



# مدیریت تغذیه میگو و اثر آن بر کیفیت آب مزارع پرورش

علیرضا قائدی

aliangler@gmail.com

مرکز تحقیقات ژنتیک و اصلاح نژاد ماهیان سردآبی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران.

## چکیده

حال توسعه می‌باشد. سخت‌پوستان دارای ارزش صادراتی بالا هستند؛ به طوری که تولیدکنندگان و صادرکنندگان سخت‌پوستان از فروش محصولات خود در بازارهای جهانی ارزآوری بالایی دارند. در حال حاضر میگو سودآورترین محصول آبی است که در سطح بین‌المللی تجارت می‌شود و سهم مهمی در تولید و تجارت جهانی آبیان دارد. در کشورهای در حال توسعه گرمسیری میگو ارزشمندترین محصول آبی صادراتی است و از نظر اشتغال نیز نقش مهمی دارد (FAO, 2016). هر چند که دوره‌هایی از افت تولید پرورش میگو، به خاطر همه‌گیری بیماری، وجود داشته است ولی روند کلی تولید جهانی در جهان افزایشی بوده است. تولید جهانی میگوی پاسفید غربی از حدود ۱۵۰ هزار تن در سال ۲۰۰۰ به بیش از ۳٫۱ میلیون تن در سال ۲۰۱۲ با ارزش حدود ۱۳۶۰۰ میلیون دلار آمریکا رسیده است.

غذا نقش مهمی در پرورش میگو دارد و بخش زیادی از هزینه‌های تولید به آن مرتبط است. از سوی دیگر رسیدن به حداکثر رشد، حذف عوامل آلاینده و کاهنده کیفیت آب و حفظ سلامت میگو به غذا و مدیریت تغذیه وابسته است. توجه به نوع غذا، شدت غذادهی و میزان مصرف آن توسط میگو از موارد مهم در مدیریت پرورش می باشد. در این نوشتار سعی شده است مدیریت تغذیه و غذادهی در پرورش میگو به سادگی بیان و بر نقش غذا در حفظ کیفیت آب مزارع تاکید گردد.

## فرمولاسیون خوراک

فرموله کردن خوراک معمولاً بر اساس میزان نیاز گونه‌ی هدف به انرژی، پروتئین، چربی، کربوهیدرات، ویتامین‌ها و سایر مواد مغذی صورت می‌گیرد و می‌توان با استفاده از نهاده‌های متنوع، انواع متفاوتی از خوراک را

تأکید بر استانداردهای کیفیت آب در صنعت پرورش میگو، در قیاس با سایر گونه‌های پرورشی بیشتر است. میگوها نسبت به تغییرات آب بسیار حساس‌اند و لذا توجه ویژه‌ای به این موضوع باید صورت پذیرد. عمده‌ترین عامل تغییرات در کیفیت آب، غذای میگو است که در طول دوره پرورش و به‌صورت روزانه به میگوها داده می‌شود. خوراک نقش مهمی در آبی‌پروری دارد. استفاده از خوراک فرموله شده‌ی اختصاصی برای تأمین نیازهای غذایی گونه هدف، میزان رشد و سلامت آبی مورد نظر را تسریع می‌کند. خوراک هم‌چنین هزینه‌برترین بخش آبی‌پروری است و هم‌چنین گران‌ترین بخش خوراک، پروتئین آن است که خود منبع غنی از نیتروژن است. حجم بالائی از مواد مغذی مانند نیتروژن و فسفر از طریق خوراک وارد مزارع پرورش میگو می‌شوند. در این مقاله ترویجی اهمیت مدیریت تغذیه میگو و راهکارهای لازم برای کاهش حداکثری اثرات منفی خوراک بر کیفیت آب استخرهای مزارع پرورش میگو ارائه می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** میگو، کیفیت آب، مدیریت تغذیه، جیره‌های غذایی

