

四川省攀西山区代表性烟田土壤系统分类研究^①

王程栋¹, 徐宜民¹, 杨建春², 张瑞平², 王松峰¹, 杨军伟²,
孙福山¹, 王树声¹, 曾庆宾^{2*}

(1 中国农业科学院烟草研究所, 农业部烟草生物学与加工重点实验室, 山东青岛 266101;

2 四川省烟草公司攀枝花市公司, 四川攀枝花 617026)

摘要: 土壤影响着烤烟的产量、质量、香型风格及其彰显程度。认识土壤是合理利用和改良土壤的基础。本研究以我国优质烤烟典型产区四川省攀西山区攀枝花市的米易县和仁和区以及凉山州的会东县和会理县为研究区域, 在综合考虑地形地貌、成土母质、土壤条件、烟叶长势和品质的基础上, 在上述地区分别确定了 5、5、5 和 4 个代表性烟田, 基于野外成土因素调查和剖面形态特征观察信息以及第二次土壤普查中大致对应的典型剖面理化信息, 初步确立了其在中国土壤系统分类上的归属。结果表明: 调查的 19 个代表性烟田分属富铁土、淋溶土、雏形土和新成土 4 个土纲, 涉及 7 个亚纲、9 个土类和 11 个亚类。总体来看, 这些烟田的优势是土体较厚, 岩石碎屑含量适宜, 但劣势是耕作层质地偏黏, 且部分烟田为坡旱地, 存在水土流失风险。

关键词: 代表性烟田; 成土因素; 剖面形态; 土壤系统分类; 攀西山区

中图分类号: S155.3 文献标识码: A

土壤分类是土壤学基础学科之一, 也是认识土壤的基础, 而认识土壤是合理利用和改良土壤和实现土壤资源可持续利用的前提。相比于地理发生分类, 土壤系统分类具有更加量化、标准化、规范化的特点, 是土壤分类发展的国际趋势^[1]。攀西地区是四川乃至我国优质烤烟的主产区之一^[2], 虽然我国已有植烟土壤系统分类方面的研究报道^[3-14], 但迄今为止尚无四川或攀西山区植烟土壤系统分类方面的报道。为此, 本研究选择攀西山区的攀枝花市的米易县和仁和区以及凉山州的会东县和会理县, 选择代表性的烟田, 基于在野外成土因素和剖面形态特征观察以及第二次土壤普查中大致对应的典型土壤剖面理化信息, 初步确定其在中国土壤系统分类高级单元的归属, 并对其部分属性进行简要的植烟适宜性评价。

1 材料与方法

1.1 研究区基本情况

攀西山区包括攀枝花市和凉山州, 面积 6.36 万 km², 海拔多在 3 000 m 左右, 地层年代跨度为古新统—新

太古界, 地貌类型主要为山地, 占 94%, 其中凉山洲主要是山原地貌, 攀枝花市主要是中山地貌, 两个地区兼有平坝、台地、丘陵、山原。攀西山区太阳总辐射量介于 3 500~6 200 MJ/m², 日照时数介于 1 200~2 700 h, 年均气温介于 8~22 °C, 大部分地区年降水量介于 800~1 200 mm, 但金沙江河谷低于 400 mm。气候上一般分干湿两季, 6—9 月为雨季, 降水量占全年的 70%~90%; 11 月至次年 4 月为干季, 各月降水量小于 10 mm。

作为 20 世纪 70 年代以后发展起来的我国长江上游烟区, 攀西山区烟田主要分布在安宁河、金沙江、雅砻江谷坡阶地以及湖盆台地, 烟田海拔多在 1 000~1 800 m 之间, 成土母岩复杂, 主要为石灰岩、白云岩、紫色岩, 其次有泥岩、砂岩、石英岩、片麻岩、花岗岩、玄武岩等, 土壤类型主要为地理发生分类上的红壤、黄红壤和紫色土, 土地利用主要为旱地, 种植制度主要为烤烟单作或烤烟与玉米不定期轮作。目前攀西山区常年烤烟种植面积 4 万 hm², 年产烟叶 9 万 t 以上, 生产的烤烟颜色金黄—深黄, 叶

基金项目: 国家烟草专卖局/中国烟草总公司项目(110201101001[TS-02])、中国烟草总公司四川省公司重点项目(scyc201505)和中国烟草总公司陕西省公司项目(BJYC-2016-FW-043)资助。

* 通讯作者(zrzfc2013@163.com)

