天然材料滤嘴添加剂在卷烟中增香降害的应用研究

蔡 波[1,2]，李 勇[1]，杨 蕾[1]，冯洪涛[1]，杨乾栩[1]，杨 清[*1]

（1. 云南中烟工业有限责任公司 技术中心，云南 昆明 650202；2. 红云红河烟草（集团）有限责任公司 博士后科研工作站，云南 昆明 650202）

摘要：利用气质联用、感官评价、顶空分析、扫描电镜等方法，研究了3种天然材料甘蔗（MZ）、香橼（HR）和杉木（G1）滤嘴添加剂的结构及其在卷烟产品中的应用。研究结果表明：添加了天然材料MZ和G1的卷烟的烟香更为丰富、刺激性大大降低、舒适性得到了有效的改善；添加了天然材料的卷烟的烟气的危害性指数大大降低，其中添加了G1的卷烟危害性指数下降了23.08%；3种天然材料的致香成分都较为丰富，其中以G1材料在高温下的致香成分的种类和含量最高；具有较大比表面积的材料具有较好的增香降害的作用。

关键词：天然材料；减害；滤嘴；卷烟；增香

中图分类号：TS 411　**文献标志码**：A　**文章编号**：1673—1689（2015）07—0772—07

Application of Natural Materials as Tip Additives in Cigarette Products for Favor Enhancement and the Reduction of Harmful Substances

CAI Bo[1,2]，*LI Yong*[1]，*YANG Lei*[1]，*FENG Hongtao*[1]，*YANG Qianxu*[1]，*YANG Qing*[*1]

（1. Technology Centre，China Tobacco Yunnan Industrial Co.，Ltd.，Kunming 650202，China；2. Post-Doctoral Scientific Research Station of HongYunHongHe Tobacco（Group）Co.，Ltd.，Kunming 650202，China）

Abstract：Structures and applications of cane（MZ），citron（HR）and cunninghamia（G1）-derived tip additives in cigaretteswere investigated by GC-MS，sensory evaluation，SPME-GC-MS and SEM. Results showed thatthe sensory quality of the cigarettes with MZ and G1 was significant improved，the hazard indexes of the cigarettes with natural materials were greatly reduced（the hazard index of the cigarette with G1 was reduced by 23.08%），three materials contained abundant aroma components with the types and the contents of aroma components in the cigarette with G1 beingthe highest at the high temperature，and the larger the specific surface area for the material was，the better the harm reduction for the cigarette was.

Keywords：natural materials，harm reduction，tip，cigarette，favor enhancement

收稿日期：2014-07-31

基金项目：云南中烟工业有限责任公司科技项目（2013CP02）。

作者简介：蔡 波（1985—），男，湖北仙桃人，理学博士，工程师，主要从事烟草化学研究。E-mail：caibo198553@163.com

*通信作者：杨 清（1972—），男，云南红河人，理学硕士，工程师，主要从事烟草化学研究。E-mail：yq226699@soho.com

随着世界控烟的趋势和人们对健康的日益关注,烟草行业所受到的压力越来越大,《烟草框架条约》的签订使得烟草行业的所面临的形势显得空前严峻。从整体来看,中国的控烟仍然处于起步阶段,要实现全面的控烟和禁烟仍然需要很长的路去走。在这些背景下,“减害降焦”的战略得以确定,烟草行业也迎来了快速的发展[1]。因此,开发低焦油、低危害的卷烟产品成为了未来卷烟发展的主流方向[2-3]。但是当焦油含量降低到一定程度的时候,卷烟的香味会受到很大的影响,所以,卷烟的增香工作也越来越重要[4]。

国际上卷烟行业针对减害降焦采取了一系列的措施,如烟草薄片、膨胀梗丝烟丝、卷烟纸透气度、打孔稀释和多种形式的滤嘴等新技术[5-7]。滤嘴,作为烟支的重要组成部分之一,在卷烟的减害降焦中起到了非常重要的作用。在滤嘴中添加吸附剂、催化剂等新型材料的特殊滤棒已经成为卷烟减害降焦的一种最为重要而又实用的技术措施。其中二氧化硅、氧化铝、云母、沸石和活性炭等无机吸附剂在减害降焦中得到了较多的研究[8-10]。天然材料以其天然安全和草本同香等优点得到了研究者的广泛关注,但是以天然材料作为滤嘴添加剂的研究却还相对较少[11]。作者研究了 3 种天然材料的结构特点及其在卷烟中的增香降害的应用。

