مقایسه ترکیبات شیمیایی عضله دو ماهی قباد *(Scomberomorus guttatus)* و کفشک زبان گاوی *(Cynoglossus arel)*

غالب بنفشی[1]، ابوالفضل عسکری ساری[2]، مژده چله مال دزفول نژاد[3]، محمد ولایت زاده[4*]

[1] کارشناسی‌ارشد شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

[2] دانشیار گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

[3] استادیار گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

[4] باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: 92/11/9 تاریخ پذیرش: 93/8/14

چکیده

این تحقیق در سال 1390 به منظور تعیین و مقایسه میزان پروتئین خام، چربی خام، عصاره عاری از ازت، فیبر، خاکستر و رطوبت در دو گونه قباد (*Scomberomorus guttatus*) و کفشک زبان گاوی (*Cynoglossus arel*) انجام شد. 18 قطعه نمونه های ماهی از اسکله صیادی بندر آبادان تهیه شدند. تجزیه و تحلیل داده ها به کمک نرم افزار SPSS17 انجام شد که وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح 95 درصد (P=0.05) تعیین گردید. میانگین میزان پروتئین خام، چربی خام، خاکستر و رطوبت در ماهی کفشک زبان گاوی به ترتیب 0/2±17/5، 0/32±3/53، 0/1±1/11 و 0/45±77/1 درصد بود. همچنین این ترکیبات در ماهی قباد به ترتیب 0/15±18/06، 0/2±5/4، 0/02±0/86 و 0/2±75/4 درصد به دست آمد. میزان چربی خام بین دو گونه کفشک زبان گاوی و قباد اختلاف معنی داری داشت (P<0/05)، اما بین میزان پروتئین خام، خاکستر و رطوبت در دو گونه مورد مطالعه ماهی اختلاف معنی داری مشاهده نشد (P>0/05). میزان پروتئین خام و چربی خام در ماهی قباد بالاتر از ماهی کفشک زبان گاوی بود. میزان رطوبت و خاکستر در ماهی کفشک زبان گاوی بالاتر از ماهی قباد بود. بطور کلی در تون ماهیان سطح زی (مانند ماهی قباد) به دلیل اینکه دارای عضلات تیره هستند و مهاجرت طولانی مدت دارند چربی خام بالاتری مشاهده می شود.

واژه های کلیدی: عضله، ترکیبات شیمیایی، ماهی کفشک زبان گاوی، ماهی قباد، بندر آبادان

*مسوول مکاتبه: mv.5908@gmail.com

Archive of SID

www.SID.ir

1ـ مقدمه

ماهیان از گذشته به عنوان یکی از غذاهای بسیار مهم از حیث ارزش های دارویی و غذایی مطرح بوده اند. ماهی با دارا بودن میانگین 19 درصد پروتئین و جذب 99 درصد از این میزان پروتئین توسط انسان و همچنین چربی ها و اسید آمینه های ضروری، ویتامین ها و مواد معدنی مهم از نظر غذایی دارای ارزش بالایی می باشد. قسمت اصلی خوراکی ماهیان عضلاتی هستند که در ناحیه تنه در دو طرف ستون مهره ها قرار گرفته اند. نسبت این قسمت خوراکی به وزن کل بدن بر اساس گونه ماهی متغیر است (5، 16).

ترکیب شیمیایی گوشت ماهیان شامل آب، پروتئین، چربی، کربوهیدرات، ویتامین ها و مواد معدنی است (4). آب بیشترین وزن فیله را تشکیل داده، بطوری که در ماهیان کم چرب یا بدون چرب حدود 80 درصد و در ماهیان چرب حدود 70 درصد وزنی فیله را شامل می شود. لذا شناسایی ترکیبات شیمیایی بدن ماهیان و نحوه توزیع مواد در سنین مختلف ضروری به نظر می رسد (14). ترکیب شیمیایی گوشت ماهی بسته به گونه، جنس، نوع تغذیه، محیط زندگی، سن، مرحله بلوغ، فصل و همچنین قسمت مختلف عضله متفاوت است. عضله ماهی یک منبع منحصر به فرد مواد مغذی و پروتئین با قابلیت هضم ساده است. علاوه بر این، محتوی چربی، کربوهیدرات بسیارمحدود، فیبر و مواد معدنی می باشد. بر اساس تحقیقات و مطالعات کلینیکی صورت گرفته، مصرف ماهی و فرآورده های آبزیان تأثیر شگرفی بر پیشگیری و حتی درمان بسیاری از بیماری ها دارد (11، 15).

