

液熏技术在水产品加工中的应用

陈胜军¹, 王剑河², 李来好¹, 杨贤庆¹, 黄靖芬^{1,3}, 吴燕燕¹, 刁石强¹

(1. 中国水产科学研究院南海水产研究所, 广东 广州 510300

2. 广东省海洋与渔业局, 广东 广州 510222 3. 中国海洋大学食品工程学院, 山东 青岛 266003)

摘 要: 烟熏食品深受人们的欢迎, 但因其存在不利健康的因素而受到影响。液熏技术以其产品质量稳定, 不含苯并芘, 并易于实现工业化连续生产正得到广泛应用。本文综述了液熏技术在水产品中的应用并对未来发展前景作了展望。

关键字: 液熏技术; 水产品加工; 苯并芘

Application of Liquid Smoking Technology on Aquatic Products

CHEN Sheng-jun¹, WANG Jian-he², LI Lai-hao¹, YANG Xian-qing², HUANG Jing-feng^{1,3},

WU Yan-yan¹, DIAO Shi-qiang¹

(1. South China Sea Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Guangzhou 510300, China

2. Guangdong Provincial Bureau of Ocean and Fisheries, Guangzhou 510222, China

3. Food Engineering College, Ocean University of China, Qingdao 266003, China)

Abstract: The smoked foods were popular, but effected by their unhealthy factors. In this field, the liquid smoking technology is used for smoked foods widely because of stabilized quality, no benzo(a)pyrene (BaP) and easy to realize industrialization. In this paper, the application of liquid smoking technology on aquatic products was summarized and the developing prospect was expected.

Key words liquid smoking technology; aquatic product; benzo(a)pyrene (BaP)

中图分类号: TS254.4

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2007)07-0569-03

烟熏食品是一种古老而悠久的新食品, 用烟熏的方法来烤制鱼肉, 畜肉, 以提高它们的保存性历史悠久, 可以追溯到人类开始用火的时代。传统的水产品熏制主要为提高制品的保藏性, 随着保藏技术的发展和人们对食品卫生与安全的重视, 烟熏已不再作为主要保藏手段, 现代熏制加工逐渐转向以赋予熏制品特有的色泽和风味, 改善食品的风味及外观为主要目的, 使其成为一种更受人们欢迎的食品加工工艺^[1]。

熏烤食品卫生安全性研究中广受关注的是熏烤过程中产生的多环芳烃化合物(PAHs), 目前对这类物质的研究发现, 有致癌作用的多环芳烃及其衍生物有二百多种, 其中3, 4-苯并芘(3, 4-Benzo(a)pyrene, Bap)的致癌性较强, 污染最广, 一般以它作为这类物质的代表。我国食品卫生法规定限量苯并芘在熏鱼产品中的残留量应在5 μg/kg以下^[2], 德国限制在1 μg/kg以下^[3]。因此, 长期以来人们一直在寻求有一种既可保持人们喜爱的烟熏风味, 又能避免3, 4-苯并芘危害的熏制方法, 生产出

放心安全食用的熏制食品。液熏以其显著的优越性, 开始成为熏制的一种重要工艺。液熏法是将木粒、木材和木屑等的可控燃烧而产生, 然后用水进行冷凝, 灰分和焦油通过沉积作用去除, 只留下多酚类化合物, 有机酸、羰基化合物等对色泽和风味所必需的重要物质, 产生与木材烟熏一样的色泽和风味特点。熏液排除了有害成分, 减少了环境污染, 并且在熏制过程能更精确的控制; 并且能缩短熏制周期, 积累的污物少, 不必经常做清洁。因此液熏技术正得到越来越广泛的应用。

1 液熏工艺国内外发展现状

在德国、法国、美国等欧美国家, 很早就采用木醋液、木油、焦油进行快速熏制烟熏畜制品的方法。液熏法是在总结烟熏法基础上发展起来的新颖食品熏制加工技术, 它是用液体烟替代气体烟进行熏制食品的一种方法。液体烟具有气体烟几乎相同的风味成分, 如有机酸、酚及羟基化合物等, 但经除掉固相微粒之后

