



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Proximate composition of some fish species from South Caspian Sea in two seasons

Seyyed Mehdi Hosseini^{1*}, Mohammad Ali Sahari², Hossein Pasha-Zanoosi³

¹ Department of Fisheries, Faculty of Marine Natural Resources, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khorramshahr, Iran, Faculty, University, City, Country

² Department of Food Technology, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran University, City, Country

³ Department of Basic Sciences and General Courses, Faculty of Economics and Management, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khorramshahr, Iran Third Author's Affiliation, Department, Faculty, University, City, Country

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 2023/10/4

Revised: 2025/02/9

Accepted: 2025/02/9

Keywords:

Proximate composition

Fish species

Caspian Sea

*Corresponding author:

✉ Mehdi_1520@yahoo.com

ABSTRACT

Background and Objectives: The purpose of this study is to evaluate the body composition in the muscles of four species of Caspian sea fish in autumn and spring.

Methods: Proximate composition including moisture, protein, fat, ash and carbohydrate were determined in four fish species, *Alburnus chalcoides* (A. ch.), *Rutilus rutilus* (R. r.), *Luciobarbus capito* (L. c.) and *Alosa kessleri* (A. k.) from South Caspian Sea in autumn and spring.

Findings: The obtained results indicated that carbohydrate and ash content were not significantly different among the four species in both seasons and also between the two seasons ($P < 0.05$). Changes in moisture, fat and protein indicate that while there was a decline in moisture content, fat and protein content evidently increased in both seasons. In autumn, it is found that L. c. and R. r. had the highest moisture and lowest protein and fat content while significant declines in the moisture content of A. k. and A. ch. was observed which is in good agreement with the increase in both fat and protein contents of these two species in this season. Similar trend to autumn was observed in spring so that R. r. and L. c. with the highest amount of moisture had the lowest content of fat while A. k. and A. ch. with the lowest amount of moisture had the highest content of protein and fat. L. c., R. r., A. ch. and A. k. are classified as lean, low fat, medium fat and high fat fish respectively based on the results. Results also showed that in most cases there was a significant difference among the moisture, protein and fat content of the four fish species between the two seasons of autumn and spring ($P < 0.05$).

Conclusion: Overall, the results showed that these four fish species might be in spawning period and have developing eggs in spring and so that had more moisture and less fat and protein in their flesh in this season.

doi:10.52547/joc.15.59.8

orcid: 0000-0001-8762-9933



NUMBER OF TABLES

2



NUMBER OF FIGURES

0



NUMBER OF REFERENCES

21

مقاله پژوهشی

مقایسه ترکیبات بدن در ماهیچه چهار گونه از ماهیان دریای خزر در فصول پاییز و بهار

سید مهدی حسینی^{۱*}، محمدعلی سحری^۲، حسین پاشا زانوسی^۳^۱ گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران^۲ گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران^۳ گروه علوم پایه و دروس عمومی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران

اطلاعات مقاله

چکیده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۷/۱۲

تاریخ بازبینی: ۱۴۰۲/۱۱/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۲۱

واژگان کلیدی:

ترکیبات بدن

گونه‌های ماهیان

دریای خزر

*نویسنده مسئول

✉ Mehdi_1520@yahoo.com

doi:10.52547/joc.15.59.8

orcid: 0000-0001-8762-9933

پیشینه و اهداف: هدف این تحقیق ارزیابی ترکیبات بدن در ماهیچه‌ی چهار گونه از ماهیان دریای خزر در دو فصل پاییز و بهار می‌باشد.

روش‌ها: ترکیبات بدن شامل رطوبت، پروتئین، چربی، خاکستر و کربوهیدرات در چهار گونه از ماهیان دریای خزر شامل شاه کولی (*Alburnus chalcoides*)، کلمه (*Rutilus rutilus*)، سس ماهی بزرگ (*Luciobarbus capito*) و شگ ماهی مهاجر (*Alosa kessleri*) در دو فصل پاییز و بهار مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفتند.

