

西藏察隅河谷植茶土壤条件*

刘世全 纪先桃 邓良基

(四川农业大学)

西藏察隅县是我国毗邻印度、缅甸的一个边陲县,县内主要河流察隅曲,系由桑昂曲和贡日嘎布曲(下称贡曲)二支流在零零通汇合而成。贡曲零零通至本锥段,在海拔1500—2400米的河谷地区,气候适宜茶树生长,土地条件也比较好。本文根据调查研究结果,浅析这一地区的植茶土壤条件。

一、自然环境概况

察隅曲流域的地貌为高中山深切窄谷。主要出露花岗岩、花岗片麻岩、副片麻岩、砂板岩和石英岩等富含硅质的岩类。贡曲大体南北流向,谷地窄而海拔低;山麓堆积带的洪积扇群因受新构造地壳抬升及河流下切影响,形成高、中、低三级台地(包括阶地,下同),有时与高度相当的冲积阶地融为一体。三台地相对高差一般分别约为150,50和20米,宜茶地几乎全分布在这些台地上。

贡曲大部河谷地区的气候特点是:冬无严寒,全年无夏,春秋相连;日温差大,年温差小;气温的垂直变化明显。据气象记录推算,海拔1500—2400米范围的年平均气温16.3—11.4℃,最冷月(1月)平均气温8.9—3.6℃,极端最低气温0—5℃,最热月平均气温22.0—18.3℃。按我国气候带划分的热量指标^[1],海拔1500—1800米和1800—2400米大体分别相当于北亚热带和暖温带。若与四川盆地主要茶区相比,其冬温较高,有利于茶树的越冬,但其夏温和 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 总积温偏低,又不利于茶叶高产。由于贡曲为南北走向,孟加拉暖湿气流得以深入,平均年降水量可达1100毫米以上,显然对茶树生长有利。

二、土壤类型和特点

据青藏高原考察资料^[2],察隅地区海拔1100—2500米土壤为山地黄壤。另一资料的土壤垂直带谱是:黄红壤、黄壤(800—2100米)—表潜黄壤(2100—2400米)^[3]。据此,贡曲河谷地区海拔1500—2400米属于山地黄壤带。这样的黄壤带大体同山地常绿阔叶林带(1100—2600米)^[2]相对应,但与垂直气候带却有较大的出入。因为,如果说黄壤是中亚热带的一种地带性土壤,按本区气候的垂直变化,其分布上限不应超过海拔1800米。表1资料说明,贡曲河谷海拔200米以下地区土壤的粘粒硅铝率为2.1—2.3,硅铝铁率为1.7—2.0;粘土矿物以蛭石和埃洛石为主,这种土壤发生特点类似于贵州黄壤^[4],但这也只能证明海拔2000米以下的土壤属于黄壤。即使如此,在这种黄壤带内的不同高度也具有不同的气候特点,从而产生不同的生态宜茶性。在调查土壤(以台地为主)的总面积中,黄壤占76.7%,洪冲积性土占19.0%,

* 本校张仁绥副教授主持土壤的室内分析工作;四川省农垦勘测队尹开第科长等参加野外调查。特此鸣谢。

表1 贡曲谷地黄壤粘粒(<0.001毫米)的化学组成和矿物组成

地点 (海拔)	地 形	母 质	深度 (厘米)	烧 失 量 (%)	化 学 组 成 (%)			分子比率		矿 物 组 成
					SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂ / Al ₂ O ₃	SiO ₂ / R ₂ O ₃	
沙穷 (1783 米)	高 台 地	片麻岩风	15—34	19.0	47.5	38.7	12.6	2.08	1.73	蛭石、埃洛石、蒙脱石(微)、 石英
		化体洪积物	34—60	17.7	48.0	36.8	11.4	2.21	1.85	同 上
那基 (1887 米)	高 台 地	粗粒黑云母	13—23	20.8	47.1	37.9	12.2	2.11	1.75	蛭石、埃洛石、高岭石(微)、 石英
		花岗岩片麻	34—44	16.1	46.6	35.6	12.5	2.22	1.82	蛭石、埃洛石、蒙脱石(微)、 石英
		岩风化体洪 积物	55—65	15.8	49.3	35.0	10.4	2.34	1.97	埃洛石、微量蛭石或绿泥石, 石英

