

复烤片烟自然醇化过程中主要化学成分含量与感官质量的关系

王 涛¹,刘 磊²,史绍新²,赵庆华²,尹晓东²,张晓龙^{1*},资文华¹,龙明海¹,林 楠¹

(1. 云南瑞升烟草技术(集团)有限公司,云南 昆明 650106; 2. 云南省烟草烟叶公司,云南 昆明 650218)

摘要:为筛选能表征复烤片烟自然醇化品质的化学指标,以云南省4个产区复烤片烟为试验材料,研究了自然醇化条件下复烤片烟主要化学成分含量与感官质量的关系。结果表明:pH值的变异系数最小,变幅为5.10~5.37,平均值为5.22;pH值、两糖差、总氮含量、烟碱含量、氯碱比、糖碱比、蛋白质含量和淀粉含量等指标与感官质量评价指标呈极显著或显著线性相关关系;总糖、总氮、烟碱含量以及糖碱比、pH值与感官质量评价指标呈极显著典型相关关系;pH值、两糖差、总氮含量与感官质量呈极显著的三次曲线关系,烟碱含量、糖碱比、蛋白质含量与感官质量呈极显著或显著的二次方关系。综合分析结果认为,pH值、两糖差、烟碱含量、糖碱比可以作为复烤片烟自然醇化过程中的品质评价指标。

关键词:复烤片烟;自然醇化;化学成分;感官质量;典型相关分析;回归分析

中图分类号:S572 **文献标志码:**A **文章编号:**1004-3268(2015)09-0129-06

Relationship between Main Chemical Components and Smoking Quality of Redried Lamina of Flue-cured Tobacco during Natural Aging

WANG Tao¹, LIU Lei², SHI Shaoxin², ZHAO Qinghua², YIN Xiaodong²,

ZHANG Xiaolong^{1*}, ZI Wenhua¹, LONG Minghai¹, LIN Nan¹

(1. Yunnan Reascend Tobacco Technology (Group) Co., Ltd., Kunming 650106, China;

2. Yunnan Tobacco Leaf Company, Kunming 650218, China)

Abstract: In order to select the chemical indexes which can characterize the quality of redried lamina of flue-cured tobacco, the relationship of the main chemical components content and smoking quality of redried lamina of flue-cured tobacco from four producing areas in Yunnan province during natural aging was analyzed. The results indicated that pH value had the minimum variation, ranging from 5.10 to 5.37, with an average of 5.22. The pH value, the difference between total sugar and reducing sugar, total nitrogen content, nicotine content, nitrogen-nicotine ratio, sugar-nicotine ratio, protein content and starch content were extremely significantly or significantly correlated with smoking quality. Total sugar content, total nitrogen content, nicotine content, sugar-nicotine ratio and pH value had an extremely significant canonical correlation with smoking quality. pH value, the difference between total sugar and reducing sugar, and total nitrogen content showed an extremely significant cubic curve relationship with smoking quality. Nicotine content, sugar-nicotine ratio and protein content assumed extremely significant or significant quadratic connection with smoking quality. According to the results, pH value, the difference between total sugar and reducing sugar, nicotine content and sugar-nicotine ratio can be used as the main indexes to evaluate the

收稿日期:2015-03-23

基金项目:中国烟草总公司云南省公司项目(2012YN35)

作者简介:王 涛(1985-),男,湖北黄冈人,工程师,硕士,主要从事烟叶仓储醇化技术研究。

E-mail:wangtaofrank@reascend.com

*通讯作者:张晓龙(1978-),男,云南嵩明人,工程师,博士,主要从事烟草种植、植保和仓储醇化相关技术研究。

E-mail:zhangxiaolong@reascend.com

quality of redried lamina of flue-cured tobacco during natural aging.

