نقش پروبیوتیک‌ها در تغذیه میگو

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

چکیده

امروزه پرورش آبزیان از جمله میگو به عنوان منبع تامین پروتئین افزایش یافته است. از آنجا که ماهی و میگو مورد مصرف انسان قرار می‌گیرند، توجه به پیشگیری و کنترل بیماری در آنها دارای اهمیت فراوان است. به دلیل منع مصرف آنتی بیوتیک در پرورش آبزیان، محققان به دنبال جایگزین مناسب می‌باشند. پروبیوتیک‌ها میکروب‌های زنده هستند که از طریق بهبود تعادل میکروبی روده بر میزبان تاثیر گذاشته و منجر به بهبود میکرو فلور روده می‌گردند. اثر مفید پروبیوتیک از چند سویه باکتری نسبت به پروبیوتیک تشکیل شده از یک سویه باکتری بیشتر است. پروبیوتیک‌ها به عنوان بهترین جایگزین برای آنتی‌بیوتیک‌ها محسوب شده و با بهبود تعادل میکروبی روده و غالب شدن باکتری‌های مفید منجر به بهبود زنده‌مانی و عملکرد رشد می‌شوند. باکتری‌هایی که اکثرا به عنوان پروبیوتیک مورد استفاده قرار می‌گیرند متعلق به جنس *Vibrio*، *Bacillus*، *Pseudomonas*، *Alteromonas* و *Thalassobacter* بوده و باکتری‌های اسید لاکتیک و مخمر نیز رایج هستند. هنگامی که آبزیان در معرض یک پاتوژن قرار می‌گیرند، پروبیوتیک‌ها مکانیسم دفاعی ذاتی را تحریک کرده و زنده‌مانی را افزایش می‌دهند. برای استفاده موثر از پروبیوتیک‌ها، زمان‌بندی، مقدار، روش استفاده و شرایط فیزیولوژیکی باید با دقت مورد توجه قرار گیرد. در این مقاله اثر پروبیوتیک‌ها در تغذیه میگو و مکانیسم عمل آنها بررسی شده است.

کلید واژه: پروبیوتیک‌ها، میگو، جمعیت میکروبی، عملکرد

مقدمه

آبزیان منبع مهم پروتئین برای مصرف انسان هستند. از جمله گونه‌های مهم آبزیان انواع میگو بوده و پرورش آن در جهان رو به افزایش است. با افزایش پرورش آبزیان توجه به بیماری‌ها و مشکلات مربوط به آن و راه‌های پیشگیری توسعه پیدا کرده است. به دنبال تصویب قانون منع استفاده از آنتی بیوتیک‌ها به دلیل بروز مقاومت دارویی در آبزیان، وجود باقیمانده آنتی‌بیوتیک در محصولات و ورود مقدار زیادی آنتی‌بیوتیک به محیط زیست و غیره، به‌کارگیری روش‌های پیشگیری و سازگار با محیط زیست بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است (Balcázar et al., 2006; Lakashami et al., 2013). موادی مانند پپتیدهای ضد باکتری، پروبیوتیک‌ها و پری-بیوتیک‌ها در حوزه آبزیان به خصوص با توجه به روش‌های نوین سیستم‌های تولید ارگانیک دارای اهمیت هستند (Bricknell and Dalmo, 2005; Marques et al., 2006b).

هنگامی که آبزیان در معرض یک پاتوژن قرار می‌گیرند، پروبیوتیک‌ها مکانیسم دفاعی ذاتی را تحریک کرده و زنده‌مانی را افزایش می-دهند. استفاده از پروبیوتیک‌ها در پرورش میگو به غلبه بر شرایط تنش، از جمله دستکاری، دسته بندی، واکسیناسیون، جابجایی، انتقال به آب شور، درمان ضد انگل و ... کمک می‌کنند (Marques et al., 2006a; Bricknell and Dalmo, 2005; Burrells et al. 2001). پروبیوتیک‌ها اجزای مختلف سیستم ایمنی سلولی و همورال را تحریک کرده و به افزایش اثربخشی واکسن کمک می‌کنند و بر پاسخ ایمنی غیر اختصاصی نیز تأثیر می‌گذارند (Witteveldt et al., 2004; Sakai, 1999).

