پراکنش و فراوانی میگوی غیربومی آب شیرین *Macrobrachium nipponens* (De Haan, 1849) در تالاب انزلی و ارتباط آن با برخی عوامل محیطی

افشار ذوقی شلمانی[1*]
رحمان پاتیمار[2]
حجت اله جعفریان[3]
شهرام عبدالملکی[4]
بابک تیزکار[5]

۱،۵. بخش تحقیقات شیلات و آبزیان، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران
۲،۳. دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبدکاووس، گنبدکاووس، ایران
۴. مؤسسه تحقیقات بین‌المللی تاس ماهیان دریای خزر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران
***مسئول مکاتبات:**
zoughi_a@yahoo.com

کد مقاله: ۱۳۹۶۰۲۰۵۰۳
تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۲/۱۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۱/۱۶
این مقاله برگرفته از رساله دکتری است.

چکیده

این تحقیق جهت بررسی پراکنش و فراوانی نسبی میگوی غیربومی آب شیرین *Macrobrachium nipponense* و ارتباط آن با برخی عوامل محیطی در تالاب انزلی و به‌صورت ماهانه از فروردین ۱۳۹۳ الی مهر ۱۳۹۴ انجام شد. درمجموع ۱۳۹۵۸ میگو شامل ۷۱۷۰ نر، ۶۱۱۵ ماده و ۶۷۳ میگوی نابالغ موردمطالعه قرار گرفت. نمونه‌برداری در ۱۲ ایستگاه از چهار ناحیه غرب، شرق، مرکزی و بخش سیاه کشیم تالاب و دو رودخانه سیاه درویشان و هندخاله از حوضه‌های آبریز آن تالاب با استفاده از تله‌های مخروطی صید میگو با چشمه‌های ۲ میلی‌متری انجام شد. نسبت جنسی نر به ماده ۱: ۱/۱۷ برآورد گردید. فراوانی نرها در ماه‌های فروردین، اردیبهشت، خرداد، شهریور، مهر، آبان، آذر و بهمن و فراوانی ماده‌ها در ماه‌های تیر و مرداد غالبیت داشت. فراوانی نر و ماده‌ها در نواحی مختلف تالاب متفاوت بود، به‌طوری‌که در تالاب غرب و رودخانه‌های سیاه‌درویشان و هندخاله نرها و در تالاب شرق ماده‌ها غالب بودند فراوانی و زی‌توده زنده نسبی میگو در ماه‌های مختلف، متفاوت و اختلاف معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$)، به‌طوری‌که بیش‌ترین و کم‌ترین فراوانی نسبی تعداد به ترتیب در مرداد (۷۱±۲۰۲ عدد در هر تله) و اسفند (۶±۱۱ عدد در هر تله) و میزان زی‌توده نسبی در مرداد (۱۱۵±۳۷۷ گرم در هر تله) و دی (۱/۳±۵ گرم در هر تله) به‌دست آمد. در نواحی مختلف ازنظر شاخص‌های مذکور اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($p>۰/۰۵$)، لیکن بیش‌ترین آن‌ها در ناحیه شرقی تالاب و کم‌ترین آن در ناحیه غربی و مرکزی تالاب بود. بین فراوانی نسبی میگو و عوامل فیزیکوشیمیایی آب از قبیل دما، شوری، سختی و هدایت الکتریکی آب، همبستگی معنی‌دار مثبت و با اکسیژن محلول، شفافیت و عمق آب همبستگی معنی‌دار منفی به‌دست آمد ($p<۰/۰۵$). همچنین بین فراوانی میگو و جنس خاک بستر تالاب همبستگی تقریباً مناسبی مشاهده شد ($r=۰/۴$).

واژگان کلیدی: میگوی غیربومی، *Macrobrachium nipponense*، پراکنش، فراوانی، عوامل محیطی، تالاب انزلی.

مقدمه

میگوی غیربومی آب شیرین *Macrobrachium nipponense* بومی کشورهای چین، ژاپن، کره، ویتنام، میانمار و تایوان است (Cai and Ng, 2002; Yu and Miyakae, 1972). این‌گونه به کشورهای دیگر از قبیل سنگاپور (Chong *et al*., 1987)، فیلیپین (Cai and Shokita, 2006)، ازبکستان (Mirabdullaev and Niazova, 2005)، عراق (Salman *et al*., 2006)، قزاقستان و روسیه (گرگین و علیمحمدی، ۱۳۸۳) معرفی گردید. حضور این‌گونه اولین بار در ایران در استان گلستان (شمال ایران) توسط گرگین و علیمحمدی (۱۳۸۳) و به‌دنبال آن در تالاب انزلی (استان گیلان) توسط DE Grave و Ghane (۲۰۰۶) گزارش شد. بر اساس تحقیقات انجام‌گرفته توسط تحقیقی و همکاران (۱۳۹۱)، Bandani(۲۰۱۲)، بندانی و همکاران (۱۳۹۲) و Imanpour Namin و همکاران (۲۰۱۴)، به نظر می‌رسد در

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-26]

سراسر حوضه شمال ایران گسترش‌یافته باشد. عبدالملکی و همکاران (۱۳۹۱) در مطالعه سد خاکی خندقلو شهرستان ماهنشان استان زنجان نیز از حضور گونه مذکور در آن منطقه گزارش دادند. یکی از عوامل پراکنش این‌گونه، همراه شدن اتفاقی با ماهیان و میگوهای اصلی پرورشی است. دلیل ورود این‌گونه به استان گلستان همراه شدن با میگو پرورشی *Macrobrachium rosenbergii* و یا سایر آبزیان بیان شد (گرگین و علیمحمدی، ۱۳۸۳). DE Grave و Ghane (۲۰۰۶) دلایل ورود میگوی *M.nipponense* به ایران و تالاب انزلی را همراه شدن تصادفی با کپور ماهیان چینی وارداتی به ایران و میگوی پرورشی *M.rosenbergii* جهت فعالیت‌های تحقیقاتی و یا احتمالاً از طریق ورود از کشورهای همسایه مانند ازبکستان، قزاقستان و عراق بیان کردند.

جنس *Macrobrachium* ازنظر اکولوژیکی به دو گروه تقسیم می‌شود. عمده گونه‌های این جنس به‌طور گسترده‌ای پراکنده و برای تکمیل مرحله لاروی نیاز به میزانی از شوری (۳۵–۱۰ گرم در هزار) داشته و به‌عنوان یوری‌هالین مطرح هستند. گروه دیگر با پراکنش محدود بوده و در خشکی‌ها محصورند و تکمیل چرخه زندگی آن‌ها در آب شیرین است. آن‌ها عمدتاً در آب‌های مصبی و تالاب‌های کنار دریا سکنی دارند، اما گاهی در استخرهایی که با رودخانه و دریاچه مرتبط هستند، زندگی می‌کنند (Kamita, 1970).

تالاب انزلی یکی از تالاب‌های باارزش بین‌المللی است که تنوع اکولوژیک، تغییرات فصلی و غنای حیات‌وحش، آن‌را به اکوسیستم منحصربه‌فرد و جایگاه ویژه تبدیل کرده است. تالاب انزلی جزء تالاب‌های طبیعی و آب شیرین کشور بوده و دارای ۱۱ رود اصلی و ۳۰ رود فرعی است که پس از آبیاری مزارع و شالیزارها به همراه جریان‌های سطحی حوزه آبریز تالاب به آن وارد می‌شوند. حداکثر عمق آب تالاب در بهار و در نواحی غربی تالاب حتی به ۳ متر نیز می‌رسد (نظمی، ۱۳۹۲). تالاب انزلی با توجه به مورفولوژی و سایر خصوصیات به چهار بخش تفکیک می‌گردد که شامل: بخش غربی، بخش شرقی، بخش مرکزی و بخش جنوب غربی (سیاه کشیم) تالاب است. این چهار بخش ازنظر فیزیکوشیمیایی، مورفولوژی، فیتواکولوژی و جغرافیایی با یکدیگر تفاوت کلی داشته و سیستم‌های متفاوتی را تشکیل می‌دهند (منوری، ۱۳۶۹).

