

鱼鳔质量标准的提升

段秀俊，刘培，杨超，孙铭忆，何娟娟，范姣姣，段青青
(山西中医药大学，山西 晋中 030619)

摘要：目的 提升鱼鳔质量标准。**方法** 通过性状鉴别、显微鉴别、TLC 进行定性研究，2015 年版《中国药典》方法测定水分、总灰分、酸不溶性灰分、总氮含有量，全自动氨基酸分析仪测定 17 种氨基酸（Asp、Thr、Ser、Glu、Pro、Gly、Cys、Ala、Val、Met、Ile、Leu、Tyr、Phe、Lys、His、Arg）含有量。**结果** 海鱼鱼鳔在形状、大小、颜色等方面与河鱼鱼鳔有所区别。显微鉴别特征为蛋白质及平滑肌纤维。TLC 斑点清晰，分离度理想。水分、总灰分、酸不溶性灰分、总氮含有量范围分别为 5.98%~12.01%、0.23%~3.49%、0.03%~0.85%、14.16%~18.45%。17 种氨基酸在各自范围内线性关系良好（ $r\geq 0.999\ 7$ ），平均加样回收率 97.80%~101.70%，RSD 2.02%~2.50%，总含有量范围为 48.60~139.1 mg/g。**结论** 该方法专属性强，重复性好，可用于鱼鳔的质量控制。
关键词：鱼鳔；氨基酸；性状鉴别；显微鉴别；TLC；2015 年版《中国药典》；全自动氨基酸分析仪
中图分类号：R284.1 **文献标志码：**A **文章编号：**1001-1528(2020)05-1144-06
doi:10.3969/j.issn.1001-1528.2020.05.008

Improvement of quality standard for fish maws

DUAN Xiu-jun, LIU Pei, YANG Chao, SUN Ming-yi, HE Juan-juan, FAN Jiao-jiao,
DUAN Qing-qing
(Shanxi University of Chinese Medicine, Jinzhong 030619, China)

KEY WORDS: fish maws; amino acids; morphological identification; microscopic identification; TLC; Chinese Pharmacopoeia (2015 Edition); full automatic amino acid analyzer

鱼鳔又名鱼白、鱼脬、鱼肚，为石首鱼科动物大黄鱼 *Pseudosciaena crocea* (Richardson)、小黄鱼 *Pseudosciaena polyactis* Bleeker，或鲟科动物中华鲟 *Acipenser sinensis* Gray、鳊鱼 *Huso dauricus* (Georgi) 等鱼鳔^[1-2]，其药用始载于《本草拾遗》^[3]，性平味甘，归肾经，具有补肾益精、滋养筋脉、止血、散瘀、消肿之功效，用于肾虚滑精、产后风痉、破伤风、吐血、血崩、创伤出血、痔疮等^[2]。它不仅是一味具有滋补作用的中药，而且食用历史悠久，《齐民要术》中就有加工食用石首鱼鳔（黄花鱼一类）的记载，唐代已被列为贡品，明代开始在民间普遍食用^[4]，其富有胶质，与燕窝、鱼翅齐名，为“海洋八珍”之一，誉之“海洋人参”^[5]。

目前，鱼鳔被山西、山东、湖南等地药材标准所收载，但缺少显微鉴别及基于色谱分析的含有量

测定^[2,6-8]，温俊达等^[9]曾作过相应考察，但也未涉及上述项目。因此，本实验对鱼鳔质量标准进行了较系统的研究，鉴别项目包括性状、显微、TLC，检查项目包括水分、总灰分、酸不溶性灰分，含有量测定包括总氮、17 种常见氨基酸，以期为该药材现有质量标准提升，以及市场质量监控提供实验依据。

1 材料

1.1 仪器 101A-1 型电热鼓风干燥箱（上海申光仪器仪表有限公司）；SX2-4-10 型马弗炉（上海亚明热处理设备有限公司）；EL204 型电子天平 [梅特勒-托利多仪器（上海）有限公司]；KQ3200E 型超声波清洗器（昆山市超声仪器有限公司）；HH-2 型数显恒温水浴锅（金坛市荣华仪器制造有限公司）；BX53 型正置荧光显微镜（日本 Olympus 公司）；DN-04C 型凯氏定氮仪（浙江托普仪器有

