

刺参营养价值研究进展

张新明 王君政

日照职业技术学院, 山东日照 276826

摘要 刺参含有多种营养元素,是一种深受人们喜爱的海珍品,其营养价值也受到诸多因素的影响。本文从刺参的基本营养价值,刺参不同部位的营养价值,养殖品种、养殖时间、生长季节、养殖方式对刺参营养价值的影响,不同地域刺参的营养价值等几个方面进行了综述。

关键词 刺参;营养价值;氨基酸;脂肪酸

刺参属于棘皮动物门、海参纲、刺参科,是我国非常重要的经济水产动物,含有丰富的蛋白质、维生素、多不饱和脂肪酸等营养元素,同时含有多种活性成分,具有增强机体免疫等功能,是一种深受人们喜爱、营养价值极高的海鲜珍品。有关刺参营养价值的研究一直是科学家关注的热门课题,本文就目前的研究情况进行综述,以期对相关研究人员提供有益的参考。

1 刺参的基本营养价值

刺参不仅营养丰富,而且营养物的组成比较合理,尤其是必需氨基酸和必需脂肪酸等相比其他生物含量丰富,对于人体具有重要的营养价值。

不同的测定条件和方法影响测定结果。王际英等^[1]研究表明,刺参体壁干物质中蛋白含量为 46.67%,远低于鱼类,脂肪和糖分含量很低,分别为 3.08% 和 3.9%,而灰分含量较高,为 31.38%;含有 19 种氨基酸,氨基酸总量为 37.41%,鲜味氨基酸占氨基酸总量的 45.46%, 不饱和脂肪酸为 11.36 mg/g, EPA+DHA 为 1.945 mg/g, 在不饱和脂肪酸中 C20:4 含量最高,而 C14:3 含量最低,高不饱和脂肪酸中 C22:6 含量最高,高于大多数畜禽、带鱼、黄鳝等。

王永辉等^[2]研究表明,刺参体壁干品中蛋白质含量为 77.4%,而脂肪含量很低,仅为 1.12%,含有 19 种氨基酸,氨基酸总量为 65.75%,其中人体

所必需的氨基酸总量为 13.44%, 药效氨基酸为 37.93%, 含有 V_A、V_E、VB₁、VPP、VB₂ 等多种维生素,其中 V_E 含量最高,含有铁、镁、锰、钾、钠、钙等多种矿物元素。

袁文鹏等^[3]对仿刺参酶解提取物营养成分组成进行了测定和分析。结果表明,仿刺参酶解提取物水分、粗蛋白、粗脂肪、灰分、磷脂、多糖、皂苷含量分别为 6.41%、70.51%、5.05%、6.83%、0.96%、8.56%、0.78%。仿刺参酶解提取物氨基酸总量为 56.05%,必需氨基酸占氨基酸总量的 24.2%,鲜味氨基酸占氨基酸总量的 55.6%。

2 不同部位刺参的营养价值

刺参的主要可食部位是体壁,其他部分通常作为下脚料废弃,研究表明其他部分同样含有丰富的营养物质,某些营养物含量甚至高于体壁。

刘小芳等^[4]对刺参体壁和内脏 2 个部位的营养物质进行了常规营养成分及海参糖胺聚糖、海参皂苷、脂肪酸组成、氨基酸组成以及 16 种无机元素含量分析研究,结果表明,刺参体壁中水分、粗蛋白、粗脂肪、糖胺聚糖和皂苷的含量显著高于内脏,而灰分含量则比内脏要低;体壁和内脏中含有 21 种脂肪酸,内脏中多不饱和脂肪酸含量高于体壁,含 EPA 13.09%、DHA 6.88%。体壁和内脏中均检出 13 种氨基酸,氨基酸总量有一定差别,分别为 43.22、25.70 g/100 g(干重),药效氨基酸总量分别占氨基

酸总量的 29.89% 和 31.25%。富含镁、铁、锌、钒、硒等元素,内脏中钒和锰的含量尤为丰富。

张健等^[9]对仿刺参生殖腺进行卵和精分类,经真空冷冻干燥后,研究了其营养物质的差异,结果表明,仿刺参卵相对于精来说,营养素种类齐全,含量均衡。海参卵中粗脂肪以及磷脂、多糖物质、Ca 和 Zn 等矿物质、不饱和脂肪酸含量高于海参精,而粗蛋白、Mg 和 Fe 等矿物质、氨基酸总量、必需氨基酸含量低于海参精。EPA 含量相当高,达到 15 g/100 g 以上。

