

不同类型土壤对烤烟感官质量的影响

李 峥¹, 张保全², 杨双剑³, 杨晓亮⁴, 陈小翔², 郑登峰³, 马留军², 曹廷茂³, 崔庆伟², 张瑞亚³
(1. 河南农业大学 烟草学院, 河南 郑州 450002; 2. 浙江中烟工业有限责任公司 杭州卷烟厂, 浙江 杭州 310004;
3. 贵州省烟草公司 毕节市公司, 贵州 毕节 551700; 4. 湖北中烟工业有限责任公司 武汉卷烟厂, 湖北 武汉 430064)

摘要: 为探讨土壤类型与烟叶感官质量的关系, 采集了贵州毕节烟区 8 个县 (市) 150 个点的土壤及烟叶样品, 分析土壤属性和烟叶感官质量, 并对土壤指标和烟叶感官质量评价指标进行相关分析. 结果表明, 不同土壤类型评价指标对评价烟叶感官质量的各项指标均有不同程度影响, 其中土壤耕层质地与速效钾对烟叶感官质量的影响较大. 因此, 在烟叶生产中要依据产区土壤类型进行合理调控, 特别要注重钾肥的分配.

关键词: 土壤类型; 烤烟; 感官质量; 相关分析

中图分类号: S572 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674 - 5639 (2018) 03 - 0021 - 07

DOI: 10. 14091/j. cnki. kmxyxb. 2018. 03. 004

Effect of Soil Type on Sensory Quality of Flue-cured Tobacco

LI Zheng¹, ZHANG Baoquan², YANG Shuangjian³, YANG Xiaoliang⁴, CHEN Xiaoxiang²,
ZHENG Dengfeng³, MA Liujun², CAO Tingmao³, CUI Qingwei², ZHANG Ruiya³

- (1. College of Tobacco Science, Henan Agricultural University, Zhengzhou, Henan, China 450002;
2. Hangzhou Cigarette Factory, Zhejiang Industrial Cooperation of China Tobacco, Hangzhou, Zhejiang, China 310004;
3. Bijie Branch of Guizhou Province Tobacco Company, Bijie, Guizhou, China 551700;
4. Wuhan Cigarette Factory, Hubei Branch of China Tobacco Industrial Company, Wuhan, Hubei, China 430064)

Abstract: To discuss the relationship between soil texture types and the sensory quality of tobacco leaves, soil and tobacco samples were collected from 150 sites in 8 counties and cities in Bijie tobacco growing areas to analyze the soil texture, the sensory quality of tobacco leaves, the soil index and evaluating index of the sensory quality of tobacco leaves. The result showed that the evaluating index of different soil type had different effect on evaluating the index of the sensory quality of tobacco leaves among which the effects of soil layer texture and available potassium content on the sensory quality of tobacco leaves were greater. So in tobacco production, reasonable adjustment should be made according to the soil type in the producing area and special attention should be paid to the distribution of potash fertilizer.

Key words: soil type; flue-cured tobacco; sensory quality; correlated analysis

随着现代烟草农业的不断推进, 精益生产成为当前烟草发展的重要行径^[1]. 在烟草发展过程中, 贵州省毕节烟区对全国烟叶原料的供给发挥着重要作用. 毕节烟区气候温和湿润, 但垂直差异明显, 时空变化大, 有“十里不同天”之说. 此外, 毕节地区土壤资源十分丰富, 不仅为当地烤烟生产提供了良好条件, 而且对今后的烤烟生产而言, 也蕴藏着巨大的发展潜力^[2-4].

土壤作为农业最基本的生产资料是影响烟草品质主要的生态因子之一^[5]. 土壤类型和土壤的理化性质与烤烟的产量、化学品质、抽吸品质和烟叶的工业可用性密切相关. 钱华等^[6]研究了豫中不同土壤类型对烟叶感官质量的影响, 结果表明, 砂壤土烟叶感官质量最好, 焦甜香风格突出, 最适合优质浓香型烟叶生产. 陈杰^[7]研究了土壤质地对贵州烤烟品质的影响, 表明质地较重

收稿日期: 2017 - 05 - 22

基金项目: 浙江中烟工业有限责任公司资助项目 (2015330000341167).

作者简介: 李峥 (1994—), 男, 河南周口人, 硕士研究生, 主要从事烟草调制研究.

