



Original Research Paper

Population estimation of Oriental River Prawn *Macrobrachium nipponense* (De Haan, 1849) in Anzali Wetland

Akbar Pourgolami, Ahmad Ghane, Yagobali Zahmatkesh, Alireza Mirzajani*

Inland waters Aquaculture Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Bandar-e Anzali, Iran

Key Words

Exotic shrimp
Macrobrachium nipponense
Stock assessment
Catch per unit effort
Anzali Wetland

Abstract

Introduction: Oriental River Prawn *Macrobrachium nipponense*, originating in Japan and China, is one of the exotic species in Anzali wetland. It has a high population in many parts of it, especially in inlet rivers.

Materials & Methods: To estimate the population in Anzali Wetland, 18 traps (Opera House and Hokkaido) were used during the two periods of July and August in three parts; including western area, SiahDarvishan and Sorkhankol.

Result: The trend of catch per unit of effort has been declining in July while an increase in catching was observed in August in two regions of SiahDarvishan and Saorkhankol. The average catch was 100 and 145 per unit of daily effort in August and July, respectively. The average weight of the individuals was 3.3 ± 0.5 gr. The population was estimated 228 ± 178 and 194 ± 58 gr/m² in July and August, respectively. These estimations are greater than those provided by other natural water resources such as marine areas for different species.

Conclusion: For a clearer conclusion for potential of species to exploit are needed more investigation.

* Corresponding Author's email: armirzajani@gmail.com

مقاله پژوهشی

بر آورد جمعیت میگوی رودخانه‌ای شرق *Macrobrachium nipponense* (De Haan, 1849) در تالاب انزلی

اکبر پورغلامی، احمد قانع، یعقوبعلی زحمتکش، علیرضا میرزاجانی*

پژوهشکده آبی‌پروری آب‌های داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرانزلی، ایران

کلمات کلیدی

چکیده

میگوی غیربومی

Macrobrachium nipponense

ارزیابی ذخایر

صید در واحد تلاش

تالاب انزلی

مقدمه: میگوی رودخانه‌ای شرق *Macrobrachium nipponense* با منشأ ژاپن و چین از جمله گونه‌های غیربومی در تالاب انزلی می‌باشد که در بسیاری از نقاط آن به‌ویژه رودخانه‌های وارده دارای جمعیت بالایی است. **مواد و روش‌ها:** در راستای برآورد جمعیت این گونه، تعداد ۱۸ عدد از تله‌های نیم‌کروی تاشو و کوزه‌ای طی دو دوره زمانی تیر و مرداد ۱۳۹۵ در سه بخش تالاب غرب، سیاه درویشان و سرخانکول به کار گرفته شد. **نتایج:** وضعیت صید طی روزهای متوالی روند کاهشی در تیرماه داشته درحالی‌که در مرداد ماه در دو منطقه سیاه درویشان و سرخانکول افزایش میزان صید در واحد تلاش مشاهده شده است. میانگین صید در واحد تلاش روزانه طی مرداد و تیر به ترتیب ۱۰۰ عدد و ۱۴۵ عدد بود. میانگین وزن نمونه‌ها طی دوره بررسی $3/3 \pm 0/5$ گرم بود. میانگین برآورد جمعیت براساس صید در واحد تلاش در تیر ماه 228 ± 178 گرم در مترمربع و در مرداد ماه 194 ± 58 گرم در مترمربع بوده است. ارقام مذکور تا حدی بسیار زیادی فراتر از آن چیزی است که از سایر منابع آبی طبیعی هم‌چون مناطق دریایی برای گونه‌های دیگر ارائه شده است. **نتیجه‌گیری و بحث:** گونه مذکور با انجام مطالعات تکمیلی، پتانسیل لازم برای بهره‌برداری را خواهد داشت.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: armirzajani@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۱ اردیبهشت ۱۳۹۹؛ تاریخ داوری: ۲۳ تیر ۱۳۹۹؛ تاریخ اصلاح: ۱۸ مرداد ۱۳۹۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۹ شهریور ۱۳۹۹

(DOI): 10.22034/aej.2021.138951

مقدمه

مناطق چین بیش تر از دیگر میگوها می باشد و حتی قیمت آن بیش از میگوی *Macrobrachium rosenbergii* می باشد (New و همکاران، ۲۰۱۰). براساس گزارش سازمان خواروبار جهانی تجارت آن در سال ۲۰۰۷ در حدود ۱۹۳ هزار تن و ۶۹۸/۴ میلیون دلار بوده (New و همکاران، ۲۰۱۰) که در سال ۲۰۰۸ به ۲۰۵ هزار تن رسیده است (Ma و همکاران، ۲۰۱۲). در بین اعضاء خانواده پالئومونیده در چین بیش ترین مقدار تولید با میزان ۲۶۵ هزار تن مربوط به این گونه بوده است (Zhao و همکاران، ۲۰۱۸). به روشنی مشخص نیست از چه زمانی گونه مذکور وارد ایران شده، اما اولین گزارش آن از ایران در سال ۱۳۸۳ و در استان گلستان بوده که تفاوت های ریختی آن با گونه *M. rosenbergii* نیز بیان شده است (گرگین و علی محمدی، ۱۳۸۳). به واسطه شباهت های ظاهری این گونه با میگوی *M. rosenbergii* احتمالاً به صورت اشتباهی و به همراه سایر گونه های پرورشی به محیط های آبی معرفی شده و در بسیاری از آبگیرها و رودخانه های شمال شرق و غرب کشور وجود دارد (Gorgin و Sudagar، ۲۰۰۸). گرگین و علی محمدی (۱۳۸۳) نخستین گزارش از وجود میگوی رودخانه ای شرقی *M. nipponense* و مقایسه آن با *M. rosenbergii* در استخرهای پرورش ماهی استان گلستان را ارائه دادند. آن ها در بررسی برخی از آبگیرهای استان گلستان، تعدادی میگوی آب شیرین به دست آوردند که پس از مطالعه به نام *M. nipponense* شناسایی کردند. پیدایش و توسعه *M. nipponense* در تالاب انزلی نیز مورد مطالعه قرار گرفت (Ghane و De Grave، ۲۰۰۶). با بررسی جنبه های اکولوژیکی حضور گونه *M. nipponense*، به نقش مثبت آن به عنوان یک آیتم غذایی برای ماهیان تجاری تالاب انزلی و یک طعمه موثر در ماهیگیری با قلاب اشاره شده و توسعه آن در استان های مجاور استان گیلان، مرتبط با انتقال محموله های آبی پروری دانسته شده است (Ghane، ۲۰۱۳). بندانی و همکاران (۲۰۱۲) ساختار جمعت و رشد نسبی *M. nipponense* را در تالاب های آلاکل، آلامگل و آجی گل استان گلستان بررسی کرده و Imanpour و همکاران (۲۰۱۴) نیز بررسی رشد گونه را در رودخانه جبرده بررسی کردند. مطالعه آبی پروری با تاکید بر دوره تولیدمثل، توسعه لاروی و اکولوژی تغذیه گونه *M. nipponense* نیز انجام گرفته (Uno، ۱۹۷۱) و اتفاق دوست و همکاران (۱۳۹۴) اثرات دفعات غذایی بر شاخص های رشد، بازماندگی و ترکیب شیمیایی بدن را بررسی کردند. مطالعه اندازه تخم میگو در زیستگاه های مختلف از تالاب های آب شیرین تا نواحی مصبی نیز انجام گرفته است (Mashiko، ۱۹۹۰). Nguyen و همکاران (۲۰۰۳) پرورش تک گونه ای *M. nipponense* در یک دوره ۱۴۰-۱۳۵ روزه مورد بررسی قرار دارند که مطابق نتایج حاصله بیش ترین برداشت این دوره ۴۴۴ کیلوگرم در هکتار بود که ۸۲/۶ درصد از میگوهای برداشت شده وزنی

