木, 一类为常绿落叶阔叶混交林, 一类为茶园等农作物。

2 土壤剖面理化性质和诊断特性

我们在石台、东至、贵池等地选择有 6 个代表性的土壤剖面进行分析, 其剖面性质如表 1、2。其剖面诊断层和诊断特征为:

(1) 贵池牌楼店上茶场(剖面 4): 基岩为古生代石灰岩, 地形为石灰岩山麓坡地及其下部的丘陵岗地, 成土母质为覆盖在石灰岩上残存的第四纪网纹红土, 有明显的红白相间的网纹出露, 土壤质地粘重, 基岩出露率<5%。心土层厚度在 30cm 以上, 质地为粘土, 粘粒含量达 545g/kg, 心土层显红色, 其色调为 2.5YR, BC 层 CEC_7 为 17.32cmol/kg 粘粒。诊断层为低活性富铁层、聚铁网纹层。

(2) 东至县平原乡清水坦茶场(剖面 1): 基岩为三迭纪石灰岩, 地形为丘陵岗地, 成土母质为覆盖在石灰岩上残存的黄土, 土层深厚, 质地粘重, 土层中有弱的灰白色网纹层, 伴有铁锰结核。坡地有少量石灰岩裸露。其粘化层粘粒含量是表层 2.18 倍, 达 582g/kg, 高于上下层 20%以上, 质地为粘土。诊断层为粘化层和氧化还原特性。

(3) 石台县城关垅山茶场(剖面 2): 海拔 200m

左右, 平均降水量 1800mm 左右, 终年多雾, 每月干燥度均 ≤ 1 。该地貌为寒武系石灰岩山地, 山顶为泥质岩, 中下部为石灰岩地层。茶园种植在山体中下部的坡积物形成的土壤上, 土壤发育程度较高, 有一定的层次分化。其粘化层厚度达 30cm, 粘粒含量 385g/kg, 高于上下层 20%以上, 土壤厚度大多在 125cm 以内, 下层为石灰岩基岩岩性特征。诊断层为粘化层, 碳酸岩岩性特征。

(4) 石台县占大林茶场(剖面 4): 海拔 300m 左右, 终年多雾, 月干燥度 <1 , 基岩为寒武系泥岩和石灰岩夹生, 其中泥岩层与石灰岩层倾角近乎水平。由于石灰岩和泥岩风化速度和方式的不同, 在山坡上形成了天然的梯地, 梯面为泥岩风化残积物, 梯坎则为物理风化较弱相对坚硬的石灰岩层, 天然植被为松杉林, 现多已辟为茶园, 土层较深厚, 剖面下部有黄棕色泥页岩半风化物, 整个土壤剖面呈酸性。该剖面除具有上述垅山茶场土壤剖面(剖面 3)特征之外, 整个剖面有机碳含量高达 24.6kg/m^2 , 具有腐殖质特性。诊断层为粘化层, 诊断特性为碳

酸岩岩性特征。

(5) 石台小河镇樟树茶场(剖面 1): 地处石灰岩山地坡麓, 秋浦河的二级阶地, 地形为岗地, 成土母质是第四纪红土, 土体厚度大, 石灰岩基岩出露<5%。该土壤剖面除具有店上茶场剖面(剖面 4)的低活性富铁层之外, 粘化层粘粒含量达 589g/kg, 高出上下层次 20%以上。

(6) 贵池大王洞茶场(剖面 7), 海拔 300m, 石炭系灰岩母质, 土层浅砾石多, pH 值自上而下逐渐增大, 碳酸盐下移迹象明显, 诊断层为雏形层, 并有碳酸岩岩性特征。

3 土壤类型

6 个土壤剖面分别代表池州石灰岩分布区主要的茶园土壤。根据土壤发生学分类,可分为 3 个土纲, 4 个土类, 4 个亚类。根据《中国土壤系统分类(修订方案)》可分为 3 个土纲, 5 个亚纲, 5 个土类, 6 个亚类。如表 3。

表1 石灰岩地区主要茶园土壤的颜色和质地

Table 1 Color and texture of the soils in the major tea gardens in the limestone region