Key words: redried lamina of flue-cured tobacco; natural aging; chemical component; smoking quality; canonical correlation analysis; regression analysis

烟叶的吸食品质决定了其使用价值和可用性,优质烟叶原料是卷烟企业发展的原动力。新烟经过醇化后品质会有明显的提升^[1-3],烟叶醇化品质的改善很大程度上取决于主要化学成分的变化。烟叶自然醇化过程中,大分子化合物的降解和转化以及小分子化合物的合成和积累,使烟叶的化学成分向有利于烟叶内在品质变好的方向发展。已有研究表明,复烤片烟自然醇化过程中总糖、烟碱、氨基酸含量和 pH 值一般呈下降趋势^[4-11];有机酸、甲基苯酚、乙烯基苯酚等简单酚类物质含量略有增加^[12];此外,由于类胡萝卜素的部分降解,中性和酸性香气物质含量增加,而碱性成分含量有所减少^[4]。以往关于烟叶醇化的大多数研究或仅从化学成分的变化反映烟叶醇化品质的变化^[6,13],或仅就醇化过程中感官质量的变化进行分析^[14],或仅用一种分析方法探讨化学成分与感官质量的相关性^[8],得到的结论可靠性不强。

目前,烟草工业上对烟叶醇化品质的评价仍以感官质量为主,但感官质量受评吸人员的身体状况、心理情绪和评吸技能等方面的影响,人为主观感受对评吸结果的影响较大。因此,在确保对复烤片烟每次取样检测感官质量时评吸打分准确和稳定的条件下,通过多种分析方法筛选到共性的、与感官质量相关性较密切的化学指标,并以这些指标的客观变化表征烟叶醇化过程中品质的变化将显得非常有意义。鉴于此,以云南省复烤片烟为材料,研究了其自然醇化过程中主要化学成分的变化及其与感官质量的关系,并通过线性相关、典型相关和回归分析筛选到与感官质量相关性密切的化学成分指标,为确定烟叶自然醇化的质量评价方法和标准提供参考和借鉴,并为卷烟企业进行醇化技术和复烤片烟质量的稳定性研究提供指导。

1 材料和方法

1.1 供试材料

按云南省烤烟种植区划,选取玉溪、大理、红河和曲靖 4 个典型烟区的 2011 年复烤片烟样品各 1 个作为供试材料。

1.2 试验方法

将从打叶复烤线上采购的上述产区复烤片烟置于纸箱内,片烟装箱水分控制在 13% ± 0.5%,装箱

密度为 200 kg/箱,置于云南省烟草烟叶公司高二仓库使其自然醇化,醇化期间年均温度为 15.37 ~ 15.93 °C,年均相对湿度为 67.97% ~ 68.47%,自然醇化 32 个月。以放置时间为起始醇化时间,每间隔 2 个月按 5 点取样法取样,每次取样 2 kg,样品均等分成 2 份,一份烘干粉碎后过孔径 0.250 mm 筛,用于主要化学成分的测定,另一份制备单料烟用于感官质量评吸。

1.3 测定项目及方法

1.3.1 pH 值及主要化学成分 pH 值采用 pH 计测定^[15];总糖、还原糖、总氮、烟碱含量采用连续流动注射分析仪测定,并计算糖碱比、氮碱比;蛋白质含量按照 YC/T 166—2003 测定,淀粉含量按照 YC/T 216—2007 测定。

1.3.2 感官质量 取试验复烤片烟若干,回潮到含水率 18.0% ~ 21.0%,切丝,卷制成卷烟后在温度为 22 °C、湿度为 60% 的条件下平衡 48 h,按单料烟评吸要求由专职评吸人员进行评吸,每次评吸前以基准样品校正评吸人员的打分标准。感官质量从香气风格特征、烟气特征和质量特征 3 个方面进行评价。具体为:(1)香气风格特征:清香(10 分)、甜香(10 分)、焦香(10 分),小计 30 分;(2)烟气特征:浓度(10 分)、劲头(10 分),小计 20 分;(3)质量特征:香气量(20 分)、香气质(20 分)、杂气(20 分)、刺激性(20 分)、余味(20 分),小计 100 分。感官质量总分为 150 分。

1.4 数据统计及分析

采用 SPSS 21.0 软件和 Excel 对主要化学成分与感官质量数据进行统计分析、线性相关分析、典型相关分析和回归分析。

2 结果与分析

2.1 复烤片烟自然醇化过程中主要化学成分含量和感官质量的总体特征

对复烤片烟自然醇化过程中的 pH 值、总糖含量、还原糖含量、两糖差、总氮含量、烟碱含量、氮碱比、糖碱比、蛋白质含量、淀粉含量、香气风格特征、烟气特征、质量特征和感官质量总分进行描述统计分析,结果见表 1。由表 1 可见,随着自然醇化的进行,复烤片烟的 pH 值、化学成分和感官质量均发生了一定的变异。其中, pH 值的变异系数最小(1.30%),变幅为 5.10 ~ 5.37,均值为 5.22,说明云

