

## بررسی آلودگی انگلی در شاه میگوی آب شیرین *Astacus leptodactylus* در محیط پرورشی ایستگاه تحقیقات شیلاتی سفیدرود - آستانه - استان گیلان

• مهرداد اصغر نیا

کارشناس بخش بهداشت و بیمارهای آبزیان  
تاریخ دریافت: اردیبهشت ماه ۱۳۸۵ تاریخ پذیرش: دی ماه ۱۳۸۵  
Email: mehrdad\_asgharnia@yahoo.com

### چکیده

در نتیجه این بررسی، مجموعاً ۳۵ نمونه شاه میگو (شیوع معادل ۴۳/۲٪) با میانگین شدت آلودگی ۴/۶ عدد، مبتلاء به یک نوع انگل بنام *Branchiobdella hexodonta* (از آنالیدا) بودند. این انگل که به کرم برانش شاه میگو نیز موسوم می‌باشد، از کاراپاس و برانش سخت پوست جداسازی گردید. با افزایش دامنه طولی میزان شیوع آلودگی هم افزایش یافت. حداکثر دامنه شدت (۲۳-۱ عدد) در دامنه طولی ۱۲/۶ - ۱۰/۶ و حداقل دامنه شدت (۱۱-۱ عدد) در دامنه طولی بین ۱۴/۹ - ۱۲/۷ مشاهده گردید. حداکثر میانگین شدت آلودگی (۳/۳ عدد) در دامنه طولی ۱۲/۶ - ۱۰/۶ سانتی متر و حداقل میانگین شدت (۱/۳ عدد) در دامنه طولی ۱۴/۹ - ۱۲/۷ سانتی متر رؤیت گردید. بالاترین حد میانگین فراوانی (۳/۶ عدد) در دامنه طولی ۱۲/۶ - ۱۰/۶، و پایین ترین حد میانگین فراوانی (۰/۸۸ عدد) در دامنه طولی ۱۰/۵ - ۸/۱ سانتیمتر ملاحظه شد. میزان شیوع (۳۲ درصد) و شدت آلودگی (۴/۳ عدد) در کاراپاس نسبت به برانش با به ترتیب ۲۰/۹ درصد و ۲/۸ عدد آلودگی، بیشتر بود. همچنین در جنس ماده میزان شیوع (۴۷ درصد) بیش از جنس نر (۳۶/۶ درصد) بود. فصل بهار با شیوع ۶۲/۵ درصد و میانگین شدت ۷/۸ عدد، بیشترین میزان آلودگی را در بین سایر فصول سال بخود اختصاص داده، در حالیکه در زمستان آلودگی دیده نشده است. لازم بذکر است که این کرم انگل اختیاری شاه میگوی آب شیرین بوده و شاه میگو میزبان اختصاصی برای این انگل محسوب میشود. ضمناً آنالید *B. hexodonta* برای نخستین بار است که از شاه میگوی آب شیرین در محیط پرورشی ایران گزارش می‌شود.

کلمات کلیدی: شاه میگو، انگل، *Astacus leptodactylus*، *Branchiobdella hexodonta*، پل آستانه، گیلان

Pajouhesh &amp; Sazandegi No 78 pp: 58-69

**A survey to parasitic infection of freshwater crayfish *Astacus leptodactylus* in the rearing environment of Sefidrood fishery research station, Astaneh-Guilan province**

By: M. Asgharnia; Expert of Fish Health &amp; Diseases Department of Iran, Aquaculture Institute (Inland Water Bodies), Guilan, Iran.

