

## 应用营养

## 河南省市售鱼虾蟹类及其制品营养成分调查分析

苏永恒,张洁,付鹏钰,翟志雷,王谢  
(河南省疾病预防控制中心,河南郑州 450016)

**摘要:**目的 分析河南省市售及加工鱼虾蟹类食品的营养成分,完善河南省特色食物成分数据库。方法 2017年12月—2020年12月对饭店和超市内售卖的鱼蟹类食品采样,分析其中的水分、灰分、蛋白质、脂肪、碳水化合物、总氮、糖类、多种维生素及人体必需的矿物质等营养成分。结果 水分、灰分含量水平基本一致;除油炸食品外均未检出糖类;蟹类能量含量整体偏高,炸鱼能量、蛋白质、总氮和脂肪整体高于鲜鱼;鱼虾蟹类脂肪酸的总量不高,饱和脂肪酸比例大,二十碳五烯酸(EPA)和二十二碳六烯酸(DHA)占主要成分,DHA含量较高的依次是鱿鱼0.209 g/100 g、龙虾0.181 g/100 g和巴沙鱼0.153 g/100 g,EPA依次是蟹黄1.07 g/100 g、小黄鱼0.38 g/100 g和鲫鱼0.297 g/100 g;鱼类全部检出氨基酸,虾蟹类90%检出,蟹类中蟹黄氨基酸含量较高。结论 鱼虾蟹类制品中,调味料及食用油对食物成分有影响;鲜品中饱和脂肪酸的含量与总脂肪含量正相关,鱼类和蟹类单不饱和脂肪酸高,虾类与推荐比例一致。

**关键词:**鱼;虾;蟹;营养成分;矿物质;维生素;蛋白质;脂肪

中图分类号:R155 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2024)04-0458-06

DOI:10.13590/j.cjfh.2024.04.015

### Investigation and analysis of nutrition components of fish, shrimp, crab, and shellfish and their products sold in He'nan Province

SU Yongheng, ZHANG Jie, FU Pengyu, ZHAI Zhilei, WANG Xie

(Center for Disease Control and Prevention of He'nan Province, He'nan Zhengzhou 450016, China)

**Abstract: Objective** To establish and improve the food composition database of He'nan Province, the nutritional components of fish, shrimp, crab, and shellfish in He'nan province were analyzed. **Methods** The water, ash, protein, fat, carbohydrate, total nitrogen, carbohydrate, multivitamins, and essential minerals of fish and crab from restaurants and supermarkets from December 2017 to December 2020 were determined. **Results** The water and ash contents were basically the same. Carbohydrate was not detected except in fried food. The energy content of crab was higher than that of fish and shrimp. The energy, protein, total nitrogen, and fat contents of fried fish were higher than those of fresh fish. The total amount of fatty acids in fish, shrimp, crab, and shellfish was normal; EPA and DHA were the major components. The highest content of DHA was observed in squid (0.209 g/100 g), pasha (0.181 g/100 g), and cod (0.153 g/100 g), and the highest content of EPA was observed in crab roe (1.07 g/100 g), small yellow croaker (0.38 g/100 g), and golden carp (0.297 g/100 g). All the amino acids were detected in fish, 90% in shrimp, crab, and shellfish, and the content of amino acids in crab roe was higher. **Conclusion** Flavoring and cooking oil influenced the food composition in the cooking process of fish, shrimp, and crab products. The content of monounsaturated fatty acids was positively correlated with the total fat content in fresh fish. Fish and crab had higher contents of monounsaturated fatty acids, and shrimp had the recommended proportion.

