مروری بر زیست شناسی و تکثیر دلقک ماهی در محیط اسارت

علیرضا خیابانی[۱*]، ابوالقاسم اسماعیلی فریدونی[۲]

۱- دانشگاه جامع علمی کاربردی ، تهران
۲- دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ساری

* khiabanii@gmail.com

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش: دی۱۳۹۵

چکیده

جنس‌های *Amphiprion* و *Premnas* به خانواده دوشیزه ماهیان و زیرخانواده شقایق ماهیان تعلق داشته و تحت نام‌های عمومی دلقک ماهی و یا شقایق‌ماهی نامیده می‌شوند. آنها در زمره ماهیان زینتی محبوب و جذاب در سراسر دنیا طبقه‌بندی می‌شوند. این ماهی‌ها نخستین ماهیان مناطق مرجانی بودند که در محیط اسارت با موفقیت تکثیر شدند. هرچند در مقیاس بزرگ پرورش دلقک‌ماهی‌ها همواره با موفقیت همراه نبوده و موفقیت در این راه به ویژه منوط به رعایت قواعد فنی به سبب بقای نوزادان است. لذا مرور کردن قواعد کلی از جمله رعایت عوامل محیطی و غذادهی اصولی به نوزادان در مراحل و ابعاد مختلف زندگی آنها امری ضروری است، که در این مقاله سعی بر آن شد تا به این موارد پرداخته شود.

کلمات کلیدی: شقایق ماهیان، دوشیزه ماهیان، آکواریوم های دریایی.

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1396.4.1.3.9]

مقدمه

تجارت جهانی ماهیان زینتی در دو دهه اخیر، چه به لحاظ کمی و چه به لحاظ گردش مالی رو به افزایش نهاده است. این مهم تنها در کشور امریکا به دلیل افزایش علاقه مردم به ماهیان زینتی آب شور و برپایی بیش از ۱/۵ تا ۲ میلیون آکواریوم دریایی در میان خانوارها، رقم ۶۰۰ هزار دلاری را به این زیربخش اقتصادی تخصیص داده است (Green, 2003). گزارش جهانی واردات ماهیان دریایی، ماهیان زینتی آب شیرین و همچنین بی‌مهرگان آبزی در سال ۲۰۰۷ به ایالات متحده ۳۲۷ میلیون دلار امریکا برآورد شده است، که البته در نوع خود قابل توجه می‌باشد. هرچند از این برآورد اقتصادی، تنها از ۹ میلیون دلار در سال ۲۰۰۳ عملیاتی شد و در سال ۲۰۰۷ تا ۲۹ میلیون دلار تحقق یافت (Tissera, 2010).

۱-رده بندی شقایق‌ماهیان

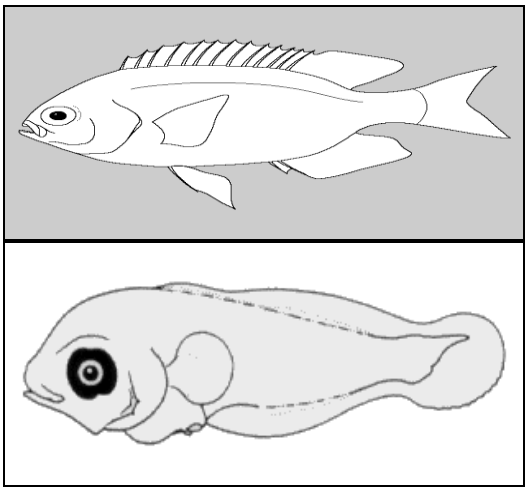
شقایق‌ماهیان، ماهی‌های زیبا و منحصر به فرد از راسته سوف‌ماهی-شکلان، خانواده دوشیزه ماهیان و زیرخانواده شقایق ماهیان می-باشند. از این زیر خانواده مطرح، دو جنس *Amphiprion* و *Premnas* مشتق شده‌اند. از جنس *Premnas* تا کنون تنها یک گونه به نام دلقک مارون (دلقک شاه بلوطی)[1] به ثبت رسیده است. از جنس *Amphiprion* قریب به ۳۰ گونه مختلف در آب‌های نواحی استوایی و نیمه‌استوایی جهان شناسایی شده است (Allen *et al*, 2008 and Mariscal, 1970).

سلسله: جانوران	**Kingdom**: Animalia
شاخه: طناب داران	**Phylum:** Chordata
زیرشاخه: مهره داران	**Subphylum:** Vertebrata
رده: شعاع بالگان	**Class:** Actinopterygii (Ray-finned fishes)
راسته: سوف ماهی شکلان	**Order:** Perciformes (Perch-likes)
خانواده: دوشیزه ماهیان	**Family:** Pomacentridae (Damselfishes)
زیرخانواده: شقایق ماهیان	**Subfamily:** Amphiprioninae (Anemonefishes)
جنس ها: آمفیپریون و پریمناس	**Genera:** *Amphiprion* & *Premnas*