By the result of this study, a total range of 35 crayfish specimens (prevalence equal to %43.2) with mean infection intensity of 4.6, were affected by a kind of parasite called, *Branchiobdella hexodonta* (Phylum : Annelida). The parasite was recovered from carapace and gills of the crustacean. by increasing the length range of crayfish, prevalence rate was increased too. The highest number range of parasite (1-23 number) was seen in length range of 10.6-12.6 cm and the lowest number range of parasite (1-11 number) observed in length range between 12.7-14.9 cm. Maximum mean intensity (6.3 number) was in length range of 10.6-12.6 cm and minimum mean intensity (3.1 number) was in 12.7-14.9. maximum average abundance (3.6 number) was in length range 10.6-12.6, while minimum average abundance (0.88 number), calculated in length range 8.1-10.5cm. prevalence rate (%32) and mean intensity (4.3) in carapace was higher, in comparison to gills, with prevalence and mean intensity of %20.9 and 2.8, respectively. Also in female crayfish, prevalence (%47) was higher than male one (%36.6). Spring season, with prevalence of %62.5 and mean intensity of 7.8 has allocated the most infection rate among other seasons, while no infection has seen in Winter. it's worthy of mention that, this worm only parasitism freshwater crayfish, and crayfish is specific host for the parasite. Meanwhile Annelida *Branchiobdella hexodonta*, which known as branch worm is reported for the first time from rearing freshwater crayfish in Iran culture system.

**Keywords:** Crayfish, *Branchiobdella hexodonta*, *Astacus leptodactylus*. Parasite, Astaneh, Guilan**مقدمه**

شرقی منجمله ژاین مشاهده شده اند. آنها اختصاصات گونه ای اندکی از خود نشان می دهند، گرچه از گروه های غربی و شرقی شاه میگوی پیدا شده در آمریکا گونه های خاص برانکیوبدلا جدا شده اند (۱۴). به علاوه تعدادی از برانکیوبدلاهای آمریکای شمالی دارای جایگاه های اتصال بسیار اختصاصی روی میزبانان نشان می باشند. این موضوع بویژه زمانی آشکار می گردد که دو یا چند گونه از برانکیوبدلاها، شاه میگوی مشابه ای را مورد تهاجم قرار می دهند.

جایگاه خاص آناتومیکی گونه های معین برانکیوبدلا بروی میزبان می تواند بطور فصلی و همراه با سیر تکاملی انگل تغییر نماید به عبارت دیگر، یک گونه معین از انگل ممکن است بروی یک قسمت از شاه میگو در تابستان (مثلاً *B. parasitica* در اطراف چشم ها، پنجه ها و یا پاهای شکمی *Astacus astacus*) و قسمتی دیگر در زمستان (عمدتاً شکم) مشاهده گردد (۱۶).

گزارشات عدیده ای از توانائی (قابلیت) برانکیوبدلا به بقاء، مستقل از شاه میگوی میزبان وجود دارد (۶، ۷، ۱۹)، اما تصور نمی شود مدت زمان قابل ملاحظه ای قادر به ادامه زندگی در خارج از بدن میزبان باشند (۸).

تاکنون تحقیقات متعددی بروی آلودگی های انگلی ماهیان در آبهای داخلی کشور صورت گرفته است، اما هیچ مطالعه ای در مورد شیوع آلودگی های انگلی شاه میگوی آب شیرین *Astacus leptodactylus* در ایران انجام نیافته است، از این رو ضرورت انجام یک بررسی همه جانبه در این خصوص احساس می شد که در مطالعه حاضر تلاش شده است به این امر نایل گردیم.

**مواد و روش ها**

در طی دو سال بررسی از تاریخ ۸۰/۵/۲۴ لغایت ۸۲/۶/۱۱ بیش از ۸۰ عدد شاه میگوی آب شیرین با دامنه طولی متفاوت، به صورت تصادفی

در بین عوامل انگلی بیماریزای شاه میگوی آب شیرین، کرم های حلقوی نقش آلوده کنندگی بسزائی بر عهده داشته و از جایگاه و اهمیت خاصی برخوردار هستند. به لحاظ طبقه بندی برانکیوبدلاها از شاخه آنلیدا (Phylum:Annelida) و رده هیروودینا (Class:Hirudinea) می باشند. محل استقرار (زیست) این انگل در کاراپاس و برانش شاه میگو است. در انگل های این رده، طول بدن بین ۱-۱۲ میلی متر متغییر بوده (شکل متن)، قسمت قدامی بدن کوچک و باریک (گردن) و قسمت خلفی بزرگ و وسیع (بدن) است. در انتهای قدامی و خلفی بادکش وجود دارد. بادکش خلفی بزرگتر از بادکش قدامی است. آنها به دو دسته هم سفرگان خارجی یا انگل های اختیاری خارجی شاه میگو و معدودی از دیگر سخت پوستان آب شیرین تقسیم می شوند (۱). دسته اول که فراوانترند، عمدتاً بروی سطح بیرونی پوسته شاه میگو زندگی می کند، اما دسته دوم که موضوع این تحقیق است، کمتر دیده شده و ابتدا از محفظه های برانشی شاه میگو گزارش شده اند. (۴، ۱۲).

