

Pontogammarus maeoticus

*

مقدار پروتئین، چربی و خاکستر گاماروس ساحل جنوبی دریای خزر (*Pontogammarus maeoticus*) در ماههای مرداد، شهریور و مهر بررسی شدند. هدف از این بررسی، تعیین درصد این ترکیبات در بدن جاندار مذکور و همچنین بررسی تأثیر فاصله زیستگاه این جانوران از مصب رودها و موقعیت جغرافیایی بود. گاماروسها به وسیله تور دستی با چشمه ۱mm صید شدند و در فلاسک حاوی یخ به آزمایشگاه منتقل و سنجش شیمیایی شدند. میزان ترکیبات مورد نظر بر اساس درصد از وزن خشک سنجیده شد. میزان پروتئین کل به طور میانگین ۴۳/۴۲٪ (مهر) و مقدار خاکستر ۴۹/۳۰٪ (۰۸/۳۴٪ در شهریور و ۸۹/۲۶٪ در مهر) اندازه‌گیری شد. درصد پروتئین کل از غرب به شرق ضمن افزایش مختصر، و در تمام نقاط مورد بررسی پس از تخم‌ریزی کاهش معناداری داشت. سپس در مهر ماه افزایش نشان داد. مقدار درصد چربی و خاکستر در مهر ماه نسبت به شهریور کاهش داشت.

گاماروس، *Pontogammarus maeoticus*، دریای خزر، پروتئین، چربی، خاکستر

اقتصادی مهم دریای خزر (مانند فیل ماهی، تاس ماهی و ماهیان کیلکا) وابستگی غذایی زیادی به گاماریدها دارند [۱]. بررسی محتویات معده ماهی سوف تالاب انزلی هم وجود گاماریدها را در فهرست غذاهای مورد علاقه این ماهی نشان می‌دهد [۲]. بسیاری از گاو ماهیان نیز که خود غذای اصلی فیل ماهی را تشکیل می‌دهند، از گاماریدها تغذیه می‌کنند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که گاماریدها، به طور مستقیم یا غیر مستقیم، در تغذیه و پویایی جمعیت ماهیان اقتصادی نیز تأثیر می‌گذارند. ارزش غذایی گاماریدها و همچنین وجود

گاماریدها از سخت پوستان ناچورپا با اهمیت زیاد در زنجیره‌های غذایی و پالایش محیط از مواد آلی‌اند. این جانوران با تغذیه از ذرات مواد آلی محیط (برجا مانده از موجودات گیاهی و جانوری) یا در برخی گونه‌ها از طریق صید طعمه، ماده و انرژی مورد نیاز خود را تأمین می‌کنند و خود، طعمه صیادان (مانند انواع آبزیان و پرندگان) می‌شوند. به این طریق موجب انتقال ماده و انرژی به سطوح بالاتر زنجیره‌های غذایی محیط زیست خود می‌شوند. بسیاری از ماهیان

بخش وسیعی از طول ساحل جنوبی دریای خزر، مشتمل بر ۱۰ ایستگاه (خزر آباد ساری، بابلسر، نور، رودسر، امیر کیاسر، کباشهر، زیباکنار، بشمن انزلی، هشتپر و آستارا) نمونه برداری شد. با توجه به غالب بودن گونه مورد نظر در طول ساحل جنوبی دریای خزر و به منظور پرهیز از خطای احتمالی در اثر اختلاط با گونه‌های دیگر، نمونه برداری از مناطقی انجام شد که در بررسی‌های میرزاجانی و نادری (۱۳۷۳) دارای تراکم ۱۰۰٪ (یا بیش از ۹۸٪) گزارش شده بود. همچنین از مناطقی دارای پوشش گیاهان آبی یا سواحلی که به وسیله قطعه‌های بزرگ سنگ تغییر شکل داده بودند، اجتناب شد. تعدادی از ایستگاه‌های نمونه برداری (رودسر تا کباشهر) هم با فاصله کمتری نسبت به ایستگاه‌های دیگر انتخاب شدند تا تأثیر احتمالی ناشی از فاصله زیستگاه تا مصب سفید رود را بر نسبت ترکیبات شیمیایی مورد نظر نشان دهند.

نمونه برداری طی سه مرحله متوالی در ماه‌های مرداد، شهریور و مهر انجام شد که این امر با زمان‌های پیش از تخم‌ریزی، تخم‌ریزی و پس از تخم‌ریزی در گاماریدهای مورد بررسی منطبق است [۶]. مرحله اول جمع آوری نمونه‌ها در روزهای دوم تا چهارم مرداد ماه، مرحله دوم در روزهای ششم و هفتم شهریور و مرحله سوم در روزهای بیستم و یکم مهر ماه سال ۱۳۷۹ انجام شد. صید گاماریدها به وسیله تور دستی با چشمه ۱mm انجام شد. نمونه‌های مورد بررسی درون کیسه‌های پلاستیکی داخل فلاسک حاوی خرده‌های یخ به آزمایشگاه دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس منتقل و سنجش شدند.