南4个烟区复烤片烟的pH值差异不大,且在自然醇化过程中pH值的变化趋势较平缓,而两糖差、糖碱比、烟碱含量和淀粉含量的变异系数较大,分别达到59.39%、48.12%、33.79%和28.45%,这种变异主要是由于产区间的差异以及这些指标在自然醇化过程中的变化造成的;其他指标的变异系数居中,说明这些指标在不同产区间差异及醇化过程中变化幅度不大。

偏度系数用来度量数据分布是否对称,正态分布左右是对称的,偏度系数为0。较大的正值表明该分布具有右侧较长的尾部,值偏左;较大的负值表明有左侧较长的尾部,值偏右。峰度系数用来度量数据在中心聚集程度,正的峰度系数说明观察量更集中,有比正态分布更长的尾部;负的峰度系数说明观察量不那么集中,有比正态分布更短的尾部。峰

度系数小于0,为平阔峰;峰度系数大于0,为尖峭峰;峰度系数等于0,峰度与正态分布相同。从数据分布上看,pH值、总糖含量、还原糖含量、淀粉含量、香气风格特征、质量特征和感官质量总分的偏度系数小于0,为负偏离,大部分数据位于均值的右边;两糖差、总氮含量、烟碱含量、氮碱比、糖碱比、蛋白质含量和烟气特征的偏度系数大于0,为正偏离,大部分数据位于均值的左边。从峰度系数上看,两糖差、香气风格特征、质量特征和感官质量总分的峰度系数大于0,为尖峭峰,数据较为集中;其他指标的峰度系数小于0,为平阔峰,数据较为分散。

从主要化学成分指标和感官质量数据的描述统计分析结果看,自然醇化过程中复烤片烟的大部分化学成分含量发生了明显的变化,从而引起品质的整体变化。

表1 不同产区复烤片烟主要化学成分含量和感官质量的描述统计分析

指标	样本数/个	均值	标准差	变幅	变异系数/%	偏度系数	峰度系数
pH	68	5.22	0.07	5.10~5.37	1.30	-0.04	-1.02
总糖/%	68	22.30	5.19	11.99~32.12	23.29	-0.39	-0.82
还原糖/%	68	19.89	4.60	11.57~28.27	23.13	-0.37	-0.83
两糖差/%	68	2.40	1.43	0.42~6.93	59.39	1.19	1.24
总氮/%	68	2.18	0.46	1.64~2.99	21.08	0.70	-1.05
烟碱/%	68	2.59	0.88	1.56~4.10	33.79	0.60	-1.22
氮碱比	68	0.88	0.12	0.68~1.16	13.22	0.11	-1.16
糖碱比	68	9.93	4.78	4.13~20.59	48.12	0.24	-1.57
蛋白质/%	68	5.39	0.76	4.43~6.68	14.18	0.59	-1.19
淀粉/%	68	2.19	0.62	1.02~2.93	28.45	-0.97	-0.73
香气风格特征	68	7.63	1.44	4.0~11.0	18.91	-0.29	0.70
烟气特征	68	10.35	1.62	8.0~13.5	15.60	0.81	-0.64
质量特征	68	72.47	2.53	65.0~76.0	3.49	-1.07	0.71
感官质量总分	68	90.08	3.59	81.0~95.5	3.98	-0.79	0.05