作者简介: 王程栋(1982—), 男, 山东荣成人, 硕士, 助理研究员, 主要从事烟叶栽培种植制度研究工作。E-mail: wangchengdong198@163.com

片结构疏松, 油润性好, 外观质量和物理特性较好, 化学成分协调, 糖含量相对较高, 烟叶兼有中间香和清香型特征, 香气质好, 香气量较足, 烟气细腻柔和, 配伍性和耐加工性较好^[2]。

1.2 代表性烟田的确定

代表性烟田的确定采用“以烟定田”的思路: 首先依据第二次土壤普查资料, 按地形地貌、成土母质、土壤条件的空间差异, 结合烟叶公司的种植区划, 以村为单元划分“植烟片区”; 在每个“植烟片区”, 依据烟站技术人员和烟农的经验, 加上田间的农艺性状调查, 确定烟叶长势好、可产优质烟叶的田块。按此原则, 分别在攀枝花市的仁和区(RH)和米易县(MY)以及凉山州的会理县(HL)和会东县(HD)确定了 5、5、5 和 4 个代表性烟田, 合计为 19 个代表性烟田。

1.3 成土因素和剖面形态观察

代表性烟田的剖面挖掘标准为: 垂直观察面宽 1.0 m × 深 1.2 m (若浅于 1.2 m, 则到基岩上界面向下 10 cm)。成土因素和剖面形态观察记录依据《野外土壤描述与采样手册》^[15]。

1.4 土壤系统分类高级单元确定

代表性烟田土壤在中国土壤系统分类中高级单元的归属(土纲-亚纲-土类-亚类)依据《中国土壤系统分类检索(第三版)》^[1]。

2 结果与讨论

2.1 典型烟田概况

表 1 列出了攀西山区 19 个代表性烟田的基本信息。其海拔介于 1 606 ~ 2 312 m, 平均为 1 900 m; 地形上主要为高山坡地, 占 94.7%; 其余为高山沟谷地, 占 5.3%。成土母岩/母质主要为紫色岩风化物(占 47.4%)和石灰岩风化物(占 31.7%), 其余为第四纪红黏土、玄武岩风化物、砂岩风化物 and 沟谷堆积物, 各占 5.3%。土地利用上全部为旱地, 以缓坡梯田旱地为主(坡度介于 2°~5°), 占 78.9%; 其次为坡旱地(坡度介于 5°~15°), 占 15.8%; 沟谷旱地仅占 5.3%。成土作用主要包括旱耕熟化过程、脱硅富铁铝过程和黏化过程。

2.2 代表性烟田系统分类高级单元归属

50 cm 深度土温是鉴定某些系统分类高级单元的指标^[1], 也可反映作物的生育期和轮作潜力。本研究利用海拔和经纬度信息推算出 50 cm 深度土温表明^[15-16]: 仁和 50 cm 深度土温介于 17.0 ~ 20.4 °C, 属于热性土壤温度状况; 米易、会理、会东 50 cm 深

度土温介于 15.3 ~ 20.1 °C, 属于温性和热性土壤温度状况交错。

土壤水分状况也是鉴定某些系统分类高级单元的指标^[1], 也可反映降雨量、地貌地形和土地利用。攀西山区代表性烟田均为旱坡地, 依据降雨量和蒸发量等气象资料计算结果以及实地观察结果, 调查的 19 个代表性烟田的土壤水分状况主要为湿润类型和半干润类型, 分别占 57.8% 和 36.8%; 仅 1 个为潮湿类型。

调查的代表性烟田的土壤诊断层、诊断特性和高级单元亚类类型见表 2。诊断层包括淡薄表层、低活性富铁层、黏化层和雏形层; 主要诊断特性包括热性、温性土壤温度状况, 半干润、湿润和潮湿土壤水分状况, 氧化还原特征, 碳酸岩岩性特征, 紫色岩岩性特征, 铁质特性和石灰性。系统分类类型上 4 个烟田属于富铁土, 4 个烟田属于淋溶土, 7 个烟田属于雏形土, 4 个烟田属于新成土, 涉及 4 个土纲、7 个亚纲、9 个土类和 11 个亚类。

