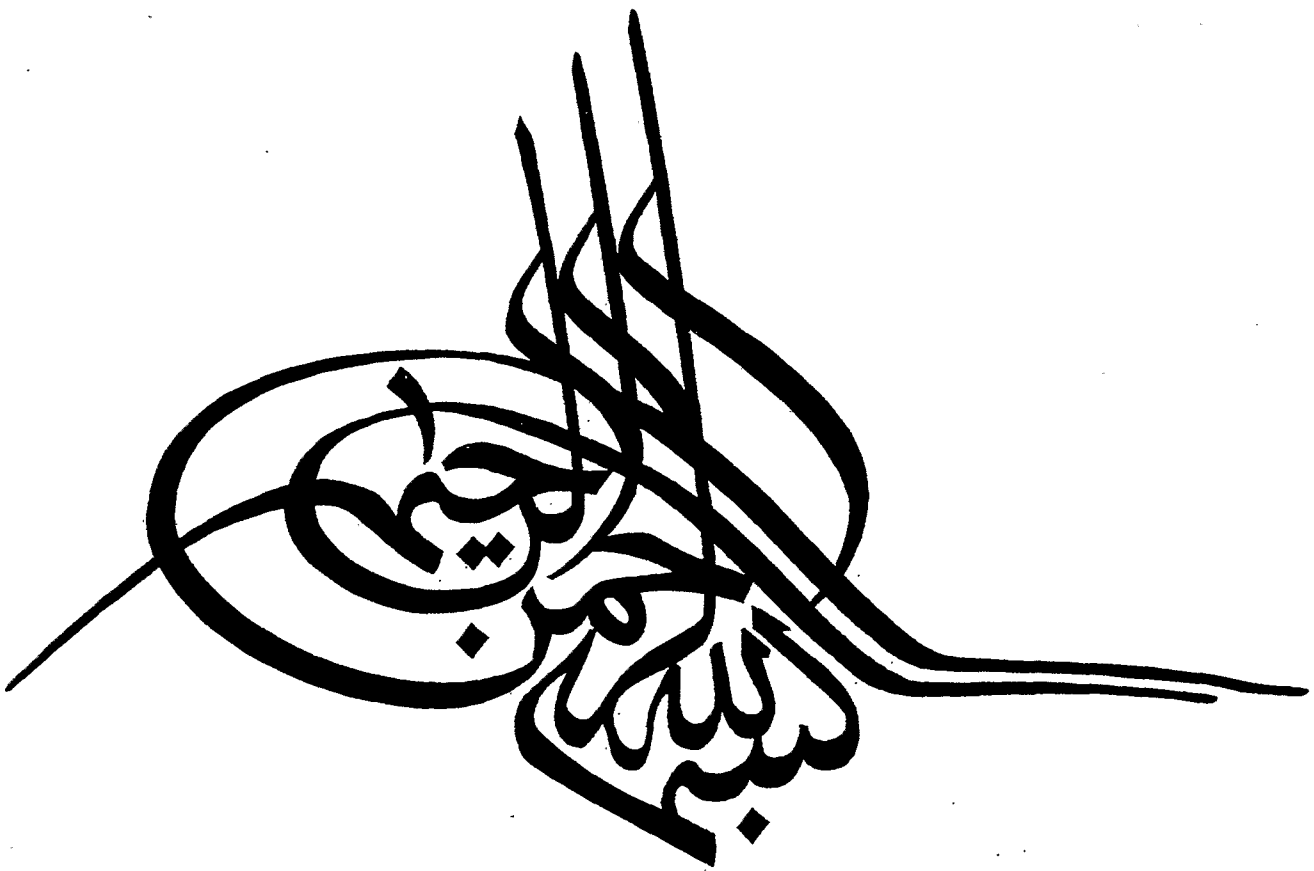

١٢٦٤٧٦

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
دانشکده شیلات ، محیط زیست ، مرتع وآبخیزداری

مقطع (کارشناسی ارشد***M.Sc***)

رشته تحصیلی: شیلات

عنوان پایان نامه:

بررسی پرورش توأم شاه میگوی آب شیرین *Astacus leptodactylus* باکپورماهیان چینی

استاد راهنما :دکتر سید عباس حسینی

اساتید مشاور:

دکترمحمدرضاایمانپور

دکترمحمدسوداگر

نگارش :علی دانش خوش اصل

بهار ۱۳۸۷

۱۳۸۸/۴/۳۰

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران
تهیه مدارک

۱۲۶۴۷۶

بسمه تعالی

صورتجلسه دفاعیه

مدیر محترم گروه شیلات

بدینوسیله اعلام میدارد جلسه دفاعیه پایان نامه تحصیلی کارشناسی ارشد آقای علی دانش خوش اصل به شماره دانشجویی ۸۵۲۱۰۱۳۵۵۰ رشته شیلات با عنوان :

بررسی پرورش توأم شاه میگوی آب شیرین *Astacus Leptodactylus* با کپور ماهیان چینی

در تاریخ ۸۷/٤/۲۳ از ساعت ۱۳ الی ۱۵ در محل سالن اجتماعات شهید مطهری دانشگاه و با حضور اعضای هیأت داوران به شرح ذیل تشکیل و با ..... نمره به عدد ..... حروف پذیرفته شد.

