نشریه پژوهش‌های صنایع غذایی/ جلد ۲۷ شماره ۳/ سال ۱۳۹۶/ صفحات ۱۱۵تا ۱۲۴

ارزیابی تغییرات ترکیبات تقریبی میگوی *Macrobrachium nipponense* در فصل تولید مثل

الناز نامی خسمخی*[۱]، سید حسن جلیلی[۲]، جاوید ایمان پور نمین[۳] و صنم حیدری[٤]

تاریخ دریافت: ۹٤/۵/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹٤/۱۲/۲٤

[۱] کارشناسی ارشد، گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه سرا
[۲] دکترا، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
[۳] دانشیار گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه سرا
[٤] دکترای شیلات، گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
*مسئول مکاتبه: Email: elnaz_nami67@yahoo.com

چکیده

در تحقیق حاضر تغییرات ترکیبات تقریبی (پروتئین، خاکستر، اسید های چرب، رطوبت، خاکستر) در میگوی *Macrobrachium nipponense* و تاثیر رسیدگی جنسی برروی مقادیر این ترکیبات مورد بررسی قرار گرفت. این بررسی در فصل تابستان ۱۳۹۱ همزمان با فصل تخمریزی این گونه انجام شد. تعداد ۱۵۵ عدد میگوی ماده از رودخانه جیرده واقع در غرب استان گیلان در فصل تابستان سال ۱۳۹۱ بصورت تصادفی جمع آوری و به آزمایشگاه بیولوژی آبزیان گروه شیلات دانشگاه گیلان منتقل گردید. در آزمایشگاه، گوشت میگوها از اسکلت خارجی جداسازی شده وجهت آنالیز پروتئین، چربی، رطوبت، خاکستر بر اساس وزن خشک مورد استفاده قرار گرفت. نتایج آنالیز شیمیایی و میزان تغییرات در ماه‌های تیر، مرداد، شهریور به ترتیب ۵۷/۱۳±۰/۰۰۷، ۵۵/۴۲±۰/۰۱٤، ۵۳/۴۲±۰/۰۲۱ برای پروتئین و ٤/٤۱±۰/۰۹، ۳/۰±٦/۳۸، ۲/۰±۵۸/۲٤ برای چربی و ۷۵/۷۵±۰/۳۵، ۷۷/٤±۰/۵٦، ۸۰/٤±۰/۷۵ برای رطوبت و ۷/۳٤±۰/۰۰۷، ۷/۰±۲۸/۰۲۱، ۷/۰±۲۸/۰۲۱ برای خاکستر بود. بررسی تغییرات ترکیبات تقریبی نشان دهنده کاهش معنی‌دار در میزان پروتئین و چربی در فصل تخمریزی ($p<0.05$) در حالیکه اختلاف معنی‌دار در روند افزایش رطوبت در ماههای تیر و مرداد و شهریور مشاهده شد ($p<0.05$). تغییرات معنی‌داری در میزان خاکستر بافت گوشت در دوره بررسی مشاهده نشد. نتایج نشان داد که فعالیت تولید مثلی بطور آشکاری باعث کاهش منابع پروتیئنی و چربی ارگانیزم شده در حالیکه رطوبت افزایش می‌یابد.

واژگان کلیدی: *Macrobrachium nipponense*، ترکیبات تقریبی، فصل تخمریزی، رسیدگی جنسی

مقدمه

آبزی پروری علم پرورش انواع آبزیان شامل ماهیان، دوزیستان، سخت پوستان، گیاهان آبزی تحت شرایط کنترل شده می‌باشد. نکته مهم در تولید و مصرف آبزیان توجه به کیفیت مناسب آنها می‌باشد. در حال حاضر گونه‌های مهم پرورشی از جمله میگوی *Macrobrachium rosenbergii* جهت پرورش در منابع آب شیرین کشور توسط شیلات ایران وارد می-شوند. تقریبا تمام میگوهای پرورشی آب شیرین متعلق به جنس *Macrobrachium* می‌باشند که بزرگترین

