اهمیت کاربرد جلبک های دریایی در تغذیه میگوی پرورشی

فاطمه فداکار ماسوله[1]* ، آیدا جعفری صیادی[2]* ، امیر هادی‌پور[3]*
1- دکتری تکثیر و پرورش آبزیان؛ 2- کارشناس ارشد تغذیه دام و طیور؛ 3- دانشجوی دکتری تغذیه دام و طیور
* گروه تحقیق و توسعه شرکت گیلک دانه نوید، گیلان، رشت

چکیده:
کاربرد مستقیم پودر جلبک‌های دریایی و یا استفاده از عصاره‌ی آنها در خوراک آبزیان از جمله میگو به جهت دارا بودن منابع پروتئینی، معدنی و ویتامینی در مطالعات متعدد مورد بررسی قرار گرفته و این در حالی است که ذخایر ماهیان غیرماکول تامین کننده‌ی پودر ماهی مورد استفاده در صنعت خوراک آبزیان روز به روز در حال کاهش می‌باشد. از جلبک‌های غالب در این زمینه می‌توان به گونه‌های سارگاسوم، انترومورفا، آسوفیلوم، ماکروکیستیس، کریپتونمیا و اولوا اشاره نمود. این جلبک‌ها برای تامین اهداف مختلفی همچون جایگزینی منابع پروتئینی و یا در نقش همبند و یا جاذب غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. گنجاندن پودر جلبک‌های مختلف به میزان 5٪ در خوراک میگو موجب بهبود رشد و افزایش کارایی خوراک شده است. استفاده از پودر جلبک نباید از 10٪ تجاوز نماید زیرا می‌تواند در رشد میگو آثار مخرب به جا بگذارد. میزان مطلوب کاربرد جلبک در جیره‌ی میگو بسته به نوع جلبک و گونه‌ی میگوی مصرف کننده‌ی آن متفاوت می‌باشد. علاوه بر تاثیر جلبک در رشد میگو می‌توان از قابلیت آن برای بهبود کیفیت پلت، افزایش میزان مصرف خوراک و افزایش میزان مقاومت میگوها در برابر بیماری‌ها نیز اشاره نمود. به طور کلی استفاده از جلبک‌های تازه در جیره مولدین میگو و جلبک‌های تخمیر شده برای خوراک لارو میگو می‌تواند گزینه‌های خوبی را برای تغذیه میگو در مراحل مختلف رشدی ایجاد نماید.

کلمات کلیدی: خوراک میگو- جلبک دریایی- افزایش رشد

مقدمه:

پرورش میگو به عنوان یکی از برترین سطوح پرورش آبزیان به لحاظ تجاری در جهان شناخته شده و میگوی وانامی (*Litopenaeus vannamei*) اصلی‌ترین گونه‌ی میگوی پرورشی در سرتاسر جهان محسوب می‌شود. گسترش سریع آبزی پروری در این گونه موجب بهبود کیفیت خوراک میگو طی سال‌های اخیر شده و امروزه قسمت اعظم بار اقتصادی و مواد مغذی موجود در خوراک کلیه‌ی آبزیان و از جمله میگو را پودر ماهی به خود اختصاص می‌دهد. این در حالی است که ذخایر ماهیان غیرماکول تامین کننده‌ی پودر ماهی مورد استفاده در صنعت خوراک آبزیان روز به روز در حال کاهش می‌باشد. بنابراین صنعت آبزی پروری در صدد جایگزین نمودن این منبع پروتئینی با سایر منابع در دسترس می‌باشد. در این بین منابع تجدید پذیر طبیعی مانند جلبک‌های دریایی به جهت دارا بودن منابع پروتئینی، معدنی و ویتامینی یکی از گزینه‌های مطلوب نائل آمدن به این مهم محسوب می‌شود. جلبک‌ها موجودات فتواتوتروف هستند و تولیدکنندگان اصلی مواد آلی در محیط‌های آبی محسوب می‌شوند.

امروزه جلبک‌های دریایی به‌خاطر خصوصیات منحصر به فردشان به صورت گسترده در بسیاری از جیره‌های آبزیان مورد استفاده قرار می‌گیرند. از جلبک‌های غالب در این زمینه می‌توان به گونه‌های سارگاسوم، انترومورفا، آسوفیلوم، ماکروکیستیس، کریپتونمیا و اولوا اشاره نمود. این جلبک‌ها برای تامین اهداف مختلفی همچون جایگزینی منابع پروتئینی و یا در نقش همبند و یا جاذب غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. ترکیب شیمیایی این جلبک‌ها بر حسب نوع گونه، شرایط محیطی و وضعیت فیزیولوژیکی متفاوت است. به طور معمول جلبک‌ها غنی از پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای، ویتامین‌ها و مواد معدنی هستند (Wong and Cheung, 2000).