限公司); L-8900 型氨基酸自动分析仪 (日本 Hitachi 公司); 25 mL 酸式滴定管; 定量滤纸 (杭州沃华滤纸有限公司); 定性滤纸 (杭州特种纸业有限公司); 微量进样器 (上海高鸽工贸有限公司)。

1.2 试剂与药物 精氨酸对照品 (批号 110872-201207, 中国食品药品检定研究院); 氨基酸混合物对照品 [批号 KPP5222, 含天冬氨酸 (Asp)、苏氨酸 (Thr)、丝氨酸 (Ser)、谷氨酸 (Glu)、脯氨酸 (Pro)、甘氨酸 (Gly)、丙氨酸 (Ala)、半胱氨酸 (Cys)、缬氨酸 (Val)、蛋氨酸 (Met)、异亮氨酸 (Ile)、亮氨酸 (Leu)、络氨酸 (Tyr)、苯丙氨酸 (Phe)、赖氨酸 (Lys)、组氨酸 (His)、精氨酸 (Arg) 17 种常规蛋白水解液层析纯氨基酸, 每种浓度为 2.50 $\mu\text{mol/mL}$]、茚三酮溶液 (批号 KQF6365)、茚三酮缓冲液 (批号 KQF6365) (日本 Wako 公司); 流动相 PH-1 (批号 A5259H1)、PH-2 (批号 A5259H2)、PH-3 (批号 A5259H3)、PH-4 (批号 A5259H4)、PH-RG (批号 A5259RG)。硅胶薄层板 (青岛海洋化工厂分厂, 烟台芝罘黄务硅胶试验厂)。鱼鳔共 11 批, 经山西中医药大学裴香萍副教授鉴定为正品, 信息见表 1。盐酸、氢氧化钠为分析纯; 液氮纯度大于 99.99%; 水为娃哈哈纯净水。

表 1 样品信息

Tab. 1 Information of samples

编号	采集地点	采集时间	批号	种类
1	河北安国药材市场	2013. 10. 01	20140301	海鱼
2	河北安国药材市场	2013. 10. 01	20140302	海鱼
3	河北安国药材市场	2013. 10. 01	20140303	海鱼
4	河北安国药材市场	2014. 03. 10	20140304	海鱼
5	四川荷花池药材市场	2014. 02. 28	20140305	海鱼
6	四川荷花池药材市场	2014. 02. 28	20140306	海鱼
7	四川荷花池药材市场	2014. 02. 28	20140307	海鱼
8	四川荷花池药材市场	2014. 02. 28	20140308	河鱼
9	安徽亳州药材市场	2014. 03. 29	20140309	海鱼
10	安徽亳州药材市场	2014. 03. 29	20140310	海鱼
11	安徽亳州药材市场	2014. 03. 29	20140311	海鱼

2 方法与结果

2.1 鉴别

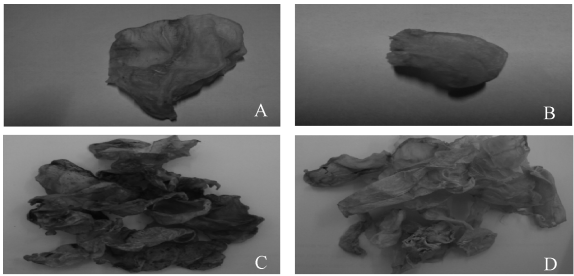
2.1.1 性状 本品呈长圆形薄片或纺锤形筒状或小方块状, 黄白色、淡黄色或黄棕色, 角质样, 略有光泽, 半透明; 质坚韧, 不易撕裂, 裂断处呈纤维性, 气微腥, 味淡。本实验比较了海鱼、河鱼鱼鳔的性状区别, 主要体现在形状、大小、颜色等方面, 见表 2、图 1。

