

我国东北烟区典型烟田土壤系统分类研究^①

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

(1 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; 2 南京农业大学资源与环境科学学院, 南京 210095; 3 中国农业科学院烟草研究所, 山东青岛 266101)

摘要:以黑龙江的宁安、吉林的汪清和辽宁的宽甸为我国东北烟区的代表,通过 15 个典型优质烟田的土壤调查,本研究尝试建立相应的土系。结果表明: 调查的 15 个典型烟田土壤在系统分类上可归为 3 个土纲(淋溶土、雏形土和新成土)、5 个亚纲、6 个土类、7 个亚类、11 个土族和土系。不同土系的烟田各有优劣,属于不同土纲的土系在植烟适宜性上有很大差异,淋溶土的土系有效土层深厚,养分含量适中、比例协调,劣势在于黏化层存在可能会限制根系下扎;属于雏形土和新成土的土系优势在土壤颗粒较粗,通透性好,养分含量虽然低但易于通过施肥调控,劣势在于有效土层偏薄。

关键词: 典型烟田土壤; 土壤系统分类; 野外调查信息; 东北

中图分类号: S152.1

土壤在很大程度上影响烟叶的产量和品质,选择适宜的土壤是提高烤烟产量和品质的关键之一^[1]。我国烟区空间分布范围很广,土壤类型多种多样。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]。但已有的研究中土壤分类和名称多是源于第二次土壤普查,而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],但有关烟田土壤系统分类方面的研究目前尚基本处于空白状态。

有研究表明,在特定的小尺度县级区域,特定的土壤条件对烟叶的香型风格的彰显程度着重要影响^[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。近年来我国不少地区对农产品的地理标志^[6]给予了高度关注。实际上,土系也是地理标志中原产地标记的一个不可或缺内容。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提高烟叶产量和品质的生产经营需求,也有助于直观反映烟区优质烟田的土壤特征,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。

我国东北烟区生产的烤烟颜色金黄,结构稍细致

至较疏松,身份多适中,光泽尚鲜明,烟叶糖含量相对较高,感官质量尚好,在卷烟配方中常做填充料使用^[2]。本研究以东北烟区辽宁的宽甸、吉林的汪清和黑龙江的宁安 3 个主要植烟地区为研究对象,通过对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

宽甸位于辽宁省东部,介于 124°22' ~ 125°41'E, 40°14' ~ 41°08'N, 总面积 6 194 km², 其中耕地面积约 3.6 万 hm², 属于暖温带湿润季风气候, 年平均气温 6.5℃(土壤温度状况为温性), 降雨量 1 124 mm, 日照时数 2 479 h, 无霜期 148 天。汪清位于吉林省东部, 介于 129°05' ~ 130°56'E, 43°06' ~ 44°03'N, 总面积 9 016 km², 其中耕地面积约 3.4 万 hm², 属于中温带温凉季风气候, 年平均气温 3.9℃(土壤温度状况为冷性), 降雨量 580 mm, 日照时数 2 358 h, 无霜期 135 天。宁安位于黑龙江东南部, 介于 129°45' ~ 130°57'E, 43°59' ~ 45°07'N, 总面积 7 924 km², 其中耕地面积约 14.1 万 hm², 属于寒温带干润大陆性季风气候, 年平均气温 2.4℃(土壤温度状况为冷性),

基金项目: 国家烟草专卖局/中国烟草总公司“特色优质烟叶重大专项”项目资助。

* 通讯作者(dcli@issas.ac.cn)

作者简介: 武小净(1987—), 女, 山西临汾人, 硕士研究生, 研究方向恢复生态学。E-mail: 2010103030@njau.edu.cn

②宽甸县土壤普查办公室. 辽宁省宽甸县土壤志. 1985; 汪清县农业区划委员会办公室. 汪清县土壤志. 1984; 宁安市土壤普查办公室. 宁安市土壤志. 1985

