

## زمان تخم‌ریزی و مراحل باروری خارجی در

### خرچنگ پهن آب شیرین (*Potamon persicum*) جاجرود

شادی خاتمی<sup>(۱)</sup>، محمد بلوچ<sup>(۲)</sup>، تورج ولی‌نسب<sup>(۳)</sup> و علیرضا ساری<sup>(۴)</sup>

shadi\_khatami@yahoo.com

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، بندرعباس صندوق پستی: ۱۳۱۱-۷۹۱۴۵

۲ و ۴- دانشگاه تهران، دانشکده علوم، گروه زیست‌شناسی

۳- موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ۶۱۱۶-۱۴۱۵۵

تاریخ ورود: آبان ۱۳۸۱ تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۸۳

#### چکیده

رودخانه جاجرود با ۱۴۰ کیلومتر طول دارای گونه‌های زیادی از آبزیان از جمله یک گونه خرچنگ پهن از خانواده Potamidae با نام علمی *Potamon persicum* است. در این پژوهش از آذر ماه ۱۳۷۶ تا دی ماه ۱۳۷۷ تعداد ۳۸۸ خرچنگ پهن از ۵ ایستگاه (سد لتیان، ترقیون، خجیر، گیاهان دارویی و سد ماملو) صید و به آزمایشگاه منتقل و گناد آنها جهت تعیین زمان تخم‌ریزی، مراحل رسیدگی تخمدان و مراحل باروری خارجی مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت.

نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که فصل تخم‌ریزی اواسط بهار است و این گونه در سال فقط یک بار تخم‌ریزی می‌کند و تخم‌ها به صورت مستقیم بین پاهای شکمی در خرچنگ ماده نگهداری می‌شوند. مراحل باروری خارجی در این گونه به ۷ مرحله تقسیم شد که از مرحله I تا IV جنین در داخل غلاف است و از مرحله V تا تشکیل نوزاد، جنین بدون غلاف می‌باشد و نوزادها مدتی در بین پاهای شکمی خرچنگ مادر نگهداری و حمل می‌شوند. مراحل رسیدگی تخمدان با توجه به رنگ، اندازه و افزایش قطر تخمک‌ها به ۵ مرحله تقسیم شد.

**کلمات کلیدی:** خرچنگ پهن آب شیرین، *Potamon persicum*، جاجرود، استان تهران

## مقدمه

خرچنگ‌های پهن آب شیرین خانواده Potamidae متعلق به رده سخت پوستان (Crustacea)، زیر رده سخت پوستان عالی (Malacostraca)، راسته ده پایان (Decapoda) و زیر راسته شکم کوتاهان (Brachyura) می‌باشند (Barnes et al., 1993).

خانواده Potamidae در قدیم Potamonidae نامیده می‌شدند اما در سال ۱۹۶۴ این نام به Potamidae تغییر یافت. این خانواده دارای بیش از ۶۰ گونه و حدود ۱۵ جنس می‌باشد (Guinot et al., 1997).

در خرچنگ‌های حقیقی آب شیرین، تخم‌ها به صورت مستقیم تکامل می‌یابند. تعداد آنها کم و اندازه آنها بزرگ است و دوره نگهداری تخم‌ها (انکوباسیون) طولانی می‌باشد. نوزاد خرچنگ که شبیه به خرچنگ بالغ ولی بسیار کوچکتر و به رنگ سفید است برای مدتی بین پاهای شکمی خرچنگ ماده نگهداری می‌شود. بنابراین فاقد مرحله پلانکتونی می‌باشد. به نظر می‌رسد که تکامل مستقیم درون غشایی صورت می‌گیرد و به این ترتیب موجب افزایش بقا می‌گردد (Guinot et al., 1997).

طول دوره مراحل جنینی وابسته به شرایط محیطی و بویژه دمای آب است، بطوریکه افزایش دما با شدت در متابولیسم سبب کاهش زمان پرورش تخم‌ها می‌گردد (ساری، ۱۳۷۰).

مشاهده خرچنگ‌های حامل تخم نشانه آشکار فصل تخم‌ریزی است. چندین محقق این شاخص را برای تعیین فصل تخم‌ریزی در خرچنگ‌ها بکار برده‌اند (Nandi & Pramanik, 1994).

خرچنگ‌های حقیقی آب شیرین به جز برخی از گونه‌های نادر که آب لب شور را تحمل می‌کنند، اغلب خیلی دور از دریا در رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، تالاب‌ها و در جنگل‌ها و محیط‌های مرطوب یافت می‌شوند و به دلیل ناتوان بودن در پیمودن مسافت‌های طولانی در خشکی برای تخم‌ریزی و گذراندن مراحل اولیه زندگی به دریا و آب‌های لب شور باز نمی‌گردند (Guinot et al., 1997).

## مواد و روش کار

خرچنگ‌های پهن آب شیرین (*Potamon persicum*) رودخانه جاجرود از آذر ماه ۱۳۷۶ تا دی ماه ۱۳۷۷ از ۱۵ ایستگاه (سد لتیان، ترقیون، خجیر، گیاهان دارویی و سد ماملو) بطور ماهانه بوسیله تور دستی

یا دست صید شدند و پس از انتقال به آزمایشگاه به صورت زنده یا پس از انجماد مورد زیست‌سنجی قرار گرفتند. شاخص‌های مورد نظر در این عملیات عبارت بودند از: تعیین جنسیت، اندازه‌گیری طول و عرض کاراپاس، تعیین وزن بدن و وزن تخم‌ها. پس از انجام زیست‌سنجی، هر نمونه کالبد شکافی گردید و به منظور تعیین شاخص کبدی (Hepato Somatic Index) که از فرمول زیر محاسبه می‌شود، هیاتوپانکراس که به صورت رشته‌ای و به رنگ زرد می‌باشد توزین گردید (Rajaguru, 1992).

$$HSI = \frac{HW}{BW} \times 100$$

HSI = شاخص کبدی

HW = وزن هیاتوپانکراس

BW = وزن کل خرچنگ

از آنجایی که فصل تخم‌ریزی علاوه بر مشاهده خرچنگ‌های حامل تخم در محیط، بر پایه تغییرات ماهانه میانگین شاخص گنادی (Gonado Somatic Index) نیز تعیین می‌گردد، تخمدان‌ها در جنس ماده و بیضه‌ها و مجاری وایران در جنس نر توزین شدند و شاخص گنادی از فرمول زیر محاسبه گردید:

$$GSI = \frac{GW}{BW} \times 100$$

(Biswass, 1993)