的土壤所产烟叶评吸得分较高。为探讨土壤类型与烟叶感官质量的关系,选取贵州毕节烟区 8 个县(市) 150 个取样点的土壤和烟叶样品,分析土壤类型对烟叶感官质量的影响以及各项指标之间的相关性,旨在全面科学评价土壤类型对烟叶质量的影响,从而对土壤进行合理布局 and 规划,为合理开发、集约利用植烟土壤资源,改善烟区生态环境,推动烟叶生产可持续发展提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验于 2014—2016 年在贵州省毕节烟区的毕节、大方、黔西、金沙、织金、纳雍、威宁、赫章 8 个县(市)开展。供试品种为云烟 87,种植行距

120 cm,株距 50 cm。烟叶长势均匀,无病虫害发生,田间管理按当地优质烤烟栽培生产技术规范进行。以中部烟叶(第 9~11 叶位)为试验材料,成熟采收后将叶片放置在烤房的相同层位进行烘烤。采用 5 点取样法对毕节烟区 8 个县(市)的 150 个地点采集的土样检测其耕层厚度、耕层质地、有机质质量分数、pH 值、速效磷、速效氮以及速效钾。并对各取样点烘烤烟叶选择 5 kg C3F 进行物理特性、化学成分、外观质量以及感官质量分析。

1.2 试验方法

1.2.1 土壤属性的评价

依据《中国农业百科全书:土壤卷》^[8]对毕节市植烟土壤的耕层厚度、耕层质地、有机质质量分数、pH 值、速效磷、速效氮以及速效钾 7 个指标进行评价,各指标得分、权重见表 1。

表 1 土壤评价指标分级及评分

项目 & 权重	指标所占 权重	指标	1	2	3	4	
立地条件(10)	10	耕层厚度/cm	>19	17 ~ 19	15 ~ 17	<15	
		评分	(10)	(8)	(5)	(2)	
	30	耕层质地	砂壤、轻壤、中壤	重壤、轻粘	粘土	砂土	
		评分	(100)	(80)	(50)	(20)	
基础性状(50)	40	pH 值	5.5 ~ 7.0	5.0 ~ 5.5 , 7.0 ~ 7.5	4.5 ~ 5.0 , 7.5 ~ 8.0	<4.5 , >8.0	
		评分	(100)	(80)	(50)	(20)	
	30	有机质/%	1.5 ~ 3.0	1.0 ~ 1.5 , 3.0 ~ 4.0	<1.0,4.0 ~ 5.0	>5.0	
		评分	(100)	(80)	(50)	(20)	
土壤养分(40)	40	速效氮/(mg · kg ⁻¹)	<80	80 ~ 120	120 ~ 180	>180	
		评分	(100)	(80)	(50)	(20)	
	25	速效磷/(mg · kg ⁻¹)	>20	10 ~ 20	5 ~ 10	<5	
		评分	(100)	(80)	(50)	(20)	
	35	速效钾/(mg · kg ⁻¹)	>120	100 ~ 120	80 ~ 100	<80	
		评分	(100)	(80)	(50)	(20)	
指标	耕层厚度	耕层质地	pH 值	有机质	速效氮	速效磷	速效钾
权重	0.10	0.15	0.20	0.15	0.16	0.10	0.14

1.2.2 感官质量评价

参照《烟草技术标准汇编:七》^[9]以及 YC/T 138—1998^[10]烟草及烟草制品感官评价方法,建立单料烟评吸质量指标及评分标准(表 2)。此外,由毕节市烟草公司发函邀请部分全国评烟委员和企业配方技术人员,选择香气质、香气量、杂气、细柔度、灰色、刺激性、余味、燃烧性 8 项指

标,并参照《烟草及烟草制品:感官评价方法》^[10]进行评价,方式采用暗评,完成烟叶样品的定量和定性两个方面评价。

1.3 数据处理

试验数据用 DPS 7.05 进行统计分析,并采用 Microsoft Excel 2010 进行处理和作图。

表 2 单料烟评吸质量指标及评分标准								
评吸指标	香气质	香气量	细柔度	灰色	杂气	刺激性	余味	燃烧性
评价指标	好	足	粗糙	黑色	无	无	舒适	强
评分标准	(20)	(20)	(4)	(1)	(10)	(10)	(10)	(10)
评价指标	较好	较足	较细柔	暗灰色	较轻	微有	较舒适	较强
评分标准	(16)	(16)	(6)	(2)	(8)	(8)	(8)	(8)
评价指标	中偏上	尚足	细柔	白色	有	有	尚适	中等
评分标准	(13)	(13)	(8)	(4)	(6)	(6)	(6)	(6)
评价指标	中等	有	较粗糙	灰色	略重	略大	欠适	较差
评分标准	(10)	(10)	(4)	(3)	(4)	(4)	(4)	(4)

