



苹果多酚的提取 及其在肉制品中的应用

余 静, 陈静霞

(西南大学 食品科学学院, 重庆 400716)

摘 要: 苹果多酚是苹果中天然存在的一类重要生物活性物质, 本文主要介绍苹果多酚的各种提取方法以及其在肉制品中的应用, 以期对苹果多酚的进一步开发研究提供一定的帮助。

关键词: 苹果多酚; 提取; 肉制品

The Extraction Methods of Apple Polyphenol and Its Applications in Meat Products

YU Jing, CHEN Jingxia

(College of Food Science, Southwest University, Chongqing 400716, China)

Abstract: Apple polyphenol is an important bioactive substance contained in apple. The paper introduce the extraction methods of apple polyphenol and the applications in the fields of meat products. The fundamental information would help the further development of apple polyphenol.

Key words: apple polyphenol; extraction; meat products

中图分类号: TS202 文献标识码: B 文章编号: 1001-8123(2008)10-0031-04

苹果为我国产量最大的水果, 资源十分丰富, 有着很好的营养价值和特殊的保健作用。苹果多酚是苹果中天然存在的一类重要生物活性物质, 具有众多重要的生理功能和极大地开发应用价值。目前, 由于苹果多酚在食品的营养、感官及商业价值中扮演重要角色, 因而受到了广泛的关注。苹果多酚 (Apple Polyphenols, 缩写为 AP) 是苹果中具有苯环并结合有多个羟基化学结构物质的总称, 其含量在一些酿酒苹果品种中最高可达 7g/kgFW (鲜重计)^[4]。苹果中的多酚物质主要包括黄酮-3-醇类、黄酮醇类化合物、羟基苯甲酸类、二氢查耳酮、花色苷类等五大类。苹果多酚纯品为淡黄褐色粉

末, 略带苹果风味, 稍有苦味, 易溶于水和乙醇。其在苹果中的主要成分因品种、成熟度的不同而不同。杜中军等^[1]人通过试验发现金冠苹果果肉中含有槲皮苷, 而嘎拉果肉中没有检测到; 嘎拉果皮中含有花青素——山越橘苷, 而金冠中没有; 嘎拉的多酚含量是金冠的 1.94 倍。未成熟的苹果与成熟苹果相比, 成分组成相似, 但成分含量上有很大的差异, 特别是多酚类物质的含量高成熟苹果含量的 10 倍以上^[2]。Murata 等^[3]的研究表明, 在苹果果实的发育过程中, 总酚、绿原酸、表儿茶素及儿茶素的含量均呈下降趋势, 因此开发苹果多酚类产品, 最好选用幼果作为原料。近年来

的苹果多酚物质是食品领域研究的热点,在肉制品方面既可作为食品添加剂,又可作为防腐剂的替代合成防腐剂,提高了其应用的安全性,具有良好的前景。

1 苹果多酚的提取方式

苹果多酚的提取方法包括有机溶剂萃取法、超临界 CO_2 萃取法、超声波、微波辅助提取法、吸附-解吸法等。

1.1 有机溶剂萃取法

苹果多酚的提取最常采用的就是有机溶剂萃取法,由于苹果多酚结构中所含羟基具有一定极性,易溶于或可溶于水,根据相似相溶原则,通常选用水、低碳醇、乙酸乙酯、丙酮等溶剂进行萃取。该法的缺点是溶剂用量大、生产成本低、不适合工业化大生产、耗时长、环境污染严重。栾晏^[5]等人研究了提取剂、温度、时间、料液比、提取次数五个因素对苹果多酚提取效率的影响,得到最佳工艺参数为:70%的乙醇-水混合溶液按1:20的料液比,在30℃水浴中浸提两次,每次处理30min。郝少莉^[6]等以乙醇为溶剂研究了不同因素对苹果渣中多酚物质提取率的影响,得到了最佳提取工艺条件,提取量达到1072.615mg/kg。