2.1.2 显微 200 倍显微镜下, 能明显观察到鱼

表 2 2 种鱼鳔性状区别

Tab. 2 Differences of characteristics between two kinds of fish maws

指标	海鱼鱼鳔	河鱼鱼鳔
形状	多长圆形	多块状
大小	体积大	体积小
颜色	多黄色或黄棕色	多黄白色或淡黄色
深色带	中间深色带明显	中间一般无深色带

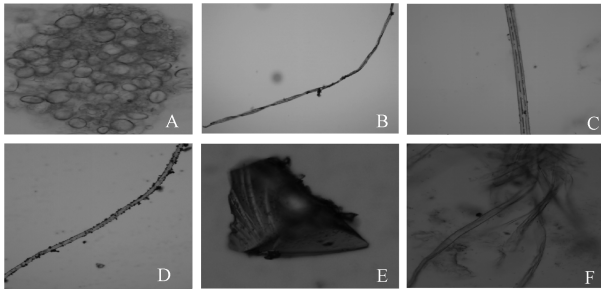


注: A~D 分别为单个海鱼鱼鳔、单个河鱼鱼鳔、多个海鱼鱼鳔、多个河鱼鱼鳔。

图 1 2 种鱼鳔颜色和形状

Fig. 1 Colors and shapes of two kinds of fish maws

鳔粉末中蛋白、平滑肌纤维, 见图 2。其中, 蛋白呈球形或类球形, 有的聚集成团, 有的单个散在, 多数具有凹陷或裂隙; 平滑肌纤维常单个存在, 有的成束成层存在, 单个纤维多呈长条形, 无横纹, 常扭曲, 长短不一, 有的表面光滑, 有的肌膜向下凹陷形成数量众多的小凹, 有的表面带有毛刺。



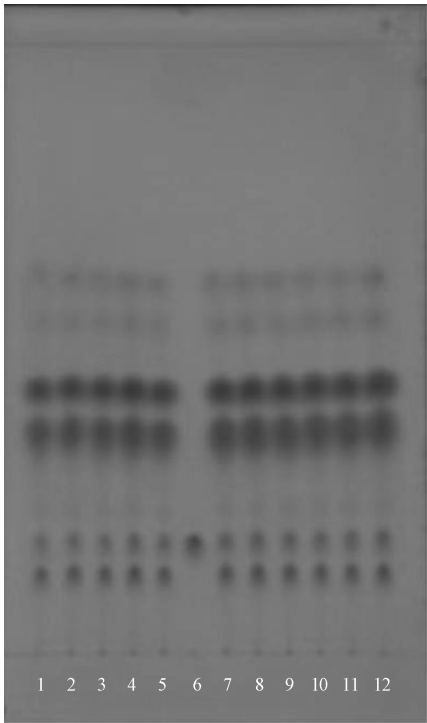
注: A~F 分别为蛋白、平滑肌纤维、平滑肌纤维 (肌膜凹陷)、平滑肌纤维 (带毛刺)、平滑肌纤维 (成层)、平滑肌纤维 (成束)。

图 2 鱼鳔显微特征 ($\times 200$)

Fig. 2 Microscopic features of fish maws ($\times 200$)

2.1.3 TLC 参考文献 [9] 报道。取本品粉末 0.1 g, 加 50 mL 稀盐酸加热回流 2 h, 滤过, 滤液蒸干, 残渣加 5 mL 70% 乙醇溶解, 作为供试品溶液; 另取精氨酸对照品, 加 70% 乙醇制成每 1 mL 含 0.25 mg 该成分的溶液, 作为对照品溶液。按照 2015 年版《中国药典》四部 0502 薄层色谱法, 吸取上述溶液各 1 μL , 点于同一硅胶 G 薄层板上,

以正丁醇-冰醋酸-水（4：1：1）为展开剂，展开，取出，晾干，喷以 2% 茚三酮丙酮溶液，105 ℃ 加热至斑点显色清晰，结果见图 3。由此可知，供试品色谱在对照品相应位置上显示相同颜色斑点。