پروتئین ها مهمترین جزء خوراکی عضله ماهی بوده و حدود 25-15 درصد مجموع وزن قسمت گوشتی را تشکیل می دهند. از آنجایی که اعمال بیولوژیک متعددی به وسیله پروتئین ها انجام می گردد، دانستن خواص پروتئین ها سبب روشن شدن بسیاری از خصوصیات موجودات زنده می شوند. پروتئین ها نقش های متعددی را به عهده دارند که از آن میان می توان از نقش آنها به عنوان کاتالیزور، ناقل مولکولی پذیرنده علایم بیولوژیک و اجزاء ساختمانی نام برد (4،15). پروتئین ها در تمام سلول های بدن آبزیان وجود دارند و رابطه نزدیکی بین آنها و کلیه مراحل اعمال حیاتی ملکول وجود دارد. پروتئین ها مهمترین و با ارزش ترین ترکیب جیره غذایی آبزیان به شمار می روند و همچنین رشد ماهی بیش از هرچیز به وسیله میزان پروتئین و مواد که حاوی آن هستند تعیین می گردد.

کربوهیدرات ها به ترکیبات شیمیایی خنثی، حاوی عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن اطلاق می شود. نسبت هیدروژن و اکسیژن در این ترکیبات همانند نسبت این دو عنصر در آب است. کربوهیدرات های قابل دسترس برای آبزیان پرورشی عبارتند از قندها، نشاسته، دکسترین، گلیکوژن. نشاسته بعنوان عمده ترین کربوهیدرات مصرفی در جیره غذایی آبزیان می باشد، که بصورت خام با ضریب تبدیل تقریبا پایین در دستگاه گوارش ماهیان پرورشی وجود دارد. ولی اگر در نشاسته فرآوری انجام بگیرد و نشاسته تا حد ژلاتینی شدن حرارت بخار آب و فشار ببندد ضریب هضمی آن تا حد قابل قبولی افزایش خواهد یافت. در ضمن نشاسته در تهیه غذای پلیت به عنوان یک باندر مهم به کار می رود (12، 14).

از لحاظ اکولوژیک، ماهیان به 6 گروه اصلی شامل ماهیان سطح زی (نظیر تون ماهیان، ساردین ماهیان)، میان زی (فانوس ماهیان، شانک ماهیان، سنگسر ماهیان)، کفزی (کفشک ماهیان)، سطح زی ـ میان زی (گیش ماهیان)، کرانه ای (کفال ماهیان، شگ ماهیان) و بین جزر و مدی (ماهی صبور و ماهی سفید) تقسیم می شوند (2،6،7). بر اساس اعلام سازمان شیلات، صید ماهی کف زی قباد در استان خوزستان در شهر هندیجان انجام می گیرد. ماهی قباد از خانواده تون ماهیان (Scombridae) بوده و در آب های سطحی اپی پلاژیک زندگی می کند. در عمق 200-15 متری دیده می شود و صید آنها توسط تور گوشگیر انجام می گیرد (7،13). خانواده کفشک ماهیان زبان گاوی از اهمیت اقتصادی بالایی برخوردار هستند و از ماهیان کفزی در سواحل جنوب کشور می باشند و جز ماهیان تخم گذار منطقه می باشند. ماهی کفشک زبان گاوی، ماهی پهن و زبانی شکل است که چشم های آنها در سمت چپ بدن قرار گرفته است (2،6،8).

علت انتخاب ماهی سطح زی قباد (*Scomberomorus guttatus*) و ماهی کفشک زبان گاوی (*Cynoglossus arel*) به خاطر نوع تغذیه ای است که روی میزان ترکیبات بافتی تأثیر می گذارد. چون ماهیان بنتیک (مانند کفشک ماهیان) و ماهیان پلاژیک (نظیر تون ماهیان) تغذیه متفاوتی دارند و به نظر می رسد ترکیب شیمیایی متفاوتی نیز در عضله خواهند داشت. اهداف این تحقیق مقایسه میزان ترکیبات شیمیایی شامل پروتئین خام، چربی

Archive of SID

www.SID.ir

خام، عصاره عاری از ازت، فیبر، خاکستر و رطوبت در ماهی قباد و کفشک زبان گاوی جهت توصیه برای تغذیه انسانی بود.