收稿日期: 2007-06-10

基金项目: 农业部948项目(2006-G40)

作者简介: 陈胜军(1973-), 男, 助理研究员, 主要从事水产品高值化利用及食品安全方面的研究。

制成的烟熏液,基本不含3,4-苯并芘致癌物质。所以液体烟是一种清洁、卫生、安全的熏制材料。

该技术自从1985年问世以来,已经在肉制品、鱼制品、调味品等方面得到日益广泛的应用。近几年来液熏技术在国际上发展很快,目前,世界上先进国家生产的熏制食品中,基本上都采用液熏生产技术来生产,美国约90%的烟熏食品由液熏法加工,产品主要有熏肉、熏制香肠和熏制鲱、鲑、鳕、鲈、鳟、三文鱼、金枪鱼等水产品。

水产食品熏制的目的主要是获得诱人的烟熏色香味,抗菌抗氧化,延长保质期,去除腥味,既有保藏方面的需要也有风味方面的追求。在开发各种烟熏风味水产食品或改善原有水产食品风味方面,具有重要应用价值。

近些年以来,随着液熏技术在国际上的应用与发展,国内越来越意识到液熏技术的重要性和优越性,已有许多液熏加工技术的研究报道^[4-5]。

常用的烟熏原料鱼品种有鲤鱼、青鱼、草鱼、鳊鱼、鲢鱼等。脂肪含量过高或过低的原料都不适合于生产烟熏制品。特别是脂肪含量过高,不仅会引起干燥困难,贮藏性差,而且易使熏烟成分与油一起流失,发生油脂氧化,肉面发黄。脂肪太少,味道差,熏烟的香气味难以吸附,鱼体过硬,外观差,成品率低,这种原料不宜用作冷熏加工。适宜的原料脂肪含量为:冷熏7%~10%,温熏10%~15%。

现在烟熏最知名的产品要数烟熏三文鱼,烟熏三文鱼以其细腻的肉质,香味浓郁的烟熏味受到国际消费市场的广泛喜爱。挪威因大量海捕和养殖三文鱼,因此在烟熏三文鱼方面所做的研究也比较多。烟熏三文鱼大多采用冷熏的加工方式,但其中的李斯特杆菌(*Listeria monocytogene*)是一个影响品质的潜在因素^[6]。已有相关报道表明,李斯特杆菌是热敏性细菌,冷熏的即食食品受到李斯特杆菌污染的可能性很大,Jemmi曾在909例烟熏鱼样品中检到111例被污染,其比例高达12.2%^[7],Nitcheva等也检测到鱼中达9.1%的李斯特杆菌的污染率^[8]。

冰岛、挪威、芬兰三国的学者^[9]联合对不同烟熏工艺——如盐的浓度,烟熏方法,冻结与解冻——对三文鱼的组织、微结构、得率的影响进行研究。实验表明冻结会导致肌纤维收缩,细胞外空间增加,汁液泄露影响烟熏鱼片的肌肉组织结构,但并不影响烟熏鱼片最后的得率。由于干腌过程中肌纤维收缩比盐水腌渍更大,因此其纤维更小。

除了烟熏三文鱼,各国的学者也开展了对其他鱼种的熏制研究。法国人Mireille Cardinal等^[10-11]对烟熏鲱鱼(*Clupea harengus herring*)做了详细研究,主要研究了

烟熏鲱鱼中10种主要酚类化合物的含量,结果表明不同的熏制方法显著影响酚类化合物的含量,但2-甲氧基苯酚和2-甲氧基-4-甲基苯酚的含量最高。本文对液熏罗非鱼片中挥发性成分进行了初步分析,其中酚类为主要呈味成分,占总挥发性成分的78.20%。其中酚类成分中2-甲氧基苯酚含量最高,占总酚类成分的44.50%。

