

酶解法所获鳗骨油品质的研究

邱澄宇

(集美大学生物工程学院, 厦门 361021)

摘要: 对以酶解法工艺提取鳗骨油时, 不同阶段所获油脂的品质进行了比较研究。结果表明这些油脂的品质存在显著的差异。酶解法获得品质较高的鳗骨油。交酯化和冬化分离处理可使酶解鳗骨油的不饱和度显著提高, 而氧气存在时可导致 POV 值的大幅度增加。

关键词: 鳗骨油; 酶解; 品质

中图分类号: S986.1 文献标识码: A 文章编号: 1009-3207(2003)02-016F-003

鳗鲡, 又称鳗鱼、河鳗(*Anguilla japonica* Temmick et Schlegel) 是一种营养价值和经济价值都很高的水产品。目前我国的广东、福建等地鳗鱼的养殖加工业颇具规模, 已成为当地农业出口创汇的主要支柱^[1]。鳗鱼骨是烤鳗加工中的副产品, 数量可观但还未得到充分的合理利用。鳗骨的脂质含量高达 24%^[2]。鳗骨油中含丰富的不饱和脂肪酸和 Vit E 等脂溶性维生素, 它对大脑的发育及降低血液粘度, 预防心脑血管血栓形成有着良好的保健作用^[1]。目前鳗骨中的油脂大都是通过加热来提取, 但效果不佳, 所得鱼油腥味重。鱼油对光、氧、热等因素敏感, 提油过程中易发生氧化分解、聚合、转位重排、异化等反应, 严重影响其产品的保存和利用。

本文对以酶解法提取鳗骨油时, 不同阶段所获油脂的品质进行了比较研究, 以了解三个不同的提油阶段获取的鳗骨油品质的差异, 为合理制订适用于鳗骨的酶解法提油工艺提供技术参数, 并为酶解法所获油脂的应用提供参考。

1 材料和方法

1.1 材料 本研究所用材料是来自厦门市杏林烤鳗厂当天的新鲜鳗鱼骨。

1.2 煮骨油的获得方法 将新鲜鳗骨(未绞碎)加水煮沸 30min(煮后鱼骨节未分离), 停止加热后静置片刻。分离出上浮的油脂再经过滤及 10% 热盐水及热水洗涤净化, 真空脱水后作为煮骨油备用(以下简称煮骨油 Boiled bone oil)。

1.3 酶解法提油 将煮后的鳗骨放入加有 0.2%

BHA 和 2% 菠萝蛋白酶的溶液中, 在 50℃ 下保温 4—5h。分离出上层鳗骨油按 1.2 方法洗涤、净化和脱水后作为酶解油(Enzyme hydrolyzed oil)备用。

1.4 酶解后热提油脂的获得方法 将分离出上层酶解鳗骨油后剩余的鳗骨水解液去除鳗骨后, 再煮沸 30min, 静置片刻后分离出上层的鳗骨油按 1.2 方法洗涤、净化和脱水后作为酶解热提油(以下简称热提油, Extracted bone oil)。

1.5 鳗骨油的交酯化(Transesterification)与冬化(Winterization)处理 将净化脱水后的鳗骨油加热至 80—90℃, 以 CH_3ONa (甲醇钠)为催化剂并使油脂缓慢降温至 8℃。待油脂结晶分层之后, 在低温下快速分离出液态油脂和固体油脂。分别经洗涤、净化和脱水即可得到交酯化及冬化后的鳗骨油及冬化结晶的油脂^[3]。

1.6 鳗骨油品质的测定 用中和滴定法^[4]测定油脂酸价(FFA 值); 用 IBr 法^[4]测定油脂碘价; 用碘量法^[4]测定油脂过氧化值(POV 值)含量。将鱼油脂肪酸甲酯氢化后用气相色谱法分析测定其脂肪酸组成^[5]。气相色谱仪型号为: 惠普 5890, 条件: 柱为 5% SE-30/Gaschrom Q(60—80 目), 3mm × 3m 玻璃柱。用仪器随配的计算机以积分法计算并打印出脂肪酸组成(质量百分率)