1 材料与方法

1.1 试验材料与仪器

无水乙醇、无水硫酸钠、二氯甲烷和氯化钠:AR,国药集团化学试剂有限公司产品;甘蔗(简称 MZ)、香橼(简称 HR)和杉木(简称 G1):购自云南昆明市场;卷烟产品 A:2012 年在用叶组烟丝、在线醋纤滤棒和卷烟空筒:红云红河集团技术中心产品;XS104 电子天平:感量 0.0001 g,瑞士 Mettler-Toledo 公司产品;GC6890N/MS5975 气相色谱-质谱联用仪:美国 Agilent 公司产品;RUIZ-SPME 手动固相微萃取装置:美国 SUPELCD 公司产品;Carboxen™/PDMS (75 μm) 固相萃取头:美国 SUPELCD 公司产品;JSM-6360LV 扫描电镜 SEM:日本电子株式会社产品;ASAP-2010C 氮气吸附仪:美国 Micromeritics 公司产品。

1.2 试验方法

1.2.1 颗粒复合滤棒和试验卷烟的制备 将所筛选的植物材料 MZ、植物材料 HR 和植物材料 G1 原料进行破碎造粒处理,风选得到 20~60 目的颗粒,将所得颗粒替换原有颗粒,添加量均为 30 mg/支,通过 KDF2 滤嘴成型机卷制成滤棒。所设计的丝束规格为 3.0Y/35000,滤棒的设计指标为:长度为(105±0.5) mm,硬度为(90±2)%,增塑剂质量分数为 6%~10%,圆周长度为(24.35±0.2) mm,成型纸为 12000 CU。将用天然颗粒制备的滤棒与卷烟产品 A 的其他辅料通过卷包机进行卷包制得试验卷烟。

1.2.2 卷烟的物理指标的检测 卷烟的物理指标的检测标准为 GB/T 16447-2004、YC /T 28-1996 和 GB/T19610-2004 等。

1.2.3 卷烟的感官质量评价 以卷烟产品 A 的叶组,用 MZ、HR 和 G1 颗粒替换在用颗粒而成的滤棒进行卷烟卷制。将制备的卷烟与卷烟产品 A 进行对照,对样品的感官质量进行评价。

1.2.4 卷烟的常规烟气和主流烟气的有害成分分析 检测标准为 GB5606.5 -2005、GB/T19609 -2004、YC/T30 -1996、YC/T156 -2001、YC/T157 -2001、YC/T253 -2008、YC/T254 -2008、YC/T255 -2008、GB/T21130-2007、GB/T23228-2008 等。

1.2.5 天然材料颗粒的顶空-SPME-GC-MS 分析 准确称取 1 000 mg 天然材料颗粒 MZ、HR、G1 样品置于 22 mL 顶空瓶中,按照卷烟抽吸过程中卷烟滤嘴的温度变化范围分别设定为 40、60、80 ℃ 3 个温度条件进行平衡和 SPME 萃取,萃取时间为 20 min,之后将 SPME 进样针在气相色谱高温气化室中解吸附,进样时间为 2 min,采用 GC-MS 进行分析,分析结果用 NIST98 进行检索,峰面积归一化计算相对百分含量。GC-MS 条件:HP-5MS 石英毛细管柱(30 m×0.25 mm ×0.25 μm);载气为高纯 He;载气流量 1.0 mL/min;进样口温度 240 ℃;程序升温:50 ℃,保持 1 min;以 5.0 ℃/min 升至 100 ℃;以 8 ℃/min 升至 260 ℃,保持 5 min。分流进样,分流比为 1:15;GC/MS 接口温度 280 ℃,质量扫描范围 35~450,EI 离子源温度 200 ℃,EI 电离能量 70 cv。