برانکیوبدلاها نخستین بار توسط Mazzarelli (۱۰) از شمال ایتالیا و مجدداً در سال ۱۹۰۶ زمانیکه وی گونه *Branchiobdella pentodonta* (Whitman, ۱۸۸۲) را روی شاه میگوی *Potamobius pallipes* (Lereboullet, ۱۸۵۸) یا همان *Austropotamobius pallipes* در آکواریوم میلان شناسائی کرد، گزارش شدند.

Holt (۸) تا ۶ گونه متفاوت را تنها از روی بدن یک شاه میگو جدا کرد. در آبهای داخلی ایتالیا، شاه میگوی *Austropotamobius pallipes* میزبان پنج گونه برانکیوبدلا می باشد (۴).

برانکیوبدلاها بروی شاه میگو در سرتاسر آمریکای شمالی، اروپا و آسیای

متر و حداقل میانگین شدت (۳/۱ عدد) در دامنه طولی ۱۴/۹-۱۲/۷ سانتی متر رؤیت گردید. بالاترین حد میانگین فراوانی (۳/۶ عدد) در دامنه طولی ۱۲/۶-۱۰/۶، و پایین ترین حد میانگین فراوانی (۰/۸۸ عدد) در دامنه طولی ۱۰/۵-۸/۱ سانتی متر ملاحظه شد. میزان شیوع (۳۲٪) و شدت آلودگی (۴/۳) در کاراپاس نسبت به برانش با بترتیب ۲۰/۹٪ و ۲/۸ آلودگی، بیشتر بود (جدول ۳). همچنین در جنس ماده شیوع (۴۷٪) بیش از جنس نر (۳۶/۶٪) بود، اما شدت آلودگی در جنس ماده (۴/۵) اندکی کمتر از جنس نر (۴/۹) بود (جدول ۲).

در فصل بهار شیوع (۶۲/۵٪) و شدت آلودگی (۷/۸) بیشترین میزان را بخود اختصاص داده در حالی که در زمستان آلودگی دیده نشد (جدول ۴). برطبق گزارش Meike (۱۱) وجود شاه میگو برای طی مراحل تولید مثلی برانکیوبدلاها ضروری بوده به عبارت دیگر شاه میگو میزبان اختصاصی برای این انگل است و این کرم انگل اختیاری شاه میگوی آب شیرین می باشد. لازم بذکر است که در هیچیک از بافت های دیگر این آبی آلودگی انگلی مشاهده نگردید.

### بحث

آنلید *B. hexodontia* جدا شده از کاراپاس شاه میگوی آب شیرین که به کرم برانش نیز معروف می باشد (شکل ۱)، یک انگل اختیاری خارجی است و از آنجا که به رده هیرودینا تعلق دارد احتمالاً دارای همان ویژگی های رفتاری بوده، به کمک

بوسیله تور گردان ساحلی از استخرهای خاکی ایستگاه تحقیقات شیلاتی سفیدرود (کارگاه پل آستانه) صید گردیده و به طور زنده به آزمایشگاه ایستگاه انتقال یافتند.

در آزمایشگاه پس از انجام زیست سنجی از یکایک شاه میگوها و تعیین جنسیت از اعضای بیرونی این آبی مانند کاراپاس، چشم و برانش و اندام های داخلی نظیر قلب، عضله، هپاتوپانکراس و روده طبق روش های مرسوم در انگل شناسی نمونه برداری شده و از نمونه های اخذ شده بروش گسترش مرطوب یا wet mount لام تهیه می کنیم. نمونه های انگلی رؤیت شده به کمک میکروسکوپ پس از جدا سازی از کاراپاس و برانش در بافر فرمالین ۱۰٪ تثبیت و سپس با استفاده از اسید کارمین رنگ آمیزی شدند (۱۵) آنگاه انگلها توسط کلیدهای تشخیصی معتبر (۱۷) مورد شناسائی دقیق از لحاظ جنس و گونه قرار گرفتند.