剖面号	序列号	发生层	深度	颜色（干态）	颗粒组成		(g/kg)	土壤质地	粉砂粘	粘粒比	
					(mm)						
			(cm)		>2	2~0.05	0.05~0.002	<0.002		粒比	
牌楼_4 (贵池)	1	A	0~22	灰黄棕(10YR4/2)	51	244	383	322	壤土	1.19	1.00
		AB	22~40	红棕(2.5YR5/8)	45	244	285	428	粘壤	0.67	1.33
		Bt	40~80	红棕(2.5YR6/8)	21	171	263	545	粘土	0.48	1.69
		BC	80 以下	红棕(2.5YR7/8)	24	186	323	467	粘土	0.69	1.45
平原_1 (东至)	2	A	0~15	灰棕(7.5YR6/2)	5	353	375	267	壤土	1.40	1.00
		AB	15~30	黄棕(10YR6/2)	5	385	272	338	粘壤	0.80	1.27
		Bt	30~60	亮棕(7.5YR5/8)	10	171	237	582	粘土	0.41	2.18
		BC	60 以下	亮黄棕(10YR6/6)	5	254	275	466	粘土	0.59	1.75
垅山_2 (石台)	3	A	0~18	亮棕(7.5YR6/2)	102	357	256	285	壤土	0.90	1.00
		AB	18~40	橙(7.5YR6/6)	85	233	358	324	壤土	1.10	1.14
		Bt	40~70	油橙(7.5YR7/6)	63	200	352	385	粘壤	0.91	1.35
		BC	70 以下	油橙(7.5YR7/6)	152	252	292	304	粘壤	0.96	1.07
占大_4 (石台)	4	A	0~20	暗灰棕(7.5YR5/2)	175	195	352	278	壤土	1.27	1.00
		AB	20~45	暗黄棕(10YR5/2)	68	268	308	356	粘壤	0.87	1.28
		Bt	45~100	黄棕(10YR5/6)	25	173	317	485	粘土	0.65	1.74
樟树_1 (石台)	5	A	0~16	红棕(2.5YR4/6)	57	302	365	276	壤土	1.32	1.00
		Bt	16~60	红棕(2.5YR4/8)	48	61	302	589	粘土	0.51	2.13
		BC	60 以下	红棕(2.5YR4/8)	37	184	352	427	粘土	0.82	1.55
大王洞_7 (贵池)	6	A	0~12	灰红棕(10YR4/2)	195	137	38	285	壤土	1.35	1.00
		B	12~45	油棕(10YR4/3)	87	188	373	352	壤粘	1.06	1.24
		C	45 以下	棕(10YR4/4)	45	197	283	472	粘土	0.60	1.67

表 2 石灰岩地区主要茶园土壤物理化学性质

Table 2 Characteristics of the soils in the major tea gardens in the limestone region

序号	发生层	深度 (cm)	PH (H ₂ O)	有机质 (g/kg)	有机碳 (g/kg)	CEC7 (cmol/kg)	COMOL/KG* (cmol/kg 粘粒)	盐基饱和度%	其它
1	A	0~22	6.51	32.4	18.7	11.40	35.40	51.0	B 层有明显铁锰结核胶膜, BC 层有红白相间网纹
	AB	22~40	5.83	20.8	12.0	10.61	24.79	47.1	
	Bt	40~80	5.42	13.5	7.8	9.44	17.32	45.2	
	BC	80 以下	5.40	8.6	5.0	7.81	16.72	41.3	
2	A	0~15	6.03	21.1	12.2	17.53	67.42	62.3	B 层有铁锰锈斑, 少量铁锰结核, B 层以下有灰色网纹。
	AB	15~35	6.23	12.3	7.1	11.24	33.25	52.6	
	Bt	35~60	6.38	11.4	6.6	18.76	32.23	48.2	
	BC	60 以下	6.54	4.8	2.8	9.80	21.03	46.1	
3	A	0~18	6.54	52.5	30.3	28.45	99.82	81.2	整个剖面多石砾, 粘化层明显, 土壤厚度在 100cm 左右, 其下为石灰岩土层较厚, 粘化层明显
	AB	18~45	6.63	18.1	10.5	24.62	75.99	73.8	
	Bt	45~70	6.84	10.5	6.1	21.54	55.95	61.4	
	BC	70 以下	7.03	8.2	4.7	17.48	57.50	60.5	
4	A	0~20	6.53	62.5	36.1	31.27	112.48	51.7	明显铁锰结核
	AB	20~45	6.21	30.7	17.7	22.52	63.26	45.4	
	Bt	45~100	6.42	19.8	11.4	26.24	54.10	40.1	
	A	0~16	5.53	21.9	12.7	8.86	32.10	41.6	
5	Bt	16~60	6.02	16.8	9.7	9.83	16.69	37.0	土层较浅, 没有明显粘化层
	BC	60 以下	6.32	8.1	4.7	6.82	15.97	46.9	
	A	0~12	6.63	55.7	32.2	36.24	127.16	/	
	B	12~45	7.85	47.9	27.7	29.36	83.41	/	
6	C	45 以下	8.06	20.1	11.6	22.47	47.60	/	