袁文鹏等^[6]对仿刺参体壁、肠、呼吸树营养成分进行分析研究,结果表明,仿刺参肠、呼吸树蛋白、皂苷含量远高于体壁,粗脂肪含量略高,多糖含量相对体壁略低,肠、呼吸树氨基酸总量大致相等,在 45% 以上,而体壁氨基酸总量较低,为 37.02%,肠和呼吸树的必需氨基酸含量均高于体壁,而鲜味氨基酸与氨基酸总量(FAA/TAA)的比值相差不大,刺参肠和呼吸树中含有牛磺酸,体壁中未测得含有牛磺酸,EPA 含量高于体壁。综合分析表明,刺参肠、呼吸树具有较高的营养价值。

孙伟红等^[7]对刺参体壁、肠和卵中的主要营养成分进行了研究,结果表明刺参肠和卵的蛋白质含量高于体壁;富含人体所必需的铜、铁、锰、锌等元素,这些元素更易在肠中富集;维生素 E 在刺参中含量丰富,以肠中最高;体壁中酸性粘多糖含量较高,为 5.03%;氨基酸组成全面,鲜味氨基酸含量丰富,体壁中羟脯氨酸含量很高,为 4.20%;鉴定出 23 种脂肪酸,必需脂肪酸含量高,尤其 EPA 在肠中高达 16.06%。

3 不同品种刺参的营养价值

市面上的刺参品种多样,究竟该如何选用是消费者十分关心的问题,研究表明,不同品种的刺参营养价值有所差异。李忠清等^[8]对青、白刺参体壁中营养成分进行测定,结果显示,在出皮率、体壁中的水分、多糖和灰分方面白刺参要高于青刺参。体壁干物质中粗蛋白和粗脂肪的含量均无显著差异。青、白刺参体壁中均检测出 20 种主要脂肪酸,脂肪酸总量和多不饱和脂肪酸(PUFA)的含量差异不显著($P > 0.05$),青刺参体壁中单不饱和脂肪酸(MUFA)含量以及天冬氨酸和精氨酸含量均显著低于白刺参($P < 0.05$)。青刺参体壁中 Mn 和 Cr 的含量显

著低于白刺参($P < 0.05$)。综合评价认为,白刺参综合营养品质优于青刺参。

姜森颖等^[9]对青、红刺参体壁的营养组成与含量进行研究,结果表明,红刺参的出皮率、体壁水分和灰分含量(干品)均显著高于青刺参($P < 0.05$)。粗蛋白、总糖、粗脂肪含量差异不明显。体壁均含有 18 种氨基酸,各种氨基酸含量无显著差异。在检出的 10 种主要脂肪酸中,青刺参体壁中 MUFA-16:1 (十六碳烯酸)和 SFA-20:0 (二十碳酸)的含量显著高于红刺参($P < 0.05$),而 AA(二十碳四烯酸)的含量显著低于红刺参($P < 0.05$)。青、红刺参体壁均含有 VB₁、VB₂、VB₃、VB₉、VB₁₂、V_C 和 V_E 等 7 种维生素,红刺参的 VB₃ 含量显著高于青刺参($P < 0.05$)。红刺参类胡萝卜素总量显著高于青刺参($P < 0.05$)。红刺参 Zn、Cu 和 Se 含量均显著高于青刺参($P < 0.05$)。红刺参的综合营养品质优于青刺参。

王远红等^[10]对花刺参、梅花参和绿刺参体壁营养成分进行了分析,结果表明,梅花参中脂肪、粗多糖含量较高,绿刺参次之,花刺参最低,灰分含量上梅花参最高,绿刺参和花刺参含量相当,蛋白含量上花刺参最高,绿刺参次之,梅花参较低;氨基酸总量花刺参最高;必需氨基酸含量则绿刺参最高;必需氨基酸与氨基酸总量比值方面,梅花参和绿刺参大致相当(34%),而花刺参较低(27.72%)。花刺参中常量元素如 K、Mg、Ca 含量高,而微量元素比其它刺参含量低。梅花参和绿刺参不饱和脂肪酸和多不饱和脂肪酸均丰富,达到 64% 和 21% 以上,显著高于花刺参。