2 结果

2.1 不同类型植烟土壤属性得分

由图 1 可知, 4 种类型的土壤的耕层厚度得分以紫色土最高, 黄壤土次之, 石灰土最低, 紫色土得分比石灰土高 2.3 分; 耕层质地以黄棕壤土得分最高, 石灰土次之, 黄壤土最低, 黄棕壤土得分比黄壤土高 4.1 分, 紫色土与黄壤土得分差异不明显, 黄棕壤土与石灰土得分差异不明显; 土壤 pH 值得分以黄壤土得分最高, 石灰土得分最低, 紫色土与黄棕壤土差异不大, 黄壤土得分比石灰土高 7.1 分; 不同类型土壤速效氮含量得分以紫色土最高, 黄壤土与石灰土次之, 但二者差异不大, 黄棕壤土得分

最低, 与其他 3 种土壤类型差异较大; 不同类型速效磷含量得分以紫色土最高, 黄棕壤土、黄壤土与石灰土次之, 黄棕壤土、黄壤土与石灰土三者之间差异不大, 但紫色土得分与三者得分差异比较明显, 分差约为 1.5 分; 不同类型土壤速效钾含量得分以石灰土最高, 黄壤土最低, 4 种类型土壤差异比较明显, 其中石灰土得分比黄壤土高 1.7 分, 比紫色土高 1.4 分; 4 种土壤类型有机质含量(质量分数)得分以石灰土最高, 黄壤土次之, 但二者之间差异不明显, 紫色土比黄壤土略低, 黄棕壤土最低, 其中石灰土得分比黄棕壤土多 1.1 分; 评价总得分以紫色土最高, 黄壤土次之, 黄棕壤土与石灰土相对较低, 紫色土得分比黄棕壤土与石灰土高约 13 分。

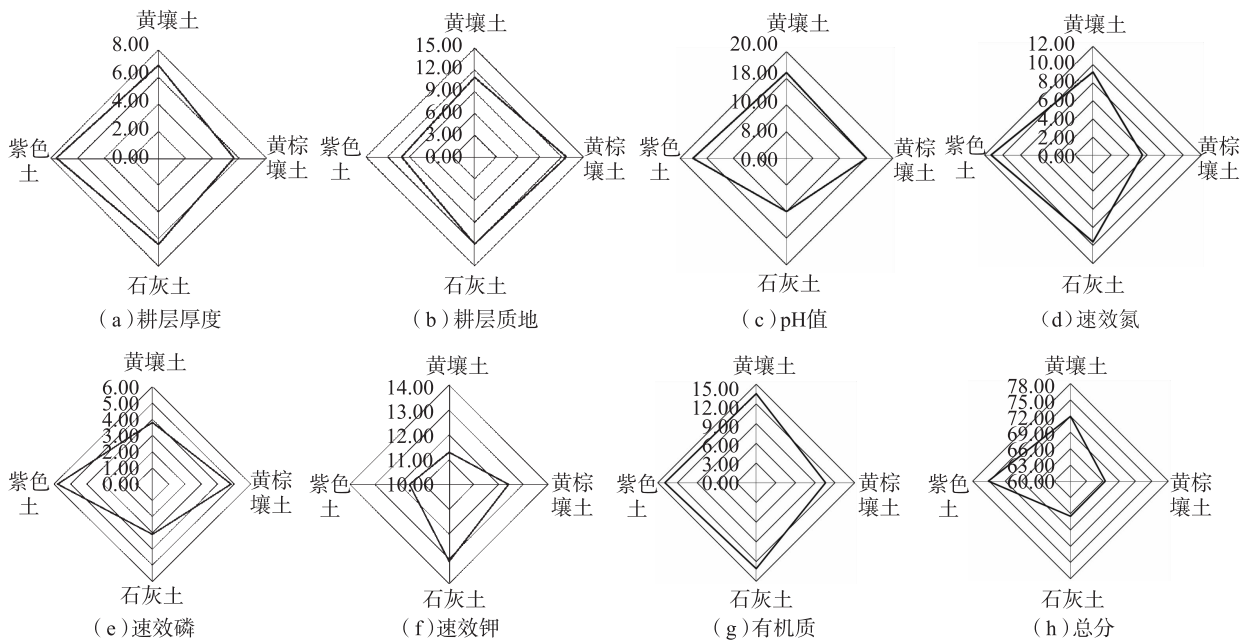


图1 不同类型土壤的属性得分

2.2 感官质量

由图 2 可知, 4 种不同类型的土壤所产烟叶的香气质以黄棕壤土最足, 紫色土次之, 二者差异无统计学意义, 黄壤土烟叶香气质得分略低, 石灰土

烟叶最低, 黄棕壤土与石灰土相差 0.6 分, 可见 4 种土壤所产烟叶的香气质较好, 差异较小; 4 种不同类型土壤所产烟叶的香气量以黄棕壤土最高, 黄壤土、紫色土与石灰土所产烟叶香气量得分差异不