1.2.6 天然材料的形态结构分析 用扫描电镜(SEM)分析样品的表面形貌,样品直接铺撒在导电胶上,喷金预处理,用SEM 放大,从而观察不同材料的表面形态。通过氮气吸附仪分析样品的织构特征,样品检测前真空脱气 3 h 以上;比表面积采用 BET 方法计算,孔径和孔容分布采用 BJH 法计算。

2 试验结果与分析

2.1 颗粒功能性滤棒对卷烟物理指标的影响

通过不同滤棒制备的卷烟的物理指标的测试结果列于表 1 中。通过卷烟的物理指标发现,添加 MZ、G1 和 HR 颗粒对卷烟产品 A 的质量、圆周、吸阻、总通风度、长度和硬度的影响并不明显;同时这些结果也表明天然材料 MZ、G1 和 HR 作为滤棒添加剂能够较好的应用在卷烟产品 A 上。

表 1 不同颗粒滤棒卷烟的物理指标

Table 1 Physics indexes of the cigarettes with different materials in the tips

样品名称	质量/g	圆周/mm	吸阻/kPa	总通风度/%	长度/mm	硬度/%
卷烟产品 A	0.882±0.013	24.2±0.063	1.101±0.043	20.1±1.8	83.8±0.2	68.5±1.4
加 MZ 颗粒样品	0.884±0.015	24.2±0.055	1.132±0.037	20.3±1.7	83.8±0.1	67.3±1.5
加 G1 颗粒样品	0.886±0.014	24.2±0.092	1.139±0.039	20.4±1.9	83.8±0.2	68.3±1.9
加添加 HR 样品	0.881±0.011	24.2±0.077	1.127±0.035	20.2±1.6	83.9±0.2	65.3±1.2

2.2 颗粒功能性滤棒对卷烟感官评价的影响

将以天然材料颗粒取代某卷烟产品 A 原有滤棒颗粒制备而成的卷烟与卷烟产品 A 进行卷烟感官评价分析,分析结果列于表 2。

从表 2 中可以看出,添加了 MZ、G1 颗粒卷制而成的样品与对照样卷烟产品 A 相比较,它们的卷烟的烟香更为丰富、刺激性大大降低、舒适性得到了有效的改善,使卷烟抽吸品质得到了有效的提升;而添加了 HR 颗粒卷制而成的样品的卷烟与对照样卷烟产品 A 相比较时,刺激性更为明显,感官品质有所下降。

表 2 卷烟感官评价分析结果

Table 2 Sensory evaluation results of the cigarettes with different materials in the tips

样品编号	感官对比描述
卷烟产品 A	烟香浓度略欠,略有杂气,稍欠谐调,刺激明显,略有残留
添加 MZ 颗粒样品	烟香甜润、清晰,略欠丰富,尚谐调,喉部稍有刺激,余味干净
添加 G1 颗粒样品	烟气柔和、潮润,似有杂气,口感舒适,余味干净
添加 HR 颗粒样品	烟香透发、欠丰富,有杂气,欠谐调,有干刺感,有残留

2.3 颗粒物对卷烟的常规烟气的影响

将添加了天然材料颗粒 MZ、G1 和 HR 的样品与对照样卷烟产品 A 按照相应的标准进行常规烟气的检测,检测结果列于表 3 中。

将添加了天然材料颗粒物 MZ、G1 和 HR 的卷烟与对照样卷烟产品 A 的常规烟气中进行对比可以发现,滤嘴添加剂的改变对卷烟的烟碱改变不大;也可以发现,添加了天然材料的卷烟的烟气中总粒相物、焦油和 CO 的含量会出现明显的下降,而且添加了 G1 颗粒物的卷烟的效果更为明显,说明添加天然材料的滤嘴能起到一定的降焦作用。

表 3 卷烟常规烟气分析结果

Table 3 Analysis results of the conventional smoke

样品名称	总粒相物	水分/mg	烟碱/mg	焦油/mg	口数/(口/支)	CO/mg
卷烟产品 A	12.38	0.99	0.98	11.03	7.96	11.89
加 MZ 颗粒样品	12.12	1.1	1.11	9.98	7.93	10.14
加 G1 颗粒样品	11.55	0.96	0.94	10.26	8.41	9.35
加添加 HR 样品	12.3	1.2	1.1	10.22	8.02	10.48

