

不同砂土和黏土比例对豫中烤烟质量特色的影响^①

宋莹丽¹, 钱 华^{1,2}, 李海江³, 刘清华³, 史宏志^{1*},
王瑞云¹, 孙红恋¹, 吴 疆¹

(1 河南农业大学国家烟草栽培生理生化研究基地, 郑州 450002; 2 湖南中烟工业有限责任公司, 长沙 410014;

3 平顶山市烟草公司, 河南平顶山 467000)

摘 要: 采用池栽方法, 在河南宝丰研究了不同砂土、黏土比例对烤烟质量特色的影响。结果表明: 烟草各部位干物质的积累量在不同质地土壤上表现为砂质壤土(中质地)>黏壤土>黏土>砂质壤土(粗质地), 2/3 砂土+1/3 黏土处理的烟草各部位的干物质积累量都最大, 单叶重则表现为: 2/3 砂土+1/3 黏土 > 1/3 砂土 + 2/3 黏土>100%黏土>100%砂土; 烟叶的外观质量、烟叶中化学成分的协调性、香气成分及感官品质及风格特征均以 2/3 砂土 + 1/3 黏土处理最优。综合来说, 2/3 砂土 + 1/3 黏土, 土壤砂粒比例分别达到 50%, 粉粒比例达到 30%, 黏粒比例低于 20% 最适宜烤烟质量及品质特征的形成。

关键词: 烤烟; 砂土; 黏土; 品质; 风格特色

中图分类号: S572

土壤作为农业生产的基本生产资料, 对烟叶的生产起着至关重要的作用, 适宜的土壤条件是烟叶适产、优质的重要基础^[1]。其中土壤质地对烟叶生产有重要的影响, 土壤质地主要通过土壤水、肥、气的供应状态的影响, 进而影响作物根系的生长发育及对矿质元素的吸收, 从而影响到作物的产量和品质的形成^[2-3]。据报道, 土壤的机械组成明显影响烟叶中含氮化合物的浓度, 氮素浓度与土壤粗粉粒的含量呈显著正相关, 与细粉粒含量呈显著负相关^[4]; 不同质地土壤上的烟株对氮素的吸收利用顺序表现为沙土>轻壤土>红黏土>红沙土^[5]。土壤质地对土壤的供钾能力(供应容量和供应强度)也有较大影响。黄贵萍等^[6]研究发现, 在同样施钾的前提下, 轻质土壤上的烟叶含钾量高, 钾肥效应较黏重土壤上好。在烟株的生长初期, 保肥性强、蓄水能力好的土壤能够促进烟株的早生和快发, 在成熟期, 通透性好、保肥能力较弱的土壤则能保证烟叶正常落黄, 易烘烤, 一般以表土疏松, 内心紧实的土壤比较适宜种植烤烟^[7-8]。有研究表明, 优质烟叶生产的土壤质地应该以砂壤土至中壤土为宜, 砂壤土烟叶在烟株外观上也表现为生长速度快, 生长量大, 营养体大, 开片良好, 叶片内含物充实,

且烟叶产量与土壤中物理性黏粒的含量呈现极显著的负相关性^[9-11]。陈杰等^[12]研究认为, 质地较轻的砂壤种植的烟叶具有高糖、低碱、高糖碱比和高氮碱比的特征; 质地较重的粉黏土, 其烟叶具有低糖、高碱、低糖碱比和低氮碱比的特征。

河南省豫中烟区是重要的浓香型烟叶产区, 主要包括河南中部的平顶山、许昌、漯河市烟区, 该地区的土壤类型主要是褐土, 但土壤质地差异较大, 从汝河、沙河两岸到丘陵呈现由砂土到壤土再到黏土的变化特征。为明确豫中烟区土壤质地对烤烟质量特色的影响, 本研究采用池栽方法, 研究了不同砂土和黏土比例对烤烟质量特色的影响, 以期阐明浓香型特色烟叶形成机理提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验设计

本试验于 2011 年在平顶山市郏县进行。按 120 cm × 50 cm 的行株距池栽, 每个栽培池面积为 2.5 m × 3.6 m, 池深为 40 cm, 各培养池之间作隔水处理, 保证处理间无水肥干扰, 以当地常规施肥及灌溉方式进行水肥管理。

基金项目: 国家烟草专卖局“浓香型特色优质烟叶”开发重大专项(110201101001(TS-01))资助。

* 通讯作者(shihongzhi88@163.com)