注：1~5 为鱼鳔（批号 20140301~201140305），6 为精氨酸对照品，7~12 为鱼鳔（批号 20140306~201403011）。

图 3 鱼鳔 TLC 色谱图

Fig. 3 TLC chromatogram of fish maws

2.2 检查

2.2.1 水分 根据 2015 年版《中国药典》四部 0832 水分测定法第二法（烘干法）进行测定，结果见表 3。

表 3 水分、总灰分、酸不溶性灰分、总氮含有量测定结果（n=2）

Tab.3 Results of content determination of water, total ash, acid-insoluble ash and total nitrogen (n=2)

批号	含水量/%	总灰分/%	酸不溶性灰分/%	总氮/%
20140301	10.28	3.24	0.44	15.46
20140302	9.79	2.75	0.85	17.18
20140303	7.64	2.46	0.27	17.33
20140304	11.8	3.49	0.76	14.16
20140305	10.97	1.44	0.38	16.98
20140306	10.73	2.04	0.29	17.02
20140307	9.29	2.15	0.5	17.59
20140308	6.23	2.65	0.42	16.16
20140309	12.01	1.49	0.1	17.22
20140310	10.23	0.27	0.03	18.45
20140311	5.98	0.23	0.03	17.88

2.2.2 总灰分 根据 2015 年版《中国药典》四

1146

部 2302 灰分测定法进行测定，结果见表 3。

2.2.3 酸不溶性灰分 根据 2015 年版《中国药典》四部 2302 灰分测定法进行测定，结果见表 3。

2.3 含有量测定

2.3.1 总氮 根据 2015 年版《中国药典》四部 0704 氮测定法进行测定，结果见表 3。

2.3.2 氨基酸

2.3.2.1 色谱条件 参考文献 [10-16] 报道。分离柱为离子交换树脂 2622 柱（4.6 mm×60 mm），反应柱为离子交换树脂 2619 柱（4.6 mm×60 mm），除氨柱为离子交换树脂 2650 柱（4.6 mm×40 mm）；分离柱流动相为 B1~B4（分别为 pH 值 1、2、3、4 的柠檬酸钠缓冲液），反应柱流动相为 R1~R3（为茚三酮溶液及其缓冲液），氨过滤柱流动相为 B5~B6（B5 为纯水，B6 为 PH-RG 缓冲液），梯度洗脱，程序见表 4；分离柱柱温 57 ℃，反应柱柱温 135 ℃；分离柱体积流量 0.400 mL/min，反应柱体积流量 0.350 mL/min；双波长检测，VIS 1 检测除脯氨酸以外的氨基酸，波长 570 nm，而 VIS 2 检测脯氨酸，波长 440 nm。进样量 20 μL。在此条件下，17 种氨基酸分离效果均良好，见图 4。

表 4 梯度洗脱程序

Tab.4 Gradient elution programs

时间/ min	B1/ %	B2/ %	B3/ %	B4/ %	B5/ %	B6/ %	R1/ %	R2/ %	R3/ %
0.0	100	0	0	0	0	0	50	50	0
2.5	100	0	0	0	0	0	0	0	0
2.6	0	100	0	0	0	0	0	0	0
4.5	0	100	0	0	0	0	0	0	0
4.6	0	0	100	0	0	0	0	0	0
12.8	0	0	100	0	0	0	0	0	0
12.9	0	0	0	100	0	0	0	0	0
29.0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
29.1	0	0	0	0	0	100	0	0	0
32.0	0	0	0	0	0	0	50	50	0
32.1	0	0	0	0	0	0	0	0	100
33.0	0	0	0	0	0	100	0	0	0
33.1	0	100	0	0	0	0	0	0	0
34.0	0	100	0	0	0	0	0	0	0
34.1	100	0	0	0	0	0	0	0	0
37.0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
37.1	0	0	0	0	0	0	50	50	0
53.0	100	0	0	0	0	0	50	50	0

2.3.2.2 对照品溶液制备 吸取 40 μL 氨基酸混合物对照品母液（2.50 μmol/mL），加 960 μL 0.02 mol/L 盐酸定容至 1 000 μL，混匀，即得（0.10 μmol/mL），测定前经 0.45 μm 微孔滤膜过滤。