降雨量 500~900 mm,日照时数 2 638 h,无霜期 125 天。宽甸、汪清和宁安均属山地丘陵区,山地丘陵占土地总面积的 80%~86%,林地覆盖率为 53%~86%,土壤类型主要有暗棕壤、灰化土、灰棕壤、暗棕壤、白浆土、草甸土、水稻土、沼泽土和泥炭土。烟叶种植面积约 0.2~0.3 万 hm^2 。

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 3 个典型区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。3 个典型区分别确定了 5 块典型烟田,烟田的基本信息详见表 1。烟田中挖掘的土壤剖面尺度为垂直观察剖面宽 1.0 m×深 1.2 m。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(试行,2010)》。

由表 1 可见,宽甸的优质烟田主要为分布在毛甸子镇、大川头镇、双山子镇和青椅山镇,地形主要是低丘漫岗和河谷中一级阶地,成土母质主要是次生黄土和河流冲积物。汪清的优质烟田主要为分布在毛甸东光镇、东光镇、百草沟镇、鸡冠乡和大兴沟镇,地形主要是河床、河谷中一级阶地和低丘漫岗,成土母质主要是河流冲积物和次生黄土。宁安的优质烟田主要为分布在宁安镇和海浪镇,地形主要是低丘漫岗,成土母质主要是次生黄土和花岗岩风化坡积物。

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、3 和 4 分别是宽甸、汪清和宁安 3 个县 5 个典型烟田土壤剖面的形态特征描述。根据采集的各层土样测定结果,宽甸土壤 5 个剖面土层 pH 加权平均值范围为 5.0~5.4,平均为 <5.2 (<5.5,为酸性^[3])。

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

辽宁宽甸	KD-01	KD-02	KD-03	KD-04	KD-05
地点	毛甸子镇二道沟村	大川头镇红光村	双山子镇双山子村	青椅山镇碱场沟村	青椅山镇肖家堡村
纬度	40° 31'34.530	40° 48'49.437	40° 56'48.324	40° 41'37.301	40° 38'31.156
经度	124° 31'33.812	124° 44'8.948	124° 38'21.532	124° 40'16.676	124° 36'4.710
海拔(m)	312	338	250	210	224
地形	低丘漫岗中上部, 2°~5°坡	河谷,一级阶地	低丘漫岗下部, 2°~5°坡	低丘漫岗中部, 2°~5°坡	河谷,一级阶地
成土母质	黄土状沉积物	洪积-冲积物	黄土状沉积物	黄土状沉积物	洪积-冲积物
土地利用	缓坡旱地	旱地	缓坡旱地	缓坡旱地	旱地
吉林汪清	WQ-01	WQ-02	WQ-03	WQ-04	WQ-05
地点	东光镇北丰星村	东光镇小汪清村	百草沟镇永安村	鸡冠乡鸡冠村	大兴沟镇和信村
纬度	43° 13'32.551	43° 15'53.509	43° 15'27.289	43° 28'53.750	43° 26'47.369
经度	129° 47'47.133	129° 47'50.43	129° 32'5.578	129° 50'19.658	129° 32'55.018
海拔(m)	210	270	225	417	270
地形	河床	河床	河谷,一级阶地	低丘漫岗中部, 5°~8°坡	河谷,一级阶地
成土母质	洪积-冲积物	洪积-冲积物	冲积物	泥页岩风化坡积物	黄土状沉积物
土地利用	旱地	旱地	旱地	缓坡旱地	旱地
黑龙江宁安	NA-01	NA-02	NA-03	NA-04	NA-05
地点	宁安镇上除嘴村	宁安镇联合村	海浪镇安青村	海浪镇长胜村	海浪镇长胜村
纬度	44° 22'52.705	44° 25'19.428	44° 19'37.473	44° 19'29.344	44° 18'51.191
经度	129° 26'24.302	129° 24'32.488	129° 11'53.949	129° 16'19.257	129° 18'51.390
海拔(m)	298	303	325	324	280
地形	低丘漫岗中部, 2°~5°坡	低丘漫岗上部, 2°~5°坡	漫岗下部, <2°	漫岗下部, <2°	漫岗下部, <2°
成土母质	花岗岩风化坡积物	花岗岩风化坡积物	黄土状沉积物	黄土状沉积物	黄土状沉积物
土地利用	缓坡旱地	缓坡旱地	旱地	旱地	旱地

