

烤烟烟叶石油醚提取物与感官舒适度的关系

刘非¹, 胡海洲², 徐志强¹, 汪季涛¹, 姚忠达¹, 舒俊生¹, 郭东锋^{1*}

(1. 安徽中烟工业有限责任公司技术中心, 合肥 230088; 2. 中国农业科学院烟草研究所, 青岛 266101)

摘要: 为了研究卷烟感官质量与烟叶石油醚提取物之间的相互关系, 以烤烟为研究对象, 运用相关分析和广义可加模型分析方法对两者之间的关系进行了分析。结果表明, 石油醚提取物对口腔感受、喉部感受和余味整体感受均呈负面效应, 且达到显著水平。也即石油醚提取物与卷烟感官口腔尖刺、口腔毛刺、喉部呛刺、喉部尖刺、鼻腔感受、干燥感均呈显著负相关, 但是与卷烟劲头呈显著的正相关关系。因此, 在卷烟配方设计中, 可以考虑选择石油醚提取物含量适宜的原料以保证卷烟的感官质量。

关键词: 烤烟; 石油醚提取物; 感官质量

中图分类号: TS41

文献标识码: A

文章编号: 1672-352X (2015)03-0484-05

Relationship between the petroleum ether extract and the sensory coziness of cigarette

LIU Fei¹, HU Haizhou², XU Zhiqiang¹, WANG Jitao¹, YAO Zhongda¹, SHU Junsheng¹, GUO Dongfeng¹

(1. Technology Center of Anhui Cigarette Industrial Co. Ltd., Hefei 230088;

2. Tobacco Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Qingdao 266101)

Abstract: In order to explore the relationship between the petroleum ether extract and the sensory coziness of cigarette, Pearson correlation and generalized additive model analyses were used to analyze the flue-cured tobacco. The results showed that the relationship between the petroleum ether extract and the sensory coziness of cigarette was a significantly negative correlation at the 0.05 level. The indexes of the sensory coziness included oral feelings, throat feelings, and aftertaste. The curve between the petroleum ether extract, flavor quality, and flavor quantity demonstrated a parabola opening down, while the curve between the petroleum ether extract and the ash color was complicated. The flavor quality and quantity could be better when the content of the petroleum ether extract was in the range of 4%-6%. The impact of cigarette changed along with a change of the petroleum ether extract content. Thus, the raw materials should be selected according to the petroleum ether extract content to improve the sensory coziness of cigarette.

Key words: flue-cured tobacco; petroleum ether extract; sensor quality

卷烟的感官质量是工业企业产品的核心, 同样反映给消费者就是卷烟的好抽与否, 也即卷烟的舒适度如何^[1-2]。对于卷烟舒适度的影响研究集中在天然植物提取物添加方面^[3-6]、烟气成分^[7-9]、化学合成物质^[10-11]、舒适度评价^[12]等方面。石油醚是一种烷烃低极性有机溶剂, 可以作为溶剂萃取出烟叶中的挥发性和非挥发性物质。主要包括脂肪、游离脂肪酸、精油、树脂、蜡质、类脂物、色素、有机酸等多种组分^[13]。而这些物质大多为腺毛分泌物^[14],

是烟叶香味物质的前体物, 因此石油醚提取物经常作为评价烟叶香味重要指标, 但是其受品种^[15-17]、栽培^[14,18-21]、海拔^[17,22-23]、区域^[14,24-25]、烘烤^[26-28]等因素影响较大。由于一方面卷烟舒适度目前研究较少, 另一方面石油醚提取物组成成分复杂, 因此对于两者之间的关系研究较少。因此, 本研究拟以卷烟舒适度为中心研究石油醚提取物对其影响, 以明确石油醚提取物对舒适度的影响, 为配方设计原料组配提供理论依据。

收稿日期: 2014-11-26

基金项目: 安徽中烟工业有限责任公司科技项目“皖南烟叶生产等级结构优化技术研究”(2014125)资助。

作者简介: 刘非, 工程师。E-mail: afei19801105@163.com

* 通信作者: 郭东锋, 高级农艺师。E-mail: gdf0221@163.com

1 材料与amp;方法

1.1 材料

1.1.1 舒适度样本 以安徽中烟库存烤烟烟叶为研究对象, 国内 20 个产烟区域样品 43 个, 国外进口烟叶 4 个, 上部叶 14 个、中部叶 22 个、下部叶 11 个, 共计 47 份样品。