* COMOL/Kg = CEC7/粘粒的百分比

表 3 土壤系统分类与土壤发生分类对照

Table 3 Comparison of the soil taxonomy with the soil genetic classification

序列 I	分类系统	土 纲	亚 纲	土 类	亚 类
1	发生分类 (1998)	铁铝土	湿热铁铝土	红壤	黄红壤
	系统分类 (1995)	富铁土	湿润富铁土	筒育湿润富铁土	网纹筒育湿润富铁土
2	发生分类 (1998)	淋溶土	温暖淋溶土	黄棕壤	黄棕壤
	系统分类 (1995)	淋溶土	湿润淋溶土	铁质湿润淋溶土	斑纹铁质湿润淋溶土
3	发生分类 (1998)	淋溶土	温暖淋溶土	黄棕壤	黄棕壤
	系统分类 (1995)	淋溶土	常湿淋溶土	钙质常湿淋溶土	普通钙质常湿淋溶土
4	发生分类 (1998)	淋溶土	温暖淋溶土	棕壤	棕 壤
	系统分类 (1995)	淋溶土	湿润淋溶土	钙质常湿淋溶土	腐殖钙质常湿淋溶土
5	发生分类 (1998)	铁铝土	湿热铁铝土	红壤	黄红壤
	系统分类 (1995)	富铁土	湿润富铁土	粘化湿润富铁土	普通粘化湿润富铁土
6	发生分类 (1998)	初育土	石质初育土	石灰土	棕色石灰土
	系统分类 (1995)	雏形土	湿润雏形土	钙质湿润雏形土	石质钙质湿润雏形土

4 结 语

(1) 研究区位于热带湿润季风气候过渡区, 森林覆盖率高, 再加地质构造作用影响, 土壤分异作用明显, 且具有一定富铁作用, 所以, 虽为石灰岩分布区, 但土壤受气候、生物作用较显著, 既具有地带性, 又或多或少受石灰岩分布影响。用土壤发

生分类法分类很难准确反映土壤剖面特性。

(2) 研究区大地构造上处于江南台隆和下扬子台坳的过渡带, 在地壳演化史上, 海侵、海退频繁, 形成的石灰岩大多质地不纯, 或与砂页岩互生, 在岩石风化、搬运、堆积的过程中碳酸盐被淋失, 成土母质大部分为非碳酸盐岩的残积或堆积物。土壤发生分类法分类很难确定母质与母岩类型, 易造成

分类学上的困难和混淆。

(3)《中国土壤系统分类》(修订方案)能很好地解决本研究区中石灰分布区非石灰土的分类难题。

参考文献

1 周定一, 吴新民. 池州地区石灰岩分布区茶园土壤及其形成环境. 地理研究, 1995, 14 (1): 72~79

2 吴新民, 陈德明. 池州地区石灰岩区茶园土壤与因土种植的研究. 土壤, 1997, 29 (1): 22~25

3 中国科学院南京土壤研究所土壤系统分类课题组, 中国土壤系统分类课题研究协作组. 中国土壤系统分类(修订方案). 北京: 中国农业科技出版社, 1995, 1~218

4 安徽省地质矿产局. 安徽省区域地质志. 北京: 地质出版社, 1987

SOIL TAXONOMY OF TEA GARDEN SOIL IN LIMESTONE REGION

Wu Xinmin^{1,2} Pan Genxing² Yin Lichu² Zhou Yunchao²

(1 Chizhou Junior Teachers College, Anhui 247100 China ; 2 Institute of Resources Ecosystem and Environment for Agriculture, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095 China)

Abstract Based on analysis of the characteristics of the tea garden soil in the limestone region in Chizhou City and in line with the Catalogue of the Chinese Soil Taxonomy, the soils in this region are divided into three orders: Luvisols, Ferrisols and Cambisols, thus clarifying the misunderstandings about cultivation of tea in the limestone region.

Key words Limestone region, Soil taxonomy, Luvisols, Ferrisols, Cambisols

(上接第 52 页)

RUNOFF AND SEDIMENT YIELD ON RESHAPED SLOPES DURING RAILWAY CONSTRUCTION

Xi Chenggang Yang Chengyong Xu Zhaoyi

(School of Civil Engineering & Architecture, Northern Jiaotong University, Beijing 100044)

Abstract Through the experiment of outdoor artificial rainfalls, the law of runoff and sediment yield on reshaped slopes during railway construction were studied and compared with that on crude slopes. The results indicate 1) construction encampment>road cutting slope> construction shortcut $\approx$ crude slope in terms of runoff and 2) road cutting slope>construction shortcut>construction encampment $\approx$ crude slope in terms of sediment yield. Besides, factors affecting yield of runoff and sediment on the slopes during railway construction were also investigated, with results showing that 1) runoff on reshaped slopes is mainly affected by gradient of the slope and density of the soil layer on the slope and that moisture saturation of the soil layer on the slope before raining is the key factor deciding the starting time of runoff, and 2) intensify of the soil erosion on the reshaped slope is chiefly influenced by density of the soil on the slope, gradient of the slope and depth of the soil layer disturbed during railway construction.

Key words Soil erosion, Runoff, Sediment yield, Erosion per unit rainfall