اعضای هیئت داوران :	نام و نام خانوادگی	امضاء
۱-استاد راهنما	دکتر سید عباس حسینی	
۲-استاد مشاور اول	دکتر محمد رضا ایمانپور	
۳-استاد مشاور دوم	دکتر محمد سوداگر	
٤-عضو هیأت داوران	دکتر ابوالقاسم کمالی	
۵-عضو هیأت داوران	دکتر وحید تقی زاده	
٦-نماینده تحصیلات تکمیلی دانشگاه	دکتر فیروز صمدی	

تقدر و تشکر:

از کلیه اساتید دانشگاه گرگان بویژه اساتید راهنما و مشاور این پایان نامه ، ریاست و معاونت محترم دانشکده شیلات ، مرتع و آبخیزداری ، مدیر محترم گروه شیلات ، تحصیلات تکمیلی ، داوران محترم پایان نامه ، کارمندان محترم دانشگاه ، پرسنل محترم پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی (بندرانزلی) بویژه ایستگاه تحقیقات شیلاتی سفیدرود آستانه اشرفیه و کلیه عزیزانی که در مراحل مختلف انجام این پژوهش همکاری داشته اند کمال تشکر را دارم .

این پایان نامه با استفاده از اعتبارات پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انجام گرفته است .

چکیده:

هدف این آزمایش پرورش توأم شاه میگوی آب شیرین *Astacus leptodactylus* با کپورماهیان چینی با استفاده ازغذای مصنوعی در استخر خاکی بوده است و مدت آزمایش ۲۰٤ روزاز ماه اردیبهشت تا ماه آبان سال ۱۳۸٦ و محل انجام آزمایش ایستگاه تحقیقات‌شیلاتی سفیدرود (کارگاه پل آستانه) استان گیلان انتخاب گردید .

در تیمار آزمایشی از بچه ماهیان با ترکیب فیتوفاگ ٦۰درصد ، سرگنده ۱۵درصد ، آمور ۲۵درصد با اوزان‌بترتیب ۱۰ ، ۱۰ و ۲۰ گرمی و با تراکم ۳۰۰۰ عدد در هکتار استفاده گردید همچنین به ازای هر هکتار ۱۰۰۰۰۰ عدد (۱۰ عدد در متر مربع) نوزاد شاه میگوی آب شیرین باوزن اولیه ۰/۱ گرم علاوه بر بچه کپور ماهیان چینی در استخرها کشت داده شد و در تیمار شاهد از بچه ماهیان با ترکیب فیتوفاگ ٦۰درصد ، سرگنده ۱۰درصد ، آمور ۲۰درصدوکپورمعمولی ۱۰درصد و با اوزان‌بترتیب ۱۰ ، ۱۰ ۲۰و۳۰ گرمی و با تراکم ۳۰۰۰ عدد در هکتار استفاده گردید .

بارورسازی استخرها با استفاده از کودهای حیوانی (گاوی) و شیمیایی (اوره ، فسفاته) با توجه به شرایط اقلیمی وآزمایش آب استخرها و طبق روش متداول برای پرورش کپورماهیان چینی انجام گرفت . غذای مصنوعی شاه میگوی آب‌شیرین شامل ماهی کیلکا ، طحال دام (گاو ، گوسفند) و سبوس برنج و برای تغذیه ماهی کپور معمولی از کنسانتره *GFC* استفاده گردید.

در پایان دورهٔ پرورش در تیمار آزمایشی متوسط وزن شاه میگوی آب شیرین ۱٦/۳ گرم ، ماهی فیتوفاگ ۸۸٤ گرم ، ماهی‌سرگنده ۹۲۳ گرم و ماهی آمور ۲۰۱۷ گرم گردید . مقدار کل تولید شاه میگو ۸۸۰ کیلوگرم و کپور ماهیان ۳۵۱۷ کیلوگرم بر حسب هکتار و در تیمار شاهد متوسط وزن ماهی فیتوفاگ ۹۳۰ گرم ، ماهی‌سرگنده ۹۸۵ گرم ، ماهی آمور ۱۸٦۰ گرم وکپورمعمولی۱٤۷۵گرم رسید . همچنین مقدار کل تولیدکپورماهیان برحسب هکتار ۳۵۲۵ کیلوگرم برحسب هکتار محاسبه گردید .

با توجه به اینکه در تیمار آزمایشی علاوه بر تولید ۳۵۱۷ کیلوگرم انواع کپور ماهیان (تقریبا" همانند مقدار تولید تیمار شاهد) مقدار ۸۸۰ کیلوگرم شاه میگوی آب شیرین بدست آمده است لذا تیمار آزمایشی نسبت به تیمار شاهد دارای ارجحیت میباشد.

کلمات کلیدی: شاه میگوی اب شیرین ، پرورش توام ، کپور ماهیان چینی

فهرست مطالب

عنوان — صفحه

فصل اول : مقدمه

۱-۱- کلیات ۲

۱-۲- فرضیات ۱۲

۱-۳- اهداف ..... ۱۲.