肖宝华等^[11]对北方刺参和南方糙海参体壁基本营养成分、活性多糖及 3 种主要常量元素进行了比较分析,结果显示,刺参的含水量和灰分含量明显高于糙海参,但粗蛋白含量较低,而灰分含量较高;总糖和粗脂肪质量分数分别为 8.20%、1.23% 和 2.15%、1.40%,刺参的总糖含量较高,粗脂肪含量大致相当。糙海参的谷氨酸、甘氨酸和脯氨酸的含量明显高于刺参;必需氨基酸含量分别为 33.06% 和 18.51%,糙海参明显低于刺参。刺参体内 Ca、Fe 和 Zn 等矿物元素含量以及多糖含量高于糙海参。

4 不同年龄刺参的营养价值

刺参在不同的生长阶段营养物的积累不同,研究表明养殖周期越长某些营养物的含量就越高,但

是有些营养物却较为恒定。

韩华^[12]对 1 龄、2 龄、3 龄刺参体壁的一般营养成分、氨基酸及脂肪酸组成和含量进行研究,结果表明,不同年龄刺参体壁一般营养成分基本相同,随年龄增加,刺参体壁水分含量逐渐降低,多糖、灰分、粗蛋白和粗脂肪逐渐升高,3 龄刺参粗蛋白质和粗脂肪含量达到最高。刺参体壁中均含有 16 种氨基酸,根据 FAO/WHO 评判模式分析,2 龄刺参蛋白质中氨基酸组成和含量较平衡,属人体需要的优质蛋白质。以上各年龄组在脂肪酸组成方面差异较大,C14:0 和 C18:4n-3 仅在 2 龄和 3 龄中存在,C16:2 仅在 3 龄中存在,C17:0 仅在 1 龄和 2 龄中存在,C18:3n-3 仅在 1 龄和 3 龄中存在,C20:3n-6 和 C22:0 仅在 1 龄存在。不饱和脂肪酸(UFA)含量随生长呈下降趋势,DHA+EPA 含量呈上升趋势。1 龄时刺参体壁中二十碳四烯酸(AA)含量高,达 15.53%,含量之高在海产品中罕见。

宋志东等^[13]采集稚参、幼参、成参,研究刺参体壁营养成分的变化,结果表明,在 3 个生长阶段,体内蛋白质含量逐渐增加,而水分、脂肪、灰分含量逐渐降低;天冬氨酸、谷氨酸、丝氨酸、苏氨酸、甘氨酸等几种氨基酸含量呈现显著升高的趋势,精氨酸含量从稚参发育到幼参的过程中较为恒定,发育到成参时显著提高,蛋氨酸和苯丙氨酸含量则一直恒定。氨基酸总量、呈味氨基酸、药效氨基酸的含量呈升高趋势,而 7 种人体必需氨基酸的含量则较为恒定。

5 不同生长季节刺参的营养价值

刺参营养物的积累表现出明显的季节性变化。李丹彤等^[14-15]对大连獐子岛海域 8 月和 11 月以及 1 月和 5 月的野生仿刺参体壁中营养成分进行分析,结果表明,8 月仿刺参体壁中的粗蛋白、糖含量高于 11 月,而水分含量较低;灰分、粗脂肪含量两月间无显著性差异。体壁中必需氨基酸含量分别占氨基酸总量的 30.08%和 20.02%;8 月和 11 月仿刺参体壁中二十碳五烯酸(EPA)含量分别为 9.94%和 11.24%,二十二碳六烯酸(DHA)含量分别为 5.83%和 7.02%,11 月高于 8 月。而 8 月和 11 月的仿刺参又以 11 月为好。1 月份刺参的水分、灰分、糖分、粗脂肪含量较 5 月份低,而粗蛋白质含量较高;二十碳五烯酸(EPA)含量分别为 12.7%和 14.92%,二十