作者简介: 宋莹丽(1989—), 女, 河南西平人, 硕士研究生, 主要从事烟草栽培和生理研究。E-mail: songyingli0305@163.com

试验共设置 4 个处理：T1(100% 砂土)、T2(2/3 砂土 + 1/3 黏土)、T3(1/3 砂土 + 2/3 黏土)、T4(100% 黏土)(注：各比例均为体积百分比)。砂土来源于平顶山宝丰县高铁炉，其砂粒、粉粒、黏粒的含量比例分别为：65.3%、28.99%、5.7%。黏土来源于平顶山郟县茨芭，其砂粒、粉粒、黏粒的含量比例分别为：18.56%、32.51%、48.93%。

1.2 测定项目

1.2.1 主要农艺性状调查 每个处理选择 5 株分别于团棵期、旺长期、圆顶期和成熟采收时期进行农艺

性状调查。品种的生育期和农艺性状调查按《YC/T 142-1998》标准执行^[13]。

1.2.2 烟叶化学成分的测定 烤后烟叶按 GB2635-92 分级，4 种质地土壤各取烤后烟叶 C3F 1.5 kg，烘干磨碎后过 60 目筛，用于化学成分及中性致香物质的测定。

1.3 测定方法

1.3.1 土壤机械组成测定 采用比重计法测定土壤质地。按美国农业部制划分标准，根据土壤质地中的粒级粒径大小划分为砂粒(2 ~ 0.05 mm)、粉粒(0.05 ~ 0.002 mm)和黏粒(<0.002 mm)3 个粒级(表 1)。

表 1 不同质地土壤的分类
Table 1 Classification of different soil textures

处理	土壤颗粒组成(g/kg)			质地组	细土质地
	砂粒	粉粒	黏粒		
T1：100%砂土	653.0	289.9	57.1	粗质地	砂质壤土
T2：2/3 砂土+1/3 黏土	518.9	289.6	191.5	中质地	砂质壤土
T3：1/3 砂土+2/3 黏土	413.6	291.0	295.4	中质地	黏壤土
T4：100%黏土	185.6	325.1	489.3	细质地	黏土

1.3.2 烟叶主要化学成分的测定 用 AA3 型连续流动化学分析仪(德国BRAN+LUEBBE公司生产)测定烟叶中总糖、还原糖、钾、氯、烟碱、总氮的含量^[14]。

1.3.3 中性香味物质提取及定性定量分析 前处理采用“水蒸气蒸馏-二氯甲烷溶剂萃取”法。在 500 ml 圆底烧瓶中加入 10.000 g 烟样(过 60 目筛)、1.0 g 柠檬酸、0.5 ml 内标(0.379 mg/ml 硝基苯)、350 ml 蒸馏水。安装同步蒸馏萃取装置，从冷凝管上方加入 40 ml 二氯甲烷于 250 ml 烧瓶中，待开始沸腾时进行同时蒸馏萃取，装置中出现分层时开始计时。2.5 h 后，收集 250 ml 烧瓶中的有机相，加入 10 g 左右无水硫酸钠摇匀至溶液澄清，转移有机相到鸡心瓶，于 60℃ 水浴浓缩有机相至 1 ml 左右，即得烟叶精油。所得样品由 GC/MS 鉴定结果和 NIST 库检索定性。

采用 HP 5890-5972 气质连用仪。GC/MS 分析条件，色谱柱：HP-5(60 m × 0.25 mmid × 0.25 μm_{df})；载气：He；流速：0.8 ml/min；进样口温度：250℃；传输线温度：280℃；离子源温度：177℃；升温程序：初温 50℃，恒温 2 min 后，以 2℃/min 的速度升至 120℃，5 min 后以 2℃/min 的速度升至 240℃，保持 30 min；分流比 1：15；进样量 2 μl；电离能 70 eV；质量数范围 50 ~ 500 amu；采用 NIST02 谱库检索定性。假定相对校正因子为 1，采用内标法定量。

1.3.4 烟叶物理特性的测定 物理特性参考郑州

烟草研究院物理特性测定方法。单叶重、含梗率：称重法；平衡含水率：干燥称重法；叶质重：打孔称重法。

1.3.5 原烟外观质量测定 外观质量的鉴定参照 GB2635-92 烤烟分级标准的方法进行，以此为基础，参考闫克玉等^[15]的研究结果进行定量评价。

1.3.6 样品感官评吸 将不同样品去梗后进行切丝卷制单料烟，由河南中烟工业有限责任公司技术中心和河南农业大学烟草学院评吸专家，按河南中烟技术中心单料烟质量评价方法进行评价。