یافته‌ها: میزان خاکستر و کربوهیدرات در ماهیچه چهار گونه ماهی هم در فصل پاییز و هم بهار اختلاف معنی داری نداشته و بیشترین گونه ها بین دو فصل نیز اختلاف معنی داری در میزان خاکستر و کربوهیدرات نشان ندادند ($P < 0.05$). در هر دو فصل پاییز و بهار بین میزان رطوبت و مقادیر پروتئین و چربی رابطه معکوس مشاهده شد بدین ترتیب که با افزایش میزان رطوبت ماهیچه، میزان پروتئین و چربی کاهش یافت. در فصل پاییز، بیشترین میزان رطوبت گوشت و کمترین میزان پروتئین و چربی در ماهی‌های کلمه و سس ماهی بزرگ مشاهده شد درحالیکه شگ ماهی مهاجر و شاه کولی که بترتیب کمترین میزان رطوبت را در ماهیچه خود داشتند از بیشترین میزان چربی و پروتئین برخوردار بودند. در فصل بهار نیز تقریباً چنین روندی مشاهده شد و ماهیان کلمه و سس ماهی بزرگ که بیشترین میزان رطوبت را در گوشت خود داشتند از کمترین میزان چربی برخوردار بودند درحالیکه ماهیان شگ ماهی مهاجر و شاه کولی که کم آب ترین ماهیچه را داشتند از بالاترین میزان پروتئین و چربی در ماهیچه خود برخوردار بودند. میزان چربی در این چهار گونه ماهی از دامنه وسیعی برخوردار بوده و طبق طبقه بندی آکمن این چهار گونه از نظر میزان چربی در دسته های مختلفی قرار گرفتند طوریکه سس ماهی بزرگ در دسته ماهیان بدون چربی، ماهی کلمه در دسته ماهیان کم چرب، شاه کولی در دسته ماهیان با چربی متوسط و شگ ماهی مهاجر در دسته ماهیان پرچرب جای گرفتند. میزان رطوبت، پروتئین و چربی در ماهیچه چهار گونه ماهی دریای خزر بین دو فصل پاییز و بهار نیز در بیشتر مواقع اختلاف معنی داری نشان داد ($P < 0.05$).

نتیجه‌گیری: در مجموع نتایج نشان داد که این چهار گونه ماهی در فصل بهار در دوره تخم ریزی و مهاجرت قرار داشته و به همین دلیل میزان رطوبت در گوشت آنها در این فصل افزایش یافته و میزان پروتئین و چربی ماهیچه آنها کاهش نشان داد و بدین ترتیب ارزش غذایی و کیفیت گوشت آنها در این فصل کاهش یافت.

مقدمه

روش پژوهش

۱-۱ آماده‌سازی نمونه‌های ماهی

نمونه‌های ماهی در ماه‌های آذر و اردیبهشت سال‌های ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲ به صورت تازه از بازار ماهی فروشان شهر چالوس تهیه شدند. طول متوسط و وزن متوسط این چهار گونه ماهی در دو ماه آذر و اردیبهشت در جدول ۱ آمده است. ماهیان توسط جعبه‌های یونولیت و همراه یخ به آزمایشگاه صنایع غذایی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس منتقل شدند. ماهیان به محض انتقال به آزمایشگاه با آب شیر شسته شده و پس از تخلیه شکمی مجدداً شستشو شدند. کار جداسازی پوست، فیله کردن و جداسازی گوشت از استخوان‌های ریز با دست صورت گرفت.

۱-۲ اندازه‌گیری ترکیبات بدن

اندازه‌گیری ترکیبات مختلف بدن گونه‌های مختلف شامل رطوبت، پروتئین، چربی، خاکستر و کربوهیدرات به روش AOAC انجام گرفت [۹]. برای اندازه‌گیری رطوبت، نمونه‌های ماهی در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد آون قرار داده شدند تا به یک وزن ثابت برسند [۱۰]. میزان خاکستر نمونه‌ها با قرار دادن نمونه‌ها به مدت ۱۰ ساعت در دمای ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد کوره الکتریکی به دست آمد. اندازه‌گیری پروتئین به روش کلدال و از طریق اندازه‌گیری میزان ازت کل و ضرب آن در عدد ۶/۲۵ انجام شد (۱۰) و میزان چربی نمونه‌های ماهی نیز به روش Bligh and Dyer (1959) و توسط دستگاه سوکسوله به دست آمد [۱۰].

