

# 利用沙棘籽提取物降低卷烟烟气中自由基

陈景云,樊杰,王菊,柴张棋,夏莺莺

山西昆明烟草有限责任公司,太原市并州东街76号 030012

**摘要:** 制备了沙棘籽提取物并研究其对卷烟烟气中自由基的清除效果。结果表明沙棘籽提取物对卷烟烟气中自由基的清除效果较好,不改变卷烟风格,能够改善卷烟吃味,对开发低自由基烟草制品有很好的应用前景。

**关键词:** 沙棘籽提取物,卷烟烟气,自由基,降低

中图分类号:TS458 文献标识码:B 文章编号:1004-5708(2008)03-0024-03

## Reducing free radicals in cigarette smoke by sea-buckthorn seed extracts

CHEN Jing-yun, FAN Jie, WANG Ju, CHAI Zhang-qi, XIA Ying-ying

Shanxi Kunming Tobacco Co., Ltd., Taiyuan 030012, China

**Abstract:** Sea-buckthorn seed extract was prepared and its effect on eliminating free radicals in cigarette smoke was studied. Results showed that sea-buckthorn seed extract had satisfactory effects on eliminating free radicals in cigarette smoke by improving cigarette taste while keeping its style, which had a very good application prospect in developing low free radical cigarette products.

**Key words:** sea-buckthorn seed extract; cigarette smoke; free radicals

卷烟烟气中含有大量自由基,烟气中的自由基分为气相自由基和固相自由基,气相自由基主要是烷基自由基和烷氧基自由基,性质较活泼,固相自由基主要是较稳定的多环芳烃自由基和醌类自由基<sup>[1-2]</sup>。有研究表明卷烟燃烧产物中自由基能够损伤人的机体组织并与肺癌可能存在密切关系,因此,自由基对吸烟者健康的影响引起了烟草科技工作者广泛的关注<sup>[3-6]</sup>。近些年,国内外烟草科研人员在卷烟烟气自由基清除方面做了大量研究和工作的,并取得一定效果,部分成果已应用到卷烟产品之中<sup>[4-6]</sup>。沙棘籽提取物在食品方面清除自由基报道较多,其主要有效成分是原花青素、黄酮类等<sup>[7-8]</sup>,在烟草方面应用未见报道。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与仪器

沙棘(朔州野生),某品牌烟丝、乙醇(70%)、

RM20/CS 吸烟机、KER-EMX6/1 顺磁共振仪(德国 BRUKER 公司)、DF-2 型粉碎机、恒温恒湿箱、电子天平(0.01g)、烧杯。

### 1.2 试验方法

#### 1.2.1 沙棘籽提取物的制备<sup>[7-8]</sup>

采摘的新鲜沙棘去肉,取籽,洗净,自然晾干,粉碎,加入70%的乙醇于40℃振荡浸提6h,离心将上清液浓缩并干燥,即得沙棘籽提取物,备用。

#### 1.2.2 烟支的制样

##### (1) 空白烟支制备

将没有加入沙棘籽提取物的烟丝和嘴棒,在卷烟机上卷制成合格烟支,做对比使用。

##### (2) 含有沙棘籽提取物烟支制备

将沙棘籽提取物溶于三醋酸甘油酯中,制成含沙棘籽提取物的嘴棒,被加入嘴棒中的沙棘籽提取物占

作者简介:陈景云,男,硕士,山西昆明烟草有限责任公司总工程师,主要从事卷烟工艺和技术管理研究。

夏莺莺(通讯作者),女,学士,工程师,主要从事卷烟工艺和技术管理。TEL:0351-4163039;

E-mail:xyy010612@yahoo.com.cn

收稿日期:2007-05-23

嘴棒重量的 0.02% ,贮存 4 h ,待用 ;将沙棘籽提取物溶于 70% 的乙醇中 ,以 0.05% 的比例均匀喷洒在烟丝中 ,贮存 2 h ,在卷烟机上卷制成合格烟支 ,待用。

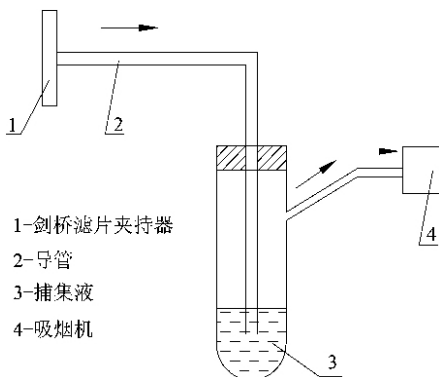
### 1.2.3 烟支的选取

将已经制备好的 2 种烟支在  $(22 \pm 1) ^\circ\text{C}$  ,相对湿度  $(60 \pm 2) %$  条件下平衡 48 h ,经过重量  $(0.91 \pm 0.01) \text{g/支}$  及吸阻  $(1150 \pm 50) \text{Pa}$  分选 ,挑选出均匀一致的实验用烟。