1.2 超临界 CO_2 萃取法

在高于临界温度和临界压力下,用一种超临界流体,通常为 CO_2 将有效成分从目标物中萃取出来,然后在常压常温下,超临界流体变为气态,溶解在流体中的有效成分快速析出,达到分离的目的。主要过程是取一定粒度的苹果渣装入萃取器中,在适宜压力和温度下超临界 CO_2 萃取,收集萃取物,将萃取物进行干燥后得到成品,用超临界 CO_2 萃取苹果渣中苹果多酚,其工艺条件简单,较低的萃取温度能有效避免有效成分的破坏,保持其活性,安全性好、污染少,提高了多酚的纯度。由于苹果多酚类化合物的极性较大,在超临界流体 CO_2 中的溶解度很低,需要在高压下才能被溶解。因此对于在超临界流体中溶解度很小的溶质,需要在超临界流体系统中加入少量的夹带剂来改变超临界流体系统的相行为,以调节溶剂的极性,魏福祥^[7]等人选用95%乙醇作为夹带剂,研究了料液比、萃取压力、萃取时间、萃取温度各因素对苹果多酚得率影响,各因素对苹果多酚得率影响的主次顺序是萃取时间>萃取压力>萃取温度>料液比,并得到最佳工艺条件,苹果多酚得率为0.1%。

1.3 超声波、微波辅助提取法

超声波辅助提取法是利用超声波的振动作用能够提高破碎速度,缩短破碎时间,促进化学物质向溶剂中溶解,同时超声波的空化效应、搅拌等作用能够强化浸提液的对流,减少扩散阻力,促使传质速度加快,得多酚等大分子固形物更加容易渗出,适合对苹果多酚进行提取。超声提取与有机溶剂直提法相比,极大地提高了提取效率,节约了溶剂,避免了高温对提取成分的影响。金莹^[8]等人探索了苹果多酚的超声波最佳提取工艺,并优化其工艺流程,证实了在相同条件下,采用超声波提取方法与普通溶剂法相比,提取效果优于普通溶剂法。李涛^[9]等人采用响应曲面法,对超声波提取苹果渣中的多酚进行了工艺优化设计,建立了超声波提取苹果多酚的二次多项数学模型,探讨出超声波提取苹果渣中的多酚的工艺参数为温度61℃,乙醇浓度62%,提取次数2次。

而微波辅助提取是利用微波能来提高萃取效率的一种新技术,用微波能加热浸提溶剂,使目标化合物从样品基体中分离进入溶剂,具有提取时间短、效率高的优点。1986年,Ganzler^[10]等首先报道了微波用于天然产物成分的提取。王丽^[11]等人对微波辅助提取多酚的工艺条件进行了探讨,研究了溶剂浓度、微波功率、微波处理时间以及料液比对多酚提取的影响,并对微波辅助提取和常规法提取的效果进行了比较,最佳工艺条件为乙醇浓度70%、微波功率30%、微波时间25S、料液比1:5,证实了微波辅助提取法的效果较好。

1.4 吸附-解吸法

制备苹果多酚可用吸附树脂柱精制未成熟苹果汁,经去除糖类、有机酸、氨基酸和蛋白质后解析精制而制成成品,吸附树脂为聚乙烯二乙烯基苯合成树脂。该法提取效率、纯度均较高,但一次性投资较大。Kanda等首先利用苯乙烯树脂的吸附作用来吸附原料中的多酚类物质,然后将其从树脂中解析出来从而达到分离和提纯苹果多酚的目的,最后再进行干燥处理^[12]。

2 苹果多酚在肉制品中的应用

2.1 作为抗氧化剂在肉制品中的应用

普通肉制品常因氧化和分解而导致品质劣化,失去原有的营养价值及风味,这不仅影响货架期而且还影响食品安全、损害人体健康。这是由于自由基会破坏健康的细胞,侵害人体内的蛋白质、酶等物质,造成人体组织器官受到破坏,加速机体的