تالاب بین المللی انزلی یکی از مهم ترین تالاب های کشور در حاشیه جنوبی دریای خزر است. آب شیرین وارده از رودخانه ها و اثرپذیری آن از آب شور دریای خزر اکوسیستم ویژه با تنوع بالا را به وجود آورده است. این تالاب در گذشته نه چندان دور، همه ویژگی ها و ارزش های بوم شناختی تالاب ها را داشت و جزو نخستین تالاب های بود که در فهرست تالاب های بین المللی کنوانسیون رامسر ثبت شد، اما در حال حاضر با مشکلات متعدد خود در فهرست مونتر با اولویت حفاظت و احیا قرار گرفته است (Ramsar convention Bureau، ۲۰۱۴؛ Jica و همکاران، ۲۰۰۵). از نظر شیلاتی تالاب انزلی به واسطه ذخایر و صید ماهی اهمیت زیادی دارد، به طوری که بالاترین رقم صید ماهی در سال ۱۳۱۱-۱۳۱۰ از این تالاب به شیلات ۱۱۱۸۱ تن گزارش شده است. این میزان در برخی سال ها به واسطه کاهش شدید عمق و گستره تالاب تا حد ۱۰۰ تن تنزل کرده است (عباسی و همکاران، ۱۳۹۷). از سخت پوستان تنها شاه میگوی آب شیرین در تالاب انزلی مورد بهره برداری قرار گرفته به طوری که در سال ۱۳۶۵ میزان ۱۳ تن شاه میگو از تالاب صید و صادر گردید. ذخیره شاه میگو در سالیان اخیر در حد بسیار ناچیزی (۰/۰۰۱ عدد/ساعت/تله) در تالاب انزلی گزارش شده است (خداپرست، ۱۳۸۲). حضور گونه های غیربومی و غالباً مهاجم تاثیر به سزایی در زوال ارزش های اکولوژیکی و شیلاتی این تالاب داشته است. ماهیان کاراس (*Carassius gibelio*)، تیزکولی (*Hemiculter leucisculus*) و گیاه آژولا (*Azolla filiculoides*) و سنبل آبی (*Eichhornia crassipes*) در زمره این گونه ها محسوب می گردند. میگوی رودخانه ای شرقی (*Macrobrachium nipponense*) (De haan, 1849) از جمله گونه های غیربومی در تالاب انزلی است که اثرات آن بر سایر زیست مندان تالاب انزلی به خوبی شناخته نشده است. این گونه بومی کشور چین و ژاپن بوده اما در سراسر شرق آسیا در کشورهای کره، ویتنام، میانمار و تایوان پراکنش دارد (Chen و همکاران، ۲۰۰۹؛ Cai و Ng، ۲۰۰۲). این گونه اگرچه در آب های لب شور زندگی می کند اما در آب شیرین نیز سازگار شده و تنها گونه از جنس ماکروبراکیوم می باشد که در مناطق معتدله نیز پراکنش یافته است (Nguyen و همکاران، ۲۰۰۳). وارد دریاچه های آب شیرین بسیاری از کشورها هم چون سنگاپور، فیلیپین، قزاقستان، ازبکستان، ایران و عراق شده است (Gorgin و Sudagar، ۲۰۰۸؛ Shokita و Cai، ۲۰۰۶؛ Salman و همکاران، ۲۰۰۶؛ Mirabdullaev و Niyazov، ۲۰۰۵). اگرچه در فهرست گونه های تجاری بسیاری از کشورها قرار ندارد، اما به عنوان یکی از مهم ترین گونه های آب شیرین پرورشی (Fu و همکاران، ۲۰۰۴) و مهم ترین اقلام شیلاتی مورد برداشت در دریاچه های چین (Xu و همکاران، ۲۰۰۸) مطرح شده و بازارپسندی این گونه در برخی از

استفاده گردید که در بررسی خانی‌پور و همکاران (۱۳۹۶) کارائی بالاتری نسبت به تله استوانه‌ای (Cylindrical) داشتند. در این بررسی تعداد ۱۸ عدد از هر یک از تله‌های نیم‌کروی تاشو و کوزه‌ای با اندازه چشمه ۲ میلی‌متر آماده شده و طی دو دوره زمانی از اول تا ۲۴ تیر و از ۴ تا ۱۴ مرداد ۱۳۹۵ در ایستگاه‌های یاد شده به فاصله ۶ متر از یکدیگر نصب شدند. تله‌ها هر ۲۴ ساعت مورد بازبینی قرار گرفته و میگوهای صید شده برای زیست‌سنجی به آزمایشگاه منتقل گردید. وزن با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم و طول کل آن‌ها از نوک رستروم تا انتهای تلسون (Konan و همکاران، ۲۰۰۸) با استفاده از کولیس دیجیتال با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. برای برآورد جمعیت در صورت مطلوبیت داده‌ها از روش تھی‌سازی Leslie (Seber, ۱۹۸۲; DeLury, ۱۹۴۷) استفاده گردید. این روش مبتنی بر صید متوالی بوده و با عنوان تراکم‌شکنی نیز معروف می‌باشد. روش Leslie مبتنی بر رابطه خطی داده‌های صید می‌باشد (معادله ۱) که در زمان برداشت از جمعیت می‌توان اندازه جمعیت را برآورد کرد. داده‌های حاصل از زیست‌سنجی در مدل رگرسیون تریسیمی در نرم‌افزار Excel ۲۰۱۳ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

معادله (۱) روش Leslie: $C_t = qNo - qkt$

که در آن: No: جمعیت اولیه، Ct: صید در زمان t، K: صید انباشته تا زمان t به اضافه نصف میزانی که در فاصله دو زمان صید به دست آمده، q: ضریب صید پذیری تعریف شده است.