از دیدگاه اکولوژی ورود هرگونه غیربومی به منابع آبی یک کشور می‌تواند مشکلات مختلفی را برای گونه‌های بومی همراه داشته باشد و حتی منجر به حذف آن‌ها شود. با توجه به قدرت گسترش و سازگاری این میگو با شرایط محیطی، احتمالاً امکان حذف این‌گونه وجود ندارد، کما این‌که برخی گونه‌های معرفی‌شده به این تالاب مانند ماهی حوض وحشی، آمور نما و غیره نیز تاکنون دوام یافته‌اند، از سوی دیگر وجود میگوی مذکور در اقلام غذایی تعدادی از ماهیان اقتصادی تالاب انزلی مانند سوف، اسبله، اردک‌ماهی و کپور نشان‌دهنده جایگزینی در زنجیره غذایی اکوسیستم تالاب است (De Grave and Ghane, 2006)، همچنین با رشد جمعیت آن‌ها می‌توان نسبت به صید تجاری آن‌ها اقدام نمود. این میگو در زادگاه‌های خود و در کشورهایی از قبیل ژاپن، چین و کره به‌طور گسترده تجاری و پرورشی بهره‌برداری می‌شود. میزان برداشت این میگو در سال ۲۰۱۲ در کشور چین، ۲۳۷۴۳۱ تن بود که بیشترین میزان در بین میگوهای پرورشی در آن کشور است (New, 2015). گونه مذکور در ویتنام نقش مهمی در صید شیلاتی دارد (Nguyen *et al*., 2003). تاکنون مطالعات جامع و گسترده در خصوص میگوی آب شیرین در تالاب انزلی صورت نگرفته است و تنها می‌توان به مطالعه اولیه DE Grave و Ghane (۲۰۰۶) در خصوص پراکنش و فراوانی این میگو در تالاب انزلی اشاره نمود. لذا با توجه به نقش مهمی که این‌گونه در تالاب ازنظر اکولوژیک و اقتصادی می‌تواند داشته باشد، ضرورت می‌نماید نسبت به پویایی جمعیت میگوی موردمطالعه پرداخته تا در مدیریت ذخایر و بوم‌شناسی کاربردی و نهایتاً تعادل اکولوژیکی اکوسیستم مورداستفاده قرار گیرد. این تحقیق به پراکنش و فراوانی نسبی میگو در نقاط مختلف تالاب و برخی حوضه‌های آبریز و ارتباط آن با برخی عوامل محیطی موجود در آن پرداخته است.

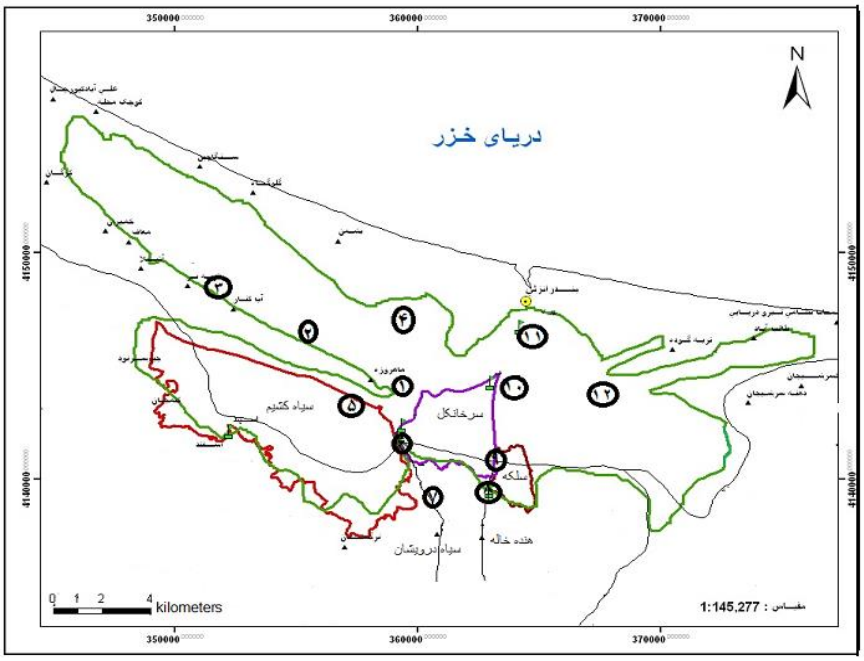
[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-26]

مواد و روش‌ها

این مطالعه در تالاب بین‌المللی بندر انزلی در استان گیلان که با وسعت ۱۹۰ کیلومترمربع و با مختصات جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲۲ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۳۲ دقیقه عرض شمالی و ۴۹ درجه و ۱۴ دقیقه تا ۴۹ درجه و ۳۶ دقیقه طول شرقی واقع شده انجام گرفت. نمونه‌برداری ماهیانه و از فروردین ۱۳۹۳ تا فروردین ۱۳۹۴ انجام شد. با توجه به گستردگی تالاب، دوازده ایستگاه در نقاط مختلف تالاب انتخاب گردید. انتخاب ایستگاه بر اساس قابلیت دسترسی، وسعت آبی و بررسی مناسب منطقه موردمطالعه صورت گرفت، به‌طوری‌که در غرب تالاب که عمده منطقه را شامل می‌شود، ایستگاه‌های بیشتر انتخاب گردید (شکل ۱). پارامترهای دما، اکسیژن محلول، سنجش هدایت الکتریکی، شوری آب، پی‌اچ، شفافیت و عمق آب اندازه‌گیری شد، همچنین سختی آب (میلی‌گرم در لیتر و برحسب کربنات کلسیم) به روش تیتراسیون، میزان درصد مواد آلی بستر به روش سوزاندن (Robertson, 2011) و تعیین نوع بافت بستر تالاب به روش هیدرومتری (Bouyoucos, 1936) انجام گرفت. نمونه‌برداری از میگو با به‌کارگیری دو تله مخروطی (fyke net) با چشمه‌های ۲ میلی‌متری در هر ایستگاه و مدت ۲۴ ساعت در هرماه انجام پذیرفت. نمونه‌ها بعد از جمع‌آوری در فرمالین ۴ درصد و سپس الکل ۷۰ درصد تثبیت و نگهداری شدند. نرها و ماده‌ها از هم تفکیک شدند. فراوانی نرها و ماده‌ها به‌صورت نسبت جنس نر به ماده بر اساس فراوانی صیدشده در طول دوره نمونه‌برداری انجام و برای بررسی معنی‌دار بودن از آزمون مربع کای استفاده گردید. اندازه‌گیری طول کل برحسب میلی‌متر با استفاده از کولیس با دقت ۰/۱ میلی‌متر و وزن میگوها برحسب گرم و با ترازوی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. برای محاسبه فراوانی نسبی از روش صید در واحد تلاش (CPUE) استفاده شد (King, 2007). در این روش میانگین میزان صید به ازای هر تله صیادی در هر ایستگاه، طی یک شبانه‌روز در هرماه محاسبه، سپس با تعداد میگوهای صیدشده در هر تله از دیگر ایستگاه‌ها به‌صورت ناحیه‌ای مقایسه شد.