2ـ مواد و روش ها

2-1- نمونه برداری

بندر آبادان در جنوب غربی ایران در استان خوزستان در فاصله 130 کیلومتری شهرستان اهواز و 105 کیلومتری بندر امام خمینی در 30 درجه و 20 دقیقه در عرض شمالی و 48 درجه و 17 دقیقه طول شرقی در گوشه شمال غربی خلیج فارس میان دو رود بهمنشیر و اروند رود قرار گرفته است. دارای 5 اسکله صیادی با عمق 3 تا 7 متری می باشد. دو بندر چوئبده و اروند کنار از توابع بندر آبادان هستند. اسکله صیادی ثامن در کنار بازار ماهی فروشان بندر آبادان قرار دارد.

9 عدد ماهی کفشک زبان گاوی و 9 عدد ماهی قباد (جدول 1) از اسکله صیادی ثامن الائمه بندر آبادان به صورت تازه از صیادان بومی منطقه تهیه شد. نمونه برداری به صورت کاملا تصادفی به کمک تور ترال انجام شد. پس از نمونه برداری، ماهیان در جعبه های یونولیت یخ پوشی شده به آزمایشگاه جهت عملیات آزمایشگاهی و آنالیز ترکیب شیمیایی انتقال یافتند.

2-2- زیست سنجی نمونه ها

پس از انتقال نمونه های ماهی به آزمایشگاه کلیه نمونه ها با آب کاملا شستشو شد. پس از گذشت زمان کافی جهت خروج آب اضافه کلیه نمونه ها کد گذاری شد و سپس مورد بیومتری قرار گرفتند. طول کل و وزن کل ماهی به کمک تخته بیومتری با دقت 1 میلی متر و ترازوی دیجیتال با دقت 0/01 گرم اندازه گیری شد. پیش از استفاده از تخته بیومتری و ترازوی دیجیتال تمام سطوح فلزی آنها که در تماس با ماهی بودند توسط ورقه های پلاستیکی پوشانیده شد. عضله سفید پشتی ماهیان جهت آنالیز ترکیبات به وسیله تیغه استیل استریلیزه جدا گردید. سپس برای آنالیز ترکیبات، گوشت ماهی با دستگاه مخلوط کن یکنواخت و مخلوط شد.

2-3- اندازه گیری ترکیبات

جهت اندازه گیری پروتئین خام از روش کلدال با دستگاه مدل PDU-VB500 ساخت ایران استفاده شد. در این روش در حضور اسید سولفوریک و کاتالیزور نمونه ماهی هضم سپس اتم نیتروژن به وسیله یک واسطه قلیایی ترکیبات آلی نیتروژن دار به سولفات آمونیم تبدیل و سپس 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 خام با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید (19).

$$\text{درصد پروتئین(نیتروژن)} = \frac{\text{نرمالیته اسید} \times \text{میزان اسید مصرفی برای تیتراسیون} \times 0.014 \times 100}{\text{وزن نمونه(گرم)}}$$

درصد ازت × 6/25 =درصد پروتئین

چربی خام به کمک دستگاه سوکسله اتوماتیک Foss مدل Soxtec 2050 ساخت کشور سوییس و حلال هگزان نرمال (مرک آلمان) اندازه گیری شد (19). جهت تعیین میزان خاکستر از دستگاه کوره الکتریکی Finetech مدل SEF 202 ساخت کشور کره استفاده شد. روش کار بر مبنای از بین بردن مواد آلی و باقیمانده مواد معدنی تا حصول روشن شدن در دمای 550-500 درجه سانتیگراد می باشد (19). تعیین درصد رطوبت، بر اساس خشک نمودن ماده غذایی در اثر حرارت 2±103 درجه سلسیوس به مدت 1 ساعت به کمک آون فن دار مدل UFB 400ساخت شرکت ممرت آلمان و به روش غیرمستقیم می باشد (3).

برای اندازگیری فیبر، نمونه را به یک بشر نیم لیتری منتقل کرده و یک گرم پنبه نسوز به آن اضافه نموده و 200 میلی لیتر محلول اسید سولفوریک جوشان به آن اضافه کرده و همراه با سیستم سرد کننده مبرد آن رابه مدت 30 دقیقه حرارت داده، پس از این مدت محتویات بشر را با قیف بوخنر صاف کرده و اسید باقی مانده را با آب جوشانده، سپس مواد باقیمانده را همراه با 200 میلی لیتر محلول هیدروکسید سدیم جوشان به مدت 300 دقیقه حرارت داده و در نهایت صاف نموده و با آب جوش ظرف را شستشو، بعد از این مرحله تمامی مواد باقی مانده را به بوته منتقل کرده و با اتانول شسته و در دمای 110-100 درجه سانتیگراد به مدت 2 ساعت خشک کرده، در دمای 600 درجه سانتیگراد سوزانده و در نهایت مقدار فیبر به دست آمد. جهت اندازه گیری عصاره عاری از ازت 10 گرم از نمونه همگن شده

Archive of SID

www.SID.ir

را برداشته و توسط حرارت به مدت 90 دقیقه با اسید کلریدریک 10 درصد وزنی هیدرولیز نموده و میزان گلوکز آزاد شده را پس از اضافه کردن نمک مس دو ظرفیتی و تیتراسیون مقدار مس احیاء نشده محاسبه ودر نهایت مقدار کربوهیدرات به دست آمد (19).

