

## آنالیز و مقایسه ترکیبات مغذی و ارزش کالری فیله ماهی (*Carangoides ferdau*) تازه و فراوری شده

علی آبرومند\* و سعید ضیایی نژاد<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۹۴/۷/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۵/۴/۱۸

<sup>۱</sup> استادیار گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان

\* مسئول مکاتبه: Email: aberoumandali@yahoo.com

### چکیده

فراوری ماهیان باعث نگهداری و حفظ کیفیت و ارزش غذایی آنها تا موقع مصرف می‌شود. هدف از این پژوهش تأثیر روش‌های پختن در آب، سرخ کردن و برشته کردن روی مقادیر ترکیبات مغذی (رطوبت، چربی، پروتئین، خاکستر، کربوهیدرات)، ارزش کالری و عناصر معدنی (کلسیم، فسفر، سدیم، منیزیم، آهن و پتاسیم) یکی از ماهیان دریایی جنوب ایران با نام علمی *Carangoides ferdau* طبق روش‌های توصیه شده استاندارد بود. نتایج نشان داد که شاخص‌های مقادیر ترکیبات مغذی، مواد معدنی و ارزش کالری با توجه به گونه ماهی و روش‌های فراوری، دارای تغییرات متفاوتی است. در ماهی برشته چربی، خاکستر، کربوهیدرات، ارزش کالری و مواد معدنی، در ماهی آب پز شده چربی، پروتئین، خاکستر، کربوهیدرات، ارزش کالری و مواد معدنی و در ماهی سرخ شده رطوبت، خاکستر و مواد معدنی کاهش داشت. به طور کلی ترکیبات مغذی، مواد معدنی و ارزش کالری ماهی مورد مطالعه در روش سرخ کردن در مقایسه با دو روش دیگر از تغییرات کمتری برخوردار بود.

واژگان کلیدی: ارزش غذایی، روش‌های فرآوری، ماهی *Carangoides ferdau*

### مقدمه

ماهی دارای مقدار کمی کربوهیدرات بوده در حالیکه مقدار رطوبت آن خیلی بالا می‌باشد. در اغلب گونه‌های ماهی، مقدار رطوبت بین ۸۰-۶۰ درصد، پروتئین بین ۱۵-۲۶ درصد و چربی بین ۱۲-۲ درصد می‌باشد (پیرسون و کوکس ۱۹۷۶). مقدار چربی گونه‌های ماهی متغیر است که بستگی به سن، جنس و نیز فصل صید دارد. از آنجایی که ماهی بطور طبیعی به صورت خام مصرف نمی‌شود، روش‌های متنوع فرآوری بکار برده می‌شود و مهم‌ترین از این روش‌ها شامل پختن ماهی

ماهی منابع غنی پروتئینی منحصر به فرد در مقایسه با گوشت قرمز و منابع حیوانی دیگر است. ماهی در مقایسه با گوشت قرمز مقدار کلسترول کمتری دارد (هاریس ۱۹۹۷) و اغلب برای مصرف بویژه بزرگسالان توصیه می‌گردد. ماهی دریا معمولاً فراوان تر و ارزان تر از ماهی آب‌های شیرین در ایران است. ترکیبات اصلی ماهی شامل رطوبت، چربی، پروتئین و مواد معدنی می‌باشد (هولند و همکاران ۱۹۹۳). بطور کلی

به خوبی پخته و ترد شدند. سرخ کردن عمیق در روغن نباتی در ماهی تابه با شعله مستقیم به مدت ۱۵ دقیقه و  $240^{\circ}\text{C}$  تا رسیدن به سرخ شدن کامل، انجام شد. برشته کردن ماهی روی ذغال در  $165^{\circ}\text{C}$  و به مدت ۱۵ دقیقه انجام شد. همه ی روش‌های فرآوری بدون افزودن هیچ گونه ماده‌ی افزودنی بود. همه‌ی نمونه‌ها قبل از انجام آنالیز، هموژن شد.