### نتایج

این پژوهش بر روی ۸۱ عدد شاه میگوی آب شیرین با دامنه طولی ۱۴/۹-۸ سانتی متر به اجرا درآمد. در این بررسی حداکثر دامنه شدت انگل برانکیوبدلا (۲۳ عدد) در دامنه طولی ۱۲/۶-۱۰/۶ و حداقل دامنه شدت (۱ عدد) در دامنه طولی بین ۱۲/۷-۱۴/۹ مشاهده گردید (جدول ۱). حداکثر میانگین شدت آلودگی (۶/۳ عدد) در دامنه طولی ۱۲/۶-۱۰/۶ سانتی

جدول شماره ۱- میزان آلودگی انگلی برانکیوبدلا برحسب تغییرات طولی در شاه میگوی آب شیرین ایستگاه پل آستانه

دامنه طولی	تعداد آلوده	شیوع	شدت آلودگی	دامنه شدت	فراوانی	میانگین فراوانی
N=۳۴ ۸/۱-۱۰/۵	۵	٪ ۱۴/۷	۶	۱-۲۰	۳۰	۰/۸۸
N=۲۱ ۱۰/۶-۱۲/۶	۱۲	٪ ۵۷/۱	۳/۶	۱-۲۳	۷۶	۳/۶
N=۲۶ ۱۲/۷-۱۴/۹	۱۸	٪ ۶۹/۲	۱/۳	۱-۱۱	۵۶	۲/۱
۸۱	۳۵	٪ ۴۳/۲	۴/۶	۱-۲۳	۱۶۲	۲

جدول شماره ۲- میزان آلودگی نسبت به انگل برانکیوبدلا برحسب جنس در شاه میگوی آب شیرین ایستگاه پل آستانه

جنس	تعداد آلوده	فراوانی انگل	شیوع	شدت آلودگی
ماده N=۵۱	۲۴	۱۰۸	٪ ۴۷	۴/۵
نر N=۳۰	۱۱	۵۴	٪ ۳۶/۶	۹/۴
جمع ۸۱	۳۵	۱۶۲	٪ ۴۳/۲	۶/۴

جدول شماره ۳- میزان آلودگی برانکیوبدلا براساس اندام آلوده در شاه میگوی آب شیرین ایستگاه پل آستانه

فصل	تعداد آلوده	فراوانی	شیوع	میانگین شدت آلودگی	میانگین فراوانی
بهار N=۲۴	۱۵	۱۱۸	٪ ۵/۶۲	۸/۷	۹/۴
تابستان N=۳۴	۱۶	۳۹	٪ ۴۷	۴/۲	۱/۱
پاییز N=۱۰	۴	۵	٪ ۴۰	۲/۱	۵/۰
زمستان N=۱۳	۰	۰	—	—	—
جمع ۸۱	۳۵	۱۶۲			

*pallipes italicus* در مناطقی از مرکز ایتالیا به عمل آمد، میزان هجوم آلودگی نسبت به کرم گونه *B. italica* در شاه میگوی ماده به مراتب بیش از جنس نر بوده است (۲).

علت افزایش شیوع آلودگی در جنس ماده را احتمالاً به در پیش بودن فصل تخم‌ریزی و وارد شدن استرس به شاه میگوی ماده در جریان تخم‌ریزی که باعث تضعیف سیستم دفاعی (ایمنی) و به طبع آن تهاجم بیشتر کرم به بدن جانور می‌شود، و یا در شرایط کلی، به ضعیف تر بودن سیستم دفاعی ماده‌ها نسبت به جنس نر می‌توان مربوط دانست. در تحقیق حاضر میزان شدت آلودگی و شیوع در کاراپاس این آبی‌زی بیشتر از پرنش بود (نمودارهای ۴ و ۵). طبق نظر بعضی از محققین، برانکیوبدلاها عمدتاً در محفظه‌های آبششی و قاعده سفالوتوراکس یافت شده و تنها در مورد شاه میگوهای بزرگتر و نرها سایر نواحی بدن را اشغال می‌کنند (۲).