**Key words:** Fish; shrimp; crabs; nutrition components; minerals; vitamin; protein; fat

当今社会人们越来越重视健康,对营养价值高的食品需求用量增大,食物成分为营养食品选择提

供重要依据,2016年国家制定了《“健康中国2030”规划纲要》《中华人民共和国食品安全法》,规定食

收稿日期:2022-07-18

基金项目:国家财政项目(131031107000210003)

作者简介:苏永恒 男 副主任技师 研究方向为食品安全风险监测 E-mail:cdesuyh@126.com

通信作者:张洁 女 副主任技师 研究方向为食品安全风险监测 E-mail:yuli2009@163.com

品应该是安全的、有营养的,并且能促进健康的<sup>[1]</sup>,食物营养已逐渐成为食品安全的重要组成部分<sup>[2-3]</sup>。

受地理环境影响,食物成分分布有所不同,即便是同一食物,种植、养殖和加工方式不同,营养成分也存在差异<sup>[4]</sup>。鱼虾蟹类是公认的营养成分丰富的食物,为发展河南省优势食物资源、引导健康餐饮,进一步强化食物营养状况评估,完善食物成分数据库,河南省开展市售鱼虾蟹类食品成分监测工作<sup>[1,5]</sup>。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

#### 1.1.1 采样方法及样品来源

采用多阶段抽样方法<sup>[6-7]</sup>。第一阶段根据河南省地理环境及饮食习惯分布特点,将河南分为豫南、豫中、豫北3个地域,在每个地域里随机抽取2个城市,全省共抽取6个城市,分别为南阳市、信阳市、郑州市、周口市、新乡市、鹤壁市。第二阶段根据抽取地市的购物和消费习惯,随机选择大型超市、农贸市场、地方特色饭店不少于3个采样点。第三阶段在抽取的采样点按样品种类随机采样,样品进行等容量混合,各种样品满足样本量要求。根据河南省食物成分监测计划,共检测28种食物种类318份样品,其中鱼类13种162份样品,虾类4种45份样品,蟹类4种45份样品,炸鱼4种36份样本,炒虾3种30份样品,每种样品随机抽取鲜品、冻品和成品菜肴,每份采样量不少于0.5 kg。采回样品立即取可食部分分析检测;未能及时检测,可食部分放于冰箱储存并于第2天及时处理。鱼虾贝类采样时间为2017年12月—2020年12月。

#### 1.1.2 主要仪器与试剂

Kjeltec-2300 蛋白质测定仪(瑞典 Foss); SoxtecTM2050 脂肪测定仪(瑞典 Foss); Waters 2695 高效液相色谱仪(美国沃特世),配备 Waters 2998 光电二极管阵列检测器 PDA(美国沃特世); L-8900 氨基酸自动分析仪(日立科技中国有限公司); Elan 9000 ICP-OES(美国 perkin Elmer 公司); Agilent 6890N 气相色谱仪(美国安捷伦公司); Z2000 原子吸收仪(日本日立); DHG-9140A 恒温干燥箱(常州赛普实验仪器厂); ME204E 万分之一天平(梅特勒-托利多仪器上海有限公司); 脂肪和总膳食纤维标准物质(广州 puen 公司); 40 组分脂肪酸甲酯混合标准品和 8 组分反式脂肪酸甲酯混合标准品(上海安谱); 17 种氨基酸溶液混合标准物质(德国 membraPure GmbH 公司); 维生素 A、E、B(德国 DR); 矿物质生物成分分析标准物质-黄豆,矿物质混合标准品(标准物质网,中科质检); 乙腈、甲醇