2 熏液的主要成分

2.1 液熏的优点

利用烟熏香料液熏制食品是目前世界烟熏食品业广为应用的方法,并视之为烟熏业最有前途的香料。液熏法最突出的优点是:①液熏是对传统烟熏的根本性变革,气态烟转变成液体烟,使用简单、自然、方便;②去除BaP等有害物质,熏制出的食品色香味好,安全可靠,而且无环境污染问题;③烟熏液的使用,可以减少用盐量,通过熏制产生的有效成分起到防腐和抗氧化作用;④能实现机械化、电气化连续生产作业,劳动强度低、熏制速度快、效率高,产品质量稳定。

2.2 熏液成分

经GC/MS检测,烟熏液含有400余种化学成分,有各种酚类、羰基化合物、有机酸及呋喃、酯、醇等。烟熏液主要成分有酚、有机酸和羰基化合物。烟熏液中众多的化学成分协同作用,使熏制产品色泽诱人、香气浓郁、纯正、持久,并有增进食欲的作用。

2.2.1 酚类

从木材熏烟中分离出来并经过鉴定的酚类达20多种,其中有愈创木酚、4-甲基愈创木酚、邻二甲酚、间二甲酚、对二甲酚、4-丙基愈创木酚、香兰素、2,6-双甲基-4-甲基苯酚以及2,6-双甲氧基-4-丙基酚。在烟熏制品中酚类有三大作用:酚类成分主要提供烟熏香味。酚又是很强的抗氧化剂和抗菌剂,是烟熏液具有抗菌防腐和抗氧化酸败作用的主要原因。所以酚是烟熏液的最重要的成分。

2.2.2 有机酸

熏烟气相内的有机酸一般为短链(1~4个碳)有机酸,而链较长(5~10个碳)的有机酸却附在熏烟的微粒上,故蒸汽中常见的有机酸为蚁酸、醋酸、丙酸、丁酸和异丁酸,附在微粒上的有机酸有戊酸、异戊酸、乙酸、庚酸、辛酸、壬酸和癸酸。有机酸起抗菌和调味作用并呈特殊的香味和助抗氧化作用。

2.2.3 羰基化合物

羰基化合物是食品表面形成烟熏色的根本原因。羰基与蛋白质分子中的氨基起褐变反应,形成烟熏色。很多羰基化合物也具有特殊香味、抗菌作用和抗氧化作用。所以熏液中的羰基化合物对于熏制品的色泽和风味

都起着十分重要的作用。

3 液熏工艺

熏制品的生产,一般经过原料处理、盐渍、脱盐、沥水(干燥)、熏制等工序制成。其主要是应用于烟熏三文鱼,其工艺一般为^[12]:鱼片预处理→盐腌→脱盐→调味→干燥→液熏→冷却→包装→成品。

根据液熏对象和液熏操作方法的不同,水产品的液熏有以下几种常用方法。

淋洒、喷雾法:将烟熏液以一定的流量通过离子雾化系统喷出雾化成小液滴,在气流和重力的作用下,均匀地淋洒或喷雾在鱼片,鱼块表面积,当把烟熏液喷洒完成后,再按工艺制成成品。

浸渍法:将定量的烟熏液与其它香料配成香料浸渍液,然后将处理好的鱼片,鱼块等浸入其中。经过一定时间浸渍后即可,然后再按工艺制成成品。浸渍过程中要经常观察鱼体,熟练掌握浸渍程度。对个体较大的鲹、鲈等,需经腹开或背开之后再浸渍,对金枪鱼、大马哈鱼、鲸等大型鱼类,要预先切块,再用浓熏液短时间浸渍。

注射法:对于大块形鱼片或鱼块因块形大,质地软硬,因而烟熏液不易在短时间内浸入食品,所以用注射法为好。即将定量的烟熏液,用注射器注入大块肉中,并要求各个部位都要注射到,还要求边注射边滚揉,使烟熏液分布均匀,当把烟熏液注射完以后,再按工艺制成成品。

置入法:将定量的烟熏液注入已装罐的罐内,然后按工艺封口杀菌,通过热杀菌能使烟熏液自行分布均匀,此法对于罐头食品烟熏风味是最适宜的,但对于罐头内固形物的色泽、质地等,仍要按原工艺保证。适用于烟熏罐头食品品种,如油浸烟熏秋刀鱼、油浸烟熏长鳍金枪鱼、油浸液熏鳕鱼、油浸液熏章鱼、油浸液熏沙丁鱼等,也可以油浸液熏牡蛎、五香烟熏牡蛎等。