در صورت عدم مشاهده شیب کاهشی در روند صید، برآورد جمعیت (N) از روش صید در واحد تلاش (Krebs, ۱۹۹۹) و معادله ۲ انجام گرفت. معادله (۲):

$$\hat{N} = \bar{K} + \left(\frac{\bar{Y}}{C} \right)$$

در این معادله \bar{K} همان میانگین تلاش تجمعی یا $\bar{K} = \frac{\sum K_i}{s}$ می‌باشد که K_i مجموع برداشت از مرحله اول تا ابتدای مرحله i می‌باشد.

برآورد $\bar{Y} = \frac{\sum Y_i}{s}$ همان میانگین صید به‌ازای واحد تلاش یا بوده که Y_i صید به‌ازای واحد تلاش و S تعداد مراحل نمونه‌گیری

$\frac{C_i}{f_i}$ تعداد افرادی که در هر نمونه صید شده و \bar{f}_i میزان تلاش صیادی در هر مرحله می‌باشند.

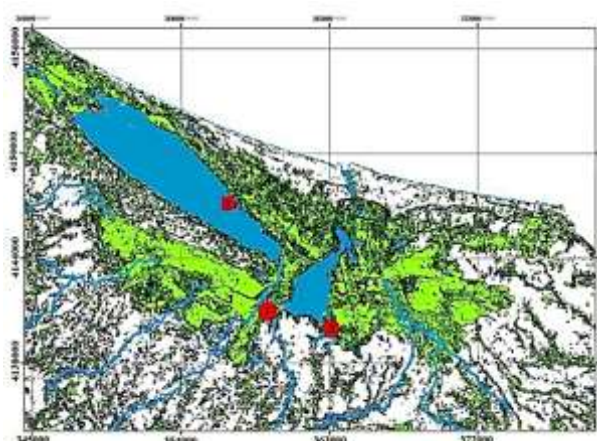
در معادله ۲ برآورد C نیز از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$\hat{C} = \frac{-\sum_{i=1}^s Y_i (K_i - \bar{K})}{\sum_{i=1}^s (K_i - \bar{K})^2}$$

بیش از ۲ گرم (وزن بازاری) داشتند. در یک بررسی که تقریباً هم‌زمان با بررسی حاضر بوده، پراکنش و فراوانی میگو در تالاب انزلی در ارتباط با برخی عوامل محیطی مطالعه گردید (ذوقی و همکاران، ۱۳۹۶). اگرچه به‌نظر می‌رسد که گونه مذکور از سال ۱۳۷۷ در تالاب انزلی مشاهده شده ولی وضعیت جمعیتی و پراکنش آن در بخش‌های مختلف تالاب در سال‌های بعدتر گزارش گردید (Ghane, ۲۰۱۳; De Grave and Ghane, ۲۰۰۶). گسترش این گونه در اکوسیستم تالاب انزلی سبب گشت تا طرح جامع "شناسایی، پراکنش، فراوانی و زی‌توده میگوی غیربومی *M. nipponense* تالاب انزلی" در قالب پروژه‌های متعدد برای شناخت بهتر جنبه‌های زیست‌شناسی، تراکم و جایگاه اکولوژیک آن مورد بررسی قرار گیرد. این مطالعه بخشی از مطالعه مذکور بوده که هدف نهایی آن برآورد ذخیره جهت بهره‌برداری تجاری از آن را مورد توجه قرار داده است.

مواد و روش‌ها

از نتایج بررسی قانع و همکاران (۱۳۹۸) برای تعیین مناطق نمونه‌برداری و زمان نمونه‌برداری استفاده گردید. میگو غیربومی پراکندگی گسترده در تالاب انزلی داشته اما رودخانه سیاه درویشان بالاترین تراکم میگو را دارا بوده و نواحی سرخانکل و پسیخان در رتبه‌های بعدی قرار داشتند. بر این اساس مناطق مذکور به‌عنوان مناطق نمونه‌برداری و صید در نظر گرفته شدند (شکل ۱).



شکل ۱: مناطق نمونه‌برداری میگو در تالاب انزلی؛ ۱: تالاب غرب، ۲: سیاه درویشان، ۳: سرخانکول

از آن‌جا که تراکم نسبی گونه در تالاب انزلی از اردیبهشت تا مهر ماه بالاتر از سایر ماه‌ها بوده است (قانع و همکاران، ۱۳۹۸). هم‌چنین زمان نمونه‌برداری تیر- مرداد ماه انتخاب گردید. در این مطالعه از دو نوع تله صید نیم‌کروی تاشو (Opera House) و کوزه‌ای (Hokkaido)

نتایج

برخوردار بودند. صید تجمعی در تیرماه در منطقه تالاب غرب بیش‌تر از دو منطقه دیگر بوده و منطقه سرخانکول کم‌ترین مقدار را داشته است. فراوانی و زی‌توده تجمعی میگوهای صید شده در منطقه تالاب غرب در مرداد ماه کم‌ترین بوده است (شکل ۲).