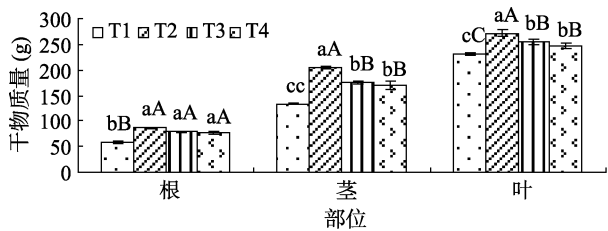
1.4 数据处理

试验数据采用 Excel、DPS7.05 和 SSPS17.0 软件进行整理、分析。

2 结果与分析

2.1 不同砂黏比对圆顶期烟草各部位干物质质量的影响

如图 1 所示，不同砂黏比对烟株各部位的干物质积累有重要的影响。T2(2/3 砂土 + 1/3 黏土)处理的烟草各部位的干物质积累量都最大，且该处理烟株茎、叶的干物质量与其他处理之间的差异均达到显著水平；其次是 T3(1/3 砂土+2/3 黏土)和 T4(100% 黏土)处理各部位的干物质量较大，但两者之间差异未达到显著水平；各部位干物质积累都最少的是 100% 砂土处理 T1。由此可以说明，烟草各部位干物质的积累量在不同质地土壤上表现为：砂质壤土(中质地)>黏壤土>黏土>砂质壤土(粗质地)。



(图中不同小、大写字母分别表示处理间差异在 $P<0.05$ 和 $P<0.01$ 水平显著和极显著)

图 1 不同砂黏比对烟株圆顶期各部位干物质质量的影响
Fig. 1 Effects of different sand/clay ratios on dry material accumulation of flue-cured tobacco

2.2 不同砂黏比对烤后烟叶物理特性的影响

砂黏比对烤后烟叶物理特性的影响如表 1 所示。各处理对上部叶的长、宽、叶面积、梗重、含梗率的影响不明显,差异均未达到显著水平。上部单叶重则表现为: $T2>T3>T4>T1$, 且 $T2$ 处理的上部叶单叶重与 $T1$ 处理相比差异达到显著水平。上部叶烟丝的填

充值则表现 $T3>T4>T2>T1$ 。而不同处理对中部叶物理特性的影响则表现为: $T3$ 处理的叶长、叶宽、叶面积、梗重、含梗率、填充值最大,且叶长、叶面积与 $T1$ 、 $T2$ 之间差异达到显著水平。 $T1$ 处理的叶面积和单叶重均最低。 $T3$ 与 $T1$ 处理之间梗重差异达到显著水平。

2.3 不同砂黏比对烤后烟叶外观质量的影响

砂黏比对烤后烟叶外观质量的影响如表 3 所示。各处理的上部叶和中部叶颜色、身份、油分、色度差异都不大。但不同处理的上部叶和中部叶的成熟度和结构却有较大差异,上部叶的成熟度以 $T2$ 处理的最好,且与其他处理之间差异均达到显著水平;中部叶的成熟度以 $T1$ 和 $T2$ 处理的最好,且与其他处理之间差异均达到显著水平。上部叶结构以 $T2$ 处理的最好,且与 $T1$ 处理之间差异达到显著水平;中部叶的则以 $T4$ 处理的最差。从总分来说,上部叶的外观质量以 $T2$ 处理的最优,中部叶以 $T2$ 和 $T1$ 处理的最佳。

表 2 不同砂黏比对烤后烟叶物理特性的影响
Table 2 Effects of different sand/clay ratios on physical characteristics of flue-cured tobacco

部位	处理	叶长(cm)	叶宽(cm)	叶面积(cm ²)	单叶重(g)	梗重(g)	含梗率(%)	填充值(cm ³ /g)
B2F	T1	55.38 a	27.18 a	1014.76 a	14.54 b	3.76 a	27.15 a	2.48
	T2	59.76 a	30.28 a	1141.89 a	18.20 a	4.26 a	24.28 a	2.62
	T3	57.80 a	28.04 a	1029.15 a	17.26 ab	4.36 a	25.24 a	2.98
	T4	57.50 a	26.54 a	967.00 a	16.50 ab	3.86 a	23.51 a	2.66
C3F	T1	59.96 b	29.10 a	1107.21 b	14.00 a	3.76 b	26.77 a	2.74
	T2	65.88 b	30.12 a	1256.57 b	16.06 a	4.36 ab	27.38 a	2.81
	T3	66.32 a	31.16 a	1314.67 a	15.76 a	4.06 a	31.12 a	3.40
	T4	63.66 ab	29.46 a	1192.82 ab	15.42 a	4.08 ab	26.75 a	2.58

