

## اندازه گیری و مقایسه ترکیب شیمیایی ماهیچه دو گونه میگوی پا سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) و میگوی سفید هندی (*Fenneropenaeus indicus*) پرورشی ایران

عسکری ساری، ا.، ولایت زاده، م.\*<sup>۲</sup>

دریافت: ۱۳۹۰/۰۴/۱۹ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۰/۰۷

### خلاصه

این تحقیق در سال ۱۳۸۹ به منظور تعیین میزان پروتئین، چربی، کربوهیدرات، فیبر، خاکستر و رطوبت ماهیچه در دو گونه پرورشی میگوی پا سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) و میگوی هندی (*Fenneropenaeus indicus*) انجام شد. ۳۰ نمونه میگوی پا سفید غربی و سفید هندی (از هر گونه ۱۵ عدد) از پرورش میگوی چوئیده آبادان تهیه شدند. تجزیه و تحلیل داده ها به کمک نرم افزار SPSS17 و آزمون t انجام شد و وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح ۹۵ درصد ( $P=0.05$ ) تعیین گردید. در این تحقیق بین میزان پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر عضله دو گونه میگوی هندی و پاسفید غربی (وانامی) اختلاف معنی داری مشاهده شد ( $P<0.05$ ). میزان فیبر و کربوهیدرات در همه نمونه های مورد مطالعه صفر بود. بالاترین میزان پروتئین و خاکستر به ترتیب  $17/56 \pm 0/01$  و  $1/19 \pm 0/05$  گرم در ۱۰۰ گرم وزن خشک در عضله میگوی هندی بود. همچنین بالاترین میزان چربی و رطوبت در عضله میگوی وانامی به ترتیب  $0/77 \pm 0/02$  و  $81/13 \pm 0/3$  گرم در ۱۰۰ گرم وزن خشک بود.

**واژه های کلیدی:** ترکیب شیمیایی، ماهیچه، میگوی پا سفید غربی، میگوی سفید هندی، ایران.

۱. گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، اهواز، ایران.

۲. باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، اهواز، ایران.

\*نویسنده مسؤول: mv.5908@gmail.com

میگوی پاسبید غربی (وانامی) از خانواده پناپیده و جنس لیپتوپناتوس است که در سال ۱۹۷۹-۱۹۷۸ به صورت آزمایشی وارد آسیا شد؛ اما از سال ۱۹۹۶ به صورت تجاری به کشورهای چین و تایوان معرفی گردید و به دنبال آن در سال های ۲۰۰۰ و ۲۰۰۱ کشورهای ساحلی آسیا نیز شروع به پرورش این گونه نمودند. در سال ۲۰۰۴، ۵۲ درصد از کل تولیدات همه کشورهای تولیدکننده میگو در آسیا گونه وانامی بوده است (Briggs و همکاران، ۲۰۰۵؛ Wyban و Sweeney، ۱۹۹۱). میگو منبع غنی از پروتئین، انواع ویتامین ها (A، B12، B6، B3، D، C، E) و اسید آمینه تریئوفان (پیش ساز ویتامین نیاسین (B3)) است و از لحاظ مواد معدنی نیز غنی و دارای آهن، سلنیوم، کلسیم، منیزیم، پتاسیم، فسفر، سدیم، روی و منگنز فراوان است و در بین این مواد معدنی کلسیم، آهن، روی، منیزیم و فسفر میگو نسبت به سایر آبزیان بیشتر است. میگو چربی کمی دارد و دارای چربی های امگا ۳ است (Conner، ۱۹۹۲؛ Vijayan و همکاران، ۱۹۹۶). مطالعات محدودی در زمینه تعیین ارزش غذایی ماهیان و سخت پوستان انجام شده است. پاپهن و رونق (۱۳۸۱) ترکیبات شیمیایی عضله ماهی شوریده را بررسی کردند. اسماعیل زاده کناری و همکاران (۱۳۸۲) ترکیبات غذایی ماهی سفید و کپور علفخوار پرورشی را مطالعه نمودند. سیف آبادی و همکاران (۱۳۸۳) ترکیبات شیمیایی گاماروس (*Pontogammarus maoticus*) در طول سواحل جنوبی دریای خزر را مطالعه کردند. اشجع اردلان و همکاران (۱۳۸۶) نیز، ارزش غذایی پروتئین، چربی، خاکستر، رطوبت و کربوهیدرات بافت عضله اردک ماهی (*Esox lusius*) دو منطقه آبکنار و شیجان تالاب انزلی را مطالعه نمودند. زکی پور رحیم آبادی و همکاران (۱۳۸۸) ترکیبات شیمیایی عضله ماهی خواجه (*Schizothorax zarudnyi*) و انجک (*Schizocypris altidorsalis*) را بررسی کردند. Ali و همکاران (۲۰۰۵) ترکیبات شیمیایی عضله هفت گونه کپور ماهیان هندی و چینی نظیر فیتوفاگ، کپور معمولی، مریگال، کاتلا کاتلا و... را بررسی نمودند. Solberg و همکاران (۲۰۰۶) تغییرات ترکیب شیمیایی را در تغذیه و رشد ماهی کاد پرورشی (*Gadus morhua*) مطالعه