注: 1. 粘粒化学分析按《土壤理化分析》[5]的方法进行, 并以烧失量计算。

2. 粘粒矿物的X—射线衍射分析采用定向和粉末压片制样, 测试条件Cu/Ni, K α 。

水稻土(以黄壤起源为主)占4.0%, 此外尚有少量零星分布的沼泽土。以地带性土壤黄壤为主的土被构成特点, 为宜茶地的选择提供了良好的土壤基础。

本区内虽然坡地陡峭, 但台地平缓, 一般坡度在10度以下, 洪积台地并有自流灌溉水源, 这是垦殖种茶的有利条件。台地上宜茶土壤分布集中, 不少台地每块宜茶面积300—500亩, 多的达1000亩以上, 这对茶园的建设和经营管理也是有利的。

台地土壤的特点是: 土体中普遍夹大量砾石, 以石块为主, 不少是巨石, 或散布于地表, 或埋藏于土内而成为“包心石”, 这又是种茶的不利方面; 土壤不含石灰质, 且普遍酸化, 但一般酸化作用不强; 土壤粘化较弱, 质地以沙壤土、轻壤土为主, 其次是沙土和中壤土, 少见重壤土。土壤有机质和氮素积累以表层为主, 向下急剧减少, 总储量不大; 土壤钾素丰富, 磷素含量变化大, 部分土壤缺磷。

三、土壤有机质特点

(一)土壤有机质的积累方式 土壤的有机质积累, 可分为自积型和堆积型两种基本方式, 而以前者为主。

自积型是原始云南松林直接在土壤中积累有机质的方式。土壤有机质的主要来源是松针、鳞果凋落物, 在其腐烂后集中分布于表土层, 有机质含量一般为10—20%, 最高达25%(表2)。但这富含有机质的表土层(Ah)厚度, 多数不过10厘米左右, 向下有机质则急剧减少, 因此整个土体内有机质的总储量并不大。可以预期, 这种土壤一经垦殖, 其有机质将会快速降至较低水平。

堆积型出现在堆积复盖剖面, 在厚达50—60厘米的土层内, 均含较多的有机质, 而且表层不一定是有机质最多的土层。此富含有机质的深厚土层是由埋藏土壤的腐殖质层(Ab)和堆积复盖的腐殖质土迭合而成。此外有自积—堆积型, 其特点是整个土壤剖面的有机质均高, 而表层特别高, 向下逐渐减少, 如表2所示, 见于原始林破坏后蕨类繁盛的缓坡拗陷处。

通观全体, 属于堆积型和自积—堆积型的土壤分布面积不大, 且多已垦殖农用; 种茶建园的主要土壤是自积型的。

(二)土壤有机质的腐殖化特点 用焦磷酸钠碱性溶液提取土壤腐殖质[5]。据45层土样统计, 腐殖质提取率(提取C占总有机C%)与土壤有机质含量呈极显著的负相关($r = -0.402^{**}$), 即提取率随土壤有机质增加而降低。自然土表层的有机质多, 其腐殖质提取率低; 但同样富

表2

贡曲谷地黄壤有机质和氮、磷、钾含量的剖面变化

有机质积累方式	地点	层次	深度 (厘米)	有机质	全氮(N)	全磷 (P_2O_5)	全钾 (K_2O)	C/N	C/P
				%					
自积型	零零通	Ah	1—6	11.5	0.274	0.115	2.56	24.4	133
		AB	6—22	1.98	0.048	0.100	2.80	23.9	26
		B	22—60	0.88	0.041	0.066	2.99	12.4	18
	安打	Ah	0—6	19.8	0.349	0.155	2.13	32.9	170
		B ₁	6—29	1.07	0.038	0.092	2.86	16.3	15
		B ₂	29—51	0.43	0.016	0.052	3.13	15.6	10
		BC	51—96	0.22	0.012	0.028	3.52	10.8	11
	安打	Ah	0—9	24.9	0.474	0.112	1.84	30.5	296
		AB	9—30	1.29	0.038	0.086	2.82	19.7	20
		B	30—69	0.33	0.014	0.039	2.94	13.6	11
堆积型	沙旁	Ap	0—26	2.95	0.123	0.086	2.95	13.9	46
		Ab	26—46	5.76	0.229	0.117	2.69	14.6	65
		AB	46—59	2.52	0.122	0.099	2.95	11.9	34
	沙旁	Ap	0—19	5.64	0.203	0.073	3.08	16.1	106
		Ab	19—32	5.50	0.189	0.071	3.24	16.9	103
		AB	32—50	2.65	0.090	0.051	3.46	17.1	69
		B	50—60	0.60	0.034	0.022	3.96	10.3	65
自积—堆积型	沙旁	Ah	3—11	27.2	0.792	0.310	1.95	19.9	117
		Ab	11—26	10.1	0.379	0.340	2.65	15.4	39
		AB	26—51	5.05	0.196	0.450	2.73	14.9	15
		B	51—66	2.72	0.130	0.560	2.86	12.2	65