色谱级,美国 ThermoFisher 公司; 苯酚、氯仿、盐酸、氯化钾、氢氧化钾、正己烷、无水硫酸钠分析纯,国药集团试剂有限公司。

### 1.2 方法

对水分、灰分、蛋白质、脂肪、碳水化合物、总氮、糖类、多种维生素及人体必需的矿物质等,按国家标准方法及国内外公认标准方法检测分析。

#### 1.2.1 常规营养成分检测方法

水分测定按照 GB 5009.3—2016《食品安全国家标准 食品中水分的测定》中的直接干燥法; 灰分测定按照 GB 5009.4—2016《食品安全国家标准 食品中灰分的测定方法》中的马弗炉高温灼烧法; 蛋白质测定按照 GB 5009.5—2016《食品安全国家标准 食品中蛋白质的测定》中的全自动凯氏定氮法; 脂肪测定按照 GB/T 5009.6—2016《食品安全国家标准 食品中脂肪的测定》中的索氏抽提法; 碳水化合物测定按减差法计算,总碳水化合物(g/100 g)=100-(水分+灰分+蛋白质+脂肪); 总膳食纤维测定参照 GB 5009.88—2014《食品中膳食纤维的测定》中酶重量法。

#### 1.2.2 脂肪酸测定

按照 GB 5009.168—2016《食品安全国家标准 食品中脂肪酸的测定》中的外标法测定。

#### 1.2.3 氨基酸测定

按照 GB 5009.124—2016《食品安全国家标准 食品中氨基酸的测定》测定 16 种常规氨基酸。

#### 1.2.4 维生素测定

维生素 A、维生素 E 按照 GB/T 5009.82—2016 第一法进行检测; 维生素 B<sub>1</sub> 按 GB 5009.84—2016《食品安全国家标准 食品中维生素 B 的测定》中第一法高效液相色谱(HPLC)法进行检测; 维生素 B<sub>2</sub> 按 GB 5009.85—2016《食品安全国家标准 食品中维生素 B<sub>2</sub> 的测定》中第一法 HPLC 法进行检测。

#### 1.2.5 矿物质测定

钠、镁、钾、钙、锰、铜、锌按照 GB 5009.268—2016《食品安全国家标准 食品中多元素的测定》第一法电感耦合等离子体质谱(ICP-MS)法进行测定; 铁按照 GB 5009.90—2016《食品安全国家标准 食品中铁的测定》第一法火焰原子吸收法检测; 磷按照 GB 5009.87—2016《食品安全国家标准 食品中磷的测定》第一法钼蓝分光光度法进行检测。

#### 1.2.6 糖类物质

依据 GB 5009.8—2016《食品安全国家标准 食品中果糖、葡萄糖、蔗糖、麦芽糖、乳糖的测定》的第一法高效液相色谱法检测。

1.2.7 能量计算方法<sup>[1]</sup>

能量(kJ)=蛋白质(g)×17+脂肪(g)×37+碳水化合物(g)×17+膳食纤维(g)×8。

## 1.2.8 质量控制

为保证检测数据准确可靠,实验室在检验过程中进行实验内部质量控制,实验室购买多种质控样品,灰分、总氮及维生素E采用美国婴儿配方奶粉质控样品;脂肪和总膳食纤维采用PUEN公司的质控样品;矿物质元素采用中华标准物质网生物成分标准物质-黄豆,所有样品平行测定2次,实验均值均在质控范围内。同时进行样品加标回收试验等措施,以保证检测结果准确可靠。

## 1.3 统计学分析

将检测数据导出至Excel 2007软件进行整理,采用SPSS 17.0软件对数据进行统计分析。对同一类所有不同样品的食物成分数据进行正态性、方

差不齐性检验,若满足相应数理条件,则以平均值和标准差表示;如不满足,则以中位数和四分位数[M(P25, P75)]表示,必要时采用Wilcoxon检验,  $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义<sup>[6,8]</sup>。

## 2 结果

## 2.1 一般营养成分检测结果

三类原型食物中,水分含量高,值相差不大;能量和脂肪含量蟹类高,偏差值较大,主要由于蟹黄存在,鱼类次之,虾类最低;蛋白质和总氮含量相差不大;灰分含量虾类最高,蟹类次之,鱼类最低;鱼类和蟹类均出现较高的最大值,鱼类由于鲶鱼的存在,蟹类由于蟹黄的存在,其他同类成分含量相差不大。成品菜肴水分流失,能量、蛋白质、总氮、脂肪、灰分含量都增加,鲜品和成品两者数据作Wilcoxon检验,结果显示差异有统计学意义( $P < 0.05$ ,表1)。