注:表中同列不同小写字母表示同一部位烟叶处理间差异在 $P<0.05$ 水平显著,下同。

表 3 不同砂黏比对烤后烟叶外观质量的影响
Table 3 Effects of different sand/clay ratios on visual quality of original tobacco

部位	处理	颜色(10)	成熟度(10)	结构(10)	身份(10)	油分(10)	色度(10)	总分(60)
B2F	T1	8.0 a	8.7 b	6.3 b	7.7 a	6.3 a	7.0 a	44.0 b
	T2	8.7 a	10.0 a	8.7 a	8.0 a	7.0 a	8.3 a	50.7 a
	T3	8.7 a	9.0 b	8.0 a	7.7 a	6.3 a	7.0 a	46.0 ab
	T4	8.6 a	8.7 b	7.3 ab	7.3 a	7.0 a	7.3 a	46.7 ab
C3F	T1	7.0 a	9.7 a	8.7 a	8.7 a	7.7 a	6.3 a	49.0 a
	T2	8.0 a	10.0 a	8.7 a	8.0 a	7.3 a	7.3 a	49.3 a
	T3	8.0 a	8.7 b	8.3 a	7.7 a	5.7 b	6.7 a	45.0 b
	T4	8.0 a	7.7 c	6.7 b	8.0 a	5.0 b	6.7 a	42.0 b

2.4 不同砂黏比对烤后烟叶常规化学成分的影响

烤后烟叶的化学成分的协调与否是评价烟叶品质好坏的重要指标之一。由表 4 可以看出,客土改良会引起烤后烟叶常规化学成分改变, $T2$ 处理上部叶的总糖和还原糖的含量最高,烟碱和总氮的含量相对来说都比

较低,两糖比也达到了优质烤烟质量的标准。中部叶则表现为 $T1$ 处理的两糖及钾的含量最高,其次是 $T2$ 处理,各处理烟碱的含量均在适宜范围内。 $T2$ 和 $T3$ 处理的糖碱比均在最适范围内(8 ~ 10)。综合比较来说, $T2$ 处理的上部叶和中部叶的常规化学成分最为协调。

表 4 不同砂黏比对烤后烟叶常规化学成分的影响
Table 4 Effects of different sand/clay ratio on main chemical components in flue-cured tobacco

部位	处理	总糖 (g/kg)	还原糖 (g/kg)	钾 (g/kg)	氯 (g/kg)	烟碱 (g/kg)	总氮 (g/kg)	钾氯比	糖碱比	氮碱比	两糖比
B2F	T1	230.2	199.7	14.7	9.4	27.3	26.1	1.56	7.60	0.86	0.87
	T2	232.3	210.7	16.2	7.3	27.4	24.6	2.22	7.91	0.90	0.91
	T3	229.3	182.1	16.5	8.2	28.9	25.2	2.01	7.94	0.87	0.79
	T4	207.5	180.3	15.3	8.0	31.9	24.9	1.46	7.14	0.78	0.80
C3F	T1	255.2	223.8	18.2	9.7	26.7	24.5	1.87	10.31	0.89	0.86
	T2	250.3	222.0	17.2	7.7	27.5	24.9	2.23	8.79	0.80	0.85
	T3	247.4	218.4	16.2	7.2	27.2	24.1	2.25	9.09	0.89	0.88
	T4	221.2	196.9	14.3	8.3	28.0	23.8	1.39	10.04	0.99	0.89

2.5 不同砂黏比对烤后烟叶中性致香成分的影响

2.5.1 不同砂黏比对烤后上部烟叶中致香成分的影响

砂黏比对烤后烟叶中性致香成分有一定的影响，如表 5 所示。砂黏比对上部叶中性致香成分有重要的影响。大部分类胡萝卜素的降解产物以 T2 处理含量最高，有一部分则为 T4 处理的含量最高；棕

色化反应产物则均以 T4 处理的含量最高，其次是 T2 处理；芳香族氨基酸降解产物的规律则不明显，但大部分以 T2 或 T4 处理为最高；茄酮的含量以 T4 处理的含量最高，新植二烯则以 T2 处理的含量最高。上部叶中除新植二烯之外的致香成分的总量以 T2 处理的含量最高，其次是 T4，T1 处理中的含量最低。