## مقدمه

در حال حاضر صنعت آبی‌پروری سریع‌ترین رشد را در بخش تولید غذا داشته و در طی پنجاه سال گذشته تولید آن از ۱ میلیون تن در سال به بیش از هفتاد میلیون تن در سال رسیده است (FAO, 2016). تولید و تجارت سخت‌پوستان نه تنها یک منبع غذایی پروتئینی است بلکه منبع درآمد مهمی برای افراد درگیر در حلقه تولید و دارای نقشی پر رنگ در توسعه اقتصادی کشورهای در

## خوراک نقش مهمی

در آبی‌پروری

دارد. استفاده از

خوراک فرموله

شده‌ی اختصاصی

برای تأمین

نیازهای غذایی

گونه هدف، میزان

رشد و سلامت

آبی‌پروری مورد نظر را

تسریع می‌کند.



خورده نمی‌شود و تمام مواد مغذی مصرفی توسط میگو به گوشت تبدیل نمی‌گردد. ماهی‌ها سریعاً غذا را می‌خورند در حالیکه میگو از خوراکی‌های پلت که در بستر ریخته شده به آرامی تغذیه می‌کند و غذا را به آرامی به مصرف می‌رساند. این زمان مصرف طولانی سبب می‌گردد حدود ۴۰ درصد این خوراک در بستر یا ستون آب باقی بماند و خیلی سریع کیفیت آب استخر را متأثر کرده و به شدت آن را کاهش می‌دهد. در نهایت میگو دچار استرس و سپس عدم رشد شده و در نهایت در معرض بیماری قرار می‌گیرد.

### اثر ضایعات و خوراک خورده نشده

ضایعات و خوراکی‌های خورده نشده به شدت کیفیت آب را کاهش می‌دهند. مواد ارگانیک در این خوراکی‌ها توسط میکروارگانیسم‌ها شکسته شده که این فرآیند اکسیژن آب را به مصرف می‌رساند و دی‌اکسید کربن تولید می‌کند. آمونیاک و فسفات و دیگر مواد حاصل این فرآیند هستند (Funge-Smith and Briggs, 1998). حضور فسفات و آمونیاک سبب رشد فیتوپلانکتون‌ها شده که همگی در حال فتوسنتزند و در طول روز تولید اکسیژن می‌کنند اما در شب همگی مصرف‌کننده اکسیژن خواهند بود که این کاهش شدید اکسیژن سبب ایجاد استرس و مرگ‌ومیر در آبزیان پرورشی می‌شود. جلبک‌ها دوره زندگی کوتاهی دارند و مواد مرده جلبکی خود منبعی از مواد آلی‌اند که این چرخه را باز چرخ می‌کنند.

### حذف ضایعات در استخرهای پرورش میگو

در طول فرآیند دنیتریفیکاسیون نیتريت به نیترات و در نهایت به گاز نیتروژن توسط انواع باکتری‌های هوازی و بی‌هوازی تبدیل می‌گردد. گاز نیتروژن، یعنی محصول نهائی دنیتریفیکاسیون در آب نامحلول بوده و از آن خارج می‌گردد. فسفر توسط خاک بستر استخر جذب می‌شود. منبع اصلی نیتروژن (۲۰-۳۰ درصد) و فسفر (۱۰-۵ درصد) موجود در استخرهای پرورش میگو، خوراک است (Burford and Williams, 2001). از سوی دیگر، برخی از مواد آلی موجود نیز

فرموله و تولید نمود. در بین مواد مغذی مورد نیاز آبزی، پروتئین بسیار مهم و گران است و منبع تهیه آن از گذشته پودر ماهی بوده است.