GSI = شاخص گنادی

GW = وزن گناد

BW = وزن کل خرچنگ

مراحل مختلف رسیدگی تخمدان که در این گونه به صورت جفت و ساختاری شبیه به حرف H دارند با توجه به رنگ، وزن و افزایش قطر تخمک‌ها به ۵ مرحله تقسیم شد که به شرح زیر می‌باشد:

مرحله I- نابالغ (Immature)

در خرچنگ‌های کوچک و نابالغ تخمدان‌ها بسیار کوچک است و فقط در دو طرف معده تخمدان‌های سفید و بسیار کوچک بصورت دو نوار باریک که فضای زیادی را اشغال نمی‌کنند، مشاهده می‌گردد. تخمک‌ها با چشم غیرمسلح قابل رویت نیستند. این تخمدان تنها در جانور نابالغ مشاهده می‌شود.

مرحله II- غیرفعال (Inactive)

تخمدان کوچک و شیری رنگ می‌باشد. بصورت دو نوار باریک در دو طرف معده جای دارد. تخمک‌ها ریز و با چشم غیرمسلح قابل رویت می‌باشند.

## مرحله II- فعال (Active)

در این مرحله به اندازه و وزن تخمدان افزوده می‌گردد. تخمک‌ها درشتتر از مرحله قبل و به رنگ زرد می‌باشند.

## مرحله II- پیشرفته (Advanced)

در این مرحله رنگ تخمدان زرد پررنگ یا نارنجی کم‌رنگ می‌شود. تخمدانها بزرگ و بیشتر فضای دو طرف معده را اشغال می‌کنند و به شکل حرف H می‌باشند. حتی رشته‌ی عرضی که دو تخمدان را به هم متصل می‌کند، بخوبی مشخص است که دارای تخمک می‌باشد.

## مرحله III- فعال/رسیده (Active/Ripe)

در این مرحله به تدریج به اندازه و وزن تخمدان افزوده می‌گردد. رنگ تخمدان نارنجی و تخمکها درشت و یکدست می‌باشند.

## مرحله IV- رسیده (Ripe)

تخمدان‌ها متورم و تمام فضای سرسینه را پر می‌کنند، اندازه و وزن آنها از مرحله قبل بیشتر است. رنگ تخمدان نارنجی پررنگ و تخمک‌ها درشت و یکدست می‌باشند.

## مرحله V- پس از تخم‌ریزی (Spent)

در این مرحله، تخمدان تخلیه شده است و تخمدان در خرچنگهای حامل تخم، بر حسب تکامل تخمها، در مراحل II غیرفعال و II فعال مشاهده می‌گردد. پس از بلوغ تخمدان مرتباً مراحل II تا V را طی می‌کند.

بطورکلی، تخمدان توده‌ای از تخمک می‌باشد که در کیسه‌ی روشن و شفاف محصور شده است و بنظر می‌رسد که تخمک‌ها دارای قطر یکسانی می‌باشند.

برای اندازه‌گیری قطر تخمک‌ها، تخمدان‌ها به مدت تقریباً ۲ تا ۷ روز در نمک فرمال (Formal saline) که توسط Hancock در سال ۱۹۷۹ پیشنهاد شده است، نگهداری شدند (Biswass, 1993). قطر تخمک‌ها توسط میکروسکوپ مجهز به گراتیکول اندازه گرفته شد. برای ساختن نمک فرمال از مواد زیر استفاده می‌شود (Biswass, 1993):

۹۰۰ میلی لیتر آب مقطر

۱۰۰ میلی لیتر فرمالدئید ۴۰ درصد

۱۰ میلی گرم کلرید سدیم

برای اندازه گیری قطر تخم‌ها در مراحل مختلف از کولیس با دقت ۰/۱ میلی متر استفاده شد. و باروری خارجی براساس تکوین تخم و افزایش قطر تخم‌ها به مراحل زیر تقسیم بندی گردیدند:

مرحله O - در این مرحله فعالیت باروری مشاهده نمی‌گردد و پاهای شکمی فاقد تخم و رنگ آنها روشن می‌باشد.

مرحله I - در این مرحله، خرچنگ تازه تخم‌ریزی کرده و تخم‌ها به رنگ زرد و حالت گوی دارند و در مرحله مورولا می‌باشند.

مرحله II - در این مرحله تخم‌ها در مرحله گاسترولا می‌باشند.

مرحله III - در تخمها لکه چشمی تشکیل می‌گردد و دارای دو مرحله ابتدایی و پیشرفته می‌باشند. در مرحله III پیشرفته دو لکه چشمی بطور واضح مشاهده می‌گردد.

مرحله IV - رنگ تخم‌ها کمی تیره‌تر می‌گردد و علاوه بر تکامل چشم، اندام‌زایی شروع می‌شود.

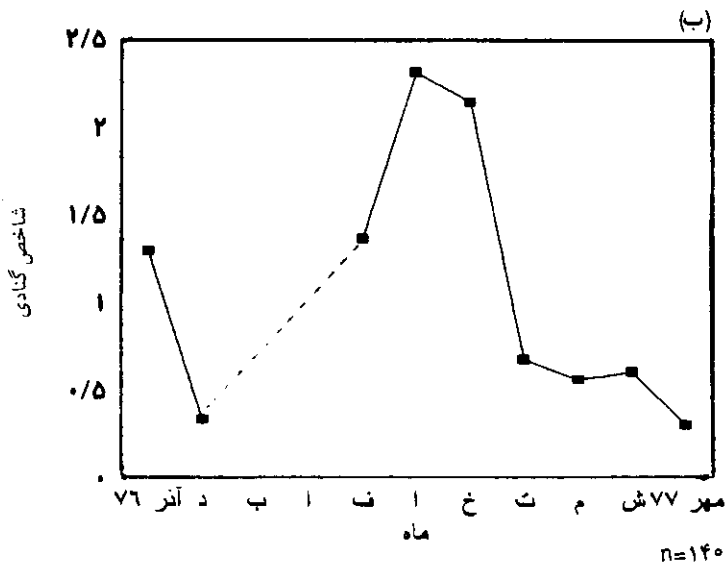
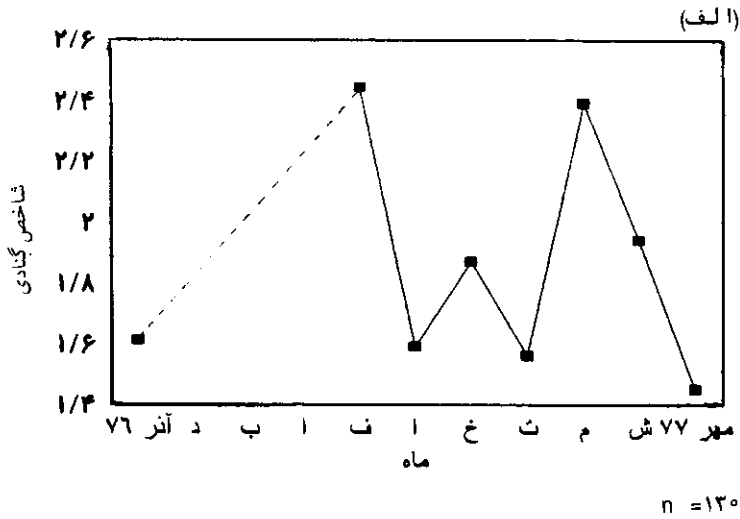
مرحله V - مرحله بعد از شکفتگی غلاف تخم می‌باشد، اندام‌های حرکتی مشاهده می‌شود ولی هنوز بصورت گوی می‌باشند.