### روش‌های آنالیز

تمامی نمونه‌ها قبل از آنالیز هموژن شدند. روش‌های توصیه شده استاندارد AOAC برای آنالیز نمونه‌ها اعمال گردید (AOAC, ۲۰۰۵). مقدار رطوبت با قرار دادن و حرارت دادن نمونه در بوت‌هی چینی در آون با دمای  $105^{\circ}\text{C}$  انجام شد. مقدار چربی خام هر نمونه با روش سوکسله و با استفاده از حلال پترولیوم اتر (در  $60-40^{\circ}\text{C}$ ) بدست آمد (AOCS, ۱۹۷۹). مقدار پروتئین خام (درصد نیتروژن کل  $\times 6.25$ ) به روش کجلدال، تعیین گردید. مقدار خاکستر با سوزاندن نمونه در کوره  $550^{\circ}\text{C}$  به مدت ۵ ساعت تعیین گردید (کجلدال، ۱۹۸۳). املاح را با استفاده دستگاه جذب اتمی و ارزش کالری را با محاسبه مجموع کالری‌های مقدار پروتئین، چربی و کربوهیدرات بدست آمد. میزان کربوهیدرات نیز از کسر مجموع مقادیر پروتئین، چربی، خاکستر و رطوبت از عدد ۱۰۰ محاسبه شد. نتایج حاصله از این تحقیق بصورت متوسط با ۳ تکرار از هر آنالیز بیان گردید. داده‌ها بوسیله آنالیز یکطرفه واریانس، آنالیز شدند. آزمون میانگین‌ها با احتمال  $P < 0.05$  تحت آزمون "t" Student معنی دار بود.

### نتایج و بحث

جدول ۱ مقادیر ترکیبات مغذی، ارزش کالری و شکل ۱ مقادیر مواد معدنی ماهی *Carangoides ferdau* تازه و فراوری شده نشان می‌دهد.

در آب، سرخ کردن، برشته کردن و دودی کردن، اثرات متفاوتی روی مقادیر مواد مغذی، بافت و طعم و مزه آن‌ها دارد (اریکسون، ۱۹۸۷). قبلاً محققان اثرات روش‌های فرآوری روی انواع مختلف ماهیان را گزارش کرده‌اند. به عنوان مثال، گرین فیلد و کوسولوات، تأثیرات نوع مواد غذایی و روش‌های پختن روی میزان چربی و دیگر مواد مغذی بررسی کردند (گرینفیلد و کوسولوات، ۱۹۹۱). همچنین مقدار چربی ماهی در تغییرات حاصل از واکنش‌هایی که در حین پخت و پز در طول فرآوری ماهی اتفاق می‌افتد، مؤثر است (سنچز-مونیز و همکاران، ۱۹۹۲). بیشتر نتایج منتشر شده در مورد میزان مواد مغذی ماهی خام است و به نظر می‌رسد اطلاعات کمی در مورد آنهایی که فرآوری شده‌اند وجود دارد. هدف از این مطالعه، اثر بعضی از روش‌های فرآوری (پختن، سرخ کردن و برشته کردن) روی میزان مواد مغذی ماهی *C. ferdau* است که در ایران معمولاً به عنوان منبع غذایی پروتئینی توسط افراد متوسط جامعه مصرف می‌شود. ماهی مورد استفاده در این مطالعه شامل *C. ferdau* بود. دلایل انتخاب این ماهی، دسترسی آسان، ارزان بودن، مقرون به صرفه و قابل دسترسی قشر متوسط جامعه به آن بود.

