

文章编号:1004-1478(2011)02-0016-05

烤烟不同部位烟叶主要化学成分 与感官质量的关系

杜娟¹, 张楠¹, 许自成¹, 戴亚², 李东亮², 秦璐¹

(1. 河南农业大学 烟草学院, 河南 郑州 450002;

2. 川渝中烟工业公司, 四川 成都 610066)

摘要:选取我国主产烟区161份烤烟样本,研究了不同部位烟叶主要化学成分与感官质量的关系.结果表明:各部位烟叶化学成分含量总体适宜,总体评吸质量较好,评吸总分变异系数较低.各主要化学成分及评吸总分在不同部位间的差异均达到了显著水平.对评吸总分与主要化学成分进行灰色关联分析,结果表明:对烟叶总体评吸质量影响最显著的化学指标为氯、烟碱、还原糖.随着评吸总分的增加,各个部位烟叶的烟碱含量呈现先增加后降低的趋势,中部叶还原糖含量随着评吸总分的增加逐渐增加,钾含量和钾氯比对评吸总分具有较大的正效应,而氯含量则具有较大的负效应.

关键词:烤烟;化学成分;感官质量

中图分类号:TS411

文献标志码:A

Relationships between sensory quality and main chemical components in different leaves of flue-cured tobacco

DU Juan¹, ZHANG Nan¹, XU Zi-cheng¹, DAI Ya², LI Dong-liang², QIN Lu¹

(1. College of Tobacco Sci., He'nan Agr. Univ., Zhengzhou 450002, China;

2. China Tobacco Chuanyu Ind. Co., Chengdu 610066, China)

Abstract: 161 samples of flue-cured tobacco leaves from main tobacco-growing areas of China were used as materials to investigate the relationship between sensory quality and main chemical components in different leaves flue-cured tobacco. The results indicated that the chemical components was suitable in different leaves flue-cured tobacco. The smoking quality was good and the CV of total scores in smoking evaluation was low. The chemical components and total scores in smoking evaluation reached the significant level in different leaves. The relationship between sensory quality and main chemical components was analyzed with grey incidence analysis. The maximal factors influencing total scores in smoking evaluation were the chlorine, the nicotine, the reducing sugar. The nicotine content increased at first then decreased along with increasing of total scores in different leaves. The middle leaf of reducing sugar content increased along with increasing

收稿日期:2010-12-01

基金项目:川渝中烟工业公司科技攻关项目(CYZY200701)

作者简介:杜娟(1985—),女,河南省郑州市人,河南农业大学硕士研究生,主要研究方向为烟草质量评价.

通信作者:许自成(1964—),男,河南省汝南县人,河南农业大学教授,主要研究方向为烟草品质生态、烟草营养与烟叶质量评价.

of total scores. The potassium content and ratio of potassium/chlorine had positive effects on the total scores. The chlorine content had negative effects on the total scores.

Key words: flue-cured tobacco; chemical components; sensory quality

0 引言

烟叶采购主要依据颜色、成熟度和部位等外观质量指标,但还必须考虑烟叶的可用性和主要化学成分的含量,以保证卷烟产品叶组配方的精确性并使其具有较好的吸食品质^[1]. 烤烟化学成分是决定烟叶质量的内在因素^[2-4]. 烟叶的评吸总分是反映其吸食品质的重要指标,它的变化与烟叶内在化学成分的变化具有较高的相关性^[5]. 目前,有关烤烟不同叶位化学成分变化规律^[6-7]及化学成分与感官质量关系的研究已有报道^[8-9],但对烤烟不同部位烟叶化学成分与感官质量关系的研究却鲜见报道. 本文拟对烤烟感官质量与内在化学成分的相关性进行研究,以期为卷烟工业企业合理利用烟叶原料以及进行叶组配方设计提供理论依据.

1 实验

1.1 材料

2000—2005年,采集全国4个主产烟区(包括云南、贵州、四川、重庆)的161个烤烟样品,品种为当地烤烟主栽品种(云烟85,云烟87,红花大金元, K326),烤烟等级为上部叶(B1F, B2F, B3F)共44个样品,中部叶(C2F, C3F, C4F)共93个样品,下部叶(X2F, X3F, X4F)共24个样品,所有样品均去梗切丝后分为2部分:一部分在40℃下干燥4h,磨碎,过0.4mm筛,密封储至于-10℃冰箱中,用于主要化学成分分析,另一部分用于感官质量评定.

1.2 测定方法

1.2.1 化学成分的测定 烟碱含量采用紫外分光光度法测定,还原糖含量采用3,5-二硝基水杨酸比色法测定,氯含量采用莫尔法测定,钾含量采用火焰光度法测定,总氮含量采用过氧化氢-硫酸消化凯氏定氮法测定^[10].

