

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^①

庄云^{1,2}, 武小净^{1,2}, 李德成^{2*}, 梁洪波³, 徐宜民³, 石屹³,
王程栋³, 马兴华³, 许家来⁴

(1 南京农业大学资源与环境科学学院, 南京 210095; 2 土壤与农业可持续发展国家重点实验室(中国科学院南京土壤研究所), 南京 210008; 3 中国农业科学院烟草研究所, 山东青岛 266101; 4 山东省烟叶公司, 济南 250100)

摘 要: 以山东省临朐县为研究区域, 通过其典型优质烟田的野外土壤调查信息尝试建立相应的土系。结果表明: 临朐县 8 个植烟片区 9 个典型优质烟田, 主要为分布在高丘坡上的旱地, 可归为淋溶土、雏形土和新成土; 在系统分类上可划分为 3 个土纲、3 个亚纲、5 个土类、6 个亚类、6 个土族和 8 个土系; 不同的土系在植烟优劣方面存在一定差异, 属于淋溶土的土系有效土层深厚, 但有黏化层可能妨碍根系下扎; 属于雏形土和新成土的土系颗粒较粗而通透性好, 养分含量较低易调控, 但有效土层偏薄。

关键词: 典型烟田; 土壤系统分类; 野外调查信息; 临朐县

中图分类号: S152.1

土壤是影响烟叶品质的重要生态条件之一, 在适宜的气候条件下, 选择适宜种烟、具良好结构和肥力状况的土壤是提高烤烟品质的关键^[1]。我国烟区空间分布范围很广, 土壤类型也是多种多样。我国对烟田土壤开展的研究已很多, 集中表现在 2010 年出版的《中国烟草种植区划》^[2], 采用的土壤分类和土壤名称是源自 20 世纪 80—90 年代我国开展的第二次土壤普查中发生学分类和命名。近年来世界和我国的土壤分类发展趋势是以诊断层和诊断特性为基础的系统分类^[3], 但是有关烟田土壤系统分类方面的研究基本处于空白状态。

有研究表明, 在特定的小尺度县级区域, 土壤条件对烟叶的香型风格的彰显程度有着重要影响^[4-5]。土系是系统分类中最低级的基层分类单元, 在某种意义上也可以说是土壤的全息身份证, 目前有些烟区均对烟叶的地理标志^[6]给予了高度关注, 土系也是地理标志的原产地标记一个不可或缺的内容。因此针对特定烟区能种植出烟叶质量最好的烟田土壤建立相应的土系, 不仅可以满足烟叶系统的生产经营需求, 也有助于直观反映烟区优质烟田的土壤特征, 而且对于制订烟区发展区划和采取有效调控措施强化烟叶的香型风格等, 均具有积极的生产意义。本研究以山东

省植烟大县临朐县为研究区域, 通过其典型烟田的野外土壤调查, 尝试初步建立相应的烟田土壤的土系。

1 材料和方法

1.1 研究区概况

临朐县地处山东半岛中部, 潍坊市西南部, 土地总面积 1 835 km², 其中耕地面积约 5.23 万 hm²。临朐县基本属于北方低山丘陵区, 由南至北依次为山地、丘陵和平原, 分别占 55.9%、31.3%和 12.8%。临朐县为温带季风型大陆性气候, 年均气温 12.4℃, 对应的 50 cm 深度处土壤温度状况为温性(9 ~ 16℃), 年均降雨量 700 mm 左右, 蒸发量在 1 400 ~ 1 700 mm, 年均日照 2 578.6 h, 无霜期 191 天。

临朐县种植烟草已有 400 多年的历史, 由于气候和土壤等自然条件较为适宜, 其烟草素以色泽金黄、灰白火亮、油份足、味香醇等特点而享有盛誉。全县常年种植烟叶约 1 万 hm², 年收购烟叶约 2 万 t, 烟草行业税收约占全县税收总额的 60%。