1.1.2 感官质量样本 以安徽中烟基地 2010 (16 个)、2011 (30 个) 和 2012 (40 个) 年度云南曲靖 (9 个)、普洱 (3 个)、文山 (6 个)、昆明 (3 个)、贵州遵义 (6 个)、黔西南 (6 个)、铜仁 (3 个)、毕节 (3 个)、四川凉山 (9 个)、安徽皖南 (14 个)、河南三门峡 (6 个)、湖南郴州 (12 个)、衡阳 (3 个)、长沙 (3 个) 的 X2F、C3F 和 B2F 3 个标准等级为研究对象, 样品共计 86 份。

1.2 方法

1.2.1 石油醚提取物检测方法 石油醚提取物按 YC / T 176-2003 的方法进行^[29]。

1.2.2 烟叶感官舒适度评价方法 卷烟感官舒适度主要涉及到生理上的享受感, 包括刺激性、干燥感和余味 3 个评价指标, 不包含任何风格特征方面的感受。刺激性分为刺激部位、刺激类型和刺激强度。刺激部位分为: 喉部、口腔 (含上颚)、鼻腔; 刺激类型分为: 尖刺 (含针刺)、毛刺、呛刺; 刺激强度

分为 5 个档次: 强、较强、有、微有、较弱。卷烟的刺激性越小分值越高, 刺激性越大分值越低。余味分为类型和程度。余味类型分为涂层和残留; 余味程度分为 5 个档次: 强、较强、有、微有、较弱。涂层和残留越强分值越低, 越弱分值越高。干燥感分为类型和强度。干燥感类型分为干燥、收敛和生津; 干燥感程度分为 5 个档次: 强、较强、有、微有、较弱。卷烟感官的干燥和收敛越弱分值越高, 干燥和收敛越强分值越低。评吸前将单料烟支置于温度(22℃±1)℃和相对湿度 60%±2%的环境中平衡 48 h。

2 结果与分析

2.1 石油醚与感官样本统计描述

对石油醚提取物以及卷烟感官舒适度的统计结果见表 1。由于包含了上、中、下 3 个部位的烟叶统计描述, 因此, 劲头和石油醚提取物含量变异相对较大, 劲头变异系数达到 12.62%, 石油醚提取物变异达到 19.58%, 其他卷烟舒适度指标变异不大。石油醚提取物含量变幅为 3.68%~9.12%, 均值为 5.72%, 数据基本服从标准正态分布; 因为部位差异较大, 因此感官劲头变幅较大, 其他感官指标变幅基本在 5~7.7 分之间。