2.3 代表性烟田植烟适宜性初步评价

1) 土体厚度。土体厚度关系到根系下扎深度以及土壤养分库容大小, 也是评价土壤肥力的一个物理指标^[18]。攀西山区代表性烟田土体厚度 20 ~ 100 cm 以上, 平均厚度 81 cm, 属于较厚水平。19 个代表性烟田中仅有 3 个(RH-03、HL-04 和 HD-05)土体厚度 < 50 cm, 需要注意通过深耕深松适当加厚土体厚度, 同时注意防止水土流失。

2) 耕作层中岩石碎屑含量。耕作层中岩石碎屑含量在一定程度上影响着土壤的通透性, 也影响农业机械的运作^[19]。对质地偏黏的烟田而言, 适当的岩石碎屑含量有利于改善土壤通透性。19 个代表性烟田中, 有 13 个耕作层中含有岩石碎屑, 含量介于 2% ~ 20%, 总体上属于适宜水平; 仅 4 个(RH-03、RH-05、HD-04 和 HD-05)的岩石碎屑含量偏高, 介于 40% ~ 50%, 可能已影响到农机的运转, 需要注意移走大的岩石碎屑。

3) 耕作层质地。一般认为质地偏粗的土壤更有利于优质烤烟的生长^[20]。攀西山区 15 个代表性烟田中, 47.3% 的烟田耕作层质地偏黏(其中黏土占 36.8%, 黏壤土占 10.5%), 需增施有机肥和实行秸秆还田, 逐步增加土壤大团聚体的含量, 以提高土壤肥力的同时, 改良土壤的通透性。

3 结论

1) 调查的攀西山区 19 个代表性烟田土壤分属富

表 1 攀西山区代表性烟田的基本信息
Table 1 Information of studied typical tobacco-planting fields in Panxi mountainous area

剖面	RH-01	RH-02	RH-03	RH-04	RH-05
地点	仁和区大龙潭乡干坝子村梅龙树片区	仁和区大龙潭乡干坝子村大堡哨片区	仁和区平地镇平地村梁子片区	仁和区平地镇波西村上湾片区	仁和区平地镇波西村下湾片区
纬度	26°18'29.966"N	26°16'6.217"N	26°12'6.542"N	26°9'46.413"N	26°9'41.015"N
经度	101°52'40.336"E	101°53'2.932"E	101°47'50.101"E	101°49'1.090"E	101°49'20.453"E
海拔(m)	1 821	1 896	1 910	1 984	1 665
地形	亚高山坡地中部	亚高山坡地中部	亚高山山脊顶部	亚高山坡地中部上部	亚高山坡地中下部
成土母质	石英岩风化坡积物	石灰岩风化坡积物	石灰性紫泥岩风化残积物	紫砂岩风化坡积物	紫砂岩风化坡积物
土地利用	缓坡梯田旱地	中坡梯田旱地	坡旱地	梯田旱地	梯田旱地
剖面	MY-01	MY-02	MY-03	MY-04	MY-05
地点	米易县攀莲镇双沟村 12 社片区	米易县攀莲镇双沟村	米易县攀莲镇双沟村	米易县普威镇西番村 4 社片区	米易县麻陇乡庄房村片区
纬度	26°55'46.480"N	26°56'23.644"N	26°55'46.211"N	27°5'45.954"N	27°4'31.466"N
经度	102°9'53.614"E	102°10'26.526"E	102°9'53.564"E	101°58'32.346"E	101°57'39.890"E
海拔(m)	1 606	1 940	1 637	2 115	1 757
地形	亚高山坡地中部	亚高山坡地中上部	亚高山坡地中上部	亚高山坡地中部<2°	亚高山沟谷地
成土母质	玄武岩风化坡积物	石灰岩风化坡积物	石灰岩风化坡积物	灰岩风化坡积物	石英岩风化沟谷堆积物
土地利用	梯田旱地	缓坡旱地	缓坡梯田旱地	缓坡梯田	沟谷梯田
剖面	HL-01	HL-02	HL-03	HL-04	HD-01
地点	会理县益门镇大磨村 12 社片区	会理县益门镇大磨村 8 社片区	会理县富乐乡三岔河村黄家湾片区	会理县通安镇通宝村 2 社片区	凉山州会东县姜州镇弯德村凉顶片区
纬度	26°50'20.648"N	26°48'55.122"N	26°28'1.174"N	26°21'3.533"N	26°33'58.580"N
经度	102°17'22.801"E	102°16'16.104"E	102°21'54.218"E	102°17'41.162"E	102°27'36.451"E
海拔(m)	2 026	2 190	1 780	1 956	1 815
地形	亚高山坡地中下部	亚高山坡地下部	亚高山坡地中部	亚高山坡地中下部	亚高山坡地中部
成土母质	紫泥岩风化坡积物	石灰性紫泥岩风化坡积物	石灰性紫红砂岩风化坡积物	紫砂岩风化坡积物	紫红砂岩风化坡积物
土地利用	梯田旱地	缓坡梯田旱地	缓坡梯田旱地	陡坡旱地	缓坡梯田旱地
剖面	HD-02	HD-03	HD-04	HD-05	
地点	会东县火山乡小湾子村 2 社片区	会东县撒者扈镇白拉度村 3 社片区	会东县新云乡笔落村 2 社片区	会东县小坝乡小北村片区	
纬度	26°40'4.941"N	26°36'50.619"N	26°37'4.875"N	26°34'33.551"N	
经度	102°37'3.563"E	102°38'1.571"E	102°32'21.520"E	102°21'56.986"E	
海拔(m)	2 081	2 312	1 765	1 848	
地形	亚高山坡地中部	亚高山坡地中上部	亚高山坡地中下部	亚高山坡地中下部	
成土母质	第四纪红黏土	红砂岩风化坡积物	石灰性紫泥岩风化坡积物	石灰性紫砂岩风化坡积物	
土地利用	缓坡梯田旱地	缓坡旱地	缓坡梯田旱地	梯田旱地	