2.4 卷烟主流烟气有害成分分析

将添加了 MZ、G1 和 HR 颗粒卷制而成的样品和卷烟产品 A 进行了卷烟有害成分分析,并且按照公式 $H=(\frac{X_{CO}}{C_{CO}}+\frac{X_{HCN}}{C_{HCN}}+\frac{X_{NNK}}{C_{NNK}}+\frac{X_{NH_3}}{C_{NH_3}}+\frac{X_{\beta[\alpha]P}}{C_{\beta[\alpha]P}}+\frac{X_{苯酚}}{C_{苯酚}}+\frac{X_{巴豆醛}}{C_{巴豆醛}})\times\frac{10}{7}$ 计算危害性指数[12],其中 CO、HCN、NNK、NH_3、B[α]P、苯酚、巴豆醛分别为 14.2、146.3、5.5、8.1、10.9、17.4、18.6。检测和计算结果列于表 4中。

以卷烟产品 A 为对照,计算了天然材料的样品的主流烟气的有害成分和危害性指数的降幅,计算结果列于表 5 中。

为了更加直观的表述出 3 种天然材料的加入对卷烟的有害成分和危害性指数的影响,所获结果见图 1。

表 4 卷烟主流烟气中 7 种有害成分检测报告

Table 4 Analysis results of mainstream smokes

样品名称	CO/（mg/支）	HCN/（μg/支）	B[α]P/（ng/支）	巴豆醛/（μg/支）	苯酚/（μg/支）	NH_3/（μg/支）	NNK/（ng/支）	危害性指数
卷烟产品 A	11.89	79	13.44	28.8	9.62	5.07	4.13	8.7
加 MZ 颗粒样品	10.14	78	10.37	21.2	7.33	4.92	4.24	7.34
加 G1 颗粒样品	9.35	74	9.20	16.80	8.88	5.37	3.29	6.69
加 HR 颗粒样品	10.48	76	10.54	19.5	10.44	5.14	4.56	7.62

表 5 不同颗粒的卷烟主流烟气中 7 种有害成分降幅比较

Table 5 Comparison of the decreasing of 7 harmful ingredients in the mainstream smokes which were yielded by the cigarettes with different materials in the tips %

降幅	CO	HCN	B[α]P	巴豆醛	苯酚	NH_3	NNK	危害性指数
加 MZ 颗粒样品	14.72	1.27	22.84	26.38	23.80	2.96	−2.66	15.61
加 G1 颗粒样品	21.36	6.33	31.44	41.67	7.69	−5.92	20.34	23.08
加 HR 颗粒样品	11.86	3.80	21.58	32.29	−8.52	−1.38	−10.41	12.35

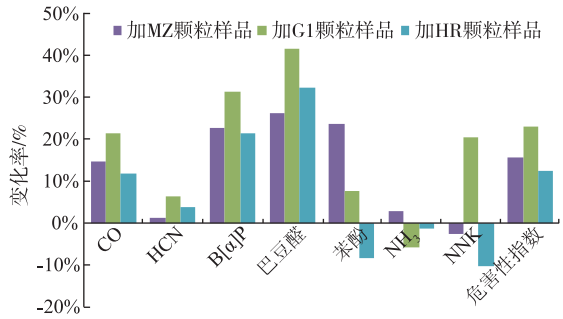


图 1 不同颗粒的卷烟主流烟气中 7 种有害成分降幅比较

Fig. 1 Comparison of the decreasing of 7 harmful ingredients in mainstream smokes which were yielded by the cigarettes with different materials in the tips

从表 5 和图 1 中可以看出，添加了天然材料 MZ 的样品的烟气中除了 NNK 含量有所升高，其他有害成分均有所下降，而且 B[α]P、巴豆醛和苯酚的降幅尤为明显 [13]，分别达到了 22.84%、26.38%和 23.80%；添加了天然材料 G1 的样品的烟气中 NH_3 的含量增加 5.92%，其他成分均会明显下降，而且 B[α]P、巴豆醛和 NNK 的降幅较大，分别达到了 31.44%、41.67%和 20.34%；添加了天然材料 HR 的样品的苯酚、NH3 和 NNK 含量均有所增加，其中 NNK 的增幅达到 10.41%，其他成分有所下降，而且 B [α]P 和巴豆醛降幅较大，分别达到了 21.58%和 32.29%。