۲-ریخت‌شناسی شقایق‌ماهیان

در ریخت‌شناسی عمومی، شقایق‌ماهیان دارای بدنی کشیده، پهن، مرتفع و معمولاً فشرده و سر نسبتاً کوچک می باشند. دهان کوچک و انتهایی بوده و اندکی قابلیت ارتجاع دارد. لب‌ها ضخیم و گوشت‌آلوداند، ندان‌های مخروطی‌شکل در یک یا دو ردیف در هر فک وجود دارند. بر روی کام دندان‌ها دیده نمی‌شوند. خط جانبی موازی محور پشتی بدن بوده و گاهاً به صورت منقطع یا ناقص نمایان می‌باشد. دهانه‌های آبششی وسیع، پیش‌سرپوش آبششی با لبه دندانه‌دار نمایان است، رپوش آبششی لبه‌دار بوده و غالباً مجهز به خارهای ریز می‌باشد. فلس‌ها بسیار ظریف و از نوع شانه‌ای می‌باشند. باله پشتی با تعدادی خار و شعاع نرم به صورت یک تکه دیده می‌شود. باله مخرجی دارای ۲ خار و به ندرت ۳ خار دارد. انتهای باله‌های سینه‌ای گرد بوده و باله‌های شکمی با یک خار و ۵ شعاع نرم در ناحیه سینه‌ای واقع شده‌اند. باله دمی لبه‌دار و در برخی گونه‌ها لبه گردی دارد (شکل ۱).

عموماً شقایق‌ماهیان رنگ‌های درخشان و زیبایی دارند و در برخی گونه‌ها رنگ‌های دوران بلوغ و نوجوانی متفاوت است. این موضوع سبب گردیده تا در مقاطعی از زمان، ماهی‌شناسان در شناسایی دقیق اعضای این زیرخانواده دچار مشکل شوند. در چند بررسی علمی صورت گرفته مشخص شد دلقک‌ماهیان، متناسب با نوع گونه، چند روز پس از تخم‌گشایی تغییرات ظاهری قابل توجهی از خود نشان می‌دهند. به عنوان مثال شقایق‌ماهی راسو[2]، ۱۵ تا ۱۶ روز، شقایق‌ماهی کاذب[3]، ۹ تا ۱۰ روز و شقایق ماهی سِبا یا دلقک - ماهی قهوه‌ای[4]، ۱۲ تا ۱۵ روز پس از تخم‌گشایی این تغییرات ظاهری یا دگردیسی را از خود نشان می‌دهند(Madhu *et al*, 2006). در شقایق‌ماهی معمولی[5]، ۱۳ تا ۱۵ روز برای ایجاد تغییرات شکلی زمان لازم است (Dhaneesha, 2009).



شکل ۱: شماتیک دوره بلوغ (بالا) و دوره لاروی (پایین) شقایق ماهیان.

1- *Premnas biaculeatus* (Bloch, 1790): Maroon Anemonefish

2- *Amphiprion akallopisos* (Skunk Anemonefish)
3- *Amphiprion ocellaris* (False Clown Anemonefish)
4- Sebae Anemonefish or Brown Clownfish
5- *Amphiprion percula* (Clown Anemonefish)

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-01-29]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1396.4.1.3.9]

۳- اکولوژی شقایق‌ماهیان

بیشنه طول شقایق‌ماهیان تا ۳۵ سانتی‌متر گزارش شده است و به طورکل در اندازه‌های کوچک تا متوسط در آب‌های کم عمق ساحلی (عمدتاً نواحی یک تا ۱۲ متر و ندرتاً تا اعماق ۵۰ متری) و غالباً در اطراف جزایر مرجانی، خلیج‌ها، بسترهای جلبکی نواحی گرمسیری یافت می‌شوند. تاکنون دو گونه از شقایق‌ماهیان در اعماق بیش از ۵۰ متری آب‌های استرالیا گزارش شده‌اند (Bridge *et al*, 2012). این ماهیان نمایندگانی در مناطق گرمسیری تا معتدله سراسر جهان دارا هستند و به ندرت در آب‌های لب‌شور دیده می‌شوند. در برخی از مناطق مرجانی تا ۲۳ درصد جمعیت ماهیان آن منطقه را به خود اختصاص می‌دهند. به طور معمول در محیط طبیعی زیست این ماهیان دامنه حرارتی ۲۵ تا ۲۸ درجه سانتی‌گراد غالب است.