مرحله VI - مرحله قبل از تکامل اندام‌های حرکتی می‌باشد، در این مرحله پایه چشم بطور واضح مشاهده می‌شود. اندام‌های حرکتی تشکیل شده ولی هنوز بطور کامل تکامل پیدا نکرده است.

بعد از این مرحله تعداد زیادی نوزاد خرچنگ به رنگ سفید در ناحیه شکم خرچنگ ماده مشاهده می‌گردند که مدتی توسط خرچنگ ماده نگهداری می‌شوند. بعد از رها شدن نوزادها، مجدداً به مرحله O برمی‌گردد.

## نتایج

در این پروژه تعداد ۳۸۸ عدد خرچنگ مورد بررسی قرار گرفت. برای تعیین فصل تخم‌ریزی، تغییرات ماهانه شاخص‌گذاری به تفکیک جنسیت مورد بررسی قرار گرفت که این تغییرات در نمودار ۱ نشان داده شده است.



نمودار ۱: تغییرات ماهانه شاخص گنادی (GSI) خرچنگ پهن آب شیرین (*P. persicum*) جنس نر

(الف) و جنس ماده (ب) در رودخانه جاجرود (۷۷-۱۳۷۶)

با توجه به نمودار ۱ تغییرات شاخص گنادی در جنس ماده، در ماههای اردیبهشت و خرداد افزایش را نشان می‌دهد که اوج تغییرات در اردیبهشت ماه می‌باشد. در تیرماه بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش شاخص گنادی مشاهده می‌گردد. همچنین با توجه به جدول ۱ خرچنگ‌های حامل تخم یا خرچنگ‌های ماده از اوایل خرداد تا اواسط مرداد سال ۱۳۷۷ در محیط مشاهده شدند. بنابراین می‌توان گفت که فصل تولید مثل در این گونه، اواسط بهار است.

جدول ۱: تاریخ صید از ایستگاههای مختلف با توجه به درجه حرارت آب و هوا و مراحل مشاهده شده باروری خارجی در خرچنگ پهن آب شیرین (*P. persicum*) رودخانه جاجرود (۷۷-۱۳۷۶)

تعداد خرچنگهای صید شده	مرحله باروری خارجی	درجه حرارت (سانتیگراد)		ایستگاه	تاریخ
		هوا	آب		
۱	I	۳۲	۱۶	۳	۷۷/۳/۴
۱	IV	۳۴	۱۹	۳	۷۷/۴/۱۶
۱۱	IV, III, I	۳۴	۱۸	۱	۷۷/۴/۲۴
۱	نوزاد خرچنگ	۳۴	۱۹	۳	۷۷/۴/۲۹
۱	IV	۳۰	۱۹	۳	۷۷/۵/۶
۱	IV	۳۵	۱۹	۲	۷۷/۵/۷
۱	نوزاد خرچنگ	۳۰	۱۹	۴	۷۷/۵/۱۱

نتایج حاصل از وزن تخمدان‌ها و میانگین قطر تخمک‌ها در مراحل مختلف رسیدگی در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲: میانگین، حداکثر و حداقل وزن تخمدانها و میانگین قطر تخمکها در مراحل مختلف رسیدگی در خرچنگ پهن آب شیرین (*P. persicum*) منطقه جاجرود (۷۷-۱۳۷۶).

مراحل رسیدگی تخمکها	رنگ	حداکثر وزن (گرم)	حداقل وزن (گرم)	میانگین وزن (گرم)	میانگین قطر (میلی متر)
I	سفید	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۰۴	-
II- غیرفعال	شیری	۰/۱۲	۰/۰۵	۰/۰۹	-
II- فعال	زرد	۰/۱۹	۰/۰۸	۰/۱۵	۰/۶۱
II- پیشرفته	زردپررنگ	۲/۲۳	۰/۱۲	۰/۶۵	۰/۷۴
III	نارنجی	۲/۴۷	۰/۲۳	۰/۸۶	۰/۹۹
IV	نارنجی پررنگ	۴/۴۳	۰/۶۳	۲/۱۵	۱/۰۲

بررسی مراحل رسیدگی تخمدان با توجه به طول کاراپاس نشان می‌دهد که در تمام خرچنگ‌هایی که

کمتر از ۲/۷۵ سانتی متر طول دارند، تخمدان در مرحله I می‌باشد که تمام این خرچنگ‌ها، نابالغ هستند و با افزایش طول کاراپاس، مراحل بالاتری از تخمدان مشاهده می‌شود. مرحله IV که نشان دهنده تخمدان رسیده در این گونه می‌باشد، در خرچنگ‌هایی که طول آنها بین ۴/۳۳ و ۴/۷۹ سانتی متر است مشاهده می‌گردد. تعداد تخمدان‌ها در مراحل مختلف رسیدگی در ماه‌های مختلف سال، در جدول ۳ آمده است. جدول ۳: تعداد تخمدان‌ها در مراحل مختلف رسیدگی به تفکیک ماه در خرچنگ پهن آب شیرین

(*P. persicum*) منطقه جاجرود (۷۷-۱۳۷۶).