برای سنجش درصد پروتئین کل از دستگاه Kjeltac Analyzer Unit ۲۳۰۰ و برای اندازه گیری چربی از روش سوکسوله استفاده شد. برای سنجش درصد خاکستر، نسبت وزنی نمونه‌های سوزانده شده در کوره (با دمای ۶۰۰-۶۵۰°C) به

مقادیر قابل ملاحظه کاروتنوئیدها در بدن آنان سبب شد تا از آنها به عنوان غذای ماهیان پرورشی استفاده شود. استفاده از این موجودات در جیره غذایی ماهیان سردآبی سبب ارتقای ارزش غذایی، بهتر شدن طعم و رنگ گوشت آنان و [۳] تولید تخم‌های رنگینتر با درصد تخم‌گشایی بیشتر شده است.

تاکنون بیش از ۴۳۰۰ گونه از ناجورپایان در نواحی گوناگون جهان شناسایی شده‌اند که در گستره وسیعی از نواحی ساحلی دریاها و اقیانوسها گرفته تا بخش‌های عمیق و حتی در آب‌های شیرین نهرها، رودخانه‌ها و دریاچه‌ها زندگی می‌کنند [۴]. در حوزه آبخیز دریای خزر ۱۸ جنس از گاماریدها شناسایی شدند که به ۵ خانواده تعلق دارند [۵].

بررسی‌های انجام شده نشان داد که تقریباً در تمام آب‌های مناطق ساحل جنوبی دریای خزر، غیر از خلیج گرگان و گمیشان گونه *P. maeoticus* غالب بوده و تراکم آن در بسیاری از نقاط در حد ۱۰۰٪ و در بسیاری از نقاط دیگر هم بیش از ۹۸٪ گزارش شده است [۶].

این جاندار نوسانات شدید شوری (از ۰-۱۰ قسمت در هزار) را تحمل می‌کند، طول بدن آن به ۱۲mm می‌رسد، رنگ آن خاکستری روشن با لکه‌های سفید است و اغلب در منطقه شکسته شدن امواج، در بسترهای شنی پراکنش دارد [۴].

هدف از انجام این تحقیق، بررسی میزان ترکیبات عمده شیمیایی (پروتئین، چربی و خاکستر) گاماروس ساحل جنوبی دریای خزر بود تا با آگاهی بیشتر از نسبت این ترکیبات در کالبد جانداران مذکور، اطلاعات بیشتری از آنها در زنجیره‌های غذایی منطقه یا استفاده مناسبتر آنان در تغذیه آبزیان پرورشی فراهم شود. همچنین این تحقیق ممکن است تفاوت‌های احتمالی ناشی از اختلاف عوامل محیطی (مانند موقعیت جغرافیایی زیستگاه یا دوری و نزدیکی نسبت به مصب رودخانه‌ها) را در نسبت این ترکیبات در بدن گاماروس مشخص کند یا تغییرات نسبت آنها را طی دوره تولیدمثلی جانداران مذکور نشان دهد.

نزدیک به ۳٪ کمتر از دیگر ماههای پیش و پس از آن بود (جدول ۱). میانگین درصد پروتئین کل (مجموعه هر سه مرحله) از ایستگاه زیباکنار تا بابلسر، از غرب به شرق افزایش داشت.

میانگین درصد چربی و خاکستر بترتیب ۴/۱۴٪ و ۳۰/۴۹٪ اندازه گیری شد (جدول ۲).

وزن نمونه خشک اولیه محاسبه شد. در تمام سنجشها، وزن خشک گاماروس مبنای اندازه گیری قرار گرفت.

میزان پروتئین کل بر حسب درصد از وزن خشک گاماریدهای مورد آزمایش، به طور متوسط در حدود ۴۲/۴۳٪ اندازه گیری شد. این میزان در نمونه‌های جمع‌آوری شده در شهریورماه

درصد پروتئین کل گاماریدهای (خشک) ساحل جنوبی دریای خزر *

۴۱/۹۱	۴۱/۸۳	۳۹/۵۸	۴۴/۳۳
۴۵/۶۳	۴۵/۳۸	۴۴/۶۷	۴۶/۸۵
۴۳/۲۵	۴۶/۳۳	۴۱/۴۸	۴۱/۹۵
۴۲/۲۵	۴۱/۳۲	۴۰/۵۳	۴۴/۹۰
-	-	-	۴۴/۸۶
-	-	۴۱/۳۶	۴۳/۵۴
۴۰/۷۷	۴۲/۸۶	۳۷/۸۸	۴۱/۵۷
۴۰/۸۰	۴۱/۴۷	۳۸/۳۶	۴۲/۵۷
-	-	-	۴۰/۹۶
-	-	-	۴۳/۱۰
۴۲/۴۳	۴۳/۲۰	۴۰/۵۵	۴۳/۴۶

* اعداد هر ماه میانگین سه تکرار است.