جنس از خانواده *Palaemonidae* می باشد (هولتیوس ۱۹۸۰). حدود ۲۰۰ گونه از این جنس شناسایی شده اند و گونه *Macrobrachium nipponense* تنها گونه ای است که در مناطق معتدله نیز پراکنش دارد (نیو ۲۰۰۵). این گونه نخستین بار، در سال ۱۳۷۸ در تالاب انزلی مشاهده شده و طی مدت کوتاهی در بیشتر رودخانه های ورودی به تالاب انزلی تا کانال‌های آبرسانی و مزارع برنج و سایر آبگیرهای استان گیلان و رودخانه سفید رود مشاهده شد. قدرت تحمل بالا، سهولت تولید مثل و تکثیر سبب شده که این گونه به راحتی وارد محیط های جدید شده و توسعه یابد. این میگو از مناطق جنوبی ایران از طریق رودخانه کارون و تالاب هویزه به بخش های جنوبی کشور عراق نیز نفوذ کرده است (سلمان و همکاران ۲۰۰۶). هولتیوس در سال ۱۹۸۰ بیان کرد که *M. nipponense* در آبزی پروری چین رایج بوده و از هنگ کنگ به تمام دنیا گسترش یافته است. این گونه هنوز از سایر کشورهای شرقی و جنوبی دریای خزر گزارش نشده است (گراوف و قانع ۲۰۰۶). زیستگاه این گونه در آبهای شیرین و لب شور می باشد (هولتیوس ۱۹۸۰).

گونه *M. nipponense* می‌تواند به راحتی در آبهای طبیعی و داخلی تولید مثل کند (وانگ و کیانهنگ ۱۹۹۹). با بررسی نیازهای محیطی گونه *M. nipponens* قابلیت و توانایی این میگو به سازگاری با تغییرات شوری را مورد تاکید قرار داده اند (سلمان و همکاران ۲۰۰۶). این میگو می‌تواند زمستان های سخت را تحمل کرده و به سهولت به بقای خود ادامه دهد، لاروهای این گونه در مقایسه با لارو های *M. rosenbergii*، از لحاظ تحمل شوری مقاوم تر و از نظر پرورش و تولید مثل نیز مطلوب تر هستند. اندازه کوچک این گونه نسبت به گونه *M. rosenbergi* باعث شده است که در آبزی پروری مورد توجه ویژه قرار گیرد (کوتی ۲۰۰۵). در سال ۲۰۰۷ تولید *M. nipponense* برابر ۱۹۲۳۹۷ تن بوده که بیش از ۴۲ درصد تولید جهانی میگوی آب شیرین را بخود اختصاص داده است (فائو ۲۰۰۷). در سالهای اخیر مطالعات زیادی در زمینه های مختلف بر روی این گونه انجام شده است.

ترکیبات بیوشیمیایی سخت پوستان خوراکی یکی از جنبه های شناخته شده و مهم تلقی می شود. تعدادی سخت پوستان خوراکی به عنوان منابع بزرگ مواد غذای مغذی برای انسان به شمار می‌روند و از طرفی بخش مهمی از چرخه زنجیره غذایی را به خود اختصاص می‌دهند. بطور کلی سخت پوستانی که در بازارهای محلی برای مصارف انسانی در دسترس هستند دارای طعم خوشمزه و لذیذی می باشند و عمل آوری نسبتا خوبی از پروتئین و آمینواسیدهایشان شده است. رده ای از سخت پوستان متعلق به خانواده های *penaeidae* و *palaemonidae* می‌باشند که هر دو حاوی مواد مغذی بالایی با منابع خوب پروتئینی هستند، بطورکلی ارزش‌های غذایی سخت پوستان شامل میگوها از طریق ترکیبات بیوشیمیایی موجود در آن از قبیل پروتئین، کربوهیدرات، لیپید، آمینو اسید، اسید های چرب، ویتامین ها، مواد معدنی و ... ثابت شده می باشد (پریماورا و همکاران ۱۹۸۸).

رانگاپا و همکارانش در سال ۲۰۱۲ ، ترکیبات تقریبی (proximate composition) گوشت دو نمونه میگوی آب شیرین شامل *Macrobrachium rosenbergii* و *Macrobrachium malcomsonii* را مورد بررسی قرار دادند.

در سال ۲۰۱۱ نانگو و همکاران نیز اطلاعات گسترده‌ای از ترکیبات تقریبی دو گونه میگوی آب شیرین *Macrobrachium macrobrachium* و *Macrobrachium volllenhovenii* ارائه کردند.

امروزه تحقیقات در زمینه تعیین ارزش غذایی آبزیان از طریق اندازه‌گیری ترکیبات تقریبی آنها مورد توجه ویژه ای قرار گرفته است. این بررسی در نوع خود جزء اولین کارهای انجام شده در زمینه تعیین ارزش غذایی گونه *M. nipponense* در فصل تخم‌ریزی می‌باشد. مطالعه

حاضر با هدف مقایسه ارزش غذایی *M. nipponense* در طول سه ماه از فصل تولیدمثل این گونه می باشد.

مواد و روش‌ها

محل نمونه‌برداری

میگوهای مورد مطالعه در طول سه ماه از فصل تابستان از رودخانه جیرده واقع در غرب استان گیلان، و بصورت ماهیانه (تیر، مرداد، شهریور) به طور تصادفی در اندازه‌های مختلف جمع‌آوری گردیدند. در نمونه برداری هر ماه میگوهای ماده جهت بررسی‌های بعدی تفکیک شدند و در مجموع ۱۵۵ عدد میگوی ماده با وزن و طول متوسط به ترتیب ۱/۰٤±۲/۷۹ گرم و ۰/۱۱ ۰/۵±۵ سانتی متر جمع آوری گردید و در مجاورت یخ ، به آزمایشگاه بیولوژی منتقل شدند.