表1 鱼虾蟹类食品一般营养成分表( $n=318$ )Table 1 General nutritional components of fish, shrimp, and crab foods ( $n=318$ )

食物	数值	水分/(g/100 g)	能量/(kJ/100 g)	蛋白质/(g/100 g)	总氮/(g/100 g)	脂肪/(g/100 g)	灰分/(g/100 g)
鱼类	P25	72.4	400	17.4	2.78	2.10	1.00
	P50	76.0	448	17.8	2.85	2.60	1.10
	P75	78.4	543	18.7	2.98	4.70	1.30
	Max	84.6	1081	19.8	3.17	16.5	2.40
虾类	P25	65.7	423	17.8	2.85	1.40	2.10
	P50	73.7	439	18.5	2.96	1.70	2.60
	P75	74.5	608	22.3	3.56	4.00	4.30
	Max	79.1	657	29.9	4.79	4.90	8.90
蟹类	P25	57.8	542	17.0	2.72	3.20	2.20
	P50	62.0	694	17.9	2.87	9.45	2.30
	P75	69.5	797	18.8	2.89	13.10	2.40
	Max	69.8	1 074	19.4	3.01	16.70	2.40
炸鱼	P25	43.0	808	20.6	3.31	10.50	1.78
	P50	54.8	1 022	21.7	3.48	14.30	2.50
	P75	63.1	1 289	24.8	3.97	18.70	3.95
	Max	63.7	1 465	33.2	5.31	20.90	6.20
炒虾	P25	64.6	620	24.2	3.87	4.23	5.45
	P50	65.0	633	26.1	4.18	4.45	6.60
	P75	65.3	645	28.0	4.48	4.68	7.75
	Max	65.7	657	29.9	4.79	4.90	8.90

## 2.2 维生素检测结果

鱼、虾、蟹三类食品中维生素A、维生素E和 $\alpha$ -生育酚含量显示:蟹类中3种维生素含量均高于鱼类和虾类。鱼类的维生素A含量超过虾类,但维生素E和 $\alpha$ -生育酚的含量则低于虾类。鱼类和虾类硫胺素

和核黄素含量较低,蟹类中未检出。此外,烹饪方法对维生素保留有影响。炸草鱼和炒虾食品中维生素A和维生素E的流失较为严重。详见表2。

## 2.3 糖类含量检测结果

所检测的鱼虾蟹及其制品中,只有炸泥鳅

表2 鱼虾蟹类食品维生素成分表( $n=318$ )Table 2 Vitamin components in fish, shrimp, and crab foods ( $n=318$ )

食物种类	维生素A/( $\mu$ g/100 g)	维生素E/(mg/100 g)	$\alpha$ -生育酚/(mg/100 g)	硫胺素/(mg/100 g)	核黄素/(mg/100 g)
鱼类	147.00±51.00	0.10±0.07	0.07±0.05	0.15±0.04	0.04±0.02
虾类	63.00±18.30	0.64±0.30	0.59±0.32	0.08±0.04	0.07±0.06
蟹类	174.00±5.00	2.59±1.05	0.95±1.12	—	—
炸草鱼	—	0.09±0.06	0.05±0.02	0.01±0.01	0.04±0.03
炒虾	—	0.12±0.08	0.09±0.05	0.02±0.01	0.05±0.03

注:—为未检出

(1.90 g/100 g)和炸草鱼(0.20 g/100 g)含有少量的糖分,可能由于加工过程加入调味料导致的。

2.4 矿物质含量检测结果

矿物质含量检测结果相差较大,用中位数、四分位数和最大值表示数据分布。三类食品中虾类

和蟹类总矿物质元素含量相差不大,鱼类整体含量偏低,趋于一致,唯有黄颡鱼稍高。其中蟹类钙、磷、锌、铜及虾类钙、钠、铜含量高于鱼类,差异有统计学意义( $P<0.05$ );钙、钠元素含量最高的是河虾,磷元素含量最高的是河蟹,见表3。