فصل دوم : مروری بر مطالعات انجام شده

۲-۱- سابقه تحقیق در جهان ۱٤

۲-۲- سابقه تحقیق در ایران ۱۹

فصل سوم : مواد و روش کار

۳-۱- مواد ۲۲

۳-۲- روش کار ۲۳

۳-۲-۱- صید و انتخاب مولدین ۲۳

۳-۲-۲- پرورش تخمها ۲٤

۳-۲-۳- پرورش نوزادان ۲۵

۳-۲-٤- پرورش در استخرهای خاکی و تعیین تیمارها و تکرارهای آزمایشی ۲٦

۳-۲-۵ – آماده سازی استخرها ۲٦

۳-۲-٦ – اقدامات حفاظتی از شاه میگوی آب شیرین و ماهیها ۲۷

۳-۲-۷ – ترکیب و تراکم بچه ماهیان و نوزادان شاه میگو ۲۸

۳-۲-۸ – بارور سازی (افزایش تولیدات طبیعی) استخرها ۳۱
۳-۲-۹ – تغذیه مصنوعی شاه میگوی آب شیرین و ماهی کپور معمولی..... ۳۲
۳-۲- ۱۰ – اندازه گیری خصوصیا ت فیزیکی ، شیمیایی آب و بنتوز استخرها..... ۳٤
۳-۲- ۱۱ – زیست سنجی ماهیان و شاه میگوی آب شیرین ۳٤
۳-۲- ۱۲ – محاسبات آماری ..... ۳۵.

فصل چهارم : نتایج

٤ – ۱ – نتایج..... ۳۷.
٤ – ۱ – ۱ – وضعیت پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب استخرها. ۳۷
٤ – ۱ – ۲ – وضعیت موجودات کفزی استخرها.. ..... ٤۰.
٤ – ۱ – ۳ – آلودگی انگل و بیماریها ٤۱
٤ – ۱ – ٤ – محاسبه ضریب تبدیل غذایی برای شاه میگوی آب شیرین ..... ٤۱.
٤ – ۱ – ۵ – وضعیت زیست سنجی شاه میگوی آب شیرین و کپور ماهیان. ٤۲

فصل پنجم : بحث

۵ – ۱ – بحث ..... ٤۸.
پیشنهادات ..... ۵۲.

فصل ششم : منابع

منابع ۵۵

خلاصه انگلیسی..... ٦۲

فهرست جداول

عنوان — صفحه

جدول ۳ – ۱ – تعداد بچه ماهیان و شاه میگوی آب شیرین (در واحد هکتار) استخرهای خاکی تیمارها ۲۹

جدول ۳ – ۲ – آنالیز غذاهای مورد استفاده در تغذیه مصنوعی شاه میگوی آب شیرین ۳۲

جدول ٤ – ۱ – حداقل و حداکثر ترکیبات شیمیایی آب استخرها در طول دوره پرورش ٤۰

جدول ٤ – ۲ – میانگین فراوانی و زیتوده و انحراف معیار موجودات کفزی استخر های آزمایشی ٤۱

جدول ٤ – ۳ – میانگین وزن شاه میگوی آب شیرین و کپور ماهیان تیمارها در ابتدا و انتهای دوره پرورش ٤۲

جدول ٤ – ٤ – وزن وطول متوسط شاه میگوی آب شیرین و ماهیان تیمار آزمایش در ابتدا و انتهای دوره پرورش ٤٤

جدول ٤ – ٥ – وزن و طول متوسط ماهیان تیمار شاهد در طی دوره پرورش ٤٦

فهرست اشکال

عنوان — صفحه

شکل ۳ – ۱ – تله صید مولدین شاه میگوی آب شیرین ۲۳

شکل ۳ – ۲ – مولد تخم دار شاه میگوی آب شیرین ۲٤

شکل ۳ – ۳ – قفس چوبی (تراف یا انکوباتور) ۲۵

شکل ۳ – ٤ – آماده سازی استخرها. ۲۷

شکل ۳ – ۵ – محصور نمودن استخرهای خاکی ۲۸

شکل ۳ – ٦ – مینیاتور (نوزاد) شاه میگوی آب شیرین ۲۹

شکل ۳ – ۷ – بچه ماهیان پرورشی. ۳۰

شکل ۳ – ۸ – کشت بچه ماهیان و شاه میگوی آب شیرین ۳۱

شکل ۳ – ۹ – صفحات نوری (کباب پز) حاوی تله های طحال دام ۳۲

شکل ۳ – ۱۰ – ظروف پلاستیکی محتوی مخلوط ماهی کیلکا سبوس برنج ۳۳

شکل ۳ – ۱۱ – صید بیه ماهیان و شاه میگوی آب شیرین ۳۵

شکل ٤–۱– حداقل، حداکثر میانگین درجه حرارت آب استخرها در دوره پرورش ۳۷

شکل٤–۲– حداقل، حداکثر و میانگین اکسیژن محلول آب استخرها در دوره پرورش ۳۸

شکل ٤ – ۳ – حداقل ، حداکثر و میانگین **PH** آب استخرها در دوره پرورش ۳۹

فصل اول

مقـــد مـــه

۱-۱-کلیات

یکی ازدلائل تولید زیاد آبزیان دربعضی ازکشورهااستفاده ازچندین گونه درکشت توام می باشد.درکشورمامعمولاً چهارگونه فیتوفاگ ، سر گنده، آمور وکپور معمولی در پرورش توام ماهیان گرم آبی استفاده می گردد . همچنین تلاش هایی برای استفاده از گونه های جدید در پرورش توام آبزیان گرم آبی(مانند شاه میگوی آب شیرین)انجام گرفته است.

شاه میگوی آب شیرین متعلق به راسته ده پایان (*Decapoda*) و از رده سخت پوستان (*Crustacea*) ، از خانواده *Astacidae* و به صورت تجاری Crawfish یا Crayfish نامیده می شود و پراکنش جهانی آنها از آبهای شور تا شیرین در رودخانه ها ، دریاها ، آبگیرها و آب بندها بوده و در مناطق معتدل نیمکره شمالی و جنوبی زیست می نمایند(هولدیچ[۱] و لاوری[۲] ، ۱۹۸۸خارا،۱۳۷۷).