درصد چربی و خاکستر در گاماریدهای (خشک) ساحل جنوبی دریای خزر

۳۰/۰۳	۳/۵۷	۲۷/۸۰	۳/۰۲	۳۲/۲۵	۴/۱۱
۲۹/۷۱	۲/۹۱	۲۷/۵۴	۱/۵۶	۳۱/۸۷	۴/۲۶
۲۷/۶۷	۶/۴۶	۲۲/۷۶	۷/۱۵	۳۲/۵۷	۵/۷۶
۳۲/۱۶	۲/۴۹	۲۴/۹۲	۱/۹۰	۳۹/۴۰	۳/۰۸
۳۲/۸۷	۵/۲۵	۳۱/۴۵	۵/۷۵	۳۴/۲۹	۴/۷۴
۳۰/۴۹	۴/۱۴	۲۶/۸۹	۳/۸۸	۳۴/۰۸	۴/۳۹

قابل ملاحظه‌ای را در میزان پروتئین کل (بین ۲/۱۸-۴/۷۵) موجب شد. گزارشهای مربوط به شمارش تخم در گاماریدهای ساحل جنوبی دریای خزر بیانگر عمل تخم‌ریزی این جانوران در فاصله مرداد ماه تا شهریور ماه است. در مرحله سوم نمونه- برداری هم که در مهر ماه انجام شد، افزایش مجددی در میزان درصد پروتئین مشهود بود (بین ۰/۷۱-۴/۹۸)؛ به این ترتیب بیشترین افزایش در نور (۴/۸۵) و زیباکنار (۴/۹۸) مشاهده شد (جدول ۱).

بررسی تغییرات درصد چربی این جانوران در زمانهای پیش و پس از دوره تخم‌گذاری، بیانگر تأثیر عامل مهم زادآوری است (جدول ۲)؛ به طوری که میانگین درصد چربی گاماریدها در شهریور ماه ۴/۳۹٪ و در مهر ماه به ۳/۸۸٪ کاهش پیدا کرد. یکی از دلایل بیشتر بودن میزان درصد چربی گاماریدهای صید شده در شهریور ماه احتمالاً در ارتباط با زمان تولیدمثل است که طبق بررسیهای انجام شده [۷] با بالغ شدن تخمدانها و آماده شدن جانور برای تولیدمثل، میزان چربی بدن افزایش پیدا می‌کند، اما پس از تخم‌ریزی، تا همراه از میزان نسبی چربی بدن کاسته شده ضمن آن که با افزایش میزان درصد پروتئین کل در مهر ماه، به طور غیرمستقیم از نسبت درصد چربی بدن این جانوران هم کاسته می‌شود. به عنوان مثال در دو ایستگاه نور و زیباکنار که دارای بیشترین مقدار در افزایش درصد پروتئین کل در مهر ماه بودند، میزان درصد چربی نسبت به ایستگاههای دیگر در کمترین مقدار (۱/۵۶-۱/۹۰) اندازه‌گیری شد (جدول ۲).

بررسی درصد خاکستر هم در گاماریدها نشان دهنده این است که با انجام تخم‌ریزی و حذف مقادیر زیادی از پروتئین و چربی که همراه تخمها از بدن خارج می‌شوند، به طور غیر مستقیم بر میزان نسبی خاکستر بدن افزوده شد؛ پس از جبران مجدد این ترکیبات، مقدار خاکستر بدن هم دوباره سهم کمتری از درصد ترکیبات بدن را به خود اختصاص داد و سبب کاهش میانگین میزان خاکستر بدن گاماریدها (از ۳۴/۰۸٪ در شهریور ماه تا ۲۶/۸۹٪ در مهرماه) شد (جدول ۲).

