Archive of SID

Iranian Food Science and Technology Research Journal
Vol. 6, No. 1, 2010, p. 44-49

نشریه پژوهشهای علوم و صنایع غذایی ایران
جلد ۶، شماره ۱، بهار ۱۳۸۹، ص. ۴۹ ۴۴

تاثیر جنسیت، طول و وزن بدن بر محتوی امگا ۳ موجود در بافت خوراکی دو گونه از سخت پوستان (*Penaeus semisulcatus* و *Thenus orientalis*) خلیج فارس

مهدی الهی[1*] عباس اسماعیلی ساری[2] نادر بهرامی فر[3]

تاریخ دریافت:۸۸/۹/۱
تاریخ پذیرش:۸۹/۵/۳۰

چکیده

در تحقیق حاضر ارتباط بین درصد ایکوزاپنتانوئیک اسید (EPA) و دوکوزاهگزانوئیک اسید (DHA) چربی موجود در بافت خوراکی (عضله) میگوی ببری سبز (*Penaeus semisulcatus*) و لابستر (*Thenus orientalis*) صید شده از آبهای خلیج فارس با برخی از ویژگی‌های زیستی (جنسیت، طول و وزن کل) مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان داد که در هر دو گونه، با افزایش طول و وزن کل، درصد EPA و DHA کاهش یافته که در مورد میگوی ببری سبز تمامی این ارتباطات و در مورد لابستر، فقط برای DHA و طول کل از نظر آماری معنی دار می‌باشد ($p<۰/۰۳$). همچنین مشخص شد که درصد EPA در چربی میگوهای نر (۱۲/۳۸ % of total fatty acids) بطور معنی داری بیشتر از ماده ها (۱۰/۵۶ % of total fatty acids) می‌باشد ($p<۰/۰۱$).

واژه‌های کلیدی: *Penaeus semisulcatus*، *Thenus orientalis*، ایکوزاپنتانوئیک اسید، دوکوزاهگزانوئیک اسید، ویژگی‌های زیستی

مقدمه

آبزیان یکی از منابع اصلی اسیدهای چرب خانواده امگا ۳ به شمار می‌آیند. امگا ۳ در درمان بسیاری از بیماریها مانند تصلب شرایین، سرطان، التهاب مفصل و بیماریهای مربوط به سنین بالا مثل آلزایمر بسیار موثر می‌باشد (۲۰). برطبق گزارشات انجمن قلب آمریکا و بسیاری از سازمانهای بین المللی دیگر، اسیدهای چرب امگا ۳ برای سلامت قلب و بیماران قلبی عروقی بسیار مفید می‌باشند. این انجمن توصیه می‌کند که بزرگسالان برای حفظ سلامتشان، حداقل ۲ وعده ماهی (ترجیحاً ماهیان روغنی) در هفته مصرف کنند (۴).

عوامل زیست‌محیطی و بیولوژیکی زیادی از جمله عمق،دما، شوری، جنسیت، درجه بلوغ، رژیم غذایی، چرخه زندگی، تاکسونومی، موقعیت جغرافیایی، اندازه، سن، چرخه تولیدمثلی و فصل می‌توانند بر ترکیب اسیدهای چرب در آبزیان تاثیر بگذارند. شرایط زیست محیطی باعث می‌شوند تا حیوانات مطابق با آنها، متابولیسم خود را تغییر دهند و سازگار کنند (۱۰،۱۴و۱۷). اسیدهای چرب چند غیراشباع (PUFA)[4] مخصوصاً مجموعه امگا ۳ برای بلوغ و تولید مثل میگوهای خانواده *penaeidae* مهم و ضروری هستند. اسیدهای چرب ایکوزاپنتانوئیک اسید (EPA)[5] و دوکوزاهگزانوئیک اسید (DHA)[6] از مهمترین اسیدهای چرب خانواده امگا ۳ به شمار می‌آیند. EPA جزء ترکیبات اصلی ساختار غشاء سلولی می‌باشد و DHA نقش مهمی در توسعه و رشد سیستم عصبی مرکزی سخت‌پوستان دارد (۲). اسیدهای چرب ۵ و ۶ باند دوگانه (EPA و DHA)، که از اسید لینولنیک به وجود می آیند، از مهمترین ویژگی روغن جانوران دریایی می‌باشد (۳).