大, 香气量极差为 0.2 分, 且香气量的得分均在 9.1 以上, 说明香气量较好, 均能满足卷烟要求; 4 种不同类型土壤所产烟叶的杂气量得分以黄棕壤土最高, 紫色土次之, 但二者差异不太明显, 黄壤土与石灰土烟叶的杂气量得分相对较低, 且二者差异不大, 得分极差为 0.6 分; 4 种不同类型土壤烤后烟叶的刺激性得分以紫色土最高, 石灰土最低, 黄壤土与黄棕壤土烤后烟的刺激性得分居中; 余味得分以黄棕壤土烟叶最高, 紫色土次之, 黄壤土较低, 石灰土最低, 但 4 者差异不大; 细柔度得分

以黄棕壤土烟叶最高, 石灰土最低, 紫色土与黄壤土得分相对较低, 但差异不大; 燃烧性得分以石灰土烟叶最高, 紫色土最低, 黄壤土与黄棕壤土得分居中, 且差异不大; 灰色得分以紫色土烟叶最高, 黄棕壤土次之, 黄壤土与石灰土得分相对较低, 且紫色土与石灰土烟叶得分差异比较明显; 不同类型土壤烟叶综合评吸得分以黄棕壤土烟叶最高, 紫色土次之, 二者差异不大, 黄壤土略低, 石灰土最低, 黄壤土烟叶得分比石灰土烟叶高 3.8 分.