1.2 典型烟田的确定及其调查

典型烟田的确定采用“以烟定田”的思路: 首先依据临朐县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

基金项目: 国家烟草专卖局/中国烟草总公司项目(110201101002[TS-02])和山东烟叶公司项目(鲁烟科[2011]13 号-1.1)资助。

* 通讯作者(dcli@issas.ac.cn)

作者简介: 庄云(1987—), 女, 江苏常州人, 硕士研究生, 研究方向土壤生态学。E-mail: 2010103031@njau.edu.cn

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,加上野外调查的农艺性状调查,确定烟叶长势最好和能够产烟叶质量最高的田块。

根据临朐县烟叶种植区划,其烟田主要位于寺头镇、五井镇和九山镇,依据临朐县第二次土壤普查办公室1984编撰的《临朐县土壤志》,上述乡镇的烟田一般主要处于海拔低于500m的高丘地区,以坡旱地为主。本次研究在寺头镇、五井镇和九山镇划定了8个植烟片区,确定9个典型烟田(寺头镇4个,五井镇3个,九山镇1个,表1)。烟田中挖掘的土壤剖面尺度为:垂直观察面宽1.0m×深1.2m。土壤调查包括剖面位置、成土条件、成土过程、剖面形态特征等,详细调查内容参见中国科学院南京土壤研究所主编的《野外土壤描述与采样手册(第一版,2010)》。由表1可见,临朐县的优质烟田主要为分布在高丘坡上的旱地,成土母质主要为石灰岩、石灰性泥质页岩、石灰性紫砂页岩、花岗岩的风化形成的残积-残积物。有关的研究表明:山东烟区以种植在石灰性、黄土母质、砂页岩类及部分酸性岩的土壤为优,以潮土、沙姜黑土、白浆化棕壤为差^[7],而前几类土壤多分布在丘陵地区,后几类土壤则主要分布在平原地区。这与本研究确定的烟田基本一致。

2 结果与讨论

2.1 土壤剖面形态与系统分类高级级别确定

表2为9个典型剖面的形态特征描述(按层次构型一致性顺序进行排列)。由表2可见,临朐县的优质烟田的土壤剖面构型主要是Ap(淡薄表层,耕作层)-Bt(黏化层)-C(母质层)、Ap(淡薄表层,耕作层)-Bw(雏形层)-R(母岩)和Ap(淡薄表层,耕作层)-R(母岩),依次归为淋溶土、雏形土和新成土三大类。

根据中国土壤系统分类检索(第三版)^[3]确定的各土壤剖面的系统分类高级级别归属见表3。

LQ-02、LQ-04和LQ-10剖面构型为Ap(淡薄表层)-Bt(黏化层)-C(母质),土纲上归为淋溶土;亚纲上归为干润淋溶土;LQ-02和LQ-04土体中含有碳酸盐岩碎屑,且pH均>5.5,土类上归为钙质干润淋溶土;LQ-04土体22~120cm色调为2.5YR,在亚类上归为暗红钙质干润淋溶土;LQ-02则归为普通钙质干润淋溶土。LQ-10无钙质、钙积、铁质特性,在土类上归为简育干润淋溶土;在亚类上归为普通简育干润淋溶土。

LQ-03、LQ-06、LQ-08和LQ-09剖面构型基本均为Ap(淡薄表层)-Bw(雏形层)-R(母岩),土纲上归为雏形土;亚纲上归为干润雏形土;由于无“灌淤”、“铁质”、“底锈”、“暗沃”特征,土类上归为简育干润雏形土;在亚类上归为普通简育干润雏形土。

LQ-07和LQ-05剖面构型基本均为Ap(淡薄表层)-R(母岩),土纲上归为新成土;由于没有人为扰动层次和人为淤积物质以及没有砂质沉积物和冲积物的岩性特征,在亚纲上归为正常新成土;LQ-07母岩是紫色砂页岩,因此在土类上归为紫色正常新成土;由于剖面通体具有石灰性,因此在亚类上归为石灰紫色正常新成土。LQ-05由于没有黄土、紫色、红色、寒冻、干旱特征,在土类上归为干润正常新成土;在亚类上由于20cm深度出现了花岗岩石质接触面,因此归为石质干润正常新成土。