注：低山：海拔 500 ~ 800 m；中山：海拔 800 ~ 3 000 m。

表 2 代表性烟田土壤诊断层、诊断特性与系统分类亚类
Table 2 Diagnostic horizons, diagnostic characteristics and soil taxonomy of studied tobacco-planting fields

烟田	诊断层	主要诊断特性	土壤亚类
RH-02	淡薄表层、低活性富铁层、黏化层	热性、湿润、碳酸岩岩性	黏化钙质湿润富铁土
RH-01	淡薄表层、低活性富铁层、黏化层	热性、湿润	普通黏化湿润富铁土
HD-02	淡薄表层、低活性富铁层、黏化层	热性、半干润	普通黏化干润富铁土
HD-03	淡薄表层、低活性富铁层、黏化层	温性、半干润	普通黏化干润富铁土
MYI-02, MYI-03	淡薄表层、黏化层	热性、半干润、碳酸岩岩性	暗红钙质干润淋溶土
MYI-01, HD-01	淡薄表层、黏化层	热性、半干润、氧化还原、铁质特性	斑纹铁质干润淋溶土
MYI-05	淡薄表层、锥形层	热性、潮湿、氧化还原	普通淡色潮湿锥形土
MYI-04	暗沃表层、锥形层	温性、半干润、碳酸岩岩性	普通暗沃干润锥形土
HL-02, HD-04	淡薄表层、锥形层	温性、湿润、紫色岩岩性、石灰性	石灰紫色湿润锥形土
RH-04, RH-05, HL-01	淡薄表层、锥形层	热性、湿润、紫色岩岩性	普通紫色湿润锥形土
RH-03, HL-03, HL-05	淡薄表层	热性、湿润、紫色岩岩性、石灰性	石灰紫色正常新成土
HL-04	淡薄表层	热性、湿润、紫色岩岩性	酸性紫色正常新成土