این ماهیان روز فعال بوده و شناگران کندی هستند. برخی از شقایق‌ماهیان تشکیل اجتماعات بزرگی می‌دهند که به طور هماهنگ حرکت می‌کنند. ماهیان متعلق به این زیرخانواده در حیات وحش، عمدتاً جلبک‌های رشته‌ای و پلانکتون‌های جانوری را به مصرف می‌رسانند. تمایل به تعیین محدوده قلمرو و حفاظت از آن، در بسیاری از شقایق‌ماهیان دیده می‌شود. این امر عمدتاً به منظور تامین غذا صورت می‌گیرد، زیرا محدوده‌ای که آنها تعیین می‌کنند محل مناسبی برای رویش‌های جلبکی می‌باشد. سایر گونه‌هایی که محدوده قلمرو تعیین نمی‌کنند، به تغذیه از فیتوپلانکتون‌ها و بی‌مهرگان آبزی می‌پردازند (Randall *et al*., 1997). برخی از جنس‌های شقایق‌ماهیان (مانند *Amphiprion*) با شقایق‌های دریایی رابطه همزیستی[6] و یا به طور دقیق‌تر ارتباط هم‌غذایی[7] دارند، از این رو آنها را شقایق‌ماهی[8] نامیده‌اند. شقایق‌ماهیان به سبب وجود لایه موکوسی خاص بدن، از گزش شاخک‌های[9] شقایق‌های دریایی در امان هستند. عمدتاً جنس بزرگ‌تر، از تخم‌های گذاشته شده روی بستر محافظت می‌کند. برخی از آنها به شدت پرخاشگر بوده و جهت نگهداری درآکواریوم‌ها توصیه نمی‌شوند. به طور کلی شقایق‌ماهی‌ها می‌توانند با طیف وسیعی از ماهیان هم جثه خود (از جمله: سایر دوشیزه‌ماهیان، فرشته‌ماهیان، بلنی‌ها، پروانه‌ماهیان، صندوق‌ماهیان، گوبی‌ها و...)، در آکواریوم‌ها و مخازن زندگی کنند. این ماهی‌ها به خوبی با شرایط محیط اسارت و غذای کنسانتره سازگار می‌شوند. امروزه علاوه بر صید بی رویه و گرم شدن کره زمین، ورود آلاینده‌ها و فاضلاب از جمله تهدیدات شقایق‌ماهیان در محیط زیست طبیعی محسوب می‌شود (Maison & Graham, 2016). به طور کلی رنگ تخم‌های شقایق‌ماهیان متاثر از رنگ والدین آنها می‌باشد. Wilkerson در سال ۲۰۰۱ گزارش کرد تخم‌های شقایق‌ماهی کلارکی[10]، شقایق‌ماهی راسوی صورتی[11] و دلقک مارون، متناسب با رنگ بدن آنها بوده و به ترتیب از رنگ نارنجی- زرد، صورتی و قرمز والدین پیروی می‌نماید. که این پدیده در حیات وحش کمک شایانی به استتار طبیعی آنها خواهد کرد (Wilkerson, 2001).

۴-شقایق‌های دریایی همزیست

شقایق‌ها جانوران دریازی و گل‌مانند از شاخه کیسه‌تنان یا مرجانیان[12] و رده آنتوزوآ[13] (در زبان یونانی Anthoz یعنی گل و Zoon یعنی جانور) می‌باشند و عموماً نماینده بخش مشخصی از کل توده زنده محیط‌های دریایی نواحی مرجانی هستند. این جانوران دریایی از نظر حرکتی، حرکات آنها محدود به سریدن روی صفحه پایی[14] یا خزیدن روی پهلوها و یا حرکت روی شاخک‌ها می‌شود. این موجودات آبزی، تک‌زی بوده و گاهی در میان صخره‌های مرجانی گرد هم می‌آیند. برخی از آنها به یک زمینه یا بستر سخت می‌چسبند و برخی دیگر در بسترهای نرم، اقدام به حفاری می‌کنند. صفحه دهانی شقایق‌ها در برگیرنده دهان و شاخک‌هایی است که حفره عروقی- معدی در آنها امتداد دارد. در یک یا هر دو گوشه دهان شیار مژک‌دار بنام سیفونوگلیف[15] وجود دارد که باعث راه‌اندازی جریان آب به درون بدن می‌شود. وجود تنتاکول‌های حسی‌دهانی در حالت آرامش، کاملاً منبسط و رها در جریان آب می‌باشند و در مواقعی که مورد آزار قرار می‌گیرند، بدن به شدت منقبض شده و صفحه دهانی به داخل بر می‌گردد. نرم‌تنان، سخت‌پوستان و ماهی‌ها از جمله مواد غذایی مورد استفاده این جانوران دریایی به شمار می‌آیند. این مواد غذایی توسط نماتوسیت‌ها فلج شده و توسط تنتاکول‌ها به دهان برده می‌شوند. بیش از ۱۰۰۰ شقایق شناسایی شده است و قریب به ۱۰ گونه با شقایق‌ماهیان همزیستی دارند (Fautin *et al*, 1997). عمده‌ترین شقایق‌های دریایی که با طیف وسیعی از گونه‌های شقایق‌ماهی، در حیات وحش رابطه همزیستی برقرار می‌کنند شامل گونه‌های زیر می‌باشند. هر چند در محیط‌های محصور، امکان همزیستی سایر گونه‌های شقایق‌های دریایی نیز وجود دارد.