با توجه به مشاهدات و سنجشهای انجام شده در این بررسی، می‌توان افزایش مختصری را در روند تغییرات درصد پروتئین کل گاماروس ساحل جنوبی دریای خزر، از غرب به شرق مشاهده کرد (جدول ۱). دلیل احتمالی این تغییرات ممکن است غنی سازی سواحل شرقی به وسیله تجمع مواد آلی باشد که همراه با رودها به دریا وارد و با جریانهای دریایی این منطقه به سواحل بخشهای شرقیتر منتقل می‌شوند، به این ترتیب زمینه مساعدتری را برای تغذیه و رشد و نمو این جانوران فراهم می‌کند [۱]. جهت جریانهای غالب توده‌های آب در نواحی جنوبی دریای خزر از غرب به شرق است و می‌تواند ذرات مواد آلی را که به وسیله رودخانه‌هایی مانند سفید رود وارد دریای خزر می‌شوند، با خود به نواحی شرقیتر انتقال دهد.

یکی از شواهدی که ممکن است با استفاده از نتایج این بررسی در تأیید نظریه فوق به کار رود، افزایش میزان درصد پروتئین کل گاماریدها در فاصله زیبا کنار تا بابلسر است (جدول ۱). از دیگر شواهدی که می‌توان در این مورد به آن اشاره کرد، مقایسه میزان درصد پروتئین کل به دست آمده از ایستگاههای زیباکنار تا رودسر در مرحله اول نمونه‌برداری است که این افزایش را از ۴۱/۵۷٪ در زیباکنار (واقع در غرب مصب سفید رود و احتمالاً محروم از مواد آلی که به وسیله این رود به دریا می‌ریزد) به ۴۳/۵۴٪ در کپاشهر (در شرق مصب سفید رود)، سپس به ۴۴/۸۶٪ در امیرکیاسر و در نهایت به ۴۴/۹۰٪ در رودسر نشان می‌دهد (جدول ۱).

از دیگر نتایج به دست آمده درباره میزان پروتئین کل در این جانوران، این است که به ظاهر میزان این ماده طی مراحل تولید مثلی هم نوسانات زیادی دارد. این امر به گونه‌ای است که در نمونه‌های جمع آوری شده در مرداد ماه (که احتمالاً هنوز تخم‌ریزی نکرده بودند) مقدار پروتئین بیشتر از مرحله بعدی (شهریور ماه) بود (جدول ۱). این امر احتمالاً ناشی از انجام عمل تخم‌ریزی در فاصله مرداد ماه تا شهریور ماه بود و کاهش

به عنوان غذای ماهیان پرورشی، بیش از پیش تأکید می‌کند. همچنین می‌تواند به اهمیت تأثیر عوامل گوناگونی مانند عوامل محیطی، فصلی یا بیولوژیکی در میزان نسبت این ترکیبات در بدن جانداران مذکور دلالت کند.

در نهایت اینکه نتایج حاصل از این بررسی نشاندهنده وجود مقادیر قابل ملاحظه‌ای از مواد پروتئینی و چربی در پیکره گاماریدها بود. این نکته با نشان دادن اهمیت جانداران مذکور در زنجیره‌های غذایی منطقه، بر استفاده از گاماریدها

[5] میرزاجانی ع. ر: «شناسایی و بوم شناسی ناجورپایان حوزه آبخیز دریای خزر» پایان نامه دوره کارشناسی ارشد؛ دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران؛ ۱۳۷۶؛ ص. ۱۲۰.

[6] میرزاجانی ع. ر: نادری س: «بررسی مقدماتی ناجورپایان سواحل جنوبی دریای خزر در ۱۳۷۱-۱۳۷۳ و معرفی یک گونه جدید از اعماق دریای خزر»؛ پایان‌نامه دوره کارشناسی؛ دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان؛ ۱۳۷۳؛ ص. ۳۵.

[7] Clark A.: «Lipid biochemistry and reproductive biology in two species of Gammaridea»; *Marine Biology*; 1985; 889(3): 247-263.

[1] یابلونسکایا ی. آ: دریای خزر فون و تولیدات بیولوژیک؛ ترجمه شریعتی، ۱۳۷۱؛ مرکز تحقیقات شیلات گیلان؛ بندر انزلی؛ ۱۹۸۵؛ صص. ۱۶۹-۲۳۰.

[2] سجادی م: «رژیم غذایی ماهی سوف در تالاب انزلی»؛ پایان نامه کارشناسی ارشد؛ دانشگاه تهران؛ ۱۳۷۵.

[3] Choubert G.: «Utilization of invertebrate biomass for rainbow trout pigmentation»; *Arcydrbiol*; 1987; 110(3): 461- 468.

[4] بیرشتین یا. آ: اطلس بی مهرگان دریای خزر؛ ترجمه دلیناد و نظری، ۱۳۷۹؛ مؤسسه تحقیقات شیلات ایران؛ تهران؛ ۱۹۶۸؛ صص. ۳۵۸-۴۲۹.

Archive of SID