### ضریب تبدیل / کارایی غذایی

ضریب تبدیل غذایی به میزان تبدیل غذای داده شده به توده زنده اطلاق می‌گردد. به بیان دیگر میزان کارایی آبزی در تبدیل خوراک به توده زنده را نیز ضریب تبدیل گویند. محاسبه آن به صورت تقسیم خوراک مصرفی بر میزان تولید خالص گوشت است. به عنوان مثال اگر ۲۵۰ کیلوگرم میگو زنده ذخیره‌سازی شود و ۲۰۰۰ کیلوگرم غذا در طول ۶ ماه به آن‌ها داده شود و میزان ۱۶۰۰ کیلوگرم میگو صید گردد، ضریب تبدیل به شکل زیر محاسبه می‌گردد.

$$\text{میزان افزایش وزن میگو} \div \text{میزان غذای مصرفی در طول دوره پرورش} = \text{ضریب تبدیل غذایی}$$

$$۱,۴۸ = (۲۵۰ - ۱۶۰۰) \div ۲۰۰۰$$

بدین معنا که حدوداً ۱,۴۸ کیلوگرم خوراک برای تولید یک کیلوگرم میگو مورد نیاز است. از ضریب کارایی غذا نیز استفاده می‌شود. نحوه محاسبه ضریب کارایی غذایی برعکس ضریب تبدیل غذایی است و به معنی میزان میگوی تولیدی به ازای هر کیلوگرم غذا است. به عنوان مثال اگر ضریب کارایی غذایی ۰,۵ باشد یعنی ۱ کیلوگرم خوراک، تولید ۰,۵ کیلوگرم میگو نموده است (Timothy et al., 1984).

عدد ضریب تبدیل خوراک کوچکتر و عدد ضریب کارایی خوراک بزرگتر نشان از مصرف حداقل خوراک برای تولید حداکثر میگو است. به عنوان مثال ۰,۱ کاهش در ضریب تبدیل غذایی، سبب کاهش مصرف ۱۰۰ کیلوگرم خوراک برای تولید یک تن آبزی می‌گردد. این یعنی حفظ منابع و کاهش هزینه تولید و کاهش ورود مواد دفعی در منابع آبی یا حوضچه‌های پرورشی می‌گردد.

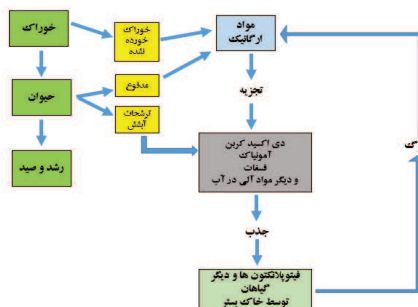
### مصرف خوراک

تمام خوراک ریخته شده در آب توسط آبزی

ماهی‌ها سریعاً غذا را می‌خورند در حالیکه میگو از خوراکی‌های پلت که در بستر ریخته شده به آرامی تغذیه می‌کند و غذا را به آرامی به مصرف می‌رساند.



پوسیده شده و در بستر ذخیره می‌گردند. رسوبات بستر توانایی نگهداری فسفر به فرم نامحلول فسفات را دارند (شکل ۱).



شکل ۱- چرخه خوراک و مواد آلی در استخر پرورش میگو (Burford and Glibert, 1999)

### مدیریت غذا و غذادهی در پرورش میگو

استفاده از خوراک باکیفیت و مدیریت غذادهی صحیح سبب بهبود ضریب کارایی غذایی و افزایش تولید شده و در نهایت کیفیت آب را تضمین می‌کند. کیفیت خوراک به معنای جذب حداکثری مواد مغذی مانند پروتئین و انرژی موجود در آن می باشد و این اتفاق وقتی رخ می دهد که مواد اولیه باکیفیت مناسب در تولید خوراک استفاده شود. استفاده از مواد اولیه با کیفیت در کنار روش های نوین تولید و ساخت خوراک میگو، سبب کاهش ضایعات خوراک و مواد دفعی از میگو می گردد. خوراک باکیفیت پائین سبب افزایش ضایعات شده و برای کیفیت آب استخرهای میگو به شدت مضر است (Robertson et al., 1993). کیفیت پائین مواد اولیه یعنی هضم پذیری اندک آنها و افزایش مواد دفعی کربن، نیتروژن و فسفر به محیط آبی به موازات آن کاهش رشد از عوارض عدم توجه به کیفیت خوراک در صنعت پرورش میگو می باشد. در مدیریت تغذیه توجه به موارد زیر ضروری است (Velasco et al., 1999)