آماده‌سازی نمونه‌ها

پس از خشک شدن رطوبت سطحی، نمونه‌ها در کیسه-های پلاستیکی زیپ دار بسته بندی شده و تا زمان آنالیز شیمیایی در فریزر ۸۰- درجه سانتیگراد منجمد و نگهداری شدند. در آزمایشگاه، میگوهای هر ماه (تیر، مرداد، شهریور) به طور جداگانه، انجمادزدایی شدند و و پس از آن با ترازوی دیجیتال وزنشان اندازه گیری شد، سپس پوسته و سرسینه (کاراپاس) میگو جدا شده و گوشت میگوها (PUD یا Peeled/Undeveined) استحصال گردید که مجددا گوشت داخلی توزین و این عمل برای تک تک میگوهای جمع آوری شده در هر ماه صورت گرفت. گوشت میگوهای بدست آمده از هر ماه ابتدا با چرخ گوشت خانگی چرخ و مخلوط گردیده و از مخلوط حاصل جهت آنالیز های شیمیایی استفاده گردید.

محاسبه راندمان گوشت (PUD) میگوی *M. nipponense*

پس از داده های بدست آمده از توزین نمونه ها (وزن کل و وزن تر) در سه ماه از فصل تابستان، با محاسبات ریاضی، راندمان یا بازده درصدی گوشت (PUD) نمونه ها محاسبه گردیده، سپس هر کدام از نمونه ها (تیر، مرداد، شهریور) به سه گروه وزنی، وزن های زیر ۲ گرم، ٤-۲ گرم، بالای ٤ گرم تقسیم شدند و برای هر گروه وزنی میانگین و انحراف معیار محاسبه گردید.

اندازه گیری ترکیبات تقریبی گوشت (PUD)

اندازه گیری رطوبت

برای اندازه‌گیری رطوبت از آون حرارت ۱۰۵درجه سانتی‌گراد استفاده شد و سپس با فرمول شماره ۱و روش (ای او ای سی ۱۹۹۰) درصد رطوبت محاسبه گردید. فرمول شماره۱:

m_1 =وزن ظرف و نمونه قبل از خشک کردن

m_2 = وزن ظرف و نمونه بعد از خشک کردن

m_0 =وزن نمونه

$$\text{رطوبت}\% = \frac{(m1 - m2) \times 100}{m0}$$

اندازه گیری چربی به صورت خشک

اندازه گیری چربی به صورت خشک و با روش سوکسله صورت گرفت. اندازه‌گیری با به کارگیری اتردوپترول و حلال بن ماری و با استفاده از آون و اتوکلاو در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد با استفاده از روش آزمایشگاهی (ای او ای سی ۱۹۹٤) و بر اساس فرمول شماره ۲ انجام شد.

فورمول شماره۲

F= مقدار چربی در نمونه

P=مقدار نمونه برداشت شده

$$\text{چربی}\% = \frac{F \times 100}{p}$$

اندازه گیری پروتئین

اندازه‌گیری پروتئین به روش ماکروکجلدال در دو مرحله شامل هضم و مرحله تقطیر ماده غذایی صورت گرفت، برای این منظور از ترکیباتی شامل سولفات سدیم خشک، سولفات مس، دی اکسید سلنیم، اسید سولفوریک غلیظ، آب مقطر، اسید بوریک ٪۲، معرف

برموکروزول، اسید سولفوریک ۰/۱ استفاده شده و اندازه‌گیری بر اساس روش آزمایشگاهی (ای او ای سی ۱۹۹٤) انجام و مقادیر نیز با استفاده از فرمول ۳ تعیین گردیدند.

فرمول شماره۳

ml =مقدار مصرف اسید سولفوریک۰/۱ نرمال

meqN =میلی‌اکی‌والان ازت که برابر با ۰/۰۱٤ است

N= نرمالیته محلول اسید سولفوریک

I= ضریب پروتئین

P= مقدار نمونه

$$\%\text{پروتئین} = \frac{ml \times meqN \times N \times I \times 100}{p}$$

اندازه گیری خاکستر

برای اندازه‌گیری خاکستر از کوره و دمای ۵۵۰°C استفاده شده و اندازه گیری بر اساس روش آزمایشگاهی (ای او ای سی ۱۹۹٤) انجام شده و مقادیر خاکستر نیز از طریق فرمول شماره ٤ محاسبه شدند.

m2= وزن ظرف و نمونه در انتهای کار

m1= وزن ظرف خالی

$$\%\text{خاکستر} = \frac{(m2 - m1) \times 100}{m1}$$

آنالیز آماری

محاسبه میانگین و انحراف معیار با استفاده از نرم افزار Excel (2010) و همچنین نرمال بودن داده ها به وسیله آزمون Kolmogorov-Smirnov مورد آزمون قرار گرفت. تجزیه و تحلیل داده های نرمال با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) و مقایسه میانگین ها نیز با به کار گیری آزمون چند دامنه Tukey در سطح اطمینان ۵ درصد انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم افزار SPSS (version16)، Excel (2010) صورت گرفت.