2.2 系统分类基层单元(土族-土系)的建立及植烟适宜性粗评

土族是土壤系统分类的基层分类单元,主要反映与土壤利用管理有关的土壤理化性质的分异。土系是土壤系统分类中最基层的分类单元,是发育在相同母质上、处于相同景观部位、具有相同土层排列和相似土壤属性的土壤聚集体^[3]。

我国在土族和土系建立方面做了很多尝试^[8-12],但多年以来一直没有形成统一的规范。2012年由中国科学院南京土壤研究所牵头,依托国家科技基础性工作专项《我国土系调查与中国土系志编制》(2008FY110600),制订了基于中国土壤系统分类的《土族与土系建立原则与标准(试用稿)》。

依据此试行标准,用于土族分类的主要鉴别特征是剖面控制层段的土壤颗粒大小级别、不同颗粒级别的土壤矿物组成类型、石灰性与土壤酸碱性、土壤温度状况、土体厚度等。土族的命名则是在亚类名称前面依次叠加上述鉴别特征。同一土族下土系划分依据主要有:①特定土层深度和厚度,②表层土壤质地,③土壤中岩石碎屑、结核、侵入体等。土系的命名一般采用2~3个汉字地名的形式,一般用预建立的土系所在的乡镇村或风景名胜等名称。考虑到本研究的调查尺度仅为县级,而且烟田的空间分布存在较大的局限性,一些剖面同处在一乡镇,为了避免出现同名现象,这里暂采用村名的形式命名土系。

本研究调查的各剖面层次细土质地和岩石碎屑含量详见表2,临朐县的土壤温度状况均为温性,降

表 1 典型烟田的基本信息
Table 1 Information of typical tobacco fields

剖面	地点	纬度	经度	海拔 (m)	地形	成土母质	土地利用
LQ-02	五井镇大楼村	36°28'40.7"	118°24'08.5"	290	高丘, 10°~15°坡, 中部	砂页岩风化坡积物	梯田旱地
LQ-03	五井镇马庭村	36°23'41.7"	118°21'57.6"	294	高丘, 5°~10°坡, 中上部	钙质砾岩风化坡积物	坡旱地
LQ-04	五井镇北黄谷村	36°24'29.9"	118°16'03.6"	442	高丘, 5°~10°坡, 中下部	钙质砾岩风化坡积物	坡旱地
LQ-05	九山镇土崗堆村	36°14'17.1"	118°26'12.2"	350	高丘, 10°~15°坡, 中上部	花岗岩风化坡积物	坡旱地
LQ-06	寺头镇中福家村	36°17'04.6"	118°23'13.4"	415	高丘, 5°~10°坡, 中上部	石灰性页岩风化残积物	坡旱地
LQ-07	寺头镇西孙村	36°15'39.3"	118°21'26.3"	461	高丘, 5°~10°坡, 中上部	石灰性紫砂页岩风化残积物	坡旱地
LQ-08	寺头镇长远峪村	36°19'04.1"	118°38'14.4"	290	高丘, 10°~15°坡, 中上部	钙质砾岩风化残积-坡积物	坡旱地
LQ-09	寺头镇山枣村	36°19'15.8"	118°29'56.8"	332	高丘, 5°~8°坡, 上部	石灰性页岩风化残积物	坡旱地
LQ-10	寺头镇山枣村	36°19'01.0"	118°30'04.0"	283	高丘, 5°~8°坡, 下部	黄土状物质与钙质砾岩风化搬运混合物	沟谷旱地