میزان پروتئین در جلبک‌ها بسته به فصل و گونه متفاوت است. عموما جلبک‌های قهوه‌ای در مقایسه با جلبک‌های سبز و قرمز که 10 تا 47 درصد پروتئین دارند، حاوی 3 تا 15 درصد پروتئین در ماده خشک هستند. اسید گلوتامیک و اسید آسپارتیک از جمله اسیدهای آمینه غالب در جلبک‌های دریایی هستند. در جلبک‌های قهوه‌ای این 2 اسید آمینه 22 تا 44 درصد از اسیدهای آمینه را به خود اختصاص می‌دهند. در جلبک‌های سبز 26 تا 32 درصد و در جلبک‌های قرمز 14 تا 19 درصد از کل اسیدهای آمینه را به خود اختصاص می‌دهند. ترکیب اسیدهای چرب و رنگدانه‌ها نیز در میان گروه‌های مختلف جلبکی متفاوت است. جلبک‌های قهوه‌ای و

- fadakar@gdnavid.ir[1]

جلبک‌های قرمز دارای پتانسیل بهتری از EPA و DHA نسبت به جلبک‌های سبز بوده و جلبک‌های قهوه‌ای حاوی ویتامین C بیشتری از جلبک‌های سبز و قرمز هستند.

به‌طور کلی استفاده از جلبک‌های تازه در جیره مولدین میگو و جلبک‌های تخمیر شده برای خوراک لارو میگو می‌تواند گزینه‌های خوبی را برای تغذیه میگو در مراحل مختلف رشدی ایجاد نماید (Cruz-Suarez et al., 2009).

تاثیر جلبک بر عملکرد رشد میگو:

به طور کلی کاربرد پودر جلبک در خوراک میگو به میزان کمتر از 10 درصد موجب بهبود رشد، افزایش جذب خوراک و افزایش کارایی پروتئین شده است. این اثر در میزان رشد میگو بسته به نوع جلبک و میزان گنجانده شدن آن در خوراک و سن رشد میگو متفاوت است (Peñaflorida and Golez, 1996).

باید توجه داشت که اگر میزان جایگزینی پودر جلبک با سایر منابع غذایی بیش از حد شود به دلیل میزان خاکستر بالا، میزان پروتئین پایین و یا میزان فیبر بالایی که در نهایت در جیره گنجانده می‌شود بر فاکتورهایی مانند SGR در میگو تاثیرگذار خواهد بود (Briggs and Funge, 1996). به نظر می‌رسد که کاربرد پودر جلبک دریایی در میزان رشد میگوهای کوچک وانامی و مونودون بیشتر موثر خواهد بود. باید به این نکته نیز توجه داشت که مواد مغذی موجود در جلبک‌ها که قابلیت تاثیر مثبت در رشد میگوها را دارند نیز بسته به فصل‌های مختلف تغییر خواهد کرد (Hashim and Mat Saat, 1992).

تاثیر جلبک بر ترکیب شیمیایی بدن میگوها:

میزان کلسترول و چربی در لاشه میگو با مصرف جلبک سارگاسوم و اولوا در جیره غذایی کاهش خواهد یافت. ترکیبات آمینواسیدی غیر پروتئینی مثل تائورین و اسید سیستئینولیک می‌توانند بر متابولیسم چربی تاثیرگذار باشند. این اسید آمینه‌ها می‌توانند در ترکیب با کلسترول در شکل‌گیری نمک صفراوی دخیل باشند و در متابولیسم چربی به صورت کارآمد عمل نمایند. اسید سیستئینولیک می‌تواند به سیستئین هم تبدیل شود (Cruz-Suarez et al., 2008).

تاثیر جلبک ها بر کیفیت پلت:

کاربرد جلبک‌ها در خوراک آبزیان منجر به بهبود کیفیت پلت می‌شود. مقاومت در برابر آب، ظرفیت نگهداری آب و بافت مطلوب از جمله فاکتورهایی است که جلبک‌ها می‌توانند در پلت ساخته شده ایجاد نمایند که در نهایت جذب خوراک و بهبود کارایی خوراک را سبب خواهند شد.

میزان گنجاندن جلبک‌ها در خوراک بسته به نوع جلبک و گونه مصرف کننده متفاوت است. استفاده از جلبک در خوراک میگو به عنوان بایندر دقیقا شبیه استفاده از بایندر سنتتیک در پلت‌هایی است که به روش اکسترود و با بخار ساخته می‌شوند. جلبک اولوا جزو جلبک‌هایی است که خاصیت بایندری قوی دارد. پودر کلپ در پلت‌ها موجب افزایش جذب آب می‌شود در حالی که بایندرهای مصنوعی معمولا این پارامتر را کاهش می‌دهند (Cerecer-Cota et al., 2005). در واقع میزان جذب آب یا پتانسیل ژلاتینی شدن و یا بایندر بودن جلبک توسط نوع و میزان پلی‌ساکارید تعیین می‌شود. وقتی که از آلژینات خالص به عنوان بایندر استفاده می‌کنیم، ظرفیت گنجایش آب در پلت بیشتر از زمانی است که از پودر جلبک کلپ ماکروکیستیس یا سارگاسوم استفاده می‌شود. گنجاندن ٪3/5 پودر کلپ در خوراک میگو می‌تواند پلتی با بافت نرم بسازد که پس از غوطه‌ور شدن در آب میزان جذب خوراک توسط میگو را افزایش می‌دهد (Cerecer-Cota et al., 2005).

تاثیر جلبک بر مصرف خوراک توسط میگو:

برخی ترکیبات موجود در عصاره‌های حاصل از جلبک‌های دریایی مثل آمینواسید، دی‌گالاکتوزیل، دی‌اسیل گلیسرول، فسفاتیدیل اتانول آمین و فسفاتیدیل کولین می‌تواند در خوراک آبزیان به عنوان جاذب غذایی کاربرد داشته باشد.

ترکیبی به نام دی‌متیل سولفونیل پروپیونات (DMSP) ترکیبی است که در جلبک‌های سبز مثل اولوا وجود دارد و علاوه بر اینکه جاذب خوبی برای خوراک میگو محسوب می‌شود در افزایش بازدهی خوراک نیز تاثیر بسزایی دارد (Van Alstyne et al., 2001).

تاثیرگذاری جلبک بر میزان FCR و PER:

در میان مطالعات متعدد گزارشات مختلفی مبنی بر تاثیرگذاری جلبک‌های دریایی بر میزان FCR گزارش شده است. جلبک اولوا و کریپتونمیا از جمله جلبک‌هایی است که موجب کاهش میزان FCR در خوراک میگو شده است. جلبک اولوا نیز جزء جلبک‌هایی است که در خوراک میگوهای وانامی و مونودون نسبت به جلبک‌های دیگر PER بهتری را به خود اختصاص داده است. همچنین مطالعات نشان داده‌اند که جلبک‌ها قادرند جذب و آسیمیلاسیون پروتئین در جیره را افزایش داده و در تنظیم متابولیسم چربی‌ها موثر واقع شوند (Da silva and Barbosa, 2008).

تاثیر جلبک ها بر بقای میگو و مقاومت در برابر بیماری:

گونه‌های مختلف سارگاسوم که در سواحل خلیج فارس به وفور یافت می‌شوند، می‌توانند در افزایش بقا در میگوی وانامی موثر باشند. این جلبک‌ها می‌توانند به میزان 2 تا 4 درصد در جیره گنجانده شوند. البته گراسیلاریا و جلبک اولوا هم در برخی از پژوهش‌ها به عنوان جلبک‌های موثر در افزایش بقای میگوها نیز گزارش شده‌اند. برخی از ترکیبات استخراج شده از جلبک‌ها از قبیل کارآگینان، آلژینات، لامینارین و فوکویدان می‌تواند در افزایش مقاومت و افزایش ایمنی میگوی تحت تاثیر باکتری‌ها و ویروس‌ها موثر واقع شوند (Cruz-Suarez et al., 2008).

علاوه بر کاربرد عصاره‌های مختلف جلبکی در خوراک میگو می‌توان از روش‌های غوطه‌وری میگوهای پرورشی در عصاره‌ی جلبک‌های دریایی نیز پیش از مواجهه با ویروس لکه سفید که یکی از ویروس‌های شایع در محیط‌های پرورشی میگو می‌باشد، بهره جست. مطالعات متعددی در ارتباط با خصوصیات ضد باکتریایی و ضد ویروسی جلبک‌های خلیج فارس و عصاره‌ی آنها توسط محققان ایرانی بررسی شده است.

تاثیر جلبک بر میزان سنتز رنگدانه‌ها:

رنگدانه‌سازی در سخت پوستان تحت تاثیر منابع رنگدانه‌ای در جیره، سطح دوز، طول دوره غذادهی، ترکیب جیره و میزان استری شدن کاروتنوئیدها است. جلبک‌های قهوه‌ای غنی از کاروتنوئیدها هستند که می‌توان به فوکوگزانتین، کلروفیل آلفا، بتاکاروتن و گزانتوفیل اشاره نمود. در حالی که جلبک‌های سبز مثل گونه‌های اولوا حاوی کلروفیل آلفا و بتا، بتاکاروتن، لوتئین، زئاگزانتین و نئوگزانتین هستند. جلبک‌های قرمز نیز حاوی فیکواریترین قرمز، فیکوسیانین آبی، بتاکاروتن و آلفا کاروتن، زئاگزانتین و لوتئین هستند (Dhargalkar and Kavlekar, 2004).