از ۵ گونه میگویی که در بخش شمالی خلیج فارس وجود دارند، میگوی ببری سبز، جزء گونه‌های غالب و مهم تجاری به‌حساب می آید که یکی از منابع مهم تامین کننده غذا در سطوح محلی و ملی بوده و حتی به کشورهای مختلف نیز صادر می‌گردد. این گونه در

۱، ۲ و ۳ به ترتیب کارشناس ارشد، استاد واستادیار گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس نور
(* نویسنده مسئول : Email: mehdielahi61@gmail.com)

4- Polyunsaturated Fatty Acids
5- Eicosapentaenoic Acid
6 Docosahexaenoic Acid

www.SID.ir

Archive of SID

ایران بیش از ۸۰ درصد، در بحرین حدود ۹۵ درصد، در کویت ۶۰ درصد و در عربستان سعودی ۹۵ درصد از صید میگو را به خود اختصاص می‌دهد (۱۸،۹و۱۹). لابسترها از جمله مشهورترین غذاهای دریایی از نظر طعم و مزه می‌باشند. از آنجایی که در همه لابسترها، بافت انتهایی بدن خوب رشد کرده است، از مهمترین بخش‌های خوراکی این جانوران به حساب می‌آید (۸). لازم به ذکر است که از ۷ جنس تشکیل دهنده خانواده *Scyllaridae*، جنس *Thenus* از نظر اقتصادی، مهمترین جنس می‌باشد (۱۲). هر دو گونه مورد مطالعه در این تحقیق (میگوی ببری سبز و لابستر)، از راسته Decapoda می‌باشند که از لحاظ بیولوژیکی(مثل رژیم غذایی) و اکولوژیکی (مثل عمق زیستگاه) شرایط مشابهی داشته و همچنین هر دو از گونه‌های خوراکی مردم منطقه به حساب می‌آیند. لذا جهت انجام مقایسه، مناسب می‌باشند.

در تحقیق حاضر، ارتباط بین درصد EPA و DHA چربی در بافت خوراکی این دو گونه با برخی ویژگی‌های زیستی به منظور شناسایی اندازه و جنس مناسبتر جهت تغذیه، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

مواد و روش ها

نمونه‌برداری از میگوی ببری سبز (*Penaeus semisulcatus*) و لابستر (*Thenus orientalis*) در دی‌ماه ۱۳۸۷ از آبهای دور از ساحل خلیج فارس (بخش شمالی خلیج فارس) حد فاصل بین جزیره قشم تا کیش به مدت یک هفته، توسط کشتی تحقیقاتی فردوس ۱ به روش صید ترال کف انجام گرفت. از گونه میگوی ببری سبز، تعداد ۳۰ نمونه (۱۵ ماده و ۱۵ نر) و از گونه لابستر، ۲۱ نمونه (۱۴ ماده و ۷ نر) صید گردید. نمونه‌ها بلافاصله پس از صید، در دمای منفی ۲۰ درجه سانتی‌گراد منجمد شده و آماده‌ی انتقال به آزمایشگاه شدند. در آزمایشگاه پس از انجماد زدایی و شستشوی نمونه‌ها با آب مقطر، جنسیت (محفظه جنسی در ماده ها در قاعده سومین پای حرکتی و در نرها در قاعده پنجمین پای حرکتی می‌باشد)، وزن کل (با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم) و طول کل (فاصله بین نوک روستروم تا انتهای تلسون در حالی که حیوان به صورت صاف قرار گرفته است) تعیین گردید (۸،۷و۱۳). برای جداسازی چربی از روش Folch و همکاران (۶) و به منظور استری کردن چربی از روش Metcalfe و همکاران (۱۶) استفاده شد. برای اندازه گیری و شناسایی اسیدهای چرب EPA و DHA موجود در نمونه‌ها از دستگاه کروماتوگرافی گازی (Varian ساخت کشور .U.S.A, CP-3800) مجهز به ستون کاپیلاری BPX70 (۰/۲۵ mm i.d., ۰/۲۵ µm × ۱۲۰ m) و آشکارساز یونش شعله ای استفاده شد. دمای آشکارساز و محل تزریق به ترتیب بر روی ۲۶۰ و ۲۳۰ درجه سانتی‌گراد و دمای اولیه ستون بر روی ۱۶۰ درجه سانتی‌گراد تنظیم شد. بعد از مدت ۱۰ دقیقه، دمای ستون با سرعت ۲ درجه سانتی‌گراد در دقیقه به دمای ۱۸۰ درجه سانتی گراد رسانده شد. به مدت ۸۵ دقیقه دما در این درجه باقی ماند. از گاز نیتروژن به عنوان گاز حامل و کمکی استفاده شد. از مقایسه زمان بازداری کروماتوگرام‌های نمونه (شکل ۱) با کروماتوگرام‌های بدست‌آمده از تزریق محلول استاندارد اسیدهای چرب متیل استر، اسیدهای چرب موجود در نمونه‌ها شناسایی و در نهایت غلظت EPA و DHA به صورت درصد از کل اسیدهای چرب گزارش شدند.