二碳六烯酸(DHA)含量分别为 4.59%和 9.32%,说明 1 月与 5 月刺参体壁中的 EPA、DHA 含量有较大变化,且 5 月高于 1 月;2 个月份中刺参体壁中的必需氨基酸含量占氨基酸总量比值大致相当;刺参粗蛋白质的氨基酸组成中,富含谷氨酸(Glu)、甘氨酸(Gly)等呈味氨基酸。高菲等^[16]的研究结果表明,刺参体壁基本营养成分和氨基酸、脂肪酸含量具有明显的季节变化;平均氨基酸得分、饱和脂肪酸(SFA)相对含量以 8 月为最高,1 月最低;单不饱和脂肪酸(MUFA)季节变化不明显;多不饱和脂肪酸(PUFA)相对含量 1 月份最高,8 月份最低;综合分析结果表明,刺参的营养价值在冬季的 11 月、1 月最高。

6 不同养殖方式刺参的营养价值

当前的刺参养殖方式主要是池塘圈养和海上增养殖,在不同的养殖方式下其某些营养物质的成分和含量也表现出显著差异。

万玉美等^[17]对人工鱼礁区和池塘养殖下刺参体壁营养成分进行了分析,结果表明,鱼礁组刺参体壁的粗脂肪、胆固醇、碳水化合物含量和能量均显著低于池塘组($P < 0.05$);鱼礁组刺参体壁的 Na 和 Mg 含量均显著高于池塘组($P < 0.05$);除苏氨酸外,鱼礁和池塘组刺参的氨基酸评分(AAS)和化学评分(CS)值均小于 1,二者的饱和脂肪酸总量、不饱和脂肪酸总量均无显著性差异($P > 0.05$);鱼礁组脂肪酸中仅 C16:1 和 C20:5n3 含量显著低于池塘组($P < 0.05$)。研究表明,养殖模式会影响刺参营养成分和风味物质的组成和含量,在人工鱼礁区养殖的刺参,其营养价值优于池塘养殖刺参。

王贵滨等^[18]对大连地区圈养、浅海和深海 3 种养殖方式下平均体质量分别为 67.11、96.15、258.40 g 刺参的营养成分(灰分、蛋白质、脂肪、碳水化合物、氨基酸、脂肪酸)、功能成分(多糖、胶原蛋白)进行比较分析。结果表明,圈养刺参的蛋白质、脂肪和碳水化合物含量最高,灰分含量最低;圈养刺参的多糖含量最高,且含有较高的氨基糖和糖醛酸,而深海刺参的胶原蛋白含量最高;3 种养殖方式下,刺参的脂肪酸含量均以多不饱和脂肪酸为主,其中,深海刺参所含的多不饱和脂肪酸最高,尤其是 EPA;3 种养殖方式下,刺参的谷氨酸含量均最多,圈养刺参的必需氨基酸含量最高。研究表明,不同养殖方式下,刺参的营养成分和功能成分有明显差异。

王哲平等^[19]分别对野生和养殖刺参体壁中营养成分,包括灰分、盐分、蛋白质、粘多糖、胶原蛋白、皂苷、氨基酸组成及 11 种无机元素进行了比较分析。结果显示,野生和养殖刺参的胶原蛋白质量分数(以干基计)分别为 39.43%和 40.37%,差异不显著($P > 0.05$);野生刺参的灰分、粗蛋白、盐分、粘多糖及皂苷质量分数明显高于养殖刺参;在必需氨基酸总量、鲜味氨基酸、药效氨基酸总量方面野生刺参也显著高于养殖刺参。而野生刺参的微量元素比例略优于养殖刺参。综合分析认为,野生和养殖刺参均有较高的营养价值,富含胶原蛋白、粘多糖等生物活性物质及人体所需的矿物元素,鲜味氨基酸和药效氨基酸含量丰富。

7 不同地域刺参的营养价值

不同地域环境条件有所不同,因此在营养价值上也表现出很大的差异。张春丹等^[20]测定了北方养殖仿刺参与南移在宁波沿海养殖仿刺参的营养成分。结果显示,在水分和粗脂肪含量方面,南方养殖明显高于北方养殖,而灰分和粗脂肪含量上则低于北方养殖刺参。南方养殖刺参氨基酸平均含量为 (67.00 ± 0.12) g/100 g(干质量),高于北方刺参的 (52.58 ± 0.11) g/100 g,必需氨基酸含量分别为 (19.90 ± 0.04) g/100 g、 (14.38 ± 0.21) g/100 g,差异显著;南北刺参的脂肪酸含量分别为 1.39%和 3.33%,其中不饱和脂肪酸和二十碳五烯酸、二十二碳六烯酸的含量显著高于北方养殖仿刺参。