مقایسه داده‌های حاصل از نتایج بر اساس میانگین با محاسبه میزان خطای استاندارد (خطای استاندارد ± میانگین) ارائه شد. برای مقایسه بین ماه‌ها و نواحی موردمطالعه از آنالیز واریانس یک‌طرفه ANOVA و متعاقب آن آزمون توکی post-hoc Tukey استفاده شد. سطوح معنی‌دار در سطح $p<۰/۰۵$ بررسی گردیدند. جهت تعیین همبستگی فراوانی نسبی جمعیت میگو در نواحی مختلف با عوامل فیزیکی و شیمیایی آب از ضریب همبستگی پیرسون و برای تعیین همبستگی بین فراوانی نسبی جمعیت میگو با جنس بستر از ضریب همبستگی اتا استفاده شد. در این تحقیق جهت تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از نرم‌افزار EXCEL ۲۰۱۰ و SPSS ویرایش بیست و یکم استفاده گردید.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-26]



شکل ۱: تصویر موقعیت تالاب انزلی و ایستگاه‌های نمونه‌برداری

نتایج

بر اساس جدول ۱، پارامترهای اندازه‌گیری شده در ماه‌های مختلف نوسان داشته به‌طوری‌که به‌غیراز عمق آب در ماه‌های مختلف اختلاف معنی‌دار را نشان دادند ($p<۰/۰۵$). عوامل فیزیکی و شیمیایی آب و بستر در بین نواحی موردمطالعه نیز موردبررسی قرار گرفت (جدول ۲). میانگین اکسیژن، pH، شفافیت و عمق آب در نواحی مختلف تالاب دارای اختلاف معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$) ولی ازنظر دما، شوری، سختی، هدایت الکتریکی آب و مواد آلی بستر اختلاف معنی‌دار مشاهده نگردید ($p>۰/۰۵$). جـنس بافت بستر در فصول مختلف در طی دوره مطالعه، در جدول ۳ آورده شده است.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-26]

جدول۱ - وضعیت عوامل فیزیکوشیمیایی در ماه‌های مختلف در تالاب انزلی (۱۳۹۴ -۱۳۹۳)

	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	میانگین
دما (درجه سانتی‌گراد)	e ۱۵/۱±۰/۵	c ۲۳/۵±۰/۵	b ۲۶/۸±۰/۹	a ۲۹/۲±۰/۲	a ۲۹/۲±۰/۳	b ۲۷/۱±۰/۴	d ۱۷/۶±۰/۵	e ۱۳/۹±۰/۲	f ۱۰/۸±۰/۲	g ۸/۴±۰/۵	f ۱۰/۲±۰/۴	f ۱۱/۲±۰/۳	d ۱۸/۰±۰/۲	۱۸/۵±۰/۶
اکسیژن (میلی‌گرم در لیتر)	a ۷/۴±۰/۵	bcd ۴/۸±۰/۵	cd ۳/۹±۰/۵	bcd ۴/۷±۰/۴	d ۳/۸±۰/۴	bcd ۴/۲±۰/۴	bcd ۴/۹±۰/۴	bcd ۴/۲±۰/۴	abc ۵/۸±۰/۲	ab ۶/۰±۰/۲	ab ۵/۸±۰/۲	a ۶/۸±۰/۲	bcd ۴/۸±۰/۴	۵/۲±۰/۱
پی اچ	bc ۷/۹±۰/۱	abc ۸/۲±۰/۲	abc ۸/۴±۰/۱	ab ۸/۵±۰/۲	ab ۸/۵±۰/۲	a ۸/۷±۰/۱	c ۷/۸±۰/۲	abc ۸/۱±۰/۲	abc ۸/۰±۰/۱	bc ۷/۹±۰/۱	abc ۸/۲±۰/۲	abc ۸/۲±۰/۱	abc ۸/۱±۰/۲	۸/۲±۰/۰
شوری (گرم در لیتر)	bc ۰/۴±۰/۰۱	bc ۰/۵±۰/۱	bc ۷/۵±۰/۵	b ۷/۸±۰/۴	a ۳/۷±۰/۶	a ۳/۶±۰/۵	bc ۰/۶±۰/۲	bc ۰/۴±۰/۱	c ۰/۲±۰/۰۱	c ۰/۲±۰/۰۱	c ۰/۲±۰/۰۱	c ۰/۱±۰/۰۱	c ۰/۲±۰/۰۱	۷/۰±۰/۱
سختی (کربنات کلسیم)	d ۱۶۵±۹	cd ۲۱۵±۲۸	bcd ۴۴۸±۱۱۲	ab ۶۸۳±۱۶۵	a ۷۸۵±۸۶	abc ۵۱۷±۴۴	cd ۲۹۵±۴۰	cd ۲۷۴±۲۲	cd ۲۲۷±۱۵	cd ۲۲۸±۱۱	cd ۲۹۷±۵۱	d ۱۷۴±۱۳	cd ۲۰۸±۱۷	۳۴۹±۲۳
هدایت الکتریکی (میکروزیمنس سانتی‌متر)	cd ۸۶۶±۸۶	bcd ۱۱۲۹±۱۲۴	abc ۲۸۹۴±۸۵۰	ab ۳۳۱۵±۷۱۳	a ۴۷۷۵±۸۹۳	a ۲۸۸۹±۷۳۱	bcd ۱۳۱۱±۲۶۱	cd ۹۵۰±۱۵۹	d ۶۷۸±۶۹	d ۵۶۱±۴۳	cd ۷۸۰±۱۰۶	d ۴۴۵±۴۱	d ۵۲۶±۴۷	۱۷۰۲±۱۶۸
عمق آب (سانتی‌متر)	a ۸۸±۷	a ۷۲±۴	a ۹۱±۹	a ۹۵±۱۲	a ۸۴±۱۲	a ۶۶±۱۰	a ۸۹±۷	a ۱۱۳±۱۳	a ۱۱۴±۱۴	a ۹۲±۹	a ۷۸±۱۰	a ۹۶±۸	a ۱۱۲±۱۶	۹۲±۳
شفافیت آب (سانتی‌متر)	abc ۵۲±۴	c ۲۹±۲	bc ۴۲±۵	c ۳۵±۲	c ۲۲±۴	c ۲۷±۴	bc ۴۴±۵	a ۷۲±۱۰	ab ۶۵±۸	abc ۵۶±۵	abc ۴۶±۲	abc ۵۱±۶	abc ۵۰±۸	۴۸±۲
مواد آلی(درصد)	۲/۶±۰/۵	____	۹/۸±۲/۲	۰/۹±۰/۲	۹/۸±۱/۹	۷/۷±۰/۲	۷/۵±۰/۲	۷/۸±۰/۲	۷/۶±۰/۲	۷/۵±۰/۲	۷/۱±۰/۱	۷/۵±۰/۲	۷/۵±۰/۲	۲/۰±۰/۴

– وجود حداقل یک حرف مشترک بین ماه‌ها (هر سطر) نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ a است

جدول ۲: وضعیت عوامل فیزیکوشیمیایی در نواحی مختلف تالاب انزلی (۱۳۹۴-۱۳۹۳).