①中国科学院南京土壤研究所. 野外土壤描述与采样手册(试行), 2010

表 2 辽宁宽甸典型烟田的剖面形态描述
Table 2 Profile description of typical tobacco fields in Kuandian of Liaoning Province

剖面	土层	层次深度	干态颜色	润态颜色	细土质地	土壤结构	岩矿碎屑(%)	干时结持性	新生体	石灰反应
KD-01	Ap1	0~20	10YR8/3	10YR5/6	壤	粒状		松散		无
	Ap2	20~40	10YR8/4	7.5YR5/6	壤	块状		稍硬		无
	Bt1	40~70	10YR8/6	7.5YR5/6	黏壤	块状		硬	少量黏粒胶膜/铁锰结核	无
	Bt2	70~105	10YR7/6	7.5YR5/8	黏壤	块状		硬	少量黏粒胶膜/铁锰结核	无
	C	105~130	10YR7/4	7.5YR5/6	黏壤	块状		硬		无
KD-02	Ap	0~20	10YR6/3	10YR4/4	砂	粒状	50(花岗岩)	松散		无
	C1	20~30	10YR5/4	10YR3/4	砂	块状	80(花岗岩)	松散		无
	C2	30~70	10YR5/4	10YR3/4	砂			硬		无
KD-03	Ap1*	0~30	10YR6/3	10YR4/4	壤	粒状	10(花岗岩)	松散		无
	Ap2	30~60	10YR7/3	10YR5/8	壤	块状	40(花岗岩)	疏松		无
	Bt1	60~80	10YR7/4	10YR5/8	黏壤	棱块状	15(花岗岩)	稍硬	中量黏粒胶膜/铁锰结核	无
	Bt2	80~120	10YR7/4	10YR6/6	黏壤	棱块状	20(花岗岩)	硬	中量黏粒胶膜/铁锰结核	无
	C	120~140	2.5Y8/3	10YR6/4	黏壤	块状	20(花岗岩)	硬	中量铁锰斑纹	无
KD-04	Ap1	0~20	10YR7/3	10YR4/6	壤	粒状		松散		无
	Ap2	20~40	10YR7/4	10YR5/6	壤	块状		疏松		无
	Bt	40~80	10YR8/4	10YR5/6	黏壤	棱块状		稍硬	中量黏粒胶膜/铁锰结核	无
	C	80~120	10YR8/4	10YR5/8	黏壤	块状		硬	少量铁锰斑纹	无
KD-05	Ap	0~20	10YR6/4	10YR4/4	砂	粒状	60(花岗岩)	松散		无
	C	20~40	10YR6/4	10YR4/4	砂	粒状	80(花岗岩)	松散		无

注：Ap1：耕作表层(淡薄表层)；Ap2：耕作亚表层(淡薄亚表层)；Bt：黏化层；C：母质；Bw：雏形层。

汪清土壤 WQ-04 剖面土层 pH 加权平均值为 4.9(<5.5, 为酸性^[3]), 其余剖面为 5.6~6.2。宁安土壤 NA-02 剖面土层 pH 加权平均值为 5.3(<5.5, 为酸性^[3]), 其余剖面为 6.8~8.5。根据文献[3]确定的各土壤剖面的系统分类高级级别归属见表 5。