### مواد و روش‌ها

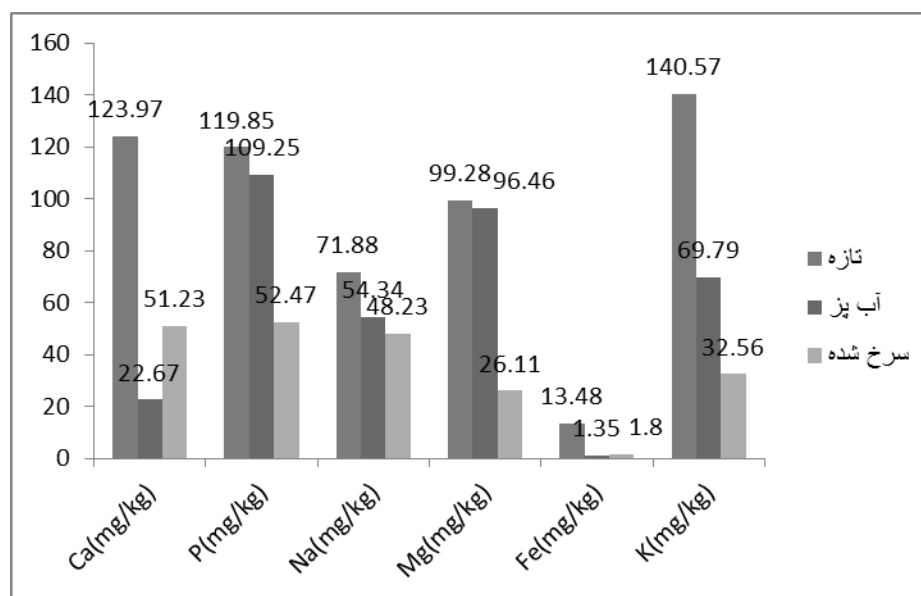
#### تهیه نمونه

نمونه ماهی از یک بازار معروف بهبهان از استان خوزستان در جنوب ایران خریداری شد. ماهی‌ها کاملاً شسته و به قطعات ۷۵ گرمی بریده شد و دوباره با آب مقطر شسته شد. بخش سر ماهی دور انداخته شد. نمونه‌ها سپس به چهار بخش تقسیم شدند: بخش اول برای پختن در آب، بخش دوم برای سرخ کردن در روغن نباتی در ماهی تابه، بخش سوم به وسیله حرارت حاصل از ذغال سرخ و داغ، برشته شد. بخش آخر بصورت خام آزمایش شد. پختن ماهی در آب مقطر در حال جوش به مدت ۲۰ دقیقه انجام شد و قطعات ماهی

جدول ۱- مقایسه ترکیبات مغذی (بر اساس درصد از ماده خشک) و ارزش کالری *C. ferdau* تازه و فراوری شده

نمونه ها	رطوبت (%)	چربی خام (%)	پروتئین خام (%)	خاکستر (%)	کربوهیدرات (%)	ارزش کالری (کیلوکالری)
تازه	۵۷/۹۷ ± ۰/۵۱	۱۶/۸ ± ۰/۱۷	۱۵/۳۸ ± ۰/۳۲	۸/۰۴ ± ۰/۰۴	۱/۸۱ ± ۰/۱۳	۲۱۹/۹۶ ± ۰/۱۸
برشته	۶۰/۱۱ ± ۰/۵۴	۶/۷۵ ± ۰/۰۷	۲۹/۵۲ ± ۰/۶۵	۲/۳۸ ± ۰/۰۱	۱/۲۴ ± ۰/۱۱	۱۸۳/۷۹ ± ۰/۱۳
آب پز	۶۷/۹۵ ± ۰/۶۲	۱۵/۰۶ ± ۰/۱۳	۱۲/۵۰ ± ۰/۲۱	۲/۷۶ ± ۰/۱۴	۱/۷۵ ± ۰/۱۲	۱۹۲/۳۶ ± ۰/۲۱
سرخ شده	۲۹/۹۱ ± ۰/۴۱	۲۸/۶۲ ± ۰/۲۱	۳۳/۲۶ ± ۰/۳۸	۵/۸۴ ± ۰/۰۳	۲/۳۷ ± ۰/۰۲	۳۹۰/۶۲ ± ۱/۱۴

داده ها به صورت میانگین + خطای استاندارد ارائه شده اند.