添加了天然材料 MZ、G1 和 HR 颗粒的卷烟的危害性指数都有了明显的下降，而且以添加了 G1 颗粒的卷烟的危害性下降最多，达到了 23.08%。

2.5 颗粒物对挥发性致香成分的影响

从评吸结果来看，添加了天然材料的卷烟的香味更加丰富，表明天然材料添加剂本身在抽吸时有着增香的作用。通过顶空–SPME–GC–MS 方法模拟吸烟条件，考察了不同顶空温度下不同颗粒物对挥发性致香成分的影响，分析结果列于表 6、表 7 和表 8 中。

表 6 MZ 颗粒的顶空–SPME–GC–MS 分析结果

Table 6 Headspace –SPME –GC –MS analysis results of the MZ particles

致香成分种类	40 ℃		60 ℃		80 ℃	
	种类数	相对质量分数/%	种类数	相对质量分数/%	种类数	相对质量分数/%
烃类	9	21.92	16	22.91	17	24.07
酯类	5	7.75	5	4.78	5	4.38
醇类	2	3.46	4	3.24	4	2.41
酚类	0	0	0	0	1	0.11
醚类	0	0	1	0.21	1	0.18
醛类	3	4.72	8	7.39	9	10.47
酮类	0	0	8	11.93	8	10.10
酸类	1	2.17	2	1.99	2	0.99
杂环类	2	1.31	3	1.65	3	1.71
总计	22	41.33	47	54.10	50	54.33

表 7　G1 颗粒的顶空–SPME–GC–MS 分析结果

Table 7　Headspace –SPME –GC –MS analysis results of the G1 particles

致香成分种类	40 ℃		60 ℃		80 ℃	
	种类数	相对质量分数/%	种类数	相对质量分数/%	种类数	相对质量分数/%
烃类	1	1.39	2	2.54	2	2.98
酯类	3	1.09	4	2.66	4	3.74
醇类	6	6.32	9	13.83	9	17.39
醛类	12	16.41	16	23.33	16	24.61
酮类	3	2.50	7	6.48	7	7.73
酸类	0	0	2	0.60	2	0.32
咖啡因	1	0.06	1	0.08	1	0.08
杂环类	4	3.06	5	4.12	5	4.97
萘类	1	0.32	4	5.60	4	4.28
苯类	1	1.30	1	4.30	1	3.80
总计	32	32.45	51	63.54	51	69.90

表 8　HR 颗粒的顶空–SPME–GC–MS 分析结果

Table 8　Headspace –SPME –GC –MS analysis results of the HR particles

致香成分种类	40 ℃		60 ℃		80 ℃	
	种类数	相对质量分数/%	种类数	相对质量分数/%	种类数	相对质量分数/%
烯类	3	6.21	8	14.16	9	12.71
醛类	7	14.41	16	14.13	18	7.17
酮类	2	2.13	5	3.43	5	3.32
醇类	2	2.06	6	2.06	6	2.46
酸类	1	4.15	2	0.71	3	0.73
酯类	0	0	1	0.52	3	0.88
烷类	11	1.67	13	11.80	13	8.65
苯类	3	9.40	4	7.28	4	4.26
萘类	1	0.55	6	1.76	7	1.59
总计	30	40.58	61	55.85	68	41.77

从颗粒的顶空–SPME–GC–MS 分析结果可以看出，颗粒的种类和温度都会影响致香成分的种类数和相对含量。从分析结果可以看出，这 3 种颗粒物在卷烟中能够起到一定的丰富香味的作用。从表 6、表 7 和表 8 中可以看出，3 种天然材料的致香成分都比较丰富。对 3 种颗粒物进行具体分析可以发现，G1、HR、MZ 颗粒随着温度的升高，所释放的挥发性致香物质的种类数呈现明显的增加，香气成分越来越丰富；颗粒释放的致香成分构成发生较大改变，醛酮类、烯烃类卷烟关键致香成分所占的比重越来越大；在卷烟抽吸的后段，随着卷烟滤嘴温度的升高，颗粒释放出的挥发性致香成分更丰富，增香效果更为明显[14]。其中 G1 颗粒的挥发性致香成分含量明显高于 HR、MZ 颗粒，而且在 80℃时，相对质量分数达到了 69.90%。

