

氯离子含量对再造烟叶燃烧性的影响

段宾宾^{1,2}, 李永福^{1,2}, 容辉^{1,2}, 马东萍^{1,2}, 宁夏^{1,2}

(1. 云南瑞升烟草技术(集团)有限公司, 云南昆明 650106) (2. 云南昆船瑞升科技有限公司, 云南昆明 650106)

摘要: 为研究再造烟叶中氯离子含量对再造烟叶燃烧性能的影响, 采用同一地区不同浓度氯离子含量的烟梗制备烟草薄片, 对烟草薄片的常规化学成分、燃烧性能以及抽吸品质进行分析。结果显示: 各样品间总糖、还原糖含量差异不显著, 氯离子含量差异显著; 氯离子含量在 0.60~1.04% 之间, 其含量与薄片切条燃烧速率和纯薄片卷烟阴燃速率相关性均不显著, 且氯离子含量在 0.60~1.04% 之间对再造烟叶燃烧性影响亦不明显。

关键词: 再造烟叶; 氯离子; 燃烧性; 感官评吸

文章编号: 1673-9078(2013)4-752-755

Effects of Chloride Ions Content on Combustibility of Reconstituted Tobacco

DUAN Bin-bin, LI Yong-fu, RONG Hui, MA Dong-ping, NING Xia

(Yunnan Reascend Tobacco Technology (Group) CO., LTD, Kunming 650106, China)

Abstract: In order to study the effect of chloride ions on combustibility from reconstituted tobacco, the routine chemical components, the combustibility and the smoking quality of reconstituted tobacco were analyzed. Reconstituted tobacco was made of tobacco stem with different concentrations of chloride ions at the same area. No significant differences were found in contents of total sugar and reducing sugar. However, the content of chlorine in different reconstituted tobacco samples was varied from each other. The contents of chlorine was between 0.60% and 1.04%, which showed non-significant correlations with burning rate from tobacco sheet and cigarette smoldering rate. Chlorine content of 0.60~1.04% also showed little effect on reconstituted tobacco.

Key words: reconstituted tobacco; chloride ions; combustibility; sensory evaluation

再造烟叶是一种以烟梗、烟末等烟草物质为主体原料, 经过重新组合加工而成的产品^[1]。再造烟叶可用作卷烟填充料, 不但可以最大限度地节省烟叶原料, 有效降低卷烟成本, 而且在一定程度上使卷烟的物理性能和化学成分按人们的意愿或要求得到调整或改善, 从而有助于卷烟内在品质的提高, 是减少和改善烟草有害成分的一项重要措施^[2~4]。

烟叶燃烧性是指烟叶点燃后, 在自由状态下持续、均匀无火焰燃烧的性能。烟叶燃烧性包括阴燃持火力、燃烧速度、燃烧均匀性、燃烧完全性、烟灰的颜色和凝聚性等因素, 其中阴燃持火力是较为重要的。烟叶的燃烧性与烟叶品质密切相关, 好的阴燃持火力是各种吸用烟叶的重要品质要求之一, 烤烟商品等级越高, 阴燃时间越长^[5~6]。烟叶的燃烧性受多种因素的影响, 如烟叶化学成分、叶片组织结构以及烟叶部位等^[7~9]。近年来, 由于烟梗氯离子含量逐渐上升, 导致再造烟叶产品氯离子含量逐步上升, 并有超过行业标准相关

要求的趋势, 而氯离子作为行业标准规定的否决项, 按照行业标准进行判定, 势必影响再造烟叶产生。烟叶燃烧性已有较多报道, 而再造烟叶中氯离子对燃烧性的影响鲜见报道。本文对氯离子含量与再造烟叶的燃烧性及其感官品质进行研究, 对烟草行业中氯离子指标范围有一定指导意义, 旨在再造烟叶中寻求更合理的氯离子指标范围。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

材料: 取同一产地样品不同氯离子玉溪短梗 (GD0YX001 和 GD0YX003); 叶膏和基料均为本公司自制; 烟管取自云南某卷烟品牌。

仪器: 梅特勒天平, 瑞士梅特勒-托利多仪器(中国)有限公司; 旋转蒸发器, 巩义市予华仪器有限责任公司; 宾德精密烘箱, 上海楚柏实验室设备有限公司; 燃烧速率和阴燃速率, 公司自制仪器。

1.2 实验方法

1.2.1 梗膏制备

收稿日期: 2012-11-30

作者简介: 段宾宾(1987-), 女, 研究方向: 造纸法再造烟叶原料技术研究

分别称取 100 g GD0YX001 和 GD0YX003 置于 2000 mL 的烧杯中, 加入适量的水, 70 °C 水浴 40 min, 搅拌提取。分别过滤后浓缩, 得 G1 和 G3 梗膏。