2-4- تجزیه و تحلیل داده ها

برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS-17 و برای رسم جداول و نمودارها از نرم افزار Excel2007 استفاده شد. میانگین داده ها به کمک آزمون t مقایسه گردید و وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح اطمینان 95 درصد (P=0.05) تعیین گردید.

3- نتایج و بحث

میانگین، حداقل و حداکثر طول کل، طول استاندارد و وزن نمونه های ماهیان قباد و کفشک زبان گاوی در جدول 1 آمده است.

میانگین میزان پروتئین خام، چربی خام، خاکستر، رطوبت و عصاره عاری از ازت در ماهی کفشک زبان گاوی به ترتیب 17/5±0/2، 3/53±0/32، 1/11±0/1، 77/1±0/45 و 0/75±0/003 درصد بود. همچنین این ترکیبات در ماهی قباد به ترتیب 18/06±0/15، 5/4±0/2، 0/86±0/02، 75/4±0/2 و 0/24±0/007 درصد به دست آمد. میزان چربی خام بین دو گونه کفشک زبان گاوی و قباد اختلاف معنی داری داشت (P<0/05)، اما بین میزان عصاره عاری از ازت، پروتئین خام، خاکستر و رطوبت در دو گونه مورد مطالعه ماهی اختلاف معنی داری مشاهده نشد (P>0/05) (جدول 2).

میزان فیبر در عضله ماهیان کفشک زبان گاوی و ماهی قباد غیرقابل سنجش بود. میزان پروتئین خام و چربی خام در ماهی قباد بالاتر از ماهی کفشک زبان گاوی بود. میزان عصاره عاری از ازت، رطوبت و خاکستر در ماهی کفشک زبان گاوی بیشتر از ماهی قباد بود (شکل1).

جدول 1- زیست سنجی نمونه های ماهی قباد و کفشک زبان گاوی بندر آبادان

گونه ماهی	تعداد نمونه	طول کل (سانتیمتر)	طول استاندارد (سانتیمتر)	وزن (گرم)
ماهی قباد	9 عدد	40/61±3/64	38/72±3/12	713/77±38/56
حداقل	-	36	34/5	569
حداکثر	-	45	43	805
ماهی کفشک	9 عدد	29/53±2/48	27/63±1/86	94/55±2/95
حداقل	-	27	25	78
حداکثر	-	31/5	30	112

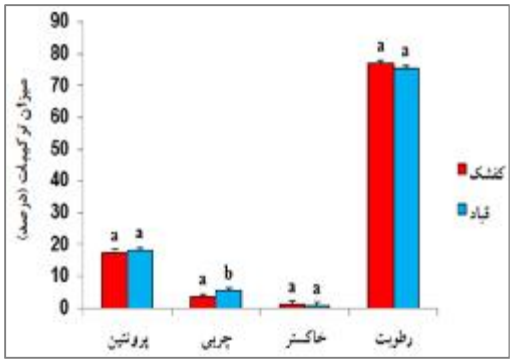
جدول 2- میانگین میزان ترکیبات شیمیایی در دو گونه کفشک زبان گاوی و ماهی قباد (درصد)

گونه ماهی	ترکیبات	پروتئین خام(%)	چربی خام(%)	خاکستر(%)	رطوبت(%)	عصاره عاری از ازت (%)
کفشک زبان گاوی	میانگین	17/5[a]	3/53[a]	1/11[a]	77/1[a]	0/75[a]
	انحراف معیار	0/2	0/32	0/10	0/45	0/003
قباد	میانگین	18/06[a]	5/4[b]	0/86[a]	75/4[a]	0/24[a]
	انحراف معیار	0/15	0/2	0/02	0/2	0/007

حروف متفاوت در هر ستون اختلاف معنی دار را نشان می دهد (P<0/05)