注：湿润、半干润、潮湿：指水分状况；岩性：指岩性特征；氧化还原：指氧化还原特征。

铁土、淋溶土、锥形土、新成土 4 个土纲，涉及 7 个亚纲、9 个土类和 11 个亚类。

2) 总体来看，攀西山区植烟土壤物理性质上的优势是土体较厚，岩屑含量适宜，但劣势是耕作层质地偏黏，且部分烟田为坡旱地，存在水土流失风险。

致谢：感谢中国科学院南京土壤研究所赵玉国研究员和四川农业大学袁大刚副教授在本文撰写过程中给予的指导和帮助。

参考文献：

- [1] 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. 中国土壤系统分类检索[M]. 3 版. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 2001
- [2] 王彦亭, 谢建平, 李志宏. 中国烟草种植区划[M]. 北京: 科学出版社, 2010
- [3] 郭金平, 庄云, 武小净, 等. 福建典型烟区代表性烟田土壤土系的建立[J]. 福建农业学报, 2012, 27(10): 1120-1124
- [4] 庄云, 武小净, 李德成, 等. 基于野外调查信息的山东省临朐县典型烟田土壤系统分类[J]. 土壤, 2013, 45(3): 560-564
- [5] 季学军, 沈思灯, 薛琳, 等. 基于野外调查信息的安徽省宣城市典型烟田的土系建立[J]. 土壤, 2013, 45(4): 763-765
- [6] 庄云, 武小净, 李德成, 等. 基于野外调查信息的河南省灵宝市和襄城县典型烟田的土系建立[J]. 土壤, 2013, 45(5): 952-956
- [7] 武小净, 庄云, 李德成, 等. 我国东北烟区典型烟田土壤系统分类研究[J]. 土壤, 2013, 45(4): 752-758
- [8] 庄云, 武小净, 李德成, 等. 云南典型烟区江川县和南涧县代表性烟田土壤土系的建立[J]. 土壤, 2013, 45(6): 1113-1118
- [9] 庄云, 武小净, 李德成, 等. 重庆典型烟区代表性烟田土壤系统分类研究[J]. 土壤, 2013, 45(6): 1142-1146
- [10] 庄云. 我国中间香型主产烟区典型烟田土系划分[D]. 南京: 南京农业大学, 2013
- [11] 庄云, 武小净, 李德成, 等. 湘南和湘西烟田土壤系统分类及其与烤烟香型之间的关系[J]. 土壤, 2014, 46(1): 151-157
- [12] 庄云, 武小净, 李德成, 等. 鄂西典型烟区代表性烟田土壤系统分类研究[J]. 土壤, 2015, 47(1): 183-187
- [13] 庄云, 武小净, 李德成, 等. 陕南典型烟区代表性烟田土壤系统分类研究[J]. 土壤, 2015, 47(3): 623-626
- [14] 徐明月, 龙怀玉, 辛刚. 宁洱县典型烟田土壤系统分类研究[J]. 土壤, 2015, 47(6): 1214-1218
- [15] 张甘霖, 李德成. 野外土壤描述与采样手册[M]. 北京: 科学出版社, 2017
- [16] 冯学民, 蔡德利. 土壤温度与气温及纬度和海拔关系的研究[J]. 土壤学报, 2004, 41(3): 489-491
- [17] 张慧智. 中国土壤温度空间预测与表征研究[D]. 南京: 中国科学院南京土壤研究所, 2008
- [18] 林卡, 李德成, 张甘霖. 土壤质量评价中文文献分析[J]. 土壤通报, 2017, 48(3): 736-744
- [19] 解迎革, 李霞. 土壤中砾石含量的测定方法研究进展[J]. 土壤, 2012, 44 (1): 17-22
- [20] 中国农业科学院烟草研究所. 中国烟草栽培学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2005

Study on Soil Taxonomy of Typical Tobacco-planting Fields in Panxi Mountain Area of Sichuan Province

WANG Chengdong¹, XU Yiming¹, YANG Jianchun², ZHANG Ruiping², WANG Songfeng¹,
YANG Junwei², SUN Fushan¹, WANG Shusheng¹, ZENG Qingbin^{2*}

(1 Tobacco Research Institute of CAAS (Key Laboratory of Tobacco Biology and Processing of MOA), Qingdao, Shandong 266101, China; 2 Panzihua Branch of Sichuan Tobacco Company, Panzihua, Sichuan 617026, China)

Abstract: Soil condition has important influences on the yield, quality, aroma style and its manifestation of flue-cured tobacco, well-understanding soil is the basis of rational utilization and improvement of soil. In this study 5, 5, 5 and 4 typical tobacco-planting fields were selected on the base of comprehensive consideration of the conditions of topography, soil parent material, soil conditions, tobacco growth situations and leaf qualities in Miyi and Renhe of Panzihua City as well as Huili and Huidong of Liangshan Prefecture of Panxi mountainous area which are typical high-quality tobacco planting regions in Sichuan Province, soil profiles were surveyed and soil types were determined according to Chinese Soil Taxonomy on the base of the field observation on soil formation factors and profile morphological characteristics as well as the physiochemical properties of similar typical soil profiles obtained in the 2nd National Soil Survey. The results showed that the 19 studied fields were belonged to 4 soil orders, 7 soil suborders, 9 soil groups and 11 soil subgroups. Overall, the studied fields have the advantages of thicker pedons and appropriate contents of rock fragments but the disadvantages of clayey textures, and some are the slope-drylands with the potential soil erosion.

Key words: Typical tobacco-planting field; Soil forming factors; Profile morphology; Soil taxonomy; Panxi mountainous area