1.2.2 感官质量的评定 调节所有样品烟丝使其含水率达到12.5%左右,卷制成单料烟后,在温度(22±1)℃,相对湿度(60±3)%的条件下调节48h,按YC/T 138—1998由专职评吸人员进行评吸. 按单料烟9分制评吸方法评分. 评吸打分项目包括香气质、香气量、劲头、浓度、余味、杂气、刺激性、

灰色、燃烧性9个指标,每个指标满分为9分,评吸总分满分为81分.

1.3 统计分析方法

数据处理采用SPSS17.0和DPS统计软件完成.

2 结果与分析

2.1 不同部位烤烟主要化学成分与评吸总分的数量特征

对烤烟主要化学成分及评吸总分进行分析,结果见表1. 由表1可以看出:烟碱、总氮、还原糖、钾、氯的含量及氮碱比、糖碱比、钾氯比、评吸总分在样品间均存在广泛的变异. 烤烟上部叶评吸总分的变异系数最小,仅为7.09%,说明评吸总分比较稳定;变异系数最大的是钾氯比,达到了46.26%;其次是氯含量,变异系数为35.95%;评吸总分、烟碱含量和还原糖含量的偏度系数<0,表现为负向偏态峰,其余指标为正向偏态峰;评吸总分、总氮含量和氮碱比的峰度系数>0,它们的数据分布表现为尖峭峰,相对集中,其余指标的数据分布表现为平阔峰,比较分散.

烤烟中部叶评吸总分的变异系数也最小(7.45%),变异系数最大的仍然是钾氯比(80.00%),其次为氯含量(59.49%);除烟碱含量的峰度系数<0,表现为平阔峰外,其余指标的峰度系数均>0,表现为尖峭峰;主要化学成分和评吸总分的偏度系数均>0,表现为正向偏态峰. 同样,下部叶评吸总分的变异系数也最小(5.76%),钾氯比的变异系数最大(47.39%),其次是氯含量(42.08%);还原糖、钾、氯的含量及糖碱比、氮碱比、钾氯比的峰度系数均<0,表现为平阔峰,其余为尖峭峰;除评吸总分<0,为负向偏态峰外,其余指标为正向偏态峰.

2.2 不同部位烤烟主要化学成分与评吸总分的差异分析

对不同部位烤烟主要化学成分与评吸总分进行差异显著性分析,结果见表2. 由表2可以看出:烟碱含量、钾含量、氮碱比和糖碱比在3个部位间的差异显著,总氮含量在中部叶、下部叶间的差异未达

表1 烤烟主要化学成分与评吸总分分析结果

部位	指标	样本数	变幅	平均值±标准差	变异系数/%	偏度系数	峰度系数
上部叶	评吸总分	44	41.00~59.00	50.49±3.58	7.09	-0.065	0.222
	烟碱含量/%	44	1.94~3.92	3.06±0.53	17.41	-0.147	-0.912
	还原糖含量/%	44	13.41~30.39	22.46±3.56	15.85	-0.114	-0.107
	总氮含量/%	44	1.77~3.14	2.37±0.27	11.61	0.103	0.691
	钾含量/%	44	1.25~2.52	1.76±0.33	18.62	0.712	-0.119
	氯含量/%	44	0.17~0.72	0.38±0.14	35.95	0.612	-0.441
	氮碱比	44	0.57~1.20	0.79±0.12	15.43	0.967	2.176
	糖碱比	44	3.42~13.24	7.71±2.34	30.36	0.594	-0.324
	钾氯比	44	1.74~11.33	5.40±2.50	46.26	0.765	-0.252
中部叶	评吸总分	93	41.00~58.50	51.62±3.85	7.45	-0.73	0.515
	烟碱含量/%	93	0.94~3.60	2.17±0.56	25.64	0.194	-0.306
	还原糖含量/%	93	14.06~31.48	24.25±3.32	13.70	-0.284	0.223
	总氮含量/%	93	1.18~2.73	1.96±0.26	13.53	0.13	1.212
	钾含量/%	93	1.23~3.10	2.01±0.35	17.56	0.741	1.085
	氯含量/%	93	0.08~1.17	0.38±0.23	59.49	1.292	1.472
	氮碱比	93	0.61~1.52	0.94±0.20	20.76	0.662	0.009
	糖碱比	93	3.91~26.55	12.21±4.56	37.37	0.99	0.789
	钾氯比	93	1.28~37.75	7.73±6.19	80.00	2.554	8.794
下部叶	评吸总分	24	42.75~54.50	48.73±2.81	5.76	-0.014	0.545
	烟碱含量/%	24	0.99~2.71	1.62±0.41	25.51	0.576	0.547
	还原糖含量/%	24	15.63~27.47	21.31±3.08	14.45	0.018	-0.692
	总氮含量/%	24	1.62~2.43	1.96±0.21	10.93	0.769	0.145
	钾含量/%	24	1.79~3.24	2.43±0.38	15.56	0.298	-0.389
	氯含量/%	24	0.16~0.78	0.40±0.17	42.08	0.751	-0.116
	氮碱比	24	0.90~1.87	1.27±0.28	22.07	0.331	-0.667
	糖碱比	24	8.19~24.58	14.12±4.81	34.05	0.746	-0.516
	钾氯比	24	2.98~15.53	7.27±3.45	47.39	0.721	-0.084