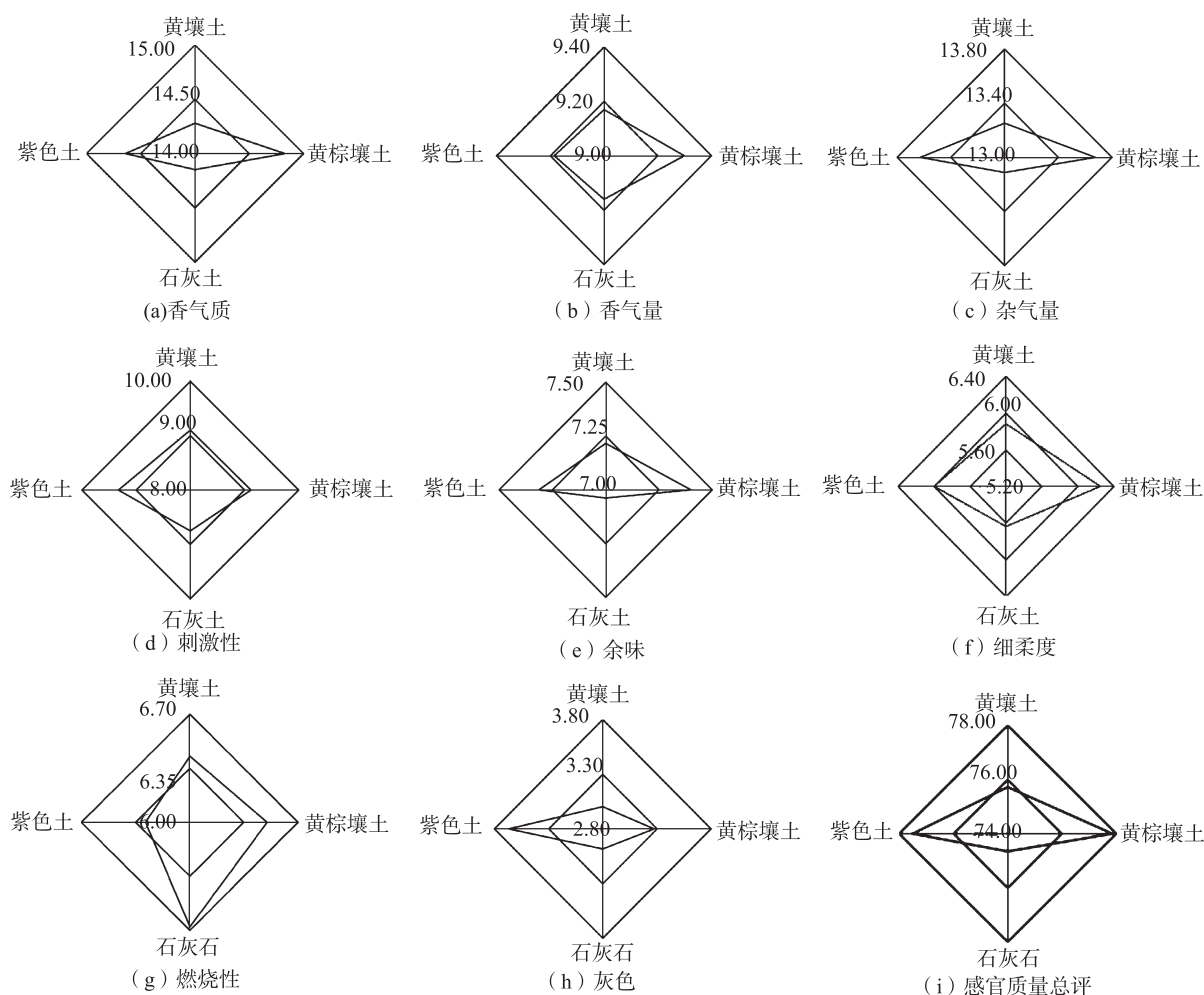


图2 不同类型土壤烟叶的感官质量

2.3 简单相关分析

由表 3 可知, 黄壤土烟叶香气量 (y_2) 与土壤速效磷 (x_6) 有显著相关关系, 烟叶细柔度 (y_6) 与土壤速效氮 (x_5) 有显著相关关系, 其他指标间相关性不显著; 黄棕壤土烟叶香气质 (y_1) 与土壤耕层质地 (x_2) 以及有机质 (x_4) 有显著相关关系, 烟叶杂气量 (y_3) 与土壤耕层质地 (x_2)、有机质 (x_4)、速效氮 (x_5) 以及速效钾

(x_7) 有显著相关关系, 烟叶刺激性 (y_4) 与土壤 pH 值 (x_3) 有显著相关关系, 烟叶细柔度 (y_6) 与土壤耕层质地 (x_2) 有显著相关关系, 其他指标间相关性不显著; 石灰土烟叶香气质 (y_1) 与土壤速效钾 (x_7) 有显著相关关系, 烟叶香气量 (y_2) 与土壤耕层质地 (x_2) 有显著相关关系, 烟叶刺激性 (y_4) 与速效钾 (x_7) 有显著相关关系, 烟叶余味 (y_5) 与速效钾 (x_7) 有显著相关关系,

其他指标间相关性不显著; 紫色土烟叶刺激性细柔度 (y_6) 与土壤速效钾 (x_7) 有显著相关关
(y_4) 与土壤速效钾 (x_7) 有显著相关关系, 烟叶系, 其他指标间相关性不显著.

表 3 不同类型土壤与烟叶感官质量的简单相关系数

土壤类型	相关系数	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
黄壤土	y_1	0.197	-0.199	-0.430	0.169	0.104	0.004	0.109
	y_2	0.387	0.296	0.160	-0.218	0.350	0.796 *	0.305
	y_3	0.369	-0.013	-0.286	0.166	0.287	0.282	-0.023
	y_4	0.137	0.279	-0.241	0.281	0.119	0.158	-0.350
	y_5	0.153	-0.214	-0.204	0.302	0.112	-0.087	-0.056
	y_6	-0.070	-0.093	-0.132	0.233	0.510 *	0.250	0.323
	y_7	0.337	0.205	0.195	-0.320	-0.075	0.016	0.379
	y_8	0.151	0.007	-0.042	0.010	0.172	-0.035	0.183
黄棕壤土	y_1	-0.348	0.502 *	0.281	-0.597 *	-0.345	0.245	0.209
	y_2	0.057	0.123	0.100	-0.135	-0.414	0.242	-0.017
	y_3	0.060	0.537 *	0.329	-0.699 *	-0.532 *	0.187	0.548 *
	y_4	-0.252	0.265	0.635 *	-0.122	-0.404	-0.035	-0.189
	y_5	-0.200	0.461	0.287	-0.381	-0.439	0.221	-0.154
	y_6	-0.346	0.542 *	0.153	-0.408	-0.420	0.041	-0.194
	y_7	-0.015	0.242	-0.327	-0.125	-0.009	0.018	0.481
	y_8	-0.065	0.453	0.072	-0.265	-0.103	-0.055	0.163
石灰土	y_1	-0.212	-0.130	-0.049	0.056	-0.065	-0.329	-0.687 *
	y_2	-0.064	-0.538 *	0.341	-0.330	-0.141	0.042	0.056
	y_3	0.112	0.328	0.112	-0.347	-0.063	0.331	0.038
	y_4	-0.406	-0.209	0.437	-0.231	-0.239	0.164	-0.640 *
	y_5	-0.378	-0.228	0.159	-0.134	-0.272	-0.127	-0.733 *
	y_6	-0.175	-0.042	0.025	0.257	0.124	-0.383	-0.399
	y_7	-0.212	-0.223	-0.335	-0.111	0.012	-0.369	-0.044
	y_8	-0.096	-0.007	-0.205	0.091	-0.071	-0.385	-0.355
紫色土	y_1	-0.402	-0.233	-0.111	0.108	0.186	-0.280	0.477
	y_2	-0.243	-0.088	-0.065	0.389	-0.131	0.174	0.202
	y_3	-0.275	-0.302	-0.299	-0.005	0.109	-0.190	0.283
	y_4	-0.100	-0.063	-0.161	0.233	0.423	0.132	0.699 *
	y_5	-0.248	-0.048	-0.120	-0.006	0.136	-0.284	0.456
	y_6	-0.374	-0.055	-0.082	0.103	0.185	-0.278	0.496 *
	y_7	0.234	-0.243	0.261	-0.132	0.129	0.092	0.117
	y_8	-0.352	0.020	0.229	0.081	0.105	-0.309	-0.080