	تالاب غرب	تالاب مرکزی	تالاب شرق	سیاه‌کشیم	رودخانه سیاه‌درویشان	رودخانه هندخاله	میانگین
دما (درجه سانتی‌گراد)	a ۱۸/۶±۱/۰	a ۱۸/۸±۱/۶	a ۱۸/۵±۲/۳	a ۱۸/۲±۲/۰	a ۱۸/۴±۱/۴	a ۱۸/۶±۱/۵	۱۸/۵±۰/۶
اکسیژن (میلی‌گرم در لیتر)	ab ۵/۰±۰/۲	a ۴/۶±۰/۳	ab ۵/۴±۰/۵	b ۴/۰±۰/۷	a ۶/۴±۰/۳	ab ۵/۴±۰/۳	۵/۲±۰/۱
پی اچ	a ۸/۵±۰/۱	ab ۸/۴±۰/۱	bc ۸/۰±۰/۱	c ۷/۸±۰/۱	c ۷/۹±۰/۱	c ۸/۰±۰/۱	۸/۲±۰/۰
شوری (گرم در لیتر)	a ۱/۰±۰/۲	a ۱/۹±۰/۵	a ۰/۵±۰/۱	a ۰/۵±۰/۱	a ۰/۸±۰/۲	a ۱/۲±۰/۳	۱/۰±۰/۱
سختی (میلی‌گرم در لیتر)	a ۳۰۸±۳۱	a ۴۹۰±۸۷	a ۳۱۵±۱۸	a ۳۲۶±۴۸	a ۲۹۱±۴۹	a ۳۷۴±۶۸	۳۴۹±۲۳
هدایت الکتریکی (میکروزیمنس سانتی‌متر)	a ۱۷۱۴±۲۷۲	a ۱۸۲۹±۴۷۹	a ۱۱۵۱±۱۲۰	a ۱۰۹۲±۱۸۷	a ۱۵۵۴±۴۳۰	a ۲۲۸۴±۵۳۷	۱۷۰۳±۱۶۸
عمق آب (سانتی‌متر)	b ۹۵±۵	b ۶۷±۶	b ۹۱±۶	b ۹۰±۱۲	a ۱۳۲±۷	b ۷۹±۳	۹۳±۳
شفافیت آب (سانتی‌متر)	a ۵۶±۲	b ۳۶±۲	ab ۵۰±۸	a ۶۳±۱۲	ab ۴۶±۳	b ۳۶±۲	۴۸±۲
مواد آلی(درصد)	a ۱۷۱۴±۲۷۲	a ۱۸۲۹±۴۷۹	a ۱۱۵۱±۱۲۰	a ۱۰۹۲±۱۸۷	a ۱۵۵۴±۴۳۰	a ۲۲۸۴±۵۳۷	۱۷۰۳±۱۶۸

– وجود حداقل یک حرف مشترک بین نواحی (هر سطر) نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ a است

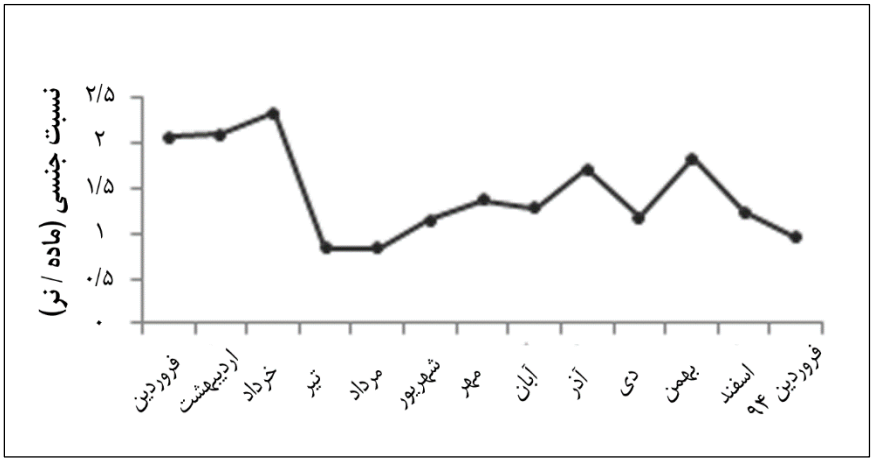
[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-26]

جدول ۳: وضعیت جنس خاک بستر در نواحی مختلف تالاب انزلی (۱۳۹۳).

	تالاب غرب	تالاب مرکزی	تالاب شرق	سیاه‌کشیم	رودخانه سیاه‌درویشان	رودخانه هندخاله
بهار	لومی سیلتی شنی لومی	لومی رسی سیلتی	لومی رسی	لومی سیلتی	لومی شنی لومی سیلتی	لومی شنی لومی رسی
تابستان	لومی سیلتی- لومی شنی لومی	لومی	لومی	لومی رسی سیلتی	شنی لومی لومی شنی	لومی
پاییز	لومی سیلتی- لومی شنی لومی	لومی	لومی	لومی رسی سیلتی	شنی لومی لومی شنی	لومی
زمستان	لومی – لومی سیلتی	لومی	لومی	لومی	لومی سیلتی	لومی

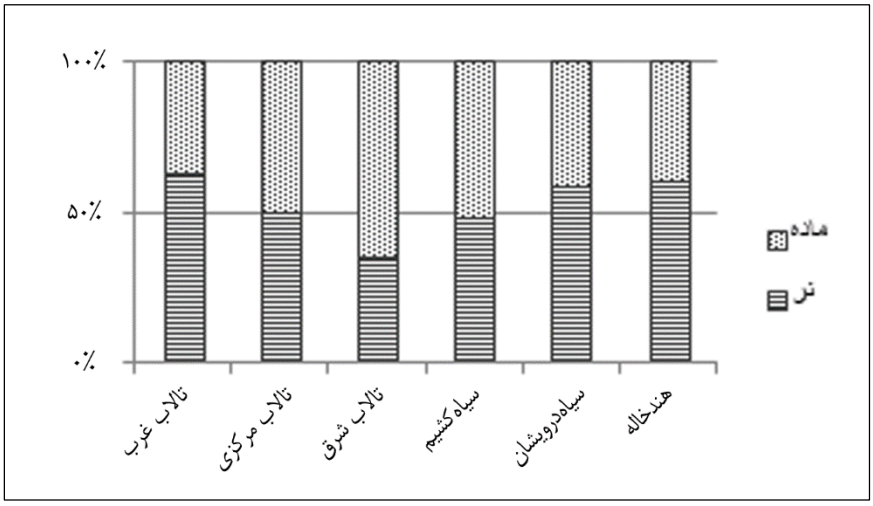
بر اساس نتیجه به‌دست‌آمده از آزمون مربع کای، میانگین نسبت جنسی نر به ماده در کل دوره ۱: ۱/۱۷ برآورد گردید. این شاخص در ماه‌های مختلف به‌غیراز ماه‌های دی، اسفند و فروردین ۱۳۹۴ تفاوت معنی‌داری را نشان داد. نرها در ماه‌های فروردین، اردیبهشت، خرداد، شهریور، مهر، آبان، آذر و بهمن و ماده‌ها در ماه‌های تیر و مرداد غالبیت داشتند (شکل ۲).

نسبت جنسی در نواحی مختلف تالاب متفاوت بود، به‌طوری‌که در تالاب غرب و رودخانه‌های سیاه‌درویشان و هندخاله نرها و در تالاب شرق ماده‌ها غالب بودند (شکل ۳).