表 5 不同砂黏比对上部叶中性致香物质成分的影响(μg/kg)
Table 5 Effects of different sand/clay ratios on neutral aroma constituent contents in uppers

中性致香物质成分		T1	T2	T3	T4
类胡萝卜素降解产物	6-甲基-5-庚烯-2-酮	2.469 8	3.594 1	2.734 4	3.680 9
	6-甲基-5-庚烯-2-醇	0.392 1	0.302 5	0.323 7	0.340 7
	芳樟醇	3.910 0	4.839 6	4.109 1	4.047 8
	氧化异佛尔酮	0.335 4	0.360 8	0.329 2	0.300 1
	4-乙烯-2-甲氧基苯酚	0.142 2	0.300 7	0.137 0	0.143 9
	β-二氢大马酮	2.576 9	2.665 0	2.676 8	2.155 3
	β-大马酮	20.009 7	22.668 3	20.019 4	20.421 7
	香叶基丙酮	2.248 1	1.974 7	1.925 2	2.421 4
	二氢猕猴桃内酯	0.822 8	1.642 6	1.162 9	1.337 8
	巨豆三烯酮 1	2.496 8	3.256 0	3.345 4	2.719 7
	巨豆三烯酮 2	8.542 6	9.042 3	11.210 2	8.137 8
	巨豆三烯酮 3	1.899 7	2.857 6	2.478 7	2.065 7
	3-羟基-β-二氢大马酮	1.330 4	2.474 8	2.174 8	2.198 5
	巨豆三烯酮 4	9.380 1	12.981 6	12.688 5	10.491 4
	螺岩兰草酮	1.290 4	1.922 3	1.728 4	1.753 3
	法尼基丙酮	12.324 9	14.713 0	16.812 0	13.04 5
棕色化反应产物	糠醛	26.208 1	26.149 9	25.739 6	27.824 9
	糠醇	2.805 3	1.798 1	2.215 3	4.315 6
	2-乙酰基呋喃	0.887 4	0.720 6	0.947 7	0.931 8
	5-甲基-2-糠醛	0.930 3	0.892 8	1.022 9	1.036 0
	3,4-二甲基-2,5-呋喃二酮	0.427 2	0.495 1	0.453 2	0.661 6
	2-乙酰基吡咯	0.670 2	0.965 4	0.914 6	1.127 3
芳香族氨基酸降解产物	苯甲醇	24.299 6	25.425 9	25.933 2	28.310 8
	苯乙醛	14.766 2	14.960 4	13.918 9	14.057 5
	苯乙醇	8.282 8	9.179 9	9.187 6	10.078 1
	苯甲醛	4.397 5	3.452 4	4.562 7	4.012 3
类西伯烷类叶绿素降解产物	茄酮	45.067 5	42.390 7	35.239 7	47.028 9
	新植二烯	892	972	1124	892
总量(除新植二烯外)		198.914 0	212.027 1	203.991 1	204.645 8

2.5.2 不同砂黏比对烤后中部烟叶中致香成分的影响

如表 6 所示，不同砂黏比处理中部叶中性致香成分的含量不同。中部叶中类胡萝卜素降解产物的含量大部分以 T2 处理的含量最高，其次是 T4 处理；棕色化反应产物的含量的规律不是很明显；芳香族氨基酸降解产物的含量基本上以 T4 或者 T3 处理的含量较高；茄酮的含量以 T2 处理的含量最高，新植二

烯则以 T4 处理的含量最高。除新植二烯之外的致香成分的总量以 T2 处理含量最高，其次是 T3 处理，T1 处理的含量最低。

2.6 不同砂黏比对烟叶感官品质和风格特征的影响

2.6.1 不同砂黏比对烟叶感官品质特征的影响

不同砂黏比对烟叶感官品质特征的影响如表 7 所示。上部叶香气量的评分以 T2 和 T3 处理的评分较高，T4

表 6 不同砂黏比中部叶中性致香物质成分的影响(μg/kg)
Table 6 Effects of different sand/clay ratios on neutral aroma constituent contents in cutters