شاه میگو درایران درتالاب انزلی ، دریاچه خزر، مصب رودخانه ها وخلیج های حوضه جنوبیدریاچه خزر ودریاچه مخزنی سدارس گزارش گردیده است .

شاه میگوی آب شیرین به سبب ارزش غذایی و اقتصادی زیاد همواره مورد توجه بوده است . این توجه به زمانهای دور باز می گردد، زمانی که در امپراطوری روم شاه میگو بعنوان یک غذای لوکس در میهمانیهای دربار مصرف می شد (هوچینگر[۳] ، ۱۹۸۲) . استفاده از شاه میگو بعنوان یک غذای

۱-Holdich
۲-Lowery
۳ Huchings

عموم مردم در اواسط قرن شانزدهم رایج شد ، در این زمان شاه میگو از میزهای اشرافی به فهرست غذایی طبقه متوسط وارد شد ، تا قبل از آن شاه میگو غذای مشترک دربار و کلیسا بود و اشراف فرانسوی مصرف آنرا نشانه تمول می دانستند و این تفکر به سرعت در تمامی کشورهای اروپایی رواج یافت (وست من[۱] ، ۱۹۹۱) . شاه میگو در کشورهای اروپای غربی غذایی گرانقیمت محسوب شده و گونه های بومی و یا معرفی شده مورد بهره برداری قرار می گیرند ، بخش اعظم نیاز این بازار متکی به واردات از سایر کشورهاست ، بطوریکه بیش از ٦٠ درصد نیازهای این کشورها از خارج تأمین میشود(اکفورس[۲] ، ۱۹۹۸) . مهمترین کشورهای وارد کننده شاه میگو در اروپا ، سوئد ، فرانسه ، بلژیک ، دانمارک ، فنلاند و آلمان هستند.

شاه میگوها بزرگترین ارگانیزم سخت پوست آبهای شیرین می باشند(اسچالتز[۳] و ریچتر[٤]، ۱۹۹۵) . آنها سازگاری رفتاری و فیزیولوژیک بسیار زیادی داشته واین ویژگیها سبب شده که دامنه زیستی آنها محدود نشود(هولدیچ[٥]، ۲۰۰۲) . شاه میگوها از نظر مصرف زنجیره غذایی وضعیت ویژه ای دارند ، چرا که این آبزی را به آسانی نمی توان در یک سطح غذایی خاص جای داد چون عادات غذایی آن پولی تروفیک[٦] بوده و همزمان با گیاهخواری ، گوشتخوار و پوده خوار نیز هست (گادارد[۷]، ۱۹۸۸) . موقعیت شاه میگو به مثابه مصرف کننده سطوح مختلف زنجیره غذایی به معنای آنست که این آبزی نقشی حیاتی را در سیستم های آبی ایفا نموده و زی توده آن در مقایسه با سایر مصرف کنندگان که نمی توانند به سهولت از پوده ها یا سایر سطوح غذایی استفاده کنند بسیار بالاتر است (کارلسان[۸]،۱۹۷۷) .

ارزش غذایی زیاد این آبزی ورژیم غذایی ارزان آن سبب شده است که به پرورش آن درکشورهای‌مختلف جهان توجه شود .وقوع بیماریهای همه گیر شاه میگو وبرداشت بی‌رویه از منابع آبهای طبیعی، یکی دیگر از دلایل توجه‌بیشتر به تکثیر وپرورش این آبزی درجهان است . نظریه اینکه

۱-Westman
۲-Ackefors
۳- Scholtz
٤-Richter
٥- Holdich
٦-Polytrophic
۷- Goddard
۸- Karlsson

جمعیت آن بشدت تحت تأثیر عوامل فیزیکی ، شیمیایی محیط آبی بخصوص عوامل آلوده کننده ،بیماری و صید منطقه قرار می گیرد بنابراین لزوم مطالعه و تحقیق بر روی این آبزی از جنبه های مختلف احساس می گردد.

طیف وسیع غذایی شاه میگو سبب شده که به راحتی در سیستمهای آبی مختلف سازگار شده و رقیب عمده غذایی برای سایر آبزیان نباشد . جالب ترین سیمای تغذیه ای این آبزی غالب بودن غذای کم کیفیت در جیره غذایی آن است که در این جیره غذایی اغلب گیاهان خرد شده غنی از سلولز و دیتریت ها با منشاء مختلف می باشد ، زمانیکه شاه میگو با همتاهای دریایی آن مانند میگو مقایسه می شود ، ارجحیت آن مشخص می گردد(هسان[1] واسکاردل[2] ، ۱۹۸٦) .

این کفزیان سودمند آبهای شیرین با مصرف دیتریت ها در منطقه لیتورال سبب جلوگیری از فراغنی شدن محیط می گردند (کیسزلی[3] ، ۱۹۹۹) . در روسیه روند فراغنی شدن و سبب های رشد ماکروفیت ها در سیستم های آبی مورد مطالعه قرار گرفت و اثرات اکولوژیک جمعیت شاه میگوهای معرفی شده به این بوم سازگانهای آبی در پیشگیری از روند یوتریفیکاسیون توسط ماکروفیت ها پژوهش شد ، نتایج نشان داد که معرفی شاه میگو می تواند سرعت فراغنی شده را کند نماید(زوارولو[4] ، ۲۰۰۱) . منطقه لیتورال سیستم های آب شیرین مهمترین منطقه زندگی شاه میگواست ، ماکروفیت ها وسایر گیاهان آبزی دیتریت مورد نیاز شاه میگو را برای تغذیه فراهم می آورند (وتزل[5] ، ۱۹۹۰) .