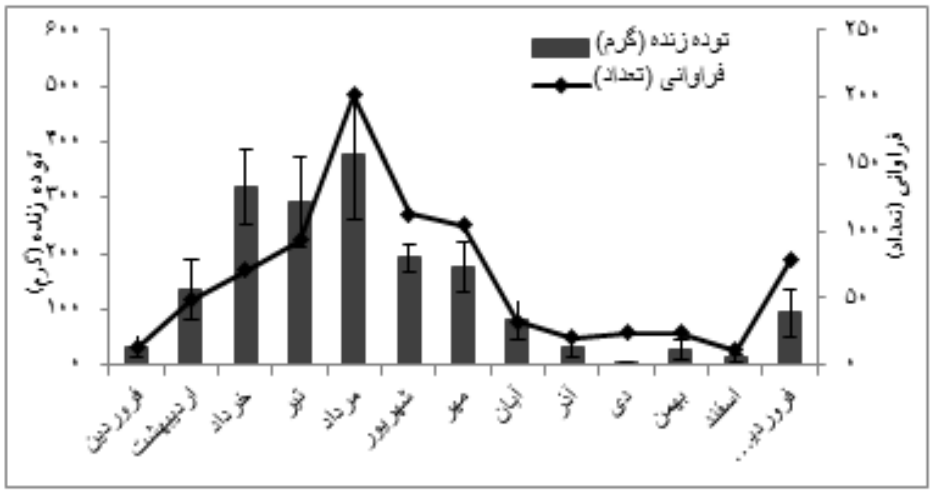
شکل ۲: نمودار نسبت جنسی (ماده/ نر) در میگوی *M. nipponense* در تالاب انزلی (۱۳۹۴-۱۳۹۳).

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-26]



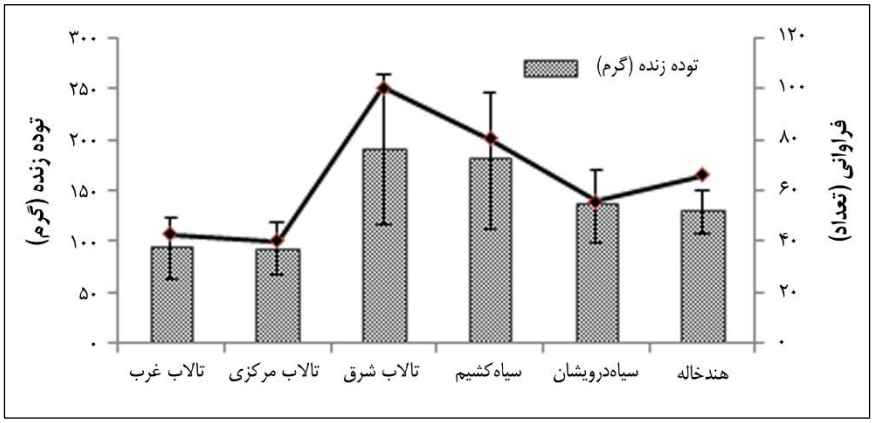
شکل ۳: نمودار نسبت جنسی (ماده/ نر) در میگوی *M. nipponense* در نواحی مختلف تالاب انزلی (۱۳۹٤-۱۳۹۳).

میانگین میزان فراوانی نسبی تعداد و توده زنده میگو بر اساس واحد تلاش صیادی در ماه‌های مختلف نمونه‌برداری در شکل ۴ نشان داده‌شده است. بیش‌ترین توده زنده (گرم) در ماه‌های مرداد، خرداد و تیر و کم‌ترین مقدار در دی، بهمن و اسفند بود. از نظر میزان توده زنده در ماه‌های مختلف نمونه‌برداری اختلاف معنی‌دار مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). میزان توده زنده نسبی در نواحی مختلف در طی مدت تحقیق اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد ($p>۰/۰۵$)، اگرچه توده زنده در شرق تالاب و سیاه‌کشیم بیش‌ترین و در ناحیه غرب تالاب و مرکزی کم‌ترین مقدار را نشان داد (شکل ۵).



شکل ٤: نمودار ارتباط میزان فراوانی نسبی تعداد و توده زنده میگوی *M. nipponense* برحسب واحد تلاش صیادی در تالاب انزلی (۱۳۹٤-۱۳۹۳).

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-26]



شکل ۵: ارتباط میزان فراوانی نسبی تعداد و توده زنده میگوی *M. nipponense* برحسب واحد تلاش صیادی در نواحی مختلف تالاب انزلی (۱۳۹٤-۱۳۹۳).

ازنظر میزان فراوانی نسبی تعداد میگو در ماه‌های مختلف، بیش‌ترین تعداد در مرداد، شهریور و مهر و کم‌ترین تعداد در دی، بهمن و اسفند مشاهده شد (شکل ۴). ازنظر فراوانی میگو بین ماه‌های مختلف، اختلاف معنی‌دار مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). میزان فراوانی نسبی در نواحی مختلف، اختلاف معنی‌داری را نشان نداد ($p>۰/۰۵$) لیکن بیش‌ترین و کم‌ترین فراوانی به ترتیب در تالاب شرق و تالاب غربی بود (شکل ۵).

بین فراوانی نسبی میگو با عوامل محیطی (جدول ۴) از قبیل دما، اکسیژن، شوری، سختی، هدایت الکتریکی، میزان عمق و شفافیت آب همبستگی معنی‌دار را نشان داد ($p<۰/۰۵$) لیکن با عواملی مانند میزان مواد آلی و pH ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد ($p>۰/۰۵$). همچنین بین فراوانی نسبی میگو و جنس بستر، همبستگی تقریباً مناسبی وجود داشت ($r=۰/۴$) به‌طوری‌که بیش‌ترین فراوانی مربوط به بسترهای لوم رس سیلتی بود (شکل ۶).

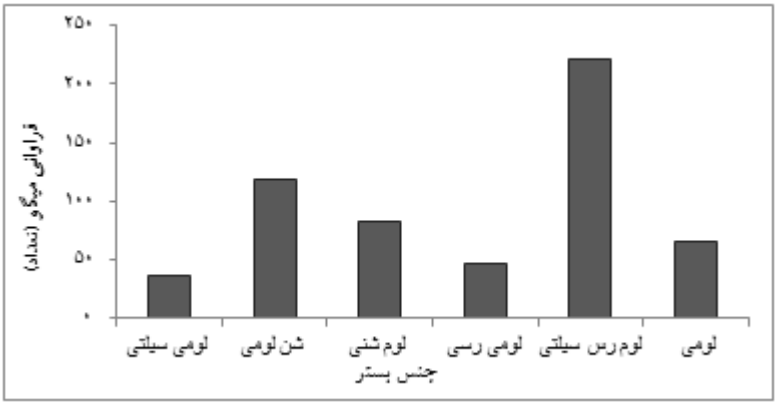
جدول ٤: ارتباط ضریب همبستگی فراوانی نسبی میگوی *M. nipponense* با عوامل محیطی در تالاب انزلی (۱۳۹٤-۱۳۹۳).

شاخص	دما (درجه سانتی‌گراد)	اکسیژن (میلی‌گرم در لیتر)	پی اچ	شوری (گرم در لیتر)	سختی (میلی‌گرم در لیتر)	هدایت الکتریکی µ/cm)	عمق (سانتی‌متر)	شفافیت (سانتی‌متر)	مواد آلی (درصد)
فراوانی	r= ۰/۴۵۷** n=۱۵۶	r=۰-/۲۴۲** n=۱۵۶	r=-۰/۱۴۰ n=۱۵۶	r= ۰/۲۶۲* n=۱۵۶	r= ۰/۲۱۷** n=۱۵۶	r= ۰/۱۹۴* n=۱۵۶	r= -۰/۱۸۶* n=۱۵۶	r= -۰/۳۱۹* n=۱۵۶	r= ۰/۱۵۷ n=۱۴۴

– وجود ** نشان‌دهنده میزان همبستگی در سطح a= ۰/۰۱ است.

– وجود * نشان‌دهنده میزان همبستگی در سطح a= ۰/۰۵ است.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-26]



شکل ٦: نمودار ارتباط فراوانی میگوی *M. nipponense* با جنس بستر در تالاب انزلی (۱۳۹۳).

