وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – مرکز تحقیقات آرتمیای کشور

عنوان :

بررسی آلودگی به عوامل انگلی (پریاخته ای و تک یاخته ای) شاه میگوی سد ارس

مجری:
میر یوسف یحیی زاده

شماره ثبت
۴۹۳۵۹

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- مرکز تحقیقات آرتمیای کشور

عنوان پروژه : بررسی آلودگی به عوامل انگلی (پریاخته ای و تک یاخته ای) شاه میگوی سد ارس
شماره مصوب پروژه : ۹۱۱۶۹-۱۲-۷۹-۴
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : میر یوسف یحیی زاده
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) :
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : میر یوسف یحیی زاده
نام و نام خانوادگی همکار(ان) : مصطفی شریف روحانی ،محمد افشارنسب، صابر شیری، ژاله علیزاده اوصالو، محمد رضا مهرابی، ابوالفضل سپهداری، شاپور کاکولکی، محمد شیر ولیلو، رضا جاویدی
نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : مهدی سلطانی
نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : -
محل اجرا : استان آذربایجان غربی
تاریخ شروع : ۹۱/۱۰/۱
مدت اجرا : ۲ سال
ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۵
حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

پروژه : بررسی آلودگی به عوامل انگلی (پریاخته ای و تک یاخته ای) شاه میگوی سد ارس

کد مصوب : ۹۱۱۶۹-۱۲-۷۹-۴

شماره ثبت (فروست) : ۴۹۳۵۹ تاریخ : ۹۵/۲/۸

با مسئولیت اجرایی جناب آقای میریوسف یحیی‌زاده دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته دامپزشکی می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش بهداشت و بیماریهای آبزیان در تاریخ ۹۴/۱۱/۱۷ مورد ارزیابی و با رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده □ مرکز ■ ایستگاه □

با سمت کارشناس در مرکز تحقیقات آرتمیای کشور مشغول بوده است.

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱-مقدمه ۲
۲- کلیات ۳
۱-۲- شاه میگوی آب شیرین موجود در سد ارس(*Astacus leptodactylus*) ۶
۲-۲- پراکنش جهانی *A. leptodactylus* ۶
۳-۲- پراکنش *A. Leptodactylus* در ایران ۹
۴-۲- برخی ویژگی های شاه میگوی آب شیرین (*A. leptodactylus*) ۱۰
۵-۲- مصرف شاه میگو ۱۵
۶-۲- مروری بر بیماری ها وآلودگیهای انگلی شاه میگو ۱۶
۳- مواد و روش ها ۲۴
۱-۳- تهیه وتدارک مواد وتجهیزات ۲۴
۲-۳- اندازه گیری وثبت فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب ۲۴
۳-۳- نمونه برداری ۲۴
۴-۳- بررسیهای انگلی ۲۴
۴- نتایج ۲۷
۱-۴- بررسیهای انگلی ۲۷
۵- بحث ۳۸
پیشنهادها ۴۴
منابع ۴۵
چکیده انگلیسی ۵۱

چکیده

شاه میگوی آب شیرین سد ارس از آبزیان مهم اقتصادی کشور محسوب می شود. این پروژه با هدف بررسی وضعیت بهداشتی شاه میگوی ارس از لحاظ آلودگیهای انگلی با نمونه برداری تعداد ۳۹۰ شاه میگوی بالغ وجوان *Astacus Leptodactylus* در اوزان مختلف در طول یکسال از دریاچه پشت سد ارس اجرا گردید. بر اساس نتایج بدست آمده، ۴۰ نوع عوامل انگلی از گروههای مختلف تک یاخته ای و پر یاخته ای فرصت طلب و سطح زی(اپی کومنسال) متعلق به ۹ شاخه و۱۱ رده جداسازی گردید که بیشتر شامل انواع مژه داران (پری تریش، لوریکت، سوکتورین)، نماتودهای با زندگی آزاد، آنالیدها، برانکیوبودلا، کوپه پودها، روتیفر ها و غیره بودند و از قسمتهای مختلف سطح بدن شاه میگو جداسازی گردیدند .

واژه های کلیدی : شاه میگو،*Astacus leptoductylus*،آلودگی انگلی، سد ارس،آذربایجان غربی

۱- مقدمه

شاه میگوی آب شیرین سد ارس از آبزیان مهم اقتصادی کشور محسوب می شود و در بسیاری از کشورها به لحاظ قرار گرفتن در سبد غذایی انسان به عنوان غذای لذیذ و لوکس جزء گرانترین آبزیان آبهای شیرین میباشد که از نظر اقتصادی نیز از ارزش بالایی برخودار بوده، بطوریکه در دهه های اخیر گونه های مختلفی از آنها در بیشتر نقاط جهان جزء برنامه های آبزی پروری قرار گرفته است. لذا علاوه بر مدیریت منابع و اینکه تکثیر و پرورش انواع خرچنگ دراز آب شیرین در کشور های اروپایی و امریکایی روز به روز افزایش می یابد ،موضوع بهداشت وبیماریهای آن نیز به واسطه ارزش اقتصادی آن بیشتر مورد توجه میباشد. با این حال علیرغم اینکه وضعیت بهداشتی و مطالعه روی عوامل پاتوژن و فرصت طلب انواع شاه میگو در جهان مورد توجه میباشد اما تاکنون وضعیت بهداشتی این گونه با ارزش در کشور ما از جنبه های مختلف بهداشتی از جمله آلودگی های انگلی مورد مطالعه قرار نگرفته است.

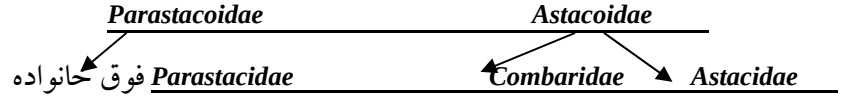
با توجه به پیچیدگی، تنوع و فراوانی عوامل بیماری زا و فرصت طلب در محیط های طبیعی و پرورشی آبزیان و اثر گذاری آنها در بقاء، رشد، تولید مثل موجود زنده(انواع آبزیان) ومخاطرات بهداشت انسانی، از عوامل تهدید و محدود کننده به شمار میروند که در این رهگذر شاه میگو نیز همانند سایر آبزیان در منابع آبی یا مراکز تکثیر و پرورش مورد تهدید انواع آلودگی ها و یا بیماری ها قرار داشته و عمده نگرانی های بهداشتی را در مدیریت بهداشتی و توسعه آبزی پروری بدنبال دارد. لذا شناسایی عوامل تهدید کننده رشد و بقا و بهداشت از ابزار های مهم مدیریتی و توسعه آبزی پروری می باشد که در این راستا بررسی و شناسایی ارگانیسم های آسیب رسان و خسارت زا از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد. این پروژه به منظور بررسی و شناسایی بخشی از این عوامل (انگلی) در شاه میگوی دریاچه سد ارس پیشنهاد وبا هماهنگی و همکاری سازمان جهاد کشاورزی و مدیریت شیلات استان آذربایجان غربی اجرا گردید.

۲- کلیات

خرچنگها بزرگترین بی مهرگان متحرک آب های شیرین میباشند که سازگاری رفتاری و فیزیولوژیکی زیادی داشته و به همین خاطر دامنه زیستی آنها وسیع و متنوع از زیستگاه های زیر زمینی، نیمه خاکی، آب های شور و شیرین میباشد و اغلب به عنوان گونه های کلیدی و شاخص درخدمت زیستگاههای آبهای شیرین مطرحند (Holdich 2002a). ساکنین هر یک از زیستگاه ها نیز دارای صفات مشخصه ریخت شناسی هستند که بیانگر سازگاری آ نها نسبت به اکوسیستم شان میباشد، بطوریکه گونه های ساکن در پناهگاه ها (زیر زمینی) دارای یک کاراپاس طاقدار جهت پوشاندن ناحیه وسیع سطح برانش و چنگال قوی برای حفر کردن و حفاظت از لانه میباشند، در حالیکه گونه های ساکن در آب ها، دارای شکم بزرگ برای شنا و تاثیر پذیر از نوسانات اکسیژن (تحمل نسبت به کاهش اکسیژن در آب) و گونه های حفار و غارنشین(stygobitic) دارای مجموعه بارز ریخت شناسی منطبق با غارنشینی شامل فقدان رنگ دانه بافتی (بی رنگ)، کاهش بینایی، دراز شدن antennae و اندام های بدن میباشند (Crandall & Buhay 2008).

خرچنگ ها متشکل از ۱۲۰۰ جنس ونزدیک به ده هزار گونه میباشند که بیشتر آنها منشاء دریایی داشته و تنها ۱۰٪ از آنها در آبهای شیرین و ۱٪ در خشکی زندگی میکنند (Bowman&Abele 1982) و تنها نمایندگان آب شیرین گروه Reptantia میباشند (Scholtz & Richter 1995). خرچنگ های دراز آب شیرین گروه بزرگی از سخت پوستان ده پا میباشندکه از لحاظ جغرافیایی در دو نیمکره شمالی و نیمکره جنوبی دارای تنوع زیستی بوده و از لحاظ طبقه بندی در دو فوق خانواده به نام های آستاکوئیده ***(Astacoidae)*** مربوط به نیمکره شمالی و پارآستاکوئیده ***(Parastacoidae)*** مربوط به نیمکره جنوبی سازمان یافته اند.

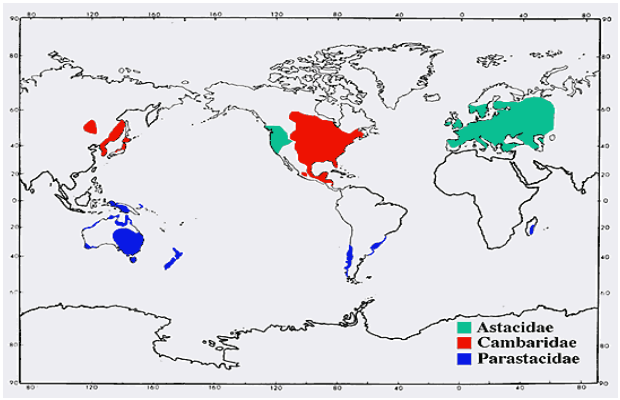
. فوق خانواده



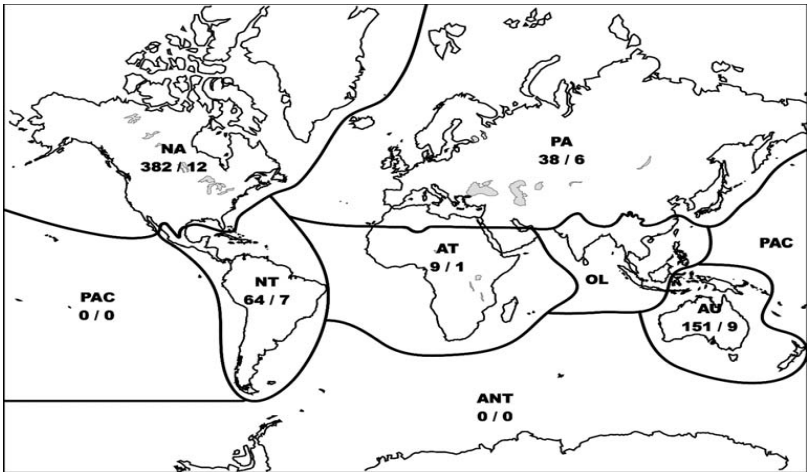
آستاکوئیده شامل دو خانواده به نام های آستاسیده ***(Astacidae)*** با۶ جنس و ۳۹ گونه و خانواده کامباریده***(Cambaridae)*** با ۱۲ جنس و بیش از ۴۲۵ گونه میباشد، که پراکنش جغرافیایی آنها محدود به نیمکره شمالی بوده بطوریکه خانواده آستاسیده *(Astacidae)* از غرب کوه های راکی(Rocky) در شمال غرب ایالات متحده در British Colombia کانادا و اروپا، شمال شرق آسیا و اروپا و خانواده کامباریده *(Cambaridae)* درشرق ایالات متحده وسرتاسرجنوب مکزیک،جائیکه حدود ۸۰٪ازگونه های*Combaridae*

در آنجا وجود دارند، پراکنده اند. فوق خانواده پارآستاکوئیده تنها شامل یک خانواده به نام پارآستاسیده با ۱۵ جنس و بیش از ۱۷۰ گونه میباشد که پراکنش این خانواده به نیمکره جنوبی (استرالیا ،نیوزلند، ماداکاسکار، آمریکای جنوبی) محدود میشود(تصاویر۱و۲ و جدول۱)(Crandall & Buhay 2008, Holdich 2002a).

تا بحال بیش از ۶۴۰ گونه از خرچنگ دراز آب شیرین در سرتاسر جهان بجز آفریقا، هند و قطب جنوب شناسایی و مشخص شده اند.پراکنش جغرافیایی آنها از آب های شور تا شیرین در رودخانه ها، آبگیرها،دریاها وآب بندها بوده و در مناطق معتدل تا گرم نیمکره شمالی و جنوبی زیست میکنند(Lowery & Holdich 1988). گرچه پراکنش جغرافیایی خرچنگ دراز آب شیرین در اروپا، وسیع و زیاد میباشد ولی تنوع گونه ای خرچنگ دراز آب شیرین در اروپا نسبت به سایر مناطق کمتر است. از میان بیش از ۵۰۰ گونه خرچنگ دراز آب شیرین گزارش شده، فقط۵گونه(***Astropotamobius torrentinus***, ***Astropotamobius torretium*** , ***Astacus pachypus*** , ***Astacus leptodactylus*** , ***Astacus astacus***) در اروپا ساکن و بومی بوده وبقیه گونه ها معروفی شده میباشند(Holdich 2002b).



تصویر ۱)پراکنش جغرافیایی سه خانواده خرچنگ دراز آب شیرین در جهان(Holdich 2002a)



تصویر۲) پراکنش جغرافیایی، تنوع زیستی(تعداد، جنس،گونه) خرچنگ دراز آب شیرین در جهان Crandall & Buhay 2008)

جدول ۱) پراکنش جغرافیایی خرچنگ دراز آب شیرین بر اساس طبقه بندی، تعداد گونه و جنس در جهان(Crandall & Buhay2008)

Family	Genus	PA	NA	AT	NT	OL	AU	World
Astacidae		31	8	0	0		0	39
39 species	Astacus	5	0	0	0		0	5
	Atlantoastacus	8	0	0	0		0	8
	Austropotamobius	7	0	0	0		0	7
	Caspiastacus	2	0	0	0		0	2
	Pacifastacus	0	8	0	0		0	8
	Pontastacus	9	0	0	0		0	9
Cambaridae		7	374	0	48		0	423
445 species	Barbicambarus	0	1	0	0		0	1
	Bouchardina	0	1	0	0		0	1
	Cambarellus	0	8	0	9		0	17
	Cambaroides	7	0	0	0		0	7
	Cambarus	0	97	0	0		0	95
	Distocambarus	0	5	0	0		0	5
	Fallicambarus	0	18	0	0		0	18
	Faxonella	0	4	0	0		0	4
	Hobbseus	0	7	0	0		0	7
	Orconectes	0	91	0	0		0	89
	Procambarus	0	140	0	39		0	177
	Troglocambarus	0	2	0	0		0	2
Parastacidae		0	0	9	16		151	176
175 species	Astacoides	0	0	9	0		0	9
	Astacopsis	0	0	0	0		3	3
	Cherax	0	0	0	0		45	45
	Engaeus	0	0	0	0		39	39
	Engaewa	0	0	0	0		5	5
	Euastacus	0	0	0	0		43	43
	Geocharax	0	0	0	0		2	2
	Gramastacus	0	0	0	0		1	1
	Ombrastacoides	0	0	0	0		11	11
	Paranephrops	0	0	0	0		2	2
	Parastacus	0	0	0	8		0	8
	Samastacus	0	0	0	1		0	1
	Spinastacoides	0	0	0	3		0	3
	Tenuibranchiurus	0	0	0	1		0	1
	Virilastacus	0	0	0	3		0	3
Total		38	382	9	64		151	638

PA (Palaearctic):اروپا، آفریقا (شمال صحارا) و بیشتر نواحی آسیا واقع در شمال هیمالیا

NA (Nearctic): ناحیه بیوجغرافیایی شامل مناطق قطب شمالی و معتدل آمریکای شمالی و گرینلند

NT(Neotropical): مناطق گرمسیری آمریکای جنوبی و آمریکای شمالی

AF (Afrotropical): مناطق گرمسیری آفریقا

OL(Oriental): **مشرق** زمین

AU (Australasian): جزایر جنوب اقیانوس آرام شامل، استرالیا، نیوزلند و گینه نو

PAC (Pacific Oceanic Islands) :جزایر اقیانوس آرام

ANT (Antarctic) :قطب جنوب

۱-۲- شاه میگوی آب شیرین موجود در سد ارس(*Astacus leptodactylus*):

گونه خرچنگ دراز آب شیرین موجود در دریاچه مخزنی سد ارس که از این پس به اختصار شاه میگوی آب شیرین(*Freshwater crayfish*) نامیده میشود با نام علمی *A. leptodactylus* متعلق به بزرگترین رده سخت پوستان، راسته ده پایان، خانواده آستاسیده(*Actasidae*) و جنس آستاکوس (*Astacus*) می باشد. این گونه یک گونه سرد آبی بوده و به آسانی ار روی انبرک(Chelac) بلندش تشخیص داده میشودو اغلب شاه میگوی انبرک بلند (*Narrow clawed crayfish*) نامیده میشود. علاوه بر آن به نام های شاه میگوی ترکی(*Turkish crayfish*)،شاه میگوی گالیسیا(*Glisian crayfish*)، شاه میگوی دانوب(*Danub crayfish*)،شاه میگوی مردابی، تالابی، استخری نیز مشهور بوده و یک گونه مهم اقتصادی در غرب آسیا و شرق اروپا محسوب میشود (Koksal 1988 ،رامین وهمکاران ۱۳۸۶).

Kingdom:	*Animalia*
Phylum:	*Arthropoda*
Sub phylum	*Crustacae*
Class:	*malacostracae*
Order:	*Decapodea*
Infraorder:	*Astacidae*
Family:	*Astacidae*
Genus:	*Astacus*
Specie	*A. Leptodactilus*
رده بندی A.leptodactiluls	

۲-۲- پراکنش جهانی *A. leptodactylus*

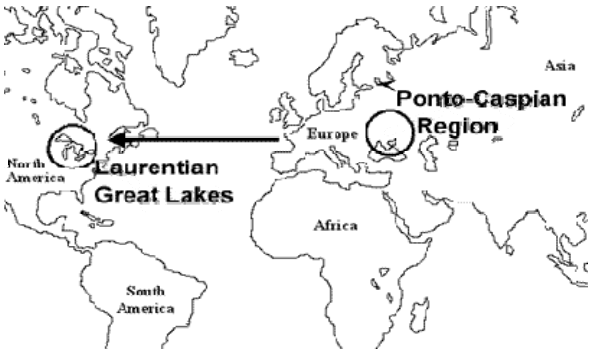
شاه میگوی دراز آب شیرین پراکنش زیادی در کشورهای اروپای شرقی و غرب آسیا دارد، و یکی از پنج گونه بومی در اروپا میباشد که خاستگاه اصلی آن مربوط به منطقه ponto caspian میباشد(Holdich 2002, Machino& Holdich 2005) . تا بحال چهار گونه مشخص از *A. leptodactylus* شناخته شده است که این زیر گونه ها از طریق ظاهر عمومی و شکل کاراپاس و انبرک هایشان از یکدیگر تشخیص داده میشوند (Koksal 1988 ، عبداله پور بی ریا ۱۳۸۲).

1) ***Astacus leptodactylus,leptodactylus,*** *Eschscholtz* 1823
کاراپاس دوکی شکل نسبتا نرم وبا فشار انگشت خم میشود

2) ***A. leptodactylus eichweldi*** *(Bott 1950)*
کاراپاس باریک کشیده و تقریبا صاف است

3) ***A. L. salinus nordmann****1842*
کاراپاس پهن و نسبتا محکم است و روستروم آن پهن تر از *A. L. L. E.*

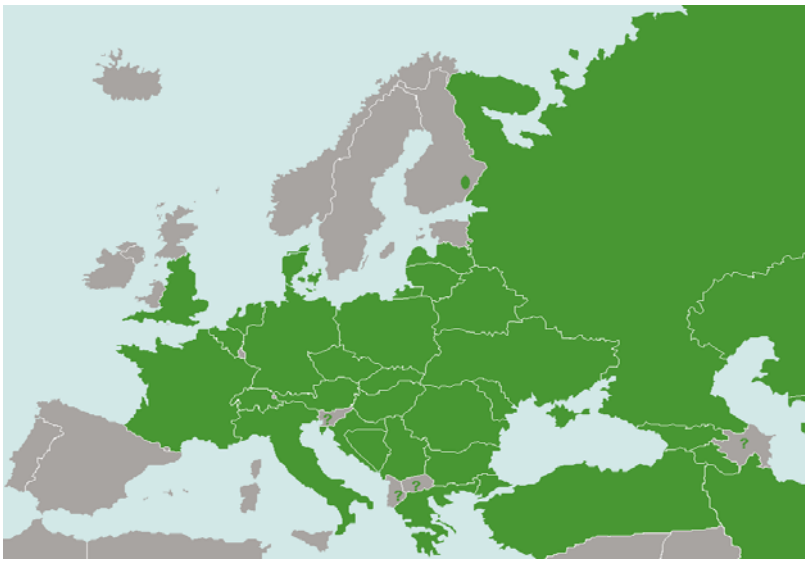
4) ***A. L. cubanicus*** *(Birstein and wingradow*
کاراپاس و روستروم پهن بوده اما روستروم شیاردار است.