注: 1) 表中 y_1, y_2, \dots, y_8 为烟叶评吸指标, 分别对应表示香气质、香气量、杂气量、刺激性、余味、细柔度、燃烧性、灰色; 2) x_1, x_2, \dots, x_7 为土壤评价指标, 分别对应表示耕层厚度、耕层质地、pH 值、有机质、速效氮、速效磷、速效钾.

2.4 典型相关分析

由表 4 和表 5 可知, 黄壤土有 1 组变量相关关系达到了显著水平, 典型相关系数为 0.997, 得典型变量为:

$$\begin{aligned} u_1 &= 0.409x_1 - 0.057x_2 - 0.184x_3 + 0.009x_4 \\ &\quad - 0.278x_5 - 0.934x_6 + 0.046x_7; \\ v_1 &= -0.25y_1 - 1.169y_2 + 0.815y_3 - 0.34y_4 \\ &\quad + 0.34y_5 - 0.443y_6 + 0.75y_7 - 0.421y_8. \end{aligned}$$

在典型变量(u_1, v_1) 中, 由 u_1 和 v_1 与原始数据的相关系数可知, u_1 与土壤速效氮(x_5) 以及速效磷(x_6) 典型相关系数存在较高负相关, 因此 u_1 可以描述为黄壤土速效氮(x_5) 以及速效磷(x_6) 综合性状, 即随着速效氮(x_5) 以及速效磷(x_6) 的增加则呈现出减少的趋势. 此外, v_1 与香气量(y_2) 存在较高的

负相关, 典型相关系数为 -0.719, 因此 v_1 可以理解为主要描述了黄壤土烟叶香气量(y_2) 的综合性状, 即随着香气量(y_2) 增加, v_1 呈现出减少的趋势. 这一线性组合说明了黄壤土烟叶感官质量与土壤速效氮以及速效磷关系密切.

黄棕壤土有 1 组变量相关关系达到了显著水平, 典型相关系数为 0.973, 得典型变量为:

$$\begin{aligned} u_1 &= 0.053x_1 - 0.543x_2 - 0.733x_3 - 0.807x_4 \\ &\quad - 0.458x_5 + 0.115x_6 + 0.348x_7; \\ v_1 &= -0.238y_1 - 0.016y_2 + 0.811y_3 - 1.341y_4 \\ &\quad + 1.101y_5 + 0.184y_6 + 0.196y_7 - 0.47y_8. \end{aligned}$$

在典型变量(u_1, v_1) 中, 由 u_1 和 v_1 与原始数据的相关系数可知, u_1 与土壤有机质(x_4) 典型相关系数存在较高负相关, 与速效钾(x_7) 典型相关系数存

在较高正相关,因此 u_1 可以描述为黄棕壤土综合性状,即随着土壤有机质(x_4) 的增加则呈现出减少的趋势,而随着速效钾(x_7) 的增加则呈现出增加的趋势.此外, v_1 与杂气量(y_3) 存在较高的正相关,典型相关系数为 0.505,因此 v_1 可以理解为主要描述了黄棕壤土烟叶杂气量(y_3) 的综合性状.这一线性组合说明了黄棕壤土烟叶感官质量与土壤有机质以及速效钾高低关系密切.

石灰土有 1 组变量相关关系达到了显著水平,典型相关系数为 0.980,得典型变量为:

$$\begin{aligned} u_1 &= -0.091x_1 + 0.421x_2 - 0.329x_3 - 0.713x_4 \\ &\quad - 0.016x_5 - 0.329x_6 + 0.892x_7; \\ v_1 &= -0.384y_1 - 0.387y_2 + 0.631y_3 - 1.091y_4 \\ &\quad + 0.443y_5 + 0.257y_6 + 0.524y_7 - 0.812y_8. \end{aligned}$$

在典型变量(u_1, v_1) 中,由 u_1 和 v_1 与原始数据的相关系数可知, u_1 与耕层质地(x_2) 典型相关系数存在较高正相关,与 pH 值(x_3) 典型相关系数存在较高负相关,因此 u_1 可以描述为石灰土耕层质地(x_2) 及 pH 值(x_3) 综合性状.此外, v_1 与刺激性(y_4) 及余味(y_5) 存在较高的负相关,典型相关系数分别为

-0.665 和 -0.639,因此 v_1 可以理解为主要描述了石灰土烟叶刺激性(y_4) 以及余味(y_5) 的综合性状,即随着刺激性(y_4) 以及余味(y_5) 增加, v_1 呈现出减少的趋势.这一线性组合说明石灰土烟叶感官质量与土壤耕层质地以及 pH 高低关系密切.