- \* غذا اولین و هزینه بر ترین عامل در پرورش میگو است
- \* غذا مهمترین عامل در کاهش کیفیت آب استخرها است.
- \* آگاهی نسبت به نیازهای غذایی میگو بسیار مهم است.
- \* تغذیه میگو با اندازه و شکل مناسب خوراک

**کیفیت خوراک به معنای جذب حداکثری مواد مغذی مانند پروتئین و انرژی موجود در آن می باشد و این اتفاق وقتی رخ می دهد که مواد اولیه باکیفیت مناسب در تولید خوراک استفاده شود.**

اهمیت زیادی دارد

- \* مشاهده و ثبت رفتارهای تغذیه ای میگو
- \* ثبت وقایع و رخدادها برای برنامه ریزی دوره های بعدی پرورش
- \* کاربرد خوراک با ارزش غذایی مناسب (۳۵-۴۰ درصد پروتئین، ۱۰ درصد چربی و...)
- \* اطمینان از وجود ویتامین A و C با هدف افزایش توان سیستم ایمنی میگو
- \* توجه به کاهش سطوح مواد مغذی و ویتامین ها در دما و رطوبت بالا
- \* توجه به نیمه عمر کوتاه مواد مغذی و ویتامین ها در شرایط گرم و مرطوب (حداکثر ۲ ماه)
- \* انتخاب خوراک با زمان ماندگاری و استقامت بالا در آب

- \* انبار کردن خوراک در مکان خنک و خشک
- \* عدم استفاده از خوراک فاسد و کپک زده
- \* توزیع خوراک در سطح وسیعی از استخر
- \* استفاده از سینی های غذادهی برای مشاهده و ثبت رکورد
- \* تغذیه میگو ها در چندین نوبت در طول روز
- \* کاهش یا توقف تغذیه در صورت بروز بحران در کیفیت آب
- \* تلاش جهت افزایش تولیدات طبیعی استخر
- \* تلاش در جهت تسریع و تقویت چرخه ازت در آب استخر
- \* ذخیره سازی و رهاسازی اصولی لارو میگو در استخر بر اساس اهداف تولید

### جیره های ثابت

به جیره های تجاری که در حال حاضر در حال تولید هستند، جیره های ثابت گویند. ترکیب این جیره ها معمولا شامل انواع پودر ماهی، پودر گوشت طیوری و دامی، کنجاله های گیاهی شامل سویل و کلزا، روغن ماهی، آرد گندم، پودر اسکوئید، پودر سر و بدن میگو، لیستین، گلوتن ذرت، مخمر، کلسترول، پرمیکس ( ویتامین + معدنی + آمینواسید و محرک های رشد و تغذیه)، نمک طعام و دی کلسیم فسفات می باشند (Lazur, 2007). گونه های پرورشی معمولا با جیره های روزانه ثابت تا مرز سیری تغذیه می شوند. جیره های ثابت بر اساس وزن بدن



اسب بخار هوادهی مورد نیاز است. سطح اکسیژن بصورت روزانه و فسفر و نیتروژن باید به صورت هفتگی اندازه گیری شود. سطح بالای آمونیاک و نیتريت نشان دهنده شدت تغذیه بیش از حد نیاز و یا کیفیت پائین خوراک مصرفی و یا عدم تعادل بین نسبت پروتئین به انرژی قابل هضم در فرمولاسیون جیره است.