شکل ۱- مقایسه میزان مواد معدنی (برحسب ماده خشک) در فیله ماهی *C. ferdau* تازه و فراوری شده

آب هیچ گونه تغییر قابل توجه و معنی داری در میزان رطوبت و خاکستر نمونه ماهی نداشت (جدول ۱). برشته کردن، مقادیر روغن و خاکستر ماهی را کاهش داد. می توان حدس زد که بعضی از پروتئین های محلول در آب و نیز مواد فرار چربی در طول مدت برشته کردن با درجه حرارت بالا از نمونه خارج شوند. ماهی *C. ferdau* دارای حداکثر مقدار چربی بود که در طول مدت پختن ماهی در آب، نسبتاً ثابت باقی مانده و در مدت برشته کردن کاهش یافت. بر اساس مطالعات انجام شده، سرخ کردن همیشه منجر به افزایش مقدار چربی مواد غذایی نمی گردد (ماکینسون، ۱۹۸۷؛ کندلا و

نمونه ماهی سرخ شده حداقل مقدار رطوبت را داشتند (جدول ۱)، به نظر می رسد به هنگام سرخ کردن و دمای بالاتر فراوری در مقایسه با دیگر روش ها آب موجود در ماهی بیشتر تبخیر شده و مقدار آن کمتر از روش های دیگر است. رطوبت در روش آب پز به دلیل ماهیت روش، بالاتر از روش های دیگر بود (کوبو، ۱۹۹۲). کاهش مقدار رطوبت یک مزیت است زیرا که حساسیت ماهی را به فساد میکروبی و تخریب اکسیداسیونی اسیدهای چرب غیر اشباع کاهش می دهد که در نتیجه باعث بهبود کیفیت ماهی در مدت زمان طولانی نگهداری آن می گردد (فرانکل، ۱۹۹۲؛ آلن، ۱۹۸۷). پختن ماهی در

سرخ کردن رخ می‌دهد. آنالیز آماری نشان داد که روش های فرآوری به طور معنی داری ( $P < 0.005$ ) در مقدار خاکستر ماهیان مؤثر است ولی تفاوت معنی داری در مقدار خاکستر ماهی تازه ندارد ( $P < 0.005$ ). مقادیر محدودی گونه‌های ماهیان دیگر است (آدی و آدمو، ۲۰۰۵؛ گاردنر ۱۹۸۹؛ آرمو و اکوندی ۲۰۰۸). میزان کربوهیدرات فیله ماهی در اثر سرخ شدن افزایش زیادی داشت (شکل ۱).

قیونی جونیانی و همکاران (۱۳۹۰) در تحقیقی نشان دادند که اعمال روش‌های متفاوت پخت روی فیله ماهی تیلاپیا باعث کاهش رطوبت بین ۱-۲ درصد، کاهش چربی بین ۲.۴-۰.۲ (به استثنای تیمار سرخ شده که حدود ۰.۵ درصد افزایش یافت)، افزایش خاکستر بین ۷.۱۵-۰.۰ درصد و افزایش پروتئین بین ۱۲-۲ درصد شد که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد.

در تحقیقی دیگر که توسط زکی پور رحیم آبادی و جمیله بکر (۱۳۹۰) در مورد تاثیر چهار روش طبخ روی ماهی شیر انجام شد، نشان دادند که طبخ به شیوه‌های مختلف بر محتوای چربی کل و ترکیب اسیدهای چرب و ثبات چربی ماهی شیرتأثیر دارد، که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد.