2.2 复烤片烟自然醇化过程中主要化学成分含量与感官质量的线性相关分析

为探明复烤片烟主要化学成分含量与感官质量的关系,对其进行了线性相关分析,结果如表2所示。

表2 不同产区复烤片烟主要化学成分含量与感官质量的线性相关分析

指标	香气风格	烟气	质量	感官质量
	特征	特征	特征	总分
pH	-0.557 **	-0.573 **	-0.233	-0.612 **
总糖	-0.114	-0.115	0.109	0.068
还原糖	0.039	-0.016	0.167	0.219
两糖差	-0.541 **	-0.367 **	-0.139	-0.459 **
总氮	0.519 **	0.856 **	-0.429 **	0.191
烟碱	0.557 **	0.852 **	-0.435 **	0.210
氮碱比	-0.495 **	-0.701 **	0.400 **	-0.158
糖碱比	-0.349 **	-0.529 **	0.343 **	-0.035
蛋白质	0.540 **	0.849 **	-0.421 **	0.210
淀粉	0.128	0.368 **	-0.136	0.130

注:** 表示相关性达到0.01极显著水平,*表示相关性达到0.05显著水平,下同。

pH值、两糖差与香气风格特征、烟气特征、感官质量总分呈极显著负相关,与质量特征的相关性不强;总氮、烟碱、蛋白质含量与香气风格特征、烟气特征呈极显著正相关,与质量特征呈极显著负相关,与感官质量总分相关性不强;氮碱比、糖碱比与香气风格特征、烟气特征呈极显著负相关,与质量特征呈极显著正相关,与感官质量总分相关性不强;淀粉含量与烟气特征呈极显著正相关,与香气风格特征、质量特征、感官质量总分相关性不强;总糖、还原糖含量与香气风格特征、烟气特征、质量特征和感官质量总分的相关性均不强。

2.3 复烤片烟自然醇化过程中主要化学成分含量与感官质量的典型相关分析

将复烤片烟pH值(x_1)、总糖含量(x_2)、还原糖含量(x_3)、总氮含量(x_4)、烟碱含量(x_5)、氮碱比(x_6)、糖碱比(x_7)、蛋白质含量(x_8)和淀粉含量

(x_9)等主要化学成分指标作为自变量(V),将清香(y_1)、甜香(y_2)、焦香(y_3)、浓度(y_4)、劲头(y_5)、香气量(y_6)、香气质(y_7)、杂气(y_8)、刺激性(y_9)、余味(y_{10})、香气风格(y_{11})、烟气特征(y_{12})、质量特征(y_{13})和感官质量总分(y_{14})等感官质量指标作为因变量(U),进行典型相关分析。结果(表3)表明,有4对典型变量的典型相关系数均达到了极显著水

平,说明自然醇化过程中复烤片烟主要化学成分含量与感官质量之间存在极显著的相关关系。2组变量间的相关关系主要由载荷量较高的变量所决定。由4对典型变量的方差贡献率可知,4对变量分别可以解释复烤片烟品质变化的75.42%、10.40%、7.25%和2.69%,4对典型变量累计可以解释品质变化的95.76%。

表3 不同产区复烤片烟主要化学成分含量与感官质量的典型相关分析

第1组 变量 主要化 学成分	第2组 变量 感官 质量	方差贡 献率/% 75.42	累计方差 贡献率/% 75.42	典型相关 系数平方 0.963	P值 0.000	典型变量构成
		10.40	85.82	0.783	0.000	$U_1 = 0.0837x_1 - 1.3704x_2 + 0.3551x_3 + 0.6472x_4 + 1.2349x_5 - 0.4829x_6 + 2.1530x_7 - 0.1210x_8 + 0.3453x_9;$ $V_1 = -0.1032y_1 + 0.1444y_2 + 0.4718y_3 - 0.0891y_4 + 0.0694y_5 + 0.0461y_6 - 0.0038y_7 + 0.1676y_8 + 0.0917y_9 + 0.1632y_{10} + 0.0135y_{11} + 0.6822y_{12} - 0.2288y_{13} - 0.1344y_{14}$
		7.25	93.07	0.846	0.000	$U_2 = -1.0080x_1 - 0.9333x_2 - 0.0538x_3 + 1.2091x_4 - 1.6823x_5 - 1.1018x_6 + 2.7215x_7 - 0.6809x_8 - 0.4004x_9;$ $V_2 = -0.1844y_1 + 0.0365y_2 - 0.5969y_3 + 0.2297y_4 + 0.4382y_5 + 0.1596y_6 - 0.2911y_7 + 0.3303y_8 - 0.1118y_9 + 0.4716y_{10} + 0.2355y_{11} - 0.4352y_{12} - 0.3080y_{13} + 0.4316y_{14}$
		2.69	95.76	0.694	0.008	$U_3 = -0.6271x_1 + 1.5997x_2 + 0.1369x_3 + 4.2725x_4 + 2.1321x_5 - 2.3110x_6 - 4.0220x_7 + 1.8446x_8 - 0.8267x_9;$ $V_3 = 0.1922y_1 - 0.5440y_2 - 0.3325y_3 + 0.2775y_4 + 1.2717y_5 + 0.2225y_6 - 0.5641y_7 - 1.0833y_8 - 0.8493y_9 - 0.8405y_{10} + 0.0698y_{11} - 1.8771y_{12} + 1.9049y_{13} + 0.7361y_{14}$
						$U_4 = 0.8874x_1 + 0.7706x_2 - 3.0637x_3 + 7.2203x_4 - 11.0881x_5 - 3.8771x_6 + 1.5177x_7 + 0.3665x_8 + 1.5166x_9;$ $V_4 = -0.7457y_1 - 0.8194y_2 - 2.0010y_3 + 0.0058y_4 + 0.0164y_5 + 0.5265y_6 + 0.4454y_7 - 0.2552y_8 - 0.0740y_9 + 0.4324y_{10} + 0.2870y_{11} + 1.4621y_{12} + 0.1303y_{13} - 0.7007y_{14}$