表 1 卷烟舒适度指标及石油醚提取物统计描述

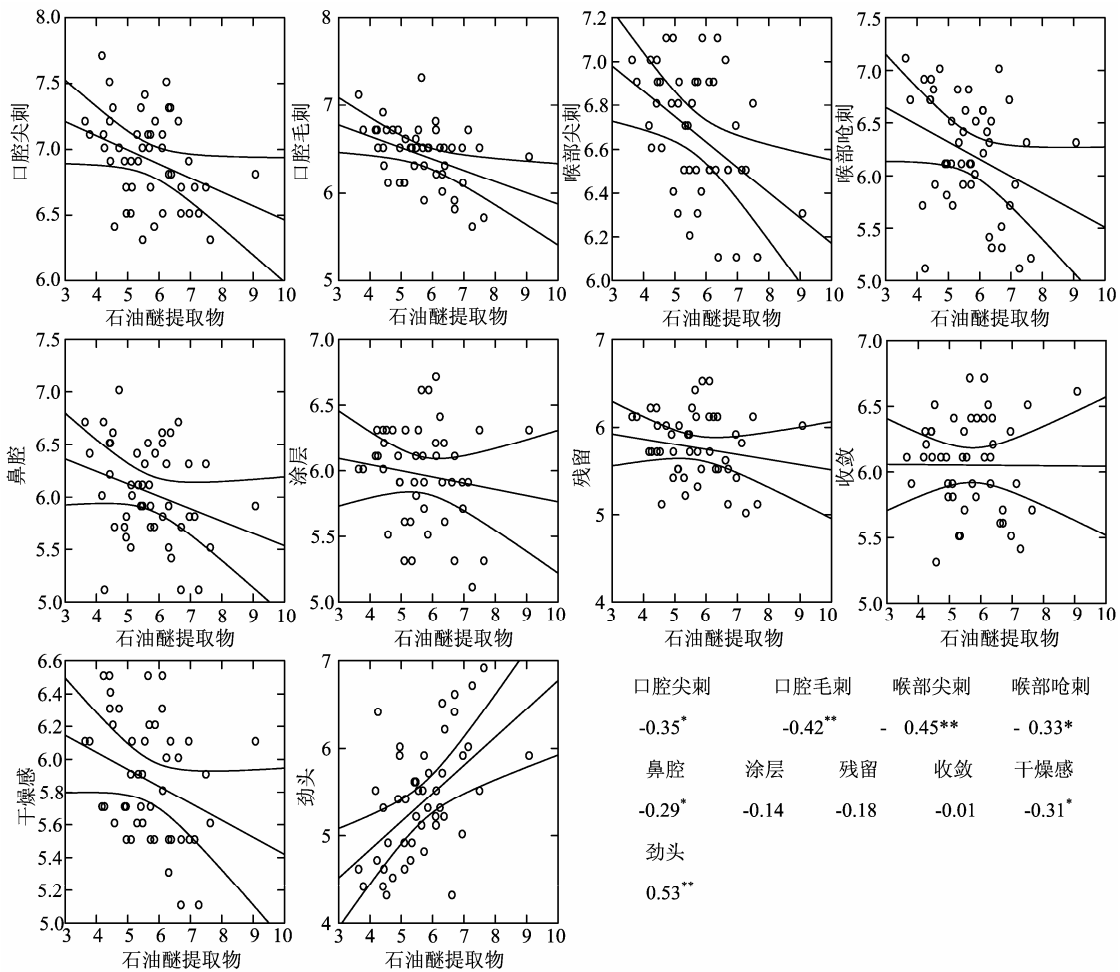
Table 1 Statistical description of sensory coziness and petroleum ether extracts from cigarettes

指标/分 Index/score	极小值 Minimum	极大值 Maximum	均值 Average	标准差 SD	变异/% Variation	偏度 Skewness	峰度 Kurtosis
口腔尖刺 Oral spike	6.30	7.70	6.92	0.34	4.91,	0.04	-0.61
口腔毛刺 Oral burr	5.60	7.30	6.43	0.34	5.29	-0.24	0.45
喉部尖刺 Throat spine	6.10	7.10	6.67	0.29	4.35	-0.28	-0.82
喉部呛刺 Throat choking thorn	5.10	7.10	6.20	0.54	8.71	-0.40	-0.67
鼻腔 Nasal cavity	5.10	7.00	6.04	0.46	7.62	-0.17	-0.53
涂层 Coating	5.10	6.70	5.97	0.37	6.20	-0.40	-0.20
残留 Residual	5.00	6.50	5.76	0.38	6.60	-0.09	-0.60
收敛 Convergence	5.30	6.70	6.05	0.35	5.79	-0.18	-0.70
干燥感 Dry sensation	5.10	6.50	5.86	0.37	6.31	0.02	-0.79
劲头 Strength	4.30	6.90	5.39	0.68	12.62	0.31	-0.57
石油醚提取物含量/%Petroleum ether extract	3.68	9.12	5.72	1.12	19.58	0.53	0.52

2.2 石油醚与感官质量相关分析

通过对卷烟舒适度与石油醚提取物进行相关 (pearson) 分析 (见图 1) 可知, 石油醚提取物与卷烟感官口腔尖刺、口腔毛刺、喉部呛刺、喉部尖刺、鼻腔感受、干燥感均呈显著负相关, 而与卷烟

劲头成显著的正相关关系, 与涂层、残留、收敛相关关系不显著。由图 2、图 3 和图 4 可知, 石油醚提取物与口腔感受、喉部感受和余味整体感受均呈负相关。



“**”表示在0.01水平(双侧)上显著相关。“*”表示在0.05水平(双侧)上显著相关。下同
 “**” denotes significant difference at the 0.01 level, and “*” denotes significant difference at the 0.05 level. The same below

图 1 卷烟舒适度指标与石油醚提取物相关分析

Figure 1 Correlation analysis between sensory coziness indices and petroleum ether extracts