4 液熏水产品的发展前景

目前,美国约90%的烟熏食品由液熏法加工,烟熏液的用量每年达10000吨;日本年用量达700吨。中国仍处于推广应用阶段,潜在的年需求量将达200吨。因此,液熏在水产食品加工中的应用会有广泛的市场前景。

现在,相当多的人认为吃烟熏食品不利健康,存在惧怕心理,采用经处理过的烟熏液熏制的食品,既

保存了其特殊风味,又无苯并芘的危害,而且烟熏食品存有的抗氧化成分,有利于身体健康。因此在去除了苯并芘的危害之后,喜欢烟熏味道的人,将会越来越多。液熏的对象可以是整条的鱼、鱼片或者鱼糜。欧美国家大多比较喜欢熏制食品,美国有学者正在研究熏制罗非鱼片,以提高其附加值并满足市场的需求。我国目前液熏技术仍处在推广应用阶段,且主要用于肉类产品的熏制,若将液熏技术用于鱼类等水产品的熏制,可以提高水产品的附加值,其潜在市场将会很大,并将有良好的发展前景^[13-14]。

参考文献:

- [1] 太田静行. 烟熏食品[M]. 吴光红, 涂梦莫, 译. 上海: 上海科学技术出版社, 1993.
- [2] GB 7104-1994. 食品苯并[a]芘限量卫生标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 1994.
- [3] LEISTNER L. Hurdle technology applied to meat products of the shelf stable product and intermediate moisture food types[M]. Properties of water in foods in relation to quality and stability. (Simatos d, Multon j). Dordrecht, Martinus Nijhoff Publishers, Netherlands: 1985: 309-329.
- [4] 汪秋宽, 陈炜, 马悦欣, 等. 液熏蓝点马鲛鱼片的抗氧化研究[J]. 大连水产学院学报[J]. 2002, 17(3): 262-266.
- [5] 李振民, 汪秋宽. 沙丁鱼和鲱鱼的熏制加工研究[J]. 水产科学, 1996, 15(4): 18-20.
- [6] NIEDZIELA J, MACRAE M, OGDEN I, et al. Control of *Listeria monocytogenes* in salmon; antimicrobial effect of salting, smoking and specific smoke compounds[J]. Lebensmittel Wissenschaft Technologie, 1998, 31(2): 155-161.
- [7] JEMMI T, ZUM V V. The occurrence of *Listeria monocytogenes* in imported smoked and fermented fish[J]. Archivfur Lebensmittelhygiene, 1990: 41, 107-109.
- [8] NITCHEVA L, YONKOVA V, POPOV V, et al. *Listeria* isolation from foods of animal origin[J]. Acta-Microbiologica Hungarica, 1990, 37(2): 223-255.
- [9] SIGURGISLADOTTIR S, INGVARSDOTTIR H, TORRISSEN O J, et al. Effects of freezing/thawing on the microstructure and the texture of smoked Atlantic salmon (*Salmo salar*) [J]. Food Research International, 2000, 33(10): 857-865.
- [10] CARDINAL M, CORNET J, SEROT T, et al. Effects of the smoking process on odour characteristics of smoked herring (*Clupea harengus*) and relationships with phenolic compound content[J]. Food Chemistry, 2006, 96(1): 137-146.
- [11] SEROT T, BARON R, KNOCKAERT C. Effect of smoking processes on the contents of 10 major phenolic compounds in smoked fillets of herring (*Clupea harengus*) [J]. Food Chemistry, 2004, 85(1): 111-120.
- [12] 吴光红. 水产品加工工艺与配方[J]. 北京: 科学技术文献出版社, 2001.
- [13] 陈胜军, 李来好, 杨贤庆, 等. 我国罗非鱼产业现状分析及提高罗非鱼出口竞争力的措施[J]. 南方水产, 2007, 3(1): 75-80.
- [14] 周益群, 周洪仁. 水产品的液熏原理和方法[J]. 渔业现代化, 2004(4): 42-43.