(1) 淋溶土纲: NA-03、NA-04、NA-05、WQ-05、KD-03、KD-04、KD-01、NA-02、WQ-05 和 NA-01, 剖面构型为 Ap(耕作层)-Bt(黏化层)-C(母质), 土纲上归为淋溶土。其中, NA-01、NA-02、NA-03、NA-04、NA-05 和 WQ-05 土壤温度状况为冷性, 亚纲上归属为冷凉淋溶土; NA-03、NA-04 和 NA-05 具有暗沃表层, 土类上归属为暗沃冷凉淋溶土; 无“石质”、“钙积”、“漂白”、“表潜”和“斑纹”特征, 亚类上归属为普通暗沃冷凉淋溶土。WQ-05、NA-01 和 NA-02 无“漂白”和“暗沃”特征, 土类上归属为筒育冷凉淋溶土; 无“石质”、“潜育”、“斑纹”、“漂白”和“斑纹”特征, 亚类上归属为普通筒育冷凉淋溶土。KD-01、KD-03 和 KD-04 土壤水分状况为湿润, 亚纲上归属为湿润淋溶土; 土体加权 pH<5.5, 土类上归属为酸性湿润淋溶土; KD-03 和 KD-04 土体具有氧化还原特征, 亚类上归属为斑纹酸性湿润淋溶

土; 而 KD-01 无“铝质”、“红色”、“铁质”和“斑纹”特征, 亚类上归属为普通酸性湿润淋溶土。

(2) 雏形土: WQ-01、WQ-03 和 WQ-04 剖面构型为 Ap(耕作层)-Bw(雏形层)-C(母质), 土纲上归为雏形土; WQ-01 和 WQ-03 土壤水分状况为潮湿(处在河谷中), 亚纲上归属为潮湿雏形土; 具有暗瘠薄表层, 土类上归属为暗色潮湿雏形土; 无“水耕”、“漂白”和“酸性”特征, 亚类上归属为普通暗色潮湿雏形土。WQ-04 土壤水分状况湿润(处在缓坡上), 亚纲上归属为湿润雏形土; 土壤温度状况为冷性, 土类上归属为冷凉湿润雏形土; 土体加权 pH<5.5, 亚类上归属为酸性冷凉湿润雏形土。

(3) 新成土: WQ-02、KD-02 和 KD-05 剖面构型为 Ap(耕作层)-C(母质), 土纲上归为新成土; 具有冲积物岩性特征, 亚纲上归属冲积新成土; 土壤水分状况为潮湿(处在河谷中), 土类上归属潮湿冲积新成土; 无“潜育”和“石灰”特征, 亚类归属为普通潮湿冲积新成土。

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

表 3 吉林汪清典型烟田的剖面形态描述
Table 3 Profile description of typical tobacco fields in Wangqing of Jilin Province

剖面	土层	层次深度	干态颜色	润态颜色	细土质地	土壤结构	岩矿碎屑(%)	干时结 持性	新生体	石灰反应
WQ-01	Ap1	0~20	10YR4/2	10YR2/3	砂壤	粒状	20(砂岩)	松散		无
	Bw	20~40	10YR4/2	10YR2/3	壤	块状	50(砂岩)	疏松		无
	1C1	40~100	10YR4/2	10YR2/3	砂壤	块状	80(砂岩)	稍硬		无
	1C2	100~110	10YR4/2	10YR2/3	砂	粒状	5(砂岩)	松散	多量铁锰斑纹	无
	2C	110~130	10YR7/2	10YR3/4	砂壤	粒状		松散	多量铁锰斑纹	无
WQ-02	Ap1	0~25	10YR6/3	10YR3/4	粉砂	粒状	10(花岗岩)	松散		无
	Ap2	25~32	10YR6/3	10YR3/4	粉砂	块状	50(花岗岩)	稍硬		无
	1C	32~46	10YR6/3	10YR3/4	砂	粒状	80(花岗岩)	松散		无
	2C1	46~58	10YR6/3	10YR3/4	砂	单粒	10(花岗岩)	松散	中量铁锰斑纹	无
	2C2	58~86	10YR7/3	10YR3/4	砂	单粒	5(花岗岩)	松散	中量铁锰斑纹	无
	2C3	86~110	10YR6/3	10YR3/4	砂	单粒	5(花岗岩)	松散	中量铁锰斑纹	无
	2C4	110~140	10YR6/3	10YR3/4	粉砂	单粒	5(花岗岩)	松散	中量铁锰斑纹	无
WQ-03	Ap1	0~23	10YR6/3	10YR3/4	砂	粒状	20(花岗岩)	松散		无
	Ap2	23~40	10YR6/2	10YR3/4	砂	粒状	20(花岗岩)	疏松		无
	Bw1	40~80	10YR5/2	10YR2/3	粉砂壤	块状	30(花岗岩)	松散		无
	C1	80~110	7.5YR6/3	7.5YR4/4	粉砂壤	单粒	5(花岗岩)	疏松	少量铁锰斑纹	无
	C2g	110~130	7.5YR6/2	10YR3/3	粉砂壤	单粒	5(花岗岩)	疏松	少量铁锰斑纹	无
WQ-04	Ap	0~26	7.5YR7/2	7.5YR4/3	黏壤	粒状	30(泥页岩)	疏松		无
	Bw1	26~53	7.5YR7/2	7.5YR4/3	壤	块状	70(泥页岩)	稍硬		无
	Bw2	53~80	7.5YR7/2	7.5YR4/3	壤	块状	50(泥页岩)	稍硬	少量铁锰斑纹	无
	R	80~140							少量铁锰斑纹	无
WQ-05	Ap1	0~30	10YR7/2	10YR3/3	壤	粒状	10(花岗岩、泥页岩)	松散		无
	Ap2	30~53	10YR6/3	7.5YR4/3	壤	块状		稍硬	少量铁锰结核	无
	Bt1	53~70	7.5YR7/3	7.5YR4/4	黏壤	块状		硬	少量黏粒胶膜和 铁锰结核	无
	Bt2	70~85	7.5YR6/3	7.5YR4/3	黏壤	块状		硬	少量黏粒胶膜和 铁锰结核	无
	C	85~100	7.5YR6/3	7.5YR4/4	壤	块状		硬	少量铁锰结核	无