در این کروماتوگرام، نسبت سطح زیر پیک دو اسید چرب EPA (C20 : 5 n3) و DHA (C22 : 6 n3) به سطح زیر تمام پیک‌های شناسایی شده، بیانگر درصد این دو اسید چرب به کل اسیدهای چرب موجود در بافت عضله می‌باشد. لازم به ذکر است که سطح زیر پیک اسیدهای چرب با استفاده از نرم افزار GC Workstation نسخه ۶/۴۱ محاسبه شد.

به منظور آنالیز آماری داده‌ها از نرم‌افزارهای Excel و SPSS نسخه ۱۱/۵ استفاده شد. جهت اطمینان از نرمال بودن توزیع داده‌ها، آزمون Shapiro-Wilk و برای بررسی ارتباط میان EPA و DHA موجود در عضله میگو و لابستر با ویژگی‌های زیستی، آزمون رگرسیون خطی مورد استفاده قرار گرفت. به منظور مقایسه درصد امگا ۳ در جنسهای نر و ماده، برای داده‌های نرمال، از آزمون Independent-Samples T test و برای داده‌های غیر نرمال از آزمون Kruskal-Wallis استفاده شد.

نتایج و بحث

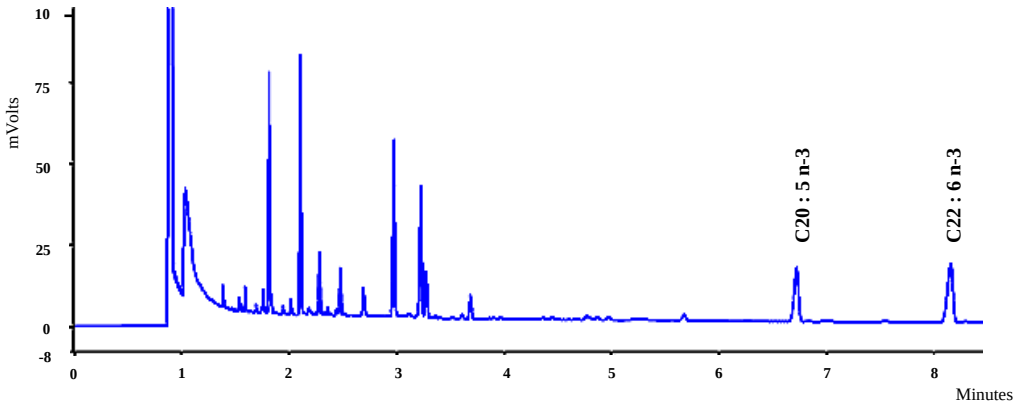
در این تحقیق، ابتدا تمامی نمونه‌ها زیست‌سنجی و کلاسه‌بندی شدند که خصوصیات زیست‌سنجی در جدول ۱ نشان داده شده است.

نتایج تحقیق Yilmaz و Yilmaz (۲۲) بر روی میگوی ببری سبز نشان داد که طول و وزن کل در میگوهای ماده بیشتر از نرهاست. در مطالعه‌ای دیگر که توسط Drava و همکاران (۵) در سال ۲۰۰۴ بر روی میگوی قرمز انجام گرفت مشخص شد که وزن بدن ماده‌ها بیشتر از نرها است. همچنین مشخص شده است که لابسترهای ماده از لابسترهای نر بزرگترند (۱۳). نتایج تحقیق حاضر نیز نشان داد که جنس ماده هر دو گونه، طول و وزن (اندازه) بیشتری نسبت به جنس نر دارند که با نتایج بالا همخوانی دارد.