شاه میگوها نسبت به آلودگی بسیارحساس هستند و از اینرو افزایش آلودگی آب را میتوان دلیل کاهش ذخایر این آبزی در آبهای داخلی دانست (ایوانو[6] ، ۲۰۰۰). کاهش شدید ذخایر این ماکرو زئوبنتوز در آبهای روسیه نتیجه مداخلات انسانی، تغییر شرایط هیدرولوژیک و نرخ بهره برداری است (کولمی کو[7]، ۱۹۹۹) .

۱-Hessen
۲- Skurdal
۳ Kiszely
٤-Zhuravlev
٥- Wetzel
٦- Ivanov
۷- Kolmykov

ورود طاعون شاه میگو همراه با شاه میگوهای وارداتی از آمریکا به اروپا بیشتر آبهای ایـن قـاره را آلوده کرد ولطمات شدیدی را بر ذخایر شاه میگوهای اروپـایی وارد آورد ، شـاه میگوهـای امریکـای شمالی که عامل این انتقال بودند ، خود در برابر آن ایمنی داشتند (اکفورس[1] ، ۱۹۸۹) .

ورود طاعون شاه میگو ، ریزش بارانهای اسیدی ، افزایش مواد سمی چون آهن و آلومینیوم ، افزایش مواد معلق ، کاهش اکسیژن محلول و صید بیش از حد آسیب های فراوانی را بر ذخایر شاه میگو وارد کرده است (وست من[2] ، ۱۹۸۵) . سقوط صید شاه میگوی رودخانه کوبان *(Astacus leptodactylus cubanicus)* در منطقه سفلای رودخانه دن در روسیه از ۷۰ تن در دهه ۱۹۷۰ به ۱۰ تن در دهه ۱۹۹۰ نتیجه آلودگی آبها با مواد سمی و اثر این مواد بر جمعیت شاه میگو و مواد غذایی مورد مصرف آنها (زئو پلانکتونها ، بنتوز ها) است (چرکاشینا[3] و همکاران ، ۱۹۹۹) . تادهه ۱۹۶۰ شاه میگوی چنگ باریک از کشورهای اروپای شرقی در کمیت زیاد به اروپای غربی صادر می شد ، اما به دلایل مختلف و بویژه آلودگی آبها جمعیت آنها در اروپای شرقی به شکل فاجعه باری کاهش یافت (الخناویچ[4] و همکاران ، ۱۹۹۹) .

آلودگی ، تغییرات فیزیکی و شیمیایی محیط زیست اثرات زیانباری را بر ذخایر شاه میگوی استونی وارد کرده است (تاگیل[5] ، ۱۹۹۸) . در پژوهشی که در فنلاند انجام گردید ، مشخص شد که تراکم شاه میگو در بالادست معادن بسیار بیشتر از پائین دست معادن است(اکفورس[6] ، ۱۹۹۸). آلودگی ذخایر شاه میگوهای خزری را نیز تهدید می کنند ، هیدروکربورها ، فنل ، مواد فعال سطحی و فلزات سنگین می تواند وضعیت را وخیم تر نماید (ایوانف وسوکولسکی ، ۲۰۰۰) . پژوهشهایی در کشور روسیه از طریق فتوکاردیوگرام قلب شاه میگو انجام شده که نشان میدهد از این آبزی میتوان بعنوان یک شاخص زیستی برای تشخیص آلودگی آبها استفاده نمود (فدتو[7] ، ۲۰۰۱) . سه خانواده شاه میگو شامل *Cambaridae , Parastacidae* و *Astacidae* در امریکای شمالی ، اوراسیا و

۱- Ackefors
۲- Westman
۳- Cherkashina
٤- Alekhnovich
٥- Taugbol
٦- Ackefors
۷- Fedetor

استرالیا یافت می شوند (هبز[1] ، ۱۹۸۸) . بیش از ۵٤۰ گونه شاه میگو شناسایی شده که از میان آنها فقط ۱۲ گونه ارزش اقتصادی دارند (هونر[2] ، ۲۰۰۰) . برخی از گونه ها از قاره ای به قاره دیگر انتقال یافته است ، شاه میگو بطور طبیعی بجز در ماداگاسکار در افریقا وجود نداشته است ، اما به تازگی شاه میگوهای ایالات متحده یعنی *Pacifastacus leniuscullus* و *Procambarus clarckii* به چند کشور افریقایی از جمله کنیا معرفی شده اند(هولدیچ[3] ، ۲۰۰۲). حوزه پراکنش شاه میگو به دلایلی چون آبزی پروری و یا معرفی به آبهای داخلی گسترش یافته است (لادج[4] و همکاران ، ۲۰۰۰) .

ذخایر شاه میگوهای بومی در بسیاری درکشورها به علت فعالیتهای انسانی(آلودگیها)، بیماریها و رقابت با شاه میگوهای غیر بومی (معرفی شده) کاهش شدیدی یافته است(تیلر[5]، ۲۰۰۲).