۱-۳ تجزیه و تحلیل آماری

نتایج به دست آمده در این تحقیق به صورت انحراف معیار \pm میانگین گزارش شده‌اند. به منظور مقایسه‌ی میانگین شاخص‌های مورد مطالعه بین چهار گونه‌ی ماهی در هر یک از فصل‌های پاییز و بهار از آنالیز واریانس یک‌طرفه (One-Way ANOVA) و در صورت معنی‌دار بودن اختلاف آن‌ها، از پس‌آزمون توکی برای مقایسات چندگانه استفاده گردیده است. همچنین برای بررسی وجود اختلاف معنی‌دار بین فصل‌های مورد مطالعه برای هر یک از گونه‌های ماهی، آزمون تی با نمونه‌های مستقل (Independent-Samples T-test) به کار گرفته شده است. آنالیز آماری داده‌ها به کمک نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۶ و سطح خطا ۰/۰۵ در نظر گرفته شده است

ماهی‌ها یکی از منابع غذایی بسیار با ارزش برای تغذیه انسان محسوب شده و به علت افزایش جمعیت، میزان تقاضا برای مصرفشان افزایش یافته است [۱]. اطلاع از سهم ترکیبات شیمیایی مختلف در گوشت ماهی‌ها شامل رطوبت، پروتئین، چربی، مواد معدنی و کربوهیدرات برای مصرف‌کنندگان از اهمیت برخوردار می‌باشد مخصوصاً هنگامی که برای مصرف ماهی‌ای مختلف، انتخاب وجود داشته باشد [۲]. اطلاع از ترکیب شیمیایی بدن ماهی‌ها علاوه بر مصرف‌کنندگان، برای صنایع تکثیر و پرورش ماهی و فرآوری آبیان نیز با اهمیت می‌باشد [۳]. ماهیچه ماهی‌ها از پروتئین بالایی برخوردار بوده (۱۶ تا ۲۱ درصد) [۴] که به آسانی در معده انسان هضم شده [۲] و حاوی اسید آمینه‌های ضروری‌ای می‌باشد که بدن انسان قادر به ساخت آنها نبوده و حتماً باید از طریق مواد غذایی وارد بدن انسان شوند [۵]. گوشت ماهی‌ها از نظر وضعیت چربی در مقایسه با گوشت سایر جانداران، شرایط منحصر به فردی دارد بدین ترتیب که از مقادیر پایینی از اسیدهای چرب اشباع و کلسترول و مقادیر بالایی از اسیدهای چرب غیر اشباع برخوردار بوده که این اسیدهای چرب، از اسیدهای چرب ضروری بوده که برای تغذیه انسان بسیار حیاتی محسوب می‌شوند [۶]. ماهی‌ها تنها جانورانی هستند میزان چربی در گوشت آنها در طول سال ممکن است بشدت متغیر باشد (از ۰/۲ تا ۲۵ درصد) [۷]. علت این تغییر، میزان تغذیه متفاوت آنها در طول سال در اثر عواملی مانند تولید مثل و مهاجرت می‌باشد [۸].

چهار گونه مورد بررسی ساکن دریای خزر در این پژوهش عبارت بودند از: شاه کولی (Alburnus chalcoides)، کلمه (Rutilus rutilus)، سس ماهی بزرگ (Luciobarbus capito) و شگ ماهی مهاجر (Alosa kessleri). هیچ گونه اطلاعاتی در زمینه درصد ترکیبات بدن این ماهیان در دسترس نبوده و بنابراین این پژوهش با هدف بررسی و مقایسه ترکیبات بدن این ماهیان در دو فصل متفاوت (پاییز و زمستان) انجام گرفت.

جدول ۱: مقادیر طول (سانتی متر) و وزن متوسط (گرم) چهار گونه از ماهیان دریای خزر در دو فصل پاییز و بهار (انحراف معیار \pm میانگین)

گونه ماهی	پاییز		بهار	
	طول	وزن	طول	وزن
شاه کولی	۱۹/۳۷±۲/۱۷	۶۴/۱۸±۱۷/۸۳	۲۰/۷۵±۱/۹۳	۷۶/۱۱±۲۲/۶۳
کلمه	۱۸/۸۷±۱/۱۱	۸۶/۲۱±۸/۴۰	۲۰/۳۷±۰/۹۵	۱۲۵/۴۱±۱۱/۶۲
سس ماهی بزرگ	۲۱/۱۸±۰/۹۱	۹۷/۲۲±۱۰/۶۱	۲۲/۵۰±۱/۲۳	۱۲۱/۱۴±۱۸/۴۵
شگ ماهی مهاجر	۲۹/۰۰±۰/۸۵	۲۰۳/۴۳±۴۲/۱۴	۳۲/۰۰±۱/۱۶	۲۵۴/۷۵±۷۴/۸۴