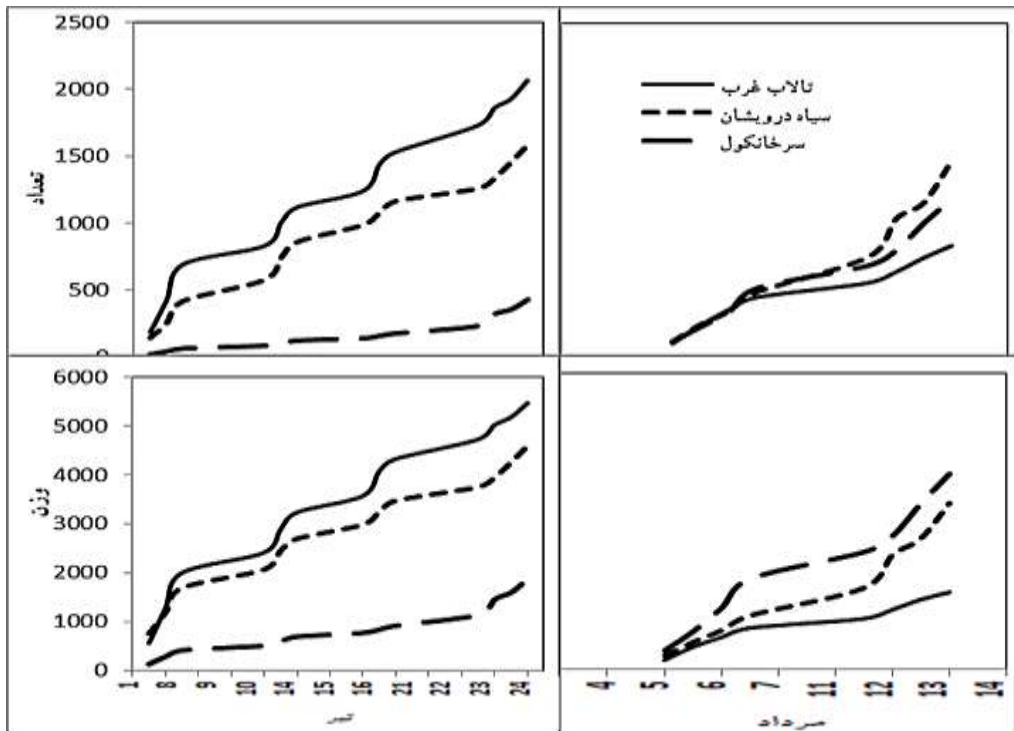
در تیرماه تعداد ۳۷۸۵ عدد میگو صید گردید که دارای میانگین طول $۶۲/۳ \pm ۲/۳$ میلی‌متر و وزن $۳/۶ \pm ۰/۴$ گرم بودند. در مرداد ماه تعداد نمونه‌های به‌دست آمده ۲۷۷۱ عدد بوده که از میانگین طول و وزن پایین‌تری به‌ترتیب به‌میزان $۵۷/۴ \pm ۱$ میلی‌متر و $۲/۷ \pm ۰/۲$ گرم

جدول ۱: میانگین طول و وزن نمونه‌های صید شده در روزهای مورد بررسی

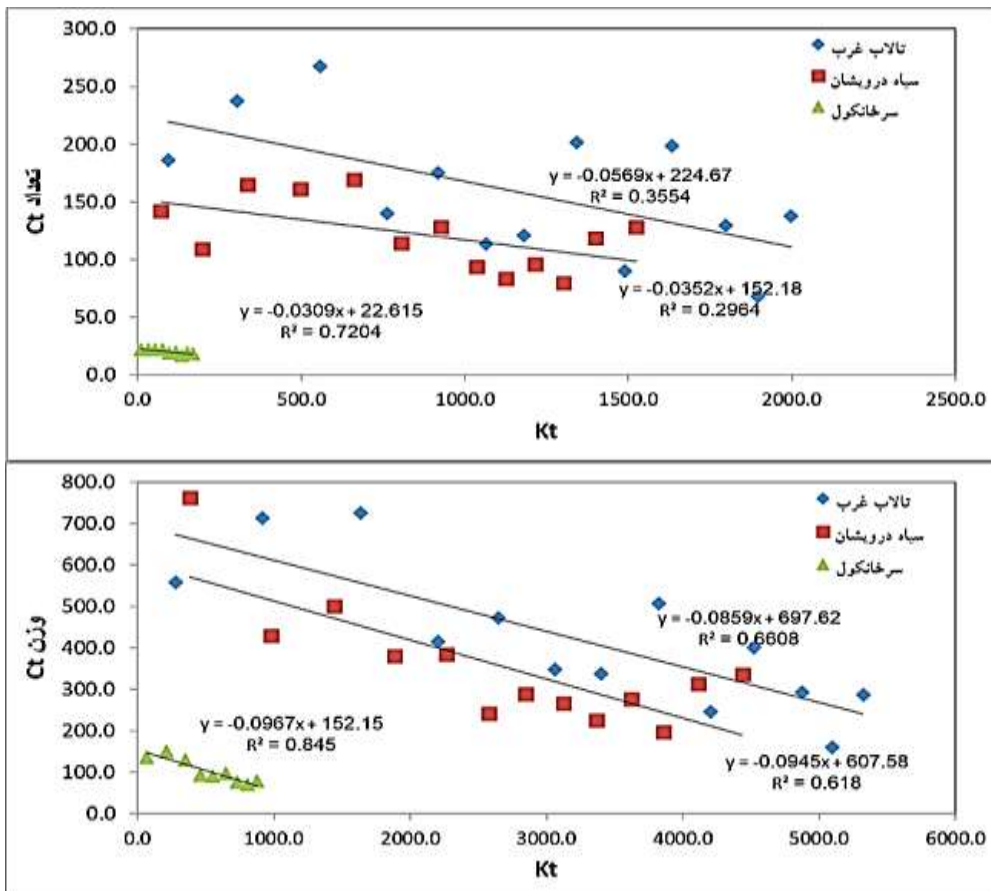
ماه	روز	تعداد نمونه	طول کل (میلی‌متر)		وزن (گرم)		
			میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	
تیر	۱	۳۷۲	۶۷/۱	۱۱/۸	۴/۴۹	۲/۵۲	
	۸	۳۲۷	۶۱/۶	۱۱/۸	۳/۳۳	۲/۲۵	
	۹	۳۴۲	۶۲/۰	۱۲/۵	۳/۵۷	۲/۳۰	
	۱۰	۳۵۴	۶۳/۰	۱۱/۹	۳/۸۲	۲/۳۹	
	۱۴	۳۴۰	۶۳/۳	۱۲/۰	۳/۴۵	۱/۹۸	
	۱۵	۲۲۱	۶۳/۸	۱۰/۸	۳/۸۳	۲/۱۱	
	۱۶	۳۴۵	۶۲/۷	۱۱/۳	۳/۸۱	۲/۲۷	
	۲۱	۳۷۳	۶۲/۵	۱۱/۵	۳/۵۱	۲/۰۸	
	۲۲	۳۷۰	۶۰/۵	۱۰/۱	۳/۴۱	۱/۹۴	
	۲۳	۳۶۲	۵۹/۰	۱۰/۱	۳/۰۷	۱/۶۴	
	۲۴	۳۷۹	۵۹/۳	۱۰/۵	۳/۱۴	۱/۷۸	
	مرداد	۴	۳۹۱	۵۹/۱	۹/۵	۲/۹۵	۱/۴۸
		۵	۳۷۷	۵۷/۰	۹/۴	۲/۸۲	۱/۵۰
		۶	۳۳۷	۵۸/۲	۹/۳	۲/۸۶	۱/۴۰
۷		۴۰۱	۵۸/۰	۹/۱	۲/۹۲	۱/۳۶	
۱۱		۳۳۱	۵۷/۲	۹/۴	۲/۵۸	۱/۴۰	
۱۲		۳۲۹	۵۶/۹	۸/۳	۲/۶۴	۱/۲۶	
۱۳		۳۰۲	۵۷/۰	۹/۷	۲/۶۳	۱/۲۸	
۱۴		۳۰۳	۵۵/۸	۹/۶	۲/۴۲	۱/۲۸	