طبق نمودار شماره ۶ میزان شدت آلودگی و شیوع در فصل بهار به مراتب بیش از فصل تابستان است. علت این پدیده احتمالاً چنین فابل توجیه است که اغلب زالوهای خانواده هیرودینا از نیمه بهار تا پاییز، بویژه زمانی که بخوبی تغذیه کرده باشند، میزان خود را برای انجام عمل تکثیر ترک می‌کنند. زالو پس از رها کردن میزبان به قعر آب فرو رفته و بوسیله بادکش خلفی خود در محلی ثابت شده و در انتظار میزبان مناسب باقی می‌ماند. همچنین میزان شیوع و شدت آلودگی در فصل زمستان صفر بوده است که شاید این امر از پایین بودن تعداد شاه میگوی مورد آزمایش نسبت به دیگر فصول ناشی گردد.

ملانیزاسیون رشته‌های آبششی در نقاطی از پرنش شاه میگو که انگل *B. hexodontia* بروی آن تغذیه می‌کند، رؤیت گردیده است، از این رو گرچه میزبان باید بواسطه از دست دادن خون و آسیب برانشی مرتباً ضعیف و ناتوان شده باشد، اما این وضعیت تنها در سطوح پایین (کم) آلودگی رخ خواهد داد و تصور نمی‌شود که برانکیوبدلاها به تنهایی مسئول (عامل اولیه) تلفات شاه میگو باشند (۱۶)، بلکه این طور به نظر می‌رسد که آنها با ایجاد زخم دائم و خراشیدگی بروی بدن شاه میگو مسیر ورود میکروارگانیسم‌های پاتوژن را تسهیل کرده باشند و بدین ترتیب عامل ثانویه مرگ و میر آنها محسوب شوند (۹). در این پژوهش آنلید *B. hexodontia* برای نخستین بار از شاه میگوی آب شیرین ایران جداسازی و گزارش گردید. شایان ذکر است که تاکنون آلودگی (ابتلای) انسان به این انگل (برانکیوبدلا) گزارش نگردیده است.

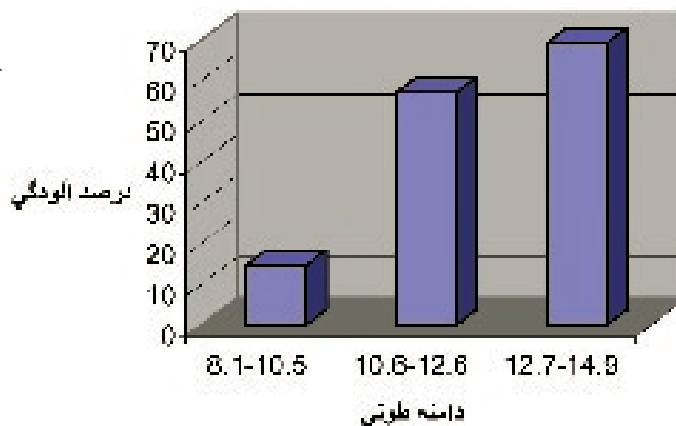
جدول شماره ۴- میزان آلودگی برانکیوبدلا براساس اندام آلوده در شاه میگوی آب شیرین ایستگاه پل آستانه

میانگین شدت آلودگی	شیوع	فراوانی انگل	تعداد آلوده	اندام آلوده
۸/۲	٪ ۹/۲۰	۴۸	۱۷	پرنش
۳/۴	٪ ۳۲	۱۱۴	۲۶	کاراپاس
۷/۳	٪ ۵۳	۱۶۲	۴۳	جمع ۸۱

