مقایسه میگوی ژاپنی (*Marsupenaeus japonicus*) و میگوی سفید غربی (*Litopeanaues vannamei*) از نظر معیارهای تکثیر و پرورش با رویکرد امکان سنجی

نیما شیری[۱،۳*]، مرتضی سوری[۲]، بهزاد صفدریان[۱]

nima.shiry@gmail.com

۱. اداره توسعه میگو و آبزیان دریایی، اداره کل شیلات استان خوزستان، آبادان، ایران.

۲. معاونت آبزی پروری، اداره کل شیلات استان خوزستان، اهواز، ایران.

۳. دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

چکیده

میگوی ژاپنی (*Marsupenaeus japonicus*) از میگوهای دریایی است که به عنوان یکی از گونه های معتدله تا نیمه گرمسیری شناخته می شود و دمای پایین آب را بهتر از هر گونه‌ی میگوی تجاری دیگر تحمل می‌کند. این گونه یکی از نخستین میگوهایی است که در محیط اسارت، پروار بندی و مولدسازی شده است. نوشتار پیش رو تلاشی است برای معرفی ویژگی های تبارشناختی و زیستی این گونه و جستاری است بر معیارهای با اهمیت در چرخه زندگی، مراحل تکثیر، پرورش و مولدسازی آن که با تاکید بر مقایسه با میگوی سفید غربی (*Litopeanaues vannamei*) بپردازد. یافته های این مطالعه می تواند به امکان‌سنجی جایگزینی و یا معرفی گونه های جدید به فهرست آبزیان پرورشی کشور منجر گردد. به نظر می رسد که آوردن مولد، آغاز فرایند تکثیر و پرواربندی میگوی ژاپنی برای کناره‌های دریای خزر در مکان هایی که برای میگوی وانامی میسر نیست (از نظر شرایط محیطی)، با در نظر گرفتن تمامی ضوابط زیست محیطی می تواند توان تولیدی صنعت میگوی کشور را افزایش دهد.

کلمات کلیدی: آبزی پروری، امکان سنجی، میگوی ژاپنی (*Marsupenaeus japonicus*)، میگوی سفید غربی (*Litopeanaues vannamei*).

مقدمه

میگوی ژاپنی[1] (*Marsupenaeus japonicus*, Bate, 1888) یکی از میگوهای تجاری دریایی است که ذخایر طبیعی آن در منطقه اقیانوسی هند و آرام غربی[2] از دریایی سرخ به شرق و جنوب شرقی آفریقا تا مناطق شرق آسیا نظیر دریاهای چین جنوبی و دریای کره، سواحل جزایر جنوبی ژاپن به طرف جنوب تا مجمع الجزایر اندونزی و شمال شرقی استرالیا پراکنش دارند. این گونه دریایی در دهه ۲۰ میلادی از طریق کانال سوئز به دریای مدیترانه وارد شده و خود را به ساحل اسکندریه مصر، سواحل جنوبی ترکیه و تا محدوده سواحل دریای آدریاتیک رسانده است (Liao et al., 2016; Ibrahim et al., 2019). حتی گزارش های موردی از دریاهای شمالی اروپا نیز از صید این گونه وجود دارد (Quigley et al., 2013). این گونه به عنوان نخستین میگوی تجاری شناخته می شود که از حیات وحش به محیط پرورشی انتقال داده شد. گونه‌ی غالب در دریای چین جنوبی است و در مزارع ژاپن (نواحی ریوکیو و اوکیناوا) گزینه نخست برای پرواربندی است (Kanazawa, 1984). اگرچه، یکی از مهمترین گونه های پرورشی است ولی به جز کشورهای شرق آسیا و برخی کشورهای حوزه مدیترانه سرمایه گذاری چشمگیر توسط کشورهای مختلف به

میگوی ژاپنی از میگوهای دریایی است که به عنوان یکی از گونه های معتدله تا نیمه گرمسیری شناخته می شود و دمای پایین آب را بهتر از هر گونه‌ی میگوی تجاری دیگر تحمل می‌کند.

1. Kuruma prawn
2. Western Indopacific

جهت توسعه تکثیر و پرورش این گونه صورت نگرفته است (Lumare, 1986; Zhao et al., 2012; Liao et al., 2016).

در مورد جمعیت های وحشی این گونه در آبهای ایران گزارش هایی از حضور در سواحل شرقی دریای عمان در دست است که کاملا موردی و پراکنده و با فواصل زمانی دور از هم بوده است. در سال ۱۳۸۵ نیز طرحی ارائه شد تا میگوی ژاپنی به علت سازگاری به دماهای پایین تر در سواحل دریای خزر پرورش داده شود که با مخالفت سازمان دامپزشکی کشور روبرو شد. پس از آن نیز میگوی وانامی به تدریج در صنعت میگوی کشور جایگزین میگوی سفید هندی شد (رفیعی و رضایی توابع، ۱۳۹۷).

نوشتار پیش رو قصد دارد تا پس از معرفی ویژگی های تبارشناختی و زیستی میگوی ژاپنی، به بررسی این گونه از نظر معیارهای با اهمیت در چرخه زندگی، مراحل تکثیر، پرورش و مولد سازی و مقایسه آن با میگوی وانامی بپردازد. این دست تحقیقات در صورت رسیدن به نتیجه گیری، می تواند به امکان سنجی جایگزینی و یا معرفی گونه های جدید به فهرست آبزیان پرورشی کشور منجر گردد.

معرفی

خانواده میگوهای دریایی پنائیده (*Penaeidae*) از مهمترین گروه آبزیان پرورشی هستند که دست کم تعداد ۵ گونه از آنها به صورت تجاری در سراسر دنیا پرورش داده می شوند. جنس پنئوس بر مبنای دو ویژگی ریخت شناختی روستروم و تلیکوم (Richter & Schlotz, 2002) و مطالعات مولکولی (Sugaya et al., 2002) به هفت جنس شامل *Penaeus* (اصلی) *Fenneropenaeus*، *Marsupenaeus*، *Litopenaeus*، *Melicertus*، *Farfantepenaeus* و *Metapenaeus* تقسیم شده اند. جنس *Marsupenaeus* از خانواده پنائیده تاکنون تنها گونه میگوی ژاپنی (*M. japonicus*) را در خود جای داده است. میگوی ژاپنی دارای یک روستروم مستقیم و با یک انحنای ضعیف و با فرمول دندانه $\frac{۸-۱۰}{۱-۲}$ هستند. تلیکوم در این گونه بسته بوده و در بین جفت چهارم پاهای قدم زن قرار می گیرد (شیری و خوشنودی فر، ۱۳۹۹).

رنگ بدن میگوی ژاپنی زرد رنگ پریده[1] همراه با باندهای عرضی قهوه ای تیره متقاطع که معمولا تا نیمه‌ی کاراپاس می‌رسند و آخرین باند منطقه‌ی شکمی به صورت قطع شده است. چشم‌ها به رنگ قهوه ای تیره، آنتن زرد رنگ و رنگ پاها سفید تا زرد و پاهای شنا زرد تا قرمز (یا نارنجی) همراه با خال های قهوه ای رنگ تا سفید در پایه‌ی پاهاست. در این گونه، کاراپاس همراه با برآمدگی‌ها و شیارهای بسیار مشخص وجود دارد. تلسون این گونه دارای ۳ خار جانبی متحرک و در بخش مرکزی یوروپود دارای لکه ای با رنگ زرد روشن و یا گاهی آبی رنگ و لبه‌های قرمز رنگ دیده می‌شود. حداکثر طول بدن در جنس ماده به ۳۰ سانتی متر و در جنس نر به ۲۰ سانتی متر می رسد (Chien & Jeng, 1992; Quigley et al., 2013; Thongdonphum et al., 2019). این گونه را می توان از دید اکومورفوتیپ در گروه میگوهای نقب زن[2] قرار داد.

قابلیت دستکاری زیستی

یکی از معیارهای مهم برای تکثیر مصنوعی گونه های آبزی قابلیت دستکاری زیستی[3] است. میگوی ژاپنی قابلیت رسیدن به بلوغ، رسیدگی جنسی و تخم ریزی در استخرهای پرورشی را دارد و همانطور که پیش تر بیان شد، یکی از نخستین میگوهایی است که در محیط اسارت، پروار بندی و مولدسازی شده است (Kanazawa, 1984; Liao et al., 2016). در تکثیر مصنوعی می‌توان از این گونه درصد بالایی بچه میگو (پست لارو) بدست آورد و کار با این لاروها و جابجایی آنها، آغاز تغذیه فعال، فرایند سیفون کردن و سایر عملیات مرتبط با دستکاری زیستی با موفقیت انجام می شود (Alava et al., 1993; Moe et al., 2004; Katayama et al., 2012).

خانواده میگوهای دریایی پنائیده از مهمترین گروه آبزیان پرورشی هستند که دست کم تعداد ۵ گونه از آنها به صورت تجاری در سراسر دنیا پرورش داده می شوند.

1. Pale yelowish
2. Burrowing shrimp/prawn
3. Biomanipulation

رشد لاروی و بازماندگی

نیازهای تغذیه ای لاروهای میگوی ژاپنی را می‌توان با بکارگیری جیره های دست ساز نظیر میکروکپسوله برطرف کرد. در منابع مختلف و دستورالعمل های صنعتی تکثیر مصنوعی این گونه، جایگزینی این نوع خوراک با غذای زنده نظیر دیاتومه ها و آرتمیا برای مراحل زوآی یک لارو تا رسیدن به مرحله ۸ پست لاروی (۸ روزه) توصیه شده است. این نوع جیره می تواند بازماندگی لاروها را در زمان رسیدن به مرحله نرسری به طور چشمگیری افزایش دهد (Fox et al., 1994; Liao et al., 2016). این در حالی است که تنها غذای زنده (ریز جلبک) برای تغذیه لاروهای میگوهای وانامی در مراحل آغاز تغذیه فعال (مرحله زوآ) پیشنهاد شده است (نصیری، ۱۳۸۶).

در مورد غذاهای زنده مورد استفاده در تغذیه لاروی، گونه های دیاتومه با میزان سیلیکای کمتر نظیر Phaeodactylum tricornutum برای تغذیه لاروهای میگوی ژاپنی پیشنهاد شده است. این ریز جلبک بیشینه رشد خود را در دامنه دمایی ۲۵ الی ۳۰ درجه سلسیوس و دامنه شوری مورد پسند این گونه ۱۰ الی ۴۰ قسمت در میلیون است که مطابقت مناسبی با رشد لاروی میگو دارد. تغذیه زوآها و مایسیس‌های ژاپنی تغذیه شده با این گونه جلبکی سبب افزایش نرخ بازماندگی در لاروها و بهبود فرایند پوست اندازی می شود. بنظر می رسد که جایگزینی این ریز جلبک به جای کتوسروس[1] نقطه عطفی در تغذیه لاروی گونه ژاپنی در فرایند تکثیر این میگو است (Okauchi & Tokuda, 2004).

تراکم پذیری و سرعت رشد

میگوی ژاپنی معمولا در شرایط پرورشی گسترده، نیمه متراکم و متراکم پرورش داده می شود (Preston et al., 2003). تراکم پذیری معمول برای این گونه در دامنه ۲۰-۱ قطعه پست لارو در متر مربع قرار می گیرد. در شرایط گسترده که بیشتر برای بازسازی ذخایر طبیعی مورد استفاده قرار می گیرد تراکم معمول مابین ۲-۱/۵ قطعه در متر مربع بوده و معمولا در بوم سازگان‌های آبی کمتر از ۲۰۰۰ هکتار ذخیره سازی نمی‌شوند. با توجه به تراکم پایین در این شرایط، وزن‌گیری تا ۳۴ گرم در مدت ۱۲۰ روز ثبت شده است (Lumare, 1986). در مدت زمان مشابه، میگوی ژاپنی با تراکم متوسط ۱۰ قطعه در متر مربع، میگوهای جوان به ۱۷ گرم می‌رسد[2] (Lim & Hirayama, 1993; Preston et al., 2003). در مقام مقایسه، با توجه به آمارهای اخذ شده از مجتمع پرورش میگوی چوئبده، میگوی وانامی با تراکم ۱۰ الی ۲۰ قطعه در متر مربع در همین مدت به ۲۸-۲۲ گرم رسیده است. نصب سیستم‌های هواده و دیفیوزرها سبب افزایش تراکم پذیری در وانامی تا ۳۰ قطعه در متر مربع می شود که این میزان از تراکم پذیری در میگوی ژاپنی گزارش نشده است. به طور کلی میگوی وانامی نسبت به ژاپنی و مونودون از تراکم پذیری بالاتری برخوردار است و قابلیت ذخیره سازی در استخرهایی با اندازه‌های کوچک را داراست و در نگهداری مولدین در اسارت نیز تخم ریزی[4] راحت‌تر صورت می گیرد (رفیعی و رضایی توابع، ۱۳۹۷). لازم به ذکر است که شرایط دمایی برای مقایسه صحیح تر باید مد نظر قرار گیرد. سیستم بیوفلاک توانسته است امکان پرورش میگوی ژاپنی در شرایط فوق متراکم را مهیا کند. این سیستم علی رغم تراکم بالا که منجر به سودآوری بیشتر در واحد سطح می‌گردد (تا حدود ۴۰ درصد)، مزایایی نظیر پیشگیری از بروز بیماری عفونی و نزدیک به صفر بودن تعویض آب و در نتیجه حفظ منابع (آب سبز و مواد مغذی) و همچنین کاهش ضریب تبدیل غذایی (تا ۷ درصد) را در پی داشته است. اگرچه وزن نهایی برداشت طی دوره ۱۰۶ روزه پرورش، با توجه به فوق متراکم بودن (تا ۱/۳ کیلوگرم به ازای متر مربع)، میانگین برابر ۱۱/۳ سانتی متر ثبت شد (Zhao et al., 2012).

نیازهای تغذیه ای لاروهای میگوی ژاپنی را می‌توان با بکارگیری جیره های دست ساز نظیر میکروکپسوله برطرف کرد.

1. Chaetoceros sp.
2. Western Indopacific

۳. با شرایط اقلیمی حوزه شمالی مدیترانه

4. Spawning

ترجیح و نیازهای تغذیه ای

در طبیعت میگوی ژاپنی در اندازه های جوان و بالغ بیشترین تمایل را به شکار ناجورپایان (آمفی پودا) نشان می دهد (Fox et al., 1994). بررسی محتوای گوارش میگوهای وحشی ژاپنی نشان داده است که آنها همه چیز خوار[1] هستند ولی تمایلی بسیاری به مصرف گوشت انواع سخت پوستان ریز و تکه های بدن ماهیان کفزی مرده (دتریت جانوری) در میان آنها وجود دارد. هیچ تفاوتی بین جنس و سن در ترجیح غذایی این میگو دیده نشده است (Ibrahim et al., 2019). در محیط پرورشی، میگوی ژاپنی نیاز به جیره ای با نسبت ۵۷-۵۲ درصد پروتئین داشته و در میان میگوهای پرورشی نظیر هندی (۴۳ درصد)، مونودون (۴۰-۳۶ درصد) و وانامی (۳۷-۳۰ درصد) بیشترین نیازمندی را به این توالی های آمینواسیدی داراست (Kanazawa, 1984; Teshima et al., 2002a; Teshima et al.,2005). ترکیب آمینو اسیدهای ضروری برای میگوی ژاپنی با میگوی مونودون و وانامی متفاوت بوده و بالانس جیره مناسب را بر اساس گونه هدف طلب می کند. ده اسید آمینه مورد نیاز میگوی ژاپنی به شرح ذیل است: آرژنین، متیونین، والانین، ترونین، ایزولوسین، لوسین، لیزین، هیستیدین، فنیل آلانین (Fox et al., 1994; Teshima et al., 2002b). به طور کلی این گونه در مقایسه با میگوی وانامی نیاز به نسبت زیادی از پروتئین با منشاء جانوری در جیره غذایی دارد (به ویژه پست لارو). بنابراین، هزینه جیره غذایی در این میگو در برابر گونه غالب کشور (وانامی) چندان مقرون به صرفه به نظر نمی رسد. گذشته از این، با توجه به تمایل بیشتر میگوی ژاپنی به منابع جانوری، هم جنس خواری[2] بیشتری در این گونه نسبت به وانامی دیده می شود (Teshima et al., 2002a) که برای شرایط پرورش متراکم میگو نوعی محدودیت محسوب می شود.

چربی جیره بیشتر تا حد ۱ درصد کلسترول برای میگوی ژاپنی پیشنهاد شده است که می‌بایست در کنار اسید چرب-های غیر اشباع بالانس شده و تامین کننده انرژی زیستی این گونه باشد (Ayas et al., 2012). این میزان چربی در جیره در مقایسه با سایر گونه ها بالاتر است. همچنین جایگزینی کلسترول با ارگوسترول، بتا-سیتوسترول و استیگماسترول توصیه می شود (Alava et al., 1993). اسیدهای چرب غیر اشباع میگوهای جوان ژاپنی بیشترین وزن گیری را با جیره های حاوی امگا۳ (۱۸:۳ω۳، ۲۰:۵ω۳ و ۲۲:۶ω۳) نسبت به جیره های حاوی امگا۶ (۱۸:۲ω۶) و ۹ (۱۸:۱ω۹) دارند. این موضوع نشان دهنده اهمیت امگا ۳ و فقدان توانایی تولید این اسید چرب ها در فرایندهای بیوشیمیایی این جانوران دارند. نیازمندی به این مواد مغذی حدود ۱ درصد جیره میگوی ژاپنی است (Kanazawa, 1984). منابع تامین چربی پیشنهاد شده شامل پودر ماهی و میگو، روغن کبد ماهی (کاد، پولاک، ساردین) و روغن سویا هستند (Fox et al., 1994). بنابراین که میزان نیازمندی به کربوهیدرات در جیره میگوی ژاپنی نسبت به وانامی کمتر است و تامین انرژی زیستی گونه ژاپنی بیشتر از اسیدهای چرب و سایر چربی ها صورت می گیرد (Ayas et al., 2012).

مهمترین هم بند[3] مورد استفاده در جیره‌های خشک (کنستانتره) میگوی ژاپنی کاراژینان[4] است که بهتر است به جای ترکیبات بر پایه نشاسته و روغن بکار گرفته شود (Kanazawa, 1984). نیازمندی به ویتامین C در پست لاروها بیشتر از میگوهای جوان است (Moe et al., 2004) و این ماده غذایی ضروری می تواند علاوه بر افزایش بقای لاروها در مراحل مختلف، آنها در تست‌های استرس نظیر تست فرمالین سربلند بیرون آورد که نشان دهنده کیفیت بالای پست لاروها خواهد بود. حتی غلظت‌های اندک اسید اسکوربیک سبب وزن گیری بهتر میگو در مراحل نرسری و پرواربندی می‌گردد. مقدار پیشنهادی ۲۲ میکروگرم بر گرم در خوراک می‌تواند پست لاروها را در جهت تاب آوری شرایط محیطی و استرس‌های احتمالی ایمن کند (Moe et al., 2004).

مهمترین هم بند مورد استفاده در جیره‌های خشک (کنستانتره) میگوی ژاپنی کاراژینان است که بهتر است به جای ترکیبات بر پایه نشاسته و روغن بکار گرفته شود.

1. Omnivore
2. Canibalism
3. Binder
4. Carrageenan

سایر ریزمغذی های مورد نیاز پست لاروهای این گونه شامل ویتامین E، نیکوتینیک اسید، کولین، پیریدوکسین، بیوتین، فولیک اسید، اسکوربیک، سیانوکوبالامین، ویتامین D، اینوزیتول، ریبوفلاوین، تیامین و بتا-کاروتن می‌باشند (Kanazawa, 1984; Fox et al., 1994). اگرچه، مهمترین و موثرترین رنگدانه در رشد این گونه آستاگزانتین است که تا میزان ۱۰۰ میلی گرم بر ۱۰۰ گرم جیره غذایی در یک ماه پیش از فصل برداشت توصیه می‌شود. این ماده مغذی علاوه بر اینجا رنگ بهتر در گوشت، سبب افزایش بقا به ویژه در پست لاروها می-گردد (Chien & Jeng, 1992).

ضریب تبدیل غذایی

این شاخص تغذیه ای در میگوی ژاپنی جوان طی دوره پرورش (۱۲۰ روزه) همانند میگوی وانامی در پرورش تجاری مابین ۱/۳ الی ۱/۱ گزارش شده است (Liao et al., 2016). اگرچه با توجه به اقلام مورد استفاده در جیره به جهت تامین نیازهای غذایی نظیر پودرهای ماهی و میگو به عنوان منبع پروتئین حیوانی و روغن اسکوبید و لستین سویا به عنوان منابع تامین چربی، از نظر هزینه تولید، پرواربندی وانامی گونه ای مقرون به صرفه تر خواهد بود. اگرچه بالانس جیره غذایی با استفاده از منابع گیاهی نظیر پودر سویا و پوشش دهی آن با اسید آمینه های ضروری (Teshima et al., 2005) و تهیه خوراک های تخصصی میگو با استفاده از تکنولوژی روز می تواند این نقیصه را برطرف کند.

مقاومت به استرس های محیطی

میگوی ژاپنی در منطقه‌ی فلات قاره تا عمق حدود ۹۰ متری دیده می‌شود و بیشتر آبهای زلال (کدورت و تولیدات اولیه کم) با بسترهای ماسه ای یا ماسه ای-گلی را می‌پسندد. بالغین میگوی ژاپنی معمولا خود را زیر بستر دفن می‌کنند و در شب فعال هستند و به وسیله‌ی ترال‌های کف روب صید می‌شوند (Quigley et al., 2013). میگوی ژاپنی را می‌توان جز میگوهای معتدله تا نیمه گرمسیری دانست که قادر به تحمل دما و شوری‌های پایین تر می‌باشد، بنابراین از نظر اکوفیزیولوژی شباهت های زیادی با میگوی وانامی و ببری سیاه دارد (Liao et al., 2016).

در بیشتر منابع، بهترین دما جهت زیست ۳۴-۲۴ درجه سلسیوس گزارش شده است. این گونه دمای پایین آب را بهتر از هر گونه‌ی میگوی تجاری دیگر تحمل می‌کند به طوری که در دمای کمتر از ۱۰ درجه سلسیوس هم دیده شده است (رفیعی و رضایی توابع، ۱۳۹۷). آستانه دمایی بالا برای میگوی ژاپنی ۳۶ درجه ثبت شده و معمولا کمتر از ۱۵ درجه سلسیوس تغذیه نخواهد کرد. بهترین دما برای رشد در دوره بین دو پوست اندازی بین ۳۲-۲۸ درجه است و شواهد حاکی از این است که جمعیت میگو در دمای ۲۸ درجه سلسیوس همزمانی بهتری برای وقوع پوست اندازی خواهد داشت. از نظر تغذیه ای، بیشینه این فعالیت زیستی در ۳۲ درجه رخ می دهد که منجر به افزایش وزن معنی دار می گردد (Hewitt & Duncan, 2002).

از دیگر فاکتورهای کیفی آب که تغییرات محسوس در آن را می توان به عنوان استرس محیطی تلقی کرد، شوری است که نقش زیادی در تکثیر و پرورش میگو ایفا می کند بهترین شوری ثبت شده برای میگوی ژاپنی ۲۵-۱۵ گرم در لیتر ذکر شده است (تا آستانه ۳۰ گرم در لیتر). بارندگی شدید که معمولا ناشی از سامانه های بارشی و پدیده های جوی نظیر مونسون است (سواحل شمالی اقیانوس هند)، افت سریع در سطوح شوری آب را به وجود می آورد و این می تواند برای میگوهای ژاپنی کشنده باشد و به عنوان یک عامل محیطی سبب کاهش محصول یک منطقه گردد (Preston et al., 2003). این در حالی است که میگوی وانامی شوری کمتر از ۲۰ گرم در لیتر را به خوبی تحمل کرده و حتی در آبهای لب شور رشد قابل قبولی نشان داده است (نصیری، ۱۳۸۶).

مقاومت به بیماری های عفونی

بیماری تیپیک ویروسی چنان که برای میگوهای مونودون (مانند MBV) و وانامی (سندروم تورا) دیده می شود، در میگوی ژاپنی وجود ندارد (افشاری نسب، ۱۳۸۶) و

میگوی ژاپنی در منطقه‌ی فلات قاره تا عمق حدود ۹۰ متری دیده می‌شود و بیشتر آبهای زلال (کدورت و تولیدات اولیه کم) با بسترهای ماسه‌ای یا ماسه‌ای-گلی را می‌پسندد.

بیشترین تهدید تاکنون از جانب بیماری لکه سفید (WSD) بوده است که علائم ، همه گیری و تلفات ناشی از آن در گونه ژاپنی مشابه میگوی وانامی می باشد (مقاوم بودن). دوره کمون از ۳ الی ۷ روز بسته به دمای محیط متغیر است (Gholamhosseini et al., 2020). تفاوت در اینجاست که با توجه به نقب زن بودن این گونه تجمع میگوهای بی حال در بخش کرانه ای استخر کمتر است و بیم این می رود که پرورش دهنده توجهی کمتری به علائم داشته و اقدام پیشگیرانه یا درمانی کندتر صورت گیرد. اگرچه کاهش اشتها از طریق مدیریت تغذیه ای (چک سینی) می تواند کمک کننده باشد. همچنین در میگوهای ژاپنی همانند سایر سخت پوستان دکاپود (ده پا) روش های ایمنی ذاتی ویژه‌ای برای خنثی کردن فعالیت ویروس های پاتوژن وجود دارد (Sudhakaran et al., 2006). روش هایی نظیر کپسول گذاری[1] و تشکیل گرهک[2] که به کنترل عامل بیماری زا کمک می کند (Gholamhosseini et al., 2020) در این گونه فعال بوده و سبب ایجاد مقاومت در مقابل شرایط عفونی است.

مولدسازی، هم آوری و تخم ریزی

در میگوی ژاپنی مولد (با میانگین وزن ۲۰ گرم) می توان با جایگزینی لیستین سویا به عنوان منبع مهم فسفولیپیدی و روغن کبد اسکوئید به عنوان منبع اسید چرب های غیر اشباع (HUFA 3-n) سبب بهبود شاخص گنادوسوماتیک[3] و ترکیب چربی بدن مولدین ماده قطع پایه چشمی شده (شاخص کیفی تخمک ها) می شود و این موضوع یکی از نکات کلیدی در بحث نگهداری پیش مولدین و آماده سازی مولدین برای تخم ریزی است (Alava et al., 1993). فرایند قطع پایه چشمی آغازگر تغییرات تعادل هورمونی در بدن مولدین و بسیج ذخایر طبیعی بدن برای تکوین تخمدان‌هاست. جذب کافی مواد مغذی برای تحریک رسیدگی جنسی تخمک‌ها بسیار ضروری است. بنابراین، شرایط تغذیه ای پیش از این فرایند می تواند رسیدگی کافی و در نتیجه موفقیت تکثیر مصنوعی را تضمین کند و فقدان منابع اصلی فسفولیپید و اسیدهای چرب می تواند منجر به شکست در این صنعت گردد (Ayas et al., 2012). به طوری که معیارهای یک مولد خوب مانند هم‌آوری بالا، تخم ریزی آسان و کیفیت تخم‌ها کاملا به این چرخه بیوشیمیایی وابسته است (Alava et al., 1993; Ayas et al., 2012).

به منظور ایجاد شرایط تخم ریزی مشابه با وضعیت طبیعی برای این گونه ذکر این نکته خالی از لطف نیست که آبهای کم عمق تر و خلیج های بسته نسبت به آبهای آزاد و عمیق اثرات بهتری در رسیدگی جنسی پیش مولدین ایفا می کند. به طوری که تخمدان‌های رسیده در سایزهای کوچکتر (به طور میانگین ۱۳ سانتی متری) دیده می‌شود. تخم ریزی طبیعی این گونه سالانه در فاصله زمانی خردادماه الی شهریورماه محتمل تر است و در آبهای عمیق تر این اتفاق تا آبان ماه نیز می تواند ادامه پیدا کند. این موضوع با دمای آب ارتباط معنی دار دارد. مناطق تخم ریزی و نوزادگاه های طبیعی معمولا در اعماق ۱۰ الی ۲۰ متری است (Ohtomi et al., 2003).

به طور کلی میگوی ژاپنی با توجه به تلیکوم بسته بودن (مانند مونودون و ایندیکوس) فرایند جفت گیری و تخم ریزی سخت تری نسبت به وانامی (تلیکوم باز) دارد، زیرا اولا نیازمند یک پوست اندازی است (Katayama et al., 2012) و در ثانی فاصله زمانی بیشتری مابین جفت گیری و تخم ریزی وجود دارد که ریسک بیشتری برای مولدین و لاروهای حاصله به وجود می آورد (Alava et al., 1993). بنابراین، بکارگیری هورمون‌های استروئیدی با منشاء مهره داران نظیر ۱۷-بتا استرادیول و ۱۱-کتوتستوسترون به ترتیب در جنس های ماده و نر می توانند سبب بهبود رسیدگی جنسی در میگوهای ژاپنی شود و فرایند تکثیر مصنوعی را تسهیل کنند (Okumura & Sakiyama, 2004).

به طور کلی میگوی ژاپنی با توجه به تلیکوم بسته بودن (مانند مونودون و ایندیکوس) فرایند جفت گیری و تخم ریزی سخت تری نسبت به وانامی (تلیکوم باز) دارد.

1. Encapsulation
2. Nodule formation
3. GSI: Gonadosomatic index

نتیجه گیری

خلاصه ای از مقایسه های انجام شده بین میگوی ژاپنی و وانامی از نظر معیارهای تکثیر و پرورش به شرح جدول ذیل است. بر این اساس، تقریبا تمامی معیارهای مهم برای میگوی ژاپنی یا از وضعیت مشابه و برابری با میگوی وانامی برخوردار است، یا در برخی از موارد نظیر سرعت رشد و تراکم پذیری، نیازهای غذایی، مقاومت به استرس شوری، مولدسازی و تخم ریزی وانامی وضعیت بهتری دارد.

جدول ۱- مقایسه معیارهای مهم در تکثیر و پرورش میگوی ژاپنی و وانامی

معیار	میگوی ژاپنی	میگوی وانامی
قابلیت دستکاری زیستی	○	○
رشد لاروی و بازماندگی	○	○
تراکم پذیری و سرعت رشد		×
ترجیح و نیازهای تغذیه‌ای		×
ضریب تبدیل غذایی	○	○
مقاومت به استرس‌های دمایی	Δ	
مقاومت به استرس‌های شوری		×
مقاومت به بیماری‌های عفونی	○	○
مولدسازی، هم آوری و تخم ریزی		×

○ رابطه مشابه و برابر Δ مزیت برای ژاپنی × مزیت برای وانامی

یافته ترویجی

به نظر می رسد که تنها عامل روی آوردن به میگوی ژاپنی می تواند به خاطر تاب آوری در دماهای پایین باشد که برای جنوب ایران اصلا دلیل قابل قبولی نیست و سرمایه گذاری کشورهای جنوب اروپا روی این گونه بیشتر به دلیل است که شرایط تکثیر و پرورش هیچ یک از گونه های تجاری میگوهای پنائید برای آنها وجود ندارد. بنابراین، آوردن مولد، آغاز فرایند تکثیر و پرواربندی میگوی ژاپنی برای کناره های دریای خزر در مکان هایی که برای میگوی وانامی میسر نیست (از نظر شرایط محیطی)، با در نظر گرفتن تمامی ضوابط زیست محیطی می تواند توان تولیدی صنعت میگوی کشور را افزایش دهد.

به نظر می رسد که تنها عامل روی آوردن به میگوی ژاپنی می تواند به خاطر تاب آوری در دماهای پایین باشد که برای جنوب ایران اصلا دلیل قابل قبولی نیست

فهرست منابع

۱. افشاری نسب م. ۱۳۸۶. بیماری‌های ویروسی میگو، انتشارات موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور (IFRO)، ۲۱۰ صفحه.

۲. رفیعی غ. و رضایی توابع ک.، ۱۳۹۷. تکثیر و پرورش میگوهای دریایی، انتشارات دانشگاه تهران، ۲۷۸ صفحه.

۳. شیری ن.، خوشنودی فرخ. ۱۳۹۶. ویژگی‌های تشخیصی میگوهای خانواده پنائیده و افتراق جنس پنئوس از جنس های مشتق شده از آن، میگو و سخت پوستان، ۴ (۲)، ۵۲-۴۴.

۴. نصیری ح. ۱۳۸۶. راهنمای کاربردی پرورش میگو (چاپ دوم)، انتشارات دریاسر. ۱۱۲ صفحه.

5. Alava V.R., Kanazawa A., Teshima S., and Koshio S., 1993. Effect of dietary phospholipids and n-3 highly unsaturated fatty acids on ovarian development of kuruma prawn, Nippon Suisan Gakkaishi, 59 (2), 345- 351.

6. Ayas D., Ozogul Y. and Yazgan H., 2012. The effects of season on fat and fatty acids contents of shrimp and prawn species, European Journal of Lipid Science and Technology, 115 (3).

7. Chien Y.H. and Jeng S.C., 1992. Pigmentation of kuruma prawn, Penaeus japonicus Bate, by various pigment sources and levels and feeding regimes, Aquaculture, 102 (4), 333- 346.

8. Fox C.J., Brown J.H. and Briggs M.R.P., 1994. The nutrition of prawns and shrimp in aquaculture- A review of recent research (Chapter 3). In: Recent Advances in Aquaculture V, pp. 132- 205.

9. Gholamhosseini A., Kheirandish M. R., Shiry N., Akhlaghi M., Soltanian S., Roshanpour H. and Banaee M., 2020. Use of a methanolic olive leaf extract (Olea europaea) against white spot virus syndrome in shrimp Penaeus vannamei, comparing changes in hematological, biochemical and immunological parameters, Aquaculture, 528, 735 -556.
10. Guan Y., Yu, Z and Li C., 2003. The effects of temperature on white spot syndrome infections in Marsupenaeus japonicus. Journal of Invertebrate Pathology, 83, 257–260.
11. Hewitt D.R. and Duncan P.F., 2002. Effect of high water temperature on the survival, moulting and food consumption of Penaeus (Marsupenaeus) japonicus (Bate, 1888), Aquaculture Research, 32 (4), 305- 313.
12. Ibrahim N. K., Yassien M.H. and Seif S., 2019. Stomach contents of the kuruma shrimp Marsupenaeus japonicus from the western Mediterranean Egyptian coast, Journal of Egyptian Academic Society for Environmental Development, 20 (1), 31- 38.
13. Kanazawa A., 1984. Nutrition of Penaeid Prawns and Shrimps. Proceedings of the First International Conference on the Culture of Penaeid Prawns/ Shrimps, Iloilo City, Philippines.
14. Katayama H., Nagata K., Ohira T., Yumoto F., Tanokura M. and Nagasawa H., 2012. The Solution Structure of Molt-inhibiting Hormone from the Kuruma Prawn Marsupenaeus japonicus, National Taiwan Ocean University Research Hub, 166 (33).
15. Liao I.C., Chao N.H., Leaño E.M., 2016. Five Decades in Witness of and Participation in Scientific Research and Industrial Development of Shrimp/Prawn Aquaculture in Taiwan, Progress of Shrimp and Prawn Aquaculture in the World.
16. Lim B. K. and Hirayama K., 1993. Effect of Stocking Density on the Yield of Larval Mass Production of Kuruma Prawn. NIP Nippon Suisan Gakkaishi, 59 (2).
17. Lumare F., 1986. Marine shrimp culture in the world and present state and trends of kuruma prawn culture in Italy, Inf. Tecn. Inst. Inv. Pesq, 136, 3- 23.
18. Moe Y.Y., Koshio S., Teshima S.I., ManabuIshikawa Y., Matsunaga Y. and Panganiban A., 2004. Effect of vitamin C derivatives on the performance of larval kuruma shrimp, Marsupenaeus japonicus, Aquaculture, 278 (11), 9620- 9623.
19. Ohtomi J., Tashiro T., Atsuchi S. and Kohno N., 2003. Comparison of spatiotemporal patterns in reproduction of the kuruma prawn Marsupenaeus japonicus between two regions having different geographic conditions in Kyushu, southern Japan, Fisheries Science, 69, 505–519.
20. Okauchi M. and Tokuda M., 2004. Trophic value of the unicellular diatom Phaeodactylum tricornutum for larvae of kuruma prawn, Penaeus japonicus.
21. Okumura T. and Sakiyama K., 2004. Hemolymph levels of vertebrate-type steroid hormones in female kuruma prawn Marsupenaeus japonicus (Crustacea: Decapoda: Penaeidae)

27. Teshima S. I., Dedy T., ManabuIshikawa Y. and Koshio, S., 2002a. Dietary amino acid profiles and growth performance in juvenile kuruma prawn Marsupenaeus japonicus, Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology, 113 (3), 289- 297.
28. Teshima S. I., Shunsuke T., Koshio S., ManabuIshikawa Y., Uya O., Hetor L., Hernandez H. and Michael F.R., 2005. Supplemental effects of coated methionine and/or lysine to soy protein isolate diet for juvenile kuruma shrimp, Marsupenaeus japonicus, Aquaculture, 248 (1–4), 13- 19.
29. Teshima S., Alam M.S., Koshio S., Ishikawa M. and Kanazawa A., 2002b. Assessment of requirement values for essential amino acids in the prawn, Marsupenaeus japonicus (Bate). Aquaculture Research, 33(6), 395- 402.
30. Thongdonphum, B., Pivsa-Art, W., Pivsa-Art, S., Pavasupree,S., Thonglek, V., Yoshikawa, K., 2019. Effects of oxygen-free water on preservation of threadfin bream (Nemipterus hexodon) & kuruma prawn (Penaeus japonicas). International Journal of Plasma Environmental Science & Technology, 12(2), 93- 96.
31. Zhao P., Huang J., Wang X.H., Song X. L., Yang C.H., Zhang X.G. and Wang G.C., 2012. The application of bioflocs technology in high-intensive, zero exchange farming systems of Marsupenaeus japonicus, Aquaculture, 354-355, 97-106.
during natural reproductive cycle and induced ovarian development by eyestalk ablation, Fisheries Science, 70, 372–380.
22. Preston N.P., Crocos P.J., Keys S.J., Comana J.G. and Koenig R., 2003. Comparative growth of selected and non-selected Kuruma shrimp Penaeus (Marsupenaeus) japonicus in commercial farm ponds; implications for broodstock production, Aquaculture, 9 (39).
23. Quigley D.T.G., Herdson D. and Flannery K., 2013. Occurrence of the kuruma prawn Marsupenaeus japonicus (Spence Bate, 1888) in the Celtic Sea, English Channel, and North-West France, BioInvasions Records, 2 (1), 51–55.
24. Richter S. and Schlotz G., 2001. Phylogenetic analysis of the Malacostraca (Crustacea), Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research, 39, 113-136.
25. Sudhakaran R., Syed Musthaq S., Haribabu P., Mukherjee S.C., Gopal C. and Sahul Hameed A.S., 2006. Experimental transmission of Macrobrachium rosenbergii nodavirus (MrNV) and extra small virus (XSV) in three species of marine shrimp (Penaeus indicus, Penaeus japonicus and Penaeus monodon), Aquaculture, 257, 136–141.
26. Sugaya T., Ikeda, M., Mori, H., Taniguchi, N., 2002. Inheritance mode of microsatellite DNA markers and their use for kinship estimation in kuruma prawn Penaeus japonicus. Fisheries Science, 68(2).