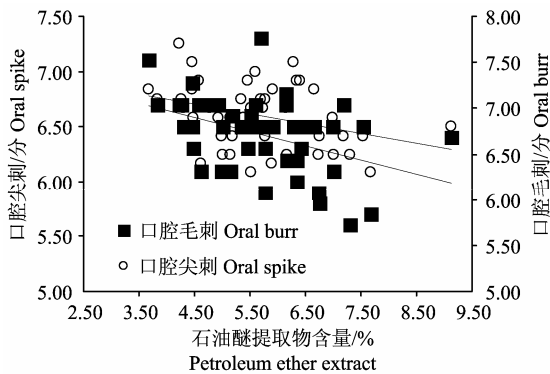


图 2 石油醚提取物与口腔感受关系

Figure 2 The relationship between mouth irritation and petroleum ether extracts

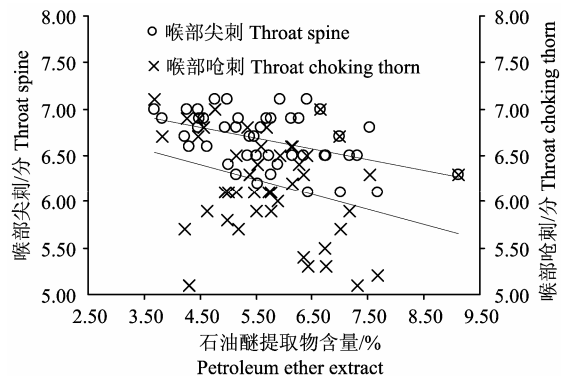


图 3 石油醚提取物与喉部感受关系

Figure 3 The relationship between throat irritation and petroleum ether extracts

2.3 石油醚与感官质量 GAM 分析

广义可加模型 (generalized additive model) 使反应变量的均值通过一个非线性连接函数而依赖于可加解释变量,同时还允许响应概率分布为指数分

布族中任意一员。因此通过对石油醚提取物与舒适度之间进行广义可加模型分析 (表 2 和图 5),石油醚提取物对口腔毛刺、喉部尖刺、喉部呛刺、鼻腔以及劲头的贡献度较高,统计达到显著水平 ($P <$

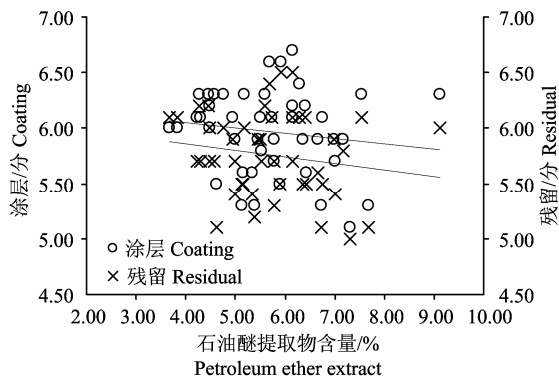


图 4 石油醚提取物与余味感受关系

Figure 4 The relationship between aftertaste and petroleum ether extracts

0.05), 其中可以解释口腔毛次 17.5% 的变异, 解释喉部尖刺 20.4% 的变异, 解释喉部呛刺 11.2% 的变异, 解释鼻腔刺激性 8.27% 的变异; 另外石油醚对口腔尖刺、涂层、收敛和残留变异统计检验虽未达到显著水平, 但是也可解释口腔尖刺 26.7%、涂层 20.5%、收敛 24.9% 和残留 17.5% 的变异。由此可见, 石油醚提取物对卷烟舒适度有明显的影响, 从 GAM 偏残差图可以看出对舒适度基本呈负面效应, 即随着石油醚提取物含量的增加, 卷烟舒适度逐渐变差; 但是对卷烟的劲头呈正面效应, 即随着石油醚提取物含量的增加劲头呈增加的趋势。

表 2 石油醚提取物与舒适度广义可加模型分析结果

Table 2 The generalized additive model analysis results between comfortable indexes and petroleum ether extracts

