مقاله علمی–ترویجی

استفاده از میگوهای تمیز کننده (زینتی)، راهکاری پایدار در کنترل بیماری‌های انگلی در پرورش ماهی در قفس

اشکان اژدری[1*]، محمد خلیل پذیر[2] ، محمدرضا میرزائی[3]، عبد الرضا جهانبخشی[4]

* a_arzhan@yahoo.com

۱، ۳ و ٤- مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، چابهار، ایران

۲- پژوهشکده میگوی کشور ، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر، ایران

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۸ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۹

چکیده

استفاده از مواد شیمیایی در پرورش آبزیان برای درمان بیماری های انگلی در ماهیان پرورشی بسیار گسترده است. در پرورش ماهیان دریایی در قفس از ماهیان زینتی به عنوان کنترل کننده زیستی انگل های خارجی استفاده می شود اما گزارش های موجود مبنی بر عدم امکان تولید انبوه ماهیان تمیز کننده به روش تکثیر مصنوعی و از سویی، حساس بودن آن‌ها به بعضی انگل‌ها و بیماری‌های ماهی پرورشی، موجب شده است که نگاه‌ها به سمت استفاده از میگوهای پاک کننده[1] معطوف شود که براحتی در شرایط مصنوعی قابل تکثیر و تولید انبوه هستند و نیز بیماری مشترک با ماهی پرورشی ندارند. تاثیر میگوهای تمیزکننده در کاهش انگل در ماهیان پرورشی تاکنون کشف نشده باقی مانده است. استفاده از کنترل بیولوژیک علیه انگل‌ها در پرورش آبزیان ممکن است سبب کاهش استفاده از مداخلات شیمیایی شود. بنابراین، پرداختن به موضوع تکثیر میگوی زینتی (Cleaner) با توجه به توسعه پرورش ماهیان دریایی بویژه در سیستم پرورش در قفس به عنوان یک ضرورت معرفی می‌شود. بنابراین، تحقیق در خصوص انتخاب گونه مناسب و تامین مولد به عنوان اولویت به مراکز تحقیقاتی دانشگاهی و اجرایی پیشنهاد می‌گردد که در ادامه با ترویج بیوتکنیک کار به مردم این فعالیت علاوه بر تامین میگوی مورد نیاز بخش آبزی‌پروری ماهیان دریایی، به عنوان یک شغل جدید در بازار آبزیان زینتی و آکواریومی کشور معرفی شود.

کلمات کلیدی: آبزیان زینتی، تکثیر، میگوی تمیز کننده، بیماری انگلی، پرورش در قفس

[1] Cleaner shrimp

مقدمه

شیمی درمانی در برابر بیماری انگلی در آبزی پروری جهانی همچنان امری عادی است. وجود همبستگی قابل توجهی در آنتی‌بیوتیک‌های مورد استفاده در داروهای انسانی و تولید مواد غذایی حیوانی به‌ویژه در پرورش آبزیان وجود دارد. مواد شیمیایی مانند ارگانوفسفات‌ها، آئورمکتین‌ها، پیرتروئیدها و بنزوئیلوره‌ها استفاده می‌شود. برخی از این مواد شیمیایی ممکن است اثرات منفی بر محیط زیست داشته باشند و از سویی، نگرانی از مقاومت مستقیم انگل‌های ماهیان پرورشی در برابر برخی از این مواد شیمیایی هنگام استفاده در آنها افزایش یافته است.

بیماری‌های انگلی (به استثنای همه‌گیری‌های ویروسی و باکتریایی) ۵۰-۳۰٪ خسارت اقتصادی سالانه را در صنایع آبزی‌پروری در آسیا "بزرگترین منطقه تولید آبزیان در جهان" تشکیل می‌دهند.

آبزی‌پروری با رشد و توسعه صنعت آکواریوم و افزایش علاقمندان به نگهداری آبزیان زینتی، صید گونه های زینتی وحشی از طبیعت افزایش یافته است. نظارت‌های بین‌المللی بر عدم صید گونه‌های زینتی وحشی از دریا و آسیب به ذخایر طبیعی، توسعه فعالیت تکثیر مصنوعی را در آبزیان زینتی نیز افزایش داده است. به‌همین دلیل بعضی از گونه‌های میگوی‌های زینتی که در اصطلاح به آنها "میگوهای پاک کننده" می‌گویند، به عنوان یک کنترل کننده زیستی انگل‌های خارجی در آبزی‌پروری مطرح هستند.

افزایش اگاهی عمومی و به‌همراه آموزش و ترویج روش‌های مختلف پرورش آبزیان زینتی علاوه بر کاهش مشکلات زیست محیطی و تخریب محیط زیست سبب ایجاد اشتغال و درامدزآیی نیز خواهد بود. در بین آبزیان زینتی گروهی از میگوهای دریایی دارای ترکیب رنگ خاص و متوعی می‌باشند که در صنعت آبزیان زینتی دارای تجارت جهانی هستند. خانواده‌های زیادی (تقریباً ۷ خانواده) از میگوهای دریایی به عنوان آبزیان زینتی نگهداری می‌شوند. عمدتاً این میگوها در مناطق مرجانی زندگی می‌کنند و غواص به صورت صید دستی آنها را صید و به بازار عرضه می‌کند. همچنین اندازه کوچک این میگوها (متوسط ۶ -۳/۵ سانتی‌متر)، نگهداری آن‌ها را در آکواریوم آسان نموده است. علاوه بر جایگاه این میگوها از منظر زیبائی پسندی برای اکواریوم، به علت رفتار طبیعی این میگوها مبنی بر تغذیه از انگل‌های سطحی ماهیان دریایی، استفاده از آنها به عنوان یک موجود پاک کننده نیز در صنعت پرورش ماهیان دریایی در حال شکل‌گیری است. نگرش نوین در مدیریت بهداشت آبزیان بویژه در سیستم پرورش در قفس مبتنی بر استفاده از روابط همزیستی موجودات دریایی تک یاخته (انواع باکتری‌ها به‌عنوان پروبیوتیک‌ها)، پریاخته(جانوران و گیاهان دریایی) و مواد استخراجی از آنها (پری‌بیوتیک) می‌باشد. استفاده از ماهیان تمیز کننده در آبزی‌پروری ماهی سالمون در سیستم پرورش در قفس پیشینه طولانی دارد اما اخیراً گونه‌هایی از میگوهای زینتی نیز به عنوان کنترل کننده‌های زیستی در آبزی‌پروری ماهیان دریایی مناطق گرمسیری که به طور عمده شامل هامور و باس دریایی آسیایی است نیز مطرح شده است (شکل‌های ۱ و ۲).

شکل ۱: نقشه پراکنش میگوهای زینتی

شکل ۲: ماهی هامور مرجانی و میگوی تمیز کننده

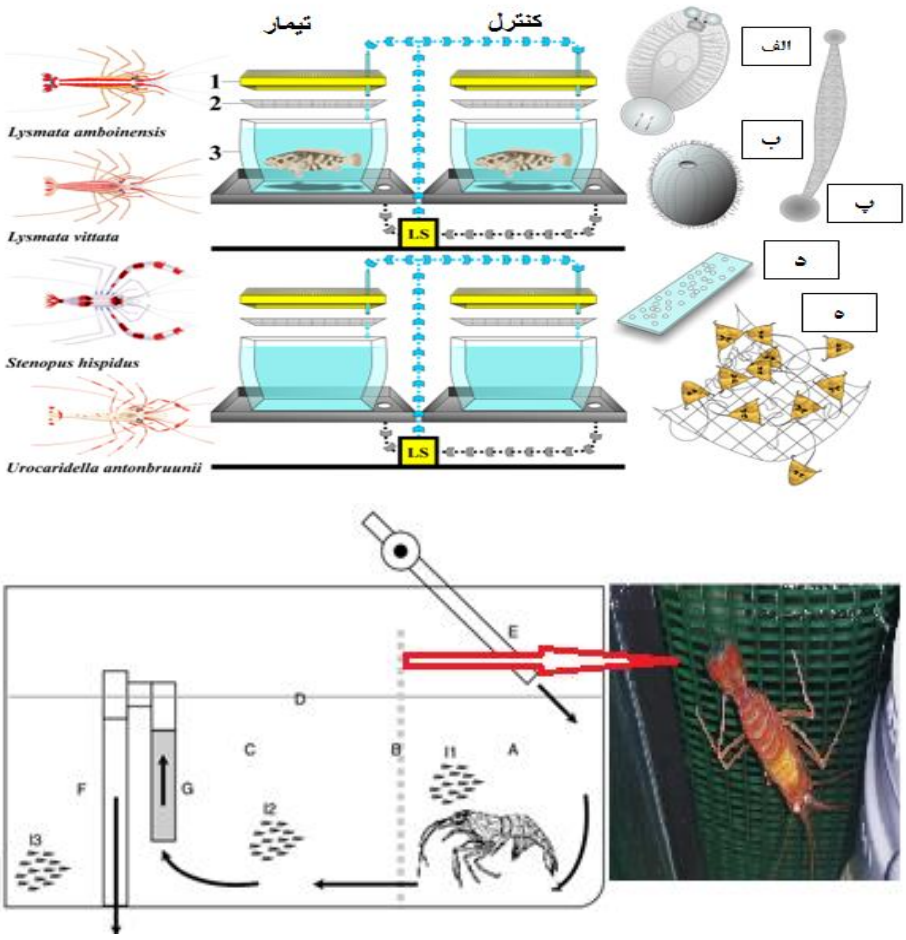
اولین موردی که پتانسیل چهار گونه میگو تمیزکننده را به عنوان کنترل بیولوژیک در سه گونه ماهی که از نظر اقتصادی در پرورش آبزیان مهم هستند، بررسی کرده است، نشان داد که میگوی تمیزکننده از مواد شیمیایی که به صورت سنتی که به عنوان کنترل و پیشگیری استفاده می شوند، موثرتر است، زیرا آنها قادر به کاهش عفونت مجدد انگلی هستند و مهمتر اینکه بدون عوارض زیست محیطی هستند (Vaughan *et al.*, 2018).

Vaughanو همکاران (۲۰۱۸)، توانایی کنترل کنندگی زیستی چهار میگوی زینتی (تمیزکننده)، *Lysmata amboinensis*، *Lysmata vittata* ، *Stenopus hispidus* و *Urocaridella antonbruunii* علیه انگل های ماهیان دریایی پرورشی *C. irritans*، *N. girellae* یا *Z. arugamensis* (نشان‌دهنده یک پروتوزوآ، یک مونوژنی و یک هرووودین به عنوان انگل خارجی) در ماهی هامور معمولی *Epinephelus coioides* پرورشی حساس به این انگل‌ها در مراحل مختلف چرخه زندگی: تخم (سیست)، مرحله شنای آزاد و بالغ، در شرایط آزمایشگاهی کنترل شده را بررسی کردند (شکل۳). نتایج نشان داد که میگوها علاوه بر حذف مرحله انگلی ارگانیسم‌های مطالعه شده سبب کاهش تراکم مرحله غیر انگلی ارگانیسم انگلی (مرحله شنای آزاد و زندگی محیطی) نیز شدند که این مرحله دوم بوسیله ماهیان تمیز کننده گزارش نشده است. *Lysmata amboinensis* یکی از گونه های میگوهای پاک کننده است که قابلیت حذف انگل‌های ماهی را در مرحله شنای آزاد (فاز غیر انگلی) دارد.

تکثیر مصنوعی

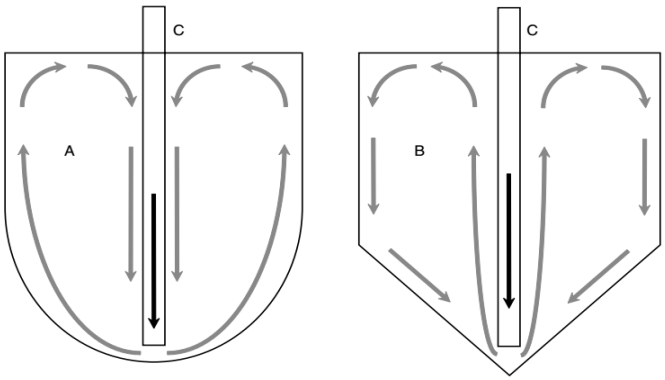
در حال حاضر، گونه های پرطرفدار میگوی زینتی که تکثیر مصنوعی آن‌ها انجام می‌شود شامل گونه‌های *Stenopus hispidus* ، *Lysmata amboinensis* ، *L. seticaudata* و *L. debelius* است (da Rocha, 2017). سیستم تکثیر و پرورش لارو میگوی زینتی با توجه به حجم کم آب مورد نیاز معمولاً به صورت سیستم مداری بسته یا چرخشی انجام می‌شود (شکل ۶). در این سیستم آب بعد از عبور از فیلترهای مکانیکی و بیولوژیک مجدد استفاده می‌شود. میگو های زینتی جدا جنسی هستند "اما با ویژگی جالب هرمافرودیت پروتندروس[۱] " و بعد از جفت گیری و لقاح تخمک، میگوی ماده تخم را زیر شکم نگه داشته و به عبارتی، انکوباسیون تخم را انجام می‌دهد. بعد از طی مراحل جنینی در تخم‌های متصل به زیر شکم موجود، لارو از تخم بیرون آمده و در آب آزاد به صورت پلاژیک قرار می‌گیرد. از این مرحله که زوآ ۱ نامیده می‌شود، ۹ مرحله زوآرا طی کرده تا به پست لارو می‌رسد که مرحله بستر زی شدن میگوی زینتی می‌باشد. در این مرحله شکل و رنگ به شکل میگوی زینتی بالغ تبدیل می‌شود. طول دوره تبدیل مراحل زوآ تا پست لارو در گونه های مختلف متفاوت است اما ۴۵-۱۸ روز طول می‌کشد (Tziouveli, 2011). به‌طور متوسط ۵۰۰-۱۵۰ تخمک از ماده آزاد می شود که در زیر شکمه بین پاهای شنای جنس ماده بعد از عملیات جفت گیری و لقح در ساعات شب (تاریکی) چسبانده می‌شود.

[۱] اول بلوغ همگی نر بعد از مدتی همگی تبدیل به ماده می‌شوند .



شکل ۳: طراحی تجربی با دو تیمار درمان و کنترل بو هریک با یک تکرار برای حالت انگلی (با ماهی) و مراحل محیطی و گونه های میگوی مورد استفاده. الف) *Neobenedenia girellae* ب) *Cryptocaryon irritans* پ) *Zeylanicobdella arugamensis*. (د) سیست های *Cryptocaryon irritans* یا پیله های *Z. arugamensis* روی اسلاید میکروسکوپ. (ه) تخمهای جنینی Neobenedenia متصل به تور. LS گردش مجدد سیستم پشتیبانی حیات آب دریا (Vaughan *et al*., 2018).

دوره زمانی طی مراحل جنینی حداقل دو هفته طول می‌کشد. مراحل مختلف از طریق تغییر رنگ تخم قابل مشاهده است. از زرد نارنجی تا سبز خاکستری که نشان دهنده نزدیک بودن زمان آزاد شدن لاروهاست. تکثیر و سازه‌های مورد نیاز به شرح شکل‌های (۴و ۵) نشان داده شده است. لارو تجمع کرده در جلو منبع نور در شکل (۴) جمع آوری شده و به تانک لاروی (شکل ۵) منتقل می‌شود و تا مرحله بستر زی شدن در این تانک‌ها پرورش می‌شود (اتمام مرحله زوآ). رژیم غذایی و تغذیه در دوران پرورش به اختصار در شکل (۵) ارائه شده است. طول دوره پرورش تا رسیدن به طولی که قابل عرضه به بازار باشد (۲۵ میلی‌متر) به طور متوسط ۸۵ روز طول می‌کشد. بازماندگی متوسط از مرحله لاروی تا رسیدن به مرحله پست لاروی بسیار پایین در حد ۸-۶ درصد گزارش شده است اما از پست لاروی تا مرحله جوانی (اندازه بازاری) در گونه های مختلف متفاوت است.



شکل ۴ : تانک پرورش لارو. تانک U شکل و تانک قیفی مصطلح به زوک برای امکان ایجاد جریان فراچاهنده (Up welling). (da Rocha, 2017)

	زوآ ۱	زوآ ۲	زوآ ۳	زوآ ۴	زوآ ۵	زوآ ۶	زوآ ۷	زوآ ۸	زوآ ۹	زوآ ۱۰	زوآ ۱۱
فیتوپلانکتون											
تایلی کوپه پود											
کوپه پودیت											
کوپه پود بالغ											
روتیفر											
تایلی آرتمیا											
آرتمیای خنثی شده											
آرتمیای بالغ											
غذای ترکیبی و انکوئید چرخ شده) یا غذای کرامیل											

شکل ۵: پروتکل تغذیه در دوران پرورش لاروی میگوی زینتی. آرتمیا و کوپه پود غذای غالب دوران لاروی بوده و از مرحله زوآ ۹ غذای‌های آماده شده تر و پودری می‌توان استفاده کرد.

اما به طور متوسط ۶۱ درصد گزارش شده است. در صورت نگهداری و تغذیه مولدین در شرایط اپتیمم هر مولد دو بار در ماه لارو آزاد می‌کند که می‌توان در ۱۲ ماه سال انتظار تکثیر و تولید لارو را داشت. هم اکنون قیمت هر قطعه میگوی زینتی گونه *L. uncicornis* و *L. seticaudata* ، ۵ یورو در بازار آبزیان زینتی می‌باشد (Palmtag, 2017; da Rocha, 2017). در یک بررسی اقتصادی انجام شده در استرالیا، یک کارگاه تکثیر میگوی زینتی با گونه های ذکر شده با ۲۸ مولد وحشی صید شده ۱۲۳۴۷۶/۹ یورو (€) فروش داشته است و نتیجه گیری کرده‌اند که به‌عنوان یک فعالیت اقتصادی می‌تواند در کشور استرالیا مطرح باشد (da Rocha, 2017) (شکل ۶).

گونه های میگوی زینتی در خلیج فارس

تاکنون ۱۵۰ گونه متعلق به پنج فرا راسته (Caridae, Stenopodidea, Thalassinidea, Anomura and Brachyura) از سواحل ایران در خلیج فارس ثبت شده است (احمدی و باقری، ۱۳۹۷). همچنین پنج گونه به عنوان گونه بومی خلیج فارس گزارش شده است (Calado *et al.*, 2017). میگوهای زینتی خانواده آلئیده یکی از متنوع ترین گروه های سخت پوستان ده پا دریایی با ۴۵ جنس و بیش از ۶۰۰ گونه در سراسر جهان هستند و در مناطق گرمسیری و بیمه گرمسیری، زیستگاه کم عمق، بویژه در صخره‌های مرجانی، جنگل هاب مانگرو و خورها مشاهده می شوند (De Grave *et al.*, 2011). در بین جنس‌های این خانواده جنس آلفئونس و ساینا لفئوس دارای ارزش زینتی هستند و با ماهیان زندگی همزیستی دارند.

شکل ۶: طرحی از یک سیستم پرورش لارو و سیستم و نگهداری مولدین میگوی زینتی(da Rocha, 2017)

نتیجه گیری

میگوهای تمیزتر کاندیدای کنترل بیولوژیک پایدار در برابر انگل‌های ماهیان دریایی پرورشی هستند بطوریکه میگوی تمیز کننده نعناعی *Lysmata vittata* تا ۹۸٪ آلودگی انگلی تجربی را کاهش داده است و اولین گونه کاندیدا برای آزمایش بیشتر برای شرایط آبزی پروری است. با استناد به گزارش‌ها و با توجه به گزارش گونه‌های متعددی از میگوهای زینتی در خلیج فارس و دریای عمان، در صورت انجام مطالعات پژوهشی در خصوص تکثیر مصنوعی و تولید انبوه و همینطور معرفی گونه مناسب میگوی تمیز کننده به صنعت پرورش ماهیان دریایی علاوه بر ایجاد اشتغال در هر دو بخش بازار اکواریوم آب شور و آبزی پرروی دریایی، در آبزی پروری ماهیان دریایی نیز مصرف مواد شیمیایی و ضد عفونی کننده علیه انگل‌ها و سایر بیماری‌های عفونی کاهش خواهد داشت. زیرا علاوه بر اینکه انگل‌های آبزیان می‌توانند مخزن و ناقل بیماری باشند، بسیاری از بیماری‌های باکتریایی و ویروسی نیز در نتیجه آلودگی انگلی از طریق زخم های ایجاد شده و تضعیف ایمنی میزبان ایجاد می‌شود.

منابع

احمدی، ا. و باقری، د.، ۱۳۹۷. مروری بر ویژگیهای اکولوژیک و بیولوژیک میگو های زینتی خانواده آلفئیده. آبزیان زینتی. سال پنجم. شماره۲. صص ۲۲-۱۳.

Calado R., Lin J., Lecaillon G. and Rhyne A. L., 2017. Shrimp. In *Marine Ornamental Species Aquaculture* (Calado R., Olivotto I., Oliver M. P., Holt G. J. eds.), pp. 477-495.

da Rocha, J.A.M., 2017. Suitability of marine ornamental shrimp Lysmata uncicornis Holthuis and Maurin 1952 to commercial scale aquaculture and comparative performance with Lysmata seticaudata (Risso, 1816).

De Grave, S. and Fransen, C., 2011. Carideorum catalogus: the recent species of the dendrobranchiate, stenopodidean, procaridideanand caridean shrimps

(Crustacea: Decapoda). *Zoologische Mededelingen*, 85: 195-588.

Palmtag M.R., 2017. The Marine Ornamental Species Trade. In *Marine Ornamental Species Aquaculture* (Calado R., Olivotto I., Oliver M. P., Holt G. J. eds.), pp. 3-12.

Tziouveli, V., 2011. Broodstock conditioning and larval rearing of the marine ornamental white-striped cleaner shrimp, Lysmata amboinensis (de Man, 1888) (Doctoral dissertation, James Cook University). 238 P.

Vaughan, D.B., Grutter, A.S. and Hutson, K.S., 2018. Cleaner shrimp are a sustainable option to treat parasitic disease in farmed fish. *Scientific reports*, *8*(1), p.139

The use of cleaner (ornamental) shrimps is a sustainable solution to control parasitic diseases in cage cultured fish

Ajdari A. [1]; Khalil Pazir M. [2]; Mirzaei M. [1]; Jahanbakhshi A. [1]

* a_arzhan@yahoo.com

1-Offshore Fisheries Research Center, Iranian Fisheries Sciences Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Chabahar, Iran
2-Shrimp Research Center, Iranian Fisheries Sciences Research Institute, Agricultural Research, Education & Extension Organization (AREEO), Bushehr, Iran

Abstract

The use of chemicals in aquaculture to treat parasitic diseases of cultured fish is widespread. In cage culture of marine fish, ornamental fish is used as a biological controller of exotic parasites however, the existing reports about the impossibility of mass production of cleaner fish by artificial reproduction and also their sensitivity to some farmed fish parasites and diseases, has caused to shift to use of cleaner shrimps that can be easily reproduced and mass-produced under artificial conditions and they do not have a common disease with farmed fish. The effect of cleaner shrimp in reducing parasites in farmed fish remains undiscovered. The use of biological control against parasites in aquaculture may reduce the use of chemical interventions. Therefore, investigating the issue of ornamental shrimp (cleaner) culture, due to marine fish culture development, especially in cage culture system is necessary. According to this, research on selection of the appropriate species and providing broodstocks as a priority is suggested to research centers, academic and executive. In addition to provide required shrimp for the marine fish aquaculture sector, this activity should be introduced as a new job in the ornamental aquatics and aquarium market by promoting biotechnology to the people.

Keywords: Ornamental aquatic, Reproduction, Cleaning shrimp, Parasitic disease and cage culture