در جدول ۲ نشان داده شده است. براساس روش صید در واحد تلاش در تیرماه تقریباً نوعی هم‌خوانی بین برآوردها مشاهده شده به‌طوری‌که جمعیت در منطقه تالاب غرب ۴۱۰۸ عدد، منطقه سیاه درویشان ۴۴۷۵ عدد و منطقه سرخانکول ۲۰۴ عدد برآورد شده است. برآورد جمعیت برای مرداد ماه در مناطق مذکور به‌ترتیب ۴۱۴۷، ۲۰۷۰ و ۲۵۲۵ عدد در واحد تله بوده است. میانگین تعداد افراد در تیر ماه ۸۱ ± ۶۶ عدد در مترمربع (زی‌توده ۲۲۸ ± ۱۷۸ گرم در مترمربع) و در مرداد ماه ۸۱ ± ۳۰ عدد در مترمربع (۱۹۴ ± ۵۸ گرم در مترمربع) برآورد گردید (جدول ۲).

نتایج بررسی‌ها نشان داد که در تیر ماه برداشت جمعیت در هر سه منطقه تالاب غرب، سیاه درویشان و سرخانکول از شیب کاهشی برخوردار بوده است. این روند استفاده از روش برداشتی (Leslie) را مجاز می‌نماید (شکل ۳). براساس روابط موجود تعداد اولیه جمعیت در سه منطقه یاد شده به‌ترتیب حدود ۳۹۴۸، ۴۳۲۳ و ۷۳۲ عدد، به ترتیب با زی‌توده ۸/۱، ۶/۴ و ۱/۶ کیلوگرم در واحد تله می‌باشد. وضعیت صید در مرداد ماه روند افزایشی را در مناطق سیاه درویشان، سرخانکول نشان داد. بنابراین استفاده از روش برداشتی برای برآورد جمعیت در این ماه مطلوب نبوده است. برآورد جمعیت براساس صید در واحد تلاش برای مناطق مذکور در ماه‌های تیر و مرداد به‌ترتیب



شکل ۲: مقادیر تجمعی صید میگوها از مناطق مختلف تالاب انزلی در ماه‌های تیر و مرداد



شکل ۳: روند صید میگوی *M. nipponense* در مناطق مختلف تالاب انزلی در تیرماه

جدول ۲: برآورد جمعیت میگوی *M. nipponense* در مناطق مختلف تالاب انزلی طی ماه‌های تیر و مرداد براساس روش صید در واحد تلاش

مرداد			تیر			ماه
تالاب غرب	سیاه درویشان	سرخانکول	تالاب غرب	سیاه درویشان	سرخانکول	منطقه
۱۰۴	۱۸۴	۱۴۸	۱۵۹	۱۲۲	۲۰	میانگین Yi (تعداد)
۲/۹	۵/۱	۴/۱	۴/۴	۳/۴	۰/۶	میانگین صید در مترمربع در شبانه روز
۴۸۴	۶۹۵	۶۰۶	۱۲۳۶	۹۱۴	۱۰۳	میانگین Ki
۰/۰۲۸	-۰/۱۳۴	-۰/۰۷۷	۰/۰۵۵	۰/۰۳۴	۰/۱۹۵	برآورد C
۴۱۴۸	۲۰۷۰	۲۵۲۵	۴۱۰۸	۴۴۷۵	۲۰۴	برآورد جمعیت برحسب تله
۱۱۵	۵۷	۷۰	۱۱۴	۱۲۴	۵/۶	برآورد جمعیت در مترمربع
۱/۸۸	۲/۲۳	۳/۳۴	۲/۶۳	۲/۸۹	۴/۶۱	میانگین وزن افراد
۸۱ ± ۳۰			۸۱ ± ۶۶			میانگین تعداد در مترمربع
۱۹۴ ± ۵۸			۲۲۸ ± ۱۷۸			میانگین وزن در مترمربع

بحث

در یک روند فصلی اشاره داشتند. چنین وضعیتی در اکثر مناطق پراکنش آن در سطح دنیا هم چون دریاچه "هنگو" مشاهده شده است (Sun و همکاران، ۱۹۹۹). فصل تولیدمثل این گونه در دریاچه آلاگل نیز از فروردین تا تیر گزارش شده است (Bandani، ۲۰۱۲). تولیدمثل و فراوانی گونه تابعی از نوسانات دمایی بوده به طوری که میگوها در دامنه مناسب دمایی بیشترین فراوانی را خواهند داشت. این وضعیت برای سایر گونه‌های موجود در منطقه نیز گزارش شده است، به طور مثال برای میگوهای جنس پالمون دریای خزر، بیشترین فراوانی و توده زنده در فصول بهار و تابستان و کمترین در زمستان گزارش شده است (عبدالملکی، ۱۳۸۲). از دیگر دلایل افزایش صید در برخی زمان‌ها ریزش باران فصلی و جاری شدن روان آب موقتی می‌باشد که سبب جابجایی میگوها از بالا دست به پائین دست شده و ساختار جمعیتی میگوها را تغییر داده است. این وضعیت تنها در مناطقی که مستقیماً تحت تاثیر قرار می‌گیرند مثل سیاه درویشان و سرخانکول مشاهده شده است. در بررسی ذوقی شلمانی و همکاران (۱۳۹۶) رودخانه پسیخان از بخش شرقی تالاب نیز مورد بررسی قرار گرفت که از فراوانی بیش‌تری نسبت به مناطق مرکزی و غربی برخوردار بودند. فراوانی نسبی گونه در بخش شرقی تالاب حدود ۲ برابر تالاب غرب و حدود ۱/۵ برابر سیاه درویشان بوده است. در بررسی حاضر میانگین وزن افراد صید شده $3/3 \pm 0/5$ گرم بوده و میگوهای با وزن بالاتر از $2/3$ گرم صید شدند (جدول ۱). اعداد مذکور حاکی از ارزش بازاری میگوی مذکور دارد. همان‌طور که بیان شد *M. nipponense* گونه آب شیرین اصلی در صادرات چین محسوب شده و حدود ۴۲ درصد تولید میگوی آب شیرین جهانی را تشکیل داده است. تولید در واحد هکتار این گونه از منابع آب‌های طبیعی نامشخص بوده و برآورد دقیقی از اراضی تحت پرورش این میگو وجود ندارد و تنها در حد ۲۰۰ تا ۲۵۰ هزار هکتار تخمین زده می‌شود. پرورش تک‌گونه‌ای *M. nipponense* را انجام دادند