جدول ۲- مقادیر شاخص‌های مورد مطالعه برای چهار گونه از ماهیان دریای خزر در دو فصل پاییز و بهار (انحراف معیار \pm میانگین). حروف متفاوت نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین گونه‌های ماهی و نماد * نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین فصول مورد مطالعه است ($P < 0.05$).

گونه	رطوبت		پروتئین		چربی		خاکستر		کربوهیدرات	
	بهار	پاییز	بهار	پاییز	بهار	پاییز	بهار	پاییز	بهار	پاییز
کلمه	80.118 ± 0.25	87.07 ± 0.13	17.35 ± 0.36	18.14 ± 0.12	1.03 ± 0.34	2.36 ± 0.06	1.09 ± 0.03	0.99 ± 0.11	0.44 ± 0.08	0.34 ± 0.07
شاه کولی	76.47 ± 0.17	74.50 ± 0.24	17.65 ± 0.51	19.26 ± 0.25	3.78 ± 0.29	4.67 ± 0.07	1.08 ± 0.04	1.16 ± 0.12	0.94 ± 0.09	0.49 ± 0.21
سس ماهی بزرگ	78.94 ± 0.80	78.47 ± 0.09	16.99 ± 1.38	18.33 ± 0.17	1.51 ± 0.23	1.44 ± 0.14	1.24 ± 0.14	0.90 ± 0.05	0.97 ± 0.32	0.45 ± 0.34
شگ ماهی مهاجر	71.24 ± 0.97	69.70 ± 0.12	19.35 ± 0.42	19.03 ± 0.28	1.59 ± 0.85	1.44 ± 0.54	1.50 ± 0.43	1.41 ± 0.26	0.90 ± 0.55	1.33 ± 1.18

نتایج و بحث

در فصل بهار نیز کمترین میزان رطوبت بترتیب در شگ ماهی مهاجر و شاه کولی بترتیب به میزان 71.24 ± 0.97 و 76.47 ± 0.17 در صد دیده شد که باعث شد تا میزان چربی در گوشت این ماهیان بترتیب تا 6.59 ± 0.85 و 3.78 ± 0.29 درصد) افزایش یابد. بر اساس میزان چربی، دو گونه شاه کولی و شگ ماهی مهاجر طبق طبقه بندی آکمن دست کم در بعضی مواقع سال بترتیب در دسته ماهیان با چربی متوسط (چربی بین ۴ تا ۸ درصد) و ماهیان پرچرب (چربی بالای ۸ درصد) قرار گرفتند [۱۸].

میزان پروتئین نیز مانند چربی در گوشت ماهی‌هایی که از میزان آب کمتری برخوردار بودند بالاتر از گوشت ماهیانی بود که رطوبت بیشتری داشتند (جدول ۲). در فصل پاییز، بیشترین میزان پروتئین در ماهی شاه کولی و شگ ماهی مهاجر دیده شد (بترتیب 19.26 ± 0.25 و 19.03 ± 0.28 درصد) که از کمترین میزان آب در گوشت خود برخوردار بودند. کمترین میزان پروتئین در این فصل در گوشت ماهیانی مشاهده شد که میزان آب بالاتری در ماهیچه خود داشتند (کلمه و سس ماهی بزرگ به ترتیب با 18.14 ± 0.12 و 18.33 ± 0.17 درصد پروتئین). در فصل بهار نیز این روند کم و بیش مشاهده شد طوری که شگ ماهی مهاجر که از کمترین میزان رطوبت در ماهیچه خود برخوردار بود (71.24 ± 0.97 درصد) از بیشترین میزان پروتئین در گوشت خود بهره برد (19.35 ± 0.42 درصد).