1.2.2 试验设计

试验共设 5 个处理, 各处理方案见表 1。

表 1 试验处理各样品成分分配比情况

Table 1 Components of the samples

样品名称	叶膏%	G1/%	G3/%	基料/%	涂布率/%
T1	50	-	40	10	31.1
T2	50	10	30	10	30.2
T3	50	20	20	10	31.1
T4	50	30	10	10	30.1
T5	50	40	-	10	30.9

注: 涂布率=(涂布后-涂布前)/涂布后*100

1.3 化学成分测定

由云南同创分析检测中心测定。

常规化学成分中的水溶性糖、钾离子、还原糖、氯离子等按文献^[10-14]测定。

1.4 薄片燃烧速率测定

分别将样品切成大小统一的规格, 为 200 mm×15 mm (长×宽), 分别将试样垂直放置用阴火引燃, 记录每条试样阴燃 100 mm 所用时间为 T (s), 并计算其燃烧速率 $B=100/T$ 。平行试验 5 次后取其平均值。

1.5 卷烟阴燃速率测定

分别将 T1、T2、T3、T4、T5 切丝卷烟 (烟管: 云南某卷烟品牌; 烟支重量: 0.84 ± 0.005 g), 温度 (22 ± 1) °C 和相对湿度 (60 ± 2) % 的平衡室中平衡 48 h, 将样品以相同方式点燃, 距烟支燃烧端 5 mm

处开始计时。当燃烧达 40 mm 时, 所需阴燃时间为 T (s), 计算其燃烧速率 $B=40/T$ 。平行试验 5 次后取其平均值。

1.6 感官评吸

分别将 T1、T2、T3、T4、T5 切丝卷烟 (烟管: 云南某卷烟品牌; 烟支重量: 0.84 ± 0.005 g), 温度 (22 ± 1) °C 和相对湿度 (60 ± 2) % 的平衡室中平衡 48 h, 请云南瑞升烟草技术 (集团) 有限公司的卷烟感官评吸小组 (共 5 人) 进行感官评吸。以标准 YC/T138-1998 烟草及烟草制品感官评价方法为基础, 评吸指标包括嗅香、韵调、香气量、香气质、杂气、余味、刺激性档次, 各指标按评吸质量档次分别给予不同的分值, 并计算评吸质量总分。

2 结果与分析

2.1 化学成分分析

烟叶化学成分是影响烟叶内在质量的物质基础, 烟叶中总糖、还原糖、总氮、总碱、氯、钾等化学成分因为对烟叶质量有重要影响而成为烟草行业日常的检测指标, 一般称作“烟叶常规化学成分”。

化学指标中总植物碱大部分为烟碱, 是烤烟中重要的化学成分之一, 其含量直接决定烟叶的内在品质、安全性和可用性, 适宜水平为 2~3%。总糖和还原糖的含量被认为是体现烟叶优良品质的指标。钾氯比主要用于判定烟叶的燃烧性, 比值越大, 烟叶的燃烧性越好。优质烤烟的氯含量应在 1% 以下, 其比值 >1 时烟叶不熄火, 比值 >2 时燃烧性好^[5]。

表 2 两种玉溪短梗化学成分分析

Table 2 Chemical composition of the two Yuxi tobacco stem

样品名称	总糖/%	还原糖/%	总植物碱/%	总氮/%	K/%	Cl/%	钾氯比
GD0YX001	11.7 ^b	10.2 ^b	0.75 ^a	2.72 ^a	5.12 ^a	2.66 ^a	1.92 ^b
GD0YX003	16.1 ^a	12.7 ^a	0.67 ^b	2.2 ^b	5.15 ^a	1.49 ^b	3.46 ^a

注: 表中不同小写字母表示 $\alpha=0.05$ 水平的差异显著水平。

由表 2 可以看出, GD0YX003 总糖和还原糖的含量均较 GD0YX001 高, 总植物碱和氮含量相对较低, 钾离子含量相差不大, 氯离子含量 GD0YX003 比 GD0YX001 低。除钾离子含量外, 其他二者相比均差异显著。

本试验主要研究氯离子含量对再造烟叶品质的影响, 主要分析氯离子含量的变化。

由表 3 可以看出: 经过相应处理后, 水溶性糖、还原糖和钾离子含量无显著差异, 总植物碱含量中 T1 和 T2 处理与其他三个处理差异显著。氯离子含量和钾氯比, 各处理之间均有显著差异。