2 结果和讨论

2.1 所得三种鳗骨油含量的比较

从表 1 中可以看出, 酶解法工艺提取鳗骨油所

表 1 酶解鳙骨三种油脂的含量比例

	煮骨油	酶解油	热提油
	Boiled bone oil	Enzyme hydrolyzed oil	Extracted bone oil
含量比例(%)	33	50	17
Content			

得到的三种油脂的量是不同的。其中酶解油约占 50%，煮骨油约占 33%，而酶解后热提油约占 17%。酶解后的鳙骨水解液中通常都带有大量的絮状物。试验结果表明其中夹带了不少油脂，如不回收利用是很可惜的。

2.2 酶解法所获三种鳙骨油品质的比较

表 2 的数据表明酶解油的品质在这三种油中是最好的。酶解油虽然也和煮骨油一样经过了 100℃, 30min 的加热, 但是它是被包裹在细胞组织中 (或在鱼骨髓里), 在隔绝氧气的情况下受热。实验数据表明这种隔氧加热对鳙骨油脂的 POV 值和酸价的影响是不大的。鳙骨油在加热后酸价的提高与加热时氧气存在也有一定的关系。酶解油是鱼骨被酶解散架后获得的, 其来自鱼骨髓脂肪的比例较大因此碘价较高。同时, 由于酶解提油处理的温度较低, 很少搅动, 与氧气接触少, 所以其 POV 值最低。

表 2 酶解法所获三种鳙骨油品质的比较

	煮骨油	酶解油	热提油
	Boiled bone oil	Enzyme hydrolyzed oil	Extracted bone oil
FFA(mgKOH/g)	0. 64	0. 24	1. 16
碘价 Iodine number (gI ₂ / 100g)	54	80	78
POV(%)	0. 058	0. 012	0. 027

表 3 交酯化及冬化处理对酶解鳙骨油脂脂肪酸组成的影响

	C14:0	C16:0	C16:1	C18:2	C18:3	C20:1	C20:5	C22:1	C22:5	C22:6	饱和脂肪酸 (SFA) / %	单烯炔酸 (MUFA) / %	多烯炔酸 (PUFA) / %
原料油 Raw oil	2. 95	26. 65	4. 25	49	1. 27	4. 85	1. 57	2. 44	0. 84	4. 58	31. 22	11. 54	57. 22
液态油 Liquid oil	3. 17	23. 91	3. 65	51. 7	1. 09	4. 86	1. 51	3. 02	1. 2	5. 44	27. 53	11. 53	60. 94
结晶油脂 Crystallized oil	3. 29	28. 04	4. 83	48. 1	1. 23	4. 98	0. 93	2. 05	0. 62	4. 11	35. 19	11. 86	54. 96

从表 3 中可以看出, 与处理前的酶解鳙骨油相比较, 交酯化及冬化后液态油饱和脂肪酸的含量显

煮骨油的碘价低且 POV 值高, 说明该油脂脂肪酸饱和度较高, 品质较差。可能是这些油脂多存在于鳙骨表面(或表层)受到光照和氧气影响, 导致油脂氧化程度较高的缘故。另一方面, 这些油脂可能多数来自附着在鳙骨上的鱼肉。

2.3 交酯化及冬化对酶解鳙骨油品质的影响

图 1 显示在鳙骨油的交酯化和冬化处理过程中酶解油的过氧化值上升得最快, 接近达到原来的 6 倍。酸价也有所增加。其主要原因是由于该处理过程没有在隔氧的条件下进行, 酶解油的不饱和度高更容易被氧化。因此, 在采用酶解法提取鳙骨油时, 必须特别注意防止提取过程中油脂氧化的问题。