注：Ap1：耕作表层(暗瘠表层，WQ-01 和 WQ-03)；淡薄表层，WQ-02、WQ-04 和 WQ-05)；Ap2：耕作亚表层(暗瘠亚表层，WQ-01 和 WQ-03)；淡薄亚表层，WQ-02、WQ-04 和 WQ-05)；Bt：黏化层；C：母质；Bw：雏形层。

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集合^[3]。

我国在土族和土系建立方面做了很多尝试^[7-11]，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)》^[12]。

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：特定土层深度和厚度，表层土壤质地，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，一般用欲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。

表 4 黑龙江宁安典型烟田的剖面形态描述
Table 4 Profile description of typical tobacco fields in Ningan of Heilongjiang Province

剖面	土	层次深度	干态颜色	润态颜色	细土质地	土壤结构	岩矿碎屑(%)	干时结持性	新生体	石灰反应
NA-01	Ap	0~30	10YR6/3	10YR3/4	壤	粒状		松散		无
	Bt	30~50	10YR7/3	7.5YR4/4	黏壤	块状		硬	少量黏粒胶膜	无
	C1	50~100	10YR6/4	7.5YR4/4	砂壤	块状	70(花岗岩)	稍硬	少量铁锰结核	无
	C2	100~130	10YR6/3	7.5YR4/3	砂壤	块状	70(花岗岩)	稍硬	少量铁锰结核	无
NA-02	Ap1	0~22	10YR6/3	10YR4/6	壤	粒状		松散		无
	Ap2	22~42	10YR6/3	7.5YR4/4	壤	块状		稍硬		无
	Bt	42~60	10YR6/3	7.5YR4/4	黏壤	块状		硬	少量黏粒胶膜和铁锰结核	无
	C1	60~100	10YR6/4	7.5YR4/4	砂壤	块状		稍硬	少量铁锰结核	无
	C2	100~130	10YR6/3	7.5YR4/3	砂壤	块状		稍硬	少量铁锰结核	无
	NA-03	Ap	0~25	10YR5/2	10YR3/2	壤	粒状		松散	
NA-04	Bt1	25~50	10YR5/2	10YR3/2	黏壤	块状		疏松		无
	Bt2	50~80	10YR5/2	10YR3/2	黏壤	块状		稍硬	少量黏粒胶膜和铁锰结核	无
	Bt3	80~105	10YR6/2	10YR3/4	黏壤	块状		稍硬	少量黏粒胶膜和铁锰结核	无
	C	105~130	10YR7/2	7.5YR4/4	黏壤	块状		硬	少量铁锰结核	无
NA-05	Ap	0~30	10YR6/2	10YR3/3	壤	粒状		松散		无
	Bt1	30~55	10YR5/3	10YR3/3	黏壤	块状		疏松	少量黏粒胶膜和铁锰结核	无
	Bt2	55~90	10YR6/2	10YR3/3	黏壤	块状		稍硬	少量黏粒胶膜和铁锰结核	无
	C	90~110	10YR5/2	10YR3/4	黏壤	块状		稍硬	少量铁锰结核	无
NA-05	Ap	0~30	10YR6/2	10YR3/3	壤	粒状		松散		无
	Bt1	30~60	10YR4/2	10YR2/3	黏壤	块状		稍硬	少量黏粒胶膜和铁锰结核	无
	Bt2	60~110	10YR4/2	10YR3/2	黏壤	块状		稍硬	少量黏粒胶膜和铁锰结核	无
	C	110~130	10YR6/2	10YR6/2	黏壤	块状		硬	少量铁锰结核	无