表2 烤烟不同部位主要化学成分与评吸总分的差异显著分析结果

部位	烟碱含量/%	还原糖含量/%	钾含量/%	总氮含量/%	氯含量/%	氮碱比	糖碱比	钾氯比	评吸总分
上部叶	3.06 ^a	22.46 ^b	1.76 ^a	2.37 ^a	0.38 ^a	0.79 ^c	7.71 ^c	5.40 ^a	50.49 ^a
中部叶	2.17 ^b	24.25 ^a	2.01 ^b	1.96 ^b	0.38 ^a	0.94 ^b	12.21 ^b	7.73 ^a	51.62 ^a
下部叶	1.62 ^c	21.31 ^b	2.43 ^a	1.96 ^b	0.40 ^a	1.27 ^a	14.12 ^a	7.27 ^a	48.73 ^b

注:同一列不同字母表示差异达到0.05显著水平。

到显著水平,但二者均与上部叶差异显著;上部叶、中部叶的评吸总分差异不显著,但二者均与下部叶差异显著;还原糖含量在上部叶、下部叶间的差异未能达到显著水平,但二者均与中部叶差异显著。

2.3 烤烟主要化学成分与评吸总分的灰色关联分析

对不同部位烤烟主要化学成分数据标准化变换进行无量纲处理后,再与评吸总分进行关联分析,取 $\Delta_{min}=0, \rho=0.1$,分析结果见表3—5。由表3可以看出:烤烟上部叶氯含量(X_5)与评吸总分的关

联度最大,其次是烟碱含量(X_1),再往后依次是总氮含量(X_3)、还原糖含量(X_2)、钾含量(X_4)、糖碱比(X_7)、氮碱比(X_6)、钾氯比(X_8)。由表4可以看出:烤烟中部叶氯含量(X_5)与评吸总分的关联度最大,其次是还原糖含量,再往后依次是钾氯比、烟碱含量、总氮含量、糖碱比、钾含量、氮碱比。由表5可以看出:烤烟下部叶氯含量与评吸总分的关联度最大,其次是还原糖含量,再往后依次是钾氯比、总氮含量、钾含量、烟碱含量、糖碱比、氮碱比。综合来看,氯含量、烟碱含量、还原糖含量是影响烤烟评吸

总分最大的化学成分。

表3 上部叶烤烟化学成分与评吸总分的灰色关联分析

关联系数	$G(1,1)=0.4056$	$G(1,2)=0.3949$	$G(1,3)=0.3963$	$G(1,4)=0.3713$	$G(1,5)=0.4350$	$G(1,6)=0.3629$	$G(1,7)=0.3645$	$G(1,8)=0.3422$
关联序	$X_5 > X_1 > X_3 > X_2 > X_4 > X_7 > X_6 > X_8$							

表4 中部叶烤烟化学成分与评吸总分的灰色关联分析

关联系数	$G(2,1)=0.4363$	$G(2,2)=0.4457$	$G(2,3)=0.4307$	$G(2,4)=0.4194$	$G(2,5)=0.4740$	$G(2,6)=0.3982$	$G(2,7)=0.4289$	$G(2,8)=0.4416$
关联序	$X_5 > X_2 > X_8 > X_1 > X_3 > X_7 > X_4 > X_6$							

表5 下部叶烤烟化学成分与评吸总分的灰色关联分析

关联系数	$G(3,1)=0.3633$	$G(3,2)=0.4093$	$G(3,3)=0.3843$	$G(3,4)=0.3782$	$G(3,5)=0.4615$	$G(3,6)=0.2850$	$G(3,7)=0.3432$	$G(3,8)=0.3881$
关联序	$X_5 > X_2 > X_8 > X_3 > X_4 > X_1 > X_7 > X_6$							