Archive of SID

www.SID.ir



شکل 1- مقایسه ترکیبات شیمیایی (درصد) در دو گونه ماهی کفشک زبان گاوی و قباد

حروف متفاوت در هر ستون اختلاف معنی دار را نشان می دهد($P<0/05$)

در این تحقیق میزان پروتئین خام در عضله ماهی قباد و کفشک زبان گاوی به ترتیب 18/06 و 17/5 درصد بود. میزان پروتئین خام در عضله ماهی قباد و کفشک زبان گاوی اختلاف معنی داری نداشت ($P<0/05$) اما همانطور که ملاحظه می گردد، میزان پروتئین خام در ماهی سطح زی (ماهی قباد) نسبت به ماهی کفزی (کفشک زبان گاوی) بیشتر بود. خانواده تون ماهیان شکارچیان فرصت طلبی هستند و به طور کلی باید گفت که این جانوران از هر شکاری که در دسترسشان باشد تغذیه می کنند. برای تأمین احتیاجات غذایی، تون ماهیان غالبا مسافات زیادی را شنا می کنند و بنابراین نوع حرکت آنها بر طبق نوع شکارشان متفاوت است و رفتار تغذیه ای خود را با آنچه که در محیطشان در دسترس دارند تطابق داده اند. میزان تغذیه آنها در حدود 15-5 درصد از وزن بدن آنهاست (بر طبق سن) و روزانه حتی تا 20 درصد از وزن بدن خود نیز تغذیه کنند (2،7،8). بنابراین با توجه به اینکه ماهی قباد جزء ماهیان گوشتخوار می باشد (6،7) میزان پروتئین خام عضله این ماهی نیز زیاد می باشد. مقادیر ترکیب شیمیایی در بدن ماهیان به نوع تغذیه، محیط زندگی، سن، جنس موجود زنده، روش نمونه برداری، روش اندازه گیری و آنالیز ترکیب نیز بستگی دارد (9، 15، 16).

ماهی کفشک زبان گاوی از مواد غذایی مانند قطعات بدن سخت پوستان، صدف دو کفه ای، اسپیکول اسفنج، دیاتومه، جلبک و پاروپایان تغذیه می کند (1). این گونه و خانواده کفشک ماهیان به طور دائم در بستر آب ها حضور دارند. میزان پروتئین خام در عضله گربه ماهی 20/26 درصد، ماهی هرینگ 18/45 درصد، ماهی ماکرل 20/20 درصد و در ماهی تیلاپیا 18/80 درصد بود (25). Aberoumand (2012) میزان پروتئین خام را در سه گونه تون ماهی پهن (*Orcynopsis unicolor*)، تون زرده (*Euthynnus affinis*)، کفال پشت سبز (*Liza dussmieri*) را سنجش نمودند. میزان این ترکیب در عضله ماهی کفال پشت سبز 10/13 درصد، در عضله ماهی تون ماهی پهن 22 درصد و در ماهی تون زرده 24 درصد بود (17). در مقایسه میزان پروتئین خام در عضله در سه گونه ماهی هامور معمولی، ماکرل و گربه ماهی مشخص گردید میزان پروتئین خام با 18/25 درصد در ماهی ماکرل نسبت به دو گونه دیگر بالاتر بود (23). میزان پروتئین خام در ماهی کاد 15/7 گرم در 100 گرم (5) و باس دریایی پرورشی (*Dicentrarchus labrax*) 50 گرم در 100 گرم وزن خشک گزارش شد (20).

میزان چربی خام در عضله ماهی قباد و کفشک زبان گاوی به ترتیب 5/4 و 3/53 درصد بود. میزان چربی خام در عضله ماهی قباد و کفشک زبان گاوی اختلاف معنی داری داشت ($P<0/05$). میزان چربی خام در ماهی قباد بالاتر از ماهی کفشک زبان گاوی بود. تون ماهیان دارای درصد عضلات تیره بیشتری نسبت به سایر ماهیان است، زیرا جزء ماهیان مهاجر هستند و نیاز به چربی بیشتری جهت تامین انرژی مورد نیاز دارند (8،11). میزان چربی خام در ماهیان تون پهن (*Orcynopsis unicolor*)، تون زرده (*Euthynnus affinis*)، کفال پشت سبز (*Liza dussmieri*) 16، 14 و 0/25 درصد (17)، در ماهی هرینگ و ماکرل 11/14 و 12/33 درصد (25)، در کوسه ماهی نوک تیز (*Carcharhinus macloti*) 6/69 درصد (18) و در ماهی هامور معمولی 3/03 درصد گزارش شده است (23). میزان چربی خام در تون زردباله و ماهی کاد 8 و 0/4 درصد (رضوی شیرازی،1386)، در باس دریایی پرورشی (*Dicentrarchus labrax*) 21 گرم در 100 گرم وزن خشک بود (20). میزان چربی خام در دو گونه ماهی *Upeneus moluccensis* و *Mullus surmuletus* به ترتیب 4/35 و 10/38 گرم در 100 گرم بود (24) که نتایج تحقیقات ذکر شده در مقایسه با نتایج این تحقیق بیشتر بود. عوامل تغذیه ای، سطح انرژی جیره، منبع انرژی جیره (کربوهیدرات یا چربی)، مقدار پروتئین جیره، نسبت انرژی به پروتئین و عدم تعادل اسیدهای آمینه از فاکتورهای موثر بر میزان چربی خام می باشند (22).