ماه	آذر	دی	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر
مراحل رسیدگی	۷۶	۷۶	۷۷	۷۷	۷۷	۷۷	۷۷	۷۷	۷۷
I		۲		۱	۳	۱۲	۶	۷	۲
II - غیرفعال	۲			۵	۷	۲	۳	۱	
II - فعال			۳	۱		۳	۲		
II - پیشرفته	۵		۳	۴	۱	۷	۷	۱	
III	۱			۲	۳	۲	۴	۱	۱
IV				۵	۵	۱	۱		

بررسی تغییرات ماهانه وزن تخمدان در خرچنگ ماده نشان می‌دهد که حداکثر وزن تخمدان در اردیبهشت و خرداد می‌باشد، که در اردیبهشت به اوج خود رسیده است و بعد از خرداد کاهش وزن مشاهده می‌گردد. بنابراین بعد از فصل تولید مثل، تخمدان‌های تخلیه شده با حداقل وزن مشاهده می‌گردد. نمودار ۲ میانگین وزن گنادها به تفکیک جنس نر و ماده را نشان می‌دهد.

با توجه به نمودار ۳ که تغییرات شاخص کبدی به تفکیک جنس نر و ماده را نشان می‌دهد، تغییرات شاخص کبدی در جنس ماده، یک افزایش در خرداد ماه را نشان می‌دهد و بعد از آن با کاهش همراه است. مراحل مختلف باروری خارجی در خرچنگ پهن آب شیرین، *P. persicum* به ۷ مرحله تقسیم شد. اولین مرحله که فعالیت باروری مشاهده نمی‌شود مرحله O نامیده می‌شود. از مرحله I تا مرحله IV جنین در داخل غلاف می‌باشد و از مرحله V تا تشکیل نوزادها که شبیه به خرچنگ بالغ ولی بسیار کوچک هستند، جنین بدون غلاف می‌باشد. قطر تخمها از مرحله I تا مرحله IV محاسبه گردید که بشرح زیر می‌باشد:

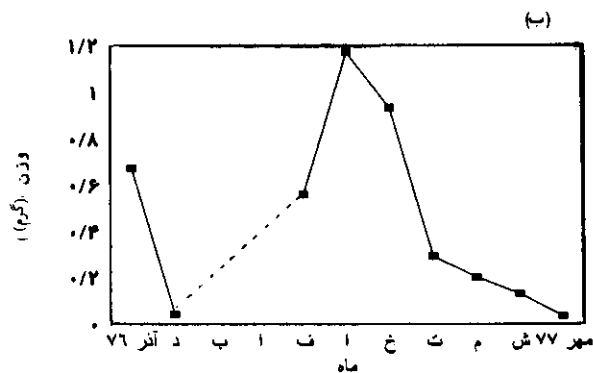
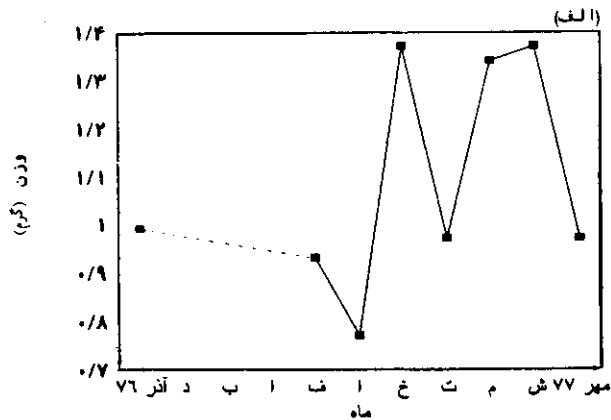
مرحله I - میانگین قطر تخمها در این مرحله ۱/۷۳ میلی‌متر محاسبه گردید.

مرحله II - در بین خرچنگهای مادر صیدشده، این مرحله مشاهده نشد، شاید علت آن کوتاه بودن

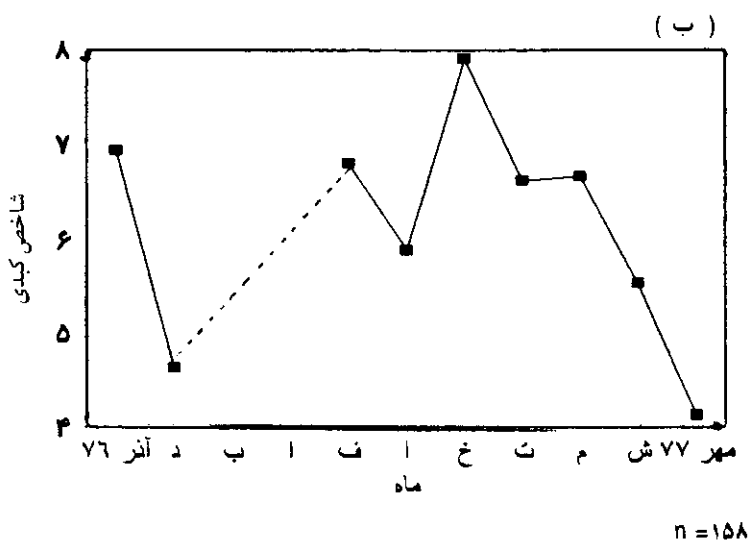
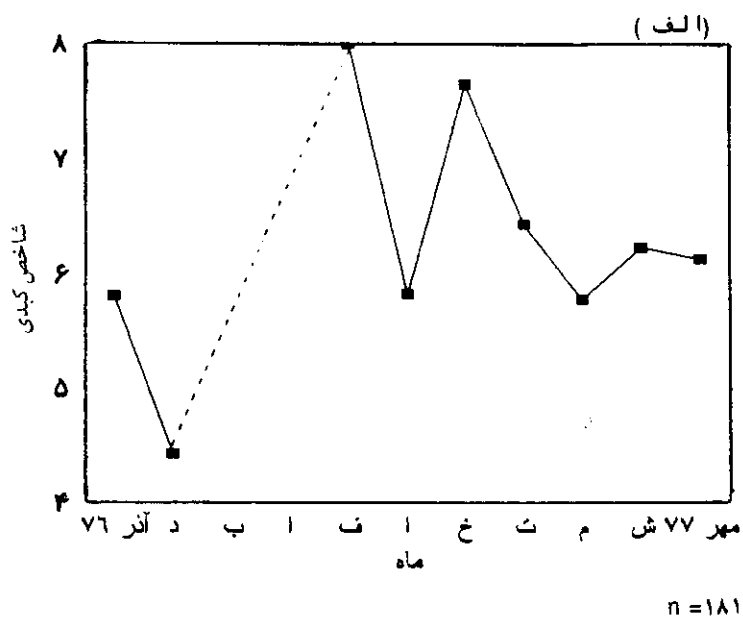
زمان این مرحله باشد.