表3 鱼虾蟹类矿物质成分表( $n=318$ )/(mg/100 g)  
Table 3 Mineral composition of fish, shrimp, and crabs ( $n=318$ )/(mg/100 g)

食物成分/ 100 g	鱼类				虾类				蟹类			
	P50	P25	P75	Max	P50	P25	P75	Max	P50	P25	P75	Max
钙/mg	61.00	37.00	83.00	625.00	85.00	82.00	661.00	977.00	510.00	504.00	649.00	1 056.00
磷/mg	185.00	152.00	210.00	236.00	239.00	203.00	268.00	297.00	307.00	225.00	474.00	814.00
钾/mg	227.00	189.00	308.00	353.00	232.00	225.00	245.00	259.00	169.00	147.00	205.00	272.00
钠/mg	52.10	44.30	63.40	437.00	110.00	96.40	362.00	614.00	205.00	184.00	313.00	596.00
镁/mg	26.00	22.00	29.00	130.00	49.20	45.40	50.50	52.00	54.50	49.30	60.00	66.00
铁/mg	0.60	0.40	1.10	7.70	0.83	0.65	1.85	2.90	3.30	2.33	4.63	6.50
锌/mg	1.37	1.06	1.75	7.03	1.65	1.62	2.45	3.24	7.96	6.40	8.28	8.61
铜/mg	0.47	0.30	0.53	0.59	1.85	1.02	2.87	3.89	2.14	1.51	2.39	2.63
锰/mg	0.17	0.03	0.23	1.71	0.27	0.17	0.36	0.46	0.29	0.25	0.38	0.54
总矿质元/g	0.60	0.50	0.70	1.10	1.13	0.85	1.55	2.00	1.18	1.14	1.60	2.80

2.5 脂肪酸含量检测结果

此次共检测44种脂肪酸项目,鱼、虾、蟹类分别检出了36种、28种和26种,饱和脂肪酸含量(Saturated fatty acids, SFA)分别为脂肪酸总量(Fatty acids, FA)的34.91%、33.05%和34.05%,其中油酸甲酯(C18:1n9c)含量最多,分别为1.114、0.131和1.845 g/100 g,其次是棕榈酸甲酯(C16:0),分别为0.633、0.096和1.300 g/100 g,三类食品中二十碳五烯酸(EPA, C20:5n3c)甲酯含量相对较高,鱼类和虾类二十二碳六烯酸(DHA, C22:6n3c)甲酯含量较高,蟹类未检出。单不饱和脂肪酸(Unsaturated fatty acids, UFA)分别为FA的35.73%、31.81%和46.72%。多不饱和脂肪酸(Polyunsaturated fatty acids, PUFA)分别为FA的34.96%、31.37%和19.22%,见表4。

2.6 氨基酸含量检测结果

本次共检测20种氨基酸,由表5可知,鱼类全部检出,虾类和蟹类均检出18种。鱼类、虾类、蟹类检出氨基酸总量分别为13.5、13.2、11.7 g/100 g。其中,三类食品的必需氨基酸总量均小于非必需氨基酸,平均值均大于非必需氨基酸;必需氨基酸中含量最高为赖氨酸,分别为2 057、2 182、1 614 mg/100 g,其次为异亮氨酸,分别为1 422、1 381、1 116 mg/100 g;非必需氨基酸中含量最高为天门冬氨酸,分别为1 342、1 213、962 mg/100 g,其次为谷氨酸,分别为881、673、1 131 mg/100 g;SAA含硫氨基酸与AAA芳香族氨基酸相差不大。