衰老进程并诱发癌症以及心、脑血管等各种疾病。目前使用的抗氧化剂如BHA、BHT、PG等多为人工合成,天然抗氧化剂很少。人工合成抗氧化剂常具有一定的毒副作用,有研究表明某些合成抗氧化剂会引起动物肝脏大,增加肝微粒体的酸活性,对人体健康造成一定的伤害,在许多国家已被限制或禁止使用。天然抗氧化剂由于安全、营养、无毒、效果良好而日益成为食品添加剂领域的研究热点,苹果多酚作为一类氧化还原电位很低的还原剂,具有很强的供氢能力, H^+ 与羟基自由基 ($-OH$) 结合,能使之还原为惰性化合物或较稳定的自由基,因此苹果多酚具有很强的抗氧化性,能够抑制不饱和脂肪酸自动氧化,消除氧自由基的活性^[13, 14]。张世涛^[14]等人采用苹果多酚(AP)与BHT(1:1)复配后,按0.02%的比例加入灌肠,发现加入抗氧化剂的灌肠抗氧化性是空白肠的12.8倍,风味明显好于后者,肉肠中加入抗氧化剂后能使保鲜期延长半年左右,复配抗氧化剂的效果明显。彭雪萍^[15]等人采用苹果汁生产废渣经70%乙醇提取制得苹果多酚(AP)与BHT(1:1)复配后,按0.02%的比例加入到腊肉涂膜液中,表明加入复配物的腊肉抗氧化性是对照的2倍,风味明显改善,抗氧化效果明显,能使腊肉保鲜期延长1个月左右。李莉等^[16]人在猪油中按油重的0.02%添加苹果多酚,与对照相比,苹果多酚表现出良好的抗氧化性,延长贮藏寿命33.33%,明显延长了猪油的货架期。

2.2 作为防腐剂在肉制品中的应用

以单宁为主体的植物多酚在中性和弱酸性pH值下对微生物具有广谱抗性(包括丝状真菌、酵母、细菌、病毒的抑制)。如,茶多酚,苹果多酚提取物对细菌的抑制作用较强,对细菌的最低抑制浓度MIC范围一般在0.012~1g/L之间,对丝状真菌为0.5~20g/L,对酵母菌为25~125g/L。其作用机理可能是多种因素共同作用的结果,如对蛋白质的高度结合能力、通过与细胞膜结合改变微生物的代谢以及对金属的络合作用等^[13, 17]。作为天然防腐剂,其安全性高且不影响食品风味而且由于本身的功能活性具有较高的医疗保健价值。彭雪萍^[18]等人在卤肉中按0.02%的比例加入苹果多酚与BHT(1:1)复配剂后,在第13天,菌落总数降低4倍,可使货架期延长5天左右。

2.2 作为护色剂在肉制品中的应用

色泽是鲜肉重要的品质指标,也是决定消费者购买行为的主要因素之一。鲜肉的色泽主要是由肌红蛋白的含量及其化学状态决定的,而肌红

蛋白的化学形态又受多种的因素影响。鲜肉的表面褐变现象主要是由于肌红蛋白在外界环境的影响下被氧化成高铁肌红蛋白引起的^[19]。肉制品在加工过程中,适当添加非色素性的化学物质,能够使肉品呈现良好的色泽,肉制品加工中常用的护色剂有硝酸钠、亚硝酸钠、硝酸钾和亚硝酸钾,但是,亚硝酸盐的一直具有很高的安全隐患。因此急需寻找安全可靠、经济适用的替代品。苹果多酚具有多种生理活性,具有很强的抗氧化和抑菌能力,提供鲜艳色泽的同时,有的还具有抑菌、增加风味、延长货架期等作用。孙承锋^[20]等人研究发现,随着苹果多酚添加量的增大,对鲜肉糜的护色效果就越好。单独添加苹果多酚的护色效果明显好于单独添加茶多酚或抗坏血酸,而苹果多酚与抗坏血酸或烟酰胺配合使用,其护色效果明显好于单独使用。

