

烟草制丝过程中生物碱的变化研究^{*}

谢 卫

(福建龙岩卷烟厂技术中心, 福建, 龙岩 364000)

摘 要 采用毛细管气相色谱分离、氢火焰离子化检测, 分析了卷烟制丝过程中松片回潮、润叶加料、烘丝三个关键生产工序前后的总生物碱和游离生物碱的含量变化。研究结果表明, 高温烘丝工序对总生物碱和游离生物碱的降低最为显著, 润叶加料工序次之, 松片回潮工序变化幅度最小。这三个关键卷烟制丝加工工艺过程中总生物碱的降低幅度达 15%, 游离生物碱降低达 25%。试验研究结果对卷烟制丝工序质量评价、合理控制产品内在质量及其稳定性, 具有一定理论指导意义和实际应用价值。

关键词 烟草生物碱; 制丝; 松片回潮; 润叶加料; 烘丝

Studies on tobacco alkaloids in main cigarette processing

Xie Wei

Longyan Cigarette Factory, Longyan 364000, Fujian, China

Abstract During such key cigarette process as tobacco leaf strip loosening & humidifying, wetting & casing and drying, the free and total tobacco alkaloids were analyzed by capillary gas chromatography with flame ionization detector (FD). The quality and quantity of free and total tobacco alkaloids exhibited different distribution during the key cigarette process. Compared with unprocessed tobacco samples, the free and total tobacco alkaloids showed distinct a decrease trendence.

Key words: Tobacco alkaloids; Cigarette processing; Loosening and humidifying; Wetting and Casing; Cut Tobacco Drying

烟草生物碱以游离态和结合态两种形式存在于烟叶和烟丝中, 按生物碱分子结构可分为两类, 一类是以吡啶与氢化吡咯相结合的化合物, 如烟碱即尼古丁, 化学名称 1 - 甲基 - 2 - (3 - 吡啶) 吡咯烷, 另一类是以吡啶与吡啶或氢化吡啶相结合的化合物, 如假木贼碱和新烟草碱等。其中, 烟碱约占总生物碱量的 95% 以上, 是最为重要的烟草生物碱^[1]。烟碱对人体中枢神经系统有强烈的刺激和麻痹作用, 是人们吸烟成瘾的生理基础, 少量摄入可使人兴奋, 大量则令人晕眩、呕吐甚至中毒死亡^[2]。目前, 国内外许多烟草研究机构和卷烟企业的研究人员致力于应用现代分析技术揭示卷烟加工过程中烟草化学成分的变化规律。本文以毛细管气相色谱检测、内标法定量技术, 测定了烟草加工过程中松片回潮、润叶加料、烘丝等三个关键生产工序烟草生物碱总量和游离生物碱的变化规律, 为卷烟配方和加工工艺参数的优化提供可靠的理论依据, 为合理控制卷烟制品中烟草生物碱的含量

及产品质量提供科学保证。

1 材料与方法

1.1 烟叶及烟丝样品

分别抽取卷烟加工过程松片回潮、润叶加料、烘丝三个工序前后的 A、B 两个不同牌号的卷烟烟叶或烟丝样品各 1Kg, 在 40 烘箱中烘干 8 小时, 粉碎成 40 ~ 60 目烟末, 混匀备用。

1.2 试剂与标样

试剂: 正十七烷 (内标), 无水乙醚, 氢氧化钠, 正己烷等, 均为分析纯。试验用水为超纯水。标准烟碱 (纯度大于 99%, 德国进口分装), 总生物碱含量为 (1.73 ± 0.04) % 的烤烟标样和总生物碱含量为 (3.84 ± 0.12) % 的晒烟标样 (青州烟草研究所)。

1.3 总生物碱和游离生物碱的提取方法^[3]

准确称取 1.000g 烟末于锥形瓶中, 加入 20ml 乙醚, 5ml 10% 氢氧化钠, 再准确移入 500μl 内标溶液, 振荡 15 分钟, 静置 1 小时以上, 取上层乙醚清液

^{*} 基金项目: 国家烟草专卖局科技开发项目 (C110200201017 和 110200201018) 资助。

作者简介: 谢卫 (1970 ~), 男, 工程师, 主要从事烟草化学及卷烟产品设计研究。

进行色谱分析,得到总生物碱含量。

准确称取 1.000g烟末于 50ml锥形瓶中,加入 pH = 7.0的超纯水 30ml,室温下振荡萃取 30min,过滤。取 15ml滤液,准确加入 500μl内标溶液,置于 100ml分液漏斗中,用二氯甲烷萃取 2次,每次 20ml,合并有机相,进行色谱分析,获得游离生物碱含量。

1.4 气相色谱条件和烟样色谱图

气相色谱仪: HP - 6890 (Agilent公司);毛细管色谱柱: 30m ×0.32mm ×2.5μm (DB - 5);载气: He,恒流流速 1.6ml/min;分流/不分流,分流比: 20:1;进样口温度: 250 ;FD 检测器温度: 250 ;柱温: 170 - 250 (2分钟),8 /分;进样量: 1.0μl,自动进样器进样。烟样分析的色谱图见图 1所示。

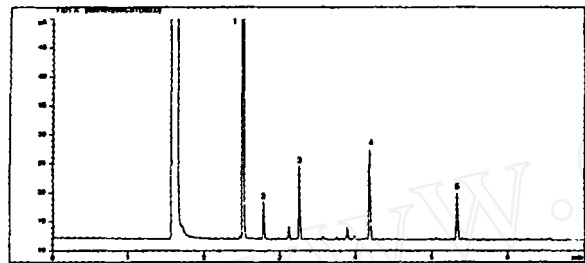
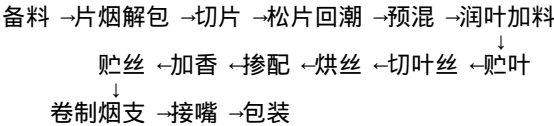