表 3 各样品 5 项化学指标分析

Table 3 Chemical properties of the samples

样品	水溶性糖/%	还原糖/%	总植物碱/%	钾离子/%	氯离子/%	钾氯比
T1	10.6 ^a	8.86 ^a	0.83 ^c	2.23 ^a	0.63 ^e	3.56 ^a
T2	10.8 ^a	9.06 ^a	0.90 ^b	2.36 ^a	0.71 ^d	3.30 ^b
T3	10.7 ^a	8.93 ^a	0.92 ^{ab}	2.32 ^a	0.80 ^c	2.90 ^c
T4	10.4 ^a	8.53 ^a	0.98 ^a	2.30 ^a	0.87 ^b	2.64 ^d
T5	10.5 ^a	8.79 ^a	0.98 ^a	2.27 ^a	1.04 ^a	1.99 ^e

注: 表中不同小写字母表示 $\alpha=0.05$ 水平的差异显著水平。

2.2 薄片燃烧速率、卷烟阴燃速率和氯离子相关性分

析

烟草燃烧性受各种矿质元素含量及其比例关系的影响很大, 一般来说, 钾含量与燃烧性呈正相关, 钾的助燃是由于它的催化作用。氯被认为是阻燃因素, 它通过减少钾的有机酸盐而间接影响燃烧性^[5]。

通过薄片燃烧速率和卷烟阴燃速率的测定结果与氯离子含量的结果, 采用 SPSS13.0 进行相关性分析, 结果见表 6。

表 4 各处理燃烧速率测定结果(mm/s)

Table 4 Results of burning rate of different methods

样品	序号						平均值
	1	2	3	4	5	6	
T1	0.426	0.433	0.449	0.427	0.430	0.433	0.433
T2	0.427	0.430	0.426	0.417	0.445	0.398	0.424
T3	0.436	0.421	0.447	0.405	0.462	0.405	0.429
T4	0.462	0.432	0.497	0.503	0.423	0.469	0.464
T5	0.471	0.443	0.437	0.472	0.463	0.449	0.456

表 5 各处理卷烟阴燃速率测定结果(mm/s)

Table 5 Results of Yin ran rate of different methods

样品	序号						平均值
	1	2	3	4	5	6	
T1	0.498	0.586	0.508	0.537	0.578	0.542	0.542
T2	0.580	0.580	0.576	0.570	0.498	0.570	0.562
T3	0.578	0.576	0.498	0.528	0.467	0.554	0.534
T4	0.566	0.496	0.580	0.528	0.530	0.478	0.530
T5	0.498	0.558	0.498	0.557	0.570	0.488	0.530

表 6 皮尔逊相关系数矩阵及相关性检验结果

Table 6 Pearson correlation coefficient matrix and results of correlation test

		燃烧速率	阴燃速率	氯离子
燃 烧 速 率	Pearson Correlation	1	-0.733	0.727
	Sig. (1-tailed)		0.079	0.082
	Sum of Squares and Cross-products	0.001	-0.001	0.008
	Covariance	0.000	0.000	0.002
	N	5	5	5
阴 燃 速 率	Pearson Correlation	-0.733	1	-0.638
	Sig. (1-tailed)	0.079		0.123
	Sum of Squares and Cross-products	-0.001	0.001	-0.005
	Covariance	0.000	0.000	-0.001
	N	5	5	5
氯 离 子	Pearson Correlation	0.727	-0.638	1
	Sig. (1-tailed)	0.082	0.123	
	Sum of Squares and Cross-products	0.008	-0.005	0.099
	Covariance	0.002	-0.001	0.025
	N	5	5	5

通过皮尔逊相关系数矩阵和相关性检测的结果可以看出, 氯离子与燃烧速率的相关系数为 0.727, 呈一定的正相关关系。氯离子与阴燃速率的相关系数为 -0.638, 呈一定的负相关关系, 且氯离子与二者的相关系数表现均不显著。

2.3 感官评吸结果分析

表 7 各处理感官评吸打分赋值表

Table 7 Sensory evaluation scores of different methods

样品	指标							总分
	嗅香 /5	韵调 /20	香气 量/10	香气 质/10	杂气 /20	余味 /15	刺激 性/20	
T1	5	18	8.5	8	17.5	12	14	83
T2	5	17.5	9	7.5	18.5	12	13	82.5
T3	5	17.5	9	8	18	12	13	82.5
T4	5	17	8	8	16.5	11	13.5	79
T5	5	17.5	9	8	17.5	12	14	83