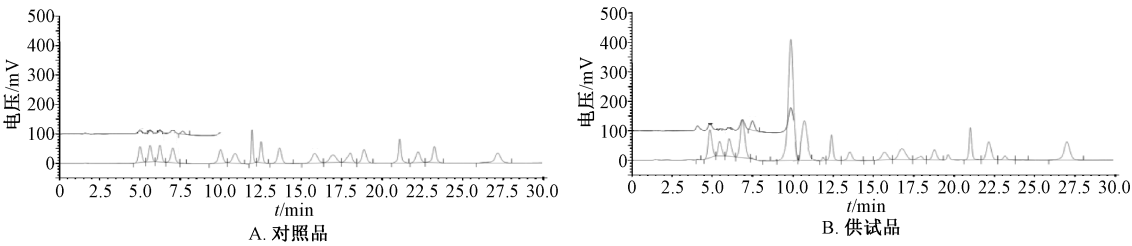


图 4 各氨基酸色谱图

Fig. 4 Chromatograms of various amino acids

2.3.2.3 供试品溶液制备 鱼鳔粉碎后过 5 号筛，精密称取 0.04 g 于 25 mL 水解管中，加入 10 mL 6.00 mol/L 盐酸，充氮气 15 min 后封管，110 ℃ 水解 24 h。取出冷却，滤过，精密吸取滤液 5 mL 于 25 mL 三角瓶中，6.00 mol/L NaOH 溶液调 pH 至 7.0，将其转移到 25 mL 量瓶中，纯净水定容至刻度，精密吸取 2.5 mL 于 5 mL 量瓶中，0.02 mol/L 盐酸定容至刻度，摇匀，即得，测定前经 0.45 μm 微孔滤膜过滤。

2.3.2.4 线性关系考察 精密吸取“2.3.2.2”项下对照品溶液 80 μL，加 920 μL 0.02 mol/L 盐酸混匀，依次 2 倍稀释成 0.10、0.05、0.025、0.012 5 μmol/mL，在“2.3.2.1”项色谱条件下进样 20 μL 测定。以溶液浓度为横坐标 (X)，峰面积为纵坐标 (Y) 进行回归，结果见表 5，可知 17 种氨基酸在 0.012 5~0.20 μmol/mL 范围内均呈良好的线性关系。

表 5 各氨基酸线性关系

Tab. 5 Linear relationships of various amino acids

氨基酸	回归方程	<i>r</i>	线性范围/(μmol·mL ⁻¹)
Asp	$Y=3.0\times10^7X+24\ 318$	0.999 8	0.012 5~0.20
Thr	$Y=2.9\times10^7X+26\ 090$	0.999 7	0.012 5~0.20
Ser	$Y=3.0\times10^7X+28\ 948$	0.999 9	0.012 5~0.20
Glu	$Y=3.3\times10^7X+68\ 373$	1.000 0	0.012 5~0.20
Pro	$Y=5.6\times10^6X+748$	0.999 8	0.012 5~0.20
Gly	$Y=3.2\times10^7X+32\ 218$	0.999 9	0.012 5~0.20
Ala	$Y=2.9\times10^7X+47\ 936$	1.000 0	0.012 5~0.20
Cys	$Y=3.5\times10^7X+46\ 150$	0.999 9	0.012 5~0.20
Val	$Y=3.2\times10^7X+11\ 714$	1.000 0	0.012 5~0.20
Met	$Y=3.6\times10^7X+26\ 554$	1.000 0	0.012 5~0.20
Ile	$Y=3.2\times10^7X+28\ 202$	0.999 9	0.012 5~0.20
Leu	$Y=2.8\times10^7X+69\ 140$	0.999 9	0.012 5~0.20
Tyr	$Y=2.8\times10^7X-13\ 245$	0.999 9	0.012 5~0.20
Phe	$Y=3.3\times10^7X+37\ 256$	1.000 0	0.012 5~0.20
Lys	$Y=3.9\times10^7X+22\ 296$	1.000 0	0.012 5~0.20
His	$Y=3.5\times10^7X+11\ 550$	0.999 9	0.012 5~0.20
Arg	$Y=3.5\times10^7X-7\ 272$	1.000 0	0.012 5~0.20