2.4 不同部位烤烟主要化学成分与评吸总分的关系分析

2.4.1 烟碱含量、总氮含量、氮碱比与评吸总分的关系 对烟碱含量、总氮含量、氮碱比与评吸总分的关系进行分析,结果见图1—2。可以看出,烟碱含量、总氮含量、氮碱比与评吸总分的变化规律在不同部位间差异较大。图1表明,随着评吸总分的增加,各个部位烟叶的烟碱含量呈现先增加后降低的趋势,评吸总分达到49.5(48.1~51.0的组中值,下同)时,上部叶和中部叶的烟碱含量达到了最大值,分别为3.59%和2.28%;当评吸总分>47.5时,下部叶烟碱含量开始下降,说明烟碱含量过高或是过低均对烤烟的吸食品质有影响。随着评吸总分的增加,上部叶总氮含量也呈现先增加后降低的趋势,变化幅度明显强于中部叶、下部叶。图2说明,随着评吸总分的增加,上部叶和下部叶氮碱比呈现先降低后增加的趋势,当评吸总分>49.5时,3个部位烤烟的氮碱比均趋于平缓。

2.4.2 还原糖含量、糖碱比与评吸总分的关系 对还原糖含量、糖碱比与评吸总分的关系进行分析,结果见图3。

由图3可以看出:上部叶还原糖含量的变化波

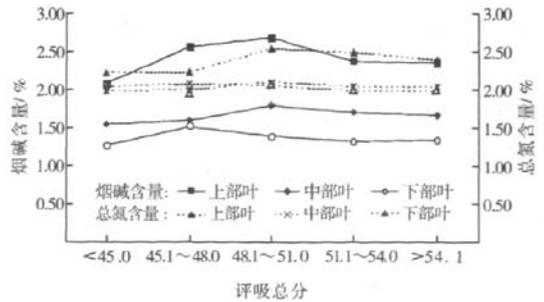


图1 不同部位烟叶烟碱含量、总氮含量与评吸总分的关系

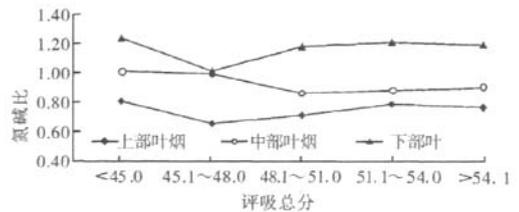


图2 不同部位烟叶氮碱比与评吸总分的关系

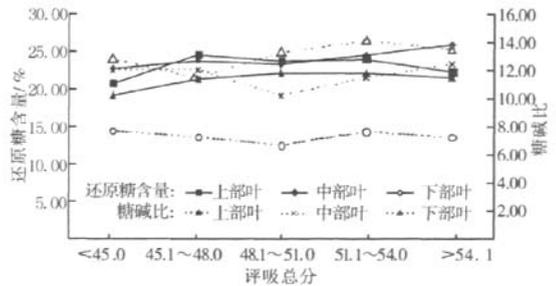


图3 不同部位烟叶还原糖含量、糖碱比与评吸总分的关系

动明显大于中部叶和下部叶,中部叶还原糖含量随着评吸总分的增加呈现逐渐增加的趋势,上部叶和下部叶还原糖含量随着评吸总分的增加呈现先增加后降低的趋势,说明还原糖含量过高或过低均对上部叶和下部叶的吸食品质不利。同时还可以看出,不同部位烤烟糖碱比的变化波动较大,上部叶和下部叶的变化规律不明显,中部叶糖碱比随着评吸总分的增加出现先降低后升高的趋势,当评吸总分达到49.5时,中部叶糖碱比达到最小值(10.13)。