注：Ap：耕作表层(淡薄表层，NA-01 和 NA-02)；暗沃表层，NA-03、NA-04 和 NA-05)；Bt：黏化层；C：母质；Bw：雏形层。

表 5 东北烟区典型烟田土壤系统分类高级单元归属
Table 5 Higher soil taxonomic classification of typical tobacco fields in Northeast China

土纲	亚纲	土类	亚类	烟田剖面	诊断层	诊断特性
淋溶土	冷凉淋溶土	暗沃冷凉淋溶土	普通暗沃冷凉淋溶土	NA-03, NA-04, NA-05	暗沃表层, 黏化层	冷凉土壤温度状况, 黄土状沉积物岩性特征
		简育冷凉淋溶土	普通简育冷凉淋溶土	WQ-05, NA-01, NA-02	淡薄表层, 黏化层	冷凉土壤温度状况, 黄土状沉积物岩性特征(WQ-05), 冲积物岩性特征
	湿润淋溶土	酸性湿润淋溶土	斑纹酸性湿润淋溶土	KD-03, KD-04	淡薄表层, 黏化层	湿润土壤水分状况, 氧化还原特征, 黄土状沉积物岩性特征
			普通酸性湿润淋溶土	KD-01	淡薄表层, 黏化层	湿润土壤水分状况, 黄土状沉积物岩性特征
雏形土	潮湿雏形土	暗色潮湿雏形土	普通暗色潮湿雏形土	WQ-01, WQ-03	暗瘠表层, 雏形层	潮湿土壤水分状况, 氧化还原特征, 冲积物岩性特征
	湿润雏形土	冷凉湿润雏形土	酸性冷凉湿润雏形土	WQ-04	淡薄表层, 雏形层	干润土壤水分状况, 氧化还原特征, 页岩岩性特征
新成土	冲积新成土	潮湿冲积新成土	普通潮湿冲积新成土	KD-02, KD-05, WQ-02	淡薄表层	潮湿土壤水分状况, 冲积物岩性特征

WQ-05、NA-01、NA-02、KD-01、WQ-01、WQ-03、WQ-04 和 WQ-02 分属不同的土族,自然均可独自划分为一个土系。而“NA-03、NA-04 和 NA-05”之间、“K-03 和 KD-04”之间和“KD-02 和 KD-05”4 个组合内部由于成土母质、剖面构型和分布地形的一致性,归属同一个土族。各组合不同烟田剖面之间的差异仅是诊断层野外目视颜色差异以及出现的部位和厚度略有不同,但暂尚不足以支持土系的划分,因此暂将每个组

合归属为同一土系。本研究建立的土系见表 6。

就各土系的植烟适宜性来看：属于淋溶土的土系优势在于有效土层深厚,养分含量适中、比例协调,劣势在于黏化层存在可能会限制根系下扎;另外一些烟田处于坡地上,旱季灌溉难度较大,雨季时易发生水土流失,因此需尽可能采用等高种植方式。属于雏形土和新成土的土系优势在土壤颗粒较粗,通透性好,养分含量虽然低但易于通过施肥调控,劣势在于