6- Symbiosis
7- Commensal
8- Anemonefishe
9- Tentacles

10- *Amphiprion clarkii* (Clark's Anemonefish)
11- *Amphiprion perideraion* (Pink Skunk Anemonefish)
12- Coelenterata
13- Anthozoa
14- Pedal disc
15- Siphonoglyph

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-01-29]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1396.4.1.3.9]

نام عمومی	نام علمی
Bubble tip anemone	*Entacmaea quadricolor*
Leathery sebae sea anemone	*Heteractis crispa*
Magniflcent sea anemone	*Heteractis magniflca*
Giant Carpet sea anemone	*Stichodactyla gigantean*
Marten's Carpet sea anemone	*Stichodactyla mertensii*

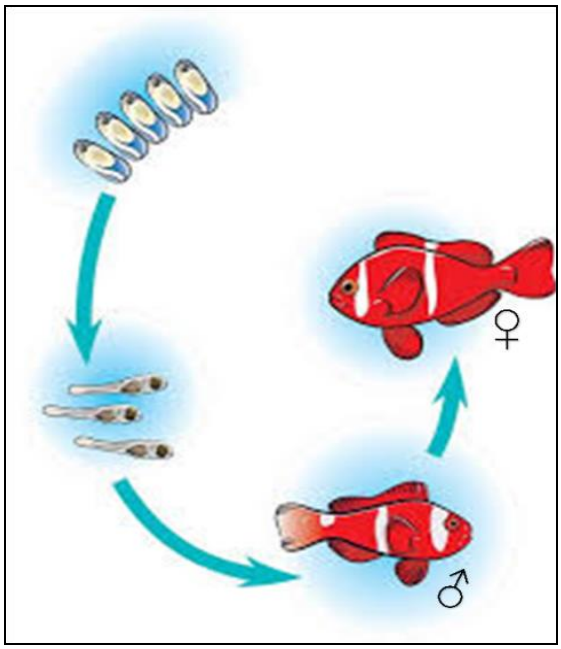
۵- فیزیولوژی تولیدمثل

دوجنسیتی متوالی[16] بارزترین ویژگی فیزیولوژیک ماهیان این گروه است. آنها همزمان دارای بافت تخمدان و بیضه هستند، اما در یک زمان، تنها به صورت یک جنس دیده می‌شوند. در واقع زمان رسیدگی تخمک و اسپرم و مدت زمان گذر از مرحله بینابینی (فاز انتقالی گنادها)[17]، در آنها متفاوت است، در نتیجه عمل خود لقاحی در میان این ماهیان دیده نمی‌شود. توسعه مراحل زندگی اولیه ماهیان، از زمان لقاح تا دوره جنینی، به طور کلی از یک الگوی تکرار شدنی تبعیت می‌نماید (Falk-Petersen, 2005). در مرحله نخست زندگی به شکل نر (حدوداً تا ابعاد ۳ سانتی‌متر) و در مرحله دوم (حدوداً تا ابعاد ۶ سانتی‌متر) به عنوان جنس ماده ایفای نقش می‌نمایند، که آنها را پروتاندروس[18] می‌نامند. چرخه زندگی دلقک-ماهی‌ها پس طی مراحل نوزادی و نوجوانی در ابتدا به جنس نر و سپس به جنس ماده نمایان خواهد شد. در واقع یک دلقک‌ماهی در صورت عدم رسیدن به مرحله آخر، چرخه زندگی خود را به طور کامل طی ننموده است (شکل ۲). یکی از مهم‌ترین مولفه‌های غیرزیستی محیط پرورش، مسئله نفوذ شوری در تخم‌ها و تاثیرات فیزیولوژیک آن در بقاء، رشد و توسعه جنینی است(Holliday, 1969). تخم‌ریزی شقایق‌ماهیان عمدتاً در ساعات اولیه صبح اتفاق می‌افتد (Thresher, 1984).

توانایی تولید هیبریدهای ارزشمند در میان گونه‌های مختلف جنس *Amphiprion* به خوبی وجود دارد. این ماهیان بسترگرا[19] بوده و به انواع بسترها مانند: بسترهای صخره‌ای، قلوه سنگی، سرامیکی و... جهت تخم‌ریزی گرایش دارند. به لحاظ رفتار مراقبتی، در زمره ماهیان مراقبت کننده از تخم و لارو[20] قرار می-گیرند. عمدتاً جنس ماده بیشترین رفتار مراقبتی را از خود نشان می‌دهد، چرا که از ابعاد بزرگ‌تری برخوردار می‌باشد، هر چند جنس نر برخی از گونه‌های دلقک‌ماهی‌ها رفتار مراقبتی از خود نشان می-دهند (Satheesh, 2002). دلقک‌ماهی‌ها در طبیعت به صورت جفت و یا در غالب دستجات کوچک ۵ تا ۱۵ تایی دیده می‌شوند.

16- Sequential Hermaphroditism
17- Transitory Phase
18- Protandrous
19- Egg layer
20- Guarders

رهبری گله، بر عهده بزرگ‌ترین ماده گروه می‌باشد و تنها غالب‌ترین نر گروه، اجازه تولیدمثل با آن را دارد. سایر اعضای گله یا نابالغ بوده و یا بلوغ جنسی نمایان ندارند. در صورت بروز رفتار جنسی از سوی نر غالب مورد تهاجم قرار می‌گیرند و لذا به ناچار گله را باید ترک کنند. در صورت حذف رهبر گله (مولد ماده)، بزرگ‌ترین نر گله (نر غالب) به سرعت تغییر جنسیت داده و به ماده تبدیل می‌شود. فاز بینابینی گنادی در این صورت به سرعت طی می‌شود. این ماهیان در تمام طول سال امکان تولیدمثل را دارند. اعضای این خانواده جزو اولین گونه‌های دریایی هستند که در آکواریوم‌ها تخم‌ریزی نموده‌اند. تاکنون اغلب دلقک‌ماهیان در محیط اسارت تکثیر شده‌اند. لی چین انگ[21] نخستین فردی بود که در سال ۱۹۷۰ موفق به تکثیر دلقک-ماهی در آکواریوم شد، اما به دلیل عدم شناخت از احتیاجات غذایی لاروها، پس از مدت زمان کوتاه (تا ابعاد ۱۲ میلی‌متر) تلفات لاروها را شاهد بود. نخستین گزارش علمی تکثیر دلقک ماهی‌ها در ایران توسط دکتر کیوان حضایی در خصوص شقایق‌ماهی مارون به ثبت رسیده است (حضایی، ۱۳۸۹) و پس از آن در برخی کارگاه‌های در سطح خرد و متوسط، میزان تولیدات قابل توجهی را شاهد هستیم. تعداد تخم‌های دلقک‌ماهی‌ها متناسب با ابعاد مولد ماده و سایر شرایط، بین ۲۰۰ تا ۷۰۰ عدد متغیر است. به طور کلی طول تخم-های شقایق‌ماهیان، ۲/۰ تا ۲/۴ میلی‌متر گزارش شده است (Hoff, 1996). مطابق گزارش Moyle و Cech دوره جنینی شقایق-ماهیان، در مرحله بین لقاح تا شروع اندام‌زایی بیان می‌شود (Moyle & Cech, 2004).



شکل ۲: چرخه کامل زندگی دلقک ماهی‌ها

21- Lee Chin Eng

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-01-29]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1396.4.1.3.9]

۶-دلقک‌ماهی‌های حوزه خلیج فارس و دریای عمان

در نواحی مرجانی آب‌های خلیج فارس و دریای عمان تاکنون قریب به ۱۱ گونه از خانواده دوشیزه‌ماهیان گزارش شده است که در این میان تنها دو گونه از دلقک‌ماهی‌ها به شرح ذیل وجود دارد.

شقایق‌ماهی کلارکی (*Amphiprion clarkii* - Bennett, 1830)

شقایق‌ماهی کلارکی یا دلقک ماهی دُم زرد[22] گونه‌ای زیبا و منحصر به فرد از خانواده دوشیزه ماهیان بوده و به صورت طبیعی در آب‌های نواحی گرمسیری و نیمه‌گرمسیری اقیانوس هند، غرب اقیانوس آرام، استرالیا، شمال تایوان، جنوب ژاپن و خلیج فارس (به ویژه جزایر کیش، فارور و هندورابی) زیست می‌نماید. این گونه توانایی زیستن در اعماق ۱ تا ۶۰ متری آب‌های وابسته به مناطق مرجانی را دارد. حداکثر طول عمر آنها تا ۱۱ سال و بیشینه طول آنها در جنس ماده، ۱۵ سانتی‌متر گزارش شده است. باله پشتی از ۱۰ خار و ۱۵ یا ۱۶ شعاع نرم و باله مخرجی از ۲ خار و ۱۳ یا ۱۴ شعاع نرم تشکیل شده است. رنگ بدن از نخودی روشن تا قهوه‌ای تیره متغیر است. سه نوار عرضی سفید به ترتیب در نواحی پشت چشم، بالای مخرج و ساقه دمی قرار دارد که گاهی اوقات به رنگ زرد فام نمایان می‌باشند. این ماهی با طیف وسیعی از شقایق-های دریایی (به ویژه جنس‌های *Cryptodendrum*، *Entacmaea*، *Heteractis*، *Macrodactyla* و *Stichodactyla*) توانایی همزیستی خوبی دارد. رژیم غذایی همه‌چیزخواری در آنها مشهود است. مولدین این گونه، روابط تک همسری[23] داشته و تخم‌های بیضی‌شکل نارنجی رنگ در بسترهای سنگی می‌گذارند (خیابانی، ۱۳۹۴).

شقایق‌ماهی سِبا (*Amphiprion sebae* - Bleeker, 1853)

شقایق ماهی سِبا یا دلقک ماهی قهوه‌ای در آب‌های نواحی گرمسیری و نیمه‌گرمسیری اندونزی، خلیج عدن، دریای عمان، دریای عرب، سریلانکا و مالدیو پراکندگی دارد. این گونه را می‌توان در اعماق ۲ تا ۲۵ متری آب‌های وابسته به مناطق مرجانی زندگی یافت. بیشینه طول آنها در جنس ماده، ۱۶ سانتی‌متر گزارش شده است. باله پشتی از ۱۰ یا ۱۱ خار و ۱۴ یا ۱۷ شعاع نرم و باله مخرجی از ۲ خار و ۱۳ یا ۱۴ شعاع نرم تشکیل شده است. اغلب تماماً زرد رنگ و یا دارای نوارهای عرضی زرد مشاهده می‌شوند. نمونه‌های موجود در جزیره بالی اندونزی به شدت سیاه رنگ هستند. شقایق ماهی سِبا با گونه‌ای از شقایق‌های دریایی با نام علمی *Stichodactyla haddoni* بهترین همزیستی را از خود نشان می‌دهد. این ماهی از رشد نسبتاً سریعی برخوردار می‌باشد.

22- Clark's Anemone fish or Yellowtail Clownfish
23- Monogamous

۷-بیوتکنیک تکثیر دلقک‌ماهی

تاکنون اغلب گونه‌های دلقک ماهی‌ها در محیط اسارت به خوبی تکثیر شده‌اند و اصول کلی بیوتکنیک تکثیر و پرورش آنها تا حدودی یکسان است. در این مقاله یک مدل کاربردی موفق در این خصوص بیان می‌شود. دمای مخزن نگهداری مولدین می‌بایست در دامنه حرارتی بین ۲۸ تا ۳۲ درجه سانتی گراد در طول شبانه روز تامین شود. به نحوی که با کاهش نور محیط در بعد از ظهر، دمای مخازن همانند محیط طبیعی کاهش و با افزایش نور محیط در آغاز روز دمای محیط افزایش یابد. نور و دمای محیط به همراه سایر مولفه‌های مورد نظر، باید توسط تکثیرکننده کنترل شود. پی اچ ۸/۱ تا ۸/۵ و شوری آب ۳۳ تا ۳۵ قسمت در هزار توصیه می‌شود (Ignatius *et al.*, 2001). در برخی گونه‌ها کاهش شوری، محرک خوبی برای تخم‌ریزی مولدین محسوب می‌شود و همانگونه که ذکر شد، یکی از مهم‌ترین مولفه‌های غیرزیستی محیط پرورش، مسئله نفوذ شوری در تخم‌ها و تاثیرات فیزیولوژیک آن در بقاء، رشد و توسعه جنینی است. در سال ۲۰۱۲، Dhaneesha و همکاران با بررسی پنج دوز شوری مختلف، توسعه جنینی و تکثیر شقایق‌ماهی راسو را مورد بررسی قرار دادند. آنها از میان القای دوزهای شوری-های ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵ و ۴۰ قسمت در هزار (ppt)، با گذشت مدت ۹۶ روز، شاهد ۱۰۰٪ بقاء در شقایق‌ماهیان واقع در شوری ۳۰ قسمت در هزار بودند. در شوری ۳۵ و همچنین ۴۰، ۸۸٪ درصد بقاء و در شوری‌های ۲۰ و ۲۵ قسمت در هزار، شقایق‌ماهیان ۷۶٪ بقاء داشتند (Dhaneesha *et al*, 2012). ابعاد مخزن چندان اهمیتی ندارد و در مخازن کوچک هم مولدین به راحتی تولیدمثل می‌کنند. مولدین باید دو مرتبه در طول روز از رژیم غذایی مناسب و متنوع شامل صدف‌های دوکفه‌ای[24]، کرم‌های پرتار[25]، گوشت ماهی و و همچنین ماهی مرکب به خوبی تغذیه شوند. باتوجه به رژیم غذایی مورد نظر، فیلتراسیون مناسب مخزن تکثیر امری ضروری است. بستر مورد نیاز جهت تخم‌ریزی می‌تواند یک قطعه سرامیک با زوایه ۴۵ تا ۶۰ درجه (سطح زیرین سرامیک)، یک گلدان رسی به پهلو قرار گرفته و حتی یک لوله پولیکا باشد. قراردادن شقایق طبیعی در مخزن تکثیر ضروری نیست ولی وجود آن در القای آرامش مولدین و حذف اجزای غذایی معلق در آب مفید خواهد بود. باید از قرار دادن سایر آبزیان و ماهی‌ها در مخزن تکثیر خودداری شود. مولدین با گذشت زمان جفت خورده و پس از تمیز کردن سطح بستر، اقدام به تخم‌ریزی خواهند کرد.