کردند. Yildiz و همکاران (۲۰۰۷) هم ترکیبات شیمیایی عضله ماهی وحشی و پرورشی *Dicentrarchus labrax* را بررسی نمودند. Tzikas و همکاران (۲۰۰۷) بر روی تغییر ترکیبات مختلف بدن ماهی *Trachurus mediterraneus* مطالعه کردند. در سال ۱۳۸۳ مؤسسه تحقیقات شیلات ایران اقدام به ورود میگوی وانامی و پرورش آن نمود که نتایج موفقیت آمیزی به دنبال داشت (آهنگرزاده و همکاران، ۱۳۸۸) و با توجه به این مطلب هدف از انجام این تحقیق اندازه گیری میزان پروتئین، چربی، کربوهیدرات، رطوبت، خاکستر و فیبر در میگوی سفید هندی و میگوی وانامی و نیز مقایسه میزان ترکیبات شیمیایی عضله دو گونه پرورشی و معرفی گونه مناسب تر جهت تغذیه انسان است.

#### مواد و روش ها:

این تحقیق در سال ۱۳۸۹ با هدف تعیین ارزش غذایی عضله دو گونه پرورشی میگوی استان خوزستان در ایران انجام شد. ترکیبات شیمیایی شامل پروتئین، چربی، کربوهیدرات، خاکستر، فیبر و رطوبت در عضله دو گونه مورد مطالعه اندازه گیری شد. ۱۵ نمونه میگوی وانامی و ۱۵ نمونه سفید هندی از پرورش میگوی چوئیده آبادان تهیه شدند. برای اندازه گیری چربی از روش سوکسله با استفاده از حلال صورت گرفت (AOAC، ۱۹۹۵) و برای اندازه گیری پروتئین موجود در نمونه های ماهی از روش کلدال استفاده شد. در این روش در حضور اسید سولفوریک و کاتالیزور، اتم نیتروژن در ترکیبات آلی نیتروژن دار به سولفات آمونیم تبدیل و سپس آمونیاک از یک واسطه قلیایی تقطیر شده و در اسید کلریدریک یا اسید بوریک جذب شده و به وسیله تیتراسیون با یک اسید مقدار آن تعیین گردید. بنابراین تعیین مقدار پروتئین در سه مرحله هضم، تقطیر و تیتراسیون انجام شد و میزان پروتئین با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید (AOAC، ۱۹۹۰):

$$\text{نرمالیتة اسید} \times \text{میزان اسید مصرفی} \times 100 / 0.14 \times = \text{درصد ازت (نیتروژن)} \\ \text{وزن نمونه (گرم)}$$

درصد ماده خشک- ۱۰۰ = درصد رطوبت

$W =$  وزن نمونه برداشتی

$B =$  وزن نمونه خشک + پتری

$A =$  وزن پتری خالی

در این تحقیق تجزیه و تحلیل داده ها به کمک نرم افزار SPSS17 انجام شد و میانگین داده ها به کمک آزمون t با یکدیگر مقایسه شدند که وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح اطمینان ۹۵ (P=0.05) تعیین گردید. در رسم نمودارها و جداول از نرم افزار Excel 2007 استفاده شد.