2.6　材料形态结构分析

颗粒物的加入起到了一定的减害降焦的作用，这可能与所加入的材料形态结构是相关的，通过扫描电镜可以研究材料的表面结构[15-16]。从图 2 中可以看出，这 3 种材料都具有多孔的结构。

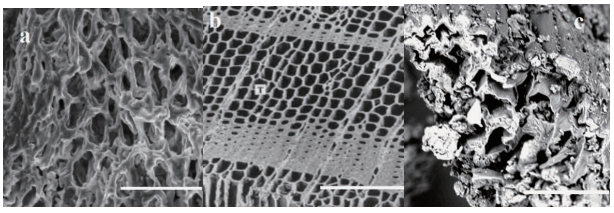


图 2　天然材料颗粒(a) MZ，(b) G1 和(c) HR 的扫描电镜图片，图中标尺代表 10 μm

Fig. 2　SEM images of (a) MZ, (b) G1 and (c) HR particles. Bar represents 10 μm

为了更加深入的研究材料的结构，将这 3 种材料进行了氮气吸附测试，测量所得数据进行计算，获得的结果列于表 9 中。

表 9　3 种材料 MZ、G1、HR 的结构分析结果

Table 9　Structural analysis of the MZ, G1, and HR particles

样品编号	比表面积/(m^2/g)	总孔容/(cm^3/g)	平均孔径/nm
MZ	21.8	0.842 1	5.02
G1	32.1	1.251 4	3.24
HR	20.6	1.762 3	2.48

从表 9 的结果中可以看出，这 3 种材料的平均孔径都比较适中，属于介孔材料的范畴。对于这 3 种材料而言，它们的比表面积的大小是 G1>MZ>HR，总孔容的大小是 HR>G1>MZ，平均孔径大小是 MZ>G1>HR。可以发现，G1 的比表面积达到了 32.1 m^2/g；天然材料的结构与卷烟的减害降焦之间有着一定的关系，具有较大比表面积的材料添加到卷烟滤棒中时能起到较好的降害的作用[17]。所选择的天然材料，在具有较大比表面积时，能对卷烟的有害成分起到一定的吸附的效果。

3　结　语

创新性的将 3 种天然材料 MZ、G1 和 HR 成功应用到卷烟产品 A 的滤嘴中，并且取得了较好的效

果。加入了天然材料颗粒 MZ 和 G1 的产品 A 的卷烟在香气的丰富性、刺激性和感官品质上均较原来的产品 A 有了明显提升。对卷烟的常规烟气和主流烟气有害成分进行了相关的分析,结果表明添加了 MZ、G1 和 HR 颗粒的卷烟都能起到减害降焦的作用,其中以 G1 颗粒的效果更为明显。对 3 种颗粒 MZ、G1 和 HR 的挥发性致香成分进行了分析,结果表明随着温度的升高,3 种颗粒的致香成分的种类和含量均有提高,能够在卷烟增香中起到一定的作用;同时也发现,在高温时,具有 G1 颗粒物的挥发性致香成分种类是明显高于其他两种材料。通过对 3 种材料 MZ、G1 和 HR 的形态结构进行研究,发现 3 种材料都具有多孔的结构且属于多孔材料的范畴,而且具有较大比表面积的颗粒的卷烟产品具有较好的减害降焦的作用。

综合以上的研究结果,可以看出,添加了天然材料颗粒的卷烟能在一定程度对卷烟起到增香的作用,天然材料添加剂的加入也能大大的降低卷烟的主流烟气的有害成分和卷烟的危害性指数。相信以天然材料为添加剂的滤嘴将来能在各类卷烟中得到广泛的应用。

参考文献:

[1] 朱尊权. 卷烟减害与自主创新[J]. 中国烟草学报,2006,12(1):3-7.
ZHU Zunquan. Harm reduction techniques and self-innovation[J]. **Acta Tabacaria Sinica**,2006,12(1):3-7.(in Chinese)