2.3.2.5 精密度试验 吸取 0.10 μmol/mL 氨基酸混合物对照品溶液 20 μL，在“2.3.2.1”项色谱条件下进样测定 6 次，测得 Asp、Thr、Ser、Glu、Pro、Gly、Ala、Cys、Val、Met、Ile、Leu、Tyr、Phe、Lys、His、Arg 峰面积 RSD 分别为 0.15%、0.11%、0.17%、0.15%、0.52%、0.24%、0.26%、0.22%、0.28%、0.30%、0.15%、0.12%、0.26%、

0.25%、0.23%、0.21%、0.26%，表明仪器精密度良好。

2.3.2.6 稳定性试验 取同一供试品溶液（批号 20140310），于 0、2、4、6、8、10 h 在“2.3.2.1”项色谱条件下进样测定，测得 Asp、Thr、Ser、Glu、Pro、Gly、Ala、Cys、Val、Met、Ile、Leu、Tyr、Phe、Lys、His、Arg 峰面积 RSD

分别为 0.62%、0.91%、0.82%、0.52%、1.04%、0.31%、0.43%、0.41%、0.56%、1.06%、0.80%、0.66%、1.27%、0.50%、0.42%、0.71%、0.43%，表明供试品溶液在 10 h 稳定性良好。

2.3.2.7 重复性试验 取同一批药材（批号 20140310），按“2.3.2.3”项下方法平行制备 6 份供试品溶液，在“2.3.2.1”项色谱条件下进样测定，测得 Asp、Thr、Ser、Glu、Pro、Gly、Ala、Cys、Val、Met、Ile、Leu、Tyr、Phe、Lys、His、Arg 含有量 RSD 分别为 0.81%、1.58%、0.74%、0.79%、1.08%、0.44%、1.02%、2.43%、0.23%、1.83%、0.45%、0.59%、2.09%、1.07%、0.19%、0.93%、0.29%，表明该方法重复性良好。

2.3.2.8 加样回收率试验 取 17 种氨基酸含有量已知的药材（批号 20140310）6 份，每份约 0.02 g，精密称定，加入适量对照品溶液，按“2.3.2.3”项

下方法制备供试品溶液，在“2.3.2.1”项色谱条件下进样测定，计算回收率。结果，Asp、Thr、Ser、Glu、Pro、Gly、Ala、Cys、Val、Met、Ile、Leu、Tyr、Phe、Lys、His、Arg 平均加样回收率分别为 99.37%、99.33%、98.77%、98.75%、98.07%、100.4%、99.65%、99.87%、101.7%、97.80%、98.95%、99.03%、98.25%、99.23%、100.7%、101.5%、99.78%，RSD 分别为 2.26%、2.44%、2.39%、2.29%、2.41%、2.02%、2.31%、2.35%、2.39%、2.09%、2.39%、2.02%、2.29%、2.26%、2.34%、2.34%、2.50%。

2.3.2.9 样品含有量测定 取 11 批药材，每批 2 份，每份约 0.04 g，精密称定，按“2.3.2.3”项下方法制备供试品溶液，在“2.3.2.1”项色谱条件下进样测定，计算含有量，结果见表 6。