از خانواده *Astacidae* و جنس *Astacus* دو گونه *Astacus leptodactylus* و*Astacus pachypus* ، در منطقه خزری پراکنش دارند . *Astaeus leptodactylus* در آسیای غربی بویژه ترکیه ، ایران و اروپای شرقی یعنی بطور کلی اوراسیا پراکنش دارد (حسین بور ۱۳٦۹؛ کوکسال[6] ، ۱۹۸۸). این گونه همچنین بطور گسترده در برخی از کشورها از جمله ایتالیا ، آلمان ، انگلستان ، اسپانیا و فرانسه توانسته است با فرار از محیطهای تحت کنترل به سیستم های آبی طبیعی جمعیت قابل توجهی را تشکیل دهد(هولدیچ[3]، ۲۰۰۲) . مکان اصلی پراکنش *Astaeus leptodactylus* یا شاه میگوی چنگ باریک ترکیه ،اوکراین ،ترکمنستان ، جنوب غربی روسیه ، ایران ،ارمنستان، قزاقستان ، گرجستان ، بلوروس ، اسلواکی ، بلغارستان ، رومانی ، مجارستان است ، این شاه میگو در دریای خزر و بخشهای سفلای رودخانه های دن ، دنی یستر ، ولگا و شاخه های آنها زیست می کند (هولدیچ[3] و همکاران ، ۱۹۹۹) . در انگلستان شاه میگوی چنگ باریک معرفی شده به سیستم های آبی جمعیت قابل توجهی را پیدا کرده، بطوریکه برای برداشت تجاری آن برنامه ریزی شده است (هولدیچ[3] ، ۲۰۰۰) . شاه میگوی چنگ باریک صادر

۱-Hobbs
۲-Huner
۳-Holdich
٤- Lodge
٥- Taylor
٦- Koksal

شده از ایران به فرانسه (شاه میگوی ارس) بطور تصادفی به آبهای داخلی غرب این کشور وارد شده و جمعیت نسبتا " خوبی را تشکیل داده وهمچنین تکثیروپرورش آن در استخرهای خاکی نتایج موفقیت آمیزی را در پی داشته است، (لارنت[۱]،۲۰۰۵) .

شاه میگوی چنگ باریک جایگاه ویژه ای در بازار اروپای غربی به سبب طعم مطلوب آن دارد . ۹۰ درصد این بازار وابسته به وارادات است(هارلیوگلو[۲]و هلدیچ[۳] ، ۲۰۰۱) . بهره برداری و صادرات شاه میگوی چنگ باریک در ترکیه در دهه ۱۹٦۰ آغاز شد و در دهه ۱۹۷۰ به ٦ هزار تن رسید ، بیشترین برداشت از این آبزی در سال ۱۹۸٤ گزارش گردید(۸۰۰۰ تن) . اما پس از آن به سبب ورود طاعون شاه میگو و نیز صید بی رویه ، کاهش شدیدی در برداشت شاه میگو مشاهده گردید بطوریکه در سالهای دهه۱۹۹۰ به ۲۰۰۰ تن و سپس به ۵۰۰ تن رسید(اکفورس[٤]، ۱۹۹۸) . در حال حاضر صید و صادرات شاه میگوی چنگ باریک از ترکیه سالیانه ۱۵۰۰ تن است (هارلیوگلو[۲]،۲۰۰٤) . پس از ترکیه ایران با صادرات حدود ۲۰۰ تن شاه میگوی *Astaeus leptodactylus* مقام دوم را دارد (کریمپور ، ۲۰۰۳) . و کشورهای ارمنستان و روسیه نیز همه ساله حدود ۱۰۰ تن شاه میگو از این گونه به اروپا صادر می نمایند*Astacus pachypus* پراکنش گسترده ای در سواحل ترکمنستان دارد و بسترهای سنگی اعماق ۵۰ ـ ۵ متر با شوری ۱٤ ـ ۱۲ در هزار را ترجیح می دهد(چرکاشینا[۵] ، ۱۹۹۹ ؛ ایوانو[٦]، ۲۰۰۰ ؛ حسین بور ، ۱۳٦۹) .

اولین گزارش از وجود شاه میگو در سواحل ایرانی خزر توسط ولادیکف[۷](۱۹٦٤) ارائه شده است، وی وجود دو گونه *Astacus leptoductylus* و *Astacus pachypus* را در سواحل ایرانی تایید کرد و پراکنش *Astacus leptodcutylus* را ازتالاب انزلی تا فریدونکنار معرفی نمود. پس از وی (باتلر ، ۱۹۷۱) طرحی اولیه را برای مطالعات شاه میگو تالاب انزلی ارائه داد و در پی آن عباسی (۱۳٤۸) فراوانی طولی شاه میگو تالاب انزلی را بررسی نمود. باتلر کارشناس فائو در سال ۱۹۸۷ در طی بازدید خود از ایران نمونه هایی از شاه میگو تالاب انزلی را برای دکتر

۱- Larent
۲-Hurleuoglo
۳- Holdich
٤-Ackfors
۵- Cherkashina
٦-Ivanov
۷-Valadekov

فرست در سوئد ارسال داشت و وی فقط وجود گونه *Astacus leptodcutylus* را تایید نمود. در سال ۱۳٦۷ بهره برداری از شاه میگو در تالاب انزلی توسط یک شرکت ترک (شهلان) آغازو همزمان با آن خطیب (۱۳٦۷)، استعداد هماوری این آبزی را تعیین نمود. با شروع مطالعات تالاب انزلی در پروژه مشترک شیلات ایران – فائو بررسی های شاه میگو نیز مورد توجه قرار گرفت که حاصل آن دو گزارش ارزیابی ذخایر شاه میگو تالاب انزلی (کریمپور و همکاران ، ۱۳٦۹) و برخی بررسی ها در باره شاه میگوی تالاب انزلی (کریمپور و همکاران ، ۱۳۷۰) بود. بیولوژی و بررسی پراکنش شاه میگوی دریای خزر در طی سالهای ۷۱ – ۱۳۷۰ به انجام رسید (برادران نویری ، ۱۳۷۲) . ارزیابی زی توده قابل برداشت شاه میگوی آب شیرین و پویایی جمعیت آن در دریاچه مخزنی سد ارس به اجرا در آمد (کریمپور و همکاران ، ۱۳۷٦) .