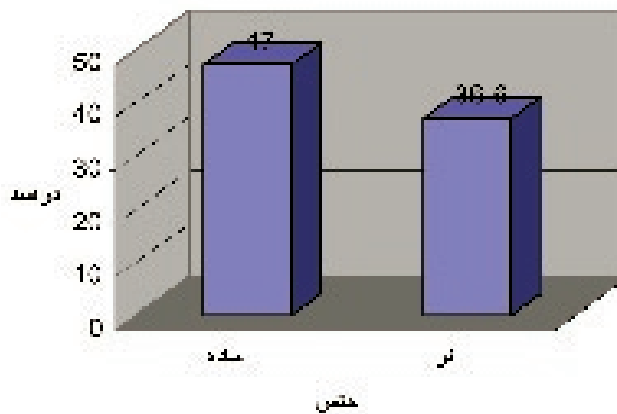
اندام‌های حسسی بوی مخاط شاه میگو را در مجاورت خود حس می‌کند. در این مرحله توسط بادکش قدامی به سرعت به میزبان می‌چسبد، سپس بادکش دهانی آزاد شده و انگل بوسیله بادکش خلفی خود را محکم به شاه میگو تثبیت می‌کند و با لغزش بر روی بدن شاه میگو موقعیت مناسب خود را یافته و تغذیه از خون میزبان را آغاز می‌کند. در این تحقیق با زیاد شدن دامنه طولی شاه میگو بر میزان شیوع آلودگی به این انگل هم افزوده شده است (نمودار ۱). طی بررسی که بروی جمعیت شاه میگوهای ناحیه لیگوریا واقع در کشور ایتالیا انجام شد، میزان آلودگی و تهاجم نسبت به گونه‌ای از جنس برانکیوبدلا (*B. italica*) در شاه میگوهای بزرگتر بیشتر از شاه میگوهای کوچکتر بوده است (۱۲).

علت این امر این است که با افزایش یافتن طول، منبع غذایی بیشتری در اختیار انگل مهاجم قرار می‌گیرد که طبعاً بر تعداد انگل نیز افزوده می‌شود و از سوی دیگر افزایش طول منجر به افزایش سطح بدن و آبشش جانور میزبان می‌گردد، که بدین ترتیب دسترسی اشکال آزاد انگلی برای استقرار بروی شاه میگوهای بزرگتر با سهولت بیشتری ممکن می‌شود بعلاوه همین محققین مشاهده نمودند بعضی جمعیت‌های شاه میگو میزبان کرم‌های درشتی نسبت به بقیه شاه میگوها هستند و چنین مطرح ساختند که این تنوع و اختلاف می‌تواند به آلودگی رودها یا برکه‌ها، اندازه شاه میگو، و فصل جمع آوری نمونه بستگی داشته باشد. در جریان این بررسی مشخص می‌گردد که میزان شیوع در جنس ماده بیش از جنس نر بوده اما شدت آلودگی در جنس ماده اندکی کمتر از جنس نر می‌باشد (نمودارهای ۲ و ۳). در مطالعاتی که توسط عده ای از محققین ایتالیایی بروی جمعیت شاه میگوی *Austropotamobius*

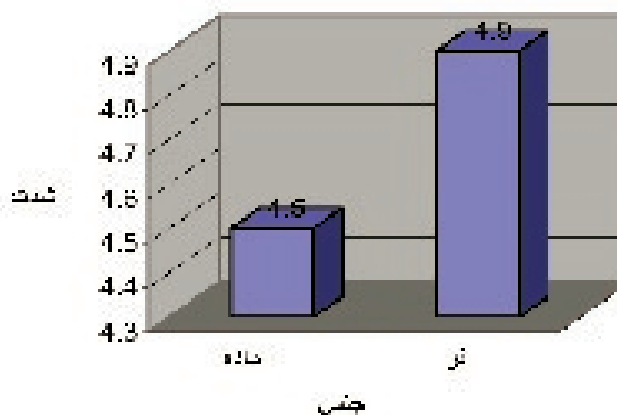
نمودار ۱- شیوع بر حسب دامنه طولی شاه میگو