紫色土有 1 组变量相关关系达到了显著水平,典型相关系数为 0.980,得典型变量为:

$$\begin{aligned} u_1 &= -0.761x_1 + 0.803x_2 - 0.546x_3 - 0.209x_4 \\ &\quad - 0.309x_5 - 0.067x_6 - 0.217x_7; \\ v_1 &= -1.665y_1 + 0.173y_2 + 1.144y_3 - 0.139y_4 \\ &\quad - 0.048y_5 + 0.909y_6 - 1.259y_7 + 0.689y_8. \end{aligned}$$

在典型变量(u_1, v_1) 中,由 u_1 和 v_1 与原始数据的相关系数可知, u_1 与耕层厚度(x_1) 典型相关系数存在较高负相关,因此 u_1 可以描述为紫色土耕层厚度(x_1) 综合性状.此外, v_1 与燃烧性(y_7) 存在较高的负相关,典型相关系数为 -0.571,因此 v_1 可以理解为主要描述紫色土烟叶燃烧性(y_7) 的综合性状,即随着燃烧性(y_7) 增加, v_1 呈现出减少的趋势.这一线性组合说明了紫色土烟叶感官质量与耕层厚度关系密切.

表 4 不同类型土壤与烟叶感官质量的典型相关系数显著性检验

指标	黄壤土		黄棕壤土		石灰土		紫色土	
	相关系数	p 值	相关系数	p 值	相关系数	p 值	相关系数	p 值
1	0.997	0.025	0.973	0.040	0.980	0.030	0.980	0.042
2	0.938	0.672	0.947	0.295	0.943	0.226	0.921	0.558
3	0.774	0.902	0.832	0.780	0.850	0.530	0.724	0.935
4	0.740	0.869	0.675	0.914	0.789	0.639	0.662	0.944
5	0.687	0.868	0.545	0.918	0.659	0.748	0.514	0.966
6	0.412	0.942	0.376	0.874	0.503	0.765	0.340	0.968
7	0.175	0.883	0.298	0.628	0.276	0.699	0.035	0.993

表 5 不同类型土壤与烟叶感官质量的典型相关分析

指标	黄壤土		黄棕壤土		石灰土		紫色土	
	典型变量	相关系数 r	典型变量	相关系数 r	典型变量	相关系数 r	典型变量	相关系数 r
x_1	0.409	0.026	0.053	0.218	-0.091	0.383	-0.761	-0.549
x_2	-0.057	-0.283	-0.543	0.412	0.421	0.481	0.803	0.315
x_3	-0.184	-0.078	-0.733	-0.419	-0.329	-0.461	-0.546	-0.394
x_4	0.009	0.007	-0.807	-0.672	-0.713	0.015	-0.209	0.169
x_5	-0.278	-0.560	-0.458	-0.324	-0.016	0.282	-0.309	-0.199
x_6	-0.934	-0.872	0.115	0.428	-0.329	0.108	-0.067	-0.313
x_7	0.046	-0.238	0.348	0.474	0.892	0.820	-0.217	-0.311
指标	典型变量	相关系数 r	典型变量	相关系数 r	典型变量	相关系数 r	典型变量	相关系数 r
y_1	-0.250	0.145	-0.238	0.250	-0.384	-0.574	-1.665	0.015
y_2	-1.169	-0.719	-0.016	0.189	-0.387	-0.061	0.173	0.055
y_3	0.815	-0.139	0.811	0.505	0.631	0.269	1.144	0.050
y_4	-0.340	-0.110	-1.341	-0.421	-1.091	-0.665	-0.139	-0.230
y_5	0.340	0.164	1.101	0.009	0.443	-0.639	-0.048	0.098
y_6	-0.443	-0.358	0.184	0.035	0.257	-0.434	0.909	0.120
y_7	0.750	0.111	0.196	0.392	0.524	0.201	-1.259	-0.571
y_8	-0.421	0.062	-0.470	0.009	-0.812	-0.184	0.689	0.151