图 1 烟叶及烟丝样品烟草生物碱分析的色谱图
1 尼古丁, 2 去甲基尼古丁, 3 新烟碱, 4 正十七烷
5 可天宁

2 结果与讨论

2.1 卷烟加工过程的主要工艺流程



卷烟加工制丝过程特别是松片回潮、润叶加料、烘丝等三个关键生产工序,由于采用加湿和去湿等办法调整烟叶和烟丝中的水分,在去除杂气、醇和烟味的同时,也使包括烟草生物碱在内的许多化学成分的含量产生明显变化。

2.2 松片回潮前后总生物碱和游离生物碱含量及其变化

试验抽取了 A、B 两个不同牌号卷烟的来源烟叶,检测其通过松片回潮工序前后的总生物碱和游离生物碱含量,结果见表 1所示。

表 1 松片回潮前后总生物碱和游离生物碱含量 (单位:mg/g)

	牌号 A 松片 回潮前	牌号 A 松片 回潮后	牌号 A 生物碱 变化 %	牌号 B 松片 回潮前	牌号 B 松片 回潮后	牌号 B 生物碱 变化 %
总生物碱	24.76	24.12	- 2.6	29.83	29.02	- 2.7
游离生物碱	11.47	10.97	- 4.4	12.14	11.45	- 5.6

由表 1可知,烟叶经过松片回潮工序总生物碱和游离生物碱含量皆有所损失,但变化幅度不大。这是因为该工序的工艺条件温和,出口温度 55 ~ 65 、水分 18 ~ 19%。损失原因主要是游离生物碱挥发造成的。

2.3 润叶加料前后总生物碱和游离生物碱含量及其变化

检测 A、B 两个不同牌号卷烟的来源烟叶,通过润叶加料工序前后总生物碱和游离生物碱含量及其变化,结果见表 2所示。

表 2 润叶加料前后总生物碱和游离生物碱含量 (单位:mg/g)

	牌号 A 润叶 加料前	牌号 A 润叶 加料后	牌号 A 生物碱 变化 %	牌号 B 润叶 加料前	牌号 B 润叶 加料后	牌号 B 生物碱 变化 %
总生物碱	23.29	22.18	- 4.8	27.20	25.85	- 5.0
游离生物碱	10.45	9.77	- 6.9	10.64	9.86	- 7.3

在润叶加料工序中,烟叶通过水蒸汽加湿,出口水分含量控制在 18~19%之间。同时,为提高卷烟的吃味,工业上常在烟叶表面喷洒有机酸、糖类调味剂以及增塑剂、保润剂等添加剂。料液的 pH 值偏酸性,促使游离态烟碱与酸结合形成结合态烟碱。该工序工艺参数较松片回潮工序剧烈,尤其是水蒸气易与烟碱水合而蒸发,从而造成前后总生物碱和

游离生物碱的损失程度偏高。

2.4 烘丝前后总生物碱和游离生物碱含量及其变化

试验抽取了 A、B 两个不同牌号卷烟的来源烟丝,检测其通过烘丝工序前后总生物碱和游离生物碱含量,结果见表 3 所示。

表 3 烘丝前后总生物碱和游离生物碱含量 (单位:mg/g)

	牌号 A 烘丝前	牌号 A 烘丝后	牌号 A 生物 碱变化 %	牌号 B 烘丝前	牌号 B 烘丝后	牌号 B 生物 碱变化 %
总生物碱	22.04	20.23	- 8.2	25.28	23.16	- 8.4
游离生物碱	9.30	8.03	- 13.7	9.728 35 - 14.1		

在烘丝工序中,烟丝首先经高温蒸汽加湿使其含水率超过 20%,再经高温快速去湿,使含水率达到 12.5%左右。该工序的工艺参数变化最为剧烈,结果导致总生物碱和游离生物碱的大量减少,见表 3 所示。造成生物碱降低的主要原因,一方面是游离烟碱与蒸汽水合而挥发,另一方面,可能是高温烘烤,烟碱被氧化转变成氧化产物。

2.5 结论

烟草生物碱以游离态和结合态两种形式存在于烟叶和烟丝中,研究表明,游离烟碱含量约占总生物碱含量的 40%以上。在烟草加工过程的三个关键生产工序中,高温烘丝造成总生物碱和游离生物碱的降低最为显著,润叶加料工序次之,松片回潮工序变化幅度最小。综合这三个关键生产工序的生物碱含量变化可以看出,在整个卷烟加工制丝过程中总生物碱的降低幅度超过 15%,游离生物碱降低超过 25%。游离生物碱的明显损失与其易挥发、易氧化、

易与有机酸结合的性质密切相关^[4]。探索卷烟加工关键工序烟草总生物碱和游离生物碱的变化规律,为提高卷烟产品的内在质量及其稳定性,合理控制卷烟制品中烟碱的存在量,具有重要的意义。

参考文献

- [1] D. Layten Davis Mark T. Nielsen 编. 烟草——生产,化学和技术. 北京:化学工业出版社, 2003
- [2] 徐宜民,王树声,赖禄祥,任明波. 烟草生物碱的研究现状. 中国烟草科学. 2003(2): 12 - 16
- [3] Jibao Cai, Baizhan Liu, Ping Lin, Qingde Su. Fast analysis of nicotine related alkaloids in tobacco and cigarette smoke by megabore capillary gas chromatography. Journal of Chromatography A. 2003, 1017(1 - 2): 187 - 193
- [4] 卢斌斌,刘惠民,谢剑平. 卷烟烟气 pH 的测定及其与烟碱存在状态的关系综述. 烟草科技 2002(5): 19 - 22