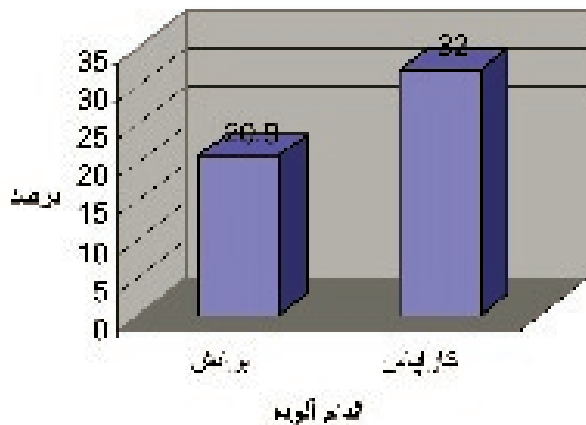


نمودار ۲- درصد آلودگی بر حسب جنس شاه میگو

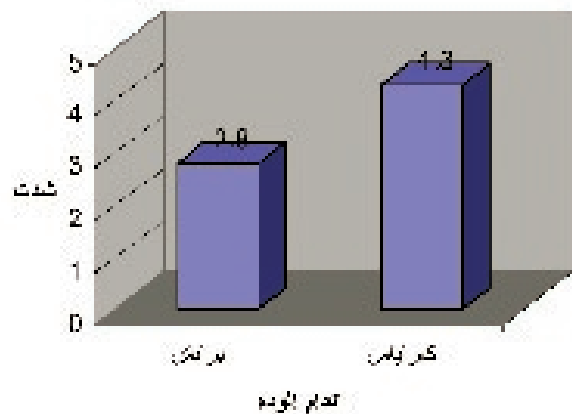


نمودار ۳- شدت آلودگی بر حسب جنس شاه میگو

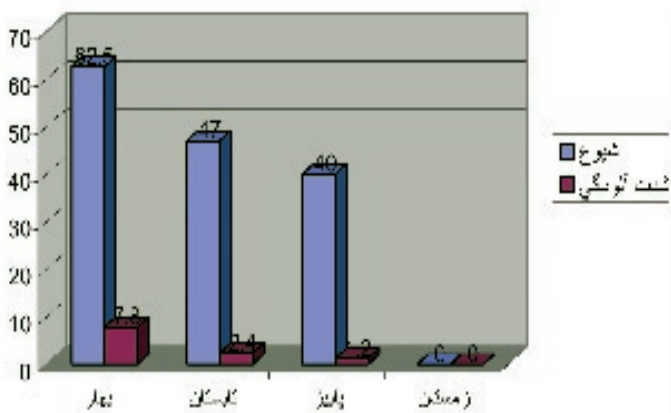




نمودار ۴- میزان درصد آلودگی در اندام



نمودار ۵- میزان شدت آلودگی براساس اندام



نمودار ۶- میزان شدت آلودگی و شیوع براساس فصول سال

*mesochoreus* on the introduced American red swamp crayfish. Boll. Zool., 61: 179-183. .

4- Grabda, E. and Wierzbicka. J. 1969; The problem of parasitism of the species of the genus *branchiobdella*. Pol. Arch. Hydrobiol., 16. 93-104

5- Holt P. C. 1973b; A free - living *branchiobdellid* (Annelida: Clitellata)? Transactions of the American microscopical Society, 92, 152-3.

6- Holt, p.c. 1976; The *branchiobdellid*(Annelid:Clitellata) associates of Astacoidean crayfishes. Freshwater crayfish, 2, 337-46.

7-Hubault,E. 1935; Une epizootie sur *potamobius pallipes lereboullet*. Ann.parasitol, hum. Comp., 2, 109-12.

8- Mazzarelli, G. 1903; la «*Branchiobdellosi*» dei gamberi. L Aquicoltura Lombarda, 5: 1-10.

9- Meike, E. 1999; The relationship between *branchiobdella* sp. (*Annelida, oligochaeta*) and its host, the noble crayfish (*Astacus astacus*). Archiv für Hydrobiologie, 144, 357-9 .

10- Mori, M., E. Rosso and S. Salvidio. 2000; Presenza e incidenza della *branchiobdella*(Annelida, Branchiobdellidae) nelle popolazioni astacicoli liguri. Ann. Mus. Civ. St. Nat. Giacomo Doria, Genova, 93: 211-224.