3 前景展望

苹果多酚作为一类具有生物活性的天然化合物,具有多种医疗保健功能,如预防高血压、抗肿瘤、抗突变、阻碍紫外线吸收、抗衰老、防龋齿等,因此可作为保健、功能性食品添加剂,其使用量仅需50~50ppm,即可对人们在强身健体、防病治病、延年益寿等各方面均有显著作用。苹果多酚经过多年的研究、实验及开发应用,其优越的功能特性备越来越受人们青睐。由于苹果多酚制品在水中或醇中具有良好的溶解性,并且安全、营养、无毒、效果良好,可作用于肉制品延长肉制品货架期,并为肉制品中天然食品添加剂代替有毒副作用的合成添加剂开辟了新的道路。

然而,目前我国对苹果多酚的开发和利用尚处于起步阶段,具有很大的发展空间。苹果制品加工中有大量废弃的果皮、果渣,其中含有丰富的原花青素等多酚类物质。因此,从低档苹果或废弃的果皮、果渣中提取苹果多酚,具有良好的市场前景。

参考文献

- [1] 杜中军. 苹果多酚HPLC测定方法[J]. 优秀硕博论文, 2002.
- [2] 梁峙. 苹果多酚的功效研究与应用[J]. 农牧产品开发, 1998, (6): 18-19.
- [3] Murata M, Tsurutani M, Tomita M, et al. Relation-ship between apple ripening and browning: changes in polyphenol

- content and polyphenol oxidase[J]. J Agric Food Chem, 1995, (43): 1115-1200.
- [4] Sanoner P, Guyot S, Mamet N, et al. Polyphenols Profiles of French cider apple varieties (*Malus domestica* sp)[J]. J Agric Food Chem, 1999, (47): 4847-4853.
- [5] 栾要, 籍保平, 姜慧, 等. 苹果多酚浸提方法的研究[J]. 食品科学, 2005, 26 (9): 211-214.
- [6] 郝少莉, 仇农学. 苹果渣中多酚物质的提取技术研究[J]. 西北农业学报, 2006, 5 (2): 152-155.
- [7] 魏福祥, 曲思超. 超临界CO₂从苹果渣中萃取苹果多酚的工艺研究[J]. 食品研究与开发, 2006, 27 (7): 60-63.
- [8] 金莹, 孙爱东, 崔莉苹, 等. 果多酚超声波提取条件的优化研究[J]. 食品工业科技, 2005, 26 (12): 99-100.
- [9] 李涛, 岳田利, 袁亚宏. 苹果多酚提取的响应曲面法优化研究[J]. 食品科技, 2007, (8): 118-121.
- [10] Ganzler K, Szinai I, Salgo A. Effective sample preparation method for extracting biologically active compounds from different matrices by a microwave technique[J]. Journal of Chromatography, 1990, 257-262.
- [11] 王丽, 李化, 张钟. 微波辅助提取苹果皮中的多酚类物质[J]. 饮料工业, 2007, 10 (6): 42-45.
- [12] 曲思超, 魏福祥. 苹果多酚的研究进展[J]. 河北化工, 2006, (1): 5-8.
- [13] 孙建霞, 孙爱东, 白卫滨. 苹果多酚的功能性质及应用研究[J]. 中国食物与营养, 2004, (10): 38-41.
- [14] 张世涛, 刘艳芳, 彭雪萍, 等. 苹果多酚对灌肠的抗氧化性能研究[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(31): 10049-10058.
- [15] 彭雪萍, 马庆一, 王花俊, 等. 苹果多酚对腊肉的抗氧化性能研究[J]. 肉类研究, 2007, (12): 18-19.
- [16] 李莉, 田士林. 苹果多酚抗氧化性的测定[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(21): 5659-5717.
- [17] 齐继成. 植物多酚的开发应用前景[J]. 中国医药技术与市场, 2007, 7 (4): 31-34.
- [18] 彭雪萍, 马庆一, 王花俊, 等. 苹果多酚在卤肉保鲜中的应用研究[J]. 肉类研究, 2006, (12): 9-11.
- [19] Greene B E, IN-May Hsin, Zipser M W. Retardation of oxidative color changes in raw ground beef[J]. J Food Sci, 1971, (36): 940.
- [20] 孙承锋, 杨建荣, 贺红军. 苹果多酚对鲜肉色泽稳定性及脂肪氧化的影响[J]. 食品科学, 2005, 26 (9): 153-156.