表 2 典型烟田的剖面形态描述
Table 2 Profile descriptions of typical tobacco fields

剖面	层次	层次深度 (cm)	干态颜色	润态颜色	细土质地	土壤结构	岩石/矿物碎屑	干时持水性	新生体	pH	石灰反应
LQ-04	Ap	0~22	5YR5/4	5YR3/4	壤	粒状	10%(碳酸盐岩)	松散	无	7.9	中
	Bt1	22~52	2.5YR4/4	2.5YR4/4	黏壤	小块状	25%(碳酸盐岩)	硬	少量黏粒胶膜	8.2	轻
	Bt2	52~95	2.5YR4/4	2.5YR4/6	黏壤	棱块状	30%(碳酸盐岩)	硬	少量黏粒胶膜	7.8	轻
	Bt3	95~120	2.5YR4/4	2.5YR4/6	黏壤	棱块状	65%(碳酸盐岩)	硬	少量黏粒胶膜	8.0	无
LQ-02	Ap	0~22	7.5YR5/4	7.5YR4/6	壤	粒状	20%(碳酸盐岩)	松散	无	7.4	无
	Bt1	22~42	7.5YR5/6	7.5YR4/6	黏壤	块状	20%(碳酸盐岩)	硬	少量黏粒胶膜	8.0	无
	Bt2	42~70	7.5YR5/6	7.5YR4/6	黏壤	棱块状	15%(碳酸盐岩)	硬	中量黏粒胶膜	7.8	无
	Bt3	70~120	7.5YR5/6	5YR5/6	黏壤	棱块状	15%(碳酸盐岩)	硬	中量黏粒胶膜	7.8	无
LQ-10	Ap1	0~23	7.5YR5/4	7.5YR4/4	黏壤	粒状	无	松散	无	8.1	无
	Bt1	23~40	5YR5/6	5YR4/6	黏	块状	无	硬	少量黏粒胶膜	8.1	无
	Bt2	40~80	5YR6/6	5YR4/6	黏	棱块状	无	硬	中量黏粒胶膜	8.1	无
	Bt3	80~120	5YR6/6	5YR5/6	黏	棱块状	无	硬	中量黏粒胶膜	8.3	无
LQ-03	Ap	0~30	7.5YR5/4	7.5YR4/6	黏壤	粒状	30%	松散		7.9	中
	Bw	30~60	7.5YR5/6	7.5YR4/6	黏壤	小块状	40%	松散		8.0	中
	C	60~110	7.5YR5/6	7.5YR4/6	黏壤	小块状	80%	松散		7.9	中
	Ab	110~120	7.5YR5/6	5YR5/6	黏壤	大块状	20%	稍硬	中量黏粒胶膜	8.0	无
LQ-08	Ap	0~33	7.5YR5/4	7.5YR4/3	黏壤	粒状	30%	松散		7.4	强
	Bw	33~50	7.5YR5/4	7.5YR4/3	黏壤	粒状-小块状	80%	疏松		7.9	强
	R	50~120									
LQ-06	Ap	0~30	2.5Y7/4	2.5Y6/6	黏壤	粒状	40%	松散		8.4	强
	Bw	30~50	2.5Y8/4	2.5Y7/6	黏壤	小块状	70%	疏松		8.2	强
	R	50~120									强
LQ-09	Ap	0~22	2.5Y7/3	2.5Y4/6	黏壤	粒状	50%	松散		8.0	强
	Bw	22~40	5Y8/3	2.5Y6/6	黏壤	小块状	70%	疏松		8.3	强
	R	40~120									强
LQ-05	Ap	0~20	7.5YR7/4	7.5YR5/6	砂	粒状	60%	松散		5.6	无
	R	20~120									无
LQ-07	Ap	0~22	5YR4/4	5YR2/4	砂	粒状-小块状	60%	松散		8.5	中
	R	22~120									中

注: Ap: 淡薄表层(耕作层), Bt: 黏化层; Bw: 锥形层, R: 母岩。

表 3 典型烟田的剖面系统分类高级单元归属
Table 3 Higher soil taxonomic classification of typical tobacco fields

