

اهمیت روش های تغذیه ماهی در قفس های شناور

رضا قربانی واقعی*، ذبیح اله پزند، محمود محسنی

^۱ انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج

کشاورزی، رشت، ایران

چکیده

غذای مورد استفاده در قفس برای تغذیه ماهیان باید حاوی سطوح کافی از پروتئین و انرژی بوده، از نظر اسیدهای آمینه و اسیدهای چرب بالانس بوده و دارای مقادیر مناسب از مکمل های معدنی و ویتامینی باشد. در صورت استفاده از غذاهای ته نشین شونده برای ماهیان با دهان زیرین (بعنوان مثال ماهیان خاویاری)، قفس های کوچک ممکن است جهت غذایی نیازمند سینی غذایی، برای به حداقل رساندن هدر روی غذا باشند. این سینی های مستطیلی را می توان با مش ۲ میلی متری از جنس گالوانیزه یا پلاستیکی ساخته و در عمق ۱۵ تا ۴۵ سانتی متری از سطح آب معلق نمود. در ماهیان خاویاری، غذایی در قفس باید به آرامی انجام شده تا ماهی فرصت کافی برای مصرف غذا را داشته باشد. غذایی به ماهی باید در مقداری انجام گیرد که ترجیحا در مدت زمان ۱۵ دقیقه خورده شود. اگر ماهی در این مدت زمان، نتواند غذای داده شده را مصرف نموده یا مصرف غذا توسط آبزی متوقف شود، غذایی باید تا زمان برگشت اشتهای ماهیان، کاهش داده شده و یا انجام نشود. غذایی در قفس عمدتا با دست انجام می شود. ولی می توان از دستگاه های اتوماتیک غذاپاش نیز برای تغذیه ماهیان در قفس (بوئژه در قفس های بزرگ) استفاده نمود. ماهیان در قفس باید حداقل ۶ روز در هفته و ۳ بار در شبانه روز تغذیه شوند. غذایی به ماهیان به دلیل شرایط بد آب و هوایی، کیفیت ضعیف آب و یا بیماری متوقف می شود.

کلمات کلیدی: پرورش ماهی، قفس شناور، روش غذا دهی، کیفیت غذا

^۱ نویسنده مسئول ghorbani_V2@Yahoo.com *

بیان مسئله

در مدت زمان کمتر از ۱۵ دقیقه مصرف شود (Olaniyi et al., 2022).

در تغذیه ماهی از پلت های ته نشین شونده، عواملی همچون جهت و شدت وزش باد، سرعت جریان آب، کدورت آب و کیفیت غذا می تواند تاثیر گذار باشند. در همین ارتباط افرادی که کار غذادهی را انجام می دهند، باید پشت به باد بایستند تا در نتیجه وزش باد و جریان آب، غذا از توری و در نتیجه از دسترس ماهیان خارج نشود. البته استفاده از سینی های غذادهی نیز ممکن است مشکلات خاص خود را به همراه داشته باشد. یعنی در صورت زیاد بودن تعداد سینی های غذادهی ممکن است از سرعت جریان آب کاسته شده و یا ماهیان با سینی غذادهی برخورد نمایند.

نسبت ایده آل تعویض آب در یک قفس پرورش ماهی هر ۳۰ ثانیه تا ۱ دقیقه یکبار می باشد. در زمان تغذیه ماهیان با غذای با کیفیت بالا، وجود شرایط مناسب رشد، استفاده از روش های مناسب تغذیه، ضریب تبدیل غذایی کمتر از ۱/۳ ممکن است حاصل شود. بطور کلی ضریب تبدیل غذایی در محدوده ۱/۵ تا ۱/۸ متغیر می باشد (Soltan, 2016). ماهیان در زمانی که دمای آب در محدوده ترجیحی و یا مناسب بوده و سطوح اکسیژن محلول در آب بالا باشد، بیشترین شدت تغذیه را خواهند داشت. تغییر در برنامه غذادهی باید تدریجی باشد (نباید زمان غذادهی، روزانه بیش از ۳۰ دقیقه جابجا شود). یک قانون کلی برای اکثر ماهی های گرمابی این است که در دمای آب بالای ۲۱ درجه سانتی گراد، در مدت زمان ۱۰ تا ۳۰ دقیقه غذا را می خورند (Soltan, 2016).

اگر ماهی خاویاری در زمان مناسب بودن شرایط، مدت زمان زیادی را در سطح آب سپری نماید ممکن است نشانگر گرسنه بودن آنها باشد. همچنین اگر دائما در مخازن

غذادهی به ماهیان، مهمترین کار مدیریتی است که یک مدیر مزرعه بصورت روزانه انجام می دهد. روش های تغذیه ماهیان در قفس های شناور (تصویر ۱)، بسته به نوع گونه ماهی می تواند متفاوت باشد. برای ماهیانی که در غذا خوردن خیلی حریص بوده و غذا را در مدت خیلی کوتاه مورد تغذیه قرار می دهند (به عنوان مثال: ماهی آزاد و قزل آلا) می توان به روش دستی (تصویر ۲) و یا با استفاده از دستگاه های اتوماتیک (تصویر ۳) نسبت به غذادهی اقدام نمود. ولی برخی گونه های ماهیان (به عنوان مثال: ماهیان خاویاری) که از دهان زیرین برخوردار می باشند روش های تغذیه بسته به اندازه قفس و شدت جریان آب می تواند متفاوت باشد.

از بین گونه های ماهیان خاویاری موجود در ایران، فیل ماهی در غذا خوردن حریص تر از سایر گونه ها بوده و حتی می تواند در ستون آب از غذای پلت تغذیه نماید. در این ارتباط در قفس های کوچک استفاده از قاب غذادهی توصیه می گردد. زیرا ممکن است در نتیجه ابعاد کم قفس و یا کدورت آب، ماهی نتواند از پلت های غذایی تغذیه نماید. ولی در قفس های بزرگ می توان برای پرورش فیل ماهی بصورت دستی و یا با استفاده از غذاپاش اتوماتیک نسبت به غذادهی ماهیان اقدام نمود.

با توجه به رفتار تغذیه ای ماهیان خاویاری مدت زمان ۵-۱۵ دقیقه برای تغذیه آنها در نظر گرفته می شود. ولی در ارتباط با فیل ماهی مدت زمان تغذیه می توان خیلی کوتاه تر باشد. همچنین باید دقت نمود که در صورت عدم استفاده از سینی های غذادهی، غذادهی به فیل ماهی به آرامی انجام شود تا ماهی فرصت تغذیه از پلت های غذایی را داشته باشد. بطور کلی برای تغذیه ماهیان بهتر است غذا

ماهیان خاویاری در دمای تا ۴ درجه سانتی گراد تغذیه نموده و خیلی مهم است که، غذاهای به آنها در زمستان انجام شود. ممکن است ماهیان خاویاری در زمستان در نتیجه گرسنگی تلف شوند. ماهیان خاویاری نمی توانند از مقادیر زیاد پروتئین گیاهی یا کربوهیدرات ها تغذیه نمایند (قربانی واقعی و همکاران، ۱۳۹۷). از غذاهای ساخته شده با مقادیر زیاد سویا و گندم باید اجتناب نمود. اگر چه ممکن است ماهی از آنها به خوبی تغذیه نماید، ولی در نتیجه تغذیه با چنین غذاهایی دچار خمیدگی بدن و لاغری شده و تا قبل از مرگ ناشی از گرسنگی، از ذخایر عضلات و کبد استفاده می کنند. پروتئین مورد نیاز ماهیان خاویاری را باید عمدتاً از طریق آرد ماهی تامین نمود. در شرایط مطلوب حرارتی (۱۶ تا ۲۴ درجه سانتی گراد)، نیازمند غذاهای به میزان ۳-۲ درصد وزن بدن می باشند (قربانی واقعی و همکاران، ۱۳۹۷).

مکان استقرار قفس باید عاری از هر گونه آلودگی با مواد سمی و نفتی باشد بوده و از نظر دما، اکسیژن محلول، pH و غیره متناسب با گونه پرورشی باشد (پژند و همکاران، ۱۳۹۷). دامنه نوسانات دمای آب برای پرورش ماهیان خاویاری ۱۲ تا ۲۶ درجه سانتی می باشد. گونه های مختلف ماهیان خاویاری حداکثر میزان تغذیه و رشد را در دمای ۱۶ تا ۲۴ درجه سانتی گراد بروز می دهند. در دماهای کمتر از ۱۲ درجه سانتی گراد، متابولیسم و سوخت ساز بدن کاهش یافته و در نتیجه از میزان رشد کاسته می شود. همچنین در دمای بالای ۲۷ درجه سانتی گراد، غذاهای مقرون به صرفه نبوده و علاوه بر کاهش رشد، خطراتی را نیز برای ماهی بدنال دارد. بطور کلی، ماهیان خاویاری، به دلیل نیاز زیاد به اکسیژن، دماهای پایین تر را بهتر از دماهای بالاتر از حد مطلوب تحمل می کنند. دمای ۳۰ درجه سانتی گراد حداکثر دمایی است که ماهی می تواند برای مدت طولانی و بدون بروز تلفات زنده بماند (بهمنی و همکاران،

نگهداری، بالا و پایین بروند نیز نشانگر گرسنه بودن آنها است. بطور کلی نیاز پروتئینی ماهیان خاویاری ۱۰ درصد کمتر از آزاد ماهیان بوده و بطور خلاصه می توان گفت همه چیز خوار تر از آزاد ماهیان می باشند (Sanz et al., 2015). در زمان تغذیه ماهیان، غذای خورده نشده می تواند موجب افزایش ضایعات گردد. برای تغذیه ماهیان خاویاری، غذای با قابلیت ته نشین شوندگی مورد نیاز است.

ماهیان خاویاری از موجودات مرده یا تجزیه شده تغذیه نموده و غذاهای تازه را ترجیح می دهند. این ماهیان مناطق شنی (ماسه ای)، سنگریزه ای و گلی را برای یافتن موجودات کفزی با پوزه خود بهم زده و از دهان قوی بادکش مانند خود برای بالا کشیدن آنها استفاده می کنند. این ماهیان، در کل سال تغذیه نموده ولی مقدار غذای مصرفی آنها در زمستان کمتر می باشد (قربانی واقعی و همکاران، ۱۳۹۷). باید مراقب بود که بدن این ماهیان متورم و یا لاغر نباشد. ماهیان خاویاری که بخوبی تغذیه نموده باشند بطور مشخص و بویژه در اطراف باله سینه ای چاق اند. در زمان گرسنگی از ذخایر بافت عضلانی استفاده نموده و در نتیجه ماهی عضلات خود را از دست داده، سرانجام قادر به حرکت نبوده و به زودی می میرند. بروز خمیدگی در قسمت کمر این ماهیان عمدتاً نشانگر فقر غذایی می باشد.

با بالا رفتن دمای آب در فصل بهار، ماهیان خاویاری فعال تر شده و نیازمند غذای بیشتر می باشند. غذا باید در مقادیر کم و در دفعات بیشتر داده شود. در مجموع بهترین زمان غذاهای صبح و غروب می باشد. در فصل تابستان ماهیان خاویاری خیلی خوب تغذیه نموده و باید مطمئن شد که همه ماهیان بخوبی تغذیه شده باشند. در پاییز ماهی خود را برای زمستان گذرانی آماده می کند. لذا باید غذا دهی به آنها در این فصل نیز انجام شود.



تصویر ۲- روش تغذیه دستی ماهیان در قفس



تصویر ۳- نمونه ای از غذاهای ماهیان با استفاده از دستگاه اتوماتیک در قفس

توصیه ترویجی

- غذاهای به ماهیان کفزی خوار با دهان زیرین (مثل ماهیان خاویاری) باید به آرامی صورت گیرد تا ماهی فرصت کافی را برای تغذیه داشته باشد.

- غذاهای به ماهیان باید بگونه ای انجام شود که، غذای داده شده ترجیحا در مدت زمان ۱۵ دقیقه خورده شود.

(۱۳۹۶). لذا بطور خلاصه رشد ماهی خاویاری در حد فاصل دمای آب ۹ تا ۲۷ درجه سانتی گراد انجام می شود. میزان اکسیژن محلول مناسب آب ۷/۵ تا ۸/۳ میلی گرم در لیتر است. حداقل میزان اکسیژن محلول در آب برای ماهیان خاویاری در حدود ۵-۶ میلی گرم در لیتر بوده و در سطح ۴ میلی گرم در لیتر موجب تاخیر در رشد و ایجاد شرایط مطلوب برای بروز بیماری های انگلی فرصت طلب می گردد. میزان اکسیژن آب ورودی برای پرورش ماهیان خاویاری باید در حد اشباع باشد و میزان اکسیژن خروجی نباید از ۵ میلی گرم در لیتر کمتر باشد. همچنین، pH مناسب آب برای پرورش ماهیان خاویاری ۷/۲ تا ۸ می باشد (بهمنی و همکاران، ۱۳۹۶). ماهیان خاویاری مدت کوتاهی می توانند کم بودن اکسیژن محلول در آب را تحمل نمایند (کمتر از ۳ میلی گرم در لیتر)، اما کاهش اکسیژن محلول در آب در طولانی مدت می تواند موجب کاهش سرعت تغذیه و خطر ابتلاء به عفونت های انگلی و باکتریایی گردد (Mims et al., 2002).



تصویر ۱- نمونه ای از قفس شناور پرورش ماهی

- کیفیت خوراک باید قبل از تهیه تضمین شود. خوراک باید در جای خشک و خنک نگهداری شده و در عرض سه ماه پس از تولید استفاده شود.

- همیشه تازه ترین و با کیفیت ترین خوراک از تامین کنندگان خریداری شود.

- ترجیحاً فقط مقداری از غذا خریداری شود که ماهی در مدت زمان ۴ تا ۶ هفته مصرف می کند.

- باید رفتار ماهیان را در زمان تغذیه کنترل نمود. رفتار فعال تغذیه ای ماهی نشان می دهد که همه چیز خوب است. با این حال، پاسخ تغذیه ای ضعیف ماهی نیز باید جدی گرفته شود.

منابع:

بهمنی، م.، پور علی، ح.، یوسفی، ا.، یزدانی، م.، پزند، د و شناور، ع.، ۱۳۹۶. راهنمای جامع تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری. نشر آموزش کشاورزی. ۳۱۲ ص.

پزند، د.، صادقی راد، م.، حدادی مقدم، ک.، چوبیان، ف.، رمضانپور، ز و فرزانه، ا.، ۱۳۹۷. بررسی تاثیر پرورش فیل ماهی (*Huso huso*) در قفس بر عوامل زیستی در حوضه جنوبی دریای خزر (منطقه جفروند). مجله توسعه آبیزی پروری. سال دوازدهم، شماره دوم، صفحات ۲۵-۱۳.

قربانی واقعی. ر.، حسین پور، ع.، علیپور، ع و یگانه، ه.، ۱۳۹۷. شرایط نگهداری ماهیان خاویاری در آکواریوم. نشریه آبزیان زینتی، سال پنجم، شماره ۳. صفحات ۵۷-۴۹.

Mims, D. S., Lazur, A., Shelton, W. L., Gomelsky, B and Chpman, F., 2002. Production of Sturgeon. South Regional Aquaculture Center Publication. No. 7200, 8 p.

Soltan, M., 2016. Cage culture of fresh water fish, (<https://www.researchgate.net/publication/294087263>).

- اگر ماهی نتواند در این مدت زمان غذا را مصرف نموده و یا مصرف غذا متوقف شود، غذادهی باید تا زمان برگشت اشتهای ماهیان، کاهش داده شده و یا متوقف گردد.

- ماهی ها معمولاً در روزهای ابری کمتر غذا می خورند. لذا در چنین شرایطی، نباید به ماهی بیش از حد غذا داده شود. هنگامی که کیفیت آب ضعیف است، ممکن است لازم باشد مقدار غذادهی تا بهبود شرایط، محدود گردد.

- ماهیان سه بار در روز، هنگام طلوع آفتاب، ظهر و اوایل عصر غذادهی شوند.

- در قفس های کوچک، برای تغذیه ماهیان با دهان زیرین و کفزی خوار (مثل ماهیان خاویاری) استفاده از سینی غذادهی توصیه می شود.

- تغییر در برنامه غذادهی باید تدریجی بوده و روزانه بیش از ۳۰ دقیقه جابجا نشود.

- هنگامی که کیفیت آب ضعیف است، ممکن است لازم باشد میزان غذادهی کاهش داده شود.

- غذادهی به ماهی در شرایط آب و هوایی طوفانی یا بسیار آرام متوقف شود. این شرایط می تواند منجر به کاهش اکسیژن محلول در آب شود.

- هنگامی که پاسخ تغذیه ای ماهی ضعیف باشد، غذادهی به ماهیان باید کاهش داده شده و یا متوقف شود.

- یک روز قبل از نمونه برداری، حمل و نقل یا برداشت، برای کاهش استرس و همچنین تخلیه دستگاه گوارش، غذادهی متوقف گردد.

- یک روز بعد از نمونه برداری و حمل و نقل برای کمک به کاهش استرس و مرگ و میر، غذادهی متوقف شود.

- در صورت خراب شدن خوراک، مانند کپک زدن، بوی نامطبوع، خیس بودن یا تغییر رنگ، خوراک فوراً دور ریخته شود.

- خوراک در اتاقی با تهویه مناسب، خشک و خنک نگهداری گردد.

Olaniyi A. A, Siriwardena S. N and Nasr-Allah A. 2022. Feeds and feeding in the cage culture system. Penang, Malaysia: World Fish. Program Brief: 2022-32.

Sanz, A., Furné , M . , Hidalgo , M . C., Domezain, A. and García -Gallego , M ., 2015. Growth and Digestive Enzymatic Profile of *Acipenser naccarii* and *Oncorhynchus mykiss* Fed on Different Dietary Macronutrient Levels. A Comparative Study. J Aquac Res Development. 6 (2), 1 -6.

Importance of fish feeding methods in floating cages

Reza ghorbani Vaghei, Zabihollah Pajand, Mahmoud Mohseni

[*Ghorbani_V2@Yahoo.com](mailto:Ghorbani_V2@Yahoo.com)

International Sturgeon Research Institute. Iranian Fisheries Sciences Research Institute. Agricultural Research Education and Organization (AREEO), Rasht, Iran. P.O.Box: 41635-3464

Abstract

The food used in the cage to feed the fish must contain sufficient levels of protein and energy, be balanced in terms of amino acids and fatty acids, and have appropriate amounts of mineral and vitamin supplements. If settling foods for fish with lower mouths are used (e.g. sturgeon), small cages may require feeding trays to minimize food wastage. These rectangular trays can be made with 2 mm galvanized or plastic mesh and suspended at a depth of 15 to 45 cm from the water surface. For sturgeon, feeding in cage should be done slowly so that the fish has enough time to consume food. Feeding the fish should be done in such a way that the food is eaten in 15 minutes. If the fish cannot consume the given food during this period of time or if the fish stops consuming food, feeding should be reduced or not done until the fish's appetite returns. Feeding in the cage is mainly done by hand. But automatic feeders can also be used to feed fish in cages (especially in large cages). Caged fish should be fed at least 6 days a week and 3 times a day. Fish feeding is stopped due to bad weather conditions, poor water quality or disease.

Keywords: Fish culture, floating cage, feeding method, feed quality