Archive of SID

www.SID.ir

میزان خاکستر در عضله ماهی قباد و کفشک زبان گاوی به ترتیب 0/86 و 1/11 درصد بود. میزان خاکستر در عضله ماهی قباد و کفشک زبان گاوی اختلاف معنی داری نداشت (P>0/05). میزان خاکستر در عضله ماهی کفشک زبان گاوی بالاتر از عضله ماهی قباد بود. بر اساس مطالعات صورت گرفته میزان خاکستر در ماهیان دریایی شگ ماهی و ماکرل به ترتیب 1/6 و 0/7 درصد می باشد (10). میزان خاکستر در ماهی کاد 1/2 و تون زردباله 1 گرم در 100 گرم (5) بود که در مقایسه با میزان خاکستر در ماهی کفشک زبان گاوی همخوانی دارد. میزان خاکستر در باس دریایی (*Dicentrarchus labrax*) 11/5 گرم در 100 گرم وزن خشک بود (20). در تحقیقات متعدد میزان خاکستر در سه گونه تون ماهی پهن (*Orcynopsis unicolor*)، تون زرده (*Euthynnus affinis*)، کفال پشت سبز (*Liza dussmieri*) به ترتیب 2، 3/27 و 1/36 درصد (17)، در هرینگ اقیانوس اطلس (*Clupea harengus*)، ماکرل (*Scomber scombrus*) 1/51 و 1/79 درصد (25)، سه گونه ماهی *Clarias anguillaris*، *Synodontis membranaceus* و *Lates niloticus* به ترتیب 2/76، 0/43 و 4/41 درصد (21)، گزارش شده است. علت تفاوت میزان خاکستر در تحقیقات ارائه شده گونه ماهی، نوع تغذیه، جنسیت، سن، شرایط زیستگاه و از همه مهم تر نوع روش سنجش و اندازه گیری می باشد (9، 15، 16).

میزان رطوبت در عضله ماهی قباد و کفشک زبان گاوی به ترتیب 75/4 و 77/1 درصد بود. میزان رطوبت در عضله ماهی قباد و کفشک زبان گاوی اختلاف معنی داری نداشت (P>0/05). میزان رطوبت در عضله ماهی کفشک زبان گاوی بالاتر از عضله ماهی قباد بود. میزان رطوبت در ماهی کاد 82/8 و تون زردباله 68/2 درصد (5) در دو گونه ماهی*Upeneus moluccensis* و *Mullus surmuletus* به ترتیب 79/41 و 73/14 درصد بود (24)، در هرینگ اقیانوس اطلس (*Clupea harengus*)، ماکرل (*Scomber scombrus*) 68/6 و 65 درصد (25)، سه گونه ماهی *Clarias anguillaris*، *Synodontis membranaceus* و *Lates niloticus* به ترتیب 8/52، 8/62 و 7/42 درصد (21)، در ماهی هامور معمولی 80/7 درصد (23)، در عضله کوسه نوک تیز (*Carcharhinus macloti*) 50/41 درصد (18)، در قزل آلای رنگین کمان 71/7 درصد (27) که نتایج تحقیقات ارائه شده در مقایسه با نتایج این تحقیق همخوانی ندارد، زیرا در تحقیقات انجام شده گونه های مورد مطالعه گوشتخوار سطح زی و میان زی در آب هستند. همچنین آب بیشترین وزن فیله را تشکیل داده، بطوری که در ماهیان کم چرب یا بدون چرب حدود 80 درصد و در ماهیان چرب حدود 70 درصد وزنی فیله را شامل می شود (14). بنابراین با توجه به این مطلب میزان رطوبت موجود در عضله ماهیان با یکدیگر متفاوت است.