مرحله III - میانگین قطر تخمها ۱/۹۲ میلی متر محاسبه گردید (شکل‌های ۱ و ۲).  
 مرحله IV - در این مرحله، میانگین قطر تخمها ۲/۵۷ میلی متر محاسبه گردید.  
 نوزادهای خرچنگ به رنگ سفید می‌باشند و مدتی توسط خرچنگ مادر نگهداری می‌شوند. میانگین وزن آنها ۰/۰۱ گرم، میانگین طول کاراپاس ۰/۳۴ سانتی متر و میانگین عرض کاراپاس ۰/۳۸ سانتی متر محاسبه شد.

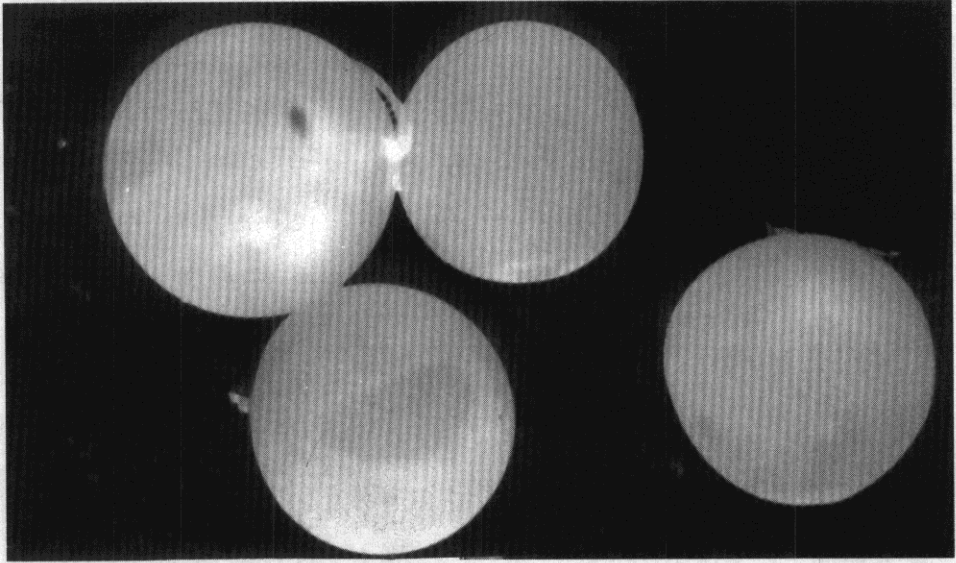


نمودار ۲: میانگین وزن گنادها در خرچنگ پهن آب شیرین (*P. persicum*)  
 الف) میانگین وزن بیضه و مجاری و ابران در جنس نر،  
 ب) میانگین وزن تخمدان در جنس ماده، در رودخانه جاجرود (۷۷-۱۳۷۶)

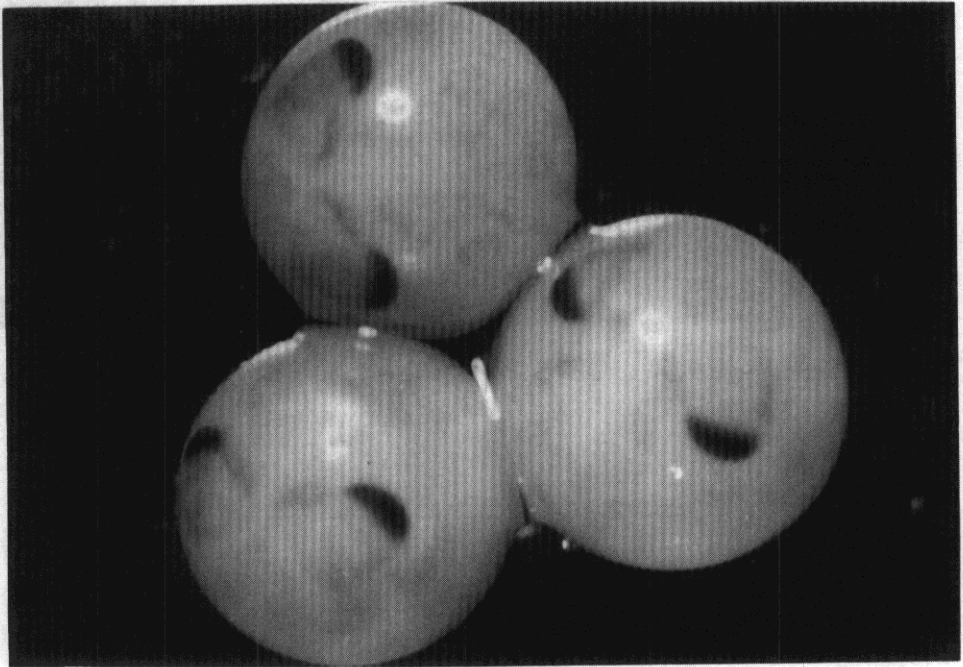


نمودار ۳: تغییرات ماهانه شاخص کبدی (HSI) خرچنگ پهن آب شیرین (*P. persicum*)

(الف) جنس نر (ب) جنس ماده در رودخانه جاجرود (۷۷-۱۳۷۶)