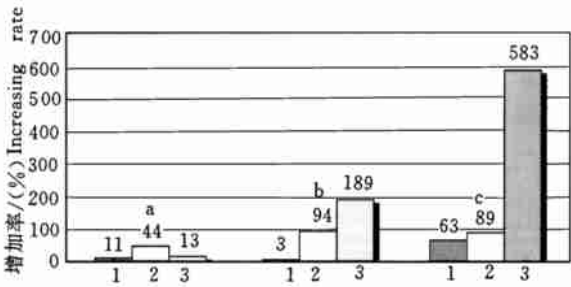


图 1 交酯化及冬化后油脂品质的变化

Fig. 1 The changes of the bone oil after transesterification and winterization

1, 2, 3 分别表示 FPA, 碘价, POV a, b, c 组分别表示热提油, 煮骨油, 酶解油

油脂碘价的增加是因为交酯化和冬化处理的结果。试验中酶解油和热提油的碘价增加了 90% 左右。说明处理后油脂的不饱和度大大提高了, 处理的效果十分显著。

2.4 交酯化及冬化对酶解鳙骨油脂脂肪酸组成的影响

将交酯化及冬化处理前后的酶解鳙骨油用气相色谱法测定其脂肪酸的组成, 结果见表 3。

著减少了, 而多烯炔脂肪酸的含量显著增加了。结晶析出的鳙骨油脂肪酸的变化正好与之相反。分析

结果的数据表明处理前后的鳗骨油中单烯烃脂肪酸含量变化不大。实验中发现鳗骨油若未经交酯化直接冬化处理则只能得到少量的液态油(< 10%)。先经过交酯化处理再进行冬化处理, 液态油的量可增加到总量的 30% 左右。有关鳗骨油交酯化及冬化处理工艺的优化显然需要更深入的研究。

2.5 结论

从上述研究结果可以得到以下的结论: (1) 酶解法工艺获取的三种鳗骨油中, 酶解油的不饱和度最高, POV 值和酸价最低, 品质最佳。煮骨油品质最差。 (2) 酶解法提油中品质较好的酶解油可占获得的油脂总量的 50% 左右。煮骨油占油脂总量的 33% 左右。最后的水解液中仍可取得其余约 16% 的油脂。 (3) 酶解油不饱和度较高, 极易氧化变质, 应在低温隔氧的条件下处理为宜。 (4) 本实验的交酯化及冬化处理可显著提高鳗骨油的不饱和度, 但处理前后鳗骨油中单烯烃脂肪酸的含量比例变化不大。

参考文献:

[1] Chen W D. The research on the oil of eel in improvement memory role[J]. Chinese food hygiene magazine. 1999, (11) : 7—11. [陈卫东. 鳗鱼油改善记忆作用的研究. 中国食品卫生杂志. 1999, (11) : 7—11]

[2] Wang W Z. The use of by product in roast eel processing[J]. Chinese aquatic product. Total 404th expects, 45—47. [王文政. 烤鳗加工副产物之利用. 中国水产(台). 总第 404 期, 45—47]

[3] Han Y S. Food chemistry[M]. Beijing: Beijing agricultural university press. 1992. [韩亚珊. 食品化学. 北京: 北京农业大学出版社. 1992]

[4] Liu F L, Dai H J. Food analysis with the physics and chemical method [M]. Beijing: Light industry press. 1987. [刘福岭, 戴行钧. 食品物理与化学分析方法. 北京: 轻工业出版社. 1987]

[5] Zhengzhou grain institute“ food analysis method” translate group to translate. Food analysis method[M], Chengdu: Sichuan science and technology press. 1986. 384—386. [郑州粮食学院《食品分析方法》翻译组译. 食品分析方法. 384—386. 成都: 四川科学技术出版社. 1986]

THE CHARACTERS OF OIL EXTRACTED FROM EEL BONE BY ENZYME HYDROLYSIS

QIU Cheng Yu

(Institute of Biological Technology, Jimei university, Xiamen 361021)

Abstract: In this paper the characters of three kinds of oil extracted from eel bone by the method of enzyme hydrolysis were studied by the author. One of them is obtained in beating the bone in hot water. The second one is obtained in the enzyme hydrolysis. The third one is from the byproduct of the enzyme hydrolysis. All of the oils were deal with transesterification and winterization. The result shows that the characters of these lipids exist the most outstanding difference. The quality of eel bone oil obtained in enzyme hydrolysis is the best. The quality of the oil obtained by heating in hot water is poor. The amount of the oil get from the enzyme hydrolysis is about 50% of the total amount, and that one get from heating in hot water is 33%. The unsaturated degree of oil from eel bone was markedly increased by transesterification and winterization. Moreover, POV is enhanced to a great extent while oxygen exists.

Key words: Eel’s bone oil; Enzyme hydrolysis; Characters