3 讨论

对鱼虾蟹类食物中主要营养物质成分检测结

果表明,蛋白质、水分、维生素、灰分含量水平基本一致;大部分食物中均未检出糖分;在某些营养成分上会有一些的含量差异,如矿物质里的钠和锌,鲑鱼和鲫鱼明显较高;蟹类能量含量整体偏高,其中蟹黄含量最高,为1 074 kJ/100 g,炸带鱼和炸泥鳅能量明显高,分别为1 023 kJ/100 g和1 465 kJ/100 g,鲜鱼普遍相对蟹类低;虾类蛋白质和总氮偏高,炸泥鳅和油焖大虾两者最高,分别为33.2 g/100 g和29.9 g/100 g。炒虾、炸带鱼、油焖大虾的成分表异常,加工制作中调味料及食用油对食物成分有影响,烹饪方式对含量影响较大,因地域的饮食习惯不同,逐渐形成独特的地方特产。

2022版中国居民膳食指南<sup>[9]</sup>建议公众每周至少食用2次水产品,中国肉类消费以畜肉为主,特别是猪肉,而水产品相对畜肉来说,脂肪酸含量低,且所含不饱和脂肪酸更利于保护心血管系统。由于肥肉含有脂肪酸较高,所以人们食用肥鱼可能会获得更多的不饱和脂肪酸<sup>[10,12]</sup>。本研究发现,不饱和脂肪酸的含量与总脂含量正相关,若摄入脂肪含量较高的鱼即可以增加不饱和脂肪酸的摄入。

许多国家和组织推荐的人类SFA、单不饱和脂肪酸(Monounsaturated fatty acids, MUFA)、PUFA的比值大致为1.0:1.0:1.0<sup>[11]</sup>。本研究鱼产品中的SFA、MUFA、PUFA的平均比例为1.0:1.5:1.1, MUFA高于推荐比例;虾产品中的SFA、MUFA、PUFA的平均比例为1:1.0:1.1,与推荐比例基本一致;蟹类产品中的SFA、MUFA、PUFA的平均比例为1:1.75:0.47,与上述推荐比例相比, MUFA含量偏高,蟹黄含量高,PUFA偏低,蟹里含量低。

表4 鱼虾蟹类食品脂肪酸成分表 (n=252)/(g/100 g)

Table 4 Fatty acid composition table of fish,shrimp and crab food (n=252)/(g/100 g)

食物成分	鱼类	虾类	蟹类
C4:0	0.005	0.002	—
C6:0	0.001	—	—
C8:0	0.003	0.001	—
C10:0	0.003	—	—
C11:0	0.001	—	—
C12:0	0.013	0.001	—
C13:0	0.007	—	—
C14:0	0.070	0.019	0.130
C15:0	0.016	0.007	0.090
C16:0	0.633	0.096	1.300
C17:0	0.018	0.014	0.045
C18:0	0.171	0.065	0.345
C19:0	—	—	—
C20:0	0.023	0.007	0.030
C21:0	0.019	0.000	0.050
C22:0	0.013	0.009	—
C23:0	0.032	0.010	0.025
C24:0	0.028	—	0.180
C14:1	0.013	—	0.030
C15:1	0.007	—	0.030
C16:1	0.057	0.053	0.835
C17:1	0.019	0.008	0.065
C18:1n9c	1.114	0.131	1.845
C20:1	0.090	0.014	0.085
C22:1n9c	0.055	0.004	0.050
C24:1n9c	0.135	0.025	1.400
C16:2	—	—	—
C18:2n6c	0.659	0.041	0.510
γC18:3n6c	0.011	—	0.050
αC18:3n3	0.101	0.024	0.260
C18:4	—	—	—
C20:2	0.034	0.015	0.085
C20:3n3c	0.035	0.020	0.540
C20:3n6c	0.017	0.001	—
C20:4n6c	0.017	0.021	0.050
C20:5n3c	0.162	0.070	0.540
C22:2	0.120	0.016	0.060
C22:4	—	—	—
C22:5n3c	—	—	—
C22:5n6c	—	—	—
C22:6n3c	0.097	0.121	—
C18:1n9t	—	—	—
C18:2n6t	0.018	—	—
Total C18:2t	0.415	0.025	0.050
饱和脂肪酸SFA	1.004	0.225	2.035
单不饱和脂肪酸UFA	1.461	0.227	3.585
多不饱和脂肪酸PUFA	1.097	0.248	1.695
总脂肪酸FA	3.562	0.699	7.315