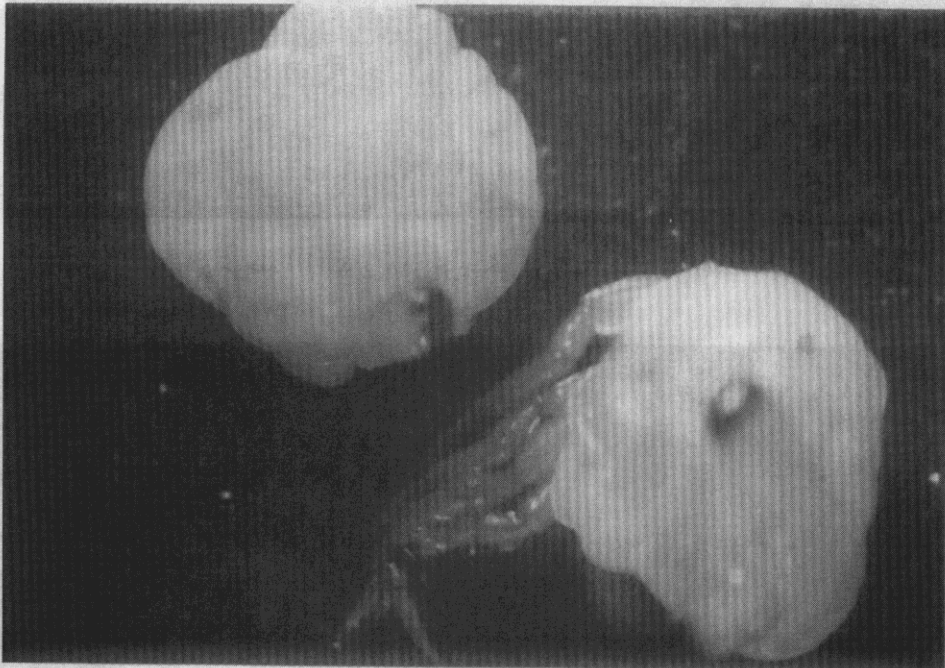


شکل ۱: تخم در مرحله III ابتدایی، در خرچنگ پهن آب شیرین (*P. persicum*) رودخانه جاجرود (۷۷-۱۳۷۶)

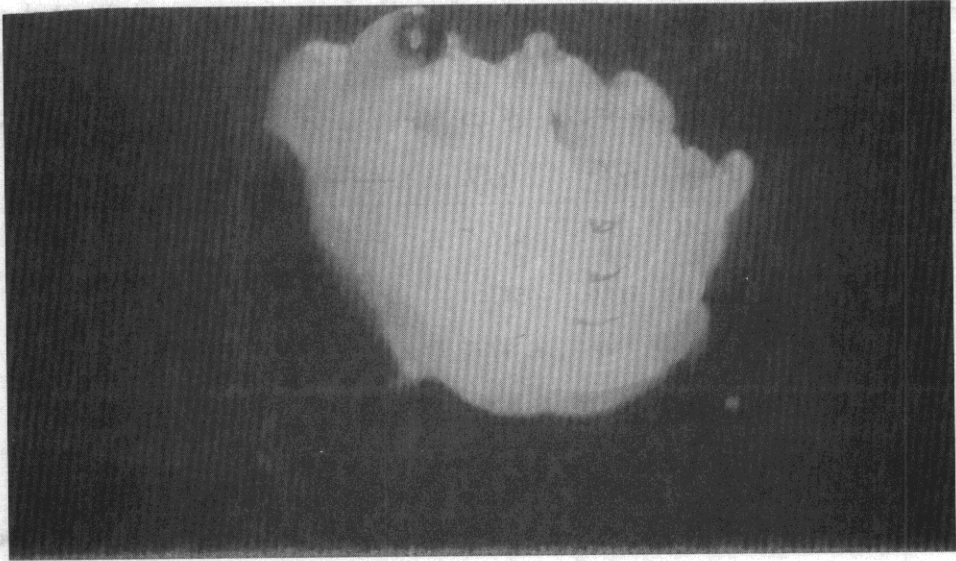


شکل ۲: تخم در مرحله III پیشرفته، در خرچنگ پهن آب شیرین (*P. persicum*) رودخانه جاجرود (۷۷-۱۳۷۶)

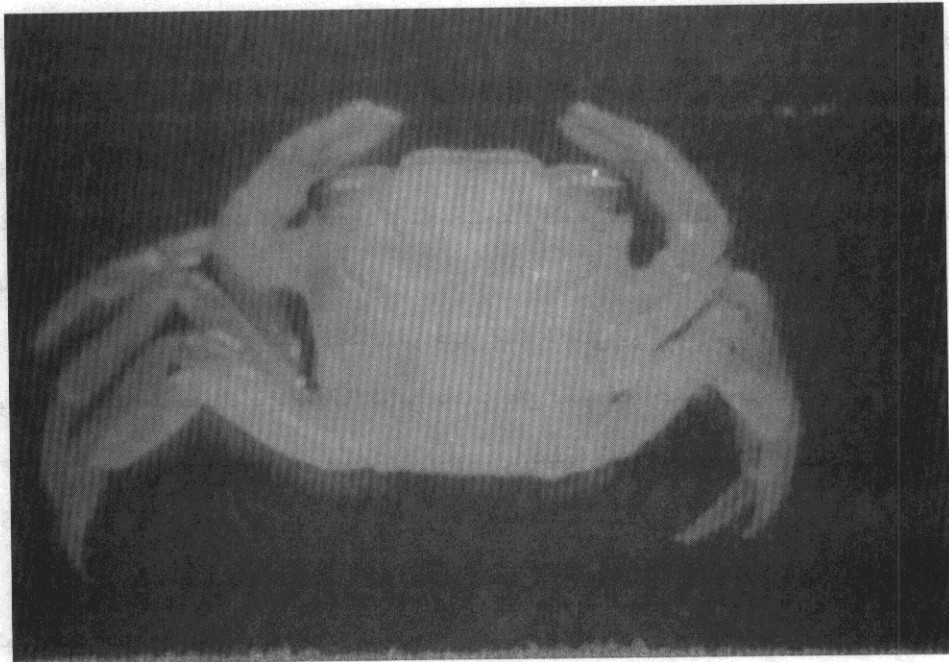
شکل ۳ مرحله بعد از شکفتگی غلاف تخم (مرحله) در خرچنگ پهن آب شیرین را نشان می‌دهد. همچنین شکلهای ۴ و ۵ بترتیب نشان دهنده مرحله قبل از تکامل اندامهای حرکتی مرحله (IV) و نوزاد خرچنگ در زمانی که در ناحیه شکم مادر نگهداری می‌شود، می‌باشند. نتایج مربوط به وزن تخمدان و مراحل رسیدگی آن و مراحل باروری خارجی با توجه به طول و عرض خرچنگ در جدول ۴ ارائه شده است.