نتایج

با توجه به داده‌های بدست آمده از جداول ۱، ۲ و ۳ و نتایج آزمایش در طول سه ماه از فصل تابستان، از ماه تیر به شهریور، مشخص می‌شود که میانگین وزن کل میگوها و وزن گوشت نمونه‌ها در طول سه ماه به مراتب کاهش یافته بطوری که در نمونه های شهریور ٤ گرم مشاهده نشده است.

نتایج به دست آمده نشان داد که میانگین پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر گوشت (PUD) میگوی *M. nipponene* در سه ماه از فصل تابستان بر اساس وزن خشک به ترتیب ۱/۸۵ ± ۵۵/۳۲، ۳/۵۳±۰/۹۱، ۰/۰۳،۷۷/۸۵±۲/۳۵ ±۳/۷ بوده است.

با توجه به جدول شماره٤، درصد رطوبت در ماههای تیر و مرداد هیچ اختلافی با یکدیگر نداشتند اما درصد رطوبت در این دو ماه با درصد رطوبت در شهریور ماه اختلاف معنی‌داری را نشان دادند و بطور معنی‌داری افزایش یافتند ($p<0/05$). درصد خاکستر هیچگونه اختلاف معنی‌داری را در فصل تابستان نشان نداد.

جدول۱- نتایج میانگین وزنی و راندمان استحصال گوشت از سه گروه وزنی *M. nipponense* در تیر ماه

گروه وزنی (گرم)	راندمان گوشت (٪)	وزن تر (٪)	وزن کل (گرم)
زیر ۲ گرم	۳٦/۵±۷۷/٦۹	۰/۰±۵٦/۰۹۲	۱/۰±۵۵/۲٦۲
بین ٤-۲ گرم	۳۷/٤±٦۵/۵٦۰	۰/۰±۹۳/۲۷۱	۲/۰±۵٤/۵۱۸
بالاتر از ٤ گرم	۳۹/٤±۷۸/۷٤۰	۱/۰±۹۵/۲٦۳	٤/۰±۹٤/۷۰۰

جدول۲- نتایج میانگین وزنی و راندمان استحصال گوشت از سه گروه وزنی *M. Nipponense* در مرداد ماه

گروه وزنی (گرم)	راندمان گوشت (٪)	وزن تر (٪)	وزن کل (گرم)
زیر ۲ گرم	۳٤/٥±٥٤/۹۹	۰/۰±۳۸/۱٦۰	۱/۰±۱/۳۹٥
بین ٤-۲ گرم	۳٦/۷±٦۲/۱۳	۱/۰±۰/۳۲۸	۲/۰±۷۳/٦۹۱
بالاتر از ٤ گرم	۳۸/۷±۷/٦۳	۲/۰±۰٤٦/۳۸٥	٥/۰±٤٤/٤۳۷

جدول۳- نتایج میانگین وزنی و راندمان استحصال گوشت از سه گروه وزنی *M. nipponense* در شهریور ماه

گروه وزنی (گرم)	راندمان گوشت (٪)	وزن تر (٪)	وزن کل (گرم)
زیر ۲ گرم	۳۲/۹±٤٤/٥۲	۰/۰±٤٦/۰۹	۱/۰±۳٦/۲٤
بین ٤-۲ گرم	۳٤/۹±٦۹/٥۲	۰/۰±۸۱/۲۸	۲/۰±٤٦/۳۹
بالاتر از ٤ گرم	–	–	–

جدول۴- نتایج میانگین خاکستر و رطوبت گوشت (PUD) میگوی *M. nipponene* در فصل تابستان بر اساس وزن خشک

زمان/ ترکیبات	خاکستر	رطوبت
تیر	۷/۰±۳٤/۰۰۷^{a}	۷٥/۰±۷٥/۳٥^{b}
مرداد	۷/۰±۲۸/۰۲۱^{a}	۷۷/۰±٤/٥٦^{b}
شهریور	۷/۰±۲۸/۰۲۱^{a}	۸۰/۰±٤/۷٥^{a}

a, b حروف لاتین متفاوت در هر ستون بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ٥ درصد است.