این بررسی اولین نتایج حاصل از برآورد جمعیت و زی‌توده میگوی *M. nipponense* در تالاب انزلی و سایر منابع آب‌های داخلی کشور محسوب می‌گردد در حالی که در مطالعات دیگر (بندانی و همکاران، ۱۳۹۲؛ ذوقی شلمانی و همکاران، ۱۳۹۶) تنها فراوانی و زی‌توده نسبی گونه ارائه شده است. میانگین صید در این بررسی (جدول ۲؛ Yi) طی مرداد و تیر به ترتیب ۱۰۰ عدد (۲۹۲ گرم) و ۱۴۵ عدد (۳۶۹ گرم) بود. در بررسی *M. nipponense* در تالاب‌های آلاگل، آلاگلو آجی گلاست انگلستان (بندانی و همکاران، ۱۳۹۲) بیشترین مقدار صید در واحد تلاش در تالاب آلاگل به میزان $34/67$ گرم در هر تله طی فصل بهار و کمترین میزان در تالاب آجی گل به میزان $0/56$ گرم در هر تله در فصل زمستان مشاهده شده است. در بررسی ذوقی شلمانی و همکاران (۱۳۹۶) حداکثر تعداد و زی‌توده میگوی مذکور در تالاب انزلی مرداد ماه به تعداد ۲۰۲ عدد و وزن ۳۷۷ گرم در هر تله گزارش شده است. در بررسی ذوقی شلمانی و همکاران (۱۳۹۶) بالاترین فراوانی از مرداد تا شهریور و بالاترین زی‌توده از خرداد تا مرداد مشاهده شده که با نتایج زیست‌سنجی نمونه‌ها در این بررسی (شکل ۲ و جدول ۱) مبنی بر افزایش تعداد و کاهش زی‌توده به‌ویژه در تیرماه هم‌خوانی دارد. یکی از دلایل افزایش تعداد در مرداد ماه و روند صعودی مشاهده شده می‌تواند در ارتباط با فعالیت تولیدمثل گونه و افزایش تعداد نمونه‌های کوچک‌تر به جمعیت باشد که با کاهش در میانگین طول و وزن نمونه‌های صید شده آشکار شده است. فعالیت تولیدمثلی آن تقریباً در تمامی نقاط پراکنش آن از تالاب انزلی و رودخانه‌های وارده گزارش گردیده است و جمعیت آن در بسیاری از بخش‌های تالاب انزلی پویا بوده و تمامی کلاسه‌های طولی در فصول بهار و تابستان دیده می‌شود (تحقیقی و همکاران، ۱۳۹۲؛ قانع و همکاران، ۱۳۹۸). تحقیقی و همکاران (۱۳۹۱) به تفاوت فراوانی گونه

تالاب انزلی منوط به تحقیقی جامع‌تر در سطح گسترده‌تری از تالاب دارد تا میانگین برآورد جمعیت در کل تالاب به‌دست آید. هم‌چنین لازم است تا کارائی تله‌های مذکور در مقوله ارزیابی ذخایر و بعد مکانی اثرگذاری آن مورد تحقیق قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

از همکاران بخش اکولوژی منابع آبی و ترابری دریایی، آقایان یعقوبعلی زحمتکش، اسماعیل یوسفزاد، مصطفی صادرحیم و رضا محمدی دوست که در نمونه‌برداری و بررسی‌های آزمایشگاهی همکاری نمودند تقدیر و تشکر می‌گردد.

منابع

۱. اتفاق‌دوست، م.؛ حقیقی، ح. و علاف‌نوبریان، ح.، ۱۳۹۴. اثر دفعات غذایی بر شاخص‌های رشد، بازماندگی و ترکیب شیمیایی بدن میگوی رودخانه‌ای شرق *Macrobrachium nipponense*. مجله علمی شیلات ایران. جلد ۲۴، شماره ۱، صفحات ۸۳ تا ۹۵.
۲. بندانی، غ.؛ خوشباوررستمی، ح.؛ صدیقی، ا.؛ میرشکار، د. و قربانی، ر.، ۱۳۹۲. مقایسه ساختار طولی و وزنی *Macrobrachium nipponense* در تالاب‌های آلاگل، آلمگل و آجی گل استان گلستان. مجله فن‌آوری‌های نوین در توسعه آبرزی‌پروری. دوره ۷، شماره ۳، صفحات ۸۵ تا ۹۴.
۳. تحقیقی، م.؛ پاشایی‌راد، ش.؛ علاف‌نوبریان، ح. و تحقیقی، ه.، ۱۳۹۱. بررسی بیولوژیکی میگوی (*M. nipponense* (De Haan, 1849) در رودخانه سیاه درویشان، استان گیلان. فصلنامه محیط‌زیست جانوری. دوره ۴، شماره ۴، صفحات ۱۰۳ تا ۱۱۲.
۴. خانی‌پور، ع.ا.؛ امینی، م.؛ نوری، ا. و کامرانی، ا.، ۱۳۹۶. مقایسه سه نوع تله صیادی ویژه صید میگوی آب شیرین (*Macrobrachium nipponense*). مجله علمی شیلات ایران. دوره ۲۶، شماره ۳، صفحات ۱۹۳ تا ۱۹۷.
۵. خداپرست، ح.، ۱۳۸۲. مطالعات جامع شیلاتی تالاب انزلی. اداره کل شیلات استان گیلان. ۲۰۴ صفحه.
۶. ذوقی‌شلمانی، ا.؛ پاتیمار، ر.؛ جعفریان، ح.؛ عبدالملکی، ش. و تیزکار، ب.، ۱۳۹۶. پراکنش و فراوانی میگوی غیربومی آب شیرین *Macrobrachium nipponens* در تالاب انزلی و ارتباط آن با برخی عوامل محیطی. فصلنامه اکوبیولوژی تالاب. دوره ۹، شماره ۳۲، صفحات ۹۱ تا ۱۰۳.
۷. عباسی، ک.؛ مرادی، م. و میرزاجانی، ع.، ۱۳۹۷. ماهیان حوضه تالاب انزلی. انتشارات کتاب‌های سبز شمال. ۱۳۵ صفحه.
۸. عبدالملکی، ش.، ۱۳۸۲. پراکنش، پویایی جمعیت و ارزیابی ذخایر میگوهای دریای خزر گونه‌های جنس *Palaemon* در سواحل استان گیلان. رساله دکتری، ۲۵۳ صفحه.