2.4.3 钾含量、氯含量、钾氯比与评吸总分的关系 对钾含量、氯含量、钾氯比与评吸总分的关系进行分析,结果见图4—5。

由图4可以看出:各部位烟叶钾含量随着评吸

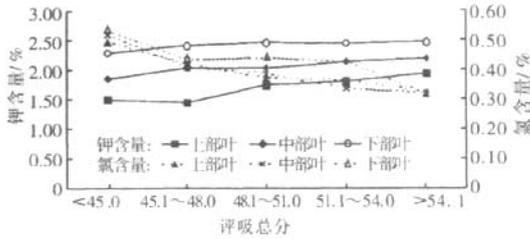


图4 不同部位烟叶钾含量、氯含量与评吸总分的关系

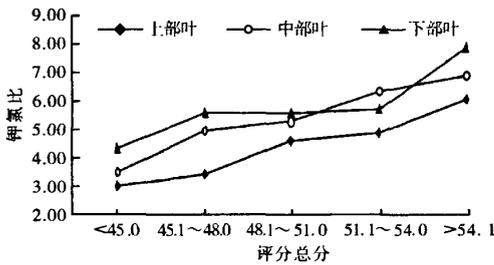


图5 不同部位烟叶钾氯比与评吸总分的关系

总分的增加呈现逐渐增加的趋势,以上部叶趋势最为明显,说明提高烟叶钾含量有利于提升烤烟的吸食品质。下部叶氯含量的变化波动明显大于上部叶和中部叶,下部叶氯含量随着评吸总分的增加呈降低趋势,在评吸总分45.1~54.0的区间内变化不明显;上部叶和中部叶氯含量随着评吸总分的增加呈现逐渐降低的趋势,说明各部位烟叶氯含量过高对吸食品质不利。由图5可以看出:各部位烟叶钾氯比随着评吸总分的增加,总体呈现出逐渐增加的趋势。上部、中部、下部烟叶钾氯比最大值分别为6.09,6.90,7.90。

3 结论

烟叶烟碱、总氮、还原糖、钾、氯的含量及氮碱比、糖碱比、钾氯比、评吸总分在样品间存在广泛的变异。各部位烟叶化学成分含量总体适宜,还原糖和总氮含量均处于优质烤烟的范围,氯含量低于优质烤烟对氯含量的要求。各部位烟叶总体评吸质量较好,评吸总分的变异系数都较低,分别为7.09%,7.45%,5.76%,表明评吸总分比较稳定,在工业生产中的可用性较高。烟碱、还原糖、总氮、钾、氯含量及评吸总分、氮碱比、糖碱比在不同部位间均达到了显著水平,烟碱和总氮含量总体表现为上部叶>中部叶>下部叶,烟叶钾含量和糖碱比总体表现为下部叶>中部叶>上部叶。

从不同部位烤烟评吸指标与主要化学成分的关系

灰色关联分析来看,对烟叶总体评吸质量影响最显著的化学指标为氯、烟碱、还原糖含量。不同部位烟叶氯含量与评吸总分的关联度最大,说明氯含量是影响烤烟评吸总分最大的化学成分。烤烟氯含量在适宜的范围内有利于改善烟叶的感官质量,含量过低或过高均会降低烟叶品质,特别是氯含量过高时,感官质量急剧下降。因此,将烤烟氯含量控制在适宜的范围内有利于提高烟叶的感官质量。

从各化学成分和评吸总分的关系来看,随着评吸总分的增加,各个部位烤烟的烟碱含量、上部叶和下部叶的还原糖含量呈现先增加后降低的趋势,上部叶和下部叶氮碱比、中部叶糖碱比呈现先降低后增加的趋势,中部叶还原糖含量呈现逐渐增加的趋势。从分析结果可以看出,钾含量、钾氯比对评吸总分有较大的正面影响,氯含量有较大的负面影响。因此在实际生产中应提高钾肥的施用量,提高烟叶中的钾含量,维持烟叶中各化学成分的协调,以改善烟叶的感官质量,提高烟叶的可用性。

参考文献:

- [1] Campbell J S. Trends in tobacco leaf usability[J]. Bertrage Zur Tabak-forschung Int,1995,16:185.
- [2] 张延军,王晖,许自成,等.豫中、豫南烟区烤烟品质综合评价[J].郑州轻工业学院学报:自然科学版,2006,21(1):30.
- [3] 黎妍妍,黄元炯,许自成,等.河南烟区烟叶质量可用性的综合评价[J].安徽农业科学,2006,34(9):1903.
- [4] 许自成,王林,王金平,等.湖南烤烟化学成分与土壤有机质含量的关系分析[J].生态学杂志,2006,25(10):1186.
- [5] 闫铁军,毕庆文,何结望,等.湖北烤烟感官质量状况与其它质量的关系分析[J].中国烟草科学,2008,29(6):7.
- [6] 陈江华,刘建利,龙怀玉.中国烟叶矿质营养及主要化学成分含量特征研究[J].中国烟草学报,2004,10(5):20.
- [7] 李东亮,许自成,陈景云.烤烟主要物理性状与化学成分的典型相关分析[J].河南农业大学学报,2007,41(5):492.
- [8] 许自成,李丹丹,毕庆文,等.烤烟氯含量与挥发性香气物质及感官质量的关系研究[J].中国烟草学报,2008(5):27.
- [9] 邓小华,周冀衡,陈东林,等.湖南烤烟还原糖含量区域特征及其对评吸质量的影响[J].烟草科技,2008(6):14.
- [10] 王瑞新.烟草化学[M].北京:中国农业出版社,2003:251-273.