تصویر۳) نمایش خاستگاه *A.leptodactylus*(Holdich, 2002)

شاه میگوی *A. leptodactylus* در آبهای شور تا شیرین رودخانه ها، دریاچه ها، آبگیرها وآب بندها در مناطق معتدل تا گرم زیست می نماید، این گونه در نواحی ترکیه، اوکراین، ترکمنستان، جنوب غربی روسیه، ایران،

قزاقستان،گرجستان، ازبکستان، اسلوواکی، بلغارستان، رومانی، مجارستان، و ...، همچنین دریای خزر،دریای سیاه، مناطق پایین دست و میانی رودخانه دانوب و نیز مناطق پایین دست رودخانه دن، ولگا و سرشاخه های آن که محیط های اصلی پراکنش آن میباشد وجود دارد. همچنین این گونه پراکنش خود را در جهت غربی و شمال غربی توسعه داده، که بخشی از این توسعه حاصل معرفی آن ها به صورت تصادفی و یا با برنامه در محیط های آبی و بخشی نیز در اثر گسترش طبیعی این آبزی بوده است (Koksal 1988, متین فر وهمکاران۱۳۸۶).در حال حاضر در بیش از ۳۳ کشور اروپایی و برخی کشور های مجاور این گونه یافت میشود که در تعدادی از این کشور ها این گونه معرفی شده و اکثرا به عنوان گونه بومی در آمده است. و تقریبا در اکثر سیستم های آبی اروپای شرقی خصوصا شوروی سابق، ترکیه، ترکمنستان، بیشترین فراوانی را دارند و تا لهستان،آلمان غربی و فرانسه گسترش یافته است (تصویر۴ وجدول ۲) (Holdich 2002 ،عبداله پور بی ریا ۱۳۸۲)



تصویر۴) نقاط سبز رنگ پراکنش و حضور شاه میگو *A. leptodactylus* در اروپا و برخی از کشور های مجاور (Holdich 2002)

جدول۲) حضور و پراکنش جمعیت شاه میگو در اروپا و برخی از کشور های مجاور(Holdich 2002)

	Indigenous to Europa+					on-indigenous to Europa				
	Aa	**Al**	**Ap**	**Aup**	**Aut**	**Cd**	**Ol**	**Oi**	**Pl**	**Pc**
Albania	+	?			+					
Andorra	+									
Armenia		+								
Austria	+	+		+	+		+		+	
Azerbaijan			+							
Azores(Portugal										+
Balearic(Spain)										+
Belarus	+	+					+			
Belgium	+	+					+		+	
Bosnia-Herz	+	+		+	+					
Bulgaria	+	+	?		+					
Canary Is(Spain)										+
Corsica(France)				+						
Croatia	+	+		+	+					
Cyprus	??								??	??
Czech Rep	+	+			+		+		+	
Denmark	+	+							+	
Egypt										+
England	+	+		+			+		+	+
Estonia	+									
Finland	+	R							+	
France	+	+		+	R		+		+	+
Georgia	+	+								
Germany	+	+		+	+		+	+	+	+
Greece	+	+			+				??	
Hungary	+	+			+		+			
Iran		+								
Ireland North.				+						
Ireland Rep.				+						
Italy	R	+		+	R		+		R	+
Kalinin-grad(Russia)	+	+					+		+	
Kazakstan		+	+							
Latvia	+	+							+	
Liechtenstein	R			R						
Lithuania	+	+					+		+	
Luxembourg	R				R		+		+	
Macedonia	+	?			+					
Moldova	+	+								
Morocco	+						+			
Netherlands	+	+					+		+	+
Norway	+									
Poland	+	+					+		+	
Portugal				R					+	+
Ronania	+	+			+					
Russia	+	+	+						??	
Scotland				R					R	

ادامه جدول۲) حضور و پراکنش جمعیت شاه میگو در اروپا و برخی از کشور های مجاور(Holdich 2002)

	Indigenous to Europa+					on-indigenous to Europa				
	Aa	**Al**	**Ap**	**Aup**	**Aut**	**Cd**	**Ol**	**Oi**	**Pl**	**Pc**
Slovakia	+	+			+					
Slovenia	+			+	+					
Spain				+		+			+	+
Sweden	+								+	
Switzerland	+	+		+	+		+		+	+
Turkey	??	+								
Turkmenistan		+	+							
Ukrain	+	+	+							
Uzbekkistan		+								
Wales				+					+	
Yugoslavia	+	+			+					

Aa=*Astacus astacus*
Al= *Astacus leptodactylus*
Ap=*Astacus pachypus*
Aup=*Austropotamobiuspallipes*
Aut= *Austropotamobius torrentium*
Cd= *Cherax destructor*
Ol= *Orconectes limosus*
Oi= *Orconectes immunis*
Pl= *Pacifastacus leniusculus*
Pc=*Procambarus clarkii*

+ = خرچنگ دراز بومی اروپا به صورت کلی ، نه لزوما بومی کشوری که اکنون در آن وجود دارد و در سالهای اخیر وارد شده اند. با این وجود در بسیاری از موارد این نوع خرچنگ توسط آن کشور در حال حاضر بومی در نظر گرفته می شود.

؟ = در کشور های مجاور وجود دارد و ممکن است ، با بررسیهای بیشتر مشاهده و ثبت گردد.

؟؟ = نشان می دهد که ورود خرچنگ صورت گرفته ولی بازده آن نامشخص است یا هنوز به طور رسمی گزارش نشده است.

R= پراکنش محدود ، یعنی شامل یک یا چند جمعیت ، ولی ممکن است از نظر منطقه ای فراوان باشد، مثلا*Apallipes* و *P.leniusculus* در اسکاتلند.

۳-۲- پراکنش *A. Leptodactilus* در ایران

عمده پراکنش گونه اقتصادی شاه میگوی دراز آب شیرین دریاچه سد مخزنی ارس و تالاب انزلی می باشد،همچنین دو گونه و یا زیر گونه آن نیز در سواحل و رودخانه های واقع در بخش غربی دریای خزر یافت میشود.هرچند صید و صادرات شاه میگوی *A. leptodactylus* از ایران به اروپا از سال ۱۳۶۴ به تعداد اندک از تالاب انزلی شروع گردیده است، ولی در حال حاضر تنها منبع صید و صادرات آن سد مخزنی ارس می باشد که ازسال۱۳۷۶ صادرات آن به برخی ازکشورهای اروپایی توسط شرکت های خصوصی صورت میگیرد.گرچه میزان صید و صادرات آن در طول سال ها تا به امروز با نوساناتی همراه بوده است.در سال های اخیر بر اساس اطلاعات غیر رسمی شاه میگوی *A.leptodactylus* موجود در سد ارس به برخی از منابع آبی دیگر در ۱۳ استان

کشور شامل استان های آذربایجان غربی، شرقی، اردبیل، زنجان، لرستان، فارس، کهگیلویه و بویر احمد، استان مرکزی، اصفهان، ایلام، خراسان، گلستان و کرمان معرفی شده است (*متین فر وهمکاران* ۱۳۸۶).

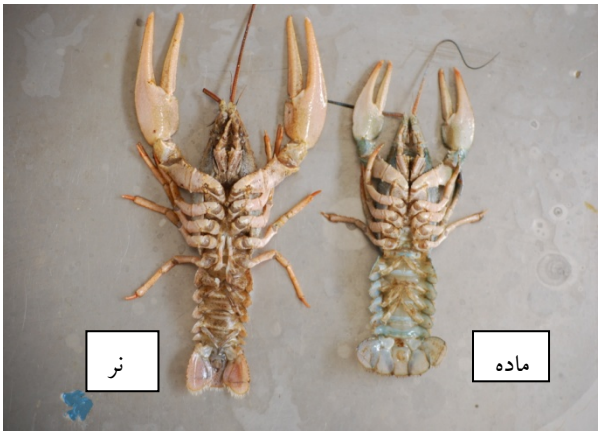
۴-۲- برخی ویژگی های شاه میگوی آب شیرین(*A. leptodactylus*)

زیستگاه طبیعی: شاه میگوی دراز آب شیرین جانور سربراهی (آرام) است با قدرت تولید مثلی بالا که زیستگاه های گوناگون محدوده بومی آن میباشد، این جانور به آب های نسبتا آرام علاقه داشته و در دریاچه های کم عمق، عمیق، چشمه های کوچک، رودخانه های بزرگ، استخر ها، مخازن آبی و پشت سد ها زندگی کرده و به شرایط مصبی سازگار شده است. بنابر این عملا در همه انواع بستر های توری، سنگی، علفی، گلی، سنگریزه ای، و ...، بجز بستر های زیاد لجنی دیده میشود و در مناطق معتدل نیمکره شمالی و جنوبی زیست می نمایند. این آبزی از لحاظ تحمل دما و میزان اکسیژن مور نیاز یکی از گونه های بسیار مقاوم بوده و دامنه وسیعی از تغییرات درجه حرارت آب بین ۴ – ۳۲ درجه سانتی گراد، نوسان شوری آب بین ۴ –۱۴ قسمت در هزار(ppt) و نیز کاهش موقت اکسیژن (کمتر از ۳.۹۷ ppm) راتحمل میکنند).(عبداله پور بی ریا ۱۳۸۲ ، متین فر وهمکاران ۱۳۸۶ ، رامین وهمکاران ۱۳۸۶). شاه میگوی صادراتی ایران به فرانسه بطور تصادفی وارد آب های جنوب این کشور شده و در حال حاضر در یکی از سیستم های آبی فرانسه زی توده قابل برداشت آن ۱۷۶ kg در هکتار است(Laurent 2005).

- **شکل و رنگ ظاهری:** رنگ و ظاهر این گونه نسبتا متغیر بوده و بستگی به شرایط گوناگون و صفات مشخصه کف استخر ها و رودخانه هائی که در آن زندگی میکنند دارد (تصویر۵). رنگ معمولی آن سبز زیتونی است اما میتواند زرد فام تا قهوه ای متمایل به قرمز نیز باشد، زیر کاراپاس و ناحیه شکمی آن سفید است.رنگ نمونه هایی که در محیط های با رویش گیاهی زندگی میکنند از سبز روشن تا سبز تیره متغییر است و نمونه هایی که در روی شن کف سنگریزه ای زندگی میکنند دارای رنگ عسلی با لکه های قهوه ای روی انبرک می باشند. نمونه هایی که روی بستر های شنی و گلی زندگی میکنند تیره رنگ هستند (عبداله پور بیریا۱۳۸۲).

-**تغذیه:** *A. leptodactilus* یک جانور همه چیز خوار با تنوع تغذیه ای بالایی است که این مساله باعث انعطاف پذیری بیشتر آنها در برابر تغییرات شرایط محیطی میشود. فعالیت تغذیه ای آنها شبانه روزی بوده ولی در شب

بیشتر است و سریعتر از گونه های اروپایی رشد میکنند. ترکیب غذایی شاه میگو با سن آنها تغییر میکند به طوریکه در سنین پایین تر بیشتر از غذاهای جانوری و در سنین بالاتر از غذاهای گیاهی استفاده میکنند. نرم تنان از جمله حلزون غذای مطلوب شاه میگو میباشد زیرا حلزون دارای پوسته آهکی بوده و این پوسته کلسیم مورد نیاز شاه میگو را هنگام پوست اندازی تامین میکند.تغییرات فصلی در ترکیب غذایی شاه میگوها (نوع غذای مصرف شده) هم به حالت فیزیولوژیکی شاه میگو وهم به تغییرات فصلی درجمعیت گونه های غذایی بستگی دارد. لذا عادت غذایی در شاه میگو ها بسته به میزان در دسترس بودن نوع غذا هم میتواند تغییر کند. شاه میگو جانوری است که از پایین ترین سطوح زنجیره غذایی استفاده میکند و پروتئین با ارزش تولید میکند. این آبزی را به خاطر اینکه پالایشگر آب بوده و هیچ بیماری مشترکی با انسان ندارد به راحتی میتوان در منابع آبی که آب آن مورد استفاده شرب قرار میگیرد رهاسازی و معرفی نمود. در پرورش مصنوعی (استخر های پرورشی) نیاز های غذایی نوزادان ۴-۱ درصد وزن بدنشان در روز و بالغین ۱-۰/۳ درصد وزن بدنشان میباشد (عبداله پور بی ریا ۱۳۸۲ ،متین فروهمکاران۱۳۸۶).



تصویر۶) شاه میگوی نر وماده

- **تولید مثل :** *A. Leptodactilus* همچون دیگر شاه میگو های آب شیرین اروپایی یک گونه سرد آبی بوده و جنس نر و ماده مجزا می باشد(تصویر۶) و نرها دارای چنگال های دراز و قوی تر و شکم آنهاکشیده و باریک است، و ماده ها دارای چنگال های کوتاه تر و شکم پهن تر برای حمل تخم میباشد. در شاه میگوی نر اولین زوج پا های شنا جهت انتقال اسپرم به کار میرود و لوله ای شکل می باشد.

تولید مثل در شاه میگوی*A. leptodactilus* بصورت جنسی بوده و باروری با جفت گیری همراه است. بعد از جفت گیری شاه میگوی ماده وارد دوران آبستنی میشود که این دوران دارای دو دوره است (ناظرانی هوشمند ۱۳۸۰).

دوره اول:شامل مراحل آبستنی درونی یا بسته(close gestatein) و آبستنی باز یا بیرونی(open gestatein) می باشد. در مرحله آبستنی درونی (تخم ها در داخل تخمدان ماده) جانور ماده حامل تخم های خود و اسپرم انتقالی از حیوان نر میباشد(اسپرم ها در نزدیکی سوراخ تناسلی ماده پشت دومین پاهای حرکتی آن ذخیره میشود)، در این مرحله ماده ها در پناهگاه یا لانه خود باقی مانده و فقط برای تغذیه آنجا راترک میکنند. این مرحله ۶-۴ هفته طول میکشد ودر این مدت شاه میگوی ماده شکم خود را کاملا تمیز کرده و در پایان دوره در بین بند های شکمی لکه های سفید ظاهر می شود (ناظرانی هوشمند ۱۳۸۰).

در مرحله آبستنی باز (تخم ها در زیر شکم ماده) ماده ها به پهلو یا به پشت قرار میگیرند و تخم ها را از تخمدان رها ساخته و به خارج بدنشان (زیر شکم) انتقال میدهند درست در این هنگام شاه میگوی ماده پناهگاه خود را

ترک کرده و با انجام حرکاتمختلف به خروج تخم ها کمک میکند.این مرحله برای شاه میگو بسیار خطرناک است زیرا مقاومتش بسیار کم شده و در مقابل حملات آسیب پذیر میباشد، در این مدت جنس ماده ناحیه شکمی خود را قوس داده و با جمع کردن دم ناحیه شکمی را پوشانده و با ترشح مایع شفاف آنرا به صورت کیسه ای در آورده و جهت نگهداری تخم های رها شده از تخمدان آماده میسازد. تخم ها از طریق مجرای تخم (اویدکت) همرا با یک مایع که غشاء ژله ای اسپرم را حل میکند با فشار از تخمدان به خارج رها میگردد، بدین طریق اسپرم های موجود در بدن حیوان ماده نیز آزاد گردیده و تخم ها را بارور میسازد در این حال مایع شفاف آزاد شده بصورت یک ماده غشایی تخم ها و فضای بین آنها راپر کرده و آنها را از یکدیگر جدا ساخته و تخم ها در زیر شکم به زوائد شکمی یا همان پاهای شنا (pleopodes)که حمل تخم ها تا رها شدن نوزادان نورس را بعهده دارد می چسبند (ناظرانی هوشمند ۱۳۸۰، طاهر گورابی ۱۳۸۲).

دوره دوم یا دوران رشد و نمو جنینی(incubation):در این مرحله ماده های حامل تخم در زیر شکم(تصویر۷) در مکانی که آب بخوبی جریان دارد خودشان را مخفی میدارند و با حرکات دم و بخش های شکمی باعث گردش آب بروی تخم ها میگردند. بدین ترتیب تخم ها شستشو و هوادهی میشوند، بدین طریق دوره تخم گشایی سپری میشود و تخم های بارور نشده نیز فاسد (دژنره) شده و از بدن جدا میشوند. طول این دوره بسته به دمای آب در گونه های مختلف متفاوت بوده و ۴-۶ ماه بطول میانجامد. درجه حرارت بالا (۱۸-۲۰ درجه سانتی گراد) در طول دوره انکوباسیون بر زمان تخم گشایی تاثیر مثبت گذاشته و حدود ۱.۵ ماه آن را به جلو میاندازد و برعکس شوک های سرمایی و درجه حرارت پایین زمان تخم گشایی را طولانی میکنند (Holdich 1988). نوزادان در حدود ۲۰-۲۵ روز همرا مادران خود باقی مانده و در طول این مدت یک بار پوست اندازی میکنند و سپس مادران خود را ترک کرده و در آب های کم عمق بصورت مستقل زندگی میکنند.مهاجرت فصلی انجام نمیدهند ولی در طول مراحل رشد از سطح به مناطق عمیق حرکت میکنند.

تصویر ۷) شاه میگوی ماده حاوی تخم در زیرشکم

طول سیکل تولید مثلی بر اساس آب و هوای محیط زیست متغییر است، تکثیر در فصل پاییز باکاهش درجه حرارت آب شروع و در فصل بهار تولید مثل آغاز میگردد. به طوریکه جفت گیری نر و ماده در طول مهر و آبان ماه وقتی که درجه حرارت آب به ۷-۱۲ درجه سانتی گراد میرسد اتفاق میافتد و تخم گذاری چند روز تا چند هفته بعد صورت میگیرد. انکوباسیون تخم ها در طول زمستان و بهار ادامه یافته و در مناطق با آب و هوای گرم ۴- ۶ ماه و در مناطق سرد ۶-۸ ماه

طول میکشد . بطور کلی طول زمان جفتگیری (انتقال اسپرم نر به ماده) تا رها شدن خرچنگ های نورس تقریبا ۶ ماه طول میکشد. (ناظرانی هوشمند ۱۳۸۰، طاهر گورابی ۱۳۸۲) .

تعداد و اندازه تخم های تولیدی بر اساس اندازه مولدین، وضعیت محیط ، مقدار غذای در دسترس میتواند از ۵۰ عدد تا ۴۰۰ عدد متغییر باشد. تعداد تخم های تولیدی در شاه میگوی*A.leptoductylus* معمولا بین ۴۰۰-۲۰۰ عدد می باشد (Koksal 1988).بین اندازه بدن شاه میگوی ماده و تعداد تخم داخل تخمدان (هم آوری مطلق) و تعداد تخم ها چسبسیده به پاهای شنا ر زیر شکم(هم آوری کاری) ارتباط مستقیم وجود دارد (عبداله پور بی ریا ۱۳۸۲). بر اساس مطالعات انجام گرفته توسط محسن پوروهمکاران (۱۳۹۲) در شاه میگوی *A. leptodactylus* میانگین تعداد تخم در داخل شکم(هم آوری مطلق)۲۸۶ عدد با حداقل ۱۲۶وحداکثر۴۸۵ عددو میانگین تعداد تخم در زیر شکم (هم آوری کاری)۲۵۸ عدد با حداقل۹۸ وحداکثر ۴۵۳عدد بوده است.

- **رشد و نمو و پوست اندازی**: پوست اندازی نشانه رشد این آبزی بوده و یک فاکتور کلیدی محسوب میشود. شاه میگوها برای تداوم رشد و بقا نیاز به پوست اندازی دارند و این کار را در مواقع مقتضی انجام میدهند(تصویر۸). رشد درشاه میگو بصورت پله ای (مرحله ای) بوده و بعد ازهر پوست اندازی تا تشکیل پوسته سخت رشد سریعی دراندازه آنها بوجود می آید. مرحله پوست اندازی مرحله خطرناکی بوده و در این مرحله شاه میگوها بخاطر داشتن پوسته بدنی نرم کاملا بی دفاع بوده و در برابر دشمنان و تهاجم عوامل انگلی و...، بسیار آسیب پذیر هستند. پوست اندازی در *A. leptodactilus* هم مثل سایر گونه های اروپایی به اندازه اش بستگی دارد و در افراد جوان بیشتر صورت میگیرد.

تصویر۸) شاه میگو درحال پوست اندازی

بچه شاه میگو های زیر یک سال بطور معمول در طول اولین سال عمرشان ۸-۹ بار و در سال دوم ۵ بار و در سال سوم ۲ بار پوست اندازی میکنند. در حالیکه نر های مسن تر دو بار در سال و ماده های مولد یک بار در سال پوست اندازی میکنند. اولین پوست اندازی نرها در وسط بهار یعنی وقتی که ماده ها حامل تخم ها هستند اتفاق میافتد و دومین مرحله پوست اندازی در اوائل پاییز یعنی زمانی که ماده ها برای اولین بار پوست اندازی میکنند اتفاق میافتد به همین دلیل نرها بزگتر از هم سن سال های خود هستند (کریمپور وهمکاران ۱۳۷۰). میزان رشد درشاه میگوها به غذا ، جنسیت (نر و ماده) فاکتور های فیزیکوشیمیایی محیط زیست (اکسیژن، دمای آب، pH، میزان کلسیم، سختی آب و ...) بستگی دارد، نرها رشدشان سریعتر از ماده ها بوده و آب غنی از کلسیم سرعت رشد را بیشتر میکند (ناظرانی هوشمند ۱۳۸۰). میزان رشد شاه میگوی دراز سد مخزنی ارس نسبتا سریع بوده و رشد

طولی و وزنی آن در مقایسه با جمعیت های مشابه در ترکیه، ترکمنستان، تالاب انزلی بیشتر میباشد (کریمپور و حسین پور ۱۳۷۹). بطوری که در بررسی های انجام گرفته توسط محسن پور وهمکاران در سال۱۳۹۲-۱۳۹۱میانگین طول و وزن آنها را با ٪۹۵ اطمینان به ترتیب ۱۲/۸۹±۱۰۶/۲۶ میلیمتر و ۱۵/۵۴±۳۸/۷۹ گرم ذکر کرده است که بزگترین آن دارای طول ۱۷۱ میلیمتر و وزن ۲۱۶ گرم بود (محسن پور وهمکاران ۱۳۹۲).