و پس از یک دوره ۱۴۰-۱۳۵ روزه برداشتی در حد ۴۴۴ کیلوگرم در هکتار داشتند که ۸۲/۶ درصد از میگوهای برداشت شده وزن بازاری بیش از ۲ گرم داشتند (Kutty و Weimin، ۲۰۱۰؛ New و همکاران، ۲۰۱۰). با توجه به ابعاد تله‌های مورد استفاده و با فرض این‌که هر تله مساحت حدود ۳۶ مترمربع را پوشش دهد، میانگین برآورد جمعیت کلی در سه منطقه مورد بررسی در تیر ماه ۸۱±۶۶ عدد و زی‌توده کلی ۲۲۸±۱۷۸ گرم در مترمربع خواهد شد. تعداد و زی‌توده جمعیت کلی در مرداد ماه به‌ترتیب ۸۱±۳۰ عدد و ۱۹۴±۵۸ گرم در مترمربع برآورد شده است (جدول ۲). ارقام مذکور که در حاشیه رودخانه‌ها و مناطق نمونه‌برداری شده به‌دست آمده، بسیار فراتر از آن چیزی است که در آب‌های طبیعی گزارش شده است. به‌طور مثال نتایج بررسی زینلی و همکاران (۱۳۹۶) نشان داد که بیش‌ترین پراکنش میگوی موزی (*Penaeus merguensis*) در صیدگاه‌های میگوی استان هرمزگان در اعماق کم‌تر از ۱۰ متر با میانگین ۱۴/۵±۱۲۶/۲ کیلوگرم بر مایل مربع (۰/۰۴ گرم در متر مربع) وجود داشته است. در بررسی Shojaei و Taghavi Motlagh (۲۰۱۱) که با استفاده از ناوگان ترال کش در خلیج فارس و دریای عمان بر روی ذخایر میگوی *Trichiurus lepturus* انجام شد، میانگین صید در واحد سطح در کل منطقه ۴۳۰۸ کیلوگرم بر مایل مربع (۱/۲ گرم در مترمربع) برآورد گردید و زی‌توده کلی میگو ۸۴۲ تن در خلیج فارس و ۱۴۳۰ تن در دریای عمان تخمین زده شد. عبدالملکی (۱۳۸۲) بالاترین میزان متوسط فراوانی و زی‌توده خانواده Palaemonidae دریایی خزر را در منطقه انزلی به‌ترتیب در حد ۳۷۲۳۳±۱۶۹۵۷ عدد در کیلومترمربع و ۱۹±۴۲ کیلوگرم در کیلومترمربع (۰/۰۰۲ گرم در مترمربع) گزارش نموده است. تفاوت زیاد ارقام ارائه شده در مطالعات مذکور با بررسی حاضر را می‌توان در روش‌های مورد بررسی، تنوع گونه‌ای زیاد مناطق دریایی و محدودیت صید تجاری جستجو کرد. هم‌چنین باید اذعان داشت که مناطق مورد بررسی در این مطالعه از جمله نقاط پرتراکم میگو بوده و این در حالی است که بسیاری از نقاط تالاب انزلی از تراکم بسیار ناچیز میگو برخوردار هستند. براساس بررسی کلی انجام یافته (قانع و همکاران، ۱۳۹۸) که با الکتروشوکر در کل پهنه آبی تالاب انجام گرفت تراکم میگو متغیر بوده است. اشغال زیستگاه‌های مذکور توسط تنها گونه مذکور و عدم وجود رقابت گونه‌ای نیز افزایش تراکم آن را در پی داشته است. افزایش تراکم این گونه از سایر نقاط نیز گزارش شده است به‌طوری‌که ۳ سال پس از معرفی ۱۵۰۰ عدد میگوبه مخازن آب گرم خروجی نیروگاه‌های برق بلاروس، تعداد آن‌ها به ۲ میلیون عدد رسید (Kmeleva و همکاران، ۱۹۹۷). اگرچه برآورد ارائه شده در این تحقیق شمایی از وضعیت جمعیت میگو را در برخی از بخش‌های تالاب انزلی نشان داده، ارائه تصویری کامل از ذخایر این میگو در