میزان خاکستر و کربوهیدرات در ماهیچه چهار گونه ماهی مورد مطالعه در دو فصل پاییز و بهار در بیشتر گونه‌ها اختلاف معنی‌دار نشان نداد درحالی‌که میزان رطوبت، پروتئین و چربی در دو فصل پاییز و بهار در بیشتر گونه‌ها اختلاف معنی‌دار داشتند ($P < 0.05$). میزان رطوبت گوشت در ماهی کلمه و شاه کولی در فصل بهار بالاتر از فصل پاییز بود و با آن اختلاف معنی‌دار داشت درحالی‌که در دو گونه شگ ماهی مهاجر و سس ماهی بزرگ اختلاف معنی‌دار بین میزان رطوبت در دو فصل پاییز و بهار مشاهده نشد ($P < 0.05$). میزان پروتئین گوشت ماهیان در سه گونه کلمه، شاه کولی

نتایج مربوط به درصد ترکیبات بدن چهار گونه از ماهیان دریای خزر در دو فصل پاییز و بهار در جدول ۲ آمده است. همانطور که در این جدول مشاهده می‌شود بین میزان خاکستر و کربوهیدرات در بین گونه‌های مختلف هم در فصل پاییز و هم بهار تقریباً اختلاف معنی‌داری دیده نمی‌شود ($P < 0.05$). با این حال، بین میزان رطوبت، چربی و پروتئین در گوشت چهار گونه ماهی در فصول پاییز و بهار اختلاف معنی‌دار مشاهده شد ($P < 0.05$). در همه گونه‌ها مقادیر رطوبت و چربی رابطه معکوس نشان دادند بدین ترتیب که با افزایش میزان رطوبت ماهی‌ها میزان چربی و پروتئین از میزان پایین تری برخوردار بودند. چنین رابطه معکوسی بین میزان رطوبت و مقادیر چربی و پروتئین در گوشت گونه‌های متعددی از ماهیان نیز گزارش شده است ([۱۱]، [۱۲]، [۱۳]، [۱۴]، [۱۵]، [۱۶] و [۱۷]). بالاترین میزان رطوبت در فصل پاییز در گونه‌های سس ماهی بزرگ و کلمه بترتیب با مقادیر 78.47 ± 0.09 و 80.118 ± 0.25 درصد مشاهده شد که باعث شد تا میزان چربی در آنها بترتیب تا 1.51 ± 0.23 و 1.03 ± 0.34 درصد پاییز کشیده شود. در فصل بهار نیز بیشترین میزان رطوبت ماهیچه در دو گونه کلمه و سس ماهی بزرگ دیده شد (بترتیب 80.118 ± 0.25 و 78.94 ± 0.80 درصد) که باعث شد تا پایین‌ترین میزان چربی نیز در گوشت این ماهیان مشاهده شود (بترتیب به میزان 1.03 ± 0.34 و 1.09 ± 0.11 درصد). بدین ترتیب طبق طبقه بندی آکمن دو گونه سس ماهی بزرگ و کلمه بترتیب جزو ماهیان بدون چربی (چربی کمتر از ۲ درصد) و کم چرب (با چربی بین ۲ تا ۴ درصد) محسوب شدند [۱۸]. وضعیت برعکس این دو گونه در ارتباط با میزان رطوبت و چربی در دو گونه دیگر یعنی شاه کولی و شگ ماهی مهاجر مشاهده شد. این دو گونه در فصل پاییز از پایین‌ترین میزان رطوبت برخوردار بودند (بترتیب 69.70 ± 0.12 و 74.50 ± 0.24 درصد) درحالی‌که این دو گونه بالاترین میزان چربی را در بین چهار گونه ماهی در ماهیچه خود داشتند (بترتیب 1.59 ± 0.85 و 1.44 ± 0.54 درصد).

منابع

[1] Njinkoue, J. M., Gouado, I., Tchoumboungang, F., Ngueguim, J. Y., Ndinteh, D. T., Fomogne-Fodjo, C. Y., & Schweigert, F. J. (2016). Proximate composition, mineral content and fatty acid profile of two marine fishes from Cameroonian coast: *Pseudotolithus typus* (Bleeker, 1863) and *Pseudotolithus elongatus* (Bowdich, 1825). *NFS journal*, 4, 27-31. (15pages).