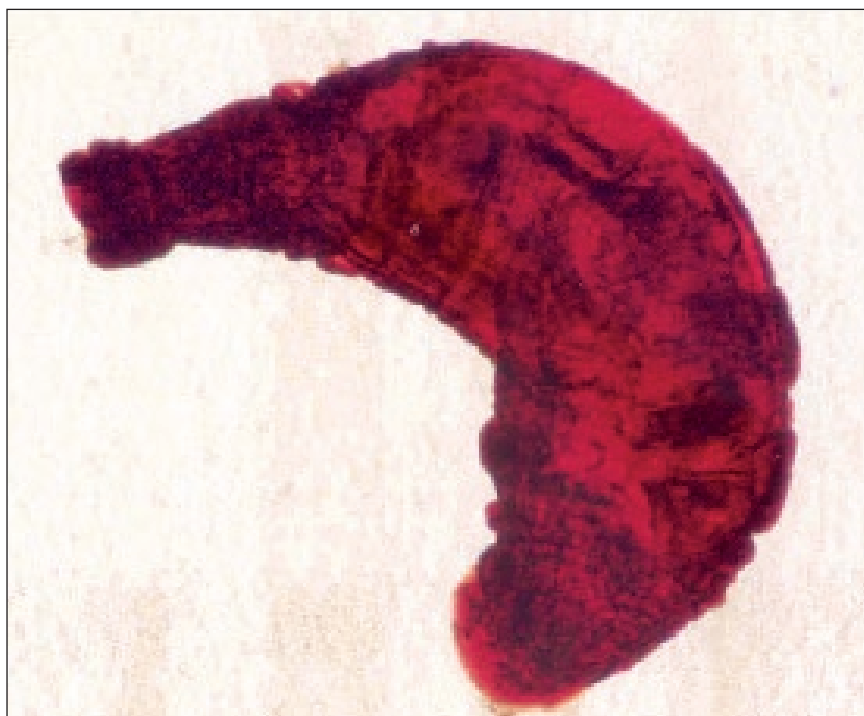
11-Pennak, R.W. 1978; Freshwater invertebrates of the United States. Renald press, New york.

12- Roberts, R.J. 1989; Fish pathology. Bailliere Tindall. London, England.

13- Simon, J.-L. 1977; Donnees actuelles sur la pathologie des ecrevisses En Europe. Doctoral Thesis, University of Paris (Val\_de\_Marne) and National Veterinary School , Alfort.

15- Vogt, G. 1999. Disease of European freshwater crayfish, with particular emphasis on interspecific transmission of pathogens. In: Crayfish in Europe as alien species: How to make the best of a bad situation? Crustacean Issues, 11: pp. 87\_103. A.A. Balkema, Rotterdam, Brookfield.

15- Young, W.1966; Ecological studies of the *branchiobdellidae*(o *ligochaeta*). Ecology, 47, 571-8.



شکل ۱- انگل *B. hexodonta*. جدا شده از کاراپاس شاه میگوی آب شیرین *Astacus leptodactylus* موجود در استخر پرورشی ایستگاه پل آستانه، رنگ آمیزی با کارمن، بزرگنمایی ۲۰x

### تشکر و قدردانی

بدینوسیله وظیفه خود می دانم تا از زحمات و حمایت های بی دریغ جناب آقای دکتر خانی پور ریاست محترم پژوهشکده آبی پروری (آبهای داخلی) کشور سپاسگزاری نمایم، همچنین از آقای مهندس محمود رامین ریاست محترم وقت ایستگاه تحقیقاتی سفیدرود (کارگاه پل آستانه) و کلیه پرسنل پرتلاش این ایستگاه تشکر و قدردانی می کنم.

### منابع مورد استفاده

- 1- Alderman D.J. and J.L. Polglase. 1988. Pathogens, parasites and commensals. In: D.M. Holdich & R.S. Lowery (Eds), Freshwater crayfish. Biology, Management and Exploitation. Croom Helm, London: 167-212.
- 2-Cenni F., Crudele, G. Gherardi, F; Mori. M; 2002; Infestation rate of *branchiobdellids* in *Austropotamobius pallipes italicus* from a stream of central Italy: Preliminary results. Bull. Fr. Pêche piscic., 367: 785-792 .
- 3-Gelder, S.R., G.B. Delmastro and M. Ferraguti. 1994; A report on *branchiobdellidans*(Annelida: Clitellata) and a taxonomic key to the species in northern Italy, including the first record of *Cambaricola*