تکثیر و پرورش مصوعی: شاه میگوی*A. Leptodactylus* از لحاظ پرورش در استخر ها در سطح تجاری در بین گونه های آسیایی و اروپایی از مقام اول برخوردار است و در حال حاضر در بسیاری از کشور های اروپایی و آمریکایی تکثیر و پرورش آن به لحاظ اقتصادی جزء برنامه های آبزی پروری قرار دارد. زیرا این گونه در مقایسه با سایر گونه ها دارای مزایای زیادی از جمله : هم آوری بیشتر، رشد سریعتر، مقاوم به بیماری ها، تنوع در رژیم غذایی، انعطاف پذیری در مقابل شرایط محیطی و پرورشی استخر، ارزش غذایی زیاد و رژیم غذایی ارزان می باشد و به همین خاطر *A. leptodactylus* از گونه هایی است که جهت تامین نیاز های آبزی پروری (تکثیر و پرورش) آنرا به جای شاه میگوی چنگال قرمز *(Astacus Astacus Linnacus .1758)* که بعلت بروز بیماری طاعون ذخایر آن رو به نابودی است جایگزین و به چند کشور اتحادیه اروپایی از جمله ایتالیا، آلمان، یوگسلاوی، انگلستان، هلند، لهستان، فرانسه وسوئیس معرفی شده است (Holdich 2005, Skurdal et al.2002, Machino & Harlioglu& Harlioglu 2006, Holdich &Whisson 2004, صمد زاده۱۳۷۷). همچنین جهت پیوند زدن (معرفی و رهاسازی) در محیط های دیگر منابع آبی *A. leptodactylus* از میان گونه های دیگر خرچنگ دراز آب شیرین در اولویت چهارم قرار دارد، بطوریکه گونه های *P. Lenisculus* در اولویت اول، *A. pallipes* در اولویت دوم و *A. astacus* در اولویت سوم قرار دارد (طاهر گورابی ۱۳۸۲) .

A. leptodactylus جانور سربراهی بوده و به آب های نسبتا آرام در دریاچه ها و کانالها علاقه دارد و میتواند تا ۳۰ سانتی متر رشد داشته باشدولی بطور عادی تا ۱۵ سانتی متر رشد میکند.

تولید و تجارت شاه میگو: میزان تولید تجاری شاه میگوی دراز آب شیرین در سال ۲۰۰۴ میلادی بیش از ۱۷۰ هزار تن بود که با توجه به رویکرد کشورهای پیشرو شیلاتی در جهت ایجاد تنوع در محصولات و همچنین تقاضای فزاینده کشور های توسعه یافته برای تنوع بخشی در سفره غذایی و نیز بهره برداری بهینه از پروتئین سفید و رعایت برنامه غذایی برای حفظ سلامتی تا اواخر سال ۲۰۱۰ از مرز ۲۰۰ هزار تن فراتر رفت.از کل تولید ۱۷۰ هزار تن شاه میگو مقدار ۳۵ هزار تن از طریق آبزی پروری (پرورش مصنوعی) و بقیه از منابع آبی (صید طبیعی) تولید میشود. که در این میان کشور چین مقام اول و ایالت متحده آمریکا مقام دوم و اسپانیا مقام سوم را دارد. ارزش کل تجارت شاه میگو در جهان به بیش از یک میلیارد دلار میرسد که سهم ایران از این بازار جهانی در حال حاضرحدود دو میلیون دلار (۰/۲ درصد) است.از لحاظ تجارت شاه میگو *A. leptodactylus* (شاه میگوی پنجه باریک) ترکیه با تولید ۱۰۰۰ تن مقام اول و ایران با تولید ۲۰۰-۲۵۰ تن مقام دوم را دارد(متین فر وهمکاران ۱۳۸۶)..

قیمت فروش شاه میگو با توجه به اندازه ، گونه ،مناسبت های مختلف برای ایام سال متفاوت میباشد بطور کلی شاه میگوی صادراتی ایران از خرداد ماه تا آبان ماه کیلویی ۶-۷ دلار و از آذر ماه (نزدیک شدن به سال مسیحی) به ۱۰-۱۲ دلار میرسد.قابل ذکر است که اندازه بازار پسندی شاه میگو بالای ۵۰ گرم است. همچنین قیمت شاه میگوی طبیعی نسبت به پرورشی آن گران تر است.

صید و صادرات شاه میگوی*A. Leptodactylus* در ایران به سال ۱۳۷۴ از سد ارس به میزان ۱۱۷۴۷ کیلو گرم و در سال ۱۳۸۶ از تالاب انزلی شروع گردیده است و در حال حاضر سد ارس تنها منبع صید تجاری شاه میگو در ایران است (متین فر وهمکاران ۱۳۸۶).

۵-۲- مصرف شاه میگو

ارزش غذایی زیاد انواع آبزیان بخصوص شاه میگوی آب شیرین باعث گرایش فزاینده مردم به مصرف آنها شده است. شاه میگوی آب شیرین نوعی آبزی محسوب میشود در سراسر جهان یافت می شود و از گذشته های دور در چرخه غذایی مردم جهان دیده می شود. استفاده از شاه میگو به عنوان غذا در اروپا سابقه دیرینه دارد. و در زمان های قدیم به عنوان غذای گروه اشراف و کلیسا بشمار میرفت. تغذیه شاه میگو از قرن سوم بصورت یک برنامه غذایی در بین مردم عادی جا باز کرده است و به عنوان یک غذای لوکس بخصوص بیش از همه در سوئیس، فرانسه، ایتالیا، فنلاند، اسپانیا، آلمان و سایر کشورهای پیشرفته مورد استفاده قرار میگرفت (صمد زاده 1377).مصرف شاه میگوی آب شیرین درایران بدلیل مسائل فرهنگی و شرعی درمورد حلیت آن رایج نیست. این موجود آبزی از ارزش غذایی بالایی برخوردار است ولی بدلیل کمبود تولید و عدم شناخت بازار داخلی هم اکنون تمامی تولیدات آن صادر می شود. شاه میگوی *A. leptodactylus* یکی از گونه های اقتصادی (در بین ۱۲ گونه اقتصادی) در جهان است که در ایران در دریاچه سد مخزنی ارس و تالاب انزلی وجود دارد.

شاه میگوی پنجه باریک ایران (*A. leptodactylus*) از نظر مقدار گوشت خالص بر همتای ترکیه ای و انگلیسی خود برتری داشته و به همین خاطر مشتری پسندتر است. بر اساس بررسی های انجام شده (کریمپور و حسین پور ۱۳۷۶) گوشت خالص شاه میگوی پنجه باریک ایران ۲۱.۴ ٪ وزن بدنش را شامل می شود. در حالیکه این مقدار برای شاه میگوی ترکیه ای ۱۹.۱٪ (Koksal1979) و شاه میگوی انگلستان ۱۱.۹٪ (Harlioglu &Holdich 2001) برای شاه میگوی پنجه باریک خزری ۱۶.۱ ٪ است(متین فر وهمکاران ۱۳۸۶).

بازده گوشت شاه میگوی آب شیرین بر اساس محل زیست و فصل متفاوت بوده و اندازه آنها در بازده نسبت گوشت قابل خوراکی به کل بدن تاثیر زیادی دارد. بهترین قسمت خوراکی آن گوشت ناحیه دم (Abdomen) است، مقداری گوشت نیز از چنگال های شاه میگو حاصل می شود. روش های مختلفی در عمل آوری حمل و نقل و عرضه شاه میگو وجود دارد، از جمله عرضه به صورت زنده، منجمد شده، پخته و فرآورده های عمل

آوری شده را شامل می شود که بایستی عرضه، فرآوری وبسته بندی آن مطابق تقاضای بازار مصرف صورت گیرد.

۶-۲- مروری بر بیماری ها وآلودگیهای انگلی شاه میگو

خسارات ناشی از بروز بیماریها اعم از وقوع ناگهانی و تلفات همه گیر (حاد) و یا وقوع تدریجی و تلفات آرام (مزمن) در صنعت آبزی پروری بسیار سنگین و خطر ساز بوده است. در این رهگذر شاه میگو ها نیز همانند سایر آبزیان در منابع آبی (محیط های طبیعی) و مراکز تکثیر و پرورش مورد تهدید انواع بیماری قرار دارند. بیماری ها میتوانند جمعیتی از شاه میگوها را مبتلا کنند و به طور معکوس سیستم اکولوژیکی(بقا، رشد، تولید مثل و...) آنها را تحت تاثیر قرار دهند (Unestam 1973). عوامل بیماری زا وسیع و متنوع بوده و شامل فاکتور های زنده و غیر زنده می باشد، عوامل زنده بیماری زا و آسیب رسان برای شاه میگوها و یا سایر گروه های آبزی معمولا در شش گروه عمده شامل : ویروس ها، قارچ ها، باکتری ها، ارگانیسم های شبه ریکتیزیایی، تک یاخته ها و پر یاخته ها دسته بندی میشوند. قارچ ها و ویروس ها مهمترین گروه های آسیب رسان می باشند که در بین اینها پرحدت ترین عامل بیماری زا در شاه میگوی دراز آب شیرین قارچ آفانومایسس استاسی *(Aphanomyces Astasi)* عامل ایجاد پلاک یا طاعون در شاه میگو است.

تحقیقات و مطالعات روی پاتوژن های شاه میگو و سایر ارگانیسم های هم زیست (symbionts) و یا هم غذا(Commensals) سابقه طولانی دارد ولی بدلیل جوان بودن صنعت تکثیر و پرورش شاه میگو و محدود بودن این صنعت به کشور های خاص و شرایط خاص طبیعی و مصنوعی مورد نیاز، تعداد مراکز تحقیقی و پژوهشی مربوط به بررسی و مطالعه عوامل بیماری زا در شاه میگو اندک می باشد. برخی مولفان مرگ و میر بالا در جمعیت های شاه میگوی دراز آب شیرین را اغلب به آلودگی ها نسبت می دهند که مورد تائید قرار نگرفته و عامل مسبب در بسیاری از موارد بدون تشخیص باقی می ماند. همچنین مرگ و میر های جریی و ضایعات مزمن نیز در شاه میگوها بطور کافی مورد پژوهش قرار نگرفته است. لذا ابهامات زیادی در خصوص آسیب شناسی، توزیع جغرافیایی عوامل بیماری زا و غیره در شاه میگو وجود دارد (Rogers etal 2003 ,Vogt 1999).

۱-۶-۲- آلودگی های انگلی

آلودگی های انگلی در شاه میگوی دراز آب شیرین با توجه به پراکنش جغرافیایی، زیستگاه های طبیعی، و محیط های پرورشی در سراسر جهان متنوع بوده و متناسب با شرایط محیطی و زیستی میتوانند باعث بروز آلودگی ها و در مواردی بیماریهای همه گیر شوند. شاه میگوها نقش مهمی را بعنوان همزیست در بین بسیاری از بی مهرگان بازی میکنند و میتوانند میزبان واریته های وسیعی از انگل ها باشند(Edgerton et al. 2002, Evans and Edgerton 2002, Lodge and Hill 1994). آلودگی ها و بیماری های انگلی در شاه میگوهای دراز آب شیرین تحت

عنوان گروه های انگلی تک یاخته ها، پر یاخته ها و سایر ارگانیسم ها ی کومنسال (commensal) مورد بررسی قرار می گیرند.

الف) گروه انگل های تک یاخته ای

میکروسپوریدین ها *(Microsporidians)*: تک یاختگان انگلی این گروه وابسته به آغازیان، راسته میکروسپورا می باشندکه جنسهای،تلوهانیا*(Telohania)*،پلیستوفورا*(Pleistophora)*،آمزون*(Ameson)* ،واورایا*(Vavraia)* را شامل می شوند. اینها جزء انگل های درون سلولی بوده و بیشتر مرکز رشته های عضلانی را توسط دستجاتی از اسپور همراه با سایر مراحل انگلی آلوده میکنند و بافت های مبتلا بطور بارز و مشخص برافروخته و متورم می باشند. البته اسپورهای گونه های شبه تلوهانیا *(Telohania like sp.)* در اندام های قلب، گنادها، بافت های پیوندی، بافت عصبی و همولنف، و گونه های اسپورفورا یا اسپورهای واورایا نیز در هپاتوپانکراس، چشم، قلب، غدد آنتنال، برانش و بافت پیوندی نیز مشاهده وگزارش شده است(Edgerton et al. 2002, Langdon 1991a, Cossins and Bowler 1974). معتقدند انتقال اینها بطور مستقیم، از طریق کانی بالیسم (هم جنس خواری) و تغذیه از بافت های آلوده صورت میگرد (Hebert 1988 , Graham and France 1986, Langdon and Thorne 1992).

آلودگی به میکروسپوریدین ها در بسیاری از بی مهرگان و مهره د اران از جمله شاه میگوی آب شیرین رایج و حائز اهمیت است،شیوع بیماری اغلب پایین بوده و در جمعیت های وحشی شاه میگو گزارش شده است و بندرت در سیستم های پرورشی نیمه متراکم مشاهده شده است. عمده علایم بیماری در شاه میگو ها در شروع آلودگی، بی حالی، تیرگی عضلانی، و در مرحله آخر بیماری تمام عضلات شکمی بصورت سفید گچی و نهایتا به فرم زال (سفید)، دم پنبه ای یا لعاب چینی در می آید، بهمین خاطر به بیماری دم شیری، پنبه ای و یا بیماری زال معروف است(Alderman and Polglase 1988, Lightener 1996). اطلاعات اندکی راجع به سیکل زندگی میکروسپوریدین ها وجود دارد و معتقدند ممکن است دوره زندگی در بین گونه های وابسته به میکروسپوریدین ها متفاوت باشد همچنین ممکن است در تکمیل چرخه زندگی اینها وجود سایر بند پایان نیز به عنوان میزبان لازم باشد (Sweeney etal. 1985, Andreadis 1985).

آلودگی با پزوروسپرمیوم و گونه های مشابه: *(Psorospermium spp)* :گونه های انگلی پزوروسپرمیوم بر طیف وسیعی از شاه میگوهای خانواده آستاسیده ،کامباریده وپاراستاسیده موثر بوده و جنسهایی از آنها درشرایط خاص بیماریزا میباشند (Vogt &Rug 1999). بیماری در اثر تهاجم انگل تک یاخته ای بنام*P. Haekeli* رخ میدهد و برای اولین بار توسط Hacckel 1857 بعنوان انگل شاه میگوی دراز آب شیرین گزارش شده است. پس از آن ارگانیسم های شبیه و مشابه به آن نیز در گونه هایی از شاه میگوی دراز آب شیرین گزارش شده است (Vogt et al, 1996). انگل دارای زندگی آزاد وآمیبی شکل بوده و اکثر شاه میگو ها به آن حساس هستند، بیماری زایی

انگل نامشخص بوده ولی آلودگی به انگل ضمن اینکه میتواند باعث مرگ ومیر شود، استعداد ابتلاء شاه میگو به بیماری طاعون و سایر عوامل بیماری زا را نیز افزایش می دهد.انگل به اشکال مختلف در بافت های پیوندی، عضلانی زیر کاراپاس، قسمت میانی و خلفی مجرای گوارشی جایگزین میشود. در شاه میگوی آستاسیده *(Astacidae)* با تراکم زیاد و در شاه میگوی کامباریده*(Combaridae)* با تراکم کم در بافت های پیوندی و پوستی زیر کاراپاس مشاهده و گزارش شده است (Henttonen et al 1994 , Rug & Vogt 1995). آلودگی به انگل پزوروسپرمیوم در گونه های مختلف شاه میگو در اروپا، آمریکا و استرالیا گزارش شده است، میزان شیوع هم درجمعیت های مختلف شاه میگوها ممکن است بسته به شرایط محیطی، فصل و مقاومت میزبان در مقابله با عفونت متفاوت میباشد (Vogt et al 1996, Evans &Jussila 1997).

آلودگی با مژه دار آپوستوم*(Apostom ciliates)*: این مژه دار هنوز بطور کامل مورد شناسایی قرار نگرفته است، برخی از گونه های آپوستوم برانش شاه میگو را از سطح و یا از زیر مورد تهاجم قرار میدهد. آپوستوم هایی که سطح برانش را مورد تهاجم قرار میدهند بصورت کیسه دار (Encyst) روی سطح برانش مستقر میشوند و آسیب رسان نمی باشند، اکثر آپوستوم هایی که شاه میگو را آلوده میکنند در این گروه قرار دارند و غیر بیماری زا می باشند. گونه هایی از آپوستوم های غیر بیماری زا از آب های شور و شیرین از آمریکا گزارش شده است (Johnson 1977). بعضی از گونه ها هم در بافت های زیرین برانش نفوذ کرده و از طریق سوراخ نمودن پوشش و بشره برانش باعث آسیب بافتی و بیماری در شاه میگو می شوند. این گونه ها بیماری زا هستند. ویژگی میزبانی بین گونه های آپوستوم متغیر است. آپوستوم هایی که سطح داخلی برانش را مورد حمله قرار میدهند در شاه میگو ها نیز همانند سایر سخت پوستان بیماری زا می باشند (Johnson 1977).

آلودگی با مژه داران اختیاری داخلی*(Internal Facultative Ciliates)*: سخت پوستان بطور طبیعی در معرض واریته های متعددی از مژه داران قرار می گیرند، بعضی از مژه داران ممکن است زندگی آزاد داشته یاشند و در مایعات بدن بسیاری از سخت پوستان از جمله شاه میگو زیست میکنند . عفونت با گونه های مژه داران که سیکل زندگی آزاد دارند در شاه میگو و سایر سخت پوستان در سراسر دنیا بویژه در واحد های پرورشی میتوانند اتفاق بیافتد. انگل مژه دار تترا هایمناپریفورمیس *(Tetrahymena pyriformis)* بعنوان انگل اختیاری و عامل بیماری زای فرصت طلب،شاه میگو را در شرایط نامناسب زیستی مبتلا میکند. انگل در هنگام وجود زخم در سطح بدن یا کاهش مقاومت شاه میگو وارد بدن میزبان شده و تکثیر می یابد و با نفوذ در همه اندام های بدن بویژه هپاتوپانکراس، برانش و غدد آنتنی باعث بروز نکروز وسیع بافت ها میشود. بیماری همراه با علائم بالینی، بی حالی، ضعف و سستی در حرکات دم، ناتوانی در اصلاح وضعیت هنگامی که به پشت می افتد همراه بوده و

اغلب در شاه میگو های جوان و در شرایط کیفیت بد آب اتفاق می افتد. آلودگی شدید به انگل در شاه میگوی پنجه قرمز در استرالیا گزارش شده است (1995 و Edgerton et al 1996).

ب) گروه انگل های پر یاخته*(Metazoa)*

انگل های پر یاخته شامل : ۱- ترماتود ها یا کرم های برگی شکل ۲- سستود ها یا کرم های نواری و یا کرم کدو ۳- نماتود ها یا کرم های گرد ۴- آکانتوسفال ها یا خارسران می باشند.

گونه های زیادی از پر یاخته ها در ارتباط با شاه میگو بعنوان انگل و با همزیست گزارش شده است که اکثرشان آثار سوء کمی در بهداشت و سلامت شاه میگو دارند مگر در موارد آلودگی شدید، ممکن است تعداد زیادی انگل باعث آسیب و اختلال در فعالیت اندام های حیاتی میزبان گردد اما بعضی از گونه های انگلی پر یاخته از لحاظ بهداشت و سلامت انسان ها (زئونوز بودن) مهم و با اهمیت هستند (Alderman and Polglase 1988, Edgerton et al. 2002). معمولا شیوع زیاد آلودگی های انگلی به مناطق جغرافیایی خاص محدود می شود. انگل های پر یاخته می توانند در هر دو ناحیه سطحی و داخلی بدن وجود داشته باشند. اکثر آنها اغلب انگل سایر حیوانات بوده و بعضی شاه میگو را به عنوان میزبان واسط انتخاب ودر بدن آن زندگی می کنند. بطور کلی اطلاعات مربوط به زیست و بقاء این گونه ها در بافت های بدن شاه میگو همچنین بیماری زایی و آسیب های ناشی از از آنها بطور کامل مشخص نشده است(ÓDonoghue et al 1990,Evans and Edgerton 2002). **ترماتود ها:** اکثر مطالعات و پژوهش های انجام گرفته در جهان در خصوص انگل های پر یاخته ای در شاه میگوها مربوط به دیژن ها (ترماتود های چند میزبانه) می باشد. ترماتود های دیژن آلوده کننده شاه میگو ها متنوع بوده و حداقل مربوط به ۱۰ خانواده می باشند که شاه میگو را به عنوان میزبان واسط دوم آلوده می کنند. گونه های انگلی دیژن ها و محل قرار گرفتن آنها در قسمت های مختلف بدن متنوع می باشد، بطور یکه گونه هایی از ماکرودروئید ها*(Macrodroids)*، بعنوان مثال: گونه هایی از آلوگلوسیدیوم*(Alloglossidium sp)* در غدد آنتنال شاه میگو بالغ می شوند. اکثر گونه های انگلی دیژن که شاه میگو را آلوده می کنند در سیکل زندگی خود یک یا بیشتر از یک میزبان ویژه دارند، معمولا در سیکل زندگی آنها یک نرم تن بعنوان اولین میزبان واسط و یک مهره دار به عنوان میزبان نهایی نقش دارد. همچنین بعضی از گونه های دیژن شاه میگو را همانند سایر بی مهرگان به عنوان دومین میزبان واسط میتوانند آلوده کنند. بعضی از گونه های انگلی دیژن هم از مهره داران به عنوان میزبان نهایی استفاده نمی کنند، بعضی ها هم از هر دو شاه میگو و ماهی بهره میبرند و بعضی ها هم در بدن حلزون بالغ می شوند، در اکثر موارد حلزون اولین میزبان واسط می باشد. البته موارد استثنا نیز وجود دارد، مثلا انگل : *Gorgodera amplicava* احتمالا می تواند میزبان های متعددی مثل :حلزون، دوکفه ای، شاه میگو و قورباغه داشته باشد. بعضی از میکروفالید ها*(Microphallids)* می توانند انواعی از پرندگان، پستانداران، ماهیان را به عنوان میزبان نهایی انتخاب نمایند،همچنین گونه هایی از انگل پارگونیموس *(Paragonimus sp)* قادر است گونه های مختلف

پستانداران را آلوده نماید (Carney and Brooks 1991). شاه میگو به عنوان دومین میزبان واسط انگل پاراگونیموس در آمریکا و منطقه شمال آسیا گزارش شده است(Fan et al. 1990).گرایش انگل های دیژن بسته به نوع انگل در بدن میزبان در بافت ها و اندام های مختلف از جمله: گنادها، قلب، هپاتوپانکراس، برانش، عضلات (Fan et al. 1990, JueSue & Platt 1998) و سفالوتراکس، معده (Soganders – Bernal 1965) و غدد آنتنال (Font 1994) گزارش شده است.

برخی از انگل های رایج و معمول در شاه میگو از لحاظ بهداشت انسانی نیز مهم و با اهمیت می باشند. و قادرند در انسان نیز آلودگی ایجاد نمایند از جمله انگل پاراگونیموس که در صورت مصرف خام و یا پخت ناقص شاه میگو سبب عفونت شدید ریوی در انسان می شوند، همچنین تعداد اندکی از میکروفالید ها *(Microphallids)* می توانند ناراحتی های معده ای و روده ای در انسان ایجاد نمایند. مراحلی از وجود دیژن ها در بافت های بدن بوسیله حرارت و یا انجماد کافی از بین میروند (Deardoff and Overstreet 1991).

سستود ها یا کرم های نواری*(Cestodea)*:سستودهای آلوده کننده شاه میگو بیشتر متعلق به راسته آمفی لینیده آ*(Amphilinidea)* و هیمنولپیده آ*(Hymenolepidea)*می باشند و از استرالیا گزارش شده اند(ÓDonoghue et al.1990). گزارشات مربوط به عفونت و آلودگی شاه میگو به سستود ها معدود و اندک می باشند و این موضوع بیشتر ناشی از این است که تحقیق و پژوهش در این زمینه کمتر صورت گرفته و در صورت انجام پژوهش های بیشتر امکان گزارش سستود های زیاد تر وجود دارد. شاه میگو ها به عنوان میزبان واسط سستود ها آلوده می شوند.

نماتودها*(Nematodes)* : نماتودهای آلوده کننده شاه میگو متعلق به چند خانواده می باشند که هم در سطح بدن و هم در داخل بدن شاه میگو مستقر می شوند. گونه هائی از نماتود ها از قسمت های مختلف بدن شاه میگو از جمله : برانش، شیار های عضلات کاراپاس جداسازی شده اند، و رابطه بین میزبان و انگل نیز نامشخص است (Evans et al.1992). به نظرمی رسد بعضی ازآنها دارای زندگی آزاد(free living nematods) و یا وابسته به گونه هایی با زندگی آزاد باشند. شیوع آلودگی، شدت هجوم، قابلیت زیست و بقاء این انگل ها تا حدودی به دما، میزان مواد آلی و شرایط طبیعی و پرووَرشی بستگی دارد (ODonoghue et al. 1990, Low 1995). تا بحال نماتودهای با زندگی آزاد در ۱۴ گونه و ۸ جنس از شاه میگوها گزارش شده اند. از جمله: پروکرومادوریلا *(Prochromadorella)*،اکتینولایموس*(Actinolaimus)*، مونهیسترا *(Monhystera)*،دوریلایموس*(Dorylaimus)* ،کرومادوریتا*(Chromadorita)*،تریلوبوس *(Trilobus)*، رابدیتیس *(Rhabditis)*. تعداد کمی از نماتود ها به عنوان انگل داخلی با ویژگی میزبانی در شاه میگو گزارش شده است. که عبارتند از : آنژیواسترنژیلوس *(Angiostrongylus cantonensist)* (Rachford 1975) و اسپیروریدا*(Spiririda)* (ODonoghue et al. 1990). این انگل ها احتمالا جهت تکمیل چرخه زندگی خود به یک میزبان نهایی مهره دار نیاز دارند و در این مسیر از شاه میگو به

عنوان میزبان واسط انتقال دهنده (Paratenic host) استفاده می کنند، شاه میگو با خوردن میزبان واسط آلوده به انگل به عنوان میزبان واسط انتقال دهنده محسوب میشود. هر چند عفونت طبیعی شاه میگو با آنژیواسترونژیلوس گزارش نشده است، ولی عفونت تجربی با این انگل در گونه هایی از شاه میگوی کامباروس(*Cambarus sp.*) به عنوان میزبان واسط نشان داده شده است(Rachford 1975). پراکنش جغرافیایی انگل آنژیواسترنژیلوس کانتوننزیس اقیانوس آرام و شمال غرب آسیا می باشد. این انگل از لحاظ بهداشت انسانی (زئونوز بودن) با اهمیت و قابل توجه می باشد.

آکا نتوسفال ها(*Acanthocephalans*): گزار ش مربوط به آلودگی شاه میگو به آکانتو سفال ها خیلی کم می باشند. تنها تعداد چهار مورد آلودگی انگلی شاه میگو به آکانتوسفال ها از استرالیا،آمریکا، اروپا وجود دارد که شاه میگو به عنوان میزبان واسط انتقال دهنده آنها مطرح بوده وشاه میگو از طریق تغذیه میزبان واسط آلوده مبتلا می شود. آکانتو سفال ها به عنوان پاتوژن های مهم و با اهمیت در شاه میگو مطرح نشده اند و شیوع بیماری اغلب کم و نادر می باشد. این موضوع نیز احتمالا ناشی از اندک بودن تحقیقات در این زمینه است. براساس گزارشات موجود تا بحال تنها پنج گونه اکانتوسفال دربرخی از شاه میگوها از اروپا ،امریکا واسترالیا گزارش شده است

گونه های گزارش شده در جهان شامل :

1 – Polymorphus biziurae (ODonoghue et al. 1990) استرالیا

2- P. Boschadia (Siebord 1835; Golvan 1961) اروپا

3- Southwellina dimorpha (Schmidt 1973; Richardson & font 2006) امریکا

4- Neoechinorhunchus rutili (Merritt and Pratt 1964) امریکااروپا

5-Fillicollis anattis (Golvan 1961)

آلودگی با عوامل اپی کومنسال(Epicommensals)و سایر ارگانیسم ها: ارگانیسم های عامل به صورت همزیست سطحی و همچنین آزاد زندگی می کنند، این ارگانیسم ها عموما در محیط ها آبی وجود دارند و در شرایط نامساعد محیطی به صورت منفرد یا گروهی شاه میگو را مورد تهاجم قرار می دهند و آبشش ها و سطح بدن را آلوده می کنند. شاه میگو ها در تمام مراحل زندگی ممکن است توسط این ارگانیسم ها مورد حمله قرار گیرند و در صورت بروز استرس، ضعیف شدن و مختل شدن فعالیت های طبیعی شاه میگو باعث بروز بیماری گردند. این ارگانیسم ها عبارتند از :

مژه داران پری تریش(*PeritrichCiliata*):

ارگانیسم های متعددی از مژه داران پری تریش (دارای مژه های دهانی واضح و پیچیده) قادرند شاه میگو را مورد تهاجم قرار داده و درقسمت های مختلف سطح بدن شاه میگو زندگی انگلی، هم زیستی ویا هم غذایی

داشته باشند.گروه بزرگی از مژه داران چسبیده(Sessilian)شایع و رایج در این گروه شامل گونه هایی ازجنس: اپیستیلیس(*Epistilis sp*)،کوترنیا(*Cothurnia sp*)،لاژینوفریس(*Lagenophrys sp.*) ورتسیلا(*Vorticella sp*) ،زئوتامینوم (*Zoothamnium sp*)، پیکسی کولا (*Pyxicola sp*)،کارچیسوم (*Carchesium sp*)، واژینی کولا(*Vaginicola sp*)، سینکوترینا(*Sincothurnia sp*) می باشند که از خصوصیات آنها دایم متصل بودن به میزبان است ; Harlioglu 1999). (Quaglio et al. 2006b ; Brown et al. 1993 گرچه آنها بی ضرر و کومنسال هستند ولی مرگ ومیر شاه میگوها در شرایط پرورشی در ارتباط با برخی از گونه ها از قبیل اپیستیلیس و گونه هایی از کوترنیا ها وجود دارد (Brown et al. 1993). گزارشات زیادی مبنی بر مورد هجوم قرار گرفتن گونه های متعددی از شاه میگوی آب شیرین توسط انواع مختلفی از مژه داران پریتریش وجود دارد. استقرار این مژه داران در سطح خارجی بدن بسته به نوع انگل متفاوت می باشد، بعضی ها به طور خاص در برانش ها بعضی ها در ضمائم پوستی و کاراپاس و بعضی ها در سراسر بدن مشاهده میشوند. میزان تهاجم نیز به گونه شاه میگو، وضعیت و شرایط محیطی آبزی، مراحلی از چرخه پوست اندازی میزبان بستگی دارد. همچنین میزان تهاجم در استخر های پرورشی و محیط های طبیعی در بعضی گونه ها متفاوت بوده و این تفاوت احتمالا ناشی از شرایط محیطی آبزی می باشد. کدورت و کیفیت آب اثر معنی داری روی میزان تهاجم این انگل ها دارد، کیفیت آب محل زیست به عنوان یک شاخص اصلی و عامل بالقوه در هجوم این انگل ها به شاه میگو های پرورشی می باشند که درصورت پائین بودن کیفیت آب، افزایش در جه حرارت آب و تراکم زیاد،میزان خطر ابتلا افزایش می یابد، و معتقدند حضور انبوه و متراکم پری تریش ها در برانش می توانند باعث اختلال در عمل تنفسی میزبان شود.بسیاری از مژه داران پری تریش وابستگی و ارتباط خاص هم غذایی (Commensal) با میزبان دارند که عنوان هم زیستی(Symbiont) را برای آنها مطرح میکنند، بطوری که وجود یک همزمانی بین زمان دگردیسی انگل با مرحله پوست اندازی شاه میگو (میزبان) گزارش شده است.البته در این زمینه تحقیقات کمی صورت گرفته است. انتقال مژه داران پری تریش از یک میزبان به یک میزبان دیگر در مراحل زندگی آزادکه تلوتروک(Telotroch) نامیده میشودصورت میگیرد (Evant et al.1992, Donoghue et al.1990, Scot& Thune 1986, Brown et al.1993, Morado & Small1995). گروه دیگری از مژه داران تک یاخته ای گروه سوکتورینها(*Suctorian*) میباشند.اینها دارای لوله های تغذیه ای ومکنده بوده ودر سطح پوست و برانش زندگی میکنند. جنسهای زیادی از این گروه از جمله آسینتا(*Asineta*) رایج ترین وجنسهای توکوفریا(*Tokophrya*)،پودوفورا(*Podophora*)،اوپرکولاریا(*Opercularia*) کمترشایع وجود دارند(Morado &Small 1995). همچنین گونه هایی از مژه داران با زندگی آزاد بطور نمونه از قبیل تترا هایمنا که انگل آزاد زی و فرصت طلب است می توانند انواع مهره داران وبی مهره گان را مورد تهاجم قرار داده وباعث بیماری شوند.آسیبهای ناشی از مژه داران در شاه میگوها اغلب درهموکول(Haemocoel) و فضاهای خونی در اکثر بافتها ونکروز کانونی بافت های مبتلا اتفاق می افتد(Edgerton et al .1996).

برانکیوبودلا(*Branchiobodella*): اینها کرم های آنالید شبیه به زالو ها و الیکوکت ها، متعلق به جنسهای متعدد و بدنشان بند بند است. سیکل زندگی آنها کمتر شناخته شده و تقریبا بیشتر عمر خود را در سطح بدن طیف وسیعی از شاه میگو ها زندگی می کنند. اینها بطور بارز ویژگی میزبانی کمتری از خود نشان می دهند، بهمین خاطر قادرند بر روی سطح بدن انواع گونه های شاه میگو زندگی کنند. میزبان رایج و معمولی آنها شاه میگو های خانواده آستاکوئیده*(Astacoidae)* می باشند. بیماری زایی آنها در شاه میگو ها چندان با اهمیت نمی باشند. اینها اساسا اپی کامنسال بوده وچسبیده به سطح بدن می باشند. گرچه بعضی گونه ها از جمله *B.Hexodenta* و *B.Actasi* را بعنوان انگل اختیاری خارجی ذکر میکنند که با قرار گرفتن در برانش، در اثر تغذیه ویا جابجائی باعث ایجاد آسیب شده و زمینه تجمع عوامل میکروبی وقارچی را فراهم نموده واز این طریق باعث آسیب دیدن برانش می گردند(Keller 1992, Alderman and Polyglase 1988). گزارشات تایید شده مبنی بر مرگ و میر ناشی از تهاجم و یا ابتلا به انگل در شاه میگو ها وجود ندارد.

سایر عوامل انگلی پرتاران، کم تاران، روتیفرها، آراشنیدها، اوستراکدها، جلبکها،کوپه پودها، نماتودهای بازندگی آزاد،تمنوسفالیدها، نیز در ارتباط با شاه میگوهای آب شیرین جدا سازی وگزارش شده اند که از لحاظ بیماریزائی اهمیتی ندارند و کومنسال میباشند.

۳- مواد و روش ها

- دراجرای پروژه ضمن جمع آوری اطلاعات ومرور منابع مربوط به آلودگیها وبیماریهای انگلی شاه میگوی آب شیرین در محیطهای طبیعی وپرورشی در ایران و دنیا ، و انجام هماهنگیهای لازم با مدیریت محترم شیلات استان وتعاونی های صیدوصیادی شاه میگو در سد ارس جهت صید وتهیه نمونه های مورد نیاز اقدام گردید.

۳-۱- تهیه وتدارک مواد وتجهیزات

میکروسکوپ واستریو میکروسکوپ نوری، وانهای پلاستیکی،پمپ هوادهی، تخته بیومتری، لام ولامل، مواد ر نگ آمیزی وفیکساتیو، اسکالپل، انواع قیچی و پنس،فرمالین،سرم فیزیولوژی، دستگاههای اندازه گیری برخی فاکتورهای فیزیکو شیمیایی آب (اکسیژن سنج، دستگاه سنجش اسیدیته،شوری سنج ،دماسنج و دستگاه سنجش هدایت الکتریکی دیجیتالی).

۳-۲- اندازه گیری وثبت فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب

فاکتورهای مورد نظر بصورت فصلی اندازه گیری وثبت می شدند که شامل، دمای آب، هدایت الکتریکی و کل مواد جامد(TDS) با استفاده از دستگاه مولتی پارامتر LF 320 شرکت WTW ساخت آلمان، pH توسط pH مترWTW، اکسیژن توسط اکسی متر WTW، در محل اندازه گیری شدند. برخی فاکتورها نیز با نمونه برداری وحمل آنها در شرایط استاندارد به آزمایشگاه مرکز، طبق روش استاندارد متد(APHA 2005) اندازه گیری گردیدند. آمونیاک به روش نسلر، سختی کل با استفاده از معرف اریوکروم بلاک T و تیتراسیون با EDTA ۰/۰۱ مولار، نیترات به روش اسپکتروفتومتری UV، نیتریت از طریق واکنش با سولفانیلیک اسید،توسط دستگاه اسپکتروفتومتر T80 قرائت گردیدند

۳-۳- نمونه برداری

نمونه برداری بصورت فصلی ودر هر فصل سه بار در طول یکسال(دی ماه۱۳۹۱ لغایت دی ماه ۱۳۹۲) انجام و بیش از ۳۹۰ قطعه شاه میگوی آب شیرین با دامنه طولی و وزنی متفاوت به صورت تصادفی از طریق صید با تله های مخروطی توسط صیادان محل در زمانهای مختلفی از سال تهیه گردید. نمونه ها بصورت زنده در یونولیتهای حاوی یخ به آزمایشگاه مرکز تحقیقات منتقل و در وانهای پلاستیکی از قبل تدارک دیده شده همرا با هوادهی جهت بررسیهای انگلی نگهداری می شدند

۳-۴- بررسیهای انگلی

در آزمایشگاه نمونه ها پس از انجام زیست سنجی و تعیین جنسیت از لحاظ آلودگیهای انگلی تک یاخته ای وپریاخته ای مورد بررسی قرار گرفتند .بدین منظور درابتدا تمام قسمتهای سطح خارجی بدن شاه میگوباچشم

غیر مسلح وبه کمک ذره بین بررسی و معاینه میشدند، سپس از قسمتهای مختلف سطح بدن مانند کاراپاس ،برانش ،چشم واندامهای داخلی نظیر روده، هپاتو پانکراس نمونه برداری و به طریق گسترش مرطوب (wet mount) لام تهیه گردید و با استفاده از میکروسکوپ زمینه روشن متصل به دوربین عکس برداری مورد بررسی قرار میگرفتند. با مشاهده هرنوع عوامل انگلی در زیر میکروسکوپ ضمن تهیه عکس بصورت زنده با توجه به نوع انگل نسبت به جداسازی،تثبیت ورنگ آمیزی و شناسایی طبق روشهای مرسوم در انگل شناسی و منابع تشخیصی(Hall R.P. 2001; Bykhovskyaya-Pavlovskaya et al.1964) وسایرین اقدام میگردید .

در مرحله بعد برخی از اعضای سطح خارجی بدن از جمله برانش،تلسون، ضمایم بدنی، کا راپاس و..، هریک بطور جداگانه درون پتری دیش قرار داده شده وبا افزودن مقداری سرم فیزولوژی بر روی آنها از لحاظ انگل های پر یاخته ای خارجی بوسیله لوپ مورد بررسی قرار میگرفتند ودر نهایت بابرداشتن کاراپاس ضمن بررسی حفره بطنی با کمک ذره بین نسبت به برداشتن روده و پانکراس وتهیه گسترش مرطوب از آنها و سپس بررسی اندامهای داخلی با کمک لوپ طبق روش ذکر شده صورت میگرفت.

تصاویری از عملیات نمونه برداری

تصاویر ۱ و۲ و۳و۴) صیدشاه میگو با تله های مخروطی،جمع آوری ونمونه برداری

تصاویری ۵و۶و۷) نمونه برداری آب ،اندازه گیری و ثبت برخی فاکتورهای فیزیکو شیمیایی آب در محل، بیومتری و توزین نمونه های شاه میگو

۴- نتایج

در این پروژه تعداد ۳۹۰ شاه میگوی بالغ وجوان *Astacus leptodactylus* در اوزان مختلف (جدول ۱) در طول یکسال از دریاچه پشت سد ارس نمونه برداری و موردبررسی انگلی قرارگرفتند که نتایج بررسیها بشرح زیر میباشد.

جدول ۱ : **نتایج حاصل از بیومتری شاه میگوها**

شاه میگو		وزن برحسب گرم			طول برحسب میلیمتر		
نوع	تعداد	حد اکثر	حداقل	میانگین	حد اکثر	حداقل	میانگین
نر	۲۳۳	۱۱۸	۱۲	۳۸/۳۹	۱۳۴	۷۶/۶۷	۱۰۵/۳۶
ماده	۱۵۷	۹۶/۷۰	۲۱/۵۰	۴۸/۷۹	۱۴۸/۵۵	۶۸/۵	۱۰۴

طی این بررسی و در هر فصل یکبار همزمان با نمونه برداری برخی از فاکتورهای فیزیکوشیمیا یی آب دریاچه پشت سد نیز اندازه گیری وثبت میگردید که نتایج آن بشرح جدول ۲ میباشد .

جدول ۲- فاکتور های فیزیکو شیمیایی آب دریاچه مخزنی سد ارس در فصول مختلف سال

ردیف	فاکتورها	بهار	تابستان	پائیز	زمستان
۱	دمای آب	۲۰	۲۶	۱۴	۶
۲	دمای هوا	۲۷	۳۰	۱۵	۷
۳	اکسیژن محلول(mg/l)	۹/۴	۹/۸	۱۰/۷	۱۵/۲
۴	PH	۷/۵	۸/۵	۸/۵	۸/۸
۵	نیتریت NO2 (mg/l)	۰/۱۳	۰/۰۶	۰/۲۱	۰/۲۱
۶	نیترات(mg/l)NO3	۷/۸	۸/۷	۱۳/۹	۲۱/۲
۷	آمونیاک(mg/l) NH3	۰/۰۶	۰/۲۳	۰/۳۱	۰/۰۸
۸	ازت کل(ppm) TN	۱/۸۵	۱/۸۷	۳/۳۹	۴/۸۶
۹	TDS(ppm)	۳۷۱	۱۵۳	۱۷۸	۵۵۶
۱۰	سختی Hardness (mg/l)	۲۹۳	۳۰۰	۴۲۶	۳۹۳
۱۱	هدایت الکتریکی(µmos/cm) Ec	۳۹۵	۲۳۳	۲۶۲	۶۳۳

۴-۱- بررسیهای انگلی

بررسیهای انجام شده شامل قسمتهای مختلف سطح بدن (سر، سینه، شکم وضمائم مربوطه) و برخی قسمتهای داخلی(هپاتو پانکراس وروده) میباشند که تعداد ۴۰ گونه انواع میکروارگانیسمهای تک یاخته ای وپر یاخته ای فرصت طلب وسطح زی (اپی کومنسال) شامل انواع مژه داران (پری تریش، لوریکت)، نماتودهای بازندگی آزاد،آنالید ها، کوپه پودها، روتیفرها وغیره بودند که از قسمتهای مختلف سطح بدن شاه میگوها جداسازی گردیدند. گونه های انگلی جداسازی شده متعلق به 9 شاخه و11 رده بودند(سیستیم رده بندیITIS) [http://www. itis.usda.gov]که نتایج بررسیهای انگلی بشرح جداول۳،۴،۵ میباشد. قابل ذکر است در این بررسی آلودگی به عوامل انگلی در اندامهای داخلی مشاهده نگردید .

جدول ۳ – گونه های انگلی جداسازی شده

سلسله	شاخه(Phylum)	رده(Class)	خانواده(Family)	جنس / گونه
Animalia	*Rotifera*	*Monogonta*	*lepadelilidae*	*Lepadella patella*
//	//	*Monogonta*	*Trichocercidae*	*Trichocerca cylindrical*
//	//	*Monogonta*	*Notommatidae*	*Monommata grandis*
//	//	*Monogonta*	*Brachionidae*	*Brachionus plicatilis*
//	//	*Bdelloidea*	*Philodinidae*	*Philodina roseola*
//	//	*Monogonta*	*Epiphanidae*	*senta Epiphanes*
//	*Annelida*	*Clitellata*	*Branchiobdellidae*	*Branchiobdella sp.*
//	//	*Oligochaeta*	*Naididae*	*Nais sp.*
//	*Gastrotricha*	*Gastrotriches*	*Chaetonotidae*	*Chaetonotus sp.*
//	*Arthropoda*	*Maxillopoda*	*Cyclopidae*	*Mesocyclops sp*
//	*Nematoda*	*Chromadorea*	-	*sp.Nematod*
protozoa	*Ciliophora*	*Ciliatea*	*Parameciidae*	*sp.Paramecium*
//	//	*Ciliatea*	*Vaginicolidae*	*sp.Pyxicola*
//	//	*Ciliatea*	*Halteriidae*	*sp.Halteria*
//	//	*Ciliatea*	*Cyclidiidae*	*sp.Cyclidium*
//	//	*Ciliatea*	*Urostylidae*	*sp.Urostyla*
//	//	*Ciliatea*	*Amphileptidae*	*sp.Amphileptus*
//	//	*Ciliatea*	*Dendrosomatidae*	*Tokophrya sp.*
//	//	*Ciliatea*	*Chilododontidae*	*Chilodonella sp.*
//	//	*Ciliatea*	*Vorticellidae*	*spVorticella*
//	//	*Ciliatea*	*Vorticellidae*	*sp..Zoothamnium*
//	//	*Ciliatea*	*Strombidiidae*	*sp. Strombidium*
//	//	*Ciliatea*	*Tetrahymenidae*	*sp. Tetrahymena*
//	//	*Ciliatea*	*Acinetidae*	*sp.Acineta*
//	//	*Ciliatea*	*Colepidae*	*sp.Coleps*
//	//	*Ciliatea*	*Operculariidae*	*Opercularia sp.*
//	//	*Ciliatea*	*Didiniidae*	*Didinium sp.*
//	//	*Ciliatea*	*Oxytrichidae*	*Stylonychia sp.*
//	//	*Ciliatea*	*Tracheliidae*	*sp.Trachelius*
//	//	*Ciliatea*	*Tracheliidae*	*sp.Dileptus*
//	//	*Ciliatea*	*Euplotidae*	*sp.Euplotes*
//	//	*ciliatea*	*Podophryidae*	*Paracineta sp.*
//	//	*Ciliatea*	*Podophryidae*	*sp.Podophrya*
//	//	*Cciliata*	*Prorodontidae*	*Prorodon sp*
//	//	*Ciliatea*	*Uronematidae*	*Uronema sp*
//	*Protozoa*	*Heliozoa*	*Actinophyridae*	*sp.Actinophrys*
//	//	*Lobosa*	*Amoebidae*	*Amoebae sp.*
Chromista	*Heterokonta*	*Bacillariophyceae*	*Naviculaceae*	*Navicula sp.*
Chromista	*Heterokonta*	*Bacillariophyceae*	*Cymbellaceae*	*Cymbella sp.*
plantae	*Chlorophyta*	*Chlorophyceae*	*Chlamydomonadaceae*	*Chlamydomonas sp.*

جدول ۴- خلاصه توزیع و پراکنش عوامل انگلی مشاهده شده در قسمتها ی مختلف بدن شاه میگوی سد ارس

	عوامل انگلی	پوست	شکم	سروسینه وبرانش
1	*Lepadella patella*	+	+	+
2	*Trichocerca cylin-drica*	-	+	+
3	*Monommata grandis*	-	+	+
4	*Philodina roseola*	-	+	+
5	*Brachionus plicatilis*	-	+	+
6	*Epiphanes senta.*	-	+	+
7	*Paramecium sp.*	+	+	+
8	*Pyxicola sp.*	-	+	+
9	*Halteria sp.*	-	-	+
10	*Cyclidium sp.*	-	+	+
11	*Urostyla sp.*	-	+	+
12	*Amphileptus sp.*	-	+	+
13	*Tokophrya sp.*	-	+	+
14	*Chiliodenella sp.*	-	+	+
15	*Vorticella sp.*	-	+	+
16	*Strombidium sp.*	-	+	+
17	*Tetrahymena sp.*	-	+	+
18	*Acineta sp.*	-	-	+
19	*Coleps sp.*	-	+	+
20	*didinium sp.*	-	+	+
21	*Stylonchia sp.*	+	+	+
22	*Trachelius sp.*	-	+	+
23	*Dileptus sp.*	-	+	+
24	*Euplotes sp.*	-	+	+
25	*Chlamydomonas sp.*	+	-	+
26	*Paracineta sp.*			
27	*Podophrya sp.*	-	-	+
28	*Uronema sp*	-	+	+
29	*Zoothamnium sp.*	-	+	+
30	*Navicula sp.*	-	+	+
31	*cymbella sp.*	-	-	+
32	*Nais sp.*	-	+	+
33	*branchiobdella sp.*	+	-	+
34	*Chaetonotus sp.*	-	-	+
35	*Amoebae sp.*	-	-	+
36	*Nematod sp.*	-	+	+
37	*Prorodo sp*	-	+	+
38	*opercolaria sp.*	-	+	+
39	*mesocyclops sp.*	-	-	+
40	*Actinophrys sp.*	-	-	+

از لحاظ اسقرار و پراکنش ارگانیسمهای فوق که اکثرا بعنوان اپی بیون (Epibion) بر روی سطح بدن شاه میگو زندگی میکنند دارای بیشترین تراکم درناحیه سر وسینه شامل محوطه دهانی(maxillipods،mandible،maxilla)، برانش ، پاهای حرکتی(pereiopods) ،شاخکها ، روستروم وچشمها وسپس در ناحیه شکم شامل اروپودها پلوپودها وتلسون بودند.

جدول۵- حضورعوامل انگلی درسطح بدن شاه میگو درفصول مختلف سال

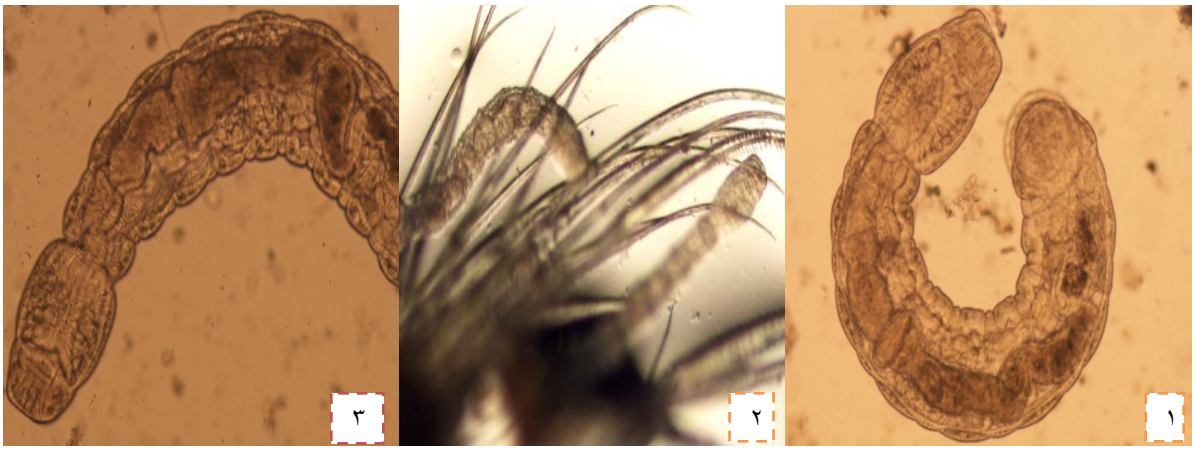
ردیف	عوامل انگلی	زمستان	پائیز	تابستان	بهار
۱	*Lepadella patella*	*	*	*	*
۲	*Trichocerca cylindrica*	*	–	–	*
۳	*Monommata grandis*	*	–	–	–
۴	*Philodina roseola*	*	*	–	*
۵	*Coleps sp.*	*	*	*	*
۶	*Paramecium caudatum*	*	*	*	*
۷	*Pyxicola sp.*	*	*	*	*
۸	*Cyclidiidium sp.*	*	*	*	*
۹	*Urostyla sp.*	*	*	–	*
۱۰	*Amphileptus sp.*	*	*	*	*
۱۱	*Tokophrya sp.*	*	*	*	*
۱۲	*Ciliodenella sp.*	*	*	*	*
۱۳	*Vorticella sp.*	*	*	*	*
۱۴	*Stombidium sp.*	*	–	–	–
۱۵	*Opercularia sp*	*	*	–	*
۱۶	*Tetrahymena Pyriformis*	*	*	*	*
۱۷	*Mesocyclops sp.*	–	–	–	*
۱۸	*Prorodon sp*	*	*	–	*
۱۹	*chlamydomoras sp.*	*	–	–	–
۲۰	*Uronema sp*	*	*	*	*
۲۱	*Navicula sp.*	–	*	*	*
۲۲	*cymbella sp.*	–	*	*	*
۲۳	*Acineta sp.*	*	*	–	*
۲۴	*Amoebae Protcus*	*	*	*	*
۲۵	*Didinium sp.*	*	*	*	*
۲۶	*Branchiobdella sp.*	–	–	*	*
۲۷	*Nais sp.*	*	*	–	–
۲۸	*Nematod sp.*	–	*	*	–
۲۹	*Chaetonotus sp.*	–	*	*	*
۳۰	*mesocyclops sp.*	–	*	*	*
۳۱	*Actinophrys sp.*	–	*	*	*

ادامه جدول۵- حضورعوامل انگلی درسطح بدن شاه میگو درفصول مختلف سال

ردیف	عوامل انگلی	زمستان	پائیز	تابستان	بهار
۳۲	*Stylonchia sp.*	-	*	*	*
۳۳	*Brachionus plicatilis*	-	*	*	-
۳۴	*Epiphanes senta.*	-	*	*	-
۳۵	*Halteria sp.*	-	*	*	*
۳۶	*Trachelius sp.*	-	*	*	-
۳۷	*Dileptus sp.*	-	*	*	*
۳۸	*Euplotes sp.*	*	*	*	*
۳۹	*Paracineta sp.*	-	*	*	*
۴۰	*Zoothamnium sp.*	*	*	*	*

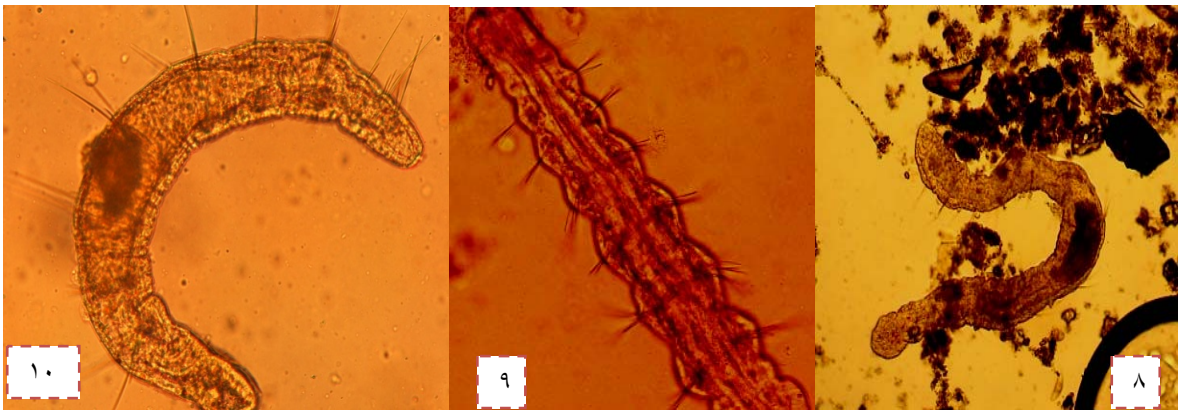
ازلحاظ تنوع وتراکم نیزشاخه Ciliophora بیشترین وشاخه های Arthropoda, Prorodontidae,Adenophorea, Naviculaceae, Gastrotricha , Tubulinea،کمترین تراکم وتنوع را دارا بودند

تصاویر برخی از انگلهای جداسازی شده از شاه میگوی سد ارس *(Astatcus leptoductylus)*

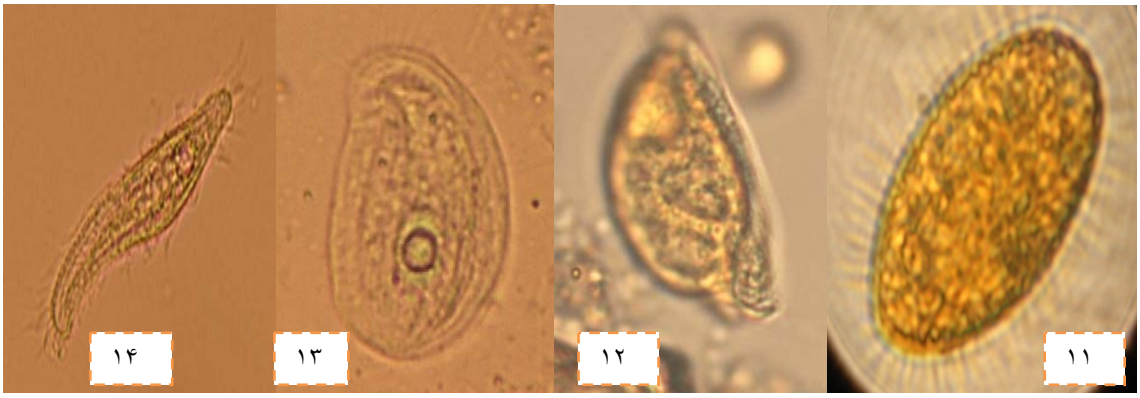


تصاویر ۱و۲و۳)گونه های برانکیو بودلای جدا سازی شده از محوطه دهانی وناحیه سر (Branchiobdella sp.)

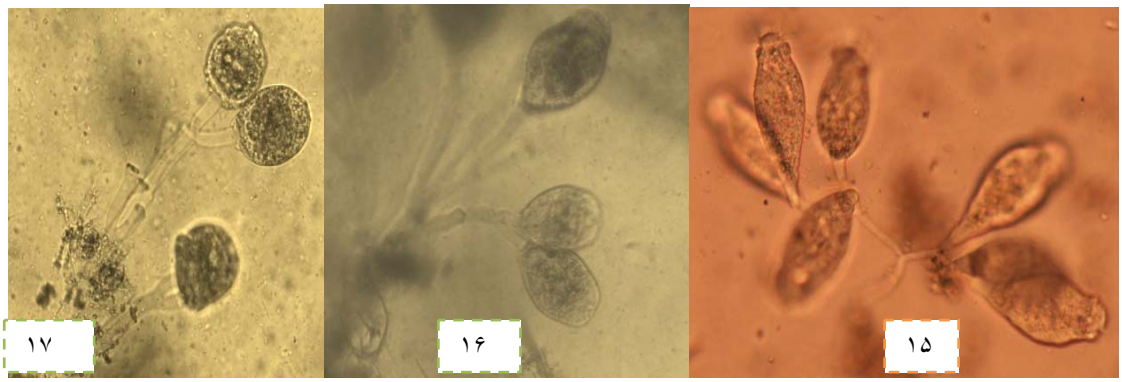
تصاویر ۴و۵و۶و۷)گونه های نماتودی با زندگی آزاد (free living Nematodes sp)



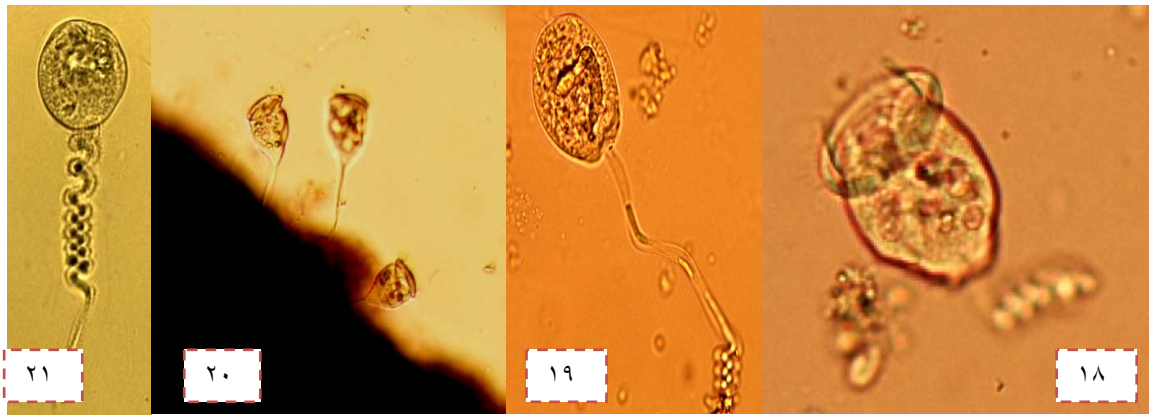
تصاویر۸و۹و۱۰)گونه های اولیگوکت(آنالید)



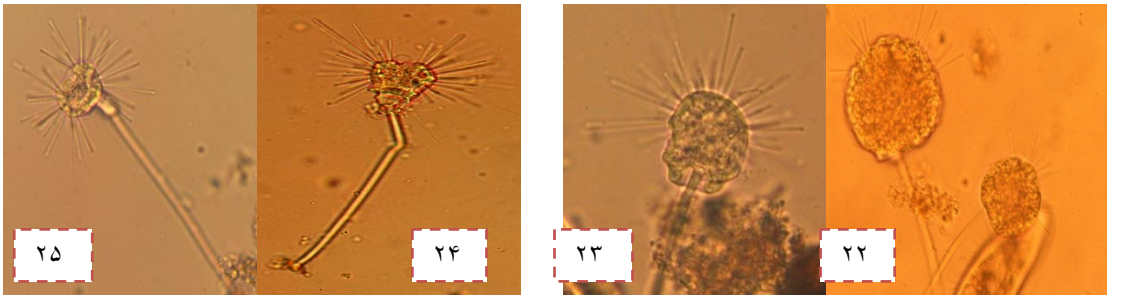
تصاویر: ۱۱)Tetrahymena pyriformis ، ۱۲و۱۳) Chilodonella sp، ۱۴) Amphileptus sp.



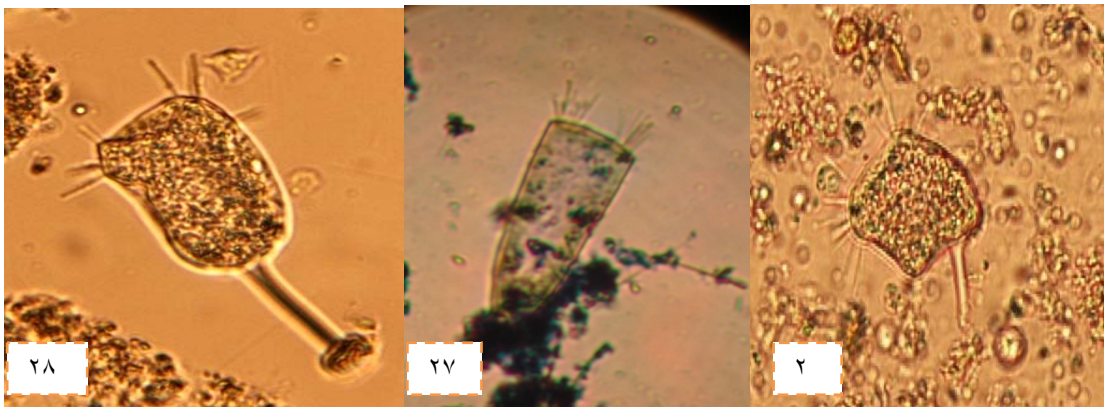
تصاویر: ۱۵) اوپرکولاریا (Opercularia Sp) ، ۱۶و۱۷) اپیستیلیس (Epistylis sp)



تصاویر: ۱۸و۱۹و۲۰و۲۱) گونه های ورتیسلا (Vorticella sp.)

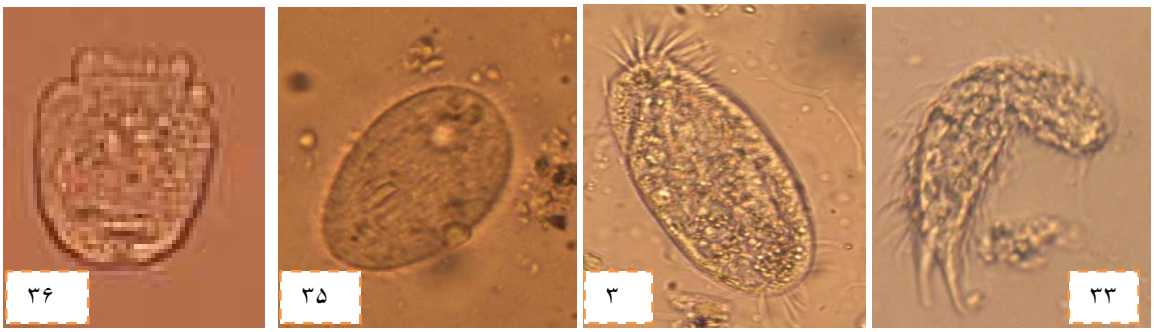


تصاویر: ۲۲و۲۳) پودوفریا (Podophrya sp) ۲۴و۲۵) توکو فرا (Tokophra sp)

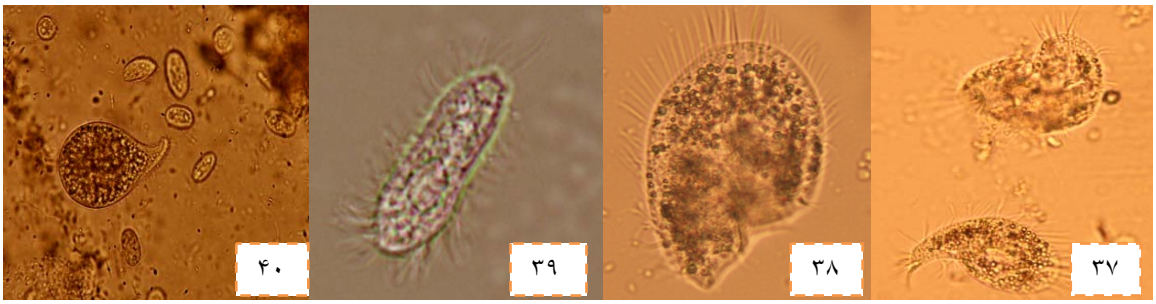


تصاویر ۲۶و۲۷و۲۸) آسینتا (Acineta sp.)

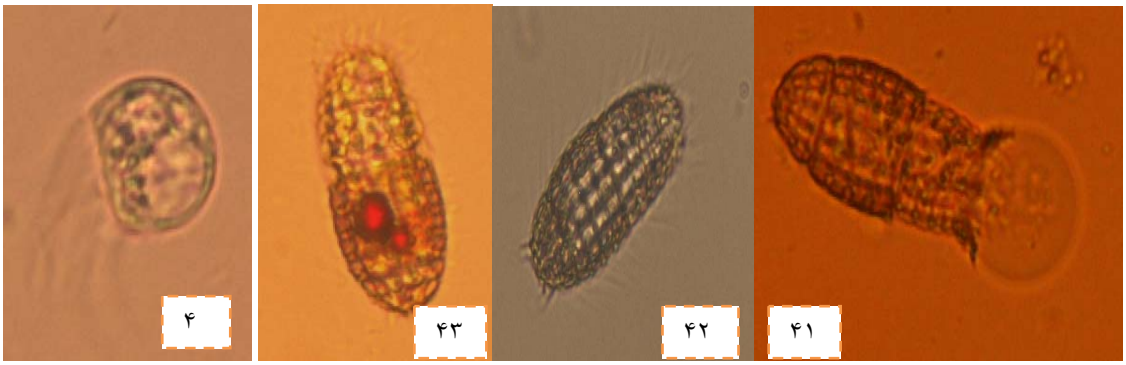
تصاویر: ۲۹و۳۰)زئوتا منیوم (Stalk cyst of zoothamnium)، ۳۱) اروستیلا (Urostyla sp)، ۳۲) Dileptus sp



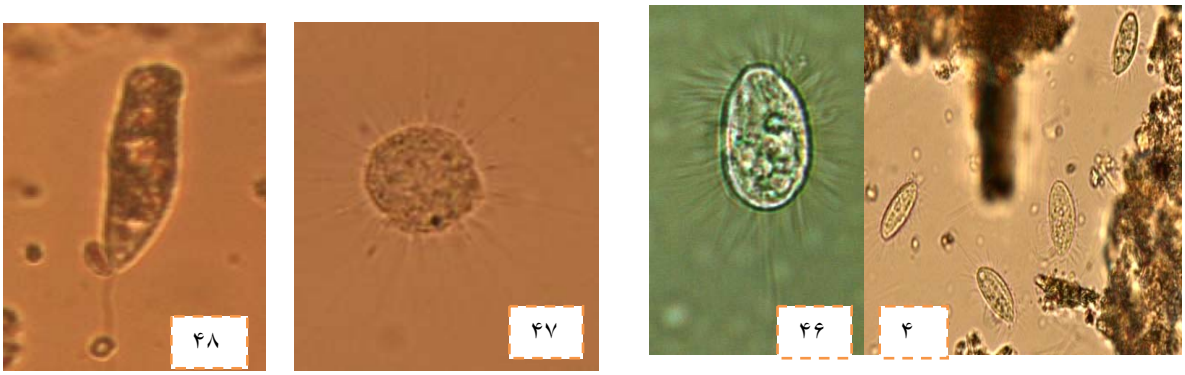
تصاویر: ۳۳).haetonotus sp، ۳۴). Stylonych sp، ۳۵) پروررودون (Prorodon sp) ، ۳۶) دیدینیوم (.Didinium sp)



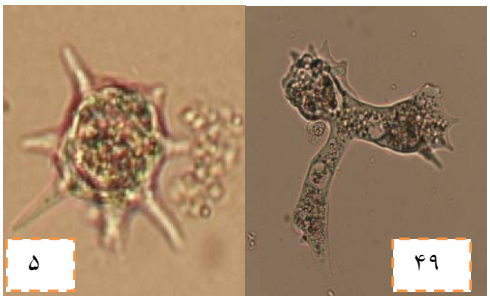
تصاویر: ۳۷و۳۸)Euplotes muscicola، ۳۹) Uronema sp، ۴۰) Trachelius ovum



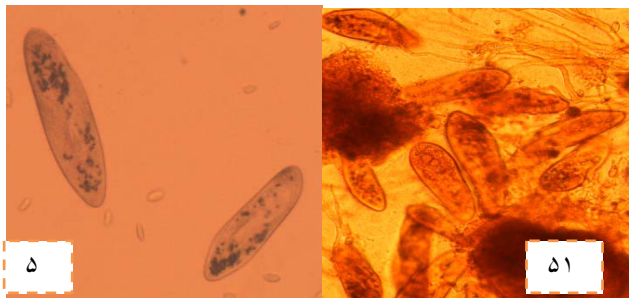
تصاویر: ۴۱و۴۲و۴۳) Coleps sp، ۴۴) Halteria



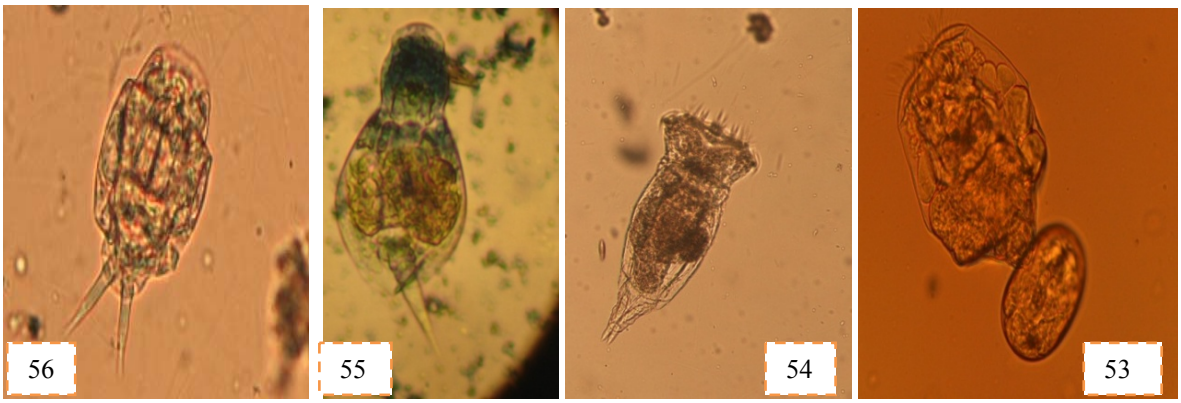
تصاویر: ۴۵و۴۶) سیکلیدیوم(Cyclidium Sp)، ۴۷)Chlamydomonas ، ۴۸)Trichocerca cylindrical



تصاویر: ۴۹و۵۰) آمیب (Amoebae)،

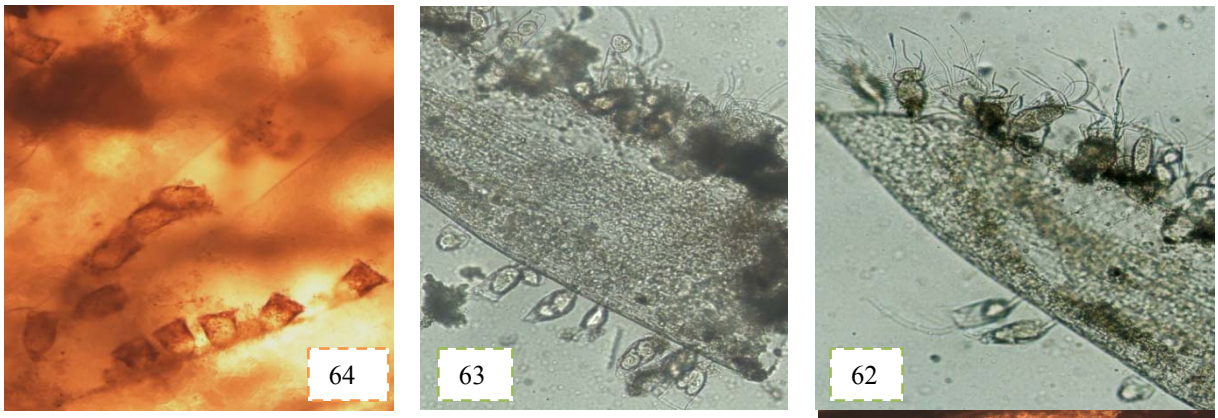


Paramecium sp (۵۲و۵۱

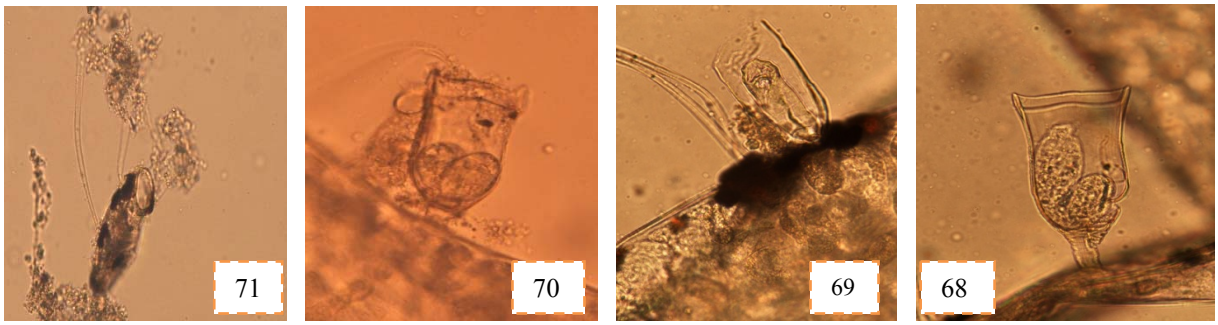


تصاویر:۵۳)Brachionus plicatilis، ۵۴) Epiphanes senta، ۵۵)Lepadella patella، ۵۶) Monommata grandis

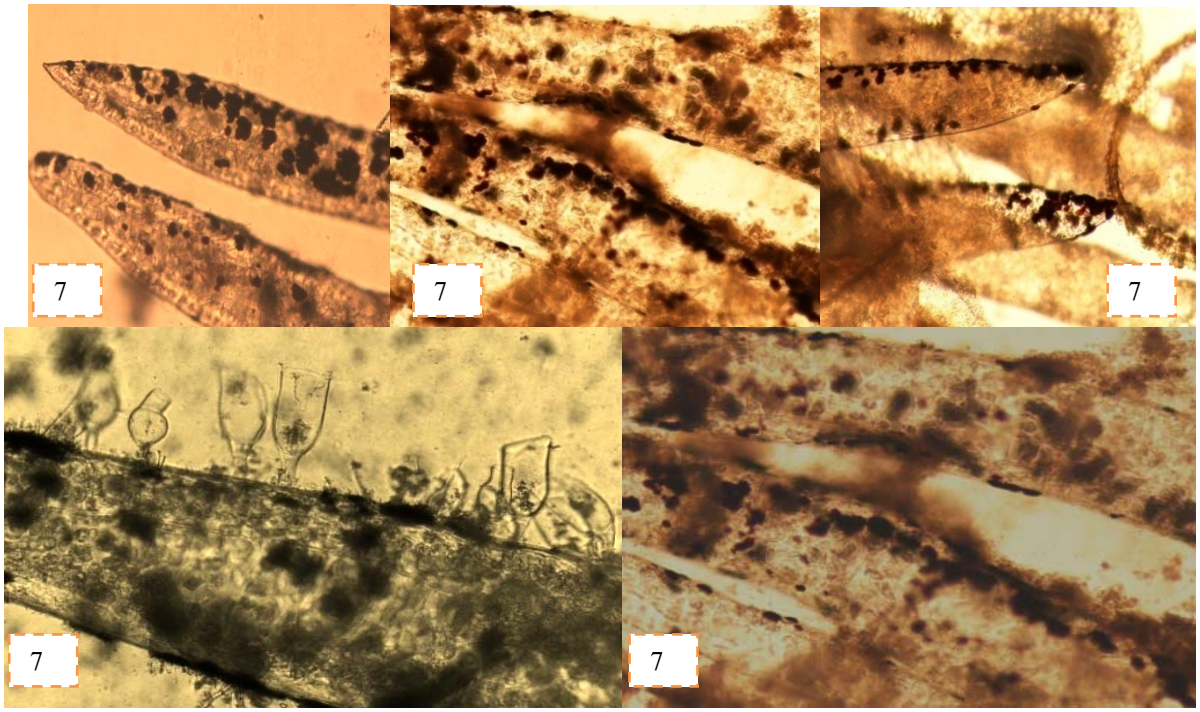
تصاویر ۵۷و۵۸و۵۹و۶۰) Philodina roseola



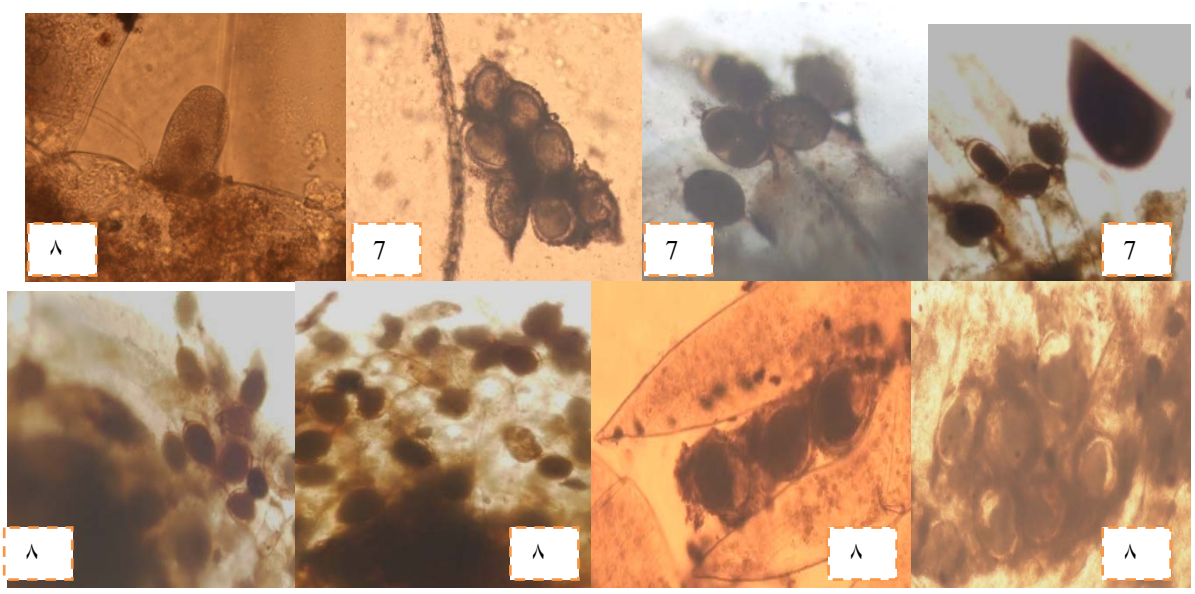
تصاویر ۶۲ الی ۶۷) مژه داران کوترین دارای خانه ترشح متصل به فیلا مانهای برانش (Loricate ciliophora Cothurnia)



تصاویر ۶۸ الی ۷۱) زوئیدها واندام های مکنده در خانه ترشح (loricate) مژه داران کوترین



تصاویر ۷۲ الی ۷۶) نمونه هایی از ملانیزه شدن رشته های برانش ناشی از اتصال عوامل انگلی بویژه مژه داران کوترین به برانش



تصاویر ۷۷ الی ۸۴) نمونه هایی از کوکون ها و تخم های عوامل مختلف انگلی مشاهده شده در برانش و سطح بدن شاه میگو

۵- بحث

گونه های مختلف انواع سخت پوستان، میزبان گروه های متعددی از عوامل انگلی اعم از بیماری زا، فرصت طلب،کومنسال(commensal) و همزیست(symbiont) می باشند.تهاجم ناشی از عوامل انگلی فرصت طلب وکومنسال از جمله چندین گروه بزرگ از انواع مژه داران *(ciliates)*، نماتودهای با زندگی آزاد(free living nematodes)،برانکیوبودلا*(Branchiobdla)*،روتیفرها*(Rotifer)*،کوپه پود*(Copepods)* وغیره درگروه های متعددسخت پوستان از نقاط مختلف گزارش شده است.۱۳۷۷ مجیدی نسب (Edgerton et al.2002, Fernandez -Leborans &Pato-Porto 2000a,b; Fernandez –Leborans2009, Duris et al.2006; Mayen &Aladro2001,Quaglio et al 2006a).

در این بررسی عوامل انگلی جداساز ی شده از قسمت های مختلف سطح بدن شاه میگو ی دراز آب شیرین موجود در سد ارس *(Astacus leptoductylus)* به گروه های مختلف تک یاخته ای و پر یاخته ای تعلق داشت و بیشتر شامل گروه های مژه داران دارای زندگی آزاد وsessil، مژه داران سوکتورین(Suctorian)، نماتود های با زندگی آزاد،آنالید ها، برانکیبودلا، کوپه پودها، و روتیفر بودند که در قسمت های مختلف سطح بدن از جمله ناحیه دهانی،Maxillipods، برانش، کاراپاس، تلسون،Pleopods، Periopods، و سایر ضمائم بدنی شاه میگو مشاهده و جداسازی گردیدند.

پراکنش و استقرار گونه های جداسازی شده در قسمت های مختلف بدن بسته به نوع انگل متفاوت بوده بطوری که بعضی ها به طور خاص در برانش ها (مثل کوترین ها) و بعضی از گونه ها در ضمائم پوستی و کاراپاس وبرخی نیز در سراسر بدن مشاهده شدند.همچنین استقرارتنوع و تعداد آنها عمدتا در ناحیه قدامی بدن (ناحیه دهانی، برانش) نسبت به ناحیه خلفی بدن (Uropods، تلسون) و در شاه میگو های بزرگتر نسبت به کوچکتر ها بیشتربود. لذا همانند بررسی های به عمل آمده توسط (Fernandez -Leborans et al.2006; Fernandez -Leborans 2009). بر روی مژه داران اپی کومنسال در تعدادی از سخت پوستان از جمله King crap و میگوی آب شیرین، همینطورگزارش آلودگی به مژه داران پایه دار در قسمت های مختلف بدن لاروها وپس نو زادهای میگوی سفید هندی در مرکز تکثیروپرورش چویبده آبادان(پیغان وپی آفرین۱۳۸۷)، همچنین پراکنش ۱۵ گونه از مژه داران پری تریش در۱۴ قسمت مختلف بدن ویا اسقرار ۸ گونه اپیستیلیس در۱۳ قسمت مختلف سطح بدن شاه میگوی *Capmburcnus Patzcuarensis*در دریاچه میشیگان،(mayen&Aladro-Lubel.2001b,2001)، ومطالعات آقای(McGaw 2006) روی پراکنش ۲۹ گونه ارگانیسم های اپی کامنسال در قسمت های مختلف سطح بدن *Cencer crap* بریتیش کلمبیا، میتوان گفت حرکت آرام میزبان، دایر بودن جریان آب و وجود اکسیژن و مواد غذایی لازم برای ارگانسیم ها، بستر مناسبی برای استقرار و اتصال ارگانیسم های انگلی، بیماری زا وکامنسال را در سطح بدن شاه میگو فراهم می کنند.همچنین علت زیاد بودن پراکنش و تنوع ارگانیسم ها درقسمت های قدامی بدن نسبت به نواحی خلفی،در ارتباط با رفتارهای تغذیه ای ومورفولوژی اندامها و ضمائم شاه میگو، حمایتهای غذایی و اکسیژن،ساختار فیزیولوژیکی و عادات غذایی ارگانسیم ها بیان میگردد. بطوری که علت

حضور ارگانیسم ها در ناحیه قدامی بدن (ناحیه دهانی، Periopods و Maxillipods) بیشتر بخاطر غنی بودن از مواد غذایی و درUropods به خاطر شکل خاص و در دسترس بودن سطح مناسب جهت اتصال، اروپود ها و تلسون را بخاطر فرار از دست شکارچیان، درکمین غذا بودن بخاطر تجمع مواد آلی و باکتری ها در آنها، و در برانش بخاطر جریان ثابت آب، و در مواردی در شاخک و آنتن و یا در مفاصل اندام ها بخاطر حمایت های غذایی و اکسیژن، مطرح می گردد. البته خیلی از مژه داران می توانند در نواحی مختلف بدن مستقر و مشاهده شوند، ولی برخی ها بخاطر عادات غذایی و ساختار فیزیولوژیکی، در نواحی خاص و برخی ها نیز بخاطر داشتن کلنی بزرگ، منطقه وسیعتری را اشغال نموده و مانع از اتصال و حضور سایر کلنی ها می شوند. اکثر مطالعات و داده ها نشان می دهد که میزان شیوع و آلودگی به گونه هایی از جنس های مختلف مژه داران در بین گونه های مختلف شاه میگو در محیط های پرورشی و طبیعی متغییر بوده و احتمال می دهند این تغییرات به کیفیت آب، تغییرات شرایط محیطی آبزی، مرحله پوست اندازی میزبان و گونه های شاه میگو بستگی دارد(Edgerton et al. 2002). همینطور علت آلودگی بیشتر شاه میگو های بزرگتر نسبت به کوچکتر ها بخاطر وجود سطح زیاد بدن در بزرگتر ها جهت حضور و اتصال ارگانیسم ها و همچنین بدلیل پوست اندازی کمتر در بالغین نسبت به جوان ها و کوچکتر ها می باشد. معتقدند تهاجم انگل ها بیشتر در هنگام پوست اندازی صورت می گیرد و در اپی کوتیکول جدید جایگزین می شوند و اکثر ارگاانیسم های قبلی نیز با پوست اندازی شاه میگوی، میزبان خود را از دست می دهند(Fernandez -Leboranz 2009,2001).

از لحاظ آسیب شناسی هم میتوان گفت،گرچه بسیاری از گونه های مژه داران جداسازی وشناسائی شده از برانش وسایرسطوح خارجی بدن شاه میگوها در این بررسی همانند مطالعات:

(Brown et al.1993, Harlioglu1999,Huseyin&Selcuk2005, Quaglio et al.2006b, Edgerton et al.2002, Fernandez-Leboranz2009,Morado &Small 1995).

بیشتر به عنوان عوامل فرصت طلب و اپی کومنسال می باشند ولی برخی از آنها پتانسیل ایجاد اثر منفی روی میزبان را دارند و میتوانند در صورت تهاجم زیاد در بافت آبشش با انسداد بخشهایی از لاملای برانش و یا با ایجاد اختلال در دفع مواد زائد از آبشش باعث مشکل تنفسی ویا هیپوکسی گردند.یا با ایجاد حساسیت در میزبان مبنی بر مساعد نمودن شرایط ابتلا به عفونت های ناشی از میکروارگانیسم های فرصت طلب (عوامل باکتریایی، قارچی) دربروز بیماری ومرگ ومیر ناشی ازمجموعه عوامل بیماریزا و عوامل محیطی(تراکم،کاهش اکسیژن وغیره) دخالت داشته باشند. بویژه اینکه در محیط های پرورشی در صورت پایین بودن کیفیت آب، افزایش درجه حرارت و تراکم زیاد میزان خطر ابتلا افزایش می یابد .

علاوه بر شاه میگو، تک یاخته های مژه دار از عمده عوامل انگلی و مشکل آفرین در میگوهای پرورشی در دنیا هستند که تحت شرایط خاص محیطی وفیزیولوژیک میزبان ونیز شدت تهاجم قادر به ایجاد بیماری وتلفات در میگو می باشند. در ایران نیز تحقیقات وگزارشات متعددی مبنی بر آلودگی میگوهای پرورشی به انواع تک یاخته های مژه دار در استانهای مختلف کشورانجام و ارائه شده است. بطوریکه گزارش وجود زئوتامنیوم،

اپیستیلیس،ورتیسلا و تریکودینا از پوست و آبشش میگوهای پرورشی درمنطقه چویبده آبادان(تمجیدی و داودی ۱۳۷۹)، وجود زئوتامنیوم، اپیستیلیس،ورتیسلا از آبشش وکوتیکول میگوی سفیدهندی در استان بوشهر (میربخش وهمکاران۱۳۸۵)، انگلهای زئوتامنیوم، اپیستیلیس،ورتیسلا،آسیناتا، اپوستوم، افلوتا از مولدین میگوی وانامی در تانکهای فایبرکلاس و انگلهای زئوتامنیوم و ورتیسلا از استخرهای خاکی در استان بوشهر(افشار نسب۱۳۹۳)، انگلهای زئوتامنیوم و ورتیسلا از میگوهای پرورشی کشور(افشارنسب وهمکاران۱۳۸۹)، زئوتامنیوم و ورتیسلا از لاروها وپس نوزادهای میگوی سفید هندی در مرکز تکثیر وپرورش چویبده آبادان (پیغان و پی آفرین ۱۳۸۷)، انگلهای زئوتامنیوم، اپیستیلیس،ورتیسلا،آسیناتا از میگوهای پرورشی منطقه قفاس آبادان (عابدیان امیری ومهشید۱۳۸۵) همگی نشانگر وجود این انگلها در نقاط مختلف دنیا از جمله ایران بوده وبلحاظ اینکه در آلودگیهای شدید چه بصورت مستقیم وچه بصورت غیر مستقیم پتانسیل ایجاد آسیب وبیماری در میگوها را دارند دارای اهمیت می باشند.

گرچه مستندات کافی آسیب شناسی مبنی بر نقش ارگانیسم های اپی کومنسال در مرگ و میرشاه میگوها وجود ندارد، ولی بسیاری از محققین گزارشات مربوط به مرگ و میر در شاه میگو ها در شرایط پرورشی همراه با تهاجم زیاد گونه هایی از مژه داران را نگران کننده و با اهمیت می دانند (Edgerton et al. 2002). بطوری که گزارش مرگ ومیر ناشی از تهاجم شدید مژه داران پری تریش در میگو های پنائیده در شرایط نامساعد پرورشی (Shields & Overstreet 2003) ، ویا در شاه میگوی (*Cherax tenuimanus*) (Brown et al. 1993, Villarreal & Hutchings 1986) و یا عفونت سیستمیک ناشی از تترا هایمنا پریفورمیس در شاه میگوی پنجه قرمز در شمال کویئزلند و استرالیا (Edgerton et al. 1996)،همینطور گزارشات مربوط به آلودگی میگوهای پرورشی درایران (تمجیدی و داودی ۱۳۷۹، میربخش وهمکاران۱۳۸۵، افشار نسب۱۳۹۳و۱۳۸۹، پیغان و پی آفرین ۱۳۸۷، عابدیان امیری ومهشید۱۳۸۵) لزوم اهمیت بررسیهای همه جانبه را مورد توجه قرار میدهد.

تک یاخته های مژه دار بیشترین و شایعترین انگل ها در انواع سخت پوستان می باشند که اکثر آنها بعنوان اپی بیونت (Epibiont) در شاه میگوی دراز آب شیرین مطرح بوده و بر اساس مطالعات متعدد صورت گرفته در ارتباط با روابط فی مابین مژه داران اپی بیونت و شاه میگو، اثرات زیان آور آنها در تهاجم زیاد بر شاه میگوی آب شیرین، از هر دو جنبه یعنی بدون آسیب رسانی و یا همراه با برخی آسیب ها به میزبان مورد توجه بوده و به نظر میرسد در محدود کردن تحرک شاه میگو، تاثیر بر روی رشد و پوست اندازی، اثر بر عملکرد سایر اندام های بدن از جمله چشم، برانش، ضمائم، مسدود نمودن منافذ تناسلی در ماده ها در صورت اتصال زیاد مژه داران به بدن، کاهش هم آوری تخم، امکان بوجود آمدن رقابت غذایی، و اثر بر بقای لارو و نهایتا مرگ میر خصوصا در محیط های پرورشی نقش داشته باشند (Fernandez-Leboranz et al. 2006; Fernandez-Leboranz2004, 2009, Mayen& Aladro 2001a). گونه های مژه داران سوکتورین (*Suctorin ciliate*) جداسازی شده از شاه میگوی سد ارس نیز از قبیل : آسنتا ، توکوفریا، اپرکولاریا، کوترینها، به واسطه داشتن ساقه غیر قابل انقباض، اندام مکنده

(شاخک) و برخی ها هم با پوشش کتینی کاذب (خانه ترشح شده) عمدتا در برانش وسطح خارجی بدن مشاهده گردیدند،که به عنوان اپی کومنسال مطرح بوده و از گونه های متعدد شاه میگو از جمله *A. leptoductylus* گزارش شده است. انتقال آنها از طریق محیط آبزی و اتصال مراحل لاروی متحرک به سطوح بدن صورت میگیرد و تا مرحله بلوغ رشد نموده و از تک یاختگان مژه دار دارای شنای آزاد تغذیه میکنند. از لحاظ آسیب شناسی در شاه میگو از اهمیت کمتری برخوردار می باشند، مگر هنگام آلودگی شدید در برانش که با مشکلات ناشی از هیپوکسی همراه خواهد بود (Edgerton et al.2002). در این بررسی نیز مواردی از آلودگی شدید برانش ها به گونه های کوترینا *(Cothurina)* مشاهده گردید.

گونه های انگلی پر یاخته ای جداسازی شده در این بررسی از جمله گونه های نماتودی با زندگی آزاد، برانکیوبودلا و اولیگوکت ها و ..، عمدتا به عنوان انگل اپی کومنسال و یا همزیست گزارش شده و به عنوان پاتوژن هایی که با بیماری های قابل توجهی در شاه میگو همراه باشند، ذکر نگردیده اند (Edgerton et al. 2002, Alderman and Polglase 1988). اولیگوکت ها از آنالیدهای آب شیرین بوده و در اکثر زیستگاه های آب شیرین شایع می باشند، همینطور نماتودهای با زندگی آزاد بطور گسترده در آب های شیرین وجود دارند(Mackie 1998). گرچه تعدادی از نماتودها به عنوان انگل های داخلی و زئونوز مطرحند ولی در این بررسی ها نماتود های جداسازی شده جزء نماتود های با زندگی آزاد بودند که در سطوح خارجی بدن، ناحیه دهانی و برانش شاه میگو مشاهده شدند و بیانگر آن است که به احتمال زیاد ارتباط نزدیک بین نماتود و میزبان وجود داشته واینها جهت تکمیل چرخه زندگی خود به شاه میگو نیاز داشته باشند و ممکن است بیش از یک گونه یک میزبان را آلوده نماید(Edgerton et al. 2002).

گونه های برانکیوبودلا *(Branchiobodella)* جداسازی شده ازسطح بدن بویژه ناحیه دهانی و سر شاه میگوهای مورد بررسی، به عنوان کرم های کوچک یا همان کرم شاه میگو شبیه زالو از شاخه آنالیده *(Analidae)*ومشتق شده اولیگوکت ها(Oligochaetes)(Erseus et al. 2008) ، دارای بدن بندبند با دو بادکش خلفی و قدامی جهت اتصال به بدن میزبان می باشند. این کرم ها دربرانش وسایر سطوح بدن بویژه در کاراپاس و ناحیه دهانی شاه میگو مستقر می شوند واکثرا به عنوان اکتوکومنسال(Ectocommensal) و اکتوسیمبیونت(Ectosimbiont) در شاه میگو ذکر شده اند، البته معتقدند تعداد اندکی از آنها انگل اختیاری خارجی در شاه میگو و معدودی از سخت پوستان آب شیرین می باشند(Gelder et al. 1999, Alderman and Polglase 1988).

برانکیوبودلا ها معروفترین و شناخته شده ترین ارگانیسم موجود روی بدن شاه میگوی آب شیرین متعلق به جنس های متعدد می باشند و تخمین زده شده تا به حال حدود ۱۵۰ گونه در ۲۱ جنس با بیشترین تعداد در جنس *Cambricola* و برانکیوبودلا شناسایی شده اند که وقوع آلودگی به اینها، در طیف وسیعی از گونه های شاه میگوی آب شیرین در نیمکره شمالی شامل : سرتاسر آمریکای مرکزی و شمالی، اروپا و بخش وسیعی از آسیا

(Alderman &Polglase 1988) از جمله ایران در شاه میگوی پرورشی (اصغر نیا ۱۳۸۷) گزارش شده است. وقوع آلودگی از نیمکره جنوبی گزارش نشده است(Edgerton et al. 2002).

در بررسی حاضر نیز آلودگی به گونه های برانکیوبودلا درسطح بدن شاه میگو های مورد بررسی با میزان آلودگی بیشتر در شاه میگو های بزرگتر نسبت به کوچکتر ها مشاهده گردید و بیشترین مناطق حضورشان ناحیه دهانی و Maxillopods و سر بود که علت آلودگی بیشتر شاه میگوی بزرگتر با توجه به مطالعات (Cenni et al. 2002, Mori et al. 2002) میتواند ناشی از افزایش طول بدن، وسیع و پهن بودن سطح بدن در شاه میگوی بزرگتر جهت استقرار انگل، همچنین غنی بودن از لحاظ مواد غذایی و دوره یا تعداد پوست اندازی (در بالغین نسبت به جوان ها و کوچکتر ها کمتر بوده و یک بار در سال صورت می گیرد) باشد. همینطور ویژگی محل استقرارشان ممکن است به فصل و حضور گونه های برانکیوبودلا نیز بستگی داشته باشد(Edgerton et al. 2002). سیکل زندگی برانکیوبودلا کمتر شناخته شده و با تخم گذاشتن در داخل پیله یا کوکون های (Cocoons) متصل به سطح خارجی بدن میزبان رشد و نمو مینمایند، معتقدند انتقال احتمالا از طریق تماس شاه میگو با شاه میگوی آلوده صورت گیرد (Edgerton et al. 2002, Thune 1994). برانکیوبودلا ها بدون میزبان و مستقل هم مشاهده شده اند ولی معتقدند آنها در سیکل زندگی شان بدون میزبان قادر به ادامه زندگی به مدت زیاد نمی باشند و تنها زمانی تولید مثل می نمایند که به شاه میگوی زنده متصل باشند، لذا به نظر میرسد شاه میگو های آب شیرین میزبان عمده و اصلی آنها هستند. گرچه در سطح بدن جور پایان (ایزوپود ها) و Crab هم گزارش شده اند (Edgerton et al. 2002, Brown et al. 2002, Evans &Edgerton 2002).

از لحاظ بیماری زایی نیز شواهدی مبنی بر آسیب وملانیزه شدن برانش ناشی از استقرار برخی از گونه ها از جمله *B.Hexodenta* و *B. Actasi* در برانش و تغذیه از بافت ها خصوصا در موارد آلودگی شدید وجود دارد (Alderman &Polglase 1988, Vogt 1999). از طرفی پیشنهاداتی در ارتباط با اثرات مثبت آنها به عنوان همزیست در تمیز کردن واز بین بردن موجودات رسوبی سطح بدن شاه میگو و نیز اثر بر میزان رشد وکاهش مرگ و میر نیز وجود دارد (Brown et al 2002, Keller 1992, Lee et al 2009). با این حال اثر برانکیوبودلا ها در شاه میگو ها بطور قطعی بیان نشده است.

با توجه به یافته های این پژوهش چنین به نظر میرسد تعامل بین عوامل انگلی فرصت طلب یا کومنسال با میزبان (شاه میگو) به شرایط محیطی، دفاع ایمنی میزبان ومیزان تهاجم (تغیرات در فعل وانفعالات فی مابین میزبان، انگل ومحیط زیست) بستگی دارد. از آنجائیکه نتایج حاصل از اندازه گیری فاکتورهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی در مطالعه حاضر و مقایسه آن با استانداردهای موجود ، ونیز مطالعات آقای محسن پور (۱۳۸۹) یوتروف بودن وضعیت آب مخزن سد ارس را نشان میدهد، لذا با توجه به حضور عوامل انگلی در محیطهای آبزی و سطح بدن شاه میگو از یک طرف و از طرفی تاثیر فعالیتهای انسانی از جمله صید بی رویه ،آلودگیهای صنعتی،شهری وکشاورزی بر اکوسیستمهای آبی، ممکن است باعث بهم خوردن این تعامل گردد واز این

رهگذر بواسطه نامساعد شدن شرایط محیطی،ضعیف شدن شاه میگوها وکاهش دفاع ایمنی همراه با سایر عوامل، زمینه بروز بیماریهای ویروسی، باکتریایی، انگلی وقارچی را فراهم و باعث صدمه برمنابع آبزیان سد از جمله شاه میگو گردد. لذا با عنایت به اهمیت اقتصادی وزیست بومی شاه میگو وکمبود اطلاعات مربوط به وضعیت سلامتی شاه میگو امید است این بررسی انگیزه پرداختن به بیماریهای شاه میگو همراه با مونیتورینگ مستمر و مدیریت مناسب منابع آبی در شرایط مختلف را جهت کاهش مشکلات فرارو فراهم نماید.

پیشنهادها

- با توجه به اینکه دریاچه پشت سدارس تنها منبع اصلی شاه میگو درکشور بوده واز ذخایر خوبی برخوردار میباشد ودر حال حاضر نیز تنها منبعی است که صید تجاری در آن صورت میگیرد.لذا حفظ وحراست ازذخایر آن بسیار ضروری بوده ودر این راستا پایش مداوم شرایط محیطی وبهداشتی جهت پیشگیری ازامکان وقوع هرگونه اتفاق ومدیریت این منبع با ارزش اقتصادی ولی آسیب پذیر بسیار ضروری می باشد
- باتوجه به نقش محدود کننده بیماریها درمیزان رشد ،بقا وتولید ، آشنایی با بیماریهای شاه میگو ومدیریت بهداشتی آن از ابزارهای مهم مدیریتی در توسعه آبزی پروری وبهره برداری پایدار بوده وبه همین خاطر تمرکز فعالیتهای پژوهشی روی بهداشت وبیماریهای شاه میگو اطلاعات ارزشمندی در خصوص استراتژی کنترل وپیشگیری فراهم می نماید.
- با توجه به اندک بودن اطلاعات ما دروقوع وگسترش بیماریها در شاه میگو ،بررسی ومطالعه قابل توجه در جزئیات مربوط به اکولوژی،محیط زیست ،ردیابی عوامل بیماریزا واثرات اقتصادی بیماریها لازم وضروری است.
- رودخانه ودریاچه پشت سدارس بدلیل بر خورداری از تنوع زیستی انواع آبزیان ،شاه میگو ، جمعیت پلانگتونی وبنتیکی دارای اهمیت اکولوژیکی وزیستی بالایی می باشد ، با این حال آلودگیهای ناشی از ورود فاضلابهای شهری ،صنعتی وکشاورزی و...، میتواند باعث کاهش کیفیت آب وتهدید جدی برای حیات آبزیان بلحاظ ابتلا به انواع آلودگی وبیماریها باشد لذا بررسی وشناسائی عوامل آلوده کننده جهت تدابیرلازم بهداشتی از ضروریات میباشد .
- اجرای طرحهای تحقیقاتی کاربردی در زمینه بهداشت وبیماریهای آبزیان وانجام مطا لعات تکمیلی و مشابه جهت تکمیل وبهینه سازی روشهای تشخیص سریع بیماریها .
- با عنایت به اهمیت اقتصادی وزیست بومی شاه میگو وکمبود اطلاعات مربوط به وضعیت سلامتی شاه میگو امید است این بررسی انگیزه پرداختن به بیماریهای شاه میگو در شرایط مختلف را فراهم نماید .

منابع

۱- اصغرنیا، مهرداد(۱۳۸۷): بر رسی آلودگی انگلی در شاه میگوی آب شیرین *Astacus Leptodactylus* در محیط پرورشی ایستگاه تحقیقا ت شیلاتی سفید رود -آستانه-استان گیلان ، پژوهش وسازندگی در امور دام وآبزیان شماره ۷۸ بهار ۱۳۸۷

۲- افشارنسب، محمد.، سید مرتضائی، سید رضا.، دشتیان نسب، عقیل.، قره وی، بهروز و عابدیان امیری، آرمین(۱۳۸۹): بررسی وضعیت بهداشت و بیماریهای مراکز تکثیر و پرورش میگوی کشور. شانزدهمین کنگره دامپزشکی ایران،۷الی ۹ اردیبهشت –تهران

۳- افشارنسب، محمد(۱۳۹۳): ررسی وضعیت بهداشتی مولدین میگوی وانامی تولید شده در استخرهای خاکی و مقایسه آن با مولدین تولیدی در تانکهای فایبرگلاس یا بتونی در استان بوشهر، پروژه تحقیقاتی دفاع شده به شماره مصوب: ۲-۸۰-۱۲-۹۳۱۰۷ موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور(www.ifro.ir)

۴- پیغان،رحیم.، پی آفرین،پوریا.(۱۳۸۷):بررسی آلودگی لاروها وپس نوزادهای میگوی سفید هندی *(Penaeus indicus)* به مژه داران پایه دار در یکی از مراکزتکثیر میگوی چویبده آبادان.پژوهش وسازندگی امور دام وآبزیان شماره ۸۱ زمستان ۸۷

۵- تمجیدی،بهروز و داودی،فریبا(۱۳۷۹):بررسی فون انگلی میگوهای پرورشی منطقه قفاس آبادان. اولین همایش بهداشت و بیماریهای آبزیان ایران،۲۵ الی ۲۷ بهمن ۱۳۷۹- اهواز

۶- رامین، محمود. دانش خوش اصل،علی (۱۳۸۶): پرورش تک گونه ای شاه میگوی آب شیرین (A.L.) در تراکم های مختلف . موسسه تحقیقات شیلات ایران ، گزارش نهائی پروژه

۷- صمد زاده ، محمد (۱۳۷۷): تعیین بیو تکنیک تکثیروپرورش شاه میگوی آب شیرین . گزارش نهائی پروژه ،مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان .

۸- طاهر گورابی ،رضا (۱۳۸۲): ترجمه وتدوین : خرچنگ دراز آب شیرین (بیولوژی ، پرورش وتولید مثل) با تاکید بر گونه بومی ایران (A.L.) ا نتشارات نسل نیکان ۱۷۰ ص

۹- عابدیان امیری، آرمین و ابراهیمی مهشید(۱۳۸۵): بررسی و شناسایی انگل های میگوی پرورشی *Penaeus indicus* در منطقه گواتر چابهار. مجله علمی شیلات ایران - ۱۳۸۵ - دوره : ۱۵ - شماره : ۱ - صفحه:۱۰۹ - ۱۱۸

۱۰- عبداله پور بی ریا ،حمید (۱۳۸۲): شاه میگوی آب شیرین در اروپا (ترجمه) انتشارات نقش مهر ۵۳ ص

۱۱-کریمپور، م.، حسین پور، س. ن. و حقیقی، د. (۱۳۷۰): برخی بررسی ها پیرامون خرچنگ دراز تالاب انزلی. انتشارات طرح و برنامه شرکت سهامی شیلات ایران: تهران. ۲۳ ص.

۱۲- کریمپور، م. و حسین پور س. ن.(۱۳۹۷):. ساختار طولی، نسبت جنسی و CPUE شاه میگوی آب شیرین *Astacus Leptoductylus*دریاچه مخزنی سد ارس. مجله علمی شیلات ایران، ۹(۱). صفحات ۴۹-۶۴.

۱۳- متین فر وهمکاران.(۱۳۸۶).برنامه راهبردی شاه میگوی آب شیرین. موسسه تحقیقات شیلات ایران.۱۲۱ص.