شکل ۳: مرحله بعد از شکفتگی غلاف تخم (V) در خرچنگ پهن آب شیرین (*P. persicum*) رودخانه جاجرود (۷۷-۱۳۷۶)



شکل ۴: مرحله قبل از تکامل اندامهای حرکتی (IV) در خرچنگ پهن آب شیرین (*P. persicum*) رودخانه جاجرود (۷۷-۱۳۷۶)



شکل ۵: نوزاد خرچنگ که تا مدتی در ناحیه شکم خرچنگ مادر نگهداری می شود

جدول ۴: وزن تخمدان و مراحل رسیدگی آن و مراحل باروری خارجی با توجه به طول و عرض خرچنگ پهن آب شیرین (*P. persicum*) رودخانه جاجرود (۷۷-۱۳۷۶)

تعداد خرچنگها	طول کاراپاس (سانتیمتر)	عرض کاراپاس (سانتیمتر)	وزن کل (گرم)	وزن تخمدان مراحل رسیدگی مراحل باروری (گرم)	تخمدان خارجی
۵	۴/۳۶	۵/۲۲	۵۰/۱۳	۰/۲۴	I -II غیرفعال
۱	۵/۶۱	۶/۶۲	۹۳/۵۸	۰/۳۲	III -II فعال
۱	۴/۴۶	۵/۴۰	۵۴/۶۸	۰/۲۳	III -II پیشرفته
۳	۴/۶۵	۵/۶۰	۵۵/۶۳	۰/۳۷	IV -II پیشرفته

### بحث

در این بررسی تغییرات شاخص گنادی (GSI) در جنس ماده افزایشی در ماه‌های اردیبهشت و خرداد را نشان داده و اوج تغییرات در اردیبهشت ماه مشاهده گردید. در دیگر ماه‌های سال تغییرات شاخص گنادی ناچیز بود. همچنین میانگین وزن تخمدان‌ها افزایشی را در اردیبهشت و خرداد نشان داده و اوج تغییرات در اردیبهشت ماه مشاهده گردید. از آنجا که تکامل و بلوغ در تخمدان‌ها، علاوه بر ذخیره کردن مواد زرده‌ای و تغییر رنگ، با افزایش وزن و قطر تخمک‌ها همراه است، بنابراین با در نظر گرفتن افزایش شاخص گنادی و وزن گنادها در ماه‌های ذکر شده نتیجه گرفته می‌شود که فصل تکثیر در این گونه اواسط بهار است.

بررسی تغییرات شاخص کبدی (HSI) در جنس ماده کاهشی در اردیبهشت ماه را نشان می‌دهد. با توجه به افزایش شاخص گنادی (GSI) در این ماه می‌توان گفت که احتمالاً خرچنگ‌ها برای تکامل تخمدان‌ها از ذخایر هیپاتویانکراس استفاده کرده‌اند. در اردیبهشت ماه کاهش HSI هم‌زمان با افزایش GSI خود مؤید زمان تخم‌ریزی در این موقع از سال است.

در سایر آبزیان مانند *Lutjanus johni* که یک گونه از سرخوماهیان می‌باشد، بررسی تغییرات شاخص کبدی و شاخص گنادی نشان می‌دهد که این ماهی نیز در زمان تکامل تخمدان‌ها از ذخایر کبدی استفاده می‌نماید (کمالی، ۱۳۷۷).

بررسی تخمدان‌ها در مراحل مختلف رسیدگی نشان می‌دهد که تخمدان‌های مرحله IV رسیدگی که دارای حداکثر وزن می‌باشند در ماه‌های اردیبهشت و خرداد دارای بیشترین تعداد و در ماه‌های تیر و مرداد دارای کمترین تعداد می‌باشند و در ماه‌های دیگر سال مشاهده نشدند.

با توجه به تغییرات شاخص گنادی در جنس ماده که پس از اوج در ماه‌های اردیبهشت و خرداد، این تغییرات یکباره کاهش یافته و همچنین مشاهده مرحله IV رسیدگی تخمدان‌ها در این دو ماه می‌توان نتیجه گرفت که این گونه، مانند خرچنگ‌های آب شور یک بار در سال تکثیر می‌نماید.

بررسی کیسه اسپرمی در این گونه در فصل تکثیر نشان داد که در صورت پر بودن کیسه اسپرمی در خرچنگ ماده‌ای که تخمدان در مرحله I و یا II است، اسپرم‌ها برای فصل تکثیر بعدی که تخمدان‌ها رسیده می‌شوند باقی نمی‌مانند. در صورتی که در خرچنگ *Cancer pagurus* که از خرچنگ‌های آب شور است اسپرم‌ها ممکن است چندین بار تخمک‌ها را بارور کنند. اکثر خرچنگ‌های ماده که در تیر و یا مرداد جفت‌گیری کرده‌اند در ماه آبان و آذر همان سال تخم‌ریزی خواهند کرد، اما در بعضی موارد تخم‌ریزی تا زمستان بعدی به تعویق می‌افتد. (نوبریان و مطلبی، ۱۳۷۱).

خرچنگ‌های ماده از اوایل خرداد تا اواسط مرداد در منطقه جاجرود مشاهده گردیدند. درجه حرارت آب از ۱۶ تا ۱۹ درجه سانتیگراد و دمای هوا از ۳۰ تا ۳۵ درجه سانتیگراد در زمان مشاهده خرچنگ‌های ماده در منطقه متغیر بوده است. در این موقع از سال تعداد خرچنگ‌های مادر بسیار کم بود و علت آن مخفی شدن در سوراخ‌های تپه شنی و دیواره‌های اطراف کانال‌ها و رودخانه بود.

بررسی تخمدان‌های خرچنگ‌های ماده نشان داد که تخمدان‌ها در مرحله II دارای حداقل وزن بودند. بنابراین می‌توان گفت احتمالاً خرچنگ‌ها مانند *Potamon koolooens* هنگام تخم‌ریزی همه تخمک‌ها را به یکباره رها می‌کنند و فقط اووگونی‌های باقیمانده، که تعداد آنها بسیار اندک است در تخمدان باقی می‌ماند و پس از تخم‌ریزی، تقسیم شده و سلول‌های جنسی جدید را برای فصل تکثیر بعدی آماده می‌کنند (Guinot et al., 1997).

طول کاراپاس خرچنگ‌های ماده از ۴/۴۹ تا ۵/۶۱ سانتی‌متر و عرض کاراپاس از ۵/۴۱ تا ۶/۶۲ سانتی‌متر متغیر می‌باشد. بنابراین، خرچنگ‌های ماده‌ای که طول و عرض کاراپاس در آنها در این محدوده است و دارای تخمدان رسیده می‌باشند خرچنگ‌های بالغی می‌باشند که آمادگی تولیدمثل دارند.