[2] 孙计平,李雪君,孙焕,等. 烟草减害降焦研究进展[J]. 河南农业科学,2012,41(1):11-15.
SUN Jiping,LI Xuejun,SUN Huan,et al. Advances of tobacco relieve harm and reduce tar[J]. **Journal of Henan Agricultural Sciences**,2012,41(1):11-15.(in Chinese)

[3] 于宏晓,赵砚棠,董永智,等. 不同碳空心材料降低主流烟气中酚类有害成分研究[J]. 中国烟草科学,2013,34(6):108-112.
YU Hongxiao,ZHAO Shuotang,DONG Yongzhi,et al. Study on reducing the phenolic harmful ingredients in mainstream smoke with various carbon hollow material[J]. **Chinese Tobacco Science**,2013,34(6):108-112.(in Chinese)

[4] 程传玲,宋辉,汪文良,等. 烟草潜香类物质果糖嗪的合成[J]. 中国烟草学报,2012,18(6):1-4.
CHEN Chuanling,SONG Hui,WANG Wenliang,etal. The synthesis of tobacco flavor precursor fructosazine[J]. **Acta Tabacaria Sinica**,2012,18(6):1-4.(in Chinese)

[5] Yang R T. Adsorbents fundamentals and applications[M]. New York:John Wiley & Sons,Nc. Publication,2003.

[6] 李胜华,孟祥军,王少峰. 浅析卷烟减害降焦技术途径[J]. 安徽农学通报,2009,15(10):233-235.
LI Shenghua,MENG Xiangjun,WANG Shaofeng. Analysis on reduce tar and relieve harm techenology of cigarette [J]. **Anhui Agricultural Science Bulletin**,2009,15(10):233-235.(in Chinese)

[7] 杨国荣,李忠任,许健,等. 卷烟减害降焦技术的研究[J]. 云南化工,2009,36(2):44-47.
YANG Guorong,LI Zhongren,XU Jian,etal. Research advance on the technology of risk and tar reducing in cigarettes [J]. **Yunnan Chemical Technology**,2009,36(2):44-47.(in Chinese)

[8] 吴金凤,李学刚,王鹏,等. 黄连生物碱复合滤嘴选择性降低卷烟烟气中的 HCN[J]. 烟草科技,2012,302(9):58-62.
WU Jinfeng,LI Xuegang,WANG Peng,et al. Selective removal of hydrogen cyanide from cigarette smoke by combined filter of coptis alkaloid[J]. **Tobacco Science & Technology**,2012,302(9):58-62.(in Chinese)

[9] Chen Zhigan,Zhang Lisha,Tang Yiwen,et al. Adsorption of nicotine and tar from the mainstream smoke of cigarettes by oxidized carbon nanotubes[J]. **Appl Surf Sci**,2006,252(8):2933-2937.

[10] 童保云,李村,孔俊,等. 新型多孔吸附剂在卷烟降焦中的应用研究[J]. 应用化工,2010,39(5):778-780.
TONG Baoyun,LI Chun,KONG Jun,et al. Study on the reduction of cigarette tar using novel porous adsorber [J]. **Applied Chemical Industry**,2010,39(5):778-780.(in Chinese)

[11] 霍晓晖,王玉林,胡秀峰,等. 卷烟滤嘴用纤维过滤材料减害降焦效果研究进展[J]. 科技导报,2007(22):76-80.
HUO Xiaohui,WANG Yulin,HU Xiufeng,et al. The filtration effect of the cigarette filters made of different fiber filtrational materials in reducing tar and other harmful components[J]. **Science & Technology Review**,2007(22):76-80.(in Chinese)

[12] 谢剑平,刘惠明,朱茂祥,等. 卷烟烟气危害性指数研究[J]. 烟草科技,2009,259(2):5-15.
XIE Jianping,LIU Huiming,ZHU Maoxiang,etal. Development of a novel hazard index of mainstream cigarette smoke and its

application on risk evaluation of cigarette products[J]. **Tobacco Science & Technology**,2009,259(2):5-15.(in Chinese)