جدول ٥- نتایج میانگین چربی و پروتئین گوشت (PUD) میگوی*M. nipponene* در فصل تابستان بر اساس وزن خشک

زمان/ ترکیبات	چربی	پروتئین
تیر	٤/۰±٤۱/۰۹^{a}	٥۷/۰±۱۳/۰۰۷^{a}
مرداد	۳/۰±٦/۳۸^{ab}	٥٥/۰±٤۲/۰۱٤^{b}
شهریور	۲/۰±٥۸/۲٤^{b}	٥۳/۰±٤۲/۰۲۱^{c}

a, b حروف لاتین متفاوت در هر ستون بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ٥ درصد است.

با توجه به جدول شماره ٥، درصد چربی در ماه‌های تیر و شهریور اختلاف معنی‌داری را با یکدیگر نشان دادند ($p<۰/۰٥$) اما هیچ کدام از این دو ماه با درصد چربی در مرداد ماه اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند. درصد پروتئین نیز در ماههای تیر، مرداد، شهریور اختلاف معنی‌داری را با یکدیگر نشان دادند ($p<۰/۰٥$). با گذشت زمان در فصل تابستان از ماه تیر تا شهریور، درصد چربی و پروتئین بطور معنی‌داری کاهش یافت ($p<۰/۰٥$).

بحث

بررسی ترکیبات تقریبی گوشت (PUD) میگو *M. nipponense* در فصل تولیدمثل نشان داد که در فصل تخم‌ریزی میزان پروتئین و چربی کاهش و رطوبت افزایش یافته و خاکستر تغییر قابل توجه‌ای نداشته است.

به طور کلی میزان رشد و تولید مثل میگوی آب شیرین به عوامل متعددی از جمله سن و جنس، میزان فرکانس تغذیه، کیفیت مواد غذایی ارائه شده، بیماری، مدیریت کنترل، کنترل عوامل محیطی، تراکم، درجه حرارت، میزان اکسیژن، مدیریت کیفیت آب و حذف مواد زائد و غیره بستگی دارد (سونتا و همکاران ۲۰۰۹).

محتویات بالا از میزان پروتئین و چربی در بافت میگوی آب شیرین نشان داده است که بافت میگو از لحاظ انرژی حاوی مواد بسیار غنی است. نویسندگان متعددی نیز اظهار داشتند که مقدار این ترکیبات خاص با توجه به عواملی از قبیل چرخه زندگی میگو و همچنین تفاوت-هایی در جنس، گونه، اندازه، تغذیه، فعالیت بدنی، فصل و مرحله باروری بطور قابل توجهی متفاوت است (ساموئل و همکاران ۱۹۹۹; سونتا و همکاران ۲۰۰۹ ; نیو ۲۰۰۳)

با توجه به اینکه فصل تابستان، زمان رسیدگی جنسی و تخم ریزی *M. nipponese* می‌باشد، لذا در طول سیکل تخمریزی معمولا بیوشیمی عضلات و نهایتا ترکیب آنها دچار تغییراتی شده و منجر به تخلیه بافتی می‌گردد (کوتی و همکاران، ۲۰۰۰). در طول این فصل، وزن نمونه ها روند کاهشی داشته و میزان ترکیبات تقریبی تغییراتی را نشان دادند. مقادیر پروتئین و چربی کاهش یافت لیکن میزان رطوبت افزایش پیدا کرد. نتایج بدست آمده با نتایج تحقیقات انجام شده روی سایر آبزیان از جمله ماهی کاد و کپور مشابهت داشت، زیرا در طی محرومیت غذایی تا هنگام تخم ریزی این ماهیان، پروتئین و چربی کاهش و رطوبت افزایش یافته بود (رضوی شیرازی، ۱۳۸۱). خویشاوندان این میگو از قبیل *M. rosenbergii* با میانگین وزنی ۹۵/۹۵±۱۳۸/۴۷و *M. malcomsonii* با میانگین وزنی ۳۸/۴۱±۹۴/۷ اندازه های درشت تری داشته و گونه‌های تجاری محسوب شده و با ارزش غذایی بالای خود به عنوان غذا مورد توجه قرار دارند (رانگاپا و همکاران، ۲۰۱۲). گونه مورد تحقیق *M. nipponense* علیرغم برخورداری از اندازه کوچک (۱/۰۴±۲/۷۹ گرم در این تحقیق) از سال۲۰۰۰ با گونه *M. rosenbergii* رقابت کرده و به عنوان ماده غذایی با ارزش غذایی بالا و همچنین به عنوان گونه تجاری معرفی شده است (فائو ۲۰۰۹).