بعد از فصل تکثیر در شهریورماه، مرگ و میر تعدادی از خرچنگ‌های ماده بالغ (حدود ۱۰ عدد) در ایستگاه ۱ مشاهده شد. لازم به یادآوری است که در این ایستگاه در زمان مشاهده این خرچنگ‌ها، در کنار رودخانه و کانال آب، آلودگی فیزیکی خاصی مشاهده نگردید. همچنین آب شفاف و در همان مکان خرچنگ‌های دیگری نیز وجود داشتند. از آن جایی که در برخی از آبزیان مانند آزاد ماهیان که برای تخم‌ریزی به رودخانه برمی‌گردند به علت حرکت در جهت مخالف رودخانه انرژی زیادی مصرف می‌کنند و بنابراین بعد از تخم‌ریزی می‌میرند، در خرچنگ‌های جاجرود با توجه به کاهش شاخص کبدی در فصل تولید مثل و مخفی شدن و عدم تغذیه می‌توان گفت که علت مرگ این خرچنگ‌ها احتمالاً صرف انرژی بالا برای تولیدمثل و استفاده از ذخایر هیپاتوپانکراس و ضعیف شدن بدن می‌باشد.

تمام خرچنگ‌های ماده دارای پوسته سخت بودند و عرض کاراپاس از ۵/۲۲ تا ۶/۶۲ سانتی متر متغیر بوده است. بنابراین در فصل تولید مثل که نیاز به انرژی بالا دارد، پوست اندازی در خرچنگ‌های ماده بالغ مشاهده نگردید، در صورتی که در همین فصل تعداد ۱۰ عدد خرچنگ نر پوست اندازی کرده که اندازه عرض کاراپاس در آنها از ۱/۶۳ تا ۷/۱ سانتی متر متغیر بود، صید گردیدند.

در خرچنگ‌های دریایی مانند Portunidae ها، تخم‌ریزی با پوست اندازی در ارتباط است و جفت‌گزینی خرچنگ ماده پوست‌اندازی کرده یک صفت اختصاصی است (Nandi & Pramanid, 1994). در فصل تولید مثل، جنس ماده خرچنگ پهن آب شیرین گونه *Potamon fluviatile* نیز پوست‌اندازی نمی‌کند (Micheli et al., 1990).

## تشکر و قدردانی

از آقایان دکتر محمود معصومیان، دکتر فرهاد کیمرام، مهندس سیامک یوسفی، مهندس کاووس نظری، مهندس عباس طالب‌زاده و سرکار خانم مهندس مهشید محسن‌پور که در انجام این پروژه ما را یاری فرمودند و همچنین کارشناسان محترم موسسه تحقیقات شیلات ایران و مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام جهاد استان تهران تشکر و قدردانی می‌شود.



## منابع

- ساری، ع.، ۱۳۷۰. بیوسیستماتیک خرچنگهای دراز (Lobsters) چابهار، پایان نامه کارشناسی ارشد، رشته علوم جانوری، دانشکده علوم، دانشگاه تهران. ۱۶۳ صفحه.
- کمالی، ع.، ۱۳۷۷، برخی از خصوصیات زیستی یک گونه از سرخوماهیان (*Lutjanus johni*) در منطقه هرمزگان، مرکز تحقیقات شیلات دریای عمان. ۷۱ صفحه.
- نویریان، ح. و مطلبی، س.، ۱۳۷۱. صید، جابجایی و عمل آوری خرچنگهای خوراکی گونه *Cancer pagurus* واحد ترجمه و انتشارات متون طرح و برنامه شیلات ایران. ۴۴ صفحه.
- Barnes, R.S.K. ; Calow, P. ; Olive, P.J.W. and Colding, D.W. , 1993.** The Invertebrates a new synthesis. Second Edition, Oxford (England), Boston, Blackwell Scientific Publications. 488P.
- Biswass, S.P. , 1993.** Manual of methods in fish biology, South Asian publishers Pvt Ltd, India. 157 P.
- Guinot, D. ; Jamieson, B.G.M. and Tudge, C.C. , 1997.** Ultrastructure and relationships of spermatozoa of the freshwater crabs *Potamon fluviatile* and *Potamon ibericum*, Journal of zool., Vol. 241, No. 2, pp.229-244.
- Micheli, F. ; Gherardi, F. and Vannini, M. , 1990.** Growth and reproduction in the freshwater crab, *Potamon fluviatile* (Decapoda, Brachyura), FRESHWAT-BIOL., Vol. 23, No. 3, pp.491-503.
- Nandi, N.C. and Pramanik, S.K. , 1994.** Crabs and crab fishing of Sundarban, Hindustan publishing Corporation (India). 192 P.
- Rajaguru , 1992.** A biology of two co-occurring tongue fishes, *Cynolossus arel* and *C. lida* (Pleuronectiformes:Cynolossidae), from Indian water. fish. Bull. Vol. 90, No. 2, pp.325-367

# Spawning season and maturity stages of *Potamon persicum* in Jajroud River

Khatami SH.<sup>(1)</sup> ; Balouch M.<sup>(2)</sup> ; Valinassab T.<sup>(3)</sup> and Sari A.R.<sup>(4)</sup>

shadi\_khatami@yahoo.com

1 - Islamic Azad University, P.O.Box: 79145-1311 Bandar Abbas, Iran

2,4 -Biology Group, Science Faculty, Tehran University

3 - Iranian Fisheries Research Organization, P.O.Box: 1455-6116 Tehran, Iran

Received: November 2002

Accepted: March 2004

**Keywords:** Freshwater crab, *Potamon persicum*, Jajroud River, Tehran Province

## Abstract

Jajroud rivèr with 140km length, inhabits various species of aquatics of which one of the main identified one is freshwater crab belongs to POTAMIDAE family with scientific name of *Potaman persicum*.

In this study, 388 specimens from 5 sampling stations (Latian dam, Taraghion, Khojir, Giahàn daroie and Mamloo dam) were collected since November 1998.

All samples were transferred to the laboratory for reproduction studies and determination of spawning season, with studying the maturity stages of gonads and external eggs.

The results showed that the spawning season of this species occurring in middle of spring, it was also found that *P. persicum* is a total spawner. The external maturity (of eggs) was classified to 7 stages.

On the other hand the maturity stages of gonad was recognized in accordance with the color, size and egg diameter and classified to 5 stages.