انواع پروبیوتیک

پروبیوتیک‌ها میکروب‌های زنده هستند که از طریق بهبود تعادل میکروبی روده بر میزبان تاثیر گذاشته و منجر به بهبود میکرو فلور روده می‌گردند. اثر مفید پروبیوتیک از چند سویه باکتری نسبت به پروبیوتیک تشکیل شده از یک سویه باکتری بیشتر است (Hai et al., 2009a; Hai et al., 2009b). پروبیوتیک‌ها از باکتری‌های مختلف، جلبک‌های قهوه‌ای و قرمز، قارچ‌های خاکی و مخمر دریایی بدست می‌آیند. بسیاری از باکتری‌های گرم مثبت هوازی اجباری یا بی‌هوازی اختیاری در دستگاه گوارش حیوانات خشکی‌زی یافت می‌شوند، در حالی که بی‌هوازی گرم منفی اختیاری در آبزیان غالب است. بی‌هوازی‌های سیمبیوتیک ممکن است در روده خلفی برخی از ماهی‌های گرمسیری علفخوار غالب باشند. گونه باکتری بین گونه‌های آب شیرین و دریایی نیز متفاوت است. *Vibrio* و *Pseudomonas* رایج‌ترین جنس در سخت پوستان، ماهی‌های دریایی و دو کفه‌ای‌ها بوده، در حالی‌که *Aeromonas*،

Plesiomonas و *Enterobacteriaceae* در ماهی‌های آب شیرین غالب هستند. جمعیت میکروبی روده می‌تواند تحت تاثیر تغییرات درجه حرارت و شوری قرار گیرند. جمعیت میکروبی روده آبزیان با نفوذ میکروب‌هایی که از آب و غذا می‌آیند نیز به سرعت تغییر می‌کند (Bricknell and Dalmo, 2005; Sajeevan et al., 2006; Hai and Fotedar, 2010).

به‌طور کلی، پروبیوتیک‌های تجاری شامل کنستانتره باکتری، ویتامین، و مواد مغذی هستند. علاوه بر این، تعدادی از مواد شیمیایی، پلی‌ساکاریدها، عصاره‌های گیاهی و یا برخی از افزودنی‌های مغذی در جیره آبزیان به عنوان مکمل در آنها گنجانده شده است (Burrells et al. 2001; Verschuere et al., 2000). باکتری‌هایی که اکثرا به عنوان پروبیوتیک مورد استفاده قرار می‌گیرند متعلق به جنس *Vibrio*، *Bacillus*، *Pseudomonas*، *Alteromonas* و *Thalassobacter* بوده و باکتری‌های اسید لاکتیک و مخمر نیز رایج هستند. در مقابل، *Vibrio*های دیگر، *Flavobacterium*، *Pseudomonas*، *Alteromonas* و *Aeromonas* انواع بیماریزای آن بوده و موجب مرگ و میر میگو می‌شوند (Hai and Fotedar, 2010; Lakshmi et al., 2013).

روش مصرف

برای استفاده موثر از پروبیوتیک‌ها، زمان‌بندی، مقدار، روش استفاده و شرایط فیزیولوژیکی باید با دقت مورد توجه قرار گیرد. پروبیوتیک‌ها را می‌توان از طریق مکمل در خوراک، غوطه‌وری در سطح آب، غوطه‌وری در زیر آب و بلع به میگو رساند، که در بین آنها بهترین روش به صورت مکمل خوراکی و ترکیب با غذا است. استفاده بیش از حد و یا طولانی مدت از پروبیوتیک‌ها می‌تواند منجر به سرکوب ایمنی پاسخ مداوم سیستم ایمنی غیر اختصاصی شود (Gomes et al., 2009; Sakai, 1999).

مکانیسم اثر

روش عملکرد پروبیوتیک‌ها عبارت است از: 1- بهبود کیفