تله های مناسب صید شاه میگوی آب شیرین *Astacus leptodactylus* در مزارع پرورشی

علیرضا ولی پور[۱*]، علی اصغر خانی پور[۱]، محمد جواد وثاقی[۲]، ایمان صوری نژاد[۲]

[۱] پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی ، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرانزلی، ایران

[۲] گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

تاریخ دریافت : آبان ۱۳۹۹ تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۹

چکیده

یکی از مهمترین عوامل تولید شاه میگو های آب شیرین *(Astacus leptodactylus)* صید اقتصادی آنها از مزارع پرورشی می باشد. شاه میگوها معمولا" با استفاده از تله های صیادی برداشت می شوند و بنابراین بکارگیری تله هایی که بیشترین بازده صید را در تلاش صیادی را داشته باشند از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در این گزارش چهار نوع از متداول ترین تله های صیادی شامل کوزه ای، قیفی، نیم کروی و استوانه ای مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج تحقیقی در این خصوص نشان داد که بیشترین میانگین طولی شاه میگوهای صید شده مربوط به تله کوزه ای و کمترین آن در تله استوانه ای بود. در آزمون تعقیبی ثابت شد که میانگین تلاش صیادی در تله‌های کوزه ای به‌طور معناداری بالاتر از تله‌های قیفی، نیم کروی و استوانه ای بود ($p<0.001$). به طور کلی برای برداشت تجاری شاه میگو استفاده از تله کوزه ای به عنوان الویت اول پیشنهاد می گردد.

کلمات کلیدی: شاه میگو، *Astacus leptodactylus* ، تله، روش صید، استخر خاکی

* نویسنده مسئول:valipour40@gmail.com

مقدمه

شاه میگوهای آب شیرین (Crayfish) متعلق به راسته ده پایان(Decapoda) و از رده سخت پوستان (Crustacea) می‌باشند. شاه میگوها از آبهای شور تا شیرین در رودخانه‌ها، دریاها، آبگیرها و آب بندانها و در مناطق معتدل نیمکره شمالی وجنوبی زیست می‌نمایند (Holdich, 2002). در ایران یکی از مهمترین و اقتصادی ترین آنها به نام شاه میگوی چنگال باریک یا چنگال دراز با نام *علمی Astacus leptodactylus* وجود دارد (ولی پور و همکاران، ۱۳۸۵). شاه میگوی چنگال باریک از جایگاه و بازار اقتصادی بسیار بالایی به خصوص در کشورهای اروپایی نظیر ایتالیا، فرانسه و یونان برخوردار بوده (Ackefors et al., 1997) و قیمت فروش آن بین ۸ تا ۱۵ دلار و بیشتر متغیر است (ولی پور و همکاران، ۱۳۹۶). شاه میگوی چنگال باریک در ایران در سواحل جنوبی دریای خزر، تالاب انزلی، دریاچه مخزنی سد ارس، دریاچه شورابیل در اردبیل، دریاچه پشت سد زنجان و برخی دیگر از منابع آبی کشور یافت می شود (Valipour, 2006).

شاه میگو ها، گونه های تهاجمی و قلمرو طلب بوده و افراد بزرگ‌تر سبب ترس و حذف افراد کوچک‌تر می‌شوند. بنابراین شاه میگو ها باید به سرعت پس از رسیدن به اندازه بازاری برداشت شوند. صید افراد بزرگ‌تر باعث کاهش تراکم و نتیجتاً کاهش استرس برای کوچک‌ترها شده و فضا و مواد غذایی بیشتری در اختیارشان قرار خواهد گرفت (Robert et al., 2004).

برداشت این گونه به عوامل بسیاری وابسته است که مهم ترین آن‌ها عبارت‌اند از نوع تله و اندازه چشمه تله ها (Qvenild and Stuecheli, 1991)، جنس بستر (Flint and Goldman, 1977)، درجه حرارت، چرخش ماه (Somers and Stechey, 1986)، حضور ماهیان شکارچی و گونه های دیگر (Somers and Green, 1993)، کیفیت آب، نوع و میزان گیاهان رویشی استخرها، آب و هوا، وضعیت ماه، شرایط تولیدمثلی شاه میگو ها، رشد و الگوهای پوست‌اندازی آن‌ها، نوع طعمه مورد استفاده، تازه یا منجمد بودن طعمه ها، اندازه طعمه ها، جنس و گونه های مختلف شاه میگو (Kutka et al., 1992). موادی مانند ماهی، مرغ، غذای حیوانات خانگی، کبد و طعمه های مصنوعی برای به دام انداختن شاه میگو ها مورد استفاده قرار می گیرند اما منحصراً استفاده از طعمه های طبیعی مرسوم بوده که شامل ماهی تازه یا ماهی تازه یخزده می باشد (Huner and Barr,1991).

تله ها از متنوع ترین و قدرتمندترین ابزارآلات صید آبزیان هستند و بخش زیادی از صید به وسیله آن صورت می پذیرد. تله ها ارزان و مستحکم بوده و به الزامات و تجهیزات ساده تری برای صید نیاز داشته و ابزار صید مطلوبی می باشند، زیرا صید ضمنی را به حداقل رسانده و افراد کوچک‌تر بدون هیچگونه آسیبی قابلیت برگشتن به محیط آبی را دارند. از سوی دیگر، آبزیان صیدشده کیفیت بالایی خواهند داشت و همچنین هزینه های صیادی کاهش می یابد (Robert, 1990).

یکی از موضوعات مهم بعد از دوره پرورش، روش برداشت و صید مناسب شاه میگوها که به اندازه تجاری رسیده اند، می باشد. تاکنون تحقیقات گسترده ای در زمینه ارزیابی کارایی تله های صیادی به انجام رسیده است که به نتایج برخی از آنها اشاره می گردد.

Khanipour and Melnikov (2007) با استفاده از چهار نوع تله (مستطیلی، گرد، نیم کروی و قیفی) ، تله مناسب برای صید شاه میگوی آب شیرین در دریای خزر را مشخص کردند. آن‌ها از چهار نوع تله در دو رنگ سیاه و آبی در اعماق ۳۵، ۴۵، ۵۵ و ۶۵ متری در سواحل انزلی استفاده کرده و نتیجه گرفتند که میانگین سالانه تلاش صیادی در تله نیم کروی آبی رنگ بیشترین و در تله قیفی کمترین میزان بوده است. کریم پور و همکاران (۱۳۸۳) به بررسی مقایسه کارآیی تله های تاشو با تله های قیفی در صید شاه میگو آب شیرین (Astacus leptodactylus) دریاچه مخزنی سد ارس پرداختند. نتایج تحقیقات آن‌ها نشان داد که اختلاف معنی داری بین میانگین طول و وزن شاه میگوهای صید شده در دو نوع تله مورد استفاده در ماه های مختلف سال وجود ندارد. در نتیجه گیری کلی هم اظهار کردند که استفاده از تله های تاشو به رغم بالا

بودن میزان صید در واحد تلاش آن به پایداری بهره برداری از ذخایر لطمه وارد نمی کند. (Huner and Peret, 1992) برداشت شاه میگوی آب شیرین را در استخرها مورد بررسی قرار دادند و اعلام کردند که تله های هرمی و کوزه ای در میزان صید نتایج مشابه داشته اند. Miller (1990) اثر تله های صید خرچنگ و لابستر رو مورد مطالعه قرار داد و بیان نمود که اندازه صید متاثر از اندازه تله، کیفیت و کمیت طعمه، زمان بندی تخلیه صید و جلوگیری از فرار از دریچه ورودی می باشد. Fjalling (1995) میزان صید انواع تله ها را در سیستم های پرورش سوئد مورد بررسی قرار داد، تله های قیفی نتایج بهتری داشتند. Harlıog˘lu (1999) میزان اثر تله سوئدی در صید دو گونه شاه میگو آب شیرین *Pacifastacus leniusculus* و *Astacus leptodactylus* را مورد مطالعه و بررسی قرار داد. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که تله سوئدی در میزان صید این دو گونه بسیار مؤثر بود. در تانک های مورد مطالعه، ۷۱/۶ درصد از گونه *A. leptodactylus* و ۶۰ درصد گونه *P. leniusculus* به وسیله تله های طعمه دار گرفتار شدند. از سوی دیگر، مشخص شد که حرکت قابل توجه شاه میگو آب شیرین در درون و بیرون تله ها و به دنبال آن کاهش تعداد شاه میگوها در طول زمان مشهود است. نتایج همچنین نشان داد که تفاوت معنی داری در تعداد کل شاه میگوهای صید شده دو گونه مشاهده نشد (P>۰/۰۵)، ولی تفاوت معنی دار زیادی در میزان فرار گونه *P. leniusculus* نسبت به گونه *A. leptodactylus* وجود داشت (p<0.001). در کل نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که به منظور به حداکثر رساندن میزان صید، بهتر است در طول شب چندین بار تله از صید خالی شود. همچنین، به دلیل نرخ فرار زیاد گونه *A. leptodactylus*، دریچه ورودی تله سوئدی برای این گونه باید کاهش یابد. Balik *et al*. (2005) برخی ویژگی های زیستی شاه میگو (*Astacus leptodactylus*) را در دریاچه اگیدیر (Egirdir) مورد مطالعه قرار دادند. نتایج حاصل نشان داد که نسبت جنسی شاه میگوی صید شده با تله قیفی با اندازه چشمه ۳۴ میلی‌متر (در حالت کشیده) ۶۵/۲٪ نر و ۳۴/۸٪ ماده بود. طول کل در هر دو جنس بین ۱۵۰ -۴۰ میلی‌متر بود و اکثریت در رده ۱۱۰ میلی‌متر قرار داشتند. اگرچه متوسط طول در هر دو جنس یکسان بود، ولی متوسط وزن جنس نر بالاتر از جنس ماده بود.

Dartay and Atessahin (2013) صید شاه میگوی آب شیرین و برخی ویژگی های جمعیتی این گونه را در دریاچه سد کِبان (Keban) مورد مطالعه قرار دادند. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که تلاش صیادی در تله قیفی ۰/۲ قطعه در تعداد تلاش بود. بیشترین اثر صید در آذر ماه (۲۰ قطعه) و کمترین آن در اسفند ماه (۴ قطعه) مشاهده شد. عمق صید بین ۳ تا ۱۶ متر و نسبت جنسی ۱: ۰/۴۲ (ماده/ نر) بود. صید شاه میگو از رابطه خطی بین طول کاراپاس و وزن کل در هر دو جنس پیروی می کرد. می توان گفت که جمعیت شاه میگو در این منطقه برای صید تجاری کافی نیست؛ با این حال، می تواند به تأمین سود مهم اقتصادی با افزایش میزان صید در آینده تلقی استوانه اید. Brown *etal*. (2015) اثر نوع، اندازه دریچه ورودی و زمان غوطه وری تله را بر روی کارایی تله در شاه میگوهای آب شیرین *Cherax destructor* و *C. albidus* را مورد بررسی قرار دادند. در آزمایش های میدانی، کارایی شش نوع ابزار صید و اثر پنج نوع حلقه خروجی بر عملکرد صید با بیش از سه بار غوطه وری مقایسه و آزمایش شد. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که کارایی نوع ابزار به طور معنی داری با تعداد زمان غوطه وری متفاوت بود و اندازه حلقه ورودی ثابت کوچک‌تر کاهش خطر صید ضمنی جانوران با تنفس هوازی را به دنبال خواهد داشت. Clark *etal*. (2015) ساختار تله لابستر آمریکایی در دو نوع استاندارد و بدون دریچه فرار را مقایسه کردند. در طول نمونه برداری مشخص شد که تله های بدون دریچه فرار مجموعاً ۱۰ برابر تله های استاندارد، لابستر صید کردند، اما میانگین اندازه لابسترهای صید شده بین دو تله تفاوت معنی داری نداشت. پس از ۲۴ ساعت غوطه وری تله ها (در زمانی که

تراکم لابسترها بالا بود)، مشخص شد که میانگین صید به ازای واحد تلاش صیادی برای تله¬های بدون دریچه و تله های استاندارد به ترتیب ۲/۴۶± ۲۶ و ۰/۴۶± ۱/۲۳ بود. آن‌ها بیان کردند که استفاده از تله های بدون دریچه فرار برای ارزیابی جمعیت لابسترها باارزش است.

تحقیقی توسط ولی پور و همکاران (۱۳۹۹) برای مقایسه کارایی ۴ تله صیادی کوزه ای Hokkaido، قیفی Funnel، استوانه ای Cylindrical و نیم کروی Opera House با اندازه چشمه های تور مختلف شامل ۲، ۸ و ۱۲ میلیمتر انجام گردیده و تله مناسب برای صید شاه میگو در استخرهای خاکی معرفی شدند که در زیر به تفصیل به آن پرداخته می شود.

تله‌های صیادی

تله‌ها به‌طور معمول برای صید موجودات متحرک از زیستگاه‌های متنوع آبی شامل استخرها، دریاچه‌ها، رودخانه‌ها، تالاب‌های آب شیرین، مصب‌ها و صخره‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. استفاده از تله‌ها در مکان‌هایی که سایر ابزارآلات صید به‌دلیل نامناسب بودن عمق آب و حضور بسیار زیاد گیاهان و جانوران، غیر قابل استفاده هستند، روشی مقرون به‌صرفه و ساده است.

از مزایای صید با این ابزار می‌توان به قابلیت بالای گزینشی آن‌ها در صید، صید زنده با کمترین استرس و صدمه به آبزی، صید اتوماتیک و نیاز نداشتن به حضور صیادان در محل استقرار آن‌ها، صید آبزیان در بسترهای ناهموار، مرجانی و صخره‌ای، صدمه‌های کم وارد شده از سوی آن‌ها، ارزش بالای اقتصادی ماهیان صیدشده و امکان جمع‌آوری سریع آن‌ها در مواقع کولاکی اشاره کرد. تله ها همچنین معایبی نیز دارند که از آن جمله می‌توان به پایین بودن حجم صید در مقایسه با سایر روش‌ها، غیرفعال بودن روش صید، اشغال فضای زیادی روی عرشه شناورها، احتمال زیاد از دست دادن آن‌ها در مواقع کولاکی و خطر بزرگ قتل‌عام ماهیان با تله‌های سرگردان، نبود امکان صید ماهیان پلاژیک و مزوپلاژیک در بیشتر تله‌ها و کارایی کم آن‌ها برای صید ماهیان محتاط و با قابلیت‌های حرکتی بالا اشاره نمود (خانی‌پور، ۱۳۹۱).

تله‌های مدرن اشکال گوناگونی از لحاظ اندازه و مواد ساختمانی دارند که این تغییرات مطابق با رفتار گونه‌های هدف و ویژگی‌های ماهیگیری محلی است. به هرحال، ساختار کلی آن‌ها به نحوی است که ورود سخت‌پوستان به داخل تله‌ها آسان است اما یافتن راه خروجی بسیار دشوار خواهد بود (روش‌های اساسی صید، ۲۰۱۵).

ساختمان تله ها

وجه اشتراک همه تله های صید در ساختمان ورودی آن-هاست اما از نظر شکل، اندازه و یا وسایل مورد استفاده تفاوت‌های بسیاری با یکدیگر دارند. متناسب با هدف صید، عمق و وضعیت صیدگاه و همچنین نوع مصالح در دسترس می‌توان انواع تله ها را برای صید طراحی کرد. به‌عنوان مثال در مناطقی که گیاهانی مانند خیزران می‌رویند، می‌توان از ساقه آن‌ها برای بافتن تله های چوبی استفاده کرد. در کشورهایی که قیمت مصالح پلاستیکی و الیاف سیمی ارزان است، می‌توان انواع سیمی و پلاستیکی را ساخت. تله‌هایی که برای صید ماهی استفاده می‌شوند عموماً به‌شکل مکعبی، مکعب مستطیل، بیضی و نیم‌کروی هستند. تله‌هایی نیز که برای صید سخت‌پوستان مثل خرچنگ و لابستر به‌کار می‌روند، عموماً به‌شکل مکعب مستطیل هستند. پاره‌ای از تله‌ها برای صید مارماهی استفاده می‌گردند که شکل استوانه‌ای یا مخروطی دارند. در کشورهای آسیای شرقی مثل ژاپن و کره، نوعی از تله‌ها برای صید ماهی مرکب و هشت‌پا استفاده می‌شود که به شکل کوزه می‌باشند (Prado and Dremiere, 1990).

تله های پرکاربرد برای صید شاه میگو

تله‌های استوانه ای (Cylindrical trap)

تله استوانه ای برای نخستین بار در آلمان طراحی شد و برای ساخت آن از تور نایلونی و قفس‌های آهنی برای چارچوب استفاده شد. استانداردی که FAO برای تله استوانه ای معین کرده شامل طول ۲۰۰۰-۱۰۰۰ میلی‌متر و ارتفاع ۱۰۰۰-۴۰۰ میلی‌متر می‌باشد. دارای دو دریچه ورودی و قیف هایی در میانه بدنه است که سبب ورود

جانداران به داخل تله می‌شود. اندازه چشمه پیشنهادی FAO برای صید آبزیان ۸۰-۲۴ میلی‌متر است.

تله‌های کوزه ای (Hokkaido trap)

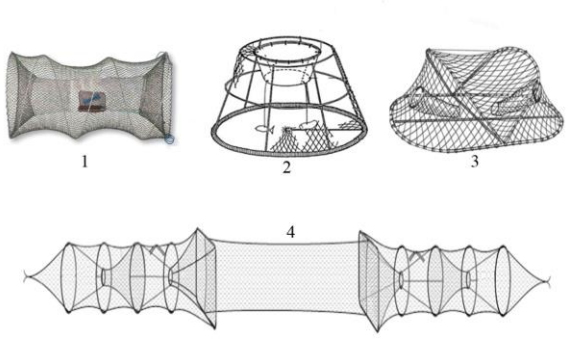
تله Hokkaido به قفس کوزه ای یا کندویی نیز معروف است. فرم مخروطی آن از جنس آهن با قطر ۸ میلی‌متر می‌باشد و بیشتر برای صید در اعماق زیاد در ژاپن استفاده می‌شود. این تله‌ها مقاومت بیشتری در برابر دست‌کاری‌های خشن دارند و امکان تعمیر آن‌ها بیش از تله‌های سفالی و سرامیکی است. امروزه استفاده از تله‌های لاستیکی از جنس کلرید وینیل نیز رایج شده است. از این تله های پلاستیکی در آفریقا برای صید هشت‌پا استفاده می‌گردد (Von brandts, 2005).

تله‌های نیم کروی (Opera House trap)

تله های نیم کروی در سال ۲۰۰۳ برای صید شاه میگو آب شیرین و سمورها در رودخانه و دریا در استرالیا به کار گرفته شد. این نوع تله روشی آسان و سریع برای صید آبزیان بسترزی به‌حساب می‌آید. به دو صورت تله‌های با حلقه و تله‌های بدون حلقه وجود دارند. تله‌های نیم کروی با حلقه، دارای حلقه‌هایی از جنس فلز هستند که به‌منظور حفظ پلاتیپوس (نوک اردکی) و لاک‌پشت‌ها طراحی می‌شوند و می‌توانند مانع صید این جانوران در تله‌ها گردند. از این تله‌های در چین به‌عنوان تله‌های صید شاه میگو استفاده می‌گردد. هر تله دارای یک بخش مخصوص برای گذاشتن طعمه است که البته استفاده مناسب از طعمه‌ها برای جذب شاه میگو ها بسیار مهم است. طبق استاندارد ثبت شده در کشور نیوزلند، حداقل اندازه آن دارای یک متر طول، ۶۰ سانتی‌متر عرض و ۳۰ سانتی‌متر ارتفاع و حداقل اندازه چشمه ۱۳ میلی‌متر از گره تا گره مجاور می باشد (NSW DPI, 2014). قیف‌های ورودی این تله‌ها نباید از ۹۰ میلی‌متر در باریک‌ترین نقطه تجاوز نماید. حداکثر مدت زمان استقرار این تله‌ها در آب ۲۴ ساعت می‌باشد (NSW, 2010).

تله‌های قیفی (Funnel trap)

تله قیفی یا همان Fyke net که برای صید ماهی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد، دارای ۲ تا ۴ کیسه قیفی در هر طرف می‌باشد. فاکتورهای مورد نیاز برای طراحی و ساخت آن شامل اندازه قطر دهانه ورودی، طول دیواره هادی و جنس بافته توری و نمره نخ و اندازه چشمه می‌باشد. تا اندازه‌های خیلی بزرگ هم می‌توان آن‌ها را ساخت اما معمولاً دارای ۶ یا هفت حلقه هستند که این حلقه‌ها هر چه به سمت داخل بروند قطر کوچک‌تری دارند (از ۱/۶ متر حلقه اول تا ۰/۶ متر حلقه آخر متغیر هستند). در سراسر دنیا استفاده از تله‌های قیفی روشی رایج برای پایش و صید آبزیان دریایی است. همه تله‌های قیفی دارای یک استوانه به‌همراه یک قیف وارونه در یک دهانه (تک انتهایی) و یا در هر دو دهانه تله (دو انتهایی) می‌باشند. نحوه کار این تله‌ها به‌این‌شکل است که جانوران بعد از ورود به دهانه قیفی تله‌ها، وارد تله می‌شوند و دیگر قادر به یافتن دهانه برای خروج از تله نیستند (Kelly, 2012). نحوه قرار گرفتن دهانه تله‌های قیفی بسیار مهم است، به‌طوری‌که حتی اگر از موارد جذب‌کننده مثل طعمه استفاده گردد، بازهم نحوه قرار گرفتن دهانه تله بایستی به گونه‌ای باشد تا گونه هدف راه ورود به تله را بیابد (Kelly, 2012).



شکل ۱: نمونه‌های تله‌های مخصوص صید شاه میگو۱) استوانه ای، ۲) کوزه ای، ۳) نیم کروی، ۴) قیفی

طراحی تله‌ها

میزان تلاش صیادی تله‌های شاه میگو در درجه اول بستگی به جمعیت و تراکم آن و سپس به طراحی تله به‌کار گرفته شده دارد (Fjalling, 1995). طبق پژوهش‌های انجام شده، نوع و شکل تله و طراحی آن (Kulesh et al., 1999; Smallridge and Gray, 1998)، مواد به‌کار رفته در ساخت تله (Smallridge and Gray, 1998)، اندازه چشمه (Fjalling, 1995)، رنگ تله (Fouilland and Odile, 1998) و تعداد ورودی‌ها (Westman *et al.*, 1978) در ضریب صید کنندگی تله تأثیرگذار است.

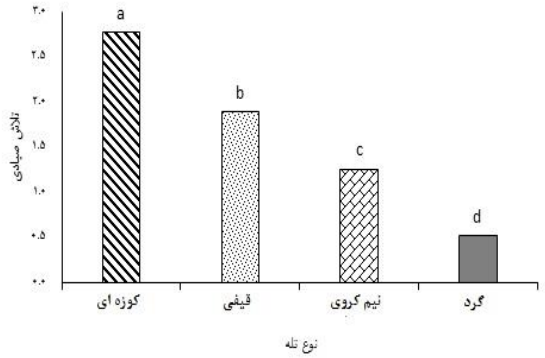
طراحی تله‌ها بر اساس موارد زیر می باشد:

۱- جنس تور (جنس تور، پلی‌آمید به دلیل استحکام و کشش و ماندگاری بیشتر)
۲- قطر نخ
۳- ضریب آویختگی (با توجه به باز شدگی اندازه چشمه‌ها ۷۰ – ۶۵ ٪)
۴- جنس بدنه استحکام کننده (گالوانیزه)
۵- تعداد دریچه ورودی‌ها (بسته به نوع تله یک یا دو دریچه)

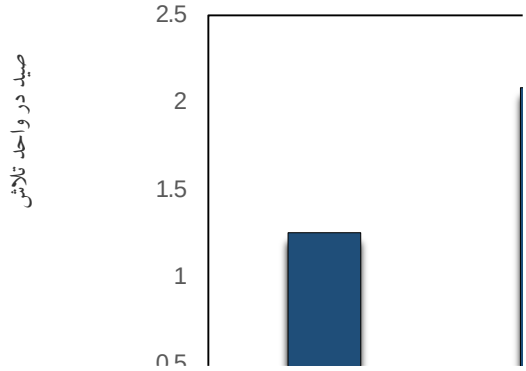
مقایسه کارایی تله ها

نتایج تحقیق ولی پور و همکاران (۱۳۹۹) نشان داد که بیشترین میانگین طولی و وزنی شاه میگوهایی که توسط تله ها بدون در نظر گرفتن اندازه چشمه در دوره پرورش صید شده بودند مربوط به تله کوزه ای و کمترین میزان در تله استوانه بوده و اختلاف آنها با یکدیگر معنی دار بود ($p<0.05$). همچنین بیشترین میانگین طولی صید شده در تله کوزه ای با اندازه چشمه ۱۲ میلی متر و کمترین میانگین طولی صید شده در تله استوانه ای با اندازه چشمه ۸ میلی متر بود. میانگین صید بر واحد تلاش صیادی در تله‌های کوزه ای به‌طور معناداری بالاتر از تله‌های نیم کروی و استوانه ای بوده ($p < ۰/۰۰۱$)، و همچنین میانگین CPUE در تله‌های نیم کروی به‌طور معناداری بالاتر از تله‌های استوانه ای می‌باشد ($p<0.001$) (شکل ۲).

میانگین صید بر واحد تلاش صیادی شاه میگوی صید شده در تله‌های با چشمه ۸ میلی‌متری بیشتر بود (شکل ۳). نتایج نشان داد اختلاف معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد اطمینان مابین تله‌های مختلف از نقطه نظر میزان صید روزانه در دوره صید وجود دارد و تله کوزه ای بیشترین میزان صید را نسبت به تله‌های دیگر داشته است.

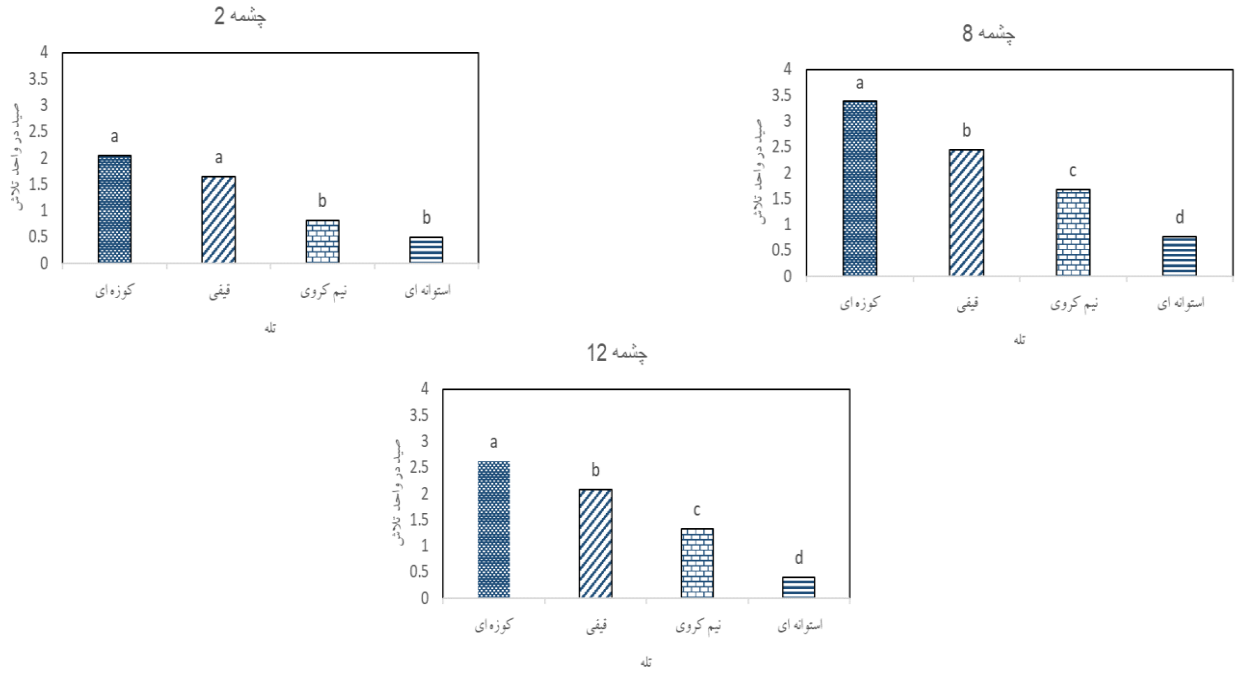


شکل ۲: میانگین صید در واحد تلاش صیادی در تله‌ها مختلف



شکل ۳: مقایسه میانگین صید در واحد تلاش صیادی در اندازه چشمه های مختلف

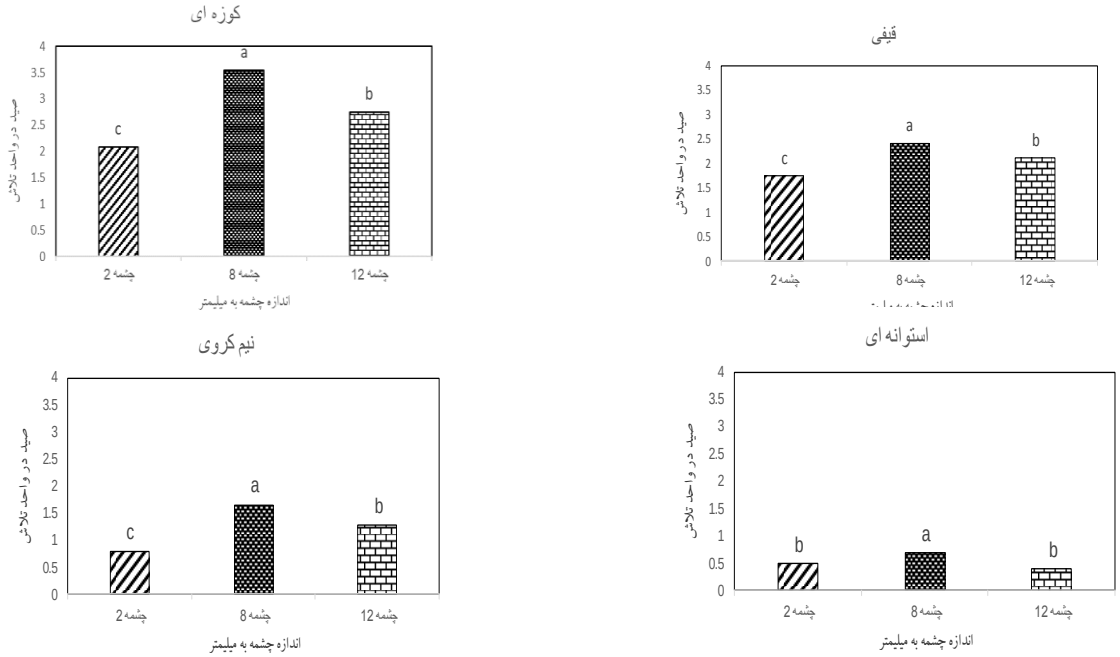
چنانچه در شکل ۴ دیده می شود در تمامی چشمه های تور ۲ ، ۸ و ۱۲ میلیمتری تله کوزه ای بیشترین میزان صید بر واحد تلاش صیادی را به خود اختصاص داده و اختلاف آن با سایر تله های آزمایشی در سطح ۹۵ درصد معنی دار بود ($p<0.05$).



شکل ۴: صید بر واحد تلاش صیادی شاه میگوی توسط تورهای با چشمه مختلف تور

حروف انگلیسی متفاوت نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد

شکل ۵ نشان می دهند که صید بر واحد تلاش در تله با چشمه ۸ میلیمتر در همه انواع تور قیفی، نیم کروی، کوزه ای و استوانه ای از سایر چشمه های مورد استفاده بیشتر و اختلاف آن با سایر تله ها معنی دار بوده است ($p<0.05$).



شکل ۵: میزان صید شاه میگو در چشمه های مختلف تله های کوزه ای، قیفی، نیم کروی و استوانه ای در سه چشمه متفاوت

حروف انگلیسی متفاوت نشان‌دهنده وجود اختلاف‌معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد

مقایسه عملکرد تله های مورد بررسی

تله کوزه ای: تله های کوزه ای اندازه های بزرگتر شاه میگو را صید کرده که دلیل آن را می توان به ارتفاع بیشتر آن نسبت به سایر تله ها دانست. شاه میگوها برای جست و جوی غذا از عمق های بیشتر به سمت کناره ها یا ارتفاع حرکت می کنند. از آنجایی که دهانه ورودی تله کوزه ای در قسمت بالایی آن قرار دارد، وقتی شاه میگو از دیواره تله بالا میرود، وارد دهانه ورودی شده و از آنجایی که این دهانه مانند گودال عمل می کند، شاه میگو سریع در داخل تله به دام می افتد.

تله قیفی: تله های قیفی بدلیل داشتن دیواره هادی، دارای امتیاز برتری نسبت به سایر تله ها بود، اما با این وجود صید کمتری را نسبت به تله کوزه ای داشتند. از طرفی شاه میگوهای صید شده از تمامی محدوده طولی و وزنی بوده اند. دلیل آن را میتوان به داشتن دیواره های هدایت شاه میگوها به سمت دهانه ورودی و همچنین متفاوت بودن نوع ورودی تله بررسی کرد. مشکل تله قیفی در طول زیاد بخش بدنه تله (قسمت های مجزا از دیواره هادی) است. بدلیل طول زیاد بخش های ورودی و کیسه، شاه میگوهایی که به سمت بوی طعمه حرکت میکنند در مسیر محدود، به دنبال راهی برای رسیدن به آن هستند در حالیکه فاصله محل قرار گیری طعمه با دریچه ورودی زیاد است. این نوع تله می تواند بیشتر برای شاه میگوهایی که در حال حرکت به سمت کناره ها هستند کارآیی بیشتری داشته باشد.

تله نیم کروی: عملکرد تله های نیم کروی از کوزه ای و قیفی ضعیف تر و از تله استوانه ای بهتر بود. همچنین تله های نیم کروی که در عمق بیشتر مستقر بودند، میزان صید بیشتری نسبت به تله های کناری داشتند. تله نیم کروی با دو دریچه ورودی می بایست عملکرد بهتری را دارا می بود. اما شاید به دلیل کوچک بودن فرم دهانه ورودی و همچنین شرایط سخت تر پیدا کردن دریچه ورودی میزان صید کمتری را داشت.

تله استوانه ای: تله های استوانه ای دارای طول و عرض کمتری نسبت به اندازه ابزار صید بودند و همچنین ساختار مستحکمی نداشتند و تحت فشار تغییر شکل می دادند. همین مسئله در عملکرد این تله تاثیر گذار بود و میزان صید را کاهش داد. غالب شاه میگوهای صید شده در این تله دارای اندازه کوچک بودند و همینطور تله های استوانه ای که در کناره های استخر قرار داشتند نسبت به تله هایی که در عمق بیشتر بودند میزان صید بیشتری داشتند.

توصیه ترویجی

- به طور کلی استفاده از تله کوزه ای برای صید شاه میگوی چنگال باریک آب شیرین از مزارع پرورشی در استخرهای خاکی به طور معنی داری مناسب تر از سایر تله ها می باشد.
- تله های نیم کروی و قیفی به ترتیب در اولویت های بعدی صید شاه میگو در مزارع پرورشی قرار می گیرند. البته اگر هدف صید شاه میگوهای با اندازه های طولی و وزنی بزرگ تر باشد تله نیم کروی و اگر هدف افزایش صید در واحد تلاش صیادی است تله قیفی می تواند عملکرد مناسب تری را به همراه داشته باشد.
- تله های استوانه ای عملکرد ضعیفی را به همراه داشته و قادر به صید شاه میگوهای با اندازه کوچک تر می باشد و بنابراین برای صید تجاری شاه میگو در مزارع استخرهای خاکی توصیه نمی شوند.
- برای افزایش صید بر واحد تلاش در تمامی تله های کوزه ای، قیفی، نیم کروی و استوانه ای اندازه تور با چشمه ۸ میلیمتر پیشنهاد می گردد.

منابع:

خانی‌پور، ع، ا. ۱۳۹۱. روش‌های صید آبزیان. انتشارات مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی. تهران. ۲۴۷ صفحه.

ولی پور، ع.ر.، وثاقی، م.، خانی پور، ع.ا. و صوری نژاد، ا.، ۱۳۹۹. تعیین بهترین نوع تله و روش مناسب صید شاه میگوی آب شیرین (*Astacus leptodactylus*) از

مزارع پرورشی. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. ۹۶ ص.

Ackefors, H., 1997. The development of crayfish culture in Sweden during the last decade. Freshwater Crayfish 11, 627-654.

Balik, I., Cubuk, H., Ozkok, R. and Uysal, R. 2005.Some Biological Characteristics of Crayfish (Astacus leptodactylus Eschscholtz, 1823) in Lake EÛirdir. Turk Journal Zoology. (29): 295- 300.

Clark, A. S., Jury, S. H., Goldstein, J. S., Langley, T. G. and Watson, W. H. 2015. A comparison of American lobster size structure and abundance using standard and ventless traps. Fisheries Research. (167):243-251.

Dartay, M and Atessahin, T. 2013. A Study on Catching Freshwater Crayfish, *Astacus leptodactylus* Eschscholtz 1823, and Its Some Population Characteristics. Turkish Journal of Science and Technology. 8 (2):125 - 130.

FAO, Fishery Statistical Collections, 2011. Global production Statistics.

Fjalling, A. 1995. Crayfish Traps in Swedish fisheries and Aquaculture Freshwater Crayfish. (8): 201-214.

Flint, R.W. and Goldman, C.R. 1977. Crayfish growth in Lake Tahoe: effects of habitat variation. J. Fish. Res. Board of Canada,

Fouilland, E., Odile, F. 1998. Effect of some operational factors on Macrobrachium (Decapoda, Palaemonidae) sampling using small Wicker traps. Fisheries Research. (34): 87-92.

Holdich, D.M. 2002. Background and functional morphology. In: Holdich, D.M., (Eds.), Biology of freshwater crayfish. MPG Books Ltd, Bodmin, Cornwall, Great Britain, Pp: 3-29.

Huner, J. V. and Paret, J. 1990. Harvest of crawfish (*Procambarus* spp) from a south Louisiana commercial pond: effectiveness of different baits and species composition, Freshwater Crayfish. (8): 376–390.

Huner, J.V. and Barr, J.E. 1991. Red Swamp Crawfish: Biology and Exploitation. Louisiana Sea Grant Program, Baton Rouge, Louisiana, USA, 136 pp.

Karimpour, M., Harliog˘lu, M.M. and Aksu, Ö.2011. Review Status of freshwater crayfish (*Astacus leptodactylus*) in Iran. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems. 401, 18, 1-15.

Kelly M. Hare. 2012. Herpetofauna: Funnel Trapping. Department of Conservation Te Papa Atawbai. 24 pp.

Khanipour, A. A. and Melnikov, V. N. 2007. Determination of suitable trap type for the Caspian Sea crayfish, Iranian Journal of Fisheries Sciences. 6 (2): 59-76.

Kulesh, V., Alkhonivich, A. and Ablov, S.1999. Distribution and size structure of noble crayfish, *Astacus astacus* (L.), Populations in Belarus, Freshwater Crayfish. (12): 835-845.

Kutka, F.J., Richards, C., Merick, G.W., Devore, P.W. and McDonald, M.E. 1992. Bait preference and trapability of two common crayfishes in Northern Minnesota. The Progressive Fish-Culturist,54: 250-254.

Montgomerie M. 2015. Basic fishing methods. Ed. by Forbes R. Seafish, Edinburgh. 104 pp.

NSW Department of Primary Industries, Fishing for Yabbies in New South Wales. 2014. Third edition Recreational and Indigenous Unit. Prime fact 150.

NSW Recreational Freshwater Fishing Guide. 2010. NSW Department of Industry and investment (I & I NSW). 86 pp.

Prado, J. and Dremiere, P. Y. 1990. Fisherman's Workbook. FAO of United

Nations by Fishing News Books, Oxford,180 p.

Qvenild, T. and Skurdal, J. 1989. Does increased mesh size reduce non-legalsized fraction of Astacus astacus in trap catches? Freshwater Crayfish, 7: 277-284.

Robert J.M., 1990. Effectiveness of Crab and Lobster Traps. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 47: 1228-1251.

Robert P. Romaire, W. Ray McClain and C. Greg Lutz. 2004. Crawfish Production: Harvesting. Southern Regional Aquaculture Center. No. 2400.

Smallridge, M. and Gray, L. 1998. Trap comparisons in commercial yabbies ponds, SAFISH, July-September. 14 (1): 18-21.

Somers, K.M. and Green, R.H. 1993. Seasonal patterns in trap catches of the crayfish Cambarus bartoni and Orconectes virilis in six south central Ontario lakes. Can. J Zool., 71: 1136-1145.

Somers, K.M. and Stechey, D.P.M. 1986. Variable trapability of crayfish associated with bait type, water temperature and lunar phase. American Midl. Natur., 116: 36-44.

Valipour A.R. and A.A. Khanipour, 2010. Kutum, Jewel of the Caspian Sea. Iranian Fisheries Research Organization. 95 p.

Veladykov, V.D. 1964. Inland fisheries resources of Iran especially of the Caspian Sea with special reference to Sturgeon, Report to Government of Iran, FAO Report, FAO, Rome. 188, 64 p.

Von Brandts. 2005. Fish Catching Methods of the world. Blackwell Publishing. 4th Edition. 523 pp.

Westman, K., Pursiainen, M. and Vilkman, R. 1978. A new folding trap, which prevent crayfish from escaping. Freshwater crayfish. (4): 235-242.

Suitable fishing traps of narrow clawed crayfish, *Astacus leptodactylus*, harvest in ponds

Valipour A.[1*]; Khanipour A. [1]; Vesaghi M. [2]; Soorinejad I.[1]

[1]Inland Waters Aquaculture Research center, Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agriculture research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar-e Anzali, Iran

[2]Fisheries group, Faculty of Marine Science and Technology, Hormosgan University, Bangar Abbas, Iran.

Received **:** November 2020 Accepted: November 2020

Abstract

One of the most important Factors on crayfish, *Astacus leptodactylus* production in ponds is their economic catch method. The crayfish usually are harvested by fishing traps and so use traps with the highest fishing efficiency in the fishing effort is so importance. In this report four most common fishing traps, including Hokkaido, funnel, Opera house and cylindrical were evaluated. The results showed that the highest and lowest mean length of caught crayfish estimated in Hokkaido and cylindrical traps, respectively. It was also proved catch per unit effort on Hokkaido was significantly higher than funnel, opera house and cylindrical traps ($p<0.001$). In totally, for commercial harvest of crayfish in ponds use of Hokkaido trap as a first priority are suggested.

Keywords: Crayfish, *Astacus leptodactylus*, traps, fishing method, earthen pond

*Corresponding author: valipour40@gmail.com