分析此4对典型变量组成可知,第1对典型变量组合中总糖含量(x_2 , -1.3704)、总氮含量(x_4 , 0.6472)、烟碱含量(x_5 , 1.2349)、糖碱比(x_7 , 2.1530)以及焦香(y_3 , 0.4718)、烟气特征(y_{12} , 0.6822)的载荷量较大,说明第1对典型变量的相关主要是由总糖含量、总氮含量、烟碱含量、糖碱比、焦香和烟气特征所引起的,主要反映了总糖含量与焦香、烟气特征的负相关,总氮含量、烟碱含量、糖碱比与焦香、烟气特征的正相关,说明了糖类含量、含氮化合物含量、烟碱含量与感官质量的相关关系。

第2对典型变量中,pH值(x_1 , -1.0080)、总糖含量(x_2 , -0.9333)、总氮含量(x_4 , 1.2091)、烟碱含量(x_5 , -1.6823)、氮碱比(x_6 , -1.1018)、糖碱比(x_7 , 2.7215)以及焦香(y_3 , -0.5969)、劲头(y_5 , 0.4382)、余味(y_{10} , 0.4716)、烟气特征(y_{12} , -0.4352)和感官质量总分(y_{14} , 0.4316)的载荷量

较大,说明第2对典型变量的相关主要是由pH值、总糖含量、总氮含量、烟碱含量、氮碱比、糖碱比、焦香、劲头、余味、烟气特征和感官质量总分所引起的,主要反映了pH值、总糖含量、烟碱含量、氮碱比与焦香、烟气特征的正相关,与劲头、余味和感官质量总分的负相关;总氮含量、糖碱比与焦香、烟气特征的负相关,与余味、感官质量总分的正相关。

第3对典型变量中,pH值(x_1 , -0.6271)、总糖含量(x_2 , 1.5997)、总氮含量(x_4 , 4.2725)、烟碱含量(x_5 , 2.1321)、氮碱比(x_6 , -2.3110)、糖碱比(x_7 , -4.0220)、蛋白质含量(x_8 , 1.8446)、淀粉含量(x_9 , -0.8267)以及劲头(y_5 , 1.2717)、杂气(y_8 , -1.0833)、刺激性(y_9 , -0.8493)、余味(y_{10} , -0.8405)、烟气特征(y_{12} , -1.8771)、质量特征(y_{13} , 1.9049)和感官质量总分(y_{14} , 0.7361)的载荷量较大,说明第3对典型变量的相关主要是由pH