24. **Jica, D. and Moja, M., 2005.** The Study on Integrated Management for Ecosystem Conservation of the Anzali Wetland in the Islamic Republic of Iran. Draft final report Nippon Koei Co., Ltd.
25. **Krebs, C.J., 1999.** Ecological Methodology. Addison-Wesley Educational Publishers, Inc., Menlo Park.
26. **Kmeleva, N.; Kulesh, V.; Alekhovich, A. and Giginyak, Y., 1997.** Ecology of freshwater freshwater shrimps. , Minsk, Belaruskaya Navuka Press (in Russian).
27. **Konan, K.M.; Ouattara, A.; AdépoGourène, A.B. and Gourrene, G., 2008.** Morphometric differentiation between two sympatric *Macrobrachium* Bates 1868 shrimps (Crustacea Decapoda Palaemonidae) in West-African rivers. J of Natural History. Vol. 42, No. 31-32, pp: 2095- 2115.
28. **Kutty, M.N. and Weimin, M., 2010.** Culture of the Oriental river prawn *Macrobrachium nipponense*, Edited by Mr. M. Bernard New Dr and Wagner Cotroni Valenti Wiley Blackwell, Chichester. pp: 312-337.
29. **Ma, K.; Feng, J. and Li, J., 2012.** Genetic variation based on microsatellite analysis of the oriental river prawn, *Macrobrachium nipponense* from Qiandao Lake in China. Genetics and Molecular Research. Vol. 11, pp: 4235-4244.
30. **Masshiko, K., 1990.** Diversified egg and clutch size among local population of the freshwater prawn, *Macrobrachium nipponense* (Delaan). Journal of Crustacean Biology. Vol. 10, No. 2, pp: 306-314.
31. **Mirabdullaev, I. and Niyazov, D., 2005.** Alien decapods (Crustacea) in Uzbekistan. II International symposium invasion of alien species in Holarctic, Borok, Russia. pp:113-114.
32. **New, M.B.; Valenti, W.C.; Tidwell, J.H.; Dabramo, L.R. and Kutty, M.N., 2010.** Freshwater prawns biology and farming. John Wiley & Sons, Inc. 531 p.
33. **Nguyen, Q.A.; Phan, D.P.; Phan, T.L.A.; Nguyen, T.T. and Lephoc, B., 2003.** Experiments on seed production and commercial culture of the freshwater prawn, *Macrobrachium nipponense*. Proceeding of the 6th Technical Symposium on Mekong Fisheries. Pakse, Lao PDR. pp: 26-28.
34. **Ramsar convention bureau. 2014.** Information sheet on Ramsar Wetland. Gland, Switzerland.
35. **Salman, S.D.; Page, T.J.; Naser, M.D. and Yasser, A.A.G., 2006.** The invasion of *Macrobrachium nipponense* (De Haan, 1849)(Caridea: Palaemonidae) into the southern Iraqi marshes. Aquatic invasions. Vol. 1, pp: 109-115.
36. **Seber, G.A.F., 1982.** The estimation of animal abundance. The Blackburn Press. 654 p.
37. **Shojaei, M.G. and Taghavi motlagh, S.A., 2011.** The Catch Per Unit of Swept Area (CPUA) and Estimated Biomass of Large Head Hairtail (*Trichiurus lepturus*) with an Improved Trawl in the Persian Gulf and Gulf of Oman, Iran. Asian fisheries science. Vol. 24, pp: 209-217.
38. **Uno, Y., 1971.** Studies on the aquaculture of *Macrobrachium nipponense* with special reference to breeding cycle, larval development and feeding biology, Bulten de la societe franco japonaise d oconographi. Vol. 9, No. 2, pp: 123-128.
39. **Xu, J.; Zhang, M. and Xie, P., 2008.** Stable isotope changes in freshwater shrimps (*Exopalaemon modestus* and *Macrobrachium nipponensis*): trophic pattern implications. Hydrobiologia. Vol. 605, pp: 45-54.
40. **Zhao, C.; Fu, H.; Sun, S.; Qiao, H.; Zhang, W.; Jin, S.; Jiang, S.; Xiong, Y. and Gong, Y., 2018.** A transcriptome study on *Macrobrachium nipponense* hepatopancreas experimentally challenged with white spot syndrome virus (WSSV). <https://doi.org/10.1371>, pp: 271-292.
9. **قانع، ا.؛ خانی پور، ع.ا.؛ میرزاجانی، ع. و پورغلامی، ا.، ۱۳۹۸.** شناسایی، پراکنش و زی توده میگوی غیربومی *Macrobrachium nipponense* در تالاب انزلی. گزارش نهایی طرح، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. ۹۸ صفحه.
۱۰. **گرگین، س. و علیمحمدی، ا.، ۱۳۸۳.** نخستین گزارش از میگوی *Macrobrachium nipponense* (De Haan, 1849) در ایران و مقایسه مرفولوژیک آن با گونه *Macrobrachium rosenbergii*. مجله پژوهش و سازندگی. دوره ۱۷، شماره ۴، صفحات ۵۷ تا ۵۹.
۱۱. **زینلی، ف.؛ کامرانی، ا. و پارسا، م.، ۱۳۹۶.** پراکنش میگوی موزی *Penaeus merguensis* (de Man, 1888) در صیدگاه های میگوی استان هرمزگان. مجله زیست شناسی جانوری. دوره ۹، شماره ۲، صفحات ۱۰۳ تا ۱۱۰.
۱۲. **دلیری، م.؛ پیغمبری، س.ی.؛ شعبانی، م.ج. و داوودی ر.، ۱۳۹۱.** تعیین صید بر واحد سطح (CPUA) و ترکیب صید میگوهای پنائیده در تال های صنعتی میگو در آب های استان بوشهر. نشریه بهره برداری و پرورش آبزیان. دوره ۲، شماره ۲، صفحات ۹۳ تا ۱۰۶.
13. **Bandani, G., 2012.** Population structure and relative growth of orintal river freshwater prawn *Macrobrachium nipponense* Hothuis ((Decapoda, palaemonidae) in Alagol lagoon, Iran. pp: 226-231.
14. **Bandani, G. and Shokri, M., 2012.** Length-Weight Relationship and Condition Factor of *Macrobrachium nipponense* (De Haan, 1849) Ajigol wetland, Golestan province (Iran). State Agrarian university of Armenia. Armenia, pp: 226-231.
15. **Cai, Y. and Ng, P.K., 2002.** The freshwater palaemonid prawns (Crustacea: Decapoda: Caridea) of Myanmar. Hydrobiologia. Vol. 487, pp: 59-83.
16. **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. Raffles Bulletin of Zoology. Vol. 54, pp: 245-270.
17. **Chen, R.T.; Tsai, C.F. and Tzeng, W.N., 2009.** Freshwater prawns (*Macrobrachium* Bate, 1868) of Taiwan with special references to their biogeographical origins and dispersion routes. Journal of Crustacean Biology. Vol. 29, pp: 232-244.
18. **De Grave, S. and Ghane, A., 2006.** The establishment of the oriental river prawn, *Macrobrachium nipponense* in Anzali Lagoon, Iran. Aquatic Invasions. Vol. 1, pp: 204-208.
19. **Delury, D.B., 1947.** On the estimation of biological populations. Biometrics. Vol. 3, pp: 145-167.
20. **Fu, H.; Gong, Y.; Wu, Y.; Xu, P. and Wu, C., 2004.** Artificial interspecific hybridization between *Macrobrachium* species. Aquaculture. Vol. 232, pp: 215-223.
21. **Ghane, A., 2013.** The alien freshwater prawn, *Macrobrachium nipponense* (deHaan, 1849) in Iran: Advantages and disadvantages and ecological effects on Anzali Lagoon. Advanced Journal of Biological Sciences Research. Vol. 1, pp: 030-036.
22. **Gorgin, S. and Sudagar, M., 2008.** Distribution of *Macrobrachium nipponense* (de Haan, 1849) in Iran (Decapoda, Palaemonidae). Crustaceana. Vol. 81, pp: 943-948
23. **Imanpour, J.; Nami, E. and Heidary, S., 2014.** Length Weight Relationship and Fulton's Condition Factor of *Macrobrachium nipponense* in southern coasts of the Caspian Sea-Iran. International journal of Advanced Biological and Biomedical Research. Vol. 2, No. 5, pp: 1650-1656.