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352364616300074>

[2] Ayanda, I. O., Ekhaton, U. I., & Bello, O. A. (2019). Determination of selected heavy metal and analysis of proximate composition in some fish species from Ogun River, Southwestern Nigeria. *Heliyon*, 5(10). (6 pages).

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844019361729>

[3] Murray, J., & Burt, J. R. (2001). The Composition of Fish Torry Advisory Note No. 38, Ministry of Technology. Torry Research Station, UK, 14.

<https://www.sciencedirect.com/reference/228188>

[4] Love, R. M. (1970). The chemical biology of fishes. With a key to the chemical literature.

<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19701406684>

[5] Shija, S. M., Shilla, D. A., & Mihale, M. J. (2019). Variation of proximate contents in selected marine fish from Tanzanian coast due to seasonality and processing methods. *Huria: Journal of the Open University of Tanzania*, 26(1).

<https://www.ajol.info/index.php/huria/article/view/196728>

[6] Ahmadnia, A., Sahari, M. A., Barzegar, M., Seyfabadi, S. J., & Abdollahi, M. (2008). Vitamins contents of some commercially important fish species from south Caspian Sea. *Am. Eur. J. Sustain. Agric*, 2, 285-293.

https://www.academia.edu/67192858/Vitamins_Content_of_some_Commercially_Important_Fish_Species_from_South_Caspian_Sea?uc-sb-sw=3705406

[7] Suganthi, A., Venkatraman, C., & Chezhan, Y. (2015). Proximate composition of different fish species collected from Muthupet mangroves. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 2(6), 420-423.

<https://www.fisheriesjournal.com/vol2issue6/2-6-78.1.html>

[8] Boran, G., & Karaçam, H. (2011). Seasonal changes in proximate composition of some fish species from the Black Sea. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 11(1).

<https://www.trjfas.org/abstract.php?id=657>

و سس ماهی بزرگ در فصل پاییز بالاتر از فصل بهار بود و با آن اختلاف معنی دار داشت ($P < 0.05$). میزان چربی ماهیچه نیز در سه گونه کلمه، شاه کولی و شگ ماهی مهاجر در فصل پاییز از فصل بهار بالاتر بود و اختلاف معنی داری با آن نشان داد.

هر چهار گونه ماهی مورد بررسی در این پژوهش در فصل بهار در دوره تولید مثل و مهاجرت از دریا به رودخانه قرار داشتند. ماهی شاه کولی بیشترین مهاجرت تولید مثلی خود را در ماه های اردیبهشت و خرداد انجام می دهد. شگ ماهی مهاجر در ماه های فروردین و اردیبهشت برای تولید مثل وارد رودخانه ها می شود [۱۹]. سس ماهی بزرگ در اواخر بهار تخم ریزی می کند [۲۰] و مهاجرت ماهی کلمه نیز برای تخم ریزی در فصل بهار اتفاق می افتد [۲۱]. میزان ترکیبات بدن ماهی ها بشدت تحت تاثیر میزان تغذیه آنها قرار می گیرد طوریکه ماهیانی که در دوره تولید مثل و مهاجرت قرار داشته باشند از تغذیه پرهیز می کنند و در این شرایط، میزان رطوبت گوشت در آنها بالا رفته و از میزان پروتئین و چربی ماهیچه آنها کاسته می شود [۸]؛ به همین دلیل، میزان رطوبت ماهیچه در گونه های مورد بررسی در دریای خزر در فصل بهار که فصل تولید مثل آنهاست بالاتر از فصل پاییز بوده و میزان پروتئین و چربی گوشت آنها در فصل بهار پایین تر از فصل پاییز بود و بنابراین از کیفیت پایین تری برخوردار بودند.

نتیجه گیری

بر اساس نتایج این پژوهش، از یک طرف، چهار گونه سس ماهی بزرگ، کلمه، شاه کولی و شگ ماهی مهاجر از نظر میزان چربی بترتیب در دسته ماهیان بدون چربی، کم چرب، با چربی متوسط و پرچرب قرار گرفتند و از طرف دیگر مشخص شد که این ماهی ها در فصل تولید مثل از میزان پروتئین و چربی کمتر و آب بیشتری برخوردار بوده و ارزش غذایی کمتری دارند.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله نویسندگان سهم یکسانی داشتند.