### نتایج:

در این تحقیق بین میزان پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر عضله دو گونه میگوی هندی و وانامی اختلاف معنی داری مشاهده شد (P<0.05). درمورد میزان فیبر و کربوهیدرات در همه نمونه های مورد مطالعه صفر بود. بالاترین میزان پروتئین و خاکستر ۱۷/۵۶±۰/۰۱ و ۱/۱۹±۰/۰۵ گرم در ۱۰۰ گرم وزن خشک در عضله میگوی هندی بود. همچنین بالاترین میزان چربی و رطوبت در عضله میگوی وانامی ۰/۷۷±۰/۰۲ و ۳/۰±۱۳/۸۱ گرم در ۱۰۰ گرم وزن خشک بود (جدول ۱).

برای تعیین میزان خاکستر، روش کار بر مبنای از بین بردن مواد آلی موجود در نمونه است که در اثر حرارت و توزین مواد معدنی باقیمانده - که خاکستر نامیده می شود - صورت می گیرد. بدین منظور ابتدا کپسول چینی (کروزه) مخصوص خاکستر، به مدت نیم ساعت در کوره با حرارت ۵۵۰-۵۰۰ درجه سانتی گراد قرار گرفت و محاسبات بر اساس فرمول انجام شد (AOAC, ۱۹۹۵):

$$\text{درصد ماده خشک} = \frac{(A-B) \times 100}{W}$$

$W =$  وزن خاکستر + وزن کروزه

$B =$  وزن کروزه خالی

$A =$  وزن نمونه برداشتی

تعیین درصد رطوبت، بر اساس خشک کردن ماده غذایی در اثر حرارت ۱۳۰ درجه سانتی گراد آون و به روش غیرمستقیم است. با استفاده از وزن نمونه خشک باقیمانده، مقدار رطوبت نمونه، مطابق فرمول زیر محاسبه گردید (AOAC, ۱۹۹۵):

$$\text{درصد ماده خشک} = \frac{(A-B) \times 100}{W}$$

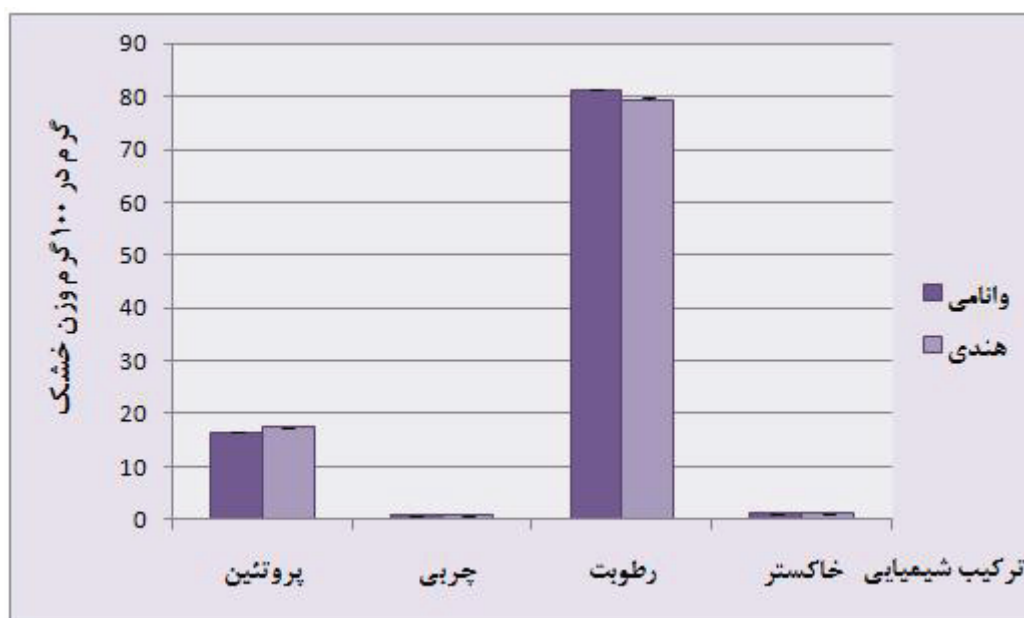
مبگوی هندی	مبگوی وانامی	گونه ماهی
		ترکیب شیمیایی
۱۷/۵۶±۰/۰۱ <sup>a</sup>	۱۶/۵±۰/۱ <sup>a</sup>	پروتئین
۰/۶۵±۰/۰۵ <sup>a</sup>	۰/۷۷±۰/۰۲ <sup>a</sup>	چربی
۱/۱۹±۰/۰۵ <sup>a</sup>	۱/۰۲±۰/۰۴ <sup>a</sup>	خاکستر
۷۹/۵۰±۰/۲۶ <sup>a</sup>	۸۱/۱۳±۰/۳ <sup>a</sup>	رطوبت
-	-	فیبر*
-	-	کربوهیدرات*