بحث و نتیجه‌گیری

تالاب انـــزلی مانند بسیاری از منابع آبی در معرض ورود گونه‌های غیربومی بوده است. مطالعه گونه‌های غیربومی به لحاظ سهم قابل‌ملاحظه آن‌ها در استنباط ساختار جوامع اکولوژیک و مدیریت منابع طبیعی مهم می‌باشد (بندانی و همکاران، ۱۳۹۲). کنترل و بهره‌برداری مناسب از این‌گونه در اکوسیستم تالاب انزلی و حوضه آبریز نیازمند شناخت جمعیت آن‌ها است. در یک محیط‌زیست، جمعیت حیوانات به‌مرورزمان در اثر تغییرات محیطی تحت تأثیر قرار می‌گیرند. با بررسی پارامترهای جمعیت این تغییرات بهتر موردبررسی قرار می‌گیرند (Wang *et al.*, 2006).

فراوانی جنس نر و ماده در طول دوره دارای نوسان بود. در بیش‌تر ماه‌های سال نسبت نر به ماده غالبیت دارد، درحالی‌که ماده‌ها فقط دو ماه از سال غالبیت را نسبت به نرها نشان دادند که مربوط به فصل تولیدمثل است. ازنظر توزیع نر و ماده در نواحی مختلف تالاب نیز غالبیت نر نسبت به ماده‌ها بیش‌تر و به‌غیراز تالاب شرق، در تالاب غرب، رودخانه‌های سیاه‌درویشان و هندخاله این قضیه مشهود بود، شاید منطقه تالاب شرق مأوای مناسبی برای تولیدمثل باشد. نسبت بیش‌تر نر به ماده در میگوی *M. nipponense* در تالاب آجیگل گلستان توسط بندانی و همکاران (۱۳۹۲) در میگوی *M. volenhovenii* (Kingdom and Erondu, 2013)، میگوی *Palaemon northropi* (Pralon *et al.*, 2006) و *Palaemon adspersus* (عبدالملکی، ۱۳۸۲) گزارش‌شده است، این درحالی‌است‌که تحقیقی و همکاران (۱۳۹۱) و Imanpour Namin و همکاران (۲۰۱۴) نسبت نر به ماده را کم‌تر و به ترتیب ۱/۴: ۱ و ۱: ۰/۵۸ در میگوی *M. nipponense* در منابع آبی گیلان به دست آوردند. Tawari–Fufeyin و همکاران (۲۰۰۵) بیان کردند که نسبت جنسی همیشه ثابت نیست و ممکن است از یک فصل‌به‌فصل دیگر یا از سالی به سال دیگر در همان جمعیت تغییر یابد.

نوسانات زیست‌محیطی مرتبط با تغییرات آب‌وهوای فصلی، نقش عمده‌ای در فیزیولوژی و رفتار موجودات آبزی دارند. دما یکی از عوامل فیزیکی تأثیرگذار بر موجودات بوده و تأثیرات بیولوژیکی این عامل، چندجانبه و گسترده است (Valenti *et al.*, 1987). دما در طی مدت مطالعه دارای تغییرات زیادی بود، اگرچه در بیش‌تر ماه‌های سال دما برای رشد مناسب بود لیکن حداقل در ۵ ماه از سال در خارج از تحمل دمایی میگو است.Zimmerman (۱۹۹۸) عنوان کرد دامنه مناسب دمایی برای رشد میگوهای آب شیرین ۳۲–۲۵ درجه سانتی‌گراد است و رشد آن‌ها در دمای کم‌تر از ۱۹ و بیش‌تر از ۳۴ درجه سانتی‌گراد متوقف‌شده و حتی در درازمدت این وضعیت می‌تواند باعث از بین رفتن آن‌ها شود. ازنظر میزان فراوانی نسبی میگو، در فصول مختلف با نوساناتی همراه است که بیش‌ترین آن در ماه‌های مرداد و شهریور، تیر (دمای ۲۹–۲۷ درجه سانتی‌گراد) و نیز مهرماه با دمای میانگین ۱۷/۶ درجه سانتی‌گراد و کم‌ترین آن در ماه‌های سرد سال (دی، بهمن، اسفند با دمای ۱۱/۳–۸/۴ درجه سانتی‌گراد) همراه بوده است. این نوسان فراوانی مطابق با نوسانات دمایی است به‌طوری‌که میگوها در دامنه مناسب دمایی بیش‌ترین فراوانی را داشتند. در

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-26]

دریای خزر نیز بیش‌ترین فراوانی و توده زنده در فصول بهار و تابستان و کم‌ترین در زمستان برای میگوهای جنس پالمون گزارش‌شده است (عبدالملکی، ۱۳۸۲). Oh و همکاران (۱۹۹۹) در یک مطالعه چندساله تغییر فراوانی در فصول مختلف را برای گونه *Crangon crangon* در خلیج Port Erin واقع در کشور انگلیس گزارش نمودند. علاوه بر دما، عوامل دیگر از قبیل اکسیژن؛ شوری، سختی و هدایت الکتریکی، میزان عمق و شفافیت آب با فراوانی نسبی میگو همبستگی معنی‌دار مشاهده شد، به‌طوری‌که با افزایش شوری، سختی و هدایت الکتریکی، فراوانی میگوها افزایش یافت، لیکن فراوانی با میزان اکسیژن و شفافیت آب همبستگی منفی داشت. اگرچه اکسیژن محلول آب یکی از عوامل تأثیرگذار بر تراکم موجودات هست، اما با نتایج به‌دست آمده، می‌تواند نشان‌دهنده این باشد که میگوی موردمطالعه وابستگی کم‌تری به اکسیژن دارد، هرچند با توجه به دامنه مناسب اکسیژن در تمامی نواحی، نمی‌توان این عامل را در تفاوت فراوانی میگو در مناطق موردمطالعه به‌صورت عامل تأثیرگذار بررسی کرد. اکسیژن در برخی ماه‌ها اگرچه تفاوت معنی‌داری را نشان داد و در ماه‌های گرم میزان آن پایین بود، لیکن حد نامناسب و کشنده‌ای را نداشت. Zimmerman (۱۹۹۸) دامنه مناسب اکسیژن را ۷-۳ میلی‌گرم در لیتر بیان نمود. اکسیژن کم‌تر از ۲ میلی‌گرم‌درلیتر باعث تنش در میگوها می‌شود (Rogers and Fast, 1988). همچنین بین فراوانی میگو با pH و مواد الی خاک تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد، توجیه آن می‌تواند وضعیت تقریباً مناسب آن‌ها در طول سال باشد. pH در طی دوره نمونه‌برداری نیز در وضعیت تقریباً مناسبی قرار داشت. Zimmerman (۱۹۹۸) و Santos و همکاران (۲۰۰۶) دامنه مناسب pH را برای میگوهای آب شیرین به‌ترتیب ۸/۵-۷ و ۹-۷ گزارش کردند.