中性致香成分		T1	T2	T3	T4
类胡萝卜素降解产物	6-甲基-5-庚烯-2-酮	1.657 7	3.100 4	2.059 8	1.544 6
	6-甲基-5-庚烯-2-醇	0.292 1	0.406 7	0.203 7	0.213 2
	芳樟醇	2.346 6	3.010 5	2.832 8	2.801 1
	氧化异佛尔酮	0.124 6	0.213 5	0.181 0	0.205 7
	4-乙烯-2-甲氧基苯酚	0.102 6	0.217 0	0.090 8	0.143 4
	β-二氢大马酮	1.591 0	2.220 2	1.853 8	2.001 0
	β-大马酮	24.283 3	26.908 7	27.108 3	27.590 2
	香叶基丙酮	1.722 8	2.197 6	1.582 3	1.603 4
	二氢猕猴桃内酯	0.934 9	0.962 1	0.977 9	1.238 1
	巨豆三烯酮 1	2.439 4	2.561 6	2.579 2	2.585 4
	巨豆三烯酮 2	9.233 4	9.589 1	8.899 1	8.863 7
	巨豆三烯酮 3	2.022 2	2.378 0	2.160 5	2.005 0
	3-羟基-β-二氢大马酮	2.019 4	2.540 5	2.779 6	3.535 2
	巨豆三烯酮 4	10.230 8	11.097 1	11.133 7	10.293 2
	螺岩兰草酮	1.226 2	2.035 6	1.420 4	1.527 9
	法尼基丙酮	11.467 6	13.821 0	11.263 3	11.692 9
棕色化反应产物	糠醛	17.068 0	21.560 1	22.016 7	23.338 7
	糠醇	2.109 2	3.849 8	4.747 8	4.438 5
	2-乙酰基呋喃	0.575 5	0.864 4	0.782 4	0.696 7
	5-甲基-2-糠醛	1.174 1	1.932 0	1.641 1	1.918 1
	3,4-二甲基-2,5-呋喃二酮	0.363 9	0.460 0	0.571 1	0.462 1
	2-乙酰基吡咯	0.731 5	0.995 5	0.993 4	0.960 4
芳香族氨基酸降解产物	苯甲醛	3.080 4	3.851 9	3.961 4	3.457 4
	苯甲醇	13.157 1	22.973 3	32.044 0	36.118 3
	苯乙醛	10.673 4	11.345 5	13.202 7	14.344 5
	苯乙醇	5.811 7	9.426 8	11.940 9	11.507 1
类西伯烷类叶绿素降解产物	茄酮	29.938 0	49.128 1	31.994 2	29.488 4
	新植二烯	1016	947	1056	1131
总量(除新植二烯外)		84.682 8	126.887 4	123.895 7	126.730 2

表 7 不同砂黏比对烟叶感官品质特征的影响
Table 7 Effects of different sand/clay ratios on characteristics of sensory quality of original tobacco

部位	处理	香气量(5)	香气质(5)	透发性(5)	杂气(5)	刺激性(5)	余味(5)
B2F	T1	3.2	3.5	2.9	2.6	2.2	3.0
	T2	3.8	3.7	3.2	2.6	2.0	3.3
	T3	3.6	3.7	3.3	2.8	2.3	3.3
	T4	3.1	3.2	3.3	3.1	2.6	3.1
C3F	T1	3.3	3.6	2.7	2.4	2.1	3.2
	T2	3.7	3.9	3.2	2.3	2.2	3.6
	T3	3.6	3.7	3.0	2.5	2.4	3.5
	T4	3.6	3.6	3.0	2.8	2.5	3.4

注：表中杂气和刺激性分值表示杂气和和刺激性大小。

处理的评分最低 ;中部叶的香气量和香气质的评分均以 T2 处理的最高 ,T1 处理的评分最低。上部叶和中部叶杂气和刺激性的评分以 T1 和 T2 处理的最低 ,余味以 T2 处理的评分最高。综合来说 ,T2 处理的感官品质特征最优。

2.6.2 不同砂黏比对烟叶感官风格特征的影响 如表

表 8 不同砂黏比对烟叶感官风格特征的影响
Table 8 Effects of different sand/clay ratios on characteristics of sensory style of original tobacco

部位	处理	香型		香韵		沉溢度 (5)	浓度 (5)	劲头 (5)
		香型	显示度(5)	焦甜香(5)	焦香(5)			
B2F	T1	浓香	3.6	3.0	2.1	3.2	3.1	2.6
	T2	浓香	3.9	3.5	2.0	3.6	3.5	2.8
	T3	浓香	3.8	3.2	2.3	3.5	3.5	3.0
	T4	浓香	3.8	2.6	2.5	3.5	3.3	3.3
C3F	T1	浓香	3.5	3.2	2.0	3.2	3.0	2.3
	T2	浓香	3.7	3.8	2.0	3.5	3.3	2.6
	T3	浓香	3.7	3.7	2.2	3.4	3.3	2.8
	T4	浓香	3.6	3.0	2.3	3.3	3.2	3.0