جدول ۶- مقایسه ترکیبات تقریبی گوشت میگو *M. nipponense* با ترکیبات تقریبی ۲ گونه دیگر از میگو آب شیرین (اجیاتور و نانگو ۲۰۱۱)

ترکیبات تقریبی/نام گونه	رطوبت	خاکستر
M. nipponense	۷۷/۸۵±۲/۳۵	۷/۰±۳/۰۳
M. macrobrachium	۶۳/۰±۷/۶۴	۶۵/۲±۲۱
M. vollenhovenii	۸۷/۰±۵/۶۷	۴±۲۰/۵۸
ترکیبات تقریبی/نام گونه	**پروتئین**	**چربی**
M. nipponense	۵۵/۱±۳۲/۸۵	۳/۵۳±۰/۹۱
M. macrobrachium	۴۹/۴±۹۲/۵۸	۱۰/۲±۶۷/۳۰
M. vollenhovenii	۵۳/۵±۸۵/۶۵	۱۵/۲±۶۷/۸۹

با توجه به جدول شماره ۶، در فصل غیر تولید مثل *M. macrobrachium* پروتئین و چربی و خاکستر بیشتر و رطوبت کمتری دارد. *M. vollenhovenii* در این فصل دارای مقادیر بالاتری از چربی و خاکستر بودند. به نظر می‌رسد مقادیر بالای پروتئین و چربی در گونه-های *M. macrobrachium* و *M. vollenhovenii* احتمالا مربوط به زمان نمونه‌گیری از رودخانه می‌باشد که در فصل غیر تولیدمثل صورت گرفته است از آنجایی که نمونه‌گیری از *M. nipponense* (تحقیق حاضر) در زمان رسیدگی جنسی بود، مقادیر پروتئین کاهش و

رطوبت افزایش یافته بود که با نتایج تحقیقات انجام شده روی ماهی کاد و کپور در فصل تخم‌ریزی مشابهت دارد (رضوی شیرازی ۱۳۸۱) از طرف دیگر می توان این تغییرات را علاوه بر موارد ذکر شده به شرایط متفاوت محیط نمونه برداری از جمله اختلاف در خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب و نیز میزان آلودگی محیطی نسبت داد. که تاثیر بسزایی در میزان تغذیه این گونه ها دارند (اجیاتور و نانگو ۲۰۱۱).

جدول ۷- مقایسه ترکیبات تقریبی گوشت داخلی میگو *M. nipponense* با ترکیبات تقریبی گوشت داخلی ۲ گونه میگوی آب شیرین(رانگاپا و همکاران ۲۰۱۲)

ترکیبات تقریبی/نام گونه	رطوبت	خاکستر
M. nipponense	۷۷/۸۵±۲/۳۵	۷/۰±۳/۰۳
M. malcomsonii	۸۰/۲±۳٤/۹٥	۷/۰±۳۸/۷۳
M. rosenbergii	۸۱/۳±۳۸/۱٥	۸/۰±٤۹/۸٤
ترکیبات تقریبی/نام گونه	**پروتئین**	**چربی**
M. nipponense	٥٥/۱±۳۲/۸٥	۳/٥۳±۰/۹۱
M. malcomsonii	۲۹/۱±۳۸/۱۲	۳/۰±۳۸/۲۹
M. rosenbergii	٤۲/۱±٤٥/۸۸	٤/۰±٤۹/۲۳

با توجه به جدول شماره ۷، مقادیر پروتئین گونه‌های *M. malcomsonii* و *M. rosenbergii* از مقدار پروتئین گونه *M. nipponense* (نتایج تحقیق حاضر) کمتر و رطوبت گوشت آنها بیشتر است، از آنجا که نمونه‌گیری از میگوهای *M. malcomsonii* و *M. rosenbergii* در فصل غیر تولیدمثل انجام شده است انتظار می‌رود پروتئین و چربی مقادیر بالاتری داشته باشند لیکن این مقادیر کمتر شد که احتمالا می‌تواند به دلیل جنسیت میگو ها باشد. جنس گونه‌های *M. malcomsonii* و *M. rosenbergi* نر بوده در حالیکه جنسیت گونه *M. nipponense* ماده است.