نتیجه گیری:

استفاده از ارگانیسم‌های دریایی به عنوان منابع جدید غذایی در حال گسترش است، در این بین، جلبک ها به دلیل دارا بودن مواد بیولوژیکی فعال، مواد مغذی، معدنی و برخی از ویژگی‌های عملکردی پلی‌ساکاریدهای موجود در آنها، برای مدت طولانی است که در برخی کشورها به عنوان بخشی از غذای انسان و حیوانات مورد توجه می‌باشند. جلبک‌ها در جنبه‌های مختلف تولید مواد از جمله صنایع غذایی، تغذیه (انسانی و دامی)، تولید دارو، رنگدانه، مواد شیمیایی و سوخت مورد استفاده می‌باشند. در اکوسیستم‌های آبی جلبک‌ها و فیتوپلانکتون‌ها بخش مهمی از زنجیره غذایی را به خود اختصاص می‌دهند و لذا در بخش مهمی از تولیدات آبزیان سهیم می‌باشند. به‌طور کلی استفاده از جلبک‌های تازه در جیره مولدین میگو و جلبک‌های تخمیر شده برای خوراک لارو میگو می‌تواند گزینه‌های خوبی را برای تغذیه میگو در مراحل مختلف رشدی ایجاد نماید. با توجه به وجود مقادیر زیادی از منابع جلبک‌های دریایی در کشور ایران به ویژه خلیج فارس، می‌توان از این گونه جلبک‌ها به عنوان جایگزین سایر منابع مغذی در جیره‌ی غذایی آبزیان و خصوصا میگوی پرورشی بهره جست.

منابع:

Briggs, M.R.P. and funge-Smith, S-1., 1996. The potential of *gracilaria* spp. Meal for supplementation of diets for juvenile *penaeus monodon* fabricius. Aquaculture Research 27, 345-354.

Cerecer-Cota, E., Ricque-Marie, D., Mendoza-Cano, F., Nieto-López, M.G., Cruz-Suárez, L.E., Ramirez-Wong, B., Salazar-García, M.G. and Velasco-Escudero, M., 2005. Pellet stability, hardness, influence feed consumption of Pacific white shrimp. Glob. Aquac. Adv, 8, pp.84-85.

Cruz Suárez, L.E., Tapia Salazar, M., Nieto López, M.G. and Ricque Marie, D., 2008. A review of the effects of macroalgae in shrimp feeds and in co-culture.

Cruz-Suárez, L.E., Tapia-Salazar, M., Nieto-López, M.G., Guajardo-Barbosa, C. and Ricque-Marie, D., 2009. Comparison of *Ulva clathrata* and the kelps *Macrocystis pyrifera* and *Ascophyllum nodosum* as ingredients in shrimp feeds. Aquaculture Nutrition, 15(4), pp.421-430.

Da Silva, R.L. and Barbosa, J.M., 2009. Seaweed meal as a protein source for the white shrimp *Litopenaeus vannamei*. Journal of applied phycology, 21(2), pp.193-197.

Dhargalkar, V.K. and Kavlekar, D.P., 2004. Seaweeds-a field manual.

Hashim, R. and Saat, M.A.M., 1992. The utilization of seaweed meals as binding agents in pelleted feeds for snakehead (*Channa striatus*) fry and their effects on growth. Aquaculture, 108(3-4), pp.299-308.

Peñaflorida, V.D. and Golez, N.V., 1996. Use of seaweed meals from *Kappaphycus alvarezii* and *Gracilaria heteroclada* as binders in diets for juvenile shrimp *Penaeus monodon*. Aquaculture, 143(3-4), pp.393-401.

Van Alstyne, K.L., Wolfe, G.V., Freidenburg, T.L., Neill, A. and Hicken, C., 2001. Activated defense systems in marine macroalgae: evidence for an ecological role for DMSP cleavage. Marine Ecology Progress Series, 213, pp.53-65.

Wong, K.H. and Cheung, P.C., 2000. Nutritional evaluation of some subtropical red and green seaweeds: Part I—proximate composition, amino acid profiles and some physico-chemical properties. Food chemistry, 71(4), pp.475-482.

Yone, Y., Furuichi, M. and Urano, K., 1986. Effects of dietary wakame *Undaria pinnatifida* and *Ascophyllum nodosum* supplements on growth, feed efficiency, and proximate compositions of liver and muscle of red sea bream. Nippon Suisan Gakkaishi, 52 (8), pp.1465-1468.