Diaz-Barbosa (۱۹۹۵) بیان کردند که مرگ‌ومیر با pH کم‌تر از ۸/۹ می‌تواند کاهش یابد، هرچند عمده‌ترین عامل دما است. Hummel (۱۹۸۶) گزارش کرد که مرگ دسته‌جمعی میگوها در pH های ۹/۵ و بیش‌تر رخ می‌دهد، اگرچه در ماه‌های تولیدمثل این عامل بالای ۸/۴ بود، لیکن عامل دما نقش مهم‌تری را ایفا می‌کند. شوری آب تالاب انزلی با توجه به ارتباط آن با دریاچه خزر و نیز وضعیت تبخیر و بارندگی، وضعیت متفاوتی را در طی مدت نمونه‌برداری نشان داد. کم‌ترین میزان شوری در اسفند می‌تواند به دلیل بارندگی زیاد، پایین بودن دما و تابش نور و درنتیجه کاهش تبخیر آب و بیش‌ترین آن در مرداد به جهت کاهش بارندگی، تبخیر زیاد، همچنین ورود آب دریا به تالاب باشد. برخی میگوهای آب شیرین مانند *M. rossenbergii* در هنگام تولیدمثل برای حیات تخم و لاروها به شوری ۲۰-۱۰ گرم در لیتر نیاز دارند اما در جمعیت‌های میگوی رودخانه‌ای شرق (*M. nipponense*) برخی به ناحیه مصبی و گروهی در آب‌های شیرین داخلی زندگی می‌کنند (Mashiko, 2000). سختی آب در بیش‌تر ماه‌های سال به‌ویژه در ماه‌های تولیدمثل، میزان بالایی داشت. شفافیت آب اگرچه در برخی ماه‌های سال مناسب نبود، اما در فصول تغذیه و رشد وضعیت مناسبی را نشان داد. Zimmerman (۱۹۹۸) میزان مناسب سختی و شفافیت آب را برای *M. rossenbergii* به ترتیب ۱۵۰- ۳۰ میلی‌گرم‌درلیتر و ۴۰-۲۵ سانتی‌متر بیان کرد.

مواد آلی خاک به‌غیراز خرداد و مرداد که برابر ۹/۸ درصد بود در بقیه ماه‌ها در دامنه ۱/۸-۰/۹ قرار دارد. حد مجاز مواد آلی در استخرهای پرورشی میگو برای حالت غنی از مواد آلی، ۵ درصد بوده و مواد آلی بیش‌تر از حد مجاز نیز می‌تواند باعث آلودگی گردد (Shishechian and Yusoff, 1999 1977). حداقل آن برای برخی موجودات کف زی از قبیل پرتاران، ۱/۵ درصد است که می‌تواند باعث گسترش و فراوانی بنتوز و میگو شود (Olive and Garwood, 1981). بین فراوانی با جنس بستر ارتباط وجود دارد. بیش‌ترین فراوانی میگو در بسترهای لوم رس سیلتی مشاهده شد و فراوانی در بسترهای دیگر تقریباً مشابه بود. میگو از جانوران کف‌زی بوده و عمده وقت خود را برای تغذیه در نزدیکی یا کف بستر می‌گذراند، جنس بستر می‌تواند از یک‌سو در میزان نگهداری مواد آلی و از سوی دیگر در جابجایی موجودات بنتیک و میگوها نقش عمده‌ای داشته باشد، به‌طوری‌که موجودات بنتیک، بسترهای با ذرات درشت‌تر را مناسب‌تر برای قابلیت نفوذ آسان و بیش‌تر دارند (خضری، ۱۳۷۹). شاید یکی از دلایل دوام پست لارو میگوی *M. nipponense* در آب‌های زمستانی تالاب با دمای کم‌تر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد، جابجایی مناسب آن‌ها و نفوذ در بستر باشد. از سوی دیگر اندازه ذرات ریز، مواد آلی بیشتری را در خود جای می‌دهد (Meyer, 1987) و هرچه ذرات سیلت بیش‌تر باشد، مواد آلی موجود در بستر نیز بیش‌تر می‌شود (Moopam, 1989)، لیکن با توجه به این‌که جنس بستر تالاب در بیش‌تر نقاط تالاب عمدتاً لومی با ترکیبی از شنی و سیلت است، می‌توان گفت وضعیت متعادل و بستر مناسبی برای زندگی میگوها می‌باشد. میزان فراوانی میگو در نواحی

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-26]

مختلف اختلاف معنی‌داری را نشان نداد، لیکن بیش‌ترین و کم‌ترین فراوانی به‌ترتیب در بخش شرقی و غربی تالاب بود. با توجه به مشابه بودن عوامل فیزیکو شیمیایی آب و بستر، به‌غیراز pH که در تالاب غربی بیش‌تر (میانگین ۰/۱±۸/۵) از سایر مناطق بود، شاید بالا بودن آن در ناحیه مذکور می‌تواند یک عامل تأثیرگذار در کاهش فراوانی باشد.

نتایج کلی به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که فراوانی جنس نر به ماده بیش‌تر بوده و تفاوت نسبت جنسی در نقاط مختلف تالاب وجود دارد. شرایط دمایی و عوامل محیطی بررسی‌شده در فصل زادوولد برای فعالیت میگو فراهم و باوجود شرایط نامناسب دمایی در پاییز و زمستان می‌توانند دوام یابند. فراوانی نسبی تعداد و توده زنده در ماه‌های مختلف، متفاوت بوده، اما در مناطق مختلف موردبررسی تقریباً یکسان بود. پیشنهاد می‌گردد در راستای صید تجاری، همچنین در جلوگیری از افزایش بیش‌ازحد جمعیت آن‌ها و آسیب به گونه‌های بومی، به شکل کنترل‌شده نسبت به صید این میگو در تالاب، اقدام شود.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله مراتب قدردانی و تشکر خود را از گروه شیلات و منابع طبیعی دانشگاه گنبدکاووس، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، دفتر آموزش کارکنان سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و موسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی، همچنین از اداره کل حفاظت محیط‌زیست گیلان، جهت کمک و همکاری در اجرای این پروژه اعلام می‌دارد.

منابع

بندانی، غ.، خوشباور رستمی، ح.، کیمرام، ف.، صدیقی، ا. و میرشکار، د.، ۱۳۹۲. اولین گزارش میگوی (*Macrobrachium nipponense*) در تالاب‌های آلاگل، آلماگل و آجیگل استان گلستان. مجله علمی شیلات ایران، شماره ۳، صفحات ۱۷۰-۱۶۴.

تحقیقی، م.، پاشایی‌راد، ش.، علاف نویریان، ح. و تحقیقی، ه.، ۱۳۹۱. بررسی بیولوژیکی میگوی (*Macrobrachium nipponense de Haan, 1849*) در رودخانه سیاه‌درویشان، استان گیلان. فصلنامه علمی- پژوهشی محیط‌زیست جانوری، شماره ۴، صفحات ۱۱۲-۱۰۳.

خضری، ح.، ۱۳۷۹. بررسی بی‌مهرگان کفزی در استخرهای مزارع پرورش میگو سایت حله بوشهر. مرکز تحقیقات شیلات خلیج فارس، بوشهر. ۱۴ ص.

عبدالملکی، ش.، ۱۳۸۲. پراکنش، پویایی جمعیت و ارزیابی ذخایر میگوهای دریای خزر، گونه‌های جنس *Palaemon* در سواحل استان گیلان. رساله دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، ۲۵ ص.

عبدالملکی، ش.، میرزاجانی، ع.، خداپرست، ح.، صابری، ح.، بابایی، ه.، سبک آرا، ج.، مکارمی، م.، خطیب حقیقی، س.، غنی نژاد، د.، یوسف زاد، ا.، نوروزی، ه.، نهرور، م. ر.، خدمتی، ک.، نیک پور، م.، راستین، ر. و محسن پور، ح.، ۱۳۹۱. مطالعه سد خاکی خندقلو شهرستان ماهنشان استان زنجان، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، تهران، ۲۰۶ ص.

گرگین، س. و علیمحمدی، ا.، ۱۳۸۳. نخستین گزارش از وجود میگوی آب شیرین *Macrobrachium nipponense* در ایران و مقایسه مورفولوژیک آن با گونه *Macrobrachium rosenbergii*. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۶۵، صفحات ۵۹-۵۷.