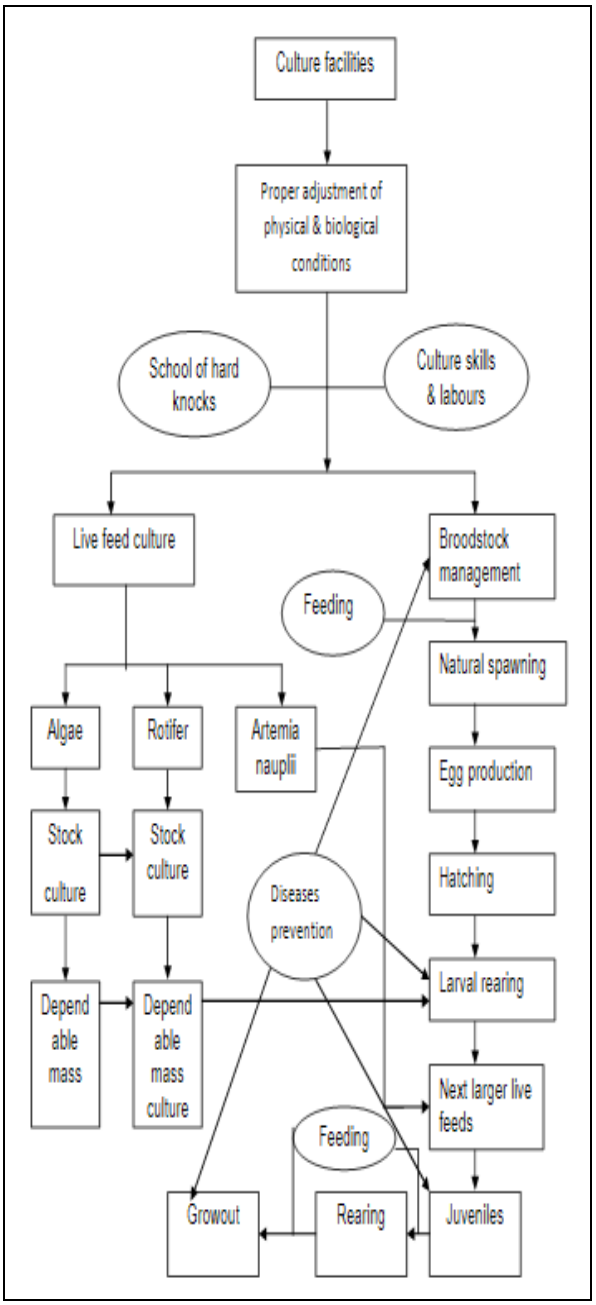
نکته قابل توجه در تکثیر دلقک ماهی و سایر ماهیان دریایی عدم توسعه کامل معده لاروها تا چند روز اول پس از تخم-گشایی است. یعنی به سبب عدم تکامل معده و عدم ترشح

24- Bivalves
25- Polycheate Worms

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-01-29]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1396.4.1.3.9]

آنزیم‌های معده، این ماهیان قادر به استفاده از غذای کنسانتره نیستند، لذا باید از غذای زنده با ترکیب پروتئینی و اسید چرب قابل قبول جهت بالا بردن احتمال بقای نوزادان استفاده کرد. بدین منظور باید از غذای زنده متناسب با ابعاد دهان لارو دلقک ماهیان استفاده کرد. روتیفر پلیکاتیلیس[۲۶] برای استفاده نوزادان ماهیان دریایی یکی از بهترین گزینه‌ها محسوب می‌شود (Ruangpanit, 1993)، که خود مستلزم کشت جلبک کلرلا[۲۷] یا سایر جلبک‌های دریایی مشابه و غنی‌سازی شده با اسیدهای چرب غیراشباع می‌باشد. کشت جلبک باید قبل از جفت‌گیری مولدین پیش‌بینی و آغاز شود (Stottrup & Norsker, 1997). تغذیه با روتیفرهای زیر ۱۰۰ میکرون تا ۵ روز نخست تخم‌گشایی و روتیفرهای بالای ۱۰۰ میکرون تا روز ۱۵ پس از تخم‌گشایی ادامه خواهد داشت. از آن‌جایی‌که هر گونه تغییر در رژیم غذایی و ابعاد مواد غذایی مصرفی، تلفات شدید دوران لاروی را در پی خواهد داشت، لذا باید به گونه‌ای برنامه‌ریزی شود تا هیچ ماده غذایی به طور یک‌جا و ناگهانی از دسترس نوزادان خارج نشود، لذا از روز پنجم تا روز بیستم دوران لاروی، ناپلی پاروپایان[۲۸] را به عنوان یکی از موثرترین غذاهای زنده دلقک ماهی‌ها، به مخزن وارد می‌کنند. کشت جلبک‌های کلرلا و نانوکلروپسیس[۲۹]، جهت تولید پاروپایان ضروری است. از روز دهم تا روز سی‌ام دوران لاروی نیز، باید ناپلی آرتمیا در دسترس نوزادان دلقک ماهی‌ها قرار گیرد. از حدود روز پانزدهم تا روز سی‌ام دوران لاروی تغذیه با پاروپایان بالغ و از روز بیستم تا روز سی‌ام تغذیه با آرتمیای بالغ توصیه می‌شود. استفاده از گوشت چرخ‌شده از روز بیستم و پنجم به بعد تدریجاً صورت می‌گیرد. با گذشت حدود ۲۰ روز از دوران لاروی، معده کامل تشکیل می‌شود. یکی از بحرانی‌ترین دوره‌های زندگی نوزادان دلقک ماهی‌ها سپری می‌شود. هر سه روز یکبار ۲۵ درصد از بخش انتهایی مخزن می‌بایست تعویض شود (Ignatius *et al*, 2001). در سال ۲۰۱۲ یک دستورالعمل نسبتاً جامع در خصوص مدیریت کارگاه‌های تکثیر و پرورش دلقک‌ماهیان (به ویژه دلقک ماهی کلارکی) در آب‌های لب شور به عنوان یک الگوی کاربردی به شرح شکل ۳ ارائه شد. در این فلوچارت به آموزش کارگران مزرعه، برنامه‌ریزی تولید غذای زنده (به تفکیک جلبک، روتیفر و ناپلی آرتمیا) و ... اشاره شده است (Ghosh *et al*, 2012).

26- *Brachionus plicatilis*
27- *Chlorella* sp.
28- Copepod Nauplii
29- *Nanochloropsis* sp.