3 讨论与结论

从植烟土壤属性可知, 不同类型的土壤耕层厚度的差异不太明显, 而其他指标差异较大, 尤其是土壤速效氮、速效磷、速效钾、pH 值差异较大, 因此烟草生产过程中应依据各产区土壤的具体情况合理制定施肥方案, 从而提高烟叶质量. 烟叶感官质量评价中就杂气、细柔度和刺激性而言, 石灰土烟叶表现较差, 可能是由于石灰土有机质含量(质量分数)较高^[11], 使得烟叶吸收转化的含氮物质较多, 尤其是蛋白质类物质积累较多. 再者石灰土烟叶烟碱含量较高会导致烟叶刺激性较大^[12]. 此外, 烟叶燃烧过程中氨的形成会影响烟叶的细柔度^[13]. 紫色土烟叶刺激性较小, 主要是烟叶蛋白质含量与烟碱含量较低, 糖含量较高, 糖碱比协调^[14]. 余味差异不大, 主要是由于4种不同类型土壤的烟叶成熟度较高, 因此烟叶的内含物质比较协调, 香气质好, 香气量充足^[15]. 燃烧性方面石灰土烟叶得分最高, 主要是由于钾含量较高^[16], 而紫色土的钾含量相对较低, 因此紫色土烟区生产过程中需要增加钾肥用量. 石灰土烟叶灰色得分最低, 可能是由于石灰土烟叶氯含量较高, 燃烧不充分^[17], 再者烟叶蛋白质含量较高. 由综合得分可以看出, 石灰土施肥需要以酸性肥料为主, 降低土壤pH, 从而提高烟叶质量.

综上所述, 不同类型土壤属性对烟叶感官质量各指标均有不同程度影响, 其中土壤耕层质地与速效钾含量对烟叶感观质量的影响较大, 因此在烟草生产中应针对烟叶的生长状况合理分配钾肥. 此外, 还应根据产区植烟土壤类型不同做出相应改良, 以推动烟叶生产可持续发展.

[参考文献]

- [1] 冰火, 建利, 江洪东. 论烟叶精益生产 [J]. 中国烟草学报, 2014 (1): 1-8.
- [2] 龙丽琴, 朱贵川, 祝朝东, 等. 毕节烟叶品牌可持续发展策略研究 [J]. 中国烟草科学, 2009, 30 (2): 26-30.
- [3] 李昊, 蔡运龙, 陈睿山, 等. 基于植被遥感的西南喀斯特退耕还林工程效果评价: 以贵州省毕节地区为例 [J]. 生态学报, 2011, 31 (12): 3255-3264.
- [4] 李雨, 翟欣, 胡钟胜, 等. 基于气候条件与烟叶质量的烤烟适宜种植品种选用 [J]. 中国烟草科学, 2015 (3): 19-23.
- [5] 石俊雄, 陈雪, 雷璐. 生态因子对贵州烟叶主要化学成分的影响 [J]. 中国烟草科学, 2008, 29 (2): 18-22.
- [6] 钱华, 杨军杰, 史宏志, 等. 豫中不同土壤质地烤烟烟叶中性致香物质含量和感官质量的差异 [J]. 中国烟草学报, 2012, 18 (6): 17-22.
- [7] 陈杰, 何崇文, 李建伟, 等. 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.
- [8] 中国农业百科全书总编辑委员会. 中国农业百科全书: 土壤卷 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1996.
- [9] 国家烟草专卖局, 全国烟草标准化技术委员会. 烟草技术标准汇编: 七 [M]. 北京: 中国标准出版社, 2003.
- [10] 国家烟草专卖局. 烟草及烟草制品: 感官评价方法: YC/T 138—1998 [S]. 北京: 中国标准出版社, 1998.
- [11] 邸欣月, 安显金, 董慧, 等. 贵州喀斯特区域土壤有机质的分布与演化特征 [J]. 地球与环境, 2015, 43 (6): 697-708.
- [12] 胡建军, 马明, 李耀光, 等. 烟叶主要化学指标与其感官质量的灰色关联分析 [J]. 烟草科技, 2001, 14 (1): 67-72.
- [13] 王春凯, 王英俊, 矫海楠, 等. 不同采收成熟度烤后烟叶香气质量评价 [J]. 中国烟草科学, 2016, 37 (3): 22-28.
- [14] 韩富根, 史金钟, 王校辉, 等. 窝肥施用芝麻类有机物料对烤烟化学成分和香气质量的影响 [J]. 中国农业科学, 2011, 44 (14): 2980-2989.
- [15] 彭玉富, 张书伟, 蔡宪杰, 等. 不同成熟度对河南烤烟上部叶品质的影响 [J]. 中国烟草学报, 2011, 17 (4): 62-66.
- [16] 孙虎. 基施与叶面喷施钾肥对烤烟烟叶含钾量的影响 [D]. 咸阳: 西北农林科技大学, 2010.
- [17] 闫克玉, 王建民, 屈剑波, 等. 河南烤烟评吸质量与主要理化指标的相关分析 [J]. 烟草科技, 2001 (10): 5-9.