注:—为未检出

虽然鱼虾蟹类多脂肪酸的总含量不高,但 EPA 和 DHA 占比较高,DHA 含量较高的依次是鱿鱼、龙虾和巴沙鱼,分别为 0.209、0.181 和 0.153 g/100 g。EPA 含量较高的依次是蟹黄、小黄鱼和鲫鱼,分别为 1.07、0.38 和 0.297 g/100 g;其余食品都含有一

表5 鱼虾蟹类食品氨基酸成分表(平均数/mg/100 g)

Table 5 Amino acid composition of fish, shrimp, and crab foods (average number/mg/100 g)

监测项目	氨基酸	鱼类	虾类	蟹类
必需氨基酸	异亮氨酸/(mg/100 g)	1 422	1 381	1 116
	亮氨酸/(mg/100 g)	609	511	584
	赖氨酸/(mg/100 g)	2 057	2 182	1 614
	苯丙氨酸/(mg/100 g)	636	537	528
	苏氨酸/(mg/100 g)	767	812	598
	蛋氨酸/(mg/100 g)	1 080	1 132	782
	缬氨酸/(mg/100 g)	742	—	—
	色氨酸/(mg/100 g)	459	—	—
	丝氨酸/(mg/100 g)	756	748	574
	胱氨酸/(mg/100 g)	204	179	170
非必需氨基酸	酪氨酸/(mg/100 g)	609	757	632
	甘氨酸/(mg/100 g)	559	885	760
	精氨酸/(mg/100 g)	617	537	604
	组氨酸/(mg/100 g)	701	685	584
	丙氨酸/(mg/100 g)	453	360	390
	天门冬氨酸/(mg/100 g)	1 342	1 213	962
	谷氨酸/(mg/100 g)	881	673	1 131
	脯氨酸/(mg/100 g)	675	673	633
	SAA 含硫氨基酸/(mg/100 g)	1 269	1 221	909
	AAA 芳香族氨基酸/(mg/100 g)	1 244	1 294	1 160
非必需氨基酸平均值/(mg/100 g)		776	768	709
总计	必需氨基酸平均值/(mg/100 g)	972	1 092	870
	非必需氨基酸总量/(mg/100 g)	9 310	9 221	8 509
	必需氨基酸总量/(mg/100 g)	7 772	6 554	5 220
	总氨基酸/(g/100 g)	13.5	13.2	11.7

注:—为未检出

定量的 EPA 和 DHA。对于高需求量人群(孕妇、乳母、婴幼儿)而言,通过食用鱼虾贝类补充 DHA,或许不是最佳途径,但对于普通人,每周尽量多选择天然海产品食物,对于摄入 DHA 具有一定意义<sup>[12]</sup>。

鱼虾蟹类由于具有较高的营养价值,是优质蛋白质、脂肪、矿物质、脂溶性维生素、DHA、EPA 等营养成分的主要来源,深受人们的喜爱。本次对其食物成分全面检测,旨在为人们日常消费提供依据。建议每种食物制作成分标签或者二维码,消费者可以按需选择食物,合理饮食,提升健康水平。

参考文献

[ 1 ] 叶冰,王楠,韩涵,等. 2019年河南省现制现售加工畜禽及水产品营养成分调查[J]. 河南预防医学杂志, 2021, 32(6): 443-446.  
 YE B, WANG N, HAN H, et al. Investigation on the nutritional composition of ready-made and ready-processed livestock, poultry and aquatic products in Henan in 2019[J]. Henan Journal of Preventive Medicine, 2021, 32(6): 443-446.  
 [ 2 ] 肖立志. 自然环境对食品营养及食品安全的影响及应对措施[J]. 食品安全导刊, 2022, 345(16): 118-120.  
 XIAO L Z. Influence of natural environment on food nutrition and food safety and countermeasures[J]. China Food Safety Magazine, 2022, 345(16): 118-120.