2.7 讨论

客土改良可以改善土壤理化性质、肥料供应、水分供应等多种因素。客土改良主要通过改变土壤的物理性质 ,包括对土壤机械组成、土壤体积质量(容重)、土壤通透性等物理指标的改变 ,进而影响土壤的水分含量和营养元素的存在形态 ,从而改善烟草的生长环境 ,进而对烟叶的质量及品质产生影响。

本研究发现 ,客土改良对烟叶的干物质积累量、物理性状、外观质量、常规化学成分、中性致香成分、感官品质和风格特征均有不同程度的影响 ,其结果主要表现为 ,2/3 砂土+1/3 黏土的 T2 处理的烟草各部位的干物质积累量都最大 ,且该处理烟株茎、叶的干物质量与其他处理之间差异均达到显著水平。烟草各部位干物质的积累量在不同质地土壤上表现为 ,砂质壤土(中质地)>黏壤土>黏土>砂质壤土(粗质地)。

上部单叶重则表现为 T2>T3>T4>T1 ,且 T2 处理的上部叶单叶重与 T1 处理相比差异达到显著水平。上部叶的外观质量以 T2 处理的最优 ,中部叶以 T2 和 T1 处理的最佳。T2 处理的上部叶和中部叶的常规化学成分最为协调 ,其次是 T3 处理 ,T4 处理的表现最差。上部叶和中部叶大部分胡萝卜素的降解产物和芳香族氨基酸均以 T2 处理含量最高 ,综合来说 ,T2 处理的烟叶香气成分最充分。烟叶的香气量、香气质、浓香型显示度、香韵和沉溢度均以 T2 处理的最好 ,刺激性和杂气也以 T2 处理最低 ,所以该处理的烟叶感官品质和风格特征最佳。综合各处理烟叶的物理、化学性状、香气成分及感官品质和风格特征来看 ,砂

8 所示 ,不同砂黏比的烟叶的感官风格特征有一定的差异。上部叶和中部叶均以 T2 处理的浓香型显示度最好 ,其次是 T3 处理。香韵和沉溢度均以 T2 处理最佳。不同处理上部叶和中部叶的烟气浓度均以 T2 和 T3 处理的评分最高。综合来说 ,T2 处理的上部叶和中部叶的感官风格特征最佳。

壤土最有利于浓香型特色烟叶生产 ,其土壤砂粒比例达到 50% ,粉粒比例低于 30% ,黏粒比例低于 20% 较为合理。

不同质地土壤烟叶化学成分及中性香气物质的差异与土壤的理化性质有重要的关系 ,黏质土壤通透性不良 ,不利于烟株前期的生长发育 ,而后期养分供应相对充足 ,导致烟株成熟落黄晚 ,氮代谢滞后。砂土的砂性太强 ,土壤孔隙度过大 ,容易造成养分的流失 ,不利于烟株的生长 ,导致烟株碳氮代谢水平较低。而砂壤土土质疏松多孔 ,通透性良好 ,为土壤有效养分的供应提供有利条件 ,这为前、中期烟叶旺盛的碳氮代谢、充足的光合产物形成和大量的香气前体物的积累奠定了基础^[16-17]。而后期由于烟株生长对氮素的消耗和雨水对氮素的淋失作用使烟株氮代谢减弱 ,为烟叶大分子有机物 ,特别是香气前体物的降解转化提供了条件。因此 ,通过改良土壤 ,创造有利于烤烟质量特色形成的环境条件 ,是发展优质特色烟叶有效的途径之一。

3 结论

烟草各部位干物质的积累量、烟叶的外观质量、化学成分的协调性、香气成分及感官品质和风格特征等在不同砂黏比土壤上表现不尽相同 ,综合来说 ,2/3 砂土 + 1/3 黏土 ,土壤砂粒比例达到 50% ,粉粒比例低于 30% ,黏粒比例低于 20% 最适宜烤烟质量及品质特征的形成。