土纲	亚纲	土类	亚类	剖面	诊断层	诊断特性
淋溶土	干润淋溶土	钙质干润淋溶土	暗红钙质干润	LQ-04	淡薄表层、黏化层	温性土壤温度状况、干润土壤水分状况、碳酸盐岩性特征
			普通钙质干润淋溶土	LQ-02	淡薄表层、黏化层	温性土壤温度状况、干润土壤水分状况、碳酸盐岩性特征、石灰性
			普通筒育干润淋溶土	LQ-10	淡薄表层、黏化层	温性土壤温度状况、干润土壤水分状况、石灰性、石质接触面
			普通筒育干润锥形土	LQ-03, LQ-08, LQ-06, LQ-09	淡薄表层、锥形层	温性土壤温度状况、干润土壤水分状况、紫砂页岩岩性特征、石灰性、石质接触面
新成土	正常新成土	紫色正常新成土	石灰紫色石质干润新成土	LQ-07	淡薄表层	温性土壤温度状况、干润土壤水分状况、紫砂页岩岩性特征、石灰性、石质接触面
			普通筒育干润新成土	LQ-05	淡薄表层	温性土壤温度状况、干润土壤水分状况、花岗岩石质接触面
			普通筒育干润新成土	LQ-05	淡薄表层	温性土壤温度状况、干润土壤水分状况、花岗岩石质接触面

雨量小于蒸发量,加上调查的烟田均位于较高的地形部位,因此土壤水分状况均为干润,矿物组成除 LQ-05 为硅质型(石英),其他剖面均为混合型,土壤一般为中性-碱性,由此各剖面对应的土族见表 4。

表 4 典型烟田的剖面系统分类基层单元归属
Table 4 Soil families and soil series of typical tobacco fields

土族	土系	典型单个土体
粗骨黏壤质混合型温性暗红钙质干润淋溶土	北黄谷系	LQ-04
		LQ-02
黏壤质混合型温性普通钙质干润淋溶土	大楼系	LQ-10
		LQ-03
黏质伊利石混合型非酸性温性普通筒育干润淋溶土	山枣系	LQ-08
		LQ-06, LQ-09
粗骨黏壤质混合型石灰性温性普通筒育干润锥形土	马庭系	LQ-07
		LQ-05
粗骨砂质混合型温性石灰紫色正常新成土	西孙系	LQ-05
		LQ-05
粗骨砂质硅质混合型非酸性温性石质干润正常新成土	土崮堆系	LQ-05
		LQ-05

LQ-02、LQ-04、LQ-10、LQ-07、LQ-05 分属不同的土族,可独自划分为一个土系,而 LQ-03、LQ-08, LQ-06、LQ-09 由于成土母质、剖面构型和分布地形的一致性,属于同一个土族,其土系划分需要进一步分析: LQ-03 和 LQ-08 成土母岩为钙质砾岩, LQ-06 和 LQ-09 成土母岩为石灰性页岩; LQ-06 和 LQ-09 主要差异仅是锥形层 Bw 的干态颜色(LQ-06 为 2.5Y8/4,而 LQ-09 为 5Y 8/3),考虑到野外土壤颜色受土壤湿度和观察者的影响较大,因此不再细分,将两者作为同一个土系; LQ-03 和 LQ-08 主要差异在于: LQ-03 土体 110 cm 以下为埋藏表层,因此可以划分为两个土系。本研究建立的土系见表 4。

就各土系的植烟适宜性来看: 属于淋溶土的北黄谷系、大楼系和山枣系,优势在于有效土层深(厚度一般在 75 ~ 90 cm),养分含量略高,劣势在于黏化层可能会影响根系下扎深度。属于锥形土和新成土的马庭系、长远峪系、中福家系、西孙系和土崮堆系优势在于质地较粗,氮、磷、钾等养分含量低至中但易于通过肥料调控,劣势在于有效土层偏薄(厚度一般 <50 cm)。但上述 8 个土系的烟田多为坡地,旱季灌溉难度较大,雨季易水土流失,因此需尽可能采用等高种植方式;另外有机质含量偏低,需要适当增施有机肥。