注：土壤有机质按重铬酸钾容量法；全氮、全磷用高氯酸—硫酸消化，全氮按扩散吸收法，全磷按钼锑抗比色法，全钾按氢氧化钠碱熔—火焰光度法测定〔5〕。

含有机质的耕地土壤表层(Ap)和埋藏腐殖质层(Ab)，其腐殖质的提取率却并不低。显然腐殖质的提取率是有机质腐殖化程度的一种标志，因此上述关系表明，自然土表层有机质的腐殖化程度低，这从其碳氮比高(表2)亦可旁证。

其次，腐殖质的胡敏酸与富里酸之比(HA/FA)与腐殖质提取率呈负相关($r = -0.393^{**}$, $n = 42$)，而与有机质碳总量呈正相关($r = 0.786^{**}$, $n = 43$)。这就是说，土壤有机质腐殖化程度愈高，则腐殖质的胡富比愈低，表明当地土壤的腐殖化过程是以富里酸的形成为主要方向。

四、土壤养分状况

(一)土壤氮素状况 与自积型为主的土壤有机质积累方式相对应，土壤氮主要集中于厚度不大的表土层，因而土壤氮的总储量不大。氮素储量是土壤氮素肥力的基础，由此可见本区多数土壤的氮素肥力不高。

土壤氮素肥力的又一个限制因素是碳氮比高，由于土壤碳氮比与有机质呈正相关($r = 0.735^{**}$, $n = 25$)，富含有机质的表土层碳氮比多数达20—30。若以土壤碱解氮占全氮%表示供氮强度，据19层土样统计，土壤供氮强度与碳氮比呈负相关($r = -0.673^{**}$)，即碳氮比高则供氮强度低。

(二)土壤钾素状况 钾素丰富是本区土壤的一个突出养分特点。据64层土样统计,全钾量(K_2O)1.84—3.96%,平均3.0%,看来同以花岗岩和花岗片麻岩为主的成土母岩密切相关。有趣的是土壤全钾量与有机质呈极显著的负相关($r = -0.671^{**}$, $n = 64$),而与土壤物理性粘粒(<0.01 毫米粒级)呈正相关,但未达到显著水准($r = 0.163$, $n = 64$)。全钾与有机质间的负相关,似可解释为有机质对矿质部分钾的“稀释作用”;并因土壤颗粒分析是用比重计法,未作除去有机质的前处理,有机质的“稀释作用”也削弱了全钾与粘粒间的相关性。若以物理性粘粒减去有机质之后来统计,以“消除”有机质的影响,则在全钾量与物理性粘粒间即有显著相关性($r = 0.251^*$, $n = 64$)。

土壤速效钾和缓效钾均较丰富,平均含量分别为180和691 ppm,各占全钾量的0.7%和2.8%,含量变幅甚大(表3)。速效钾、缓效钾、全钾三者间无显著相关性,但土壤的速效钾与阳离子交换量间有显著的正相关($r = 0.601^{**}$, $n = 20$),说明以交换性钾为主的速效钾的丰缺与土壤保肥力密切相关。由于本区土壤中腐殖质对保肥力的重要贡献^[6],土壤速效钾亦与腐殖质提取量呈显著正相关($r = 0.731^*$, $n = 13$),这意味着增加土壤的腐殖质有利于保持更多的速效钾。

表3 土壤表层(Ah, Ap)有效养分统计 (单位:ppm)

统计项目	碱解氮(N)	速效磷(P)	速效钾(K)	缓效钾(K)
幅度值	28—428	0.4—89.7	35—393	372—2024
平均值	184±95	22.1±24.0	180±119	691±370
变异系数(%)	51.4	111	66.2	53.5