刘小芳等^[21]以渤海、黄海、东海 3 个海域的 39 个刺参样品作为研究对象,对其蛋白质、多糖、皂苷等营养物质进行了分析,结果表明,东海海域的刺参体壁蛋白质和海参皂苷含量高于渤海海域和黄海海域,而海参多糖含量低于渤海海域和黄海海域。不同海域的刺参,体壁总脂含量大致相当,但南方海域刺参体壁磷脂中 EPA 和 DHA 的总量明显低于北方刺参。不同产地刺参体壁氨基酸含量及组成基本一致。

综上所述,刺参具有非常丰富的营养,属于高蛋白、低脂肪的食品,而且含有丰富的维生素和微量元素,更重要的是必需氨基酸和必需脂肪酸含量丰富,对人体具有重要的营养价值。仿刺参具有丰富的蛋白质,但蛋白质含量低于常见的鱼、虾、肉等食品鲜质量含量,脂肪酸中的高度不饱和脂肪

肪酸、二十碳四烯酸、二十碳五烯酸的含量明显高于猪肉、鸡蛋、鳗鲡、中华鳖、带鱼、对虾和黄鳝。所以仿刺参是理想的高度不饱和脂肪酸源营养保健食品^[22]。刺参的营养物组成和含量受生长周期、生产季节、养殖方式和养殖区域的影响;不同品种刺参在营养物含量和组成上也有显著差异;海参身体不同部位的营养价值也有所不同,刺参内脏尤其是刺参的生殖腺、肠道等部位也含有较高的营养,但通常作为下脚料废弃,如何进一步研究和开发是值得思考的课题。

参 考 文 献

- [1] 王际英,宋志东,王世信,等.刺参体壁的营养成分分析[J].中国水产,2009(5):60-61.
- [2] 王永辉,李培兵,李天,等.刺参的营养成分分析[J].氨基酸和生物资源,2010(4):35-37.
- [3] 袁文鹏,张绵松,胡炜,等.仿刺参酶解提取物营养成分分析及其对小鼠免疫功能的影响[J].现代食品科技,2015(11):45-50.
- [4] 刘小芳,薛长湖,王玉明,等.乳山刺参体壁和内脏营养成分比较分析[J].水产学报,2011(4):587-593.
- [5] 张健,王茂剑,马晶晶,等.仿刺参生殖腺营养成分分析[J].食品科学,2013(14):232-236.
- [6] 袁文鹏,刘昌衡,王小军,等.仿刺参不同部分营养成分的分析及综合评价[J].食品工业科技,2010(5):348-350.
- [7] 孙伟红,冷凯良,林洪,等.刺参不同部位中主要营养成分分析与评价(英文)[J].动物营养学报,2010(1):212-220.
- [8] 李忠清,夏斌,王际英,等.青、白刺参(*Apostichopus japonicus*)体壁营养成分的比较分析[J].渔业科学进展,2016(3):101-107.
- [9] 姜森颢,董双林,高勤峰,等.相同养殖条件下青、红刺参体壁营养成分的比较研究[J].中国海洋大学学报(自然科学版),2012(12):14-20.
- [10] 王远红,于明明,王冬燕,等.花刺参、梅花参和绿刺参营养成分分析[J].营养学报,2010(4):397-398.
- [11] 肖宝华,杨小东,劳赞,等.北方刺参与南方糙海参口感及营养成分比较分析[J].水产科技情报,2014(6):280-283,289.
- [12] 韩华.不同年龄刺参体壁营养成分分析及评价[J].海洋环境科学,2011(3):404-408.
- [13] 宋志东,王际英,王世信,等.不同生长发育阶段刺参体壁营养成分及氨基酸组成比较分析[J].水产科技情报,2009(1):11-13.
- [14] 李丹彤,常亚青,吴振海,等.獐子岛夏秋季野生仿刺参体壁营养成分的分析[J].水产科学,2009(7):365-369.
- [15] 李丹彤,常亚青,陈炜,等.獐子岛野生刺参体壁营养成分的分析[J].大连水产学院学报,2006(3):278-282.
- [16] 高菲.刺参 *Apostichopus japonicus* 营养成分、食物来源及消化生理的季节变化[D].青岛:中国科学院研究生院(海洋研究所),2008.