### 1.2.4 自由基的测定

#### (1) 气相自由基和粒相自由基的捕集

气相自由基的捕集 :改装吸烟机 ,将捕集装置连接在滤片夹持器的后面(如图 1 所示) 。以 PBN 的  $\text{CCl}_4$  溶液作为捕集液(浓度为  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  ,体积为 4.00 mL) ,每次捕集 1 支卷烟的气相自由基。采用标准方法(GB/T19609-2004)抽吸卷烟 ,抽吸完毕后 ,立即转移部分捕集液放入 2.00 mL 的冷冻管中并置于液氮中冷冻保存 ,待测。



1—剑桥滤片夹持器 ,2—导管 ,3—捕集液 ,4—吸烟机

图 1 捕集器装置原理图

粒相自由基的捕集 :样品卷烟按标准方法(GB/T19609-2004)抽吸 ,每张滤片上收集 1 支卷烟的总粒相物 ,截取采样后的滤片的二分之一(经过圆心的二分之一)放入无 ESR 信号的聚乙烯管中 ,置于黑色塑料袋中避光保存 ,待测。

#### (2) 空白试验

使用 5 支空白烟支进行其烟气中气相和粒相自由基的捕集 ,然后用 ESR 进行自由基测定 ,以 ESR 信号强度作为自由基存在量的指标<sup>[9]</sup> ,平行测定 5 次 ,计算 5 次的平均值。

#### (3) 清除试验

使用 5 支加有沙棘籽提取物的卷烟 ,进行其烟气中气相和粒相自由基的捕集 ,重复上述操作。

## 2 结果与分析

### 2.1 数据分析

图 2 为某 1 次空白试验的顺磁共振信号记录曲线 ,其中标号为 031 的为气相的原始信号曲线 ,标号为 033 的为气相的双积分曲线。标号为 \*036 的为粒相的原始信号曲线 ,标号为 038 者为粒相的双积分曲线。033 曲线的双积分值为 66401.279562 ,038 曲线的双积分值为 48327.570587。

图 3 为某一次清除试验的顺磁共振信号记录曲线 ,其中标号为 051 的为气相的原始信号曲线 ,标号为 \*053 的为气相的双积分曲线。标号为 054 的为粒相的原始信号曲线 ,标号为 057 者为粒相的双积分曲线。\*053 曲线的双积分值为 35856.690964 ,057 曲线的双积分值为 22230.682470。

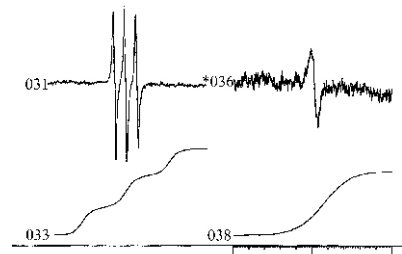


图 2 空白试验的顺磁共振信号记录曲线

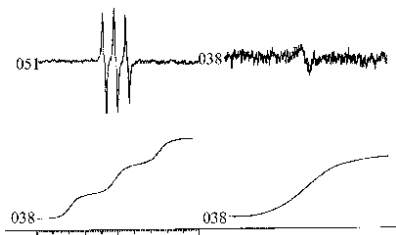


图 3 清除试验的顺磁共振信号记录曲线

获得图 2 和图 3 的试验条件均为 :慢扫采集图谱 ,中心磁场 = 3385.00 GS ,扫宽 = 200.00 GS ,微波频率 = 9.48 GHz。

就图 2 和图 3 而言 ,粒相自由基降低率 =  $(48327.570587 - 22230.682470) / 48327.570587 \approx 55 %$  ;气相自由基降低率 =  $(66401.279562 - 35856.690964) / 66401.279562 \approx 46 %$ 。

本试验中 ,由于沙棘籽提取物施加的不均匀性 ,沙棘籽提取物降低卷烟烟气中自由基的比例在一定范围内波动。多次检测的双积分定量结果表明 ,加入沙棘

籽提取物的卷烟与空白烟支相比,前者烟气中细胞毒素自由基的分子数量,气相自由基降低 40%~50%,平均值为 45%;粒相自由基降低 50%~60%,平均值为 55%。