جدول ۱. ترکیبات شیمیایی عضله میگوی وانامی و سفید هندی پرورشی (گرم در ۱۰۰ گرم)

a: اختلاف معنی دار (P<0.05)،

b: عدم وجود اختلاف معنی دار (P≥0.05)

مقایسه ترکیب شیمیایی عضله دو گونه مورد مطالعه نشان می دهد که میزان رطوبت و چربی در میگوی وانامی بالاتر بود، اما میزان پروتئین و خاکستر در عضله میگوی هندی بالاتر بود (نمودار ۱).



نمودار ۱. مقایسه رطوبت، خاکستر، چربی و پروتئین در بافت عضله دو گونه میگوی وانامی و هندی (گرم در ۱۰۰ گرم)

### بحث:

می تواند جایگزین پروتئین های حیوانی دیگر باشد (جدول ۲). در این تحقیق میزان چربی در عضله میگوی وانامی و هندی ۰/۷۷ و ۰/۶۵ گرم در ۱۰۰ گرم وزن خشک بود. میزان چربی در میگوی هندی ۷/۶ گرم در ۱۰۰ گرم (Ravichandran و همکاران، ۲۰۰۹)، میگوی *Plesionika marita* و میگوی *Parapenaeus longirostris* ۲/۶ و ۱/۱ گرم در ۱۰۰ گرم (Oksuz و همکاران، ۲۰۰۹)، *Parapenaeus longirostris* ۱/۹۶ گرم در ۱۰۰ گرم (Oksuz و همکاران، ۲۰۰۹) بود که در مقایسه با نتایج این تحقیق بالاتر است. در این تحقیق میزان رطوبت و خاکستر بین عضله میگوی هندی و وانامی اختلاف معنی داری داشت ( $P < 0.05$ ). میزان رطوبت و خاکستر در این تحقیق نسبت به میگوی هندی (Ravichandran و همکاران، ۲۰۰۹)، میگوی *Plesionika marita* و میگوی *Parapenaeus longirostris* (Oksuz و همکاران، ۲۰۰۹) پایین تر بود. میزان ترکیب شیمیایی

در این تحقیق میزان پروتئین و خاکستر در میگوی هندی بالاتر از میگوی وانامی بود ( $P < 0.05$ ). میگوی هندی یکی از گونه های بومی خلیج فارس است که در ایران پرورش داده می شود، اما زیستگاه اصلی میگوی وانامی آب های اقیانوس آرام است و مهمترین گونه میگوی پرورشی در آمریکا است. بیش از ۹۰ درصد میگوی پرورشی در سال ۱۹۹۸ در قاره آمریکا (۱۳۲۰۰۰ تن) مربوط به این میگو بوده است. به طور کلی در نیمکره غربی میگوی وانامی گونه تولیدی عمده است؛ زیرا به تولید مثل در شرایط پرورشی مستعدتر است (Pina و همکاران، ۲۰۰۵؛ Van Wyk، ۲۰۰۱). در مطالعه ای میزان ترکیب شیمیایی پروتئین، چربی، کربوهیدرات، خاکستر و رطوبت میگوی هندی در سواحل اقیانوس هند در مقایسه با نتایج این تحقیق در میگوی هندی پرورشی بالاتر بود (Ravichandran و همکاران، ۲۰۰۹) (جدول ۳). مقایسه میزان پروتئین در دو گونه مورد مطالعه با گونه های دیگر خوراکی نشان می دهد که میزان این ماده مغذی در حد مطلوبی است و