در بسیاری از مطالعات میزان کربوهیدرات در عضله آبزیان مقادیری کم و ناچیز گزارش شده است (15، 16، 26، 28). اما در مطالعات دیگر میزان کربوهیدرات در باس دریایی پرورشی (*Dicentrarchus labrax*) 12 درصد (20) و در کپور پرورشی 9/08 درصد (9) گزارش شده است که در مقایسه با نتایج این تحقیق همخوانی ندارد. میزان پروتئین خام، چربی خام، عصاره عاری از ازت در عضله آبزیان در گونه‌های مختلف متفاوت است. مقادیر ترکیب شیمیایی در بدن ماهیان 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 (16،14،5). درمورد کربوهیدرات در صورت وجود این ترکیب به صورت گلیکوژن مقادیر آن بالا می باشد و اغلب موارد در عضله ماهیان به ویژه ماهیان آب شیرین به دلیل عدم وجود عضله تیره میزان عصاره عاری از ازت صفر می باشد. در این تحقیق نیز میزان عصاره عاری از ازت در عضله سفید دو گونه اندازه گیری شد (5، 9، 15، 16).

4- نتیجه گیری

بطور کلی در تون ماهیان سطح زی (مانند ماهی قباد) به دلیل اینکه دارای عضلات تیره هستند و مهاجرت طولانی مدت دارند چربی خام بیشتری مشاهده می شود. در ماهی قباد به دلیل اینکه گوشتخوار هستند میزان پروتئین خام بیشتری در ترکیبات عضله وجود دارد. با توجه به اینکه میزان پروتئین خام در ماهی قباد بیشتر بود، پیشنهاد می شود ماهی قباد در رژیم غذایی مردم منطقه قرار گیرد. پیشنهاد می گردد تحقیقات مشابهی در ارتباط با گونه های مهم تجاری خلیج فارس صورت پذیرد. تحقیقات تکمیلی در زمینه ترکیبات شیمیایی در فصول مختلف، جنسیت ماهیان، اندازه های متفاوت و مراحل مختلف زندگی ماهیان انجام شود. ارزش غذایی این ماهیان و دیگر گونه ها از نظر میزان اسیدهای چرب و اسیدهای آمینه مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند.

Archive of SID

www.SID.ir

5- منابع

1ـ اتابک، ن. سواری، ا. دهقان مدیسه، س. 1390. رژیم غذایی بچه ماهیان کفشک زبان گاوی (*Cynoglossus arel*) در آب های ساحلی استان خوزستان. مجله اقیانوس شناسی، دوره دوم، شماره 6، صفحات 30-23.

2ـ اسدی، ه. دهقانی پشترودی، ر. 1375. اطلس ماهیان خلیج فارس و دریای عمان. انتشارات وزارت جهاد کشاورزی. تهران. 226 صفحه.

3ـ پروانه، و. 1377. کنترل کیفی و آزمایش های شیمیایی مواد غذایی. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ سوم. تهران. 325 صفحه.

4ـ رضوی شیرازی، ح. 1380. تکنولوژی فرآورده های دریایی (علم فرآوری جلد دوم). انتشارات نقش مهر. چاپ اول. تهران. 292 صفحه.

5ـ رضوی شیرازی، ح. 1386. تکنولوژی فرآورده های دریایی (اصول نگهداری و عمل آوری جلد اول). انتشارات پارس نگار. چاپ دوم. تهران. 325 صفحه.

6ـ ستاری، م. شاهسونی، د. شفیعی، ش. 1382. ماهی شناسی 2 (سیستماتیک). انتشارات حق شناس. چاپ اول. تهران. 502 صفحه.

7ـ صادقی، س.ن. 1380. ماهیان جنوب ایران (خلیج فارس و دریای عمان). انتشارات نقش مهر. چاپ اول. تهران. 438 صفحه.

8ـ عسکری، ر. 1384. مروری بر ماهی شناسی سیستماتیک. انتشارات نقش مهر. چاپ اول. تهران. 267 صفحه.

9ـ عسکری ساری، ا. ولایت زاده، م. آذرپور، م. بزرگ پور، ا. 1390. بررسی مقایسه ای ترکیب شیمیایی عضله ماهی کپور پرورشی (*Cyprinus carpio*) و میگوی سفید هندی پرورشی (*Fenneropenaeus indicus*). مجله تالاب، سال دوم، شماره 7، صفحات 63-57.

10ـ عمادی، ح. 1387. راهنمای تکثیر و پرورش ماهی قزل آلا و ماهی آزاد (ترجمه). انتشارات آبزیان. چاپ نهم. تهران.