表 8 各试验处理感官评吸结果

Table 8 Sensory evaluation results of different methods

编号	评吸结果
T1	烟气质感中+; 刺激稍有; 浓度中+; 杂气稍有; 余味较净-
T2	烟气质感中; 刺激稍大; 浓度较高; 杂气较轻; 余味较净
T3	烟气质感中; 刺激稍大; 浓度较高; 杂气较轻; 余味较净
T4	烟气质感中-; 刺激稍有; 浓度中; 略有杂气; 余味尚净, 透发略欠
T5	烟气质感中; 刺激稍有; 浓度中+; 杂气稍有; 余味较净

由打分情况(表 7)可以看出, T1 和 T5 总分相同, T2 和 T3 总分相同, 且相互间总分差异较小。T4 总分明显低于其他处理。

评吸结果表明(表 8): T1 处理感官评吸, 烟气质和浓度适中, 刺激和杂气稍有。T2、T3 和 T5 较 T1 稍差, 余味较 T1 干净。T4 表现烟气质感中等偏少, 刺激性和杂气略有, 烟气浓度中等, 余味尚净, 略欠透发性, 总体较其他各处理稍差。

综合各处理感官评吸结果表明: 通过调整氯离子变化得到各试验样品在感官评吸中表现相对差异不大。

3 结论

3.1 烟叶的燃烧性与烟叶品质及烟气有害成分密切相关, 是低焦油卷烟设计关注的重要因素之一。烟叶的燃烧性与钾离子和氯离子含量密切相关^[15-16]。再造

烟叶利用烟草加工过程中产生的下脚料进一步回收利用,提高原料的利用率。烟草薄片中的氯离子含量的高低也是制约产品质量好坏的关键因素。

3.2 通过对不同浓度氯离子处理后再造烟叶产品的燃烧性能影响,研究发现:氯离子单项指标在0.63~1.04%范围内差异显著,各试验样品化学指标中总糖、还原糖和钾离子含量差异不显著,氯离子与薄片燃烧速率和卷烟阴燃速率相关关系均不显著。卷烟抽吸感官评价亦显示,氯离子在0.63~1.04%范围内,对卷烟抽吸品质无明显差异。

3.3 氯离子在0.63~1.04%变化范围内,对再造烟叶燃烧性影响较小,而烟草行业标准^[17]对再造烟叶中氯离子含量要求与卷烟中相一致为小于0.8%,因此这有待做进一步的研究和探讨。

参考文献

- [1] 陈超,田英姿.甘草渣在造纸法烟草薄片纸基中的应用研究[J].现代食品科技,2011,27(9):1130-1133
- [2] 缪应菊,刘维娟,刘刚,等.烟草薄片制备工艺的现状[J].中国造纸,2009,28(7):55-60
- [3] 许日鹏,苏文强,段继生.烟草薄片的开发与应用[J].上海造纸,2008,39(5):46-49
- [4] 韦杰,冀志霞,陈守文.复合酶处理废次烟末制备烟草浸膏[J].现代食品科技,2012,28(2):176-181
- [5] 王瑞新.烟草化学[M].北京:中国农业出版社,2003
- [6] 刘国顺.烟草栽培学[M].北京:中国农业出版社,2003
- [7] 闫克玉,李兴波,谢华,等.河南烤烟(40级)各等级烟叶阴燃时间测定报[J].烟草科技,1994,2:12-14
- [8] 常爱霞,杜咏梅,付秋娟,等.烤烟主要化学成分与感官质量的相关性分析[J].中国烟草科学,2009,30(6):9-12
- [9] 于建军,李国栋,李世勇,等.烤烟矿质元素含量、静燃速率与烟气成分的相关分析[J].河南农业大学学报,2000,34(4):355-357
- [10] 中华人民共和国烟草行业标准.烟草及烟草制品 水溶性糖的测定 连续流动法[S].YC/T 159-2002.北京:中国标准出版社,2002
- [11] 中华人民共和国烟草行业标准.烟草及烟草制品.总植物碱的测定,连续流动法[S].YC/T160-2002.北京:中国标准出版社,2002
- [12] 中华人民共和国烟草行业标准.烟草及烟草制品.总氮的测定,连续流动法[S].YC/T 161-2002.北京:中国标准出版社,2002
- [13] 中华人民共和国烟草行业标准.烟草及烟草制品钾的测定[S].YC/T 217-2007.北京:中国标准出版社,2007:1-3
- [14] 中华人民共和国烟草行业标准.烟草及烟草制品氯的测定 连续流动法[S].YC/T162-2002.北京:中国标准出版社,2002:417-419
- [15] 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,2008,14(5):27-32
- [16] 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,2008,14(5):27-32
- [17] 中华人民共和国烟草行业标准.再造烟叶第3部分造纸法[S].YC/T16.3-2003.北京:中国标准出版社,2003:1-4