در بررسی ترکیبات شیمایی لاشه میگوی رودخانه‌ای شرق که با جیره های غذایی مختلف با مقادیر متفاوت پروتئین تغذیه شدند، اختلاف معنی‌دار آماری از نظر میزان پروتئین و رطوبت با مقدار اولیه قبل از آزمایش در لاشه میگوی رودخانه ای شرق مشاهده شد، که با افزایش سطح پروتئین در جیره های غذایی، میزان رطوبت عضله کاهش داشته است در حالی که درصد پروتئین خام در بدن افزایش یافت (نویریان و محمدی، ۱۳۸۷). کاهش رطوبت و افزایش پروتئین عضله در میگوی آب شیرین با افزایش سطوح پروتئنی در جیره-های غذایی، طی تحقیقاتی گزارش شد (بنیاراتپلین و نیو ۱۹۸۰). در نتیجه می‌توان بیان نمود برای افزایش کیفیت گوشت در فصل تولید مثل بهتر است از جیر ه های غذایی متفاوت از سایر فصول به عنوان مثال افزایش پروتئین در جیره استفاده نمود. با توجه به تحقیقات انجام شده ارتباط منفی بین رطوبت و پروتئین در اندازه‌گیری‌های انجام شده از لاشه میگوی *M. nipponense* برقرار است چه در صورتی که نمونه میگوها از رودخانه به صورت طبیعی جمع‌آوری گردند و یا اینکه به صورت مصنوعی با جیره‌های مختلف غذایی پرورش داده شوند (آرانیاکانادا و لاورنس ۱۹۹۳).

M. rosenbergii با میانگین وزنی ۱۳۸/۹۵±٤۷/۹۵ گرم و *M. malcomsonii* با میانگین وزنی ۹٤/۷±۳۸/٤۱ گرم به عنوان گونه‌های تجاری شناخته شده‌اند و به دلیل ارزش غذایی بالا به عنوان غذا معرفی شده‌اند (رانگاپا و همکاران ۲۰۱۲). نظر به اهمیت اقتصادی میگوی آب شیرین رودخانه‌ای یا سایر گونه-های ریز جثه که در درجه دوم تجاری قرار دارند و نقش آنها در تغذیه و مصرف سلامت اقشار کم درآمد جامعه در صنعت آبزی پروری، توجه به این گونه ها لازم و ضروری است (کوتی و همکاران ۲۰۰۰ ; نیو و والنتی ۲۰۰۰). گونه آب شیرین *M. nipponense* علیرغم برخورداری از اندازه کوچک از سال ۲۰۰۵ با گونه *M. rosenbergii* رقابت کرده و به عنوان ماده غذایی با ارزش غذایی بالا و همچنین به عنوان گونه تجاری معرفی شده است (فائو ۲۰۰۷).

نتیجه گیری

تجزیه و تحلیل داده‌های این تحقیق نشان داد که در فصل تابستان، فصل تولید مثل میگوی آب شیرین *M. nipponense*، میزان پروتئین و چربی در گوشت گونه مورد نظر کاهش یافت اما با این وجود و با توجه به تغییرات ترکیبات بدن در فصل های غیر تولید مثل و با توجه به اهمیت اقتصادی میگوهای آب شیرین و نقش آنها در تغذیه و سلامت جامعه، به دلیل ارزش غذایی بالا، در صنعت آبزی پروری توجه ویژه به گونه‌هایی از جمله *M. nipponense* لازم و ضروری است (فائو ۲۰۰۹).

منابع مورد استفاده

رضوی شیرازی ح، ۱۳۸۱، تکنولوژی فرآورده های دریایی (۲) علم فرآوری. انتشارات نقش مهر. ۲۹۲ صفحه

نویریان ح و محمدی م، ۱۳۸۷، بررسی آثار سطوح مختلف پروتئین بر شاخص های رشد میگوی آب شیرین رودخانه ای شرق در مرحله جوانی. مجله علوم و فنون دریایی، ۷، ۱۲۲-۱۱۱.

A.O.A.C, 1990. Official method of analysis of the Association of the official Analysis chemist (15th ed). Washington DC: Association of Official Analytical chemists.

A.O.A.C, 1994. Official method and recommended practices of the American oil chemists' society Champaign LL: The American oil chemist's Society.

Boonyaratpalin M and New MB, 1980. Evaluation of diets for (*Macrobrachium rosenbergii*) reared in concrete ponds; In Giant Prawn Farming, edited by M.B. New. Amsterdam, Elsevier, 56-264.

Aranyakanad P and Lawrence AL, 1993. Dietary Protein and energy requirements of white-legged shrimp, *P. vannamei* and optimal Protein to energy ratio; From Discovery to commercialization; European Aquacultures; Oostende, Belgium. p 21.

Boonyaratpalin M and New MB, 1980. Evaluation of diets for (*Macrobrachium rosenbergii*) reared in concrete ponds; In Giant Prawn Farming, edited by M.B. New. Amsterdam, Elsevier: 56-24.

De Grave S and Ghane A, 2006. The establishment of the Oriental River Prawn, *Macrobrachium nipponens* (de Haan, 1849) in Anzali Lagoon, Iran, Aquatic Invasions, 1: 204-208.

Ehigiator FAR and Nwangwu IM, 2011. Comparative Studies of the Proximate Composition of Three Body Parts of Two Freshwater Prawns' Species from Ovia River, Edo State, Nigeria. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5(12): 2899-2903.