#### فهرست منابع

1. Burford M. and Glibert P. 1999. Short-term nitrogen uptake and regeneration in early and late growth phase shrimp ponds. *Aquaculture Research*, 30, 215- 227.
2. Burford M.A. and Williams K.C. 2001. The fate of nitrogenous waste from shrimp feeding. *Aquaculture*, 198, 79- 93.
3. Funge-Smith S.J. and Briggs M.R. 1998. Nutrient budgets in intensive shrimp ponds: implications for sustainability. *Aquaculture*, 164, 117- 133.
4. Lazur A. 2007. Growout pond and water quality management. In: *NUTRITION, J. I. F. F. S. A. A.* (ed).
5. Robertson L. WRENCE, A.L. and Castille F. 1993. Effect of feeding frequency and feeding time on growth of *Penaeus vannamei* (Boone). *Aquaculture Research*, 24, 1- 6.
6. Timothy R. Yoshiaki M. and Carol M. 1984. A manual of chemical and biological methods for seawater analysis. Pergamon Press. Inc, 395, 475- 490.
7. Velasco M. Lawrence A.L. and Castille F.L. 1999. Effect of variations in daily feeding frequency and ration size on growth of shrimp, *Litopenaeus vannamei* (Boone), in zero-water exchange culture tanks. *Aquaculture*, 179, 141- 148.

تعیین می شوند که شامل اندازه حیوان، گونه و دمای محیط پرورشی است. برای تعیین میزان جیره های ثابت، آبی پرور باید به طور مستمر نمونه گیری از میگوها را انجام داده تا بتوانند وزن و تعداد میگو را در واحد پرورش خود تعیین کنند و بر اساس داده های به دست آمده میزان خوراک مورد نیاز را تعیین کنند.

وقتی تغییرات بر اساس رشد پیش بینی شده و شمارش تعداد میگو باشد، نه بر اساس محاسبه و نمونه گیری، احتمال اشتباه در تعیین میزان خوراک وجود دارد. اگر پیش بینی ها زیاد باشد، غذادهی بیش از حد رخ می دهد و برعکس؛ و کیفیت آب نیز متأثر از شرایط ایجاد شده خواهد بود.

#### تغذیه تا مرحله سیری

با تغذیه تا مرحله سیری، پرورش دهندگان میگو می توانند غذادهی تا سطح بیشینه را ادامه دهند و به طور موازی میزان هدر رفت خوراک را به حداقل برسانند. میگوها تا زمان سیری می توانند تحت یک رژیم کنترل شده، میزان مشخصی از غذا را بر اساس مشاهده رفتار تغذیه ای شان را دریافت نمایند. سینه های غذادهی در میگو ابزاری است تا بتوان میزان فعالیت تغذیه ای حیوان را بررسی کرد. از این ابزار در راستای غذادهی نیز استفاده می شود. با چک کردن مستمر سینه های غذا در بازه های زمانی ثابت و ثبت داده ها می توان به نتایج دقیق و خوبی دست یافت. کارشناسان مجرب با این داده ها و میزان غذای خورده نشده و ایجاد ارتباط با شرایط محیط آبی می توانند وضعیت عمومی استخر را مشخص کنند.

#### نظارت و کنترل

بارگذاری مواد مغذی ناشی از غذادهی بیشتر از نیاز میگو، سبب کاهش کیفیت آب می گردد. به عنوان مثال، اگر میزان ۳۰-۴۰ کیلوگرم در هکتار بیشتر از نیاز میگو غذادهی صورت گیرد، میزان افت اکسیژن در شب به زیر ۴ میلی گرم در لیتر خواهد رسید و سبب ایجاد استرس در میگو می شود. بنابراین هوادهی مکانیکی باید انجام شود. باید به این نکته توجه کرد که به ازای افزایش هر ۱۰ کیلوگرم خوراک در هکتار در روز، میزان یک

سطح بالای آمونیاک و نیتريت نشان دهنده شدت تغذیه بیش از حد نیاز و یا کیفیت پائین خوراک مصرفی و یا عدم تعادل بین نسبت پروتئین به انرژی قابل هضم در فرمولاسیون جیره است.