- [ 3 ] 茆京来. 国民营养健康政策成效评估及优化策略研究[J]. 中国食品卫生杂志, 2021, 33(5): 525-528.  
MAO J L. Effectiveness evaluation and optimization strategy of national nutrition and health policy[J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2021, 33(5): 525-528.
- [ 4 ] 王竹. 加强食物成分监测, 综合利用地方特色资源, 为健康中国服务[J]. 卫生研究, 2020, 49(6): 961.  
WANG Z. Strengthen the monitoring of food components, fully utilize local characteristic resources, and serve the Healthy China initiative [J]. Journal of Hygiene Research, 2020, 49(6): 961.
- [ 5 ] 傅子昕, 谭雨青, 罗永康. 北京市售主要鱼类营养成分及感官品质与价格相关性分析[J]. 中国水产, 2022, 559(6): 93-95.  
FU Z X, TAN Y Q, LUO Y K. Correlation analysis between nutritional components, sensory quality and price of main fish sold in Beijing[J]. China Fisheries, 2022, 559(6): 93-95.
- [ 6 ] 刘阳, 赵佳, 邢青斌, 等. 我国谷类及其制品主要成分分析[J]. 中国食物与营养, 2019, 25(10): 53-57.  
LIU Y, ZHAO J, XING Q B, et al. Monitoring and analysis on main food composition of cereal in China[J]. Food and Nutrition in China, 2019, 25(10): 53-57.
- [ 7 ] 孙华闽, 黄建萍, 谭维维. 江苏省蔬菜及水果主要营养成分分析[J]. 职业与健康, 2021, 37(24): 3361-3364.  
SUN H M, HUANG J P, TAN W W. Analysis on main nutritional components of vegetable and fruit in Jiangsu province [J]. Occupation and Health, 2021, 37(24): 3361-3364.
- [ 8 ] 高超, 王竹, 刘阳, 等. 我国预包装食品中脂肪含量状况监测和评估[J]. 中国健康教育, 2017, 33(6): 483-486.  
GAO C, WANG Z, LIU Y, et al. Monitoring and analysis of fat contents in Chinese pre-packaged foods [J]. Chinese Journal of Health Education, 2017, 33(6): 483-486.
- [ 9 ] 中国营养学会. 中国居民膳食指南—2022[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2022.  
Chinese Nutrition Society. Dietary Guidelines for Chinese Residents—2022[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2022.
- [ 10 ] Scientific Advisory Committee on Nutrition. Advice on fish consumption: benefits & risks [M]. London: The Stationary Office, 2004.
- [ 11 ] 徐永江, 王开杰, 姜燕, 等. 三种鲷属鱼类肌肉质地特性及营养成分比较分析[J]. 中国水产科学, 2022, 29(7): 1022-1032.  
XU Y J, WANG K J, JIANG Y, et al. Comparative analysis of the muscle texture characteristics and nutrient compositions among three *Seriola* fishes [J]. Journal of Fishery Sciences of China, 2022, 29(7): 1022-1032.
- [ 12 ] 张红霞, 张加玲, 尚晓虹, 等. 中国黄海海域部分海鱼脂肪酸含量分析[J]. 卫生研究, 2014, 43(3): 423-429.  
ZHANG H X, ZHANG J L, SHANG X H, et al. Fatty acids content of common marine fish from Yellow Sea of China [J]. Journal of Hygiene Research, 2014, 43(3): 423-429.