表 6 各氨基酸含有量测定结果（mg/g，n=2）

Tab. 6 Results of content determination of various amino acids（mg/g，n=2）

氨基酸	批次										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Asp	6.254	5.324	4.564	7.587	6.812	3.245	5.691	9.714	6.666	8.710	8.303
Thr *	1.818	2.387	1.527	2.873	2.628	1.018	2.307	4.009	2.862	3.052	4.011
Ser	2.343	3.016	2.063	3.125	2.926	1.415	2.909	4.317	3.277	3.648	4.238
Glu	10.83	11.36	8.379	12.83	11.72	5.915	10.02	16.41	11.09	17.05	14.87
Pro	6.929	11.98	9.120	4.992	5.710	4.309	8.682	7.632	9.550	15.27	17.01
Gly	14.94	26.12	19.39	10.27	11.47	9.996	19.62	14.76	19.18	32.11	33.93
Cys	6.219	9.949	6.948	5.114	5.564	3.724	7.424	7.673	7.809	13.10	12.82
Ala	0.733 5	0.119 7	0.249 2	1.284	0.559 0	0.248 0	0.178 9	1.365	0.628 3	0.536 4	0.342 4
Val *	3.840	3.372	2.899	4.571	3.877	2.325	3.737	5.724	3.825	5.182	4.298
Met *	2.144	0.233 8	1.294	2.770	2.437	0.674 1	0.841 8	3.685	2.079	3.086	2.964
Ile *	3.120	2.090	1.735	3.946	3.330	1.581	2.220	4.553	2.601	2.569	2.333
Leu *	5.551	4.280	3.299	7.150	5.929	3.234	4.870	8.735	5.097	6.676	5.126
Tyr	1.867	0.813 3	0.699 0	3.154	2.379	1.024	1.620	3.863	1.663	1.876	1.382
Phe *	3.159	2.706	2.350	3.405	3.144	2.000	3.096	4.647	3.080	4.211	4.077
Lys *	5.076	3.935	3.496	5.956	5.238	2.691	4.094	7.563	4.711	6.593	5.761
His	1.221	0.439 8	0.567 2	1.643	1.366	0.634 6	1.022	1.986	0.886 9	1.611	0.937 8
Arg	7.624	9.765	7.299	6.940	6.922	4.565	7.973	9.497	8.114	13.82	12.83
总必需氨基酸	24.71	19.00	16.60	30.67	26.58	13.52	21.17	38.92	24.26	31.37	28.57
总氨基酸	83.67	97.89	75.88	87.61	82.01	48.60	86.31	116.1	93.12	139.1	135.2
总必需氨基酸占比/%	29.53	19.41	21.88	35.01	32.41	27.82	24.53	33.52	26.05	22.55	21.13

注：* 为必需氨基酸。

3 讨论

目前，市场上常见海鱼鱼鳔，而鲜有河鱼鱼鳔。本实验除购买了 1 批河鱼鱼鳔外，还曾另外购买了一些人工养殖大黄鱼及小黄鱼，将其解剖取鱼鳔，干燥后进行观察，但毕竟数量有限，其性状特征是否具有市场代表性还有待进一步探讨。

文献 [9, 17] 报道，药材中提取氨基酸的方

法大多为 70% 乙醇直接提取，但本实验发现采用该方法制备的鱼鳔供试品溶液在 TLC 上始终无斑点呈现，后经酸水解处理后才清晰显现，表明鱼鳔中蛋白质含有量较高，而游离氨基酸较低。另外，TLC 鉴别时起初以丙氨酸为对照品，但在不同展开系统中斑点对齐情况并不理想，故又比对了 9 种常见、价格适中氨基酸（亮氨酸、脯氨酸、苯丙氨

酸、苏氨酸、组氨酸、*L*-谷氨酸、甘氨酸、缬氨酸、精氨酸)与鱼鳔的薄层层析行为,发现精氨酸斑点重复性、对齐性最佳,故选择其作为对照品。

本实验首次考察了鱼鳔显微特征,但相对于组织结构明显的药材,鱼鳔显微特征很难考察。经反复实验、查阅书籍、与生物化学及病理专家交流后,最终确定鱼鳔粉末中明显存在的许多条或块状物及类球形物质分别为平滑肌纤维及蛋白质,这也是首次对动物此类特定组织的显微特征进行研究,以期为以后相关显微鉴别研究提供参考。此外还发现,只有直接刮取鱼鳔表面粉末并不能太细,才能观察到相对完整的平滑肌纤维及蛋白,若按照常规粉末显微鉴别制片方法则难以发现,这可能是之前尚无相关报道的原因之一。目前,市场上鱼鳔鉴别方法以性状鉴别为主,但对性状接近的伪品尚无有效的区分手段,而本实验发现的显微特征可快速有效地做到这一点,对市场监控具有积极意义。