注:1.统计土层20,速效磷18层

2.测定方法:碱解氮,扩散吸收法;速磷效,盐酸—氯化钼法;速效钾,醋酸铵浸提—火焰光度法;缓效钾,硝酸浸提——火焰光度法。

(三)土壤磷素状况 据21个剖面64层统计:土壤全磷量(P_2O_5)为0.022—0.560%,平均0.121%;全磷量 $<0.1\%$ 的土层占56.3%。18个表土层按盐酸—氯化钼法测定的平均速效磷含量为22ppm,属于施磷肥有效的范围;其中有10个表土层的速效磷低于15ppm,属于严重缺磷的范围^[5]。

土壤全磷量与有机质含量间呈显著正相关($r = 0.287^*$, $n = 64$),反映土壤中有机质的积累过程在磷素富集中起着重要的作用。土壤的碳磷比(C/P)变化范围广,约为10—300。碳磷比与有机质含量呈正相关($r = 0.847^{**}$, $n = 26$),因此一般土壤剖面是富含有机质的表层碳磷比最高,自上而下迅速降低。据认为,碳磷比是有机磷矿化释放的重要影响因素,但表土层测定结果表明,除全磷和碳磷比而外,土壤速效磷可能还受其他一些因素的影响。

五、土壤的酸度特点

概括地说,本区不论黄壤或洪冲积性土,均属盐基不饱和的酸性土。64层土样的盐基饱和度37—88%,平均为65%; $pH(H_2O)$ 4.74—6.94, $pH(CaCl_2)$ 4.12—6.00。所有土壤都不含游离石灰。这显然同成土母质为酸性岩风化堆积体有密切联系。土壤交换性酸0.013—1.48毫克当量/100克土,其中交换性铝占2.2—98%,土壤水解酸度为0.89—21.9毫克当量/100克土^[6]。上述土壤酸度特点,显然是种植茶树的一个有利土壤条件。

结 语

西藏察隅县贡日嘎布曲海拔2400米以下河谷地区,气候适宜或基本适宜茶树的经济栽培,并已为试种茶树的良好生长所证实。气候特点是冬温较高,有利于茶树越冬;但夏温不高,且有3个月的“旱季”,年平均相对湿度亦较低($<70\%$),则是影响茶叶产量的不利因素。河谷两侧分布有高、中、低三级台地,地面平缓,多有自流灌溉水源,适于建立茶园。台地土壤的基本组合是黄壤、洪冲积性土及其水稻土,而以前者为主。土壤均为盐基不饱和的酸性土,且含有一定量的交换性铝,适宜茶树生长。主要限制因素是土体中普遍夹杂大量砾石,部分土壤的沙性过重。但多数台地仍可选出面积较大、分布集中的宜茶地。土壤的养分特点是:有机质和氮素一般集中于表土层,总储量不大;钾素丰富;部分土壤缺磷。土壤有机质对土壤养分全氮、全磷、速效钾和保肥性等及土壤理化性质均有良好的影响。因此在茶园建设和经营管理中注意有机质的平衡,防止其过度消耗,以稳定土壤肥力,乃具有重要的生产实践意义。

参 考 文 献

- [1] 中央气象局, 中华人民共和国气候图集, 图前说明, 第5页, 地图出版社, 1978。
- [2] 中国科学院青藏高原综合科学考察队, 西藏自然地理, 82及94页, 科学出版社, 1982。
- [3] 红黄壤利用改良区划协作组, 中国红黄壤地区土壤利用改良区划。96页, 农业出版社, 1985。
- [4] 贵州省农业厅等, 贵州土壤, 46页, 贵州人民出版社, 1980。
- [5] 中国科学院南京土壤研究所, 土壤理化分析。上海科技出版社, 1978。
- [6] 刘世全, 西藏察隅河谷宜茶土壤的主要理化性质。土壤通报, 17(1), 16页, 1986。

(上接第78页)

如本文一开头所说,用卫星遥感的方法探测隐藏在地表以下的自然物质的含量,是个难度较大的课题。这里虽然对土壤有机质(包括有机碳)和全氮量的探测方法和探测精度作了改进,但仍然是很不成熟的,所得结论应是有保留的。作者只不过希望本文起到抛砖引玉的作用而已。

参 考 文 献

- [1] 曾志远, 卫星图象密度—辐射量算与土壤资源探测。自然资源, 第4期, 1981。
- [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方法。75页, 科学出版社, 1983。