۱۴- محسن پور آذری ،علی . یحیی زاده ، میریوسف . محبی ،فریدون .احمدی ،رضا . منیری ، یعقوب . شیری، صابر (۱۳۸۹) : اثرات عوامل محیطی رود خانه و دریاچه پشت سد ارس بر رشد ونمو خرچنگ دراز آب شیرین. گزارش نهائی پروژه،مرکزتحقیقات آرتمیای کشور

۱۵-محسن پورآذری،علی.،یحیی زاده،میریوسف.،محبی،فریدون.، شیری، صابر.،علیزاده،ژاله.،شیرولیلو،محمد.، کوهی،نقی.، عاصم، علیرضا.، گنجی،سیاوش.،کیمرام،فرهاد.، عبدالملکی،شهرام.، پرافکنده،فرخ.(۱۳۹۲) : ارزیابی ذخایرشاه میگوی سد ارس. گزارش نهائی پروژه ، مرکز تحقیقات آرتمیای کشور

۱۶- مصباح،مهرزاد.، پیغان،رحیم.،حقوقی راد،ناصر(۱۳۷۹):شناسایی تک یاخته های میگوی هندی *(Penaeus indicus)* پرورشی درمنطقه قفاس آبادان. اولین همایش بهداشت و بیماریهای آبزیان ایران،۲۵ الی ۲۷ بهمن ۱۳۷۹- اهواز

۱۷- مجیدی نسب، احمد(۱۳۷۷):بیماریهای میگوهای پرورشی. انتشارات نوربخش،۲۰۸ ص

۱۸- میربخش،مریم.، قائدنیا، بابک.،افشارنسب، محمد(۱۳۸۵): تعیین میزان آلودگی میگوی سفید هندی به انگلهای خارجی. چهاردهمین کنفرانس سراسری و دومین کنفرانس بین المللی زیست شناسی ایران ، دانشگاه تربیت مدرس

۱۹- ناظرانی هوشمند ، حمید (۱۳۸۰): زیست شناسی و پرورش شاه میگوی آب شیرین (ترجمه) انتشارات راه دانایی ۹۷ صفحه .

20- Alderman, D.J., Polglase, J.L., (1988). Pathogens, parasites and commensals. In: Holdich, D.M., Lowery, R.S. (Eds.), Freshwater crayfish—Biology, Management and Exploitation. Croom Helm, London, pp. 167–212.

21- Andreadis, T.G., (1985). Experimental transmission of a microsporidian pathogen from mosquitos to an alternate copepod host. Proc. Natl. Acad. Sci. 82, 5574–5577.

22- Bowman, T. E. & Abele, L. G. (1982). Classification of the recent crustacea. In: L. G. Abele (ed.), The biology of crustacea: systematics, the fossil record and biogeography. New York Acad. Press Inc., New York, v. 1, pp. 1-27

23- Brown, B.L., Creed, R.P., Dobson, W.E., 2002. Branchiobdellid annelids and their crayfish hosts: are they engaged in a cleaning symbiosis? Oecologia. 132, 250–255.

24- Brown, P.B., White, M.R., Swann, D.L., Fuller, M.S., 1993. A severe outbreak of ectoparsitism due to Epistylis sp. Journal of the World Aquaculture Society 24 (1), 116–120.

25- Carney, J.P., Brooks, D.R., (1991). Phylogenetic analysis of Alloglossidium Simer, 1929. (Digenea: Plagiorchiiformes:Macroderoididae) with discussion of the origin of truncated life cycle patterns in the genus. J.Parasitol. 77 (6), 890–900.

26- Bykhovskyaya-Pavlovskaya I.E. , Gusev A.V, Dubinina M.N. , Izyumova N.A., ., , Smirnova T.S., Sokolovskyaya I.L., ShteinG.A. , Shul'man S.S. and Epshtein V.M. (1964): Key to Parasites of Freshwater Fish of the U.S.S.R.Publisher: Jerusalem : Israel Program for Scientific Translations, 919p

27- 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 .

28- Cossins, A.R., Bowler, K., (1974). An histological and ultrastructural study of Thelohania contejeani Henneguy, 1892 (Nosematidae), microsporidian parasite of the crayfish Austropotamobius pallipes Lereboullet. Parasitology 68, 81–91.

29- Crandall K. A., Buhay J. E. (2008) . Global diversity of crayfish (Astacidae, Cambaridae, and Parastacidae—Decapoda) in freshwater Hydrobiologia (2008) 595:295–301
30- Deardoff, T.L., Overstreet, R.M., (1991). Seafood-transmitted zoonoses in the United States: the fishes, the dishes,and the worms. In: Ward, D.R., Hackney, C. (Eds.), Microbiology of Marine Food Products. Van Nostrand-Reinhold, New York, pp. 211 –265.
31- Duris, Z., Horka, I., Kristian, J., Kozak, P., 2006. Some cases of macro-epibiosis on theinvasive crayfish Orconectes limosus in the Czech Republic. Bull. Fr. Pêche Piscic.380- 381, 1325 - 1337.
32- Eaton A.D., Clesceri L.S., Rice E.W. and Greenberg A.E., 2005.Standard methods for the examination of water and wastewater. 21th edition. American Public Health Association (APHA). Washington, DC. Multiple pages.
33- Edgerton B.F., Evans L.H., Stephens F.J., Overstreet R.M., 2002. Review of freshwater crayfish diseases and commensal organisms. Aquaculture Annual Review of Fish Diseases 206: 57-135.
34- Edgerton B.F., Evans L.H., Stephens F.J., and Overstreet R.M., 2002. Synopsis of freshwater crayfish diseases and commensal organisms. Aquaculture 206: 57-135.
35- Edgerton, B.F., O'Donoghue, P., Wingfield, M., Owens, L., 1996. Systemic infection of freshwater crayfish Cherax quadricarinatus by hymenostome ciliates of the Tetrahymena pyriformis complex. Dis. Aquat.Org. 27, 123– 129.
36- Edgerton, B.F., Owens, L., Harris, L., Thomas, A., Wingfield, M., (1995). A health survey of farmed redclaw crayfish, Cherax quadricarinatus (von Martens), in tropical Australia. Freshwater Crayfish 10, 322–338.
37 -Erseus,C., Wetzel,M.J.,Gustavsoon,L.,(2008). ICZN rules-a farewell to Tubificidae (Annelida,Clitellata), Zootaxa 1744, 66-68
38- Evans L.H. and Edgerton B.F., 2002. Pathogens, parasites and commensals. In: Biology of freshwater crayfish (ed. Holdich DM), Blackwell Science, UK,pp 377-438
39- Evans, L.H., Jussila, J., (1997). Morphology and prevalence of Psorospermium sp. in farmed and wildstock freshwater crayfish populations in Western Australia. Freshwater Crayfish 11, 481– 493.
31- Evans, L.H., Fan, A., Finn, S., (1992). Health Survey of Western Australian Freshwater Crayfish. Curtin University of Technology, Perth, 136 pp.
40- Fan, P.C., Kim, D.C., Lee, J.H., (1990). Prevalence of metacercariae of Paragonimus westermani in Cambaroides similis on Kanghwa Island, Korea, with special reference to survival and infectivity of metacercariae kept at low temperature for a long period. Yonsei Rep. Trop. Med. 21, 9– 17.
41- Font, W.F., (1994). Alloglossidium greeri n. sp. (Digenea: Macroderoididae) from the cajun dwarf crayfish,Cambarellus shufeldti, in Louisiana, USA. Trans. Am. Microsc. Soc. 113 (1), 86– 89.
42- Fernandez-Leborans G., Zitzler K, Gabilondo R. ,2006. Epibiont protozoan communities on Caridina lanceolata (Crustacea, Decapoda) from the Malili lakes of Sulawesi (Indonesia). Zoologische Anzeiger 245: 167-191.
43- Fernandez-Leborans, G., Tato-Porto, M.L., 2000a. A review of the species of protozoan epibionts on crustaceans Suctorian ciliates. Crustaceana 73, 1205–1237.
44- Fernandez-Leborans, G., Tato-Porto, M.L., 2000b. A review of the species of protozoan epibionts on crustaceans I Peritrich ciliates. Crustaceana 73, 643–684.
45- Fernandez-Leborans G. 2004. Comparative distribution of protozoan epibionts on Mysis relicta Loven, 1869 (Mysidacea) from three lakes in Northern Europe. Crustaceana 76:1037–1054.
46- Fernandez-Leborans G., 2009. A review of recently described epibioses of ciliate protozoa on crustacea. Crustaceana 82:167– 189
47- Fernandez-Leborans G., 2001, A review of the species of protozoan epibionts on crustaceans. III. Chonotrich ciliates. Crustaceana 74:581–607
48- Gelder, S.R., Delmastro, G.B., Rayburn, J.N., 1999. Distribution of native and exotic branchiobdellidans (Annelida: Clitellata) on their respective crayfish hosts in northern Italy, with the first record of native Branchiobdella species on an exotic North American crayfish. J. Limnol.58,20–24.
49- Golvan, Y.J., (1961). Le phylum des Acanthocephala. Troisième note. La classe des Palaeacanthocephala (Meyer, 1931). Ann. Parasitol. 36, 76–91
50- Graham, L., France, R.L., (1986). Attempts to transmit experimentally the microsporidian Thelohania contejeani in freshwater crayfish (Orconectes virilis). CRUSA 51 (2), 208– 211.

51- Hall R.P. (2001): Protozoology , Publisher: International Book Distributing Co. 682p.
52- Haeckel, E. (1857). Über die Gewebe des Fluskrebses. Archieves fur Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin 24, 469-568.
53- Harlioglu MM, Harlioglu AG (2006). Threat of non-native crayfish introductions into Turkey: global lessons.Reviews in Fish Biology and Fisheries 16: 171-181,
54- Harlıoglu, M.M., Holdich, D.M., (2001). Meat yields in the introduced crayfish, Pacifastacus leniusculus and Astacus leptodactylus, from British waters. Aquaculture Research 32, 411 –417.
55- Harlioglu, M.M., (1999). The first record of Epistylis niagarae on Astacus leptodactylus in a crayfish rearing unit. Cip. Turk. J. Zool. 23, 13–15.
56- Herbert, B., (1988). Infection of Cherax quadricarinatus (Decapoda: Parastacidae) by the microsporidium Thelohania sp. (Microsporida: Nosematidae). J. Fish Dis. 11, 301–308.
57- Henttonen, P., Huner, J.V., Lindqvist, O.V., (1994). Occurrence of Psorospermium sp. in several North American crayfish species, with special comparative notes on Psorospermium haeckeli in European crayfish, Astacus astacus. Aquaculture 120, 209–218.
58- Holdich, D.M., (1988). Abrahamson memorial lecture. The dangers of introducing alien animals with particular reference to crayfish. Freshwater Crayfish 7, 15– 30.
59- Holdich, D.M., Whisson, G., (2004). The First 30 Years. A history of the International Association of Astacology. International Association of Astacology, 248 p.
60- Holdich, D.M., (2002). Distribution of crayfish in Europe and some adjoining countries. Bull. Fr. Pêche Piscic., 367(4), 611-650.
61- Holdich, D.M., (2002a) . Background and functional Morphology . pages 3-29 hn D. M. Holdich, editor , Biology of freshwater Crayfish.Blackwell science, Oxford .U.K.
62- Holdich, D.M., (2002b). Biology of freshwater Crayfish.Blackwell science, Oxford .U.K.
63- Hüseyin, S., Selcuk, B., 2005. Prevalence of Epistylis sp. Ehrenberg, 1832 (Peritrichia, Sessilida) on the narrow-clawed crayfish, Astacus leptodactylus (Eschscholtz,1823) from Manyas Lake in Turkey. J. Anim. Vet. Adv. 4, 789–793.
64- ITIS : Integrated Taxonomic Information System[http://www.itis.usda.gov]
65- Johnson, S.K., (1977). Crawfish and Freshwater Shrimp Diseases Texas A&M University Sea Grant College Program, Report No. TAMU-SG-77-605, 18 pp
66- Jue Sue, L., Platt, T.R., (1998). Description and life-cycle of two new species of Choanocotyle n. g. (Trematoda: Plagiorchiida), parasites of Australian freshwater turtles, and the erection of the family Choanocotylidae. Syst. Parasitol. 41, 47–61.
67- Keller, T.A., 1992. The effect of the branchiobdellid annelid Cambarincola fallax on the growth rate and condition of the crayfish Orconectes rusticus. J. Freshwater Ecol. 7 (2), 165– 171.
68- Koksal,G.,(1988).AstacusleptodactylusinEurope. In: Freshwatercrayfish: biology,management and exploitation, HOLDICH D.M., LOWERY R.S. (Eds.), 365-400,Croom Helm, London.
69- Koksal,G.,(1979). Biometric analysis on freshwater cray fish(Astacus leptodactylus) wich is produced in Turkey Relationship between the major body component and meat yield . Journal of the Faculty of Veterinary Medicine, University of Ankara, 26:94-114
70- Langdon, J.S., (1991a). Microsporidiosis due to a pleistophorid in marron, Cherax tenuimanus (Smith), (Decapoda: Parastacidae). J. Fish Dis. 14, 33– 44.
71- Langdon, J.S., Thorne, T., (1992). Experimental transmission per os of microsporidiosis due to Vavraia parastacida in the marron, Cherax tenuimanus (Smith) and yabby, Cherax albidus Clark. J. Fish Dis. 15, 315–322.
72- Laurent P ., (2005) .Astacus leptodauctylus :Reason to hop. Astacus Aquaculture in France.Vol.77,No ,2,pp 17-19 .
73- Lee, J.H., Kim, T.W., Choe, J.C., 2009. Commensalism or mutualism: conditional outcomes in a branchiobdellid-crayfish symbiosis. Oecologia 159, 217–224.

74- Lightner, D.V. (1996). A Handbook of Pathology and Diagnostic Procedures for Diseases of Penaeid Shrimp. World Aquaculture Society, Baton Rouge. Louisiana, USA.
75- Lodge, D.M., and Hill, A.H. (1994). Factors governing species composition, population size, and productivity of cool-water crayfishes. Nordic Journal of Freshwater Research 69:111-136
76- Low, F.J.,(1995). Survey for ectocommensal and endoparasitic organisms in redclaw crayfish (Cherax quadricarinatus) in Queensland. Honours Thesis, Department of Parasitology, University of Queensland, 64 pp.
77- Lowery, R.S., Holdich, D.M., (1988). Pacifastacus leniusculus in North America and Europe, with details of the distribution of introduced and native crayfish species in Europe. In: D.M. HOLDICH, R.S. LOWERY (eds.), Freshwater Crayfish: Biology,Management and Exploitation. Croom Helm, London and Sydney, and Timber Press, Portland, Oregon, 283–308.
78-Machino Y. & Holdich D.M. (2005). Distribution of crayfish in Europe and adjoining countries: updates and comments. Freshwater Crayfish, 15 (in press).
79- Mayen-Estrada, R. and Aladro-Lubel Ma. A.,(2001).Epibiont Peritrichids (Ciliphora: Peritrichida:Epistylidae) on the crayfish Cambarellus patzcuarensis in lake Pátzcuaro, Michoacán, Mexico.J. Crust. Biol., 21 : (2), 426-434.
80- Mayén-Estrada, Rosaura; Aladro-Lubel, Ma. Antonieta ,(2001b). .Distribution and prevalens of 15 species of epibiont peritrich ciliates on the crayfish Cambarellus Patzcuarensis Villalobos in lake Patzcuaro Michoacan Mexico : Crustaceana 74 (11). 1213-1224 pp.
81- McGaw, I. J. (2006). Epibionts of Sympartric Species of Cancer Crabs in Barkley soud British Columbia Journal of Crustacean Biology 26(1):85-93.
82- Merritt, S.V., Pratt, I., (1964). The life history of Neoechinorhynchus rutili and its development in the intermediate host (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae). J. Parasitol. 50 (3), 394– 400.
83- Morado, J.F., Small, E.B., (1995). Ciliate parasites and related diseases of Crustacea: a review. Rev. Fish. Sci. 3 (4), 275– 354.
84- Mori M., Pretoni Y., Sebastiano Salvidio S., Balduzzi A., (2002). Branchiobdellid size-crayfish size: a possible relationship : J. Limnol., 60(2): 208-210, 2001.
85- O'Donoghue, P., Beveridge, I., Phillips, P., (1990). Parasites and Ectocommensals of Yabbies and Marron in South Australia S.A. Department of Agriculture, Adelaide, 46 pp.
86- Quaglio, F., Morolli, C., Galuppi, R., Bonoli, C., Marcer, F., Nobile, L., De Luise, G.,Tampieri, M.P., (2006a). Preliminary investigations of disease-causing organisms in the white-clawed crayfish Austropotamobius pallipes complex from streams of northern Italy. Bull. Fr. Pêche Piscic. 380–381, 1271–1290.
87 - Quaglio, F., Morolli, C., Galuppi, R., Tampieri, M.P., Bonoli, C., Marcer, F., Rotundo, G.Germinara, G.S.,(2006b). Sanitary-pathological examination of red swamp crayfish (Procambarus clarkii, Girard 1852) in the Reno Valley. Freshwater Crayfish 15, 1–10.
88- Richardson, D.J., Font, W.F., (2006). The Cajun dwarf crawfish (Cambarellus shufeldtii): an intermediate host for Southwellina dimorpha (Acanthocephala). J. Ark. Acad.Sci. 60, 192–193
89-Rachford, F.W., (1975). Potential intermediate and paratenic hosts for Angiostrongylus cantonensis. J. Parasitol. 61 (6), 1117– 1119.
90- Rogers, D., Hoffman, R.W., Oidtmann, B., (2003). Diseases in selected 2013 Austropotamobius pallipes populations in England. In: Holdich, D.M., Sibley, P.J.(Eds.), Management and Conservation of rayfish, Proceedings of a Conference held on 7th November, 2002, Environment Agency, Bristol, pp. 169–174.
91- Rug, M., Vogt, G., (1995). Histology and histochemistry of developing and mature spores of two morphotypes of Psorospermium haeckeli. Freshwater Crayfish 10, 374– 384.
92- Schmidt, G.D., (1973). Resurrection of Soutwellina witenberg, 1932, with a description of Southwellina dimorpha sp. no., a key to genera in Polymorphidae (Acanthocephala). J. Parasitol. 59 (2), 299– 305.
93- Scholtz, G. & S. Richter, (1995). Phylogenetic systematics of the reptantian Decapoda (Crustacea, Malacostraca). Zoological Journal of the Linnean Society 113: 289–328.
94- Scott, J.R., Thune, R.L., (1986). Bacterial flora of hemolymph from red swamp crawfish, Procambarus clarkia (Girard), from commercial ponds. Aquaculture 58, 161– 165.
95 - Shields J. D. OverstreetR. M. , (2003).The Blue Crab: Diseases, Chapter 8 Parasites and Other Symbionts . Parasitology, Harold W. Manter Laboratory of Faculty Publications from the Harold W.Manter Laboratory of Parasitology ,University of Nebraska – Lincoln.
96- Siebold, C.von (1835).Helminthologische Beitrage. Archiv fur Naturgeschichte. Berlin.(1),45-84.

97- Skurdal, J., Garnas, E., Taugbøl, T., (2002). Management strategies, yield and population development of the noble crayfish Astacus astacus in Lake Steinsfjorden.Bull. Fr. Pêche Piscic., 367, 845-860.
98- Soganders-Bernal, F., (1965). Parasites from Louisiana crayfishes. Tulane Stud. Zool. 12, 79–85.
99- Sweeney, A.W., Hazard, E.I., Graham, M.F., (1985). Intermediate host for an Amblyospora sp. (Microspora) infecting the mosquito, Culex annulirostris. J. Invertebr. Pathol. 46, 98– 102.
100- Thune R., (1994). Diseases of Louisiana crayfish. In : Freshwater Crayfish Aquaculture in North America, Europe, and Australia, HUNER V. (ed.), 117-156. Food Products Press, New York.
101- Unestam, T.,(1973). Significance of diseases on freshwater crayfish. Freshwater Crayfish 1,136–150 .
102- Vıllarreal, H. and Hutchıngs. R.W. ,(1986). Presence of Ciliata Colonies on the exoskeleton of Crayfish Cherax tenuimanus (Smith) (Decapoda: Parastasidae), Aquaculture 58: 309-312.
103- Vogt, G., (1999). Diseases of European freshwater crayfish, with particular emphasis on interspecific transmission of pathogens. In: Gherardi, F., Holdich, D.M. (Eds.), Crayfish in Europe as Alien Species: How to Make the Best of a Bad Situation? A.A. Balkema Publishers, Netherlands, pp. 87– 103.
104- Vogt, G., Rug, M., (1999). Life stages and tentative life cycle of Psorospermium haeckeli, a species of the novel DRIPs clade from the animal –fungal dichotomy. J. Exp. Zool. 283, 31– 42.
105- Vogt, G., Keller, M., Brandis, D., (1996). Occurrence of Psorospermium haeckeli in the stone crayfish Austropotamobius torrentium from a population naturally mixed with the noble crayfish Astacus astacus. Dis.Aquat. Org. 25, 233– 238.

Abstract
Aras reservoir freshwater crayfish is an important economic fisheries resource of West Azarbaijan, Iran. This study was concluded to evaluate the prevalence of parasitic infestation of Crayfish in this area during different seasons of 2012. Among 390 different sizes of *Astacus leptodactylus* which were examined, arange of ecto-commensals or ectosymbionts from a number of different phyla including 9 phylm and 11 class infested the different anatomic units of the surface and appendages such as gills, head , thorax, abdomen, walking legs, uro-pod, telson, antennae and antennulae of freshwater crayfish. Common groups such as peritrich ciliates, suctorian ciliates, free living nematodes, branchiobdellids, and Algae, copepods, rotifers and oligochaetes have also been observed in association with freshwater crayfish.
Key words: Freshwater crayfish, Parasitic andcommensal infestation, Aras dam, West Azarbaijan.

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute –National Artemia Research Center

---

Project Title : A study on the parasites (protozoan and metazoan) of freshwater crayfish (*Astacus leptodactylus*) in the Aras reservoir
Approved Number: 4-79-12-91169
Author: Mir Yousef Yahyazadeh
Project Researcher : Mir Yousef Yahyazadeh
Collaborator(s) *:* M. Afsharnasab; S. Shiri; Zh. Alizadeh; M.R. Mehrabi; A. Sepahdari S. Kakoolaki ; M. Shirvalilo; R. Javidi;; M. Sharif Rohani
Advisor(s): M. Soltani
Supervisor: -
Location of execution: West Azarbaijan province
Date of Beginning : 2013
Period of execution : 2 Years
Publisher : Iranian Fisheries Science Research Institute
Date of publishing : 2016

All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute - National Artemia Research Center

Project Title :

A study on the parasites (protozoan and metazoan) of freshwater crayfish (*Astacus leptodactylus*) in the Aras reservoir

Project Researcher :

Mir Yousef Yahyazadeh

Register NO.

49359