بعد از پختن نمونه‌ها، مقدار رطوبت در همه روش‌ها اغلب بطور معنی‌داری کاهش یافت ( $P < 0.005$ ). این نتایج با نتایج حاصله از ماهیان *Silver barb*, *Niletilapia*, *walking catfish* پخته شده در آب و سرخ شده مشابه بود. یافته‌های تحقیق حاضر و تحقیقات گذشته نشان می‌دهد که سرخ کردن باعث اتلاف مقدار بیشتر آب و افزایش مقدار چربی نمونه‌ها در مقایسه با سایر روش‌های پخت می‌گردد که عمدتاً به دلیل جذب چربی توسط ماهی در هنگام سرخ کردن است (گارک ۱-آریا، ۲۰۰۳). شکل ۱ نشان داد که روش‌های فراوری روی فیله ماهی مطالعه شده باعث کاهش غلظت مواد معدنی می‌گردد. آکورت (۱۹۹۱) گزارش داد که سطوح

همکاران (۱۹۹۸). هم چنین کندلا و همکاران (۱۹۹۸) گزارش کرده بودند که گونه‌های مختلف ماهی در خلال فرآیند سرخ کردن، رفتار متفاوتی دارند، که باید در تعیین مصرف کل چربی یک وعده غذایی ماهی مورد توجه و بررسی قرار گیرد. عامل مهم در نظر گرفته در موقع پختن، تاثیر آن بر محتوای چربی ماهی است. مقدار چربی بیشتر ماهیان سرخ شده به دلیل جذب روغن توسط عضلات ماهی است که این با یافته‌هایی که قبلاً گزارش شده است، مطابقت دارد (آچارتی و همکاران، ۲۰۰۱).

ناپدید شدن اسیدهای آمینه محلول در آب در طول مدت فرآوری با درجه حرارت بالا منجر به کاهش میزان اسیدهای آمینه و به تبع آن کاهش میزان پروتئین می‌گردد. از آنجایی که ماهیان به عنوان منابع پروتئینی مهم در غذا مصرف می‌شوند، بسیار مهم است که مقدار پروتئین آن در طول مدت آماده سازی ماهی کاهش نیابد. به هرحال باید توجه داشت که همه‌ی روش های فرآوری، مقادیر پروتئین خام را کاهش می‌دهند. مقدار پروتئین خام ماهی تازه *C. ferdau* در اثر فرایند برشته کردن و سرخ شدن افزایش و با فرایند آب پز کردن کاهش داشت. مقدار بیشتر پروتئین در ماهی به دلیل کیفیت بالای آن و دارا بودن اسیدهای آمینه ضروری خیلی مهم است (بکلویک و همکاران، ۲۰۰۵). سیدلر (۱۹۸۷) اثرات حرارت روی قابلیت هضم پروتئین در هیک، یک نوع از ماهی، مطالعه کرد و مشاهده نمود که گوشت ماهی حرارت دیده به مدت ۱۰ دقیقه در حرارت  $130^{\circ}C$  قابلیت هضم کاهش ۱/۵٪ را نشان می‌دهد.

سرخ کردن، پختن در آب و برشته کردن نمونه‌های ماهی منجر به کاهش زیاد در مقادیر خاکستر ماهی *C. ferdau* گردید و بیشترین کاهش به ترتیب برای برشته کردن و بعد برای آب پز کردن و سرخ کردن حاصل شد. کاهش مقدار خاکستر نتیجه اتلاف مواد معدنی در درجه حرارت بالا است که در فرآوری برشته کردن و

روش برای رسیدن به عادات غذایی بهبود یافته، مصرف طیف گسترده‌ای از گونه‌های ماهی و متناوب از بین حالت‌های مختلف پختن و افزایش مصرف اسیدهای چرب امگا ۳ است. تحقیق بیشتر مورد نیاز است که به تغییرات تغذیه‌ای در تمام روش‌های پخت ماهی پی ببریم. این امر می‌تواند بسیار مفید باشد برای انتخاب یک رژیم غذایی سالم. سن، اندازه و محل زیست ماهی عامل بسیار مهم برای تعیین ارزش تغذیه‌ای آن است. بنابراین، این عوامل باید در مطالعه آینده، در نظر گرفته شود.