平滑项 Smooth item	石油醚提取物/% Petroleum ether extract
口腔尖刺/分 Oral spike	Sig. 0.06 方差解释率/% 26.7
口腔毛刺/分 Oral burr	Sig. 0.003** 方差解释率/% 17.5
喉部尖刺/分 Throat spine	Sig. 0.001** 方差解释率/% 20.4
喉部呛刺/分 Throat choking thorn	Sig. 0.02* 方差解释率/% 11.2
鼻腔/分 Nasal cavity	Sig. 0.049* 方差解释率/% 8.27
涂层/分 Coating	Sig. 0.25 方差解释率/% 20.5
残留/分 Residual	Sig. 0.31 方差解释率/% 17.5
收敛/分 Convergence	Sig. 0.15 方差解释率/% 24.9
干燥感/分 Dry sensation	Sig. 0.08 方差解释率/% 13
劲头/分 Strength	Sig. 0.0001** 方差解释率/% 28.6

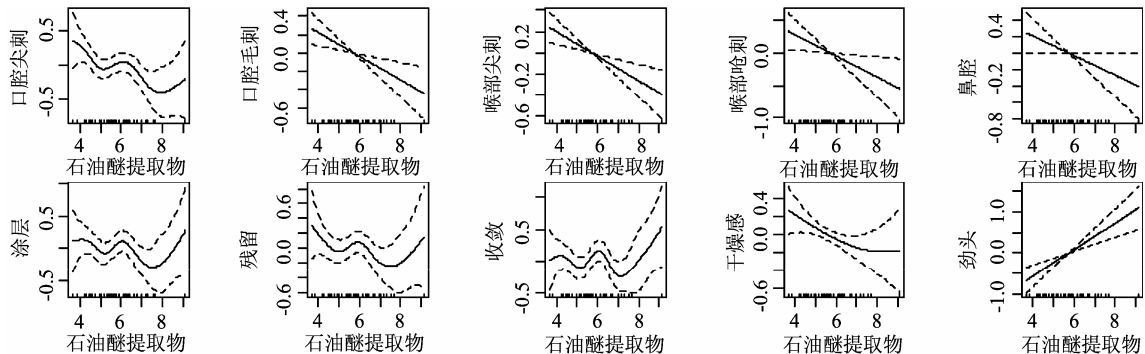


图 5 石油醚提取物与舒适度 GAM 分析偏残差

Figure 5 Partial residual analyses between comfortable indexes and petroleum ether extracts

3 小结与讨论

石油醚提取物对口腔感受、喉部感受和余味整体感受均呈负面效应。也即石油醚提取物与卷烟感官口腔尖刺、口腔毛刺、喉部呛刺、喉部尖刺、鼻腔感受、干燥感均呈显著负相关。

总体来看, 石油醚提取物对卷烟的舒适度表现出负面作用, 对卷烟的劲头表现出证明的促进作用; 可能是因为石油醚是一种烷烃低极性有机溶剂, 可

以作为溶剂萃取出烟叶中的挥发性和非挥发性物质, 这些物质中主要包括脂肪、游离脂肪酸、精油、树脂、蜡质、类脂物、色素、有机酸等多种组分^[13], 有些是香气的前体物, 有些则是挥发性、刺激性或其他不良成分的前体。因此, 对卷烟感官质量会产生负面影响。

由于卷烟的感官质量是人体综合的感受, 且石油醚提取物仅是烟叶理化成分中的一个指标, 且其组成成分复杂。因此, 本研究仅关注了石油醚提取

物与卷烟感官舒适度之间的相互关系,对于卷烟舒适度的影响因素尚需要进一步的探索和研究。

参考文献:

- [1] 杨君, 张艳, 王骏, 等. 卷烟消费倾向的区域性差异[J]. 烟草科技, 2012(3): 57-59.
- [2] 刘熙. 消费者吸烟行为的卷烟感官质量评价研究[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(18): 10995-10997.
- [3] 林凯. 番木瓜叶挥发油化学成分分析及其在卷烟中的应用[J]. 江西农业学报, 2013, 25(2): 104-106.
- [4] 王宏伟, 郝辉, 于国强, 等. 沙棘化学成分提取及在卷烟中的应用[J]. 烟草科技, 2012(4): 33-36.
- [5] 刘洋, 刘珊, 胡军, 等. 仙人掌多糖的提取及其在卷烟中的应用[J]. 烟草科技, 2010(10): 8-11.
- [6] 张洪飞, 何达, 凌明松, 等. 人参生命源卷烟烟气中人参皂苷分析[J]. 吉林农业大学学报, 2007, 29(4): 412-414.
- [7] 朱保昆, 王明锋, 韩毅, 等. 烤烟主要烟气化学成分对卷烟感官舒适度的影响研究[J]. 云南大学学报: 自然科学版, 2012, 34(1): 77-83.
- [8] 孙凯, 杨燕, 侯英, 等. 卷烟主流烟香气相水分检测与感官分析[J]. 云南化工, 2012(4): 22-24.
- [9] 杨凯, 张朝平, 余苓, 等. 卷烟烟气水分对感官舒适度的影响[J]. 烟草科技, 2009(7): 9-11.
- [10] 张丽, 张相辉, 徐丽霞, 等. 保润剂对卷烟保润性能的影响[J]. 郑州轻工业学院学报: 自然科学版, 2012(5): 38-40.
- [11] 周博, 张天栋, 李赓, 等. 乳酸和乳酸盐在卷烟保润中的应用[J]. 中国烟草学报, 2011(6): 8-12.
- [12] 廖头根, 黄立斌, 李先毅, 等. 主成分分析方法在烤烟型卷烟感官舒适度评价中的应用[J]. 食品工业, 2011(11): 76-79.
- [13] 邵岩, 方敦煌, 邓建华, 等. 云南与津巴布韦烤烟致香物质含量差异研究[J]. 中国农学通报, 2007(8): 70-74.
- [14] 王轶, 任学良, 石俊雄, 等. 产地、部位和颜色对初烤烟叶石油醚提取物的影响[J]. 中国烟草学报, 2008(2): 15-19.
- [15] 张广普, 杨铁钊, 张小全, 等. 不同遗传背景下烟叶基础香味物质的差异[J]. 江苏农业科学, 2013(2): 78-80.
- [16] 贾燕超, 刘培玉, 杨铁钊, 等. 不同生态区烤烟基因型间烟叶基础香味物质的差异分析[J]. 江西农业学报, 2011(1): 31-34.
- [17] 李军营, 方敦煌, 宋春满, 等. 烤烟品种间烟叶化学成分含量对海拔高度的响应[J]. 中国烟草科学, 2012(2): 17-23.
- [18] 余洁, 陆引罡, 周建云, 等. 硫硼营养对烟叶石油醚提取物合成的影响[J]. 中国土壤与肥料, 2012(3): 81-84.
- [19] 杨天沛, 王定斌, 王廷清, 等. 不同采收成熟度对红花大金元烤后烟叶质量的影响[J]. 湖北农业科学, 2012(1): 94-97.
- [20] 吴家昶, 李军营, 杨宇虹, 等. 种植密度对津巴布韦引进品种 KRK26 烟叶产量质量和化学成分的影响[J]. 西南农业学报, 2011(1): 38-42.
- [21] 王聪, 李银科, 章新, 等. 饼肥与化肥配施对烟叶成分和感官评吸质量的影响[J]. 玉溪师范学院学报, 2011(4): 23-28.
- [22] 李跃平, 徐兴阳, 高福宏, 等. 烤烟成熟鲜烟叶 10 种化学成分受海拔与叶位的影响研究[J]. 西南农业学报, 2012(5): 1620-1624.
- [23] 彭家宇, 魏国胜, 周恒, 等. 湖北咸丰烟区不同海拔生态因素和烟叶化学成分的综合评价[J]. 安徽农业科学, 2010(16): 8395-8398.
- [24] 陈海生, 刘国顺. 豫中烤烟种植区烟叶石油醚提取物含量与土壤养分的空间变异性分析[J]. 核农学报, 2013(1): 108-117.
- [25] 鲁黎明, 朱靓, 雷强, 等. 四川烤烟主产区烟叶感官质量及主要化学成分分析[J]. 草业学报, 2012(4): 88-97.
- [26] 许齐, 柳强, 许桂玲, 等. 密集烘烤后期不同风机转速对烤后烟叶内在品质的影响[J]. 湖北农业科学, 2013(2): 349-351.
- [27] 刘领, 王能如, 徐增汉, 等. 定色前期稳温点对烟叶石油醚提取物和多酚含量的影响[J]. 安徽农业科学, 2007(19): 5788-5789.
- [28] 艾复清, 师会勤. 烘烤变黄环境对烤后烟叶石油醚提取物及香吃味的影响[J]. 中国农学通报, 2004(6): 52-56.
- [29] 国家烟草质量监督检验中心. 烟草及烟草制品—石油醚提取物的测定 YC/T176-2003[S]. 北京: 中国标准出版社, 2003.