参考文献：

- [1] 中国农业科学院烟草科学研究所. 中国烟草栽培学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2005: 477-507
- [2] 李潮海, 王群, 郝四平. 土壤物理性质对土壤生物活性及作物生长的影响研究进展[J]. 河南农业大学学报, 2002, 36(1): 32-36
- [3] 李潮海, 李胜利, 王群, 侯松, 荆棘. 不同质地土壤对玉米根系生长动态的影响[J]. 中国农业科学, 2004, 37(9): 134-134
- [4] 曹志洪, 李仲林, 周秀如, 凌云霄, 王恩沛, 赵振山. 烤烟干物质的积累及土壤环境对烟碱含量的影响[J]. 烟草科技, 1989(5): 29-33
- [5] 宋少堂, 窦逢科, 孙清祯. 应用 N15 示踪技术研究烟草对氮素肥料的吸收与分配[J]. 河南农业科学: 1993(3): 19-21
- [6] 黄贵萍, 钱晓刚. 钾肥施用技术与烤烟产量、烟叶含钾量研究[J]. 耕作栽培, 1999(2): 39-40, 61
- [7] 陈旭, 曹文藻, 王伯毅. 贵州烤烟土壤条件与优质烟叶施肥[M]. 贵阳: 贵州出版社, 1995: 7-9
- [8] 郝葳. 优质烟区土壤物理性状分析与研究[J]. 烟草科技, 1996(5): 34-35
- [9] 史宏志, 李志, 刘国顺, 王道支, 祖朝龙, 杨永锋. 皖南焦甜香烤烟碳氮代谢差异分析及糖分积累变化动态[J]. 华北农学报, 2009, 24(3): 144-149
- [10] 黎成厚, 刘元升. 土壤质地等对烤烟生长及钾素营养的影响[J]. 山东农业生物学报, 1999, 18(4): 203-208
- [11] 邵丽, 晋艳, 杨字虹, 王绍坤, 龙玉华. 生态条件对不同烤烟品种烟叶产质量的影响[J]. 烟草科技, 2002(10): 40-45
- [12] 陈杰, 何崇文, 李建伟, 郭光东, 唐远驹. 土壤质地对贵州烤烟品质的影响[J]. 中国烟草科学, 2011, 32(1): 35-38
- [13] 国家烟草专卖局. 中华人民共和国烟草行业标准烟草农艺性状调查方法 YC/T 142-1998 [S]. 北京: 中国标准出版社, 1998
- [14] 王瑞新. 烟草化学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003
- [15] 闫克玉, 袁志永, 吴殿信, 李兴波, 屈剑波. 烤烟质量评价指标体系研究[J]. 郑州轻工业学院学报(自然科学版), 2001(4): 57-61
- [16] 史宏志, 韩锦峰, 刘国顺, 王彦亭. 烤烟碳氮代谢与烟叶香味关系研究[J]. 中国烟草学报, 1998, 4(2): 56-62
- [17] 史宏志, 韩锦峰, 刘卫群, 范艺宽, 刘清华. 氮素营养对烤烟脂类化合物含量和脂氧酶活性的影响[J]. 中国烟草学报, 1997, 3(4): 41-47

Effects of Different Sand/Clay Ratios on Quality Characteristics of Flue-cured Tobacco in Middle Region of Henan Province

SONG Ying-li¹, QIAN Hua^{1,2}, LI Hai-jiang², LIU Qing-hua², SHI Hong-zhi^{1*},
WANG Rui-yun¹, SUN Hong-lian¹, WU Jiang¹

(1 National Tobacco Cultivation & Physiology & Biochemistry Research Center, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China; 2 Hunan Tobacco Industrial Co., Ltd., Changsha 410014, China; 3 Pingdingshan Tobacco Company of Henan Province, Pingdingshan, Henan 467000, China)

Abstract: Pond experiment was conducted to study the influences of different sand/clay ratios on the quality characteristics of the flue-cured tobacco. The results showed that: the dry weight accumulation of flue-cured tobacco was in an order of sandy loam(in texture soil) > clay loam > clay > sandy loam (coarse texture soil), and the treatment of 2/3 sand + 1/3 clay was the best; the single leaf weight in an order of 2/3 sand + 1/3 clay > 1/3 sand + 2/3 clay > 100% clay > 100% sand; generally the visual quality, the balance of the chemical constituents, the contents of the aroma matters and the sensory quality and character of tobacco of the treatment of 2/3 sand + 1/3 clay were the best, thus here 2/3 sand + 1/3 clay could be regarded as the optimal for the form of the quality and character of flue-cured tobacco, with the sand content reaching 50%, the content of dust below 30%, and the clay below 20%.

Key words: Flue-cured tobacco, Sand, Clay, Quality, Style characteristic