需要指出的是:上述土族和土系的建立仅是依据野外调查信息的初步结论,土系的最后鉴定与描述等还需土样关键理化指标测定分析结果以及更多土系间的比较方能完成。

3 结论

(1) 调查的 9 个临朐县的典型优质烟田主要为分布在高丘坡上的旱地,土壤系统分类上可归为 3 个土纲(淋溶土、锥形土和新成土)、3 个亚纲、5 个土类、6 个亚类、6 个土族和 8 个土系。

(2) 不同的土系在植烟优劣方面存在一定差异,属于淋溶土的土系有效土层深厚,但黏化层可能妨碍根系下扎;属于锥形土和新成土的土系颗粒较粗而通透性好,养分含量较低易调控,但有效土层偏薄。

参考文献:

[1] 中国农业科学院烟草栽培所. 中国烟草栽培学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2005
[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] 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
- [4] 席晋峰, 李贤胜, 王大州, 季学军, 沈思灯, 杨平, 周立祥, 李德成. “焦甜香”特色烟在宣城地区种植的土壤适宜性研究[J]. 土壤, 2009, 41 (6): 1 018–1 020
- [5] 季学军, 王大州, 沈思灯, 席晋峰, 李德成, 李贤胜, 杨平, 周立祥. 安徽省宣城市特色烟种植潜力定量评价[J]. 土壤, 2010, 42 (4): 648–651
- [6] 钟昌元. 浅析原产地标记和地理标志及其相关概念[J]. 科技情报开发与经济, 2009, 19(25): 123–125
- [7] 张久权, 张教侠, 刘传峰, 赵兵, 李晓, 尹东升, 梁洪波. 山东烤烟生态适应性综合评价[J]. 中国烟草科学, 2008, 29(5): 11–17
- [8] 王庆云, 徐能海. 湖北省土系概要[M]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 1997
- [9] 章明奎, 魏孝孚, 厉仁安. 浙江省土系概论[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000
- [10] 张甘霖等. 土系研究与制图表达[M]. 合肥: 中国科技大学出版社, 2001
- [11] 龚子同, 张甘霖, 漆智平. 海南土系概论[M]. 北京: 科学出版社, 2004
- [12] 张之一, 翟瑞常, 蔡德利. 黑龙江土系概论[M]. 哈尔滨: 哈尔滨地图出版社, 2006

Soil Taxonomy of Typical Tobacco Fields in Linqu County of Shandong Province

ZHUANG Yun^{1,2}, WU Xiao-jin^{1,2}, LI De-cheng^{2*}, LIANG Hong-bo³, XU Yi-ming³, Shi Yi³,
WANG Cheng-dong³, MA Xing-hua³, XU Jia-lai⁴

(1 College of Resources and Environmental Science, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China; 2 State Key Laboratory of Soil and Sustainable Agriculture (Institute of Soil Science, Chinese Academy of Sciences), Nanjing 210008, China; 3 Tobacco Research Institute of CAAS, Qingdao, Shandong 266101, China; 4 Tobacco Company of Shandong Province, Jinan 250100, China)

Abstract: This paper took Linqu County of Shandong Province as the study region, selected 9 typical tobacco fields in different locations which could grow the tobacco leaves of the highest-quality and tried to establish preliminarily the relevant soil series based on soil information obtained in field survey. The results showed that the 9 typical tobacco field soils in 8 villages mainly were distributed at the slopes of high-hills, they could be classified into 3 orders, 3 suborders, 5 groups, 6 subgroups, 6 families and 8 series. There were differences between these 8 soil series in the suitability of tobacco growth, the series of Argosols usually had deep effective soil layers but clayey horizons while the series of Cambosols and Primosols usually had good permeability and easy-control of soil nutrients but shallow effective soil layers.

Key words: Typical tobacco field, Soil taxonomy, Information of field survey, Linqu County