文献报道,鱼鳔是一种高蛋白、低脂肪,含有丰富氨基酸的水产资源^[5],故本实验测定了其中总氮含有量以此评价蛋白质含有量。结果,11批鱼鳔总氮含有量介于14.16%~18.45%之间,可见市售品蛋白质含有量差异不明显,并且海鱼、河鱼中亦然,表明不同鱼种鱼鳔的营养价值比较接近,也印证了其补益作用。

氨基酸具有多方面机能调节作用,如甘氨酸能维持中枢神经,提高免疫力,降低高胆固醇和高血脂;谷氨酸能解除氨对大脑的毒性,并促进消化道黏膜黏蛋白生成;精氨酸能促进生育及生长发育,促进创伤愈合及免疫调节能力^[18],故本实验采用氨基酸分析仪法分析了11批鱼鳔中17种氨基酸含有量,并在方法学考察时发现阴性无干扰,杂质及其他成分对含有量测定无影响,专属性良好。

另外,为了保证收集到的鱼鳔具有广泛的市场代表性,本实验购买的11批样品分别来自国内三大药材市场,分别为河北安国药材市场4批、四川荷花池药材市场4批、安徽亳州药材市场3批,能比较客观地反映该药材国内发展现状,以期对相关

质量标准的修订提供依据。

参考文献:

[1] 江苏新医学院. 中药大辞典(上册)[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2002: 1436-1437.

[2] 山西省卫生厅. 山西省中药材标准[S].

[3] 邓秋婷, 吴孟华, 张英, 等. 鱼鳔的本草考证[J]. 中药材, 2018, 41(3): 749-752.

[4] 赵连胜. 鱼鳔杂谈[J]. 北京水产, 2000(5): 60-61.

[5] 段振华, 汪菊兰, 殷安齐, 等. 几种鱼鳔的营养成分分析与评价[J]. 食品研究与开发, 2007, 28(10): 62-65.

[6] 山东省食品药品监督管理局. 山东省中药材标准(2012年版)[S]. 济南: 山东友谊出版社, 2013: 181-182.

[7] 湖南省食品药品监督管理局. 湖南省中药材标准(2009年版)[S]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2010: 354.

[8] 北京市卫生局. 北京市中药材标准(1999年版)[S]. 北京: 首都师范大学出版社, 1999: 174.

[9] 温俊达, 唐正平, 高青山, 等. 鱼鳔质量标准的研究[J]. 湖南中医杂志, 2003, 19(5): 57.

[10] 岳晓华, 薛慧清, 高丽, 等. 山西安泽青翘与老翘的氨基酸组分和微量元素分析[J]. 中国实验方剂学杂志, 2014, 20(4): 81-83.

[11] 王棘, 潘雪妍, 杨宏伟. HPLC法和氨基酸分析仪(AAA)法测定肠外营养注射液(25)中18种氨基酸的含量的比较[J]. 药物分析杂志, 2012, 32(6): 1085-1089.

[12] 蔡萍, 万丹, 肖娟, 等. 土鳖虫超微粉体中游离氨基酸的测定及指纹图谱研究[J]. 中成药, 2011, 33(10): 1645-1648.

[13] 何新荣, 刘萍. 高效液相-荧光检测法测定乌灵胶囊中14种氨基酸的含量[J]. 中成药, 2010, 32(8): 1358-1361.

[14] 王丽, 宋志峰, 黄璜, 等. HPLC测定不同产地冬虫夏草中氨基酸的含量[J]. 中成药, 2010, 32(6): 984-987.

[15] 乔艺涵, 孟雪丹, 索亚然, 等. 珍珠层粉氨基酸指纹图谱的构建及氨基酸含量测定的研究[J]. 世界科学技术(中医药现代化), 2019, 21(7): 1353-1363.

[16] 闫珍珍, 张东, 林听听, 等. 雌雄灰海马和三斑海马营养价值与功能性成分对比分析[J]. 食品科学, 2019, 40(16): 206-212.

[17] 朱玉婷, 刘俊瀚, 唐珊珊, 等. 鹿药游离氨基酸提取工艺[J]. 吉林农业大学学报, 2013, 35(6): 679-683.

[18] 顾维雄. 保健食品[M]. 上海: 上海人民出版社, 2001: 89-90.