منوری، م.، ۱۳۶۹. بررسی اکولوژیکی تالاب انزلی، اداره کل حفاظت محیط زیست گیلان، ۲۲۷ ص.

نظمی، ع.، ۱۳۹۲. ارزیابی میزان تخریب تالاب بین‌المللی انزلی با استفاده از مدل تخریب اکولوژیک پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، دانشکده علوم دریایی، ۷۰ ص.

Bandani, G., 2012. Population structure and relative growth of Oriental River freshwater prawn *Macrobrachium (Macrobrachium nipponense) holthuis* in Alagol lagoon, Iran. State Agrarian university of Armenia, 3-4: 226-231.

Bandani, G. and Shokri, M., 2012. Length-Weight Relationship and Condition Factor of *Macrobrachium nipponese* (De Haan, 1849) Ajigol wetland, Golestan province (Iran). State Agrarian university of Armenia, 5-6: 376-380.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-26]

Bouyoucos, G. J., 1936. Directions for making mechanical Analysis of Soils by the Hydrometer method. Soil Science, 4: 225-228.

Cai, Y. and Ng, P. K. L., 2002. The freshwater palaemonid prawns of Myanmar (Crustacea: Decapoda: Caridea). Hydrobiologia, 487: 59-83.

Cai, Y. and Shokita, S., 2006. Report on a collection of freshwater shrimps (Crustacea: Decapoda: Caridea) from the Philippines, with descriptions of four new species. The Raffles Bulletin of Zoology, 54: 245-270.

Chong, Samuel S. C., Khoo, H. W. and Peter, K. L. N G., 1987. Presence of the Japanese freshwater prawn *Macrobrachium nipponense* (DE HAAN, 1849) in Singapore. Zoologische Mededelingen, 61 (22): 313-317.

DE Grave, S. and Ghane, A., 2006. The establishment of the Oriental River Prawn, *Macrobrachium nipponense* (de Haan, 1849) in Anzali Lagoon, Iran. Aquatic Invasions, Vol. 1, Issue 4: 204-208.

Díaz-Barbosa, M., 1995. Supervivenciay aclimatación de postlarvas de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man 1979) a valores altos de pH ajustadocon borato-HCl. M.Sc. Thesis, University of Puerto Rico.

Hummel, C. G., 1986. Effects of high pH on the mortality of *Macrobrachium rosenbergii*(De Man) postlarvae in green and clear water. M.Sc. Thesis,University of Puerto Rico.

Imanpour Namin, J., Nami, E. and Heidary, S., 2014. Length-Weight Relationship and Fulton's Condition Factor of *Macrobrachium nipponense* (Dehaan, 1849) in southern coasts of the Caspian Sea-Iran. International journal of Advanced Biological and Biomedical Research, 2(5): 1650-1656.

Kamita, T., 1970. Studies on the freshwater shrimps, prawn and crayfish of Japan.Enlarged and revised edition. Matsue (Japan): Sonoyama-Shoten Publishing.

King, M., 2007. Fisheries biology, Assessment and management. Second edition. Blackwell publishing ltd, ISBN: 978-1-4051-5831-2.

Kingdom, T. and Erondu, E. S., 2013. Reproductive Biology of African River Prawn *Macrobrachium vollenhovenii* (Crustacea, Palaemonidae) in the Lower Taylor Creek, Niger Delta, Nigeria. Ecologia Balkanica, 5(1).

Mashiko, K., 2000. Variations in body size of individuals at sexual maturity among local populations of the freshwater prawn *Macrobrachium nipponense* (De Haan), with special reference to freshwater colonization. Crustacean Researches, 29: 20-26.

Meyer, L., 1987. Aspects of benthic community structure. Springer-Verlag publication.

Mirabdullaev, I. M. and Niyazov, D. S., 2005. Alien Decapods (Crustacea) in Uzbekistan. Abstracts of the II International Symposium Invasion of Alien Species in Holarc-tic, seconded. Borok, Russia.

Moopam, 1989. Manual of oceanographic observations and pollutant analysis methods, Ropme. Kuwait, 283p.

New, N., 2015. Email to Shrimp News International. Subject: Michael New's Comments on the Article "Freshwater Prawn Farming in China—History and Status.

Nguyen, Q. A., Phan, D. P., Phan, T. A., Nguyen, T. T., Ly Ngoc, T. and Le Phuoc, B., 2003. Experiments on seed production and commercial culture of the freshwater prawn (*Macrobrachium nipponense*). Proceedings of the 6th Technical Symposium on Mekong Fisheries, Pakse, Lao PDR, Pp 26-28.

Oh, C. W., Hartnoll, R. G. and Nash, R. D. M., 1999. Population dynamics of the common shrimp, *Crangon crangon* (L.), in Port Erin Bay, Isle of Man, Irish Sea. ICES Journal of Marine Science, 56: 718-733. 1999.

Olive, P. J. W. and Garwood, P. R., 1981. Gametogenic cycle and population structure of Nereis (Hediste) diversicolor and Nereis (Nereis) pelagica from northeast England. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdem, 61: 193-213.

Pralon, B. G. N. and Negreiros-Fransozo, M. L., 2006. Population biology of *Palaemon* (*Palaeander*) *northropi Rankin*, 1898(Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) in a tropical South American estuary. Acta limnol. Bras, 18(1): 77-87.

Robertson, S., 2011. Direct Estimation of Organic Matter by Loss on Ignition: methods Property of SFU soil science lab, 1-11.

Rogers, G. L. and Fast, A. W., 1988. Potential benefits of low energy water circulation in Hawaiian prawn ponds. Aquacultural Engineering, 7(3): 155-165.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-26]

Salman D. S., Timothy, J. P., Murtada, D. and Nasser Ama'al, G. Y., 2006. The invasion of *Macrobrachium nipponense* (De Haan, 1849) (Caridea: Palaemonidae) into the Southern Iraqi Marshes. Aquatic Invasions, 1(3): 109-115.

Santos, J. A., Sampaio, C. M. S. and Soares Filho, A. A., 2006. Male Population Structure of the Amazon River Prawn (*Macrobrachium amazonicum*) in a natural environment. Nauplius, 14(2): 55-63.

Shishechian, F. and Yusoff, F. M., 1999. Composition and abundance of macrobenthos in intensive tropical marine shrimp culture ponds. Journal of the world aquaculture society, 30(1): 128-133.

Tawari-Fufeyin, P., Ekaye, S. A. and Ogigirigi, U., 2005. Contribution to the biology of *Chrysichthys nigrodigitatus* (1803) in Ikpoba River, Benin City. Nigeria.Journal of Agriculture, Forestry and Fisheries, 6(1): 19-23.

Valenti, W. E. J. T. E. Mello, J. T. E. and Looao, V. L., 1987. Crescimento de *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) do Rio Ribeira do Iguape (Crustacea, Oecapoda, Palaemonidae). Revista Brasileira Bio I, 47(3): 349-355.

Wang, W. N., Wang, A. L., Liu, Y. Xiu, J., Liu, Zh. B. and Sun, R. Y., 2006. Effects of temperature on growth, adenosine phosphates, ATPase and cellular defense response of juvenile shrimp *Macrobrachium nipponense*. Aquaculture, 256: 624-630.

Yu, H. P. and Miyake, S., 1972. Five species of the genus *Macrobrachium* (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) from Taiwan. Ohmu, 3: 45-55.

Zimmermann, S., 1998. Manejo da fase de crescimento final. In: Valenti, W.C. (ed). Carcinicultura deÁgua Doce: Tecnologia para a Produção de Camarões.Fundação de Ampara à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), SãoPaulo and Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Ronováveis (IBAMA), Brasília,Pp. 191-215.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-26]