值、总糖含量、总氮含量、烟碱含量、氮碱比、糖碱比、蛋白质含量、淀粉含量、劲头、杂气、刺激性、余味、烟气特征、质量特征和感官质量总分引起的,主要反映了pH值、氮碱比、糖碱比、淀粉含量与劲头、质量特征和感官质量总分的负相关,与杂气、刺激性、余味、烟气特征的正相关;总糖含量、总氮含量、烟碱含量、蛋白质含量与劲头、质量特征、感官质量总分的正相关,与杂气、刺激性、余味、烟气特征的负相关。

第4对典型变量中,pH值($x_1, 0.8874$)、总糖含量($x_2, 0.7706$)、还原糖含量($x_3, -3.0637$)、总氮含量($x_4, 7.2203$)、烟碱含量($x_5, -11.0881$)、氮碱比($x_6, -3.8771$)、糖碱比($x_7, 1.5177$)、淀粉含量($x_9, 1.5166$)以及清香($y_1, -0.7457$)、甜香($y_2, -0.8194$)、焦香($y_3, -2.0010$)、烟气特征($y_{12}, 1.4621$)和感官质量总分($y_{14}, -0.7007$)的载荷量较大,主要反映了pH值、总糖含量、总氮含量、糖碱比、淀粉含量与清香、甜香、焦香和感官质量总分呈负相关,与烟气特征呈正相关;还原糖含量、烟碱含量、氮碱比与清香、甜香、焦香和感官质量总分呈正相关,与烟气特征呈负相关。

表4 不同产区复烤片烟主要化学成分含量与感官质量的回归分析

指标	回归方程	R^2	F值
pH	$y = -3827.827 + 1141.623x - 14.344x^3$	0.456	25.522 **
总糖	$y = 88.857 + 0.093x - 0.001x^2$	0.005	0.143
还原糖	$y = 90.738 - 0.018x^2 + 0.001x^3$	0.073	2.392
两糖差	$y = 90.669 + 0.963x - 0.480x^2 + 0.026x^3$	0.235	6.157 **
总氮	$y = 135.280 - 41.931x + 9.316x^3$	0.173	6.372 **
烟碱	$y = 103.840 - 11.651x + 2.200x^2$	0.140	4.970 **
氮碱比	$y = 132.406 - 70.969x + 28.058x^3$	0.092	3.079
糖碱比	$y = 97.617 - 1.779x + 0.084x^2$	0.115	3.957 *
蛋白质	$y = 173.423 - 31.275x + 2.877x^2$	0.147	5.256 **
淀粉	$y = 89.102 + 1.337\ln x$	0.017	1.070

3 结论与讨论

线性相关分析表明,复烤片烟pH值、两糖差与香气风格特征、烟气特征、感官质量总分呈极显著负相关;总氮、烟碱、蛋白质含量与香气风格特征、烟气特征呈极显著正相关,与质量特征呈极显著负相关;氮碱比和糖碱比与香气风格特征、烟气特征呈极显著负相关,与质量特征呈极显著正相关;淀粉含量与烟气特征呈极显著正相关,说明主要化学成分对复烤片烟的香气特征、烟气特征和质量特征均有一定影响。典型相关分析则表明,总糖、总氮、烟碱含量以及糖碱比、pH值与感官质量中的焦香、烟气特征、劲头、感官质量总分等呈现良好的典型相关关系,说明化学成分含量、pH值与感官质量之间关系

从4组典型变量的分析可以看出,总糖、总氮、烟碱含量以及糖碱比、pH值与感官质量中的焦香、烟气特征、劲头、感官质量总分等呈现良好的典型相关关系,说明这些指标与感官质量之间的关系密切,可作为复烤片烟自然醇化期间感官质量评价的显著性指标。典型相关系数平方(0.963、0.783、0.846、0.694)表明,4对典型变量中2个典型变量之间的共享方差分别为96.3%、78.3%、84.6%、69.4%。

2.4 复烤片烟自然醇化过程中主要化学成分含量与感官质量的回归分析

由表4可见,总糖含量、还原糖含量、氮碱比、淀粉含量与感官质量的回归方程不显著;pH值、两糖差、总氮含量与感官质量总分呈三次曲线关系,且回归方程达到1%的极显著水平;烟碱含量、糖碱比、蛋白质含量与感官质量总分呈二次方关系,其中,烟碱含量、蛋白质含量与感官质量的回归方程达到1%的极显著水平,糖碱比与感官质量的回归方程达到5%的显著水平,但决定系数 R^2 值不大,说明曲线的拟合度不高。