#### سپاسگزاری

نویسنده از دانشگاه صنعتی خاتم الأنبیاء بهبهان برای ارائه تسهیلات لازم و امکانات آزمایشگاهی و حمایت مالی از این پروژه سپاسگزاری می‌نماید.

مواد معدنی در بعضی از نمونه‌های ماهی تحت تاثیر روش‌های فراوری قرار می‌گیرد. گوکولو و همکاران (۲۰۰۴) گزارش دادند که روش‌های فراوری مقادیر مواد معدنی را به جز Zn, Cu, Mn, Cr در فیله ماهی فراوری شده کاهش می‌دهد.

#### نتیجه گیری کلی

از نتایج همه‌ی روش‌های فرآوری انجام شده در این پروژه می‌توان نتیجه گرفت که برای آماده سازی ماهی مصرفی انسان، سرخ کردن بهترین روش نگهداری ماهی است، اما موقعی که حفظ مواد مغذی مد نظر باشد، پختن ماهی در آب بهترین روش است. در تحقیق حاضر مقدار بالای پروتئین و مقدار کم چربی مربوط به ماهی برشته بود، بنابراین برشته نمودن را می‌توان به عنوان بهترین روش پختن برای ماهی مورد مطالعه C. *ferdau* در رژیم غذایی سالم توصیه می‌شود، ولی همه مواد معدنی در روش‌های فرآوری کاهش یافت. بهترین

#### منابع مورد استفاده

- قیونی جونیانی ا، خوشخو ژ، مطلبی ع، مرادی ی، ۱۳۹۰، تأثیر روش های مختلف پخت بر ترکیب اسید های چرب فیله ماهی تیلاپیا. مجله علمی شیلات. ۲، ۱۰۸ - ۹۷.
- زکی پور رحیم آبادی ا، بکر ج، ۱۳۹۰، تأثیر چهار شیوه طبخ (ماکروبو، کباب کردن، بخارپز و سرخ کردن) روی اکسیداسیون چربی و ترکیب اسید های چرب در ماهی شیر. فصلنامه علوم و صنایع غذایی، ۳۱، ۶۱ - ۵۳.
- Harris WS, 1997. n-3 fatty acids and serum lipoproteins: human studies. *American Journal of Clinical Nutrition* 65: 1645S-1654S.
- Holland B, Brown J and Buss D, 1993. Fish and fish products; the third supplement to McCance & Widdowson's *The Composition of Foods* 5<sup>th</sup> Edition, HMSO, London.
- Pearson D and Cox H, 1976. *The Chemical Analysis of Foods* (7<sup>th</sup> Edition) Churchill Livingstone. 575.
- Eriksson CE. 1987. Oxidation of lipids in food systems. In: *Autoxidation of unsaturated lipids*. HWS Chan (Ed). Academic Press, London. 207-231
- Greenfield H and Kosulwat S, 1991. Nutrient composition of Australian fresh retail sausages and the effects of cooking on fat content. *Journal of Science Food Agricultural* 57: 65 - 75.
- Sanchez-Muniz FJ, Viejo JM and Medina R, 1992. Deep frying of sardines in different culinary fats; changes in the fatty acids composition of sardines and frying fats. *Journal of Science Food and Agricultural* 40: 2252 - 2256.
- AOAC, 2005. Association of Official Analytical Chemists. *Official Methods of Analysis* (14<sup>th</sup> Ed.) Arlington, VA.