پروتئین، چربی، کربوهیدرات در عضله ماهیان در گونه های مختلف، متفاوت است. مقادیر ترکیب شیمیایی در بدن آبزیان به نوع تغذیه، محیط زندگی، سن و جنس موجود زنده بستگی دارد. بدون شک مهمترین دلیل تفاوت ترکیب شیمیایی میزان و نوع غذای دریافتی توسط موجود زنده است (رضوی شیرازی، ۱۳۸۶). به طور کلی ارزش غذایی میگوی هندی بالاتر از میگوی وانامی از نظر پروتئین است. مقایسه ترکیب شیمیایی تحقیق حاضر با ماهیان دریایی، ماهیان آب شیرین و میگوهای دیگر نشان می دهد که ارزش غذایی این دو گونه پرورشی مناسب تغذیه انسانی است.

در عضله تون زردباله و ماهی ساردین (رضوی شیرازی، ۱۳۸۶)، ماهی مرکب خلیج فارس (پاپهن و همکاران، ۱۳۸۹) در مقایسه با دو گونه میگوی مورد مطالعه در این تحقیق نشان می دهد که میزان پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر در ماهیان دریایی بالاتر است. همچنین میزان ترکیب شیمیایی عضله در ماهیان آب شیرین نظیر کپور معمولی (Ali و همکاران، ۲۰۰۵)، ماش ماهی (Zmijewski و همکاران، ۲۰۰۶)، کاتلا کاتلا (Salam و همکاران، ۲۰۰۰) و اردک ماهی (اشجع اردلان و همکاران، ۱۳۸۶) در مقایسه با دو گونه میگوی مورد مطالعه نیز بالاتر بود (جدول ۳). بنابراین میزان

نام حیوان	میزان پروتئین	منبع
گاو	۲۰	فاکس، ۱۹۷۷
گوسفند	۱۶	فاکس، ۱۹۷۷
میگو	۲۰/۵	رضوی شیرازی، ۱۳۸۶
لابستر	۱۴/۸	رضوی شیرازی، ۱۳۸۶
اویستر	۹/۷	رضوی شیرازی، ۱۳۸۶
میگوی وانامی	۱۸/۶	تحقیق حاضر
میگوی هندی	۱۹/۴۶	تحقیق حاضر

جدول ۲. مقایسه میزان پروتئین در عضله دو گونه مورد مطالعه با عضله خوراکی حیوانات (گرم در ۱۰۰ گرم گوشت)

گونه آبزی	پروتئین	چربی	خاکستر	رطوبت	منابع
میگوی هندی	۴۱/۳	۷/۶	۱۸/۵	۱۴/۷	Ravichandran et al., ۲۰۰۹
میگوی ببری سبز	۲۰/۵	۰/۷	۱/۶	۷۷/۲	رضوی شیرازی، ۱۳۸۶
لابستر	۱۴/۸	۰/۵	۱/۸	۸۲/۸	رضوی شیرازی، ۱۳۸۶
<i>Parapenaeus longirostris</i>	۲۰	۱/۱	۱/۶	۷۸/۷	Oksuz et al., ۲۰۰۹
<i>Plesionika marita</i>	۱۴/۲	۲/۶	۱/۰۱	۸۲/۲	Oksuz et al., ۲۰۰۹
اردک ماهی	۱۷/۴۰	۰/۴۲	۱/۱۸	۷۸/۱	اشجع اردلان و همکاران، ۱۳۸۶
کپور معمولی	۲۴/۶۹	۷/۵۷	۳/۳۲	۶۵/۶۰	Ali et al., ۲۰۰۵
کاتلا کاتلا	۹/۲۸	۵/۷۰	۶/۱۵	۷۸/۸۴	Salam et al., ۲۰۰۰
ماش ماهی	۱۸/۸۳	۲/۵۲	۱/۰۱	۷۷/۶۴	Zmijewski et al., ۲۰۰۶
تون زردباله	۲۲/۵	۸	۱	۶۸/۲	رضوی شیرازی، ۱۳۸۶
ماهی مرکب	۱۷	۸/۹۰	۱	۷۳/۰۲	پاپهن و همکاران، ۱۳۸۹
میگوی هندی	۱۷/۵۶	۰/۷۷	۱/۰۲	۷۹/۵	تحقیق حاضر
میگوی وانامی	۱۶/۵	۰/۶۵	۱/۱۹	۸۱/۱۳	تحقیق حاضر