密切,周恒等^[8]的研究也得到了同样的结果。李肃等^[16]研究表明,糖碱比与香气量、香气量、余味、杂气和刺激性等呈二次函数关系,而本研究回归分析发现,pH值、两糖差、总氮含量与感官质量总分呈极显著的三次曲线关系,烟碱含量、糖碱比、蛋白质含量与感官质量总分呈显著或极显著的二次方关系,总糖、还原糖含量与感官质量的回归方程不显著。综合线性相关、典型相关和回归分析的结果认为,pH值、两糖差、烟碱含量、糖碱比与感官质量的相关性较强,可以作为复烤片烟自然醇化过程中品质评价指标,通过对这些指标的定期检测,综合判断这些指标是否处于合适的取值状态,可对复烤片烟品质做出初步判断。

目前,关于复烤片烟醇化过程中品质评价指标

筛选和评价方法构建的研究还鲜见报道,本研究结果可以在一定程度上指导卷烟企业合理进行仓储醇化,而关于复烤片烟醇化品质的研究,今后还可从物理外观、常规化学成分、致香前体物质、致香成分、微生物和酶活性等多个角度进行系统和深入的研究,筛选品质评价指标,并在此基础上构建复烤片烟自然醇化品质评价模型,以更好地指导卷烟企业合理利用库存,优化烟叶原料库存结构,达到降本减耗、提高经济效益的目的。

参考文献:

- [1] 闫克玉,赵铭钦.烟草原料学[M].北京:科学出版社,2008:482,514-524.
- [2] 王瑞新.烟草化学[M].北京:中国农业出版社,2003:175-176.
- [3] 潘武宁.广西烟叶醇化研究现状及发展趋势[J].天津农业科学,2013,19(4):81-85.
- [4] 周恒,许自成,毕庆文,等.醇化过程中烤烟片烟主要化学成分与中性致香成分的变异分析[J].江西农业学报,2009,21(4):1-5.
- [5] 厉昌坤,周显升,王允白,等.烤烟烟叶焦油释放量与部分化学成分的关系研究[J].中国烟草科学,2004,25(2):25-27.
- [6] 胡有持,杨述元,李炎强,等.陈化过程中河南复烤片烟 B2F 和 C3F 理化指标的变化[J].烟草科技,2004(5):11-15.
- [7] 王晓辉,赵云川,李炎强,等.陈化过程中云南烤烟复烤片烟 B2F 和 C3F 某些理化指标的变化[J].烟草科技,2004(10):18-20.
- [8] 周恒,邵惠芳,许自成,等.不同醇化阶段复烤片烟化学成分与感官质量的关系[J].四川农业大学学报,2009,27(4):433-439.
- [9] 朱大恒,韩锦峰,张爱萍,等.自然醇化与人工发酵对烤烟化学成分变化的影响比较研究[J].烟草科技,1999(1):3-5.
- [10] 胡有持,牟定荣,李炎强,等.云南和河南陈化的复烤片烟质量的差异[J].烟草科技,2004(9):33-35.
- [11] 巩效伟,段焰青,黄静文,等.烤烟主要化学成分与烟叶等级和醇化时间的相关性研究[J].江西农业大学学报,2010,32(1):31-34,50.
- [12] 汤朝起,许建铭,张俊,等.烟叶自然陈化研究进展及设想[J].中国烟草科学,1999,20(3):17-19.
- [13] 范坚强,宋纪真,陈万年,等.醇化过程中烤烟片烟化学成分的变化[J].烟草科技,2003(8):19-22.
- [14] 胡有持,牟定荣,王晓辉,等.云南烤烟复烤片烟自然陈化时间与质量关系的研究[J].中国烟草学报,2004,10(4):4-10.
- [15] 李炎强,张峻松,贾会,等.烤烟水溶液 pH 值分析方法研究[J].烟草科技,2003(11):24-26.
- [16] 李肃,鲜兴明,杨杰,等.四川烟区烤烟还原糖与总植物碱比值的分布特点及其与评吸品质的关系[J].甘肃农业大学学报,2012,47(5):75-81.