[13] 黄富,金勇,钟科军,等. 改性纤维素纸沟槽滤棒选择性降低卷烟烟气中的苯酚[J]. 烟草科技,2012,300(7):54-60.
HUANG Fu,JIN Yong,ZHONG Kejun,et al. Selective removal of phenol from cigarette smoke by grooved filter plug with modified cellulose wrapper[J]. **Tobacco Science & Technology**,2012,300(7):54-60.(in Chinese)

[14] 肖协忠,王放,贺英雄,等. 烤烟致香成分与香气质量的相关性分析[J]. 中国烟草科学,2008,29(6):1-6.
XIAO Xiezhong,WANG Fang,HE Yingxiong,et al. Correlation analysis on aroma components and flavor quality of flue-cured tobacco leaves[J]. **Chinese Tobacco Science**,2008,29(6):1-6.(in Chinese)

[15] 王珊,杨小玲,张曼晨. 模板诱导法制备CS/MnS 有机无机纳米复合膜[J]. 食品与生物技术学报,2013(12):1270-1273.
WANG Shan,YANG Xiaoling,ZHANG Manchen. CS/MnS composite film synthesized by a template-mediated route [J]. **Journal of Food Science and Biotechnology**,2013(12):1270-1273.(in Chinese)

[16] 唐敏敏,洪雁,顾正彪,等. 黄原胶对大米淀粉长期回生的影响[J]. 食品与生物技术学报,2013(7):692-697.
TANG Minmin,HONG Yan,GU Zhengbiao,et al. Effect of xanthan on long-term retrogradation of rice starch [J]. **Journal of Food Science and Biotechnology**,2013(7):692-697.(in Chinese)

[17] 舒丽君. 六方介孔氧化硅的改性及其在烟草降焦方面的研究[D]. 广州:华南理工大学,2011.

科　技　信　息

加拿大批准一种天门冬酰胺酶用于食品

据世贸组织消息,5 月 26 日加拿大向 WTO 发布 G/SPS/N/CAN/795/Add.1 通报，批准一种天门冬酰胺酶用于面包、面粉、全麦面粉、非标准食品和绿咖啡。

通报称,5 月 21 日加拿大卫生部更新许可食品酶列表,批准来自枯草芽孢杆菌 MOL2940 的天门冬酰胺酶。

天门冬酰胺酶可将天冬酰胺催化水解成天冬氨酸,因此可降低食品加工过程中产生的丙烯酰胺。

加拿大卫生部称,经过评估未发现天门冬酰胺酶对人体构成安全隐患。

[信息来源]食品伙伴网. 加拿大批准一种天门冬酰胺酶用于食品 [EB/OL]. (2015-5-28). http://news.foodmate.net/2015/05/311072.html

欧委会发布食品原产地强制性标签潜在影响分析报告

欧委会网站 5 月 20 日消息，欧委会根据欧盟理事会和欧洲议会有关规定要求发布两份关于原产地标签的报告,认为强制性标签新要求带来的益处没有明显超过所需成本,自愿标签规定似乎是最适合的方案。

第一份报告分析了乳制品和小宗肉类产品(马肉、兔肉、野味肉和鸟肉)强制性原产地标签不同方案的可行性。报告认为,乳品强制性标签给生产者带来的负担不均等,而且消费者似乎不愿意支付额外信息费用。报告建议,现有自愿标签的方案既能保持成员国和食品经营者的灵活性,又可以解决消费者的部分关注。同时,“小宗肉类”强制性原产地标签所需操作成本超过带来的益处。

第二份报告分析了消费者对未加工食品、单一成分产品和占比超 50%的产品成分的原产地的知情需求。结论是,消费者对所有上述食品的原产地标签感兴趣,但对肉类及其产品、乳品等食品兴趣不大。报告还分析了标签规定的成本和益处,包括对内部市场和国际贸易的影响,认为最合适的出路是,自愿原产地标签与现有特定产品强制性原产地标签制度相结合。上述两份报告将提交欧洲议会和理事会。

[信息来源]食品伙伴网. 欧委会发布食品原产地强制性标签潜在影响分析报告 [EB/OL]. (2015-5-27). http://news.foodmate.net/2015/05/310869.html