شاه میگوی آب شیرین موجودی نیرومند بوده‌که به شرایط مختلف طبیعی سازگاری می‌یابد عملا" درهمه‌انواع بسترها (هوموسی، سنگی،علفی، گلی، سنگریزه‌ای‌وغیره) بجز بسترهایی‌که‌زیاد لجنی‌شده‌اند دیده‌شده‌و می‌تواند محدوده‌وسیعی‌از درجه‌حرارت‌آب از ٤ تا ۳۲ درجه‌سانتیگراد و نوسان‌شوری ppt۱٤-٤ و همچنین‌کاهش‌موقتی‌درمقدار اکسیژن‌پائین‌تر از ۳/۹۷ میلی‌گرم‌درلیتر راتحمل‌کند وبراساس‌آزمایشات‌درترکیه‌در دریاچه‌های‌کم‌عمق نظیراپولگانت[۱] باحداکثر عمق۳ متر تادریاچه‌های‌عمیق‌نظیرایزنیک[۲] باحداکثر عمق۷۵ متر زندگی‌می‌کند، ظاهرا" درمنابع‌آبی‌که‌محدوده pH آنهابین۷/۳ تا ۹ می‌باشد فراوانتر است (کوکسال[۳] ، ۱۹۸۸). خارا (۱۳۷۷) اولین‌عامل‌محدودکننده در تولید را اکسیژن محلول‌می‌داند که‌نبایدکمتر از ۳ میلی‌گرم‌در لیترباشد و روش های‌کار بردی‌جلوگیری‌ازکاهش‌سطوح‌اکسیژن‌محلول‌راکنترل‌مقداروونوع‌گیاه،هوادهی‌مکانیکی‌وتعویض‌آب‌پیشنهاد می‌نماید.

بطورکلی شاه میگوی آب شیرین بعنوان یک موجود پوسیده خوار (*Detritivorous*) مطرح است وسطوح‌غذائی‌مختلف‌با منشاء جانوری‌وگیاهی‌درحال‌پوسیدن(*detritus*) که‌پروتئین‌بیشتری‌دارند را ترجیح‌داده و همچنین بافت های‌گیاهان سبز را مصرف می‌نماید. اما ظاهرا" منبع غذایی شاه میگوی

۱-Apolgont
۲-Iznic
۳-Koksall

آب شیرین بیشتر ازجانوران و گیاهان میکروسکوپی موجود برروی مواد پوسیده و گیاهان عالی است (خارا، ۱۳۷۷).

ولی گراوز[1](۱۹۸۵) اظهار می داردکه برعکس باور عمومی شاه میگوی آب شیرین حتی درحالت وحشی غذاهای‌غیر زنده یامواد حیوانی درحال فساد یامواد گیاهی راجستجو نمی کند بلکه ترجیح می دهداز غذاهای تازه استفاده کند واز غذاهای مانده وقتی استفاده می کند که مقدار غذاهای تازه کم بوده یادردسترس نباشد. همچنین وی چهارنوع غذای‌اصلی را برای شاه میگوی آب شیرین عنوان نمود که شامل غذای زنده ، غذای غیرزنده ، مواد گیاهی وغذای مصنوعی می باشند. غذای زنده اصلی برای شاه میگوی آب شیرین تمام گونه های حلزون بخصوص حلزونهای ***Limnea stagnalis*** , ***Limnea perera*** و ***Planorbis planorbis*** می باشد. غذای زنده دیگر کرم خاکی است که شاه‌میگوی آب شیرین بطور حریصانه آن را می خورد. ازکرم های دیگر توبی فکس ، سخت پوستان خیلی‌کوچک مانند دافنی ، روتیفرها وغیره را هم مورد استفاده قرار می دهد. درمورد غذای غیرزنده بزرگترین موفقیت از طریق استفاده تولیدات زائدکارخانجات کنسروماهی وغیره حاصل شده است . شاه میگوی آب شیرین تقریبا" ازهمه نوع سبزیجات و گیاهان تغذیه‌می نماید، برخلاف تمام زمینه های دیگر آبزی پروری غذاهای مصنوعی بصورت غذای آماده یا چیزهایی شبیه آن برای‌شاه میگوی آب شیرین در دسترس نمی باشد.

همچنین شاه میگوی جوان را میتوان با جگر، دافنی ، آرتمیا و گیاه کارا تغذیه نمود (آکفورس[2] ، ۱۹۸۹). و طبق بررسی‌انجام گرفته ، جیره غذایی شاه میگوی آب شیرین زیر یکسال تا ۹۶ درصد از مواد جانوری می باشد. این مقدار در سالهای بعد زندگی تغییرکرده بطوریکه درسن سه سالگی(سن بلوغ) به ۶۵درصد کاهش‌می‌یابد (چرکاشینا[3]،۱۹۷۵) بدلیل این رژیم میتواند بعنوان تمیز کننده منابع آبزی و پاک کننده بستر استخرهای پرورش ماهی مورد استفاده قرار گیرد.