11ـ کوچکیان صبور، ا. یاسمی، م. 1390. فناوری تولید فرآورده های شیلاتی. انتشارات موسسه آموزش عالی علمی ـ کاربردی جهاد کشاورزی. چاپ اول. 126 صفحه.

12ـ ملاردی، م.ر. احمدی، ع. 1385. شیمی و تکنولوژی مواد غذایی. انتشارات مبتکران. چاپ اول. تهران. 299 صفحه.

13ـ موسسه تحقیقات شیلات ایران. 1392. سالنامه آماری سازمان شیلات ایران (1391ـ 1381). دفتر برنامه ریزی، گروه آمار و مطالعات توسعه شیلاتی. چاپ اول. تهران. 64 صفحه.

14ـ میرزایی، ح. 1388. روش های آزمون شیمیایی مواد غذایی. انتشارات علم کشاورزی. چاپ اول. تهران. 84 صفحه.

15ـ ولایت زاده، م. عسکری ساری، ا. 1391. اندازه گیری و مقایسه کیفیت ترکیب شیمیایی بافت عضله سه گونه ماهی شوریده (*Otolithes ruber*) قباد (*Scomberomorus guttatus*) و شیر (*Scomberomorus commerson*) خلیج فارس در فصل زمستان. مجله آبزیان و شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، سال سوم، شماره 10، 75-69.

16ـ ولایت زاده، م. بی ریا، م. بازیار، س. 1392. بررسی و مقایسه میزان برخی ترکیبات شیمیایی عضله سه گونه از کپور ماهیان بومی تالاب هورالعظیم استان خوزستان. فصلنامه زیست شناسی جانوری دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، سال ششم، شماره2، 92-83.

17- Aberoumand, A. 2012. Proximate composition of less known some processed and fresh fish species for determination of the nutritive values in Iran, Journal of Agricultural Technology, 8(3): 917-922.

18- Al Ghabshi, A., Al-Khadhuri, H., Al-Aboudi, N., Al-Gharabi, S., Al-Khatri, A., Al-Mazrooei, N., Sudheesh, P.S. 2012. Effect of the Freshness of Starting Material on the Final Product Quality of Dried Salted Shark, Advance Journal of Food Science and Technology, 4(2): 60-63.

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

20- Bhouri, A.M., Bouhlel, I., Chouba, L., Hammami, M., Cafsi, M.El., Chaouch, A. 2010. Total lipid content, fatty acid and mineral compositions of muscles and liver in wild and farmed sea bass (Dicentrarchus labrax), African Journal of Food Science, 4 (8): 522-530.

21- Effiong, B.N., Fakunle, J.O. 2012. Proximate and Mineral Content of Traditional Smoked Fish Species from Lake Kainji, NIGERIA Bulletin of Environment, Pharmacology & Life Sciences, 1 (4): 43-45.

22- Fisher, C. 1984. Fat deposition in broilers. Pages 437–470 in: Fats in Animal Nutrition. J. Wiseman, ed. Butterworths, Nottingham, U.K.

Archive of SID

www.SID.ir

23- Makanjuola, O.M. 2012. Chemical Analysis of Flesh and Some Body Parts of Different Fresh Fish in South West Nigeria, Pakistan Journal of Nutrition, 11 (1): 14-15.
24- Oksuz, A., Ozilmaz, A., Kuver, S. 2011. Fatty Acid Composition and Mineral Content of Upeneus moluccensis and Mullus surmuletus, Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 11: 69-75.
25- Olagunju, A., Muhammad, A., Mada, S.B., Mohammed, A., Mohammed, H.A., Mahmoud, K.T. 2012. Nutrient Composition of Tilapia zilli, Hemisynodontis membranacea, Clupea harengus and Scomber scombrus Consumed in Zaria, World Journal Life Science and Medical Research, 2: 16-19.
26- 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.
27- Sabetian, M., Torabi Delshad, S., Moini, S., Rajabi Islami, H., Motalebi, A. 2012 Identification of fatty acid content, amino acid profile and proximate composition in Rainbow Trout (Oncorhynchus mykiss), Journal of American Science, 8 (4): 670-677.
28- Sudhakar, M., Manivannan, K., Soundrapandian, P. 2009. Nutritive Value of Hard and Soft Shell Crabs of Portunus sanguinolentus (Herbst). International Journal of Animal and Veterinary Advances, 1 (2): 44-48.

Archive of SID

www.SID.ir