در ادامه، ارتباط بین طول و وزن کل با درصد EPA و DHA در میگوی ببری سبز مورد بررسی قرار گرفت و مشخص گردید که بین طول و وزن کل با درصد EPA و DHA ارتباط منفی معنی‌داری جود دارد ($P<0/03$). به عبارت دیگر، با افزایش طول و وزن، درصد EPA و DHA در بافت عضله میگوی ببری سبز، بطور معنی‌داری کاهش می‌یابد (شکل ۲).

www.SID.ir

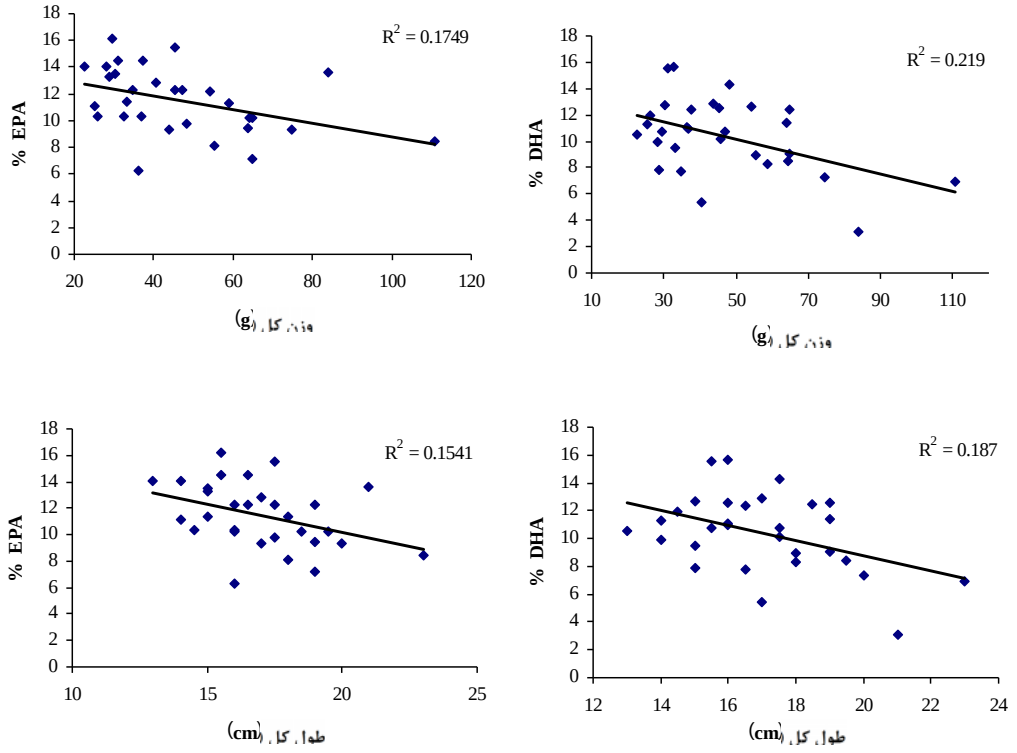
Archive of SID



شکل ۱ نمونه ای از کروماتوگرام پروفیل اسیدهای چرب

جدول ۱ برخی از خصوصیات زیستی گونه‌های مورد مطالعه

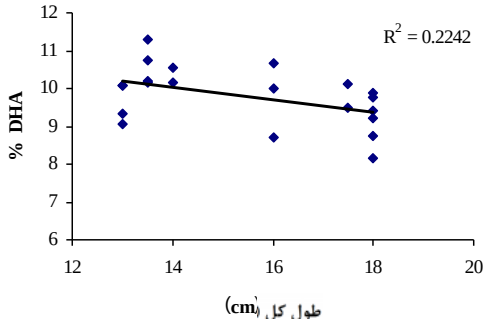
زیست سنجی گونه	تعداد	حداکثر طول کل (cm)	حداقل طول کل (cm)	طول کل (Mean±SE) (cm)	حداکثر وزن کل (g)	حداقل وزن کل (g)	وزن کل (Mean±SE) (g)	نسبت جنسی (ماده : نر)
میگو	۳۰	۲۳	۱۳	۱۷/۰۰±۰/۴	۱۱۰/۷۸	۲۲/۶۶	۴۶/۶۱±۳/۶۵	۱:۱
لابستر	۲۱	۱۸	۱۳	۱۵/۴۷±۰/۴۶	۲۳۲/۰۴	۷۲/۴۸	۱۴۲/۴۳±۱۱/۳۷	۱:۲



شکل ۲ نمودار رگرسیون خطی طول و وزن کل با درصد EPA و DHA در کل اسیدهای چرب بافت عضله میگوی ببری سبز (P<۰/۰۳)

www.SID.ir

Archive of SID



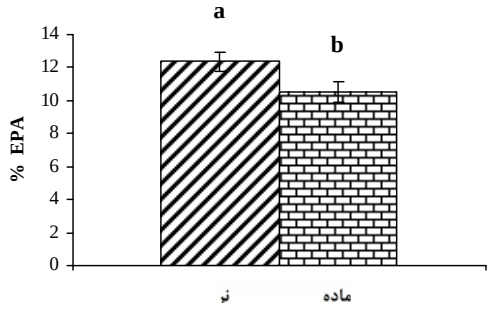
شکل ۳ نمودار رگرسیون خطی طول کل با درصد DHA در کل اسیدهای چرب بافت عضله لابستر (P<۰/۰۳)

نتایج حاصل از آنالیز داده‌های مربوط به گونه لابستر نیز نشان داد که با افزایش طول و وزن کل، درصد EPA و DHA کاهش می‌یابد (شکل ۳) ولی این ارتباط منفی، جز در مورد طول و درصد DHA، در بقیه موارد معنی دار نبود (P<۰/۰۳) که به نظر می‌رسد با افزایش تکرار و تعداد نمونه‌های لابستر، این ارتباط منفی برای EPA هم معنی دار شود.

با توجه به اینکه سخت‌پوستان توانایی محدودی در ساخت EPA و DHA دارند (۲۳) دلیل این امر ممکن است به علت وجود تفاوت در زیستگاه، عمق و رژیم غذایی بزرگترها و بالغین در مقایسه با جوانترها باشد، بطوریکه جوانها اغلب در مصب‌ها هستند و از جانداران کوچک مثل پلانکتونها که سرشار از اسیدهای چرب هستند تغذیه می‌کنند، در حالیکه بزرگترها، کفزی و لاشه‌خوار هستند و از بقایای موجود در بستر تغذیه می‌کنند.

تحقیقات Ying و همکاران (۲۳) در سال ۲۰۰۶ نیز نشان داد که درصد EPA و DHA در خرچنگ‌های بالغ، کمتر از خرچنگ‌های نابالغ است. Lytle وLytle (۱۵) در سال ۱۹۹۲ مشاهده کردند که در ماهی Cobia و Spot، با افزایش اندازه بدن از جوانی به بلوغ، EPA+DHA (به صورت درصد کل اسیدهای چرب) کاهش می‌یابد. طبق تحقیق Iverson و همکاران (۱۱) در سال ۲۰۰۲ ارتباط منفی معنی داری بین طول بدن و درصد EPA و DHA در شاه‌ماهی مشاهده شد. تحقیقات Roustaian و همکاران (۲۱) در سال ۱۹۹۹ نشان داد که اسیدهای چرب چند غیر اشباع در طی رشد گونه‌ای میگو بنام *Macrobrachium rosenbergii* روندی افزایشی از خود نشان می‌دهند که با تحقیق حاضر همخوانی ندارد. در تحقیقی دیگر که بر روی ۴ گونه از میگوهای آب شور و یک گونه از میگوهای آب شیرین توسط Bragagnolo و Rodriguez-Amaya (۱) در سال ۲۰۰۱ انجام گرفت، اندازه بدن (طول و وزن)، تاثیری بر اسیدهای چرب نداشت.

در ادامه، میانگین درصد EPA و DHA در جنس‌های نر و ماده در هر دو گونه با یکدیگر مقایسه شدند و مشخص شد که درصد EPA در میگوهای جنس نر (% of total fatty acids ۱۲/۳۸)، بطور معنی‌داری (P<۰/۰۰) بیشتر از جنس ماده (% of total fatty acids ۱۰/۵۶) می‌باشد ولی در سایر موارد اختلاف معنی‌داری بین دو جنس مشاهده نشد (شکل ۴).



شکل ٤ مقایسه درصد EPA (Mean±SE) در کل اسیدهای چرب بافت عضله میگو بر اساس جنسیت (P<۰/۰۰)

در تحقیقی مشابه، در ۵ گونه از سخت‌پوستان آبزی، درصد EPA در نرها بیشتر از ماده‌ها گزارش شد. دلیل این امر ممکن است بخاطر نیاز بیشتر نرها در مقایسه با ماده‌ها به EPA باشد. دلیل احتمالی دیگر این است که در ماده‌ها رفته رفته میزان تری گلیسریدها افزایش می‌یابد و از آنجایی که بخش اصلی تری گلیسریدها را اسیدهای چرب تک غیر اشباع تشکیل می‌دهد، درصد اسیدهای چرب چند غیر اشباع (مثل EPA) کاهش می‌یابد (۱۷). ذکر این نکته نیز ضروری می‌باشد که با توجه به روند نزولی درصد EPA طی افزایش طول و وزن در میگو و لابستر و همچنین بزرگتر بودن ماده ها در مقایسه با نرها، چنین نتیجه ای (بالا بودن EPA در نرها) دور از انتظار نمی باشد.

تمامی ارتباطات یافت شده بین درصد EPA و DHA با طول

www.SID.ir

Archive of SID

کل، وزن کل و جنسیت در میگوی ببری سبز و لابستر در تحقیق حاضر بطور خلاصه در جدول ۲ گزارش شده است.

بطور کلی می‌توان گفت که میگوها ی جنس نر و کوچک نسبت به ماده ها و بزرگترها، درصد بالاتری از امگا ۳ (EPA+DHA) را در چربی بافت عضله دارند و به شرط ثابت بودن میزان چربی کل در بافت عضله (برای تمامی سنین و هر دو جنس)، می‌توان پیشنهاد داد که میگوهای نر و کوچکتر در مقایسه با میگوهای ماده و بزرگتر، امگا ۳ بیشتری در بافت خوراکی خود دارند و در نتیجه جهت تغذیه مناسبتر می‌باشند. ولیکن ذکر این نکته ضروری به نظر می‌رسد که صید و تغذیه از میگوهای کوچک، مخصوصاً میگوهای پرورشی از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نبوده و لذا صید آنها را در عمل، غیر ممکن می‌سازد.

قدردانی

در پایان لازم است از مساعدت‌های دانشگاه تربیت مدرس و همکاری آقایان دکتر تورج ولی نسب، سید رضا اسود و سرکار خانم سهیلا رضایی تبار تشکر و قدردانی شود.

جدول ۲ روابط موجود بین درصد EPA و DHA با برخی ویژگی‌های زیستی در گونه‌های مورد مطالعه (P<۰/۰۵ معنی دار در نظر گرفته شده است)

نام گونه / فاکتور محاسباتی	میگوی ببری سبز			لابستر		
	طول کل	وزن کل	جنسیت	طول کل	وزن کل	جنسیت
EPA	ارتباط منفی (p<۰/۰۳)	ارتباط منفی (p<۰/۰۲)	در جنس نر بیشتر (p<۰/۰۰)	ـــــ	ـــــ	ـــــ
DHA	ارتباط منفی (p<۰/۰۱)	ارتباط منفی (p<۰/۰۰)	ـــــ	ارتباط منفی (p<۰/۰۳)	ـــــ	ـــــ

منابع

1- Bragagnolo N., Rodriguez-Amaya D.B. 2001**.** Total lipid, cholesterol, and fatty acids of farmed freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) and wild marine shrimp (*Penaeus brasiliensis*, *Penaeus schimitti*, *Xiphopenaeus kroyeri*). Journal of Food Composition and Analysis, 14: 359-369.

2- Cavalli R.O., Tamtin M., Lavens P., Sorgloos P. 2001**.** Variations in lipid classes and fatty acid content in tissues of wild *Macrobrachium rosenbergii* (de Man) females during maturation. Aquaculture, 193: 311-324.

3- Chow C.K. 2008. Fatty acids in foods and their health implications. Third edition, CRC Press, 1281 page.

4- Domingo J.L. 2007. Omega-3 fatty acids and the benefits of fish consumption: Is all that glitters gold? Environment International, 33: 993-998.

5- Drava G., Capelli R., Minganti V., Pellegrini R.D., Relini L.O., Ivaldi M. 2004. Trace elements in the muscle of red shrimp *Aristeus antennatus* (Risso, 1816) (Crustacea, Decapoda) from Ligurian sea (NW Mediterranean): variations related to the reproductive cycle. Science of the Total Environment, 321: 87-92.

6- Folch j., Less M., Stainley G.H.S. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. Journal of Biological chemistry, 226: 497-509.

7- Holthuis L.B. 1980. FAO species catalogue, vol 1 - shrimps and prawns of the world. 271 pp.

8- Holthuis L.B. 1991. FAO spesies catalogue, vol.13, Marine Lobster of the World. 292 pp.

9- IFC. 2003. Catch composition of different shrimp species from the Iranian part of the Persian Gulf. Iran Fisheries Company (SHILAT), Bureau of Catch Statistics and Economy, 34 pp.

10- Inhamuns A.J., Franco M.R.B. 2008. EPA and DHA quantification in two species of freshwater fish from Central Amazonia. Food Chemistry, 107: 587-591.

11- Iverson S.J., Frost K.J., Lang S.L.C. 2002. Fat content and fatty acid composition of forage fish and invertebrates in Prince William Sound, Alaska: factors contributing to among and within species variability. Marine Ecology Progress Series, 241:161-181.

12- Jones C.M. 1993. Population structure of *Thenus orientalis* and *T. indicus* (Decapoda: Scyllaridae) in northeastern Australia. Marine Ecology Progress Series, 97: 143-155.

13- Lavalli K.L., Spanier E. 2007. The Biology and Fisheries of the Slipper Lobster. CRC press, 400 pages.

14- Li D., Zhang Y., Sinclair A.J. 2007. Seasonal variation of lipid content and composition in *Perna viridis*. *Lipids*, 42: 739-747.

15- Lytle J.S., Lytle T.F. 1992. Fatty acid nutritional profiles in Gulf of Mexico fishes. 145-153.

16- Metcalfe L.D., Schmitz A.A. 1961. The rapid preparation of fatty acid esters for gas chromatographic analysis. *Anal. Chem*, 33: 363-364.

www.SID.ir

Archive of SID

17- Morris R.J. 1973. Relationship between the sex and degree of maturity of marine crustaceans and their lipid compositions. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 53: 27-37.
18- Niamaimandi N., Azizi A., Khalijah D.S., Roos S.C., Kiabi B. 2008. Reproductive biology of the green tiger prawn (*Penaeus semisulcatus*) in coastal waters of Bushehr, Persian gulf. Journal of Marine Science, 65: 1593-1599.
19- Pourang N., Dennis J.H. 2005. Distribution of trace elements in tissues of two shrimp species from the Persian Gulf and roles of metallothionein in their redistribution. Environment International, 31: 325-341.
20- Rameshkumar G., Ravichandran S., Chandan K., Ajithkumar T.T. 2009. Comparison of fatty acid profile in the edible crabs *Scylla serrata* and *Portunus pelagicus*. Global Journal of Environmental Research, 3: 42-45.
21- Roustaian P., Kamarudin M.S., Omar H., Saad C.R., Ahmad M.H. 1999. Changes in fatty acid profile during larval development of freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* (de Man). Aquaculture Research, 30: 815-824.
22- Yilmaz A.B., Yilmaz L. 2007. Influences of sex and seasons on levels of heavy metals in tissues of green tiger shrimp (*Penaeus semisulcatus* de Hann, 1844). Food Chemistry, 101: 1664-1669.
23- Ying X., Yang W., Zhang Y. 2006. Comparative studies on fatty acid composition of the ovaries and hepatopancreas at different physiological stages of the Chinese metten crab. Aquaculture, 256: 617-623.

www.SID.ir