表 6 东北烟区典型烟田土壤系统分类基层单元归属
Table 6 Soil family and soil series of typical tobacco fields in Northeast China

土族	土系名称	典型单个土体
黏壤质混合型非酸性普通暗沃冷凉淋溶土	安青系	NA-03, NA-04, NA-05
黏壤质混合型非酸性普通筒育冷凉淋溶土	和信系	WQ-05
壤质混合型非酸性普通筒育冷凉淋溶土	上除嘴系	NA-01
壤质混合型酸性普通筒育冷凉淋溶土	联合系	NA-02
黏壤质混合型温性斑纹酸性湿润淋溶土	双山子系	KD-03, KD-04
黏壤质混合型温性普通酸性湿润淋溶土	二道沟系	KD-01
粗骨砂质硅质型混合型非酸性冷凉普通暗色潮湿锥形土	北丰系	WQ-01
砂质硅质型非酸性冷凉普通暗色潮湿锥形土	永安系	WQ-03
粗骨壤质混合型冷凉酸性冷凉湿润锥形土	鸡冠系	WQ-04
粗骨砂质盖壤质硅质型盖混合型非酸性冷凉普通潮湿冲积新成土	小汪清系	WQ-02
粗骨质硅质型酸性温性普通潮湿冲积新成土	肖家堡系	KD-02, KD-05

有效土层偏薄，且多处于河谷和河床部位，雨季表层土壤易被冲走，需注意建立配套的防洪设施。

需要指出的是：上述建立的土族和土系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) 本研究所调查的我国东北烟区的 15 个优质烟田剖面构型主要是 Ap(耕作层)-Bt(黏化层)-C(母质层)、Ap-Bw(锥形层)-C 和 Ap-C，依次归属于淋溶土、锥形土和新成土 3 个土纲，可继分 5 个亚纲、6 个土类、7 个亚类、11 个土族和土系。

(2) 属于不同土纲的土系在植烟适宜性上有很大的差异，淋溶土的土系有效土层深厚，养分含量适中、比例协调，劣势在于黏化层存在可能会限制根系下扎；属于锥形土和新成土的土系优势在土壤颗粒较粗，通透性好，养分含量虽然低但易于通过施肥调控，劣势在于有效土层偏薄。

致谢：在本研究的采样过程中得到了相关省、地、市、县烟叶公司及相关人员的大力支持和帮助，谨此一并致谢！

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] 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
- [8] 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
- [9] 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
- [10] 龚子同, 张甘霖, 漆智平. 海南土系概论[M]. 北京: 科学出版社, 2004
- [11] 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
- [12] 张甘霖等. 中国土壤系统分类土族和土系划分标准[J]. 土壤学报, 2013, 50(4): 190-198

Soil Taxonomy of Typical Tobacco Fields in Northeast China

WU Xiao-jing^{1,2}, ZHUANG Yun^{1,2}, LI De-cheng^{1*}, SHI Yi³, XU Yi-min³,
WANG Cheng-dong³, MA Xing-hua³

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

Abstract: Soil plays an important role in highlighting the aroma style of tobacco leaves. Soil series is lowest classification unit of soil taxonomy and is the holographic ID Card of soil. This paper took the tobacco growth regions of northeast China as the study region, selected totally 15 typical tobacco fields from Kuandian of Liaoning Province, Wangqing from Jilin Province and Ningan of Heilongjiang Province 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 15 typical tobacco field soils could be classified into 3 orders (Argosols, Cambosols and Primosols), 5 suborders, 6 groups, 7 subgroups, 11 families and series. There were differences between different soil series for tobacco growth, soil series of Argosols usually had deep solum and moderate nutrients content but limited by claying horizon and soil erosion while soil series of Cambosols and Primosols had coarse soil particles and good permeability but limited by thin solum and flood threats .

Key words: Typical tobacco field, Soil taxonomy, Information of field survey, Northeast China