## 2.2 沙棘籽提取物的施加对卷烟感官质量的影响

表 1 沙棘籽提取物添加后卷烟对照评吸表

样品	光泽	香气	谐调	杂气	刺激性	余味
空白烟支	4.5	27.7	5.0	10.4	17.3	21.8
试样烟支	4.5	27.6	5.0	10.5	17.5	22.1

经过专业评吸人员对试验烟支的对比暗评,一致认为卷烟香气风格基本没变。由表 1 可以看出,含有沙棘籽提取物的烟支,其杂气、刺激性和余味方面均略优于空白烟支。

## 3 结论

(1) 沙棘籽提取物施加于卷烟中,其烟香气相自由基可降低 40%~50%,烟气粒相自由基可降低 50%~60%。

(2) 沙棘籽提取物作为烟草制品自由基清除剂,效果明显,对开发低自由基烟草制品有较好的应用前景。

(3) 沙棘籽提取物可作为烟草添加剂,改善卷烟

吃味,提高卷烟品质。

## 参考文献

- [1] 国家烟草专卖局科技教育司,中国烟草学会. 卷烟降焦技术[M]. 北京:当代世界出版社,2002:14-15.
- [2] 国家烟草专卖局科技教育司,中国烟草学会. 吸烟与健康[M]. 北京:当代世界出版社,2002:57-58.
- [3] 何通海. 烟用香精香料研究进展[M]. 北京:中国轻工业出版社,1999:42.
- [4] 朱尊权. 卷烟减害与自主创新[J]. 中国烟草学报,2006,12(1):4-5.
- [5] 戴亚,唐宏,吕杰超,等. 复合添加剂降低卷烟烟气中多种致癌物研究[J]. 烟草科技,2004(3):11-12.
- [6] 刘立全,李维娜,王月侠,等. 特殊滤嘴研究进展[J]. 烟草科技,2004(3):17-24.
- [7] 徐晓云,潘思轶,谢笔钧,等. 沙棘籽原花青素体外抗氧化活性研究[J]. 食品科学,2005(2):216-218.
- [8] Negi P S, Chauhan A S, Sadia G A, et al. 不同沙棘籽提取物的抗氧化和抗菌活性研究[J]. 国际沙棘研究与开发,2006(1):77-80.
- [9] 赵保路,晏良军,侯京武,等. 电子自旋共振自选捕集烟气相自由基的研究[J]. 中华医学杂志,1990(7):386-388.

## 仓库中监测烟草粉蛾的信息素诱捕器的最佳放置

### Optimum placing of pheromone traps for monitoring tobacco moth in warehouse

IMAI T, KASAISHI Y

日本烟草公司,烟叶研究中心,1900 Idei, Oyama, 栃木市 323-0808, 日本

除了诱捕器和诱饵的设计之外,诱捕器的位置和害虫的生物学习性都会对信息素诱捕器的效果产生影响。我们采用释放-回捕试验评估了诱捕器的位置和密度对捕捉烟草粉蛾的影响。

在一间 9×15×4.2~5.8 m 的小屋内,6 个诱捕器垂直安装在墙上;另外 6 个诱捕器分别吊在天花板上,并悬于同样的高度。在黑暗的条件下,靠近天花板和地面以上 1~2 m 处的诱捕量较高;但是当光线透过天窗射入后,地上 1~2 m 处的诱捕量就减少了。在不考虑光线的情况下,安装在墙上的诱捕器对烟草粉蛾捕捉量明显多于悬挂在空中的诱捕器的捕捉量。这些结果表明,从监测的实际考虑,推荐在夜间没有光线的情况下把诱捕器放在墙壁表面离地 1~2 m 处。

在一间 42.3×36.5×4 m 的仓库隔间里,用 1 到 23 个诱捕器进行了试验。即使使用一个诱捕器,就能捕捉到 33% 的释放的烟草粉蛾,并且捕捉率随捕捉器密度的增加而增加。当放置超过 8 个诱捕器后,靠释放点最近的诱捕器的捕捉量最高。然而,当放置少于 4 个诱捕器时,就无法进行定位了。这些结果表明,我们应该根据监测的目的来决定所需诱捕器的数量:当检测是否被烟草粉蛾感染时,一个诱捕器就能有效覆盖 1 540 m<sup>2</sup> 的仓库隔间(0.06 诱捕器/100 m<sup>2</sup>);当需要定位时,则应该放置 8 个诱捕器,诱捕量最高的诱捕器所处的位置就是被烟草粉蛾感染的地方。

译自《2007 年 CORESTA 农学和植物病理学组联席会议论文摘要集》

(翻译 迟立鹏 校译 康婧 赵百东)