شکل ۳: چگونگی مدیریت تولید دلقک‌ماهیان در محیط لب شور (محیط اسارت) ارائه شده توسط Ghosh *et al*., 2012

منابع

حضایی، ک. و عمادی، ح.، ۱۳۸۹. بررسی امکان شقایق‌ماهی مارون (*Premnas biaculeatus*) در آزمایشگاه. چکیده مقالات نخستین همایش ماهیان زینتی ایران. ۱۸۹ ص.

خیابانی، ع.،۱۳۹۴. کلید شناسایی و ویژگی‌های زیستی و ریخت‌شناسی ماهیان زینتی خلیج فارس و دریای عمان (جلد ۱). انجمن علمی ماهیان زینتی ایران. نشر موج سبز. ۴۸ ص.

Bridge, T., Scott, A. and Steinberg, D., 2012. Abundance and Diversity of Anemonefishes and

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-01-29]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1396.4.1.3.9]

Thresher. R.E., 1984. Reproduction in Reef Fishes. T.F.H Publication, Neptune City, 399p.

Mariscal. R.N., 1970. An Experimental Analysis of the Protection of *Amphiprion xanthurus* Cuvier and Valenciennes and some other Anemone fishes from Sea Anemones. J. Exp. Mar. Bio. Ecol., 4: 134-149.

Randall, J.E., Allen, G.R. and Steene, R.C., 1997. Fishes of the Great Barrier Reef and Coral Sea. Bathurst: Crawford House Publishing. 250 P.

Ruangpanit, N., 1993. Technical manual for seed production of grouper (*Epinephelus malabaricus*). The After-care Program for Coastal Aquaculture. JICA. 115 P.

Stottrup, J.G. and Norsker, N.H., 1997. Production and Use of Copepods in Marine Fish Larviculture. Aquaculture. 155: 231-247.

Tissera, K., 2010. Global trade in ornamental fishes. Souvenir Ornamentals Kerala-2010 Dept. of Fisheries Govt. of Kerala. pp: 35-38.

Wilkerson, D.J., 2001. Clown fishes. A guide to their captive care breeding & natural history. Microcosm Shelburne Vermont. 75 P.

their host Sea Anemones at two Mesophotic Sites on the Great Barrier Reef, Australia. Coral Reefs, 31(4): 1057-1062.

Dhaneesha, K.V., Nanthini Devia, K., Ajith Kumara, T.T., Balasubramaniana, T. and Tisserab, K., 2012. Breeding, Embryonic Development and Salinity Tolerance of Skunk Clownfish *Amphiprion akallopisos*. Journal of King Saud University. Vol. 24(3): 201-209.

Dhaneesha, K.V., 2009. Broodstock Management Breeding and Larval Rearing of *Amphiprion percula* in Captivity. Dissertation Annamalai University, Tamil Nadu, India. 160 P.

Falk-Petersen, I.B., 2005. Comparative organ differentiation during early life stage of marine fish. Fish Shellfish Immun., 19: 397-412.

Fautin, D.G. and Allen, G.R., 1970. Anemone fishes and their host Sea Anemones. Western Australian Museum, Perth, 160 p.

Allen, G.R., Drew, J.A. and Kaufman, L., 2008. *Amphiprion barberi*, a New Species of Anemonefish (Pomacentridae) from Fiji, Tonga, and Samoa. Aqua: International Journal of Ichthyology, 14(3):105-114.

Ghosh, Swagat. Ajith Kumar, T.T., Nanthinidevi, K. and Balasubramanian, T., 2012. Reef fish Breeding and Hatchery Production Using Brackish water, A Sustainable Technology with Special Reference to Clark's Clownfish, *Amphiprion Clarkii* (Bennett, 1830). International Journal of Environmental Science and Development, 3(10): 56-60.

Green, E., 2003. International trade in marine aquarium species: Using the Global Marine Aquarium Database. Marin Ornamental Culture Species: Collection, and Conservation. pp: 31-48.

Holliday, F.G.T., 1969. Effect of salinity on the egg and Larval of Teleosts. Fish Physiology, Volume 1, Academic Press, New York, pp: 293-311.

Ignatius, B., Rathore, G., Jagadis, I., Kandasami, D. and Victor, A.C.C., 2001. Spawning and larval rearing technique for tropical clownfish (*Amphiprion sebae*) under captive condition. Journal of Aquaculture in Tropics. 16(3): 241-249.

Satheesh. J.M., 2002. Biology of the clown fish, *Amphiprion sebae* (Bleeker) from Gulf of Mannar (South east coast of India). Ph. D thesis, Annamalai University, India. pp: 12-140.

Madhu, K., Madhu, R., Krishnan, L., Sasidharan, C.S. and Venugopalan, K.M. 2006. Spawning and Larval Rearing of *Amphiprion ocellaris* under Captive Conditions. Marine Fish. 188: 1-5.

Maison, K.A. and Graham, K.S., 2016. Status Review Report: Orange Clownfish (*Amphiprion percula*). NOAA Technical Memorandum NMFS-PIFSC-52. 77 pp.

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1396.4.1.3.9]