Food Agriculture Organization (FAO), 2007. Shrimp Farming and the Environment; A World Bank NACA WWF and FAO Consortium Program to analyze and share experiences on the better management of shrimp aquaculture in coastal areas; Work in Progress for Public Discussion; Published also by the Consortium.

Holthuis LB, 1980. Shrimp and prawn of the world. An annotated catalogue of species of interest to fisheries FAO Fish Synapses (125/1). FAO, Rome.

Kutty MN, Herman F and Le Menn H, 2000. Culture of other prawn species; In Freshwater prawn Culture: The Farming of *Macrobrachium rosenbetgii*; Blackwell Science Ltd, Oxford; pp. 393-410.

Kutty MN, 2005. Towards sustainable freshwater prawn aquaculture-lesson from shrimp farming, with special reference to India. Aquaculture Research 36: 255-63.

New MB and Valenti W, 2000. Freshwater Prawn Culture: The Farming of (*Macrobrachium rosenbrgii*); Blackwell Science Ltd, Oxford.

New MB, 2003. The role freshwater prawns in sustainable aquaculture. Freshwater prawns 2003. International symposium, Kerala Agriculture University, Kochi, India, pp: 10-13.

New MB, 2005. Freshwater prawn farming: Global status, recent research and a glance at the future. Aquaculture Research 36:21-30.

Primavera JH, Parado E and Lebata FD, 1998. Morphometric relationship of length and weight of giant tiger prawn penaeus monodon according to life stage and source. Aquaculture, 164: 67_75.

Rangappa A, Raj Kumar T, Jaganmohan P and Srinivasulu, M, 2012. Studies on the proximal composition of fresh water prawns *Macrobrachium rosenbergii* and *Macrobrachium malcomsonii*. World Journal of Fish and Marine Sciences 4 (2): 218-222.

Salman SD, Page TJ, Naser MD and Yasser AG, 2006. The invasion of *Macrobrachium nipponens* (De Haan, 1849) (Caridea: Palaemonidae) hnto the Southern Iraqui marshes. Aquatic Invasions 1:109-15.

Suneetha Y, Sreenivasula Reddy P, Naga Jyothi P and Srinivasulu Reddy M, 2009. Proximal changes during reproduction process of the Penaeid prawn, *Penaeus monodon*. World J. Fish and Marine Science. 1(4): 333-337.

Samuel MJ, Kannupandi T and Soundarapandian P, 1999. Nutritional effects on male reproductive performance in the freshwater prawn *Macrobrachium malcolmsonii* (H. Milne Edwards) Aquaculture, 172(3): 327-333.

Wang G and Qianhong S, 1999. Culture of freshwater prawns in china. Aquaculture Asia 4(2): 14-17.

Evaluation of the variability in proximate composition of *Macrobrachium nipponense* during spawning season

E Nami Khasmakhi[1*], SH Jalili[1], J Imanpour Namin[2] and S Heidari[3]

Received: August 14, 2015 Accepted: March 15, 2016

[1]MSc, Fisheries Department, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmeh Sara, Guilan, Iran
[1]PhD, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
[2]Associate Professor, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmeh Sara, Guilan, Iran
[3]PhD, Fisheries Department, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan. Iran
[*]Corresponding author: elnaz_nami67@yahoo.com

Abstract

The variability in proximate composition of *Macrobrachium nipponense* (protein, fat, moisture and ash) and effects of sexual maturity on their values were examined. The study was conducted in July through September 2012 coinciding with spawning season of the species. Some 155 specimens of mature *M. nipponense* were collected randomly from a small stream in Jirdeh village- Guilan province and transferred to the laboratory of Aquatic Biology of the Department of Fishery- University of Guilan. In the laboratory the flesh of raw shrimps was separated from exoskeleton and used for evaluation of protein, fatty acid profiles, moisture and ash based on dry matter chemical analyses. The results of chemical analyses in July, August and September were 57.13± 0.007, 55.42± 0.014 and 53.42± 0.021 for protein, 4.41± 0.09, 3.6± 0.38 and 2.58± 0.24 for lipid, 75.75± 0.35, 77.4± 0.56 and 80.4± 0.75 for moisture and 7.34± 0.007, 7.28± 0.021 and 7.28± 0.021 for ash contents respectively. Analysis of the proximate composition of flesh showed a statistically significant decline ($P<0.05$) in protein and fat contents towards the end of spawning season while moisture contents increased significantly ($P<0.05$). No significant variations were observed in ash contents of shrimp flesh. We concluded that reproduction activity evidently resulted in tissue release or reduction in protein and fat resources of the organism while moisture increased in the *meantime.*

Key words: *Macrobrachium nipponense*, Proximate composition, Spawning season, Sexual maturity