- Kjeldahl, 1883. Determination of protein nitrogen in food products. Encyclopedia of Food Science. 1883: 439-431.
- AOCS. 1979. Official and Tentative Methods of the American Oil Chemists' Society. Vol.1, AOCS, Champaign, IL.
- Kubow S, 1992. Routes of formation and toxic consequences of lipid oxidation products in foods. Free Radical Biology Medical 12: 63-81
- Frankel E, 1991. Recent advances in lipid oxidation. Journal of Science Food and Agricultural 54: 495-511.
- Allen JC, 1987. Industrial aspects of lipids oxidation: In Recent Advances in Chemistry and Technology of Fats and Oil. Hamilton RJ, Bhati A, Eds; Elsevier; London. 31-39.
- Makinson, JH, Greenfield H, Wong ML and Willis RBH, 1987. Fat uptake during deep-fat frying of coated and uncoated foods. Journal of Food Composition and Analysis 1: 93 – 101.
- Candella M, Astiasaran I and Bello J, 1998. Deep-fat frying modifies high fat fish lipid fraction. Journal of Agricultural and Food Chemistry 46: 2793 – 2796.
- Gardner HW, 1989. Oxygen radical chemistry of polyunsaturated fatty acids. Free Radical Biology Medical 7: 65-86.
- Adeyeye EI and Adamu AS, 2005. Chemical composition and food properties of *Gymnarchus niloticus* (trunk fish). Bioscience and Biotechnology Research Asia 3: 265-272.
- Aremu MO and Ekunode O, 2008. Nutritional Evaluation and Functional Properties of *Clarias lazera* (African catfish) from River Tammah in Nasarawa State, Nigeria. American Journal of Food Technology 3: 264-274.
- Garc A-Arias MT, Alvarezpontes E, Garc A-Linaresa MC, Gaec A-Fernandez MC and Sanchez-Muniz FJ, 2003. Cooking-freezing-reheating (CFR) of sardine (*Sardina pichardus*) fillets, effect of different cooking and reheating procedures on the proximate and fatty acid compositions. Food Chemistry 8, 349-356.
- Echarte M, Zulet MA and Astiasaran I, 2001. Oxidation process affecting fatty acids and cholesterol in fried and roasted salmon. Journal of Agricultural and Food. Chemistry 49 (11): 5662-7.
- Beklevik G, Polat A and Ozogul F, 2005. Nutritional value of sea bass (*Dicentrarchus labrax*) fillets during frozen (-18°C) storage, Turkey Journal of Veterinary and Animal Science 29:891-95.
- Seidler T, 1987. Effects of additives and thermal treatment on the content of nitrogen compounds and the nutritive value of hake meat. Die Nahrung 31(10): 959-70.
- Ackurt F, 1991. Nutrient retention during preparation and cooking of meat and fish by traditional methods. Gida Sanayii: 20: 58 – 66.
- Gokoglu Nalan, Pinar Yerlikaya and Emel Cengiz, 2004. Effects of cooking methods on the proximate composition and mineral contents of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Food Chemistry 84:19–22.

## **Analysis and comparison of nutrients and caloric values of fillets fish fresh and processed of *Carangoides ferdau***

**A Aberoumand<sup>1\*</sup> and S Ziae-nejad<sup>1</sup>**

Received: October 17, 2015

Accepted: July 08, 2016

<sup>1</sup>Assistant Professor, Department of Fisheries, Behbahan Khatam Alanbia University of Technology, Behbahan, Iran

\*Corresponding author: Email: aberoumandali@yahoo.com

### **Abstract**

Processing of fish lead to maintain the quality and nutritional value until they are consumed. The purpose of this study was to the effects of the cooking methods of boiling, frying, and roasting on changes of amounts of nutrients (moisture, fat, protein, ash, carbohydrates), the calorie value and minerals (calcium, phosphorus, sodium, magnesium, iron and potassium) of one of the selected marine fish (*Carangoides ferdau*) with recommended standard AOAC methods. Results showed that the amounts of nutrients, caloric value and minerals found different variations according to fish species and processing methods. The fat, ash, carbohydrates, calories and minerals values were reduced in roasted fish, and fat, protein, ash, carbohydrates, calories and minerals values were reduced in boiled fish, while moisture, ash and minerals contents were reduced in fried fish. In general, nutrients, minerals and caloric values of the studied fish were found less changes in frying method compared with other methods.

**Keywords:** Nutritive value, Processing methods, *Carangoides ferdau* fish