تشکر و قدردانی (اختیاری)

شایسته است مراتب قدردانی خود را از سردبیر و مدیر داخلی محترم نشریه اقیانوس‌شناسی اعلام داریم.

تعارض منافع

هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

differentiation. *European Food Research and Technology*, 222, 316-320.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s00217-005-0040-z>

[16] Kolakowska, A., & Kolakowski, E. (2000). XXXI Scientific Session of the committee for Food Technology and Chemistry. PAN, Poznan. pp, 14-15.

<https://food.unitedscientificgroup.org/2023/scientific-committee>

[17] Pirestani, S., Sahari, M. A., Barzegar, M., & Nikoopour, H. (2010). Lipid, cholesterol and fatty acid profile of some commercially important fish species from south Caspian Sea. *Journal of food biochemistry*, 34(4), 886-895.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1745-4514.2010.00343.x>

[18] Ackman, R. G. (1989). Nutritional composition of fats in seafoods. *Progress in food & nutrition science*, 13(3-4), 161-289.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2699043/>

[19] Kottelat, M., & Freyhof, J. (2007). *Handbook of European freshwater fishes* (Vol. 13). Cornol, Switzerland: Publications Kottelat.

<https://www.nhbs.com/handbook-of-european-freshwater-fishes-book>

[20] Shajie, H. 2003. Study biological characteristics related with development and reproduction in *Barbus capito* on the southern coast of the Caspian Sea, Gilan Province. Ph.D. Thesis.

<https://aquadocs.org/items/c72bce4c-726b-4c73-9749-620d5f971e0c>

[21] Coad, B. W. (1995). Fresh water fishes of Iran. *Acta Sc. Nat.*

<http://www.briancoad.com/species%20accounts/FFI%20Complete.htmBrno>, 29(1), 1-64.

[9] AOAC. 1990. Association of Official Analytical Chemists. 15th ed., Precedure, 984.25.

<https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers?ReferenceID=1929875>

[10] Egan, H., Krik, R. S. and Sawyer, R. 1997. *Pearsons' chemical analysis of foods*. 9th ed., Longman, London, pp. 609-634.

<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=2726050>

[11] Huss, H. H. (1988). *Fresh Fish—Quality and Quality Changes* (FAO Fisheries Series No. 29). Rome: FAO Danish International Development Agency.

<https://openknowledge.fao.org/items/3a4c851c-0b66-46f2-90b2-3fdb6f88ed06>

[12] Boran, G., & Karaçam, H. (2011). Seasonal changes in proximate composition of some fish species from the Black Sea. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 11(1).

<https://www.trjfas.org/abstract.php?id=657>

[13] Aberoumad, A., & Pourshafi, K. (2010). Chemical and proximate composition properties of different fish species obtained from Iran. *World J. Fish Mar. Sci*, 2(3), 237-239.

<https://www.sciepub.com/reference/137667>

[14] Memon, N. N., Talpur, F. N., & Bhangar, M. I. (2010). A comparison of proximate composition and fatty acid profile of Indus river fish species. *International Journal of Food Properties*, 13(2), 328-337.

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10942910802398479>

[15] Özyurt, G., & Polat, A. (2006). Amino acid and fatty acid composition of wild sea bass (*Dicentrarchus labrax*): a seasonal

AUTHOR(S) BIOSKETCHES

Hosseini, Mehdi., Department of Fisheries, Faculty of Marine Natural Resources, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khorramshahr, Iran, *Faculty, University, City, Country*

✉ mehdi_1520@yahoo.com

 0000-0001-8762-9933

Sahari, M, A. Department of Food Technology, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran *University, City, Country*

✉ m.alisahari@gmail.com

 0000-0001-8762-9936

Pasha-Zanoosi, H. Department of Basic Sciences and General Courses, Faculty of Economics and Management, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khorramshahr, Iran *Third Author's Affiliation, Department, Faculty, University, City, Country*

✉ pashazanoosi@yahoo.com

 0000-0003-3331-1895

این قسمت توسط نشریه تکمیل می‌گردد:



HOW TO CITE THIS ARTICLE

 <http://doi.org/10.52547/joc.15.59.8>

 <http://joc.inio.ac.ir/article-1-1774-fa.html>

 <https://orcid.org/0000-0001-8762-9933>



COPYRIGHTS

©2021 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.