شاه میگو ماکرو زئوبنتیکی است که تغذیه ، پوست اندازی (رشد) ، تکثیر و حتی رنگ آن به شرایط فیزیکی و شیمیایی آب و بستر بستگی دارد (کریمپور و حسین پور ، ۱۳۷۶) و در بسترهای

۱-Groves
۲-Ackefors
۳- Cherkashina

گراولی و شنی رنگشان زردوش یا عسلی و در بسترهای شنی – گلی تیره رنگ هستند(کوکسال[1] ، ۱۹۸۸) . کیفیت آب و بستر مهمترین عامل در زیست شاه میگوست (آکفورس[1] ، ۱۹۹۸) . شاه میگو در دامنه گسترده ای از زیست بومهای آبی مانند دریاچه ها ، رودخانه ها ، آب بندها و جریانهای آبی زندگی می کند (کویچ[2] و همکاران ، ۱۹۹۹) .

تکثیر طبیعی شاه میگو با زوج گزینی شاه میگوی نر و انتخاب شاه میگوی ماده که معمولا" کوچکتر از نر است آغاز می گردد. یک نر می توانند چندین ماده را بعنوان زوج گزینش کرده واسپرم خود را به آنها انتقال دهد. پس از جفتگیری ، ماده ها وارد دوران لقاح تخم با اسپرم می شوند ، پس از لقاح ماده ها تخم را در زیر شکم خود و چسبیده به پاهای شنا حمل کرده ، تخمها در زیر شکم مراحل تکامل خود را طی کرده از تخم بیرون آمده و پس از هچ تخمها شاه میگوها در زیر شکم حیوان ماده باقی مانده و مراحل تکامل خود را تا تبدیل به مینیاتور(لارو) در زیر شکم ماده طی میکنند و آنگاه مینیاتورها مادر را رها کرده و بصورت آزاد به تغذیه فعال می پردازند. دوره تکثیر در آب وهوای معتدل ٦ ـ٥ ماه ودر آب و هوای سرد ٨ ـ ٦ ماه بطول می انجامد . در دوران حمل تخم شاه میگوهای ماده تحرک و تغذیه دارند(گراوز[3] ، ۱۹۸۵) . نرها قادرند همه ساله ارگان جنسی خود را بازسازی کرده ودر تکثیر شرکت نمایند اما ماده ها دو تا سه سال به طول می انجامد که دوباره تخمک سازی کرده و قادر به تکثیر باشند. (هولدیچ[4] ، ۲۰۰۲)

باتوجه به اینکه سیستم های آبی تحت تأثیر فعالیتهای انسانی مانند صید بی رویه ، آلودگیهای صنعتی ، شهری و کشاورزی همواره مورد تهدید قرار دارند و منابع آبزیان آنها نیز لطماتی را از این رهگذر متحمل خواهند شد، بروز بیماریهای انگلی، ویروسی و قارچی نیز شاه میگو را در سیستم های آبی مورد مخاطره قرار می دهد . طاعون شاه میگو با نام علمی *Aphanomyces astaci* در سال ۱۸٦۰ به منطقه رودخانه پو وارد شد و تا سال ۱۹۸٤ که به ترکیه رسید در اروپا فراگیر شد و شاه میگوهای بومی اروپا از جمله *Astacus astacus* و *Astacus leptodactylus* را دچار لطمات جبران ناپذیری نمود. از اینرو بایستی اقداماتی را انجام داد تا در صورت بروز شرایط نامناسب

۱- Koksal
۲-Ackfors
۳-Groves
٤- Holdich

برای زیست شاه میگو در دریاچه های مخزنی و یا هر نوع سیستم آبی دیگر، بتوان تولیدی مستمر و پایدار داشت . در این راه تکثیر و پرورش مصنوعی شاه میگو می تواند در کنار صید آن از سیستم های آبی طبیعی مورد توجه قرار گرفته و تولید آن را نیز تضمین کند، تا بتوانیم از امکانات کشور حداکثر استفاده را نموده و جایگاه بین المللی خود در صادرات شاه میگو را ارتقاء بخشیم . شاه میگوی آب شیرین *Astacus leptodactylus* از گونه هائیست که برای پرورش در بسیاری از کشورهای اروپائی مورد توجه بوده (فرست[۱] ، ۱۹۸۹) و بواسطه ارزش زیاد شاه میگو در بازار و تقاضای فراوان برای این آبزی علاقمندی قابل توجهی برای آبزی پروری آن وجود دارد (اسکوردال[۲] و تایبل[۳] ، ۲۰۰۲) روش پرورش مختلف بوده و منابع غذائی گوناگونی بکار گرفته می شود ، وجود پناهگاه برای شاه میگو نقش مهمی در پی دارد (کلر و کلر[٤] ، ۱۹۹۵) ،

وقتی منظور پرورش شاه میگوی آب شیرین دراستخرها به قصد تجارت باشد گونه *A.leptodactylus* درمکان اول‌قرار می گیرد زیرا گونه ای مقاوم است ، به آسانی خودش راباشرایط محیطی وقف داده ، درهمه فصول مقاوم بوده و دربرابر بیماریها نیز استقامت بیشتری دارد(کوکسال[٥] ، ۱۹۸۸).

براساس آمار از ۱۵۰ هزار تن تولید جهانی شاه میگوبیش از ۷۰ هزار تن آن از طریق آبزی پروری تامین می شود، تولید اروپا ٤٥۰۰ تن است که ١٦۰ تن آن حاصل کشتاب ورزی شاه میگواست (اکفورس[٦] ، ۲۰۰۰) .

۱-Furst
۲-Skurdal
۳-Taubol
٤-Keller
٥-Koksal
٦-Ackefors