جدول ۳. مقایسه ترکیب شیمیایی عضله برخی ماهیان با نتایج تحقیق حاضر (بر حسب گرم در ۱۰۰ گرم)



## Comparative study on the chemical composition of muscles of cultured white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) and Indian white shrimp (*Fenneropenaeus indicus*) in Iran

Askary Sary, A.<sup>1</sup>, Velayatzadeh, M.<sup>2\*</sup>

Received: 10.07.2011

Accepted: 28.12.2011

### Abstract

The present study was performed to assess protein, lipid, carbohydrate, fiber, ash, and moisture in two farmed shrimp species including white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) and Indian white shrimp (*Fenneropenaeus indicus*) in 2011. 30 samples of white leg shrimp and Indian white shrimp (15 samples of each species) were collected from the shrimp culture of Choebdeh from Abadan. Data were analyzed using SPSS17 and t-test was done to determine exist or non-exist of the significant difference in level 95 percent ( $P=0.05$ ). There were significant differences between protein, lipid, moisture and ash contents of the two species ( $P<0.05$ ). Carbohydrate and fiber were not detected in samples of shrimp. The highest amount of protein and ash in muscle of *Fenneropenaeus indicus* were  $17.56\pm 0.01$  and  $1.19\pm 0.05$  g/100g/dw respectively. Also, the highest level of lipid and moisture in muscle of *Litopenaeus vannamei* were  $0.77\pm 0.02$  and  $81.13\pm 0.3$  g/100g/dw respectively.

**Keywords:** Chemical Composition, Muscle, *Litopenaeus vannamei*, *Fenneropenaeus indicus*, Iran.

1. Department of Fishery, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Islamic Azad University, Ahwaz Branch, Ahwaz, Iran.

2. Member of young researchers club, Islamic Azad University, Ahwaz Branch, Ahwaz, Iran.

\*Corresponding author: mv.5908@gmail.com

- آهنگرزاده، م.، سید مرتضایی، س.ر.، هوشمند، ح.، افشارنسب، م.، کر، ن.م.، محسنی نژاد، ل. ۱۳۸۸. جداسازی و شناسایی فلور باکتریایی و قارچی میگوی پاسبید (*Litopenaeus vannamei*) در منطقه چوبیده آبادان. مجله علمی شیلات ایران، ۱۸(۱)، ۱۶۳ - ۱۶۸.
- اسماعیل زاده کناری، ر.، سحری، م.ع.، حمیدی اصفهانی، ز. ۱۳۸۲. مقایسه ترکیبات غذایی گوشت ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) و ماهی کپور علفخوار پرورشی (*Ctenopharyngodon idella*) و فرآوری ماریناد از آنها. مجله علمی شیلات ایران، ۱۲(۴)، ۱۳ - ۲۸.
- اشجع اردلان، ا.، سهرابی، م.ر.، کرمی، ب. ۱۳۸۶. تعیین ارزش غذایی اردک ماهی (*Esox lusius*) در دو منطقه آبکنار و شیجان تالاب انزلی. مجله پژوهش های علوم و فنون دریایی، ۲(۵)، ۴۳ - ۵۳.
- پاپهن، ف.، رونق، م. ۱۳۸۱. بررسی میزان چربی و پروتئین عضلات ماهی شوریده در منطقه هنديجان در فصول مختلف. مجله دامپزشکی ایران، ۵(۸)، ۷۵ - ۸۲.
- پاپهن، ف.، جزایری، ا.، معتمدی، ح.، محمودی اصل، ص. ۱۳۸۹. بررسی ماهی مرکب (*Sepia arabica*) خلیج فارس از نظر ارزش غذایی. اولین همایش علوم آبیان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز. ۱۱ صفحه.
- رضوی شیرازی، ح. ۱۳۸۶. تکنولوژی فرآورده های دریایی (اصول نگهداری و عمل آوری جلد اول). انتشارات پارس نگار. چاپ دوم. تهران ۳۲۵ صفحه.
- سیف آبادی، ج.، نگارستان، ح. و مقدسی، ب. ۱۳۸۳. تعیین ترکیب شیمیایی گاماروس (*pontogammarus maeoticus*) در طول سواحل جنوبی دریای خزر. مجله علوم دریایی ایران، ۹، ۵۱ - ۵۵.
- فاکس، پ. ۱۹۷۷. علوم غذایی از دیدگاه شیمیایی. ترجمه پروین زندی. مرکز نشر دانشگاهی تهران.

Ali, M., Ighbal, F., Salam, A., Iram, S., Athar, M. 2005. Comparative study of body composition of different fish species from brackish water pond. International Journal of Environment Science and Technology, 2 (3), 229-232.

AOAC, 1990. Official methods of analysis of association of analytical chemist (15thed). Washington DC.

AOAC, 1995. Official methods of analysis. Association of official analytical chemists. INC., Arlington, Virginia, USA.

Briggs, M., Funge-smith, S., Sabasinghe, R., Philips, M. 2005. Introduction and movement of two penaeid shrimp species in Asia and the pacific. FAO Fisheries Technical paper. 476 P.

Conner, W.E., Neuringer, M., Reisbick, S. 1992. Essential fatty acids: The importance of n-3 fatty acids in the retina and brain. Nutrition Review, 50, 21-29.

Pina, P., Voltolina, D., Nieves, M., Robles, M. 2005. Survival, development and growth of the pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* protozoa larvae, feed with monoalgal and mixed diet. Aquaculture, 7, 16.

Oksuz, A., Ozilmaz, A., Aktas, M., Gercek, G., Motte, J. 2009. A Comparative Study on Proximate, Mineral and Fatty Acid Compositions of Deep Seawater Rose Shrimp (*Parapenaeus longirostris*) and Red Shrimp (*Plesionika martia*). Journal of Animal and Veterinary Advances, 8 (1), 183-189.

Ravichandran, S., Rameshkumar, G., Rosario Prince, A. 2009. Biochemical Composition of Shell and Flesh of the Indian White Shrimp *Penaeus indicus* (*H.milne Edwards 1837*). American-Eurasian Journal of Scientific Research, 4 (3), 191-194.

- Salam**, A., Ali, M., Masud, S. 2000. Effect of Various food deprivation regimes on body composition dynamics of Thaila, *Catla catla*. Journal of Research (Science) Bahauddin Zakariya University, **11** (1), 26-32.
- Solberg**, C., Williamsen, L., Ambles, S., Johanessen, T., Sreier, H. 2006. The effects of feeding frequencies on seasonal changes in growth rate and chemical composition of farmed cod (*Gadus morhua*). Journal of Aquaculture Nutrition, **12**, 157 -165.
- Tzikas**, Z., Amvrosiadis, I., Soultos, N., Georgakis, S.P. 2007. Seasonal variation in chemical composition of Mediterranean horse mackerel (*Trachurus mediterraneus*) muscle from North Aegean Sea (Greece). Food Control, **18**, 251-257.
- Van Wyk**, P. 2001. Nutrition and feeding of *Litopenaeus vannamei* in Intensive culture systems. Chapter 7, 125-139.
- Vijayan**, K., Diwan, A.D. 1996. Fluctuations in Ca, Mg and P levels in the hemolymph, muscle, midgut gland and exoskeleton during moulting cycle of the Indian white prawn, *Penaeus indicus* (Decapod; Penaeidae). Comp. Biochem. Physio., **114A**, 91-97.
- Wyban**, J.A., Sweeney, J.N. 1991. Intensive shrimp production technology. High Health Aquaculture Inc, Hawaii. 158 P.
- Yildiz**, M., Şener, E., Timur, M. 2007. Effects of variations in feed and seasonal changes on body proximate composition of wild and cultured sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, **7**, 45-51.
- Zmijewski**, T., Roman, K., Jankowska, B., Mamcarz, A. 2006. Slaughter yield, proximate and fatty acid composition and sensory properties of Rapfen (*Aspius aspius*) with tissue of bream (*Abramis brama*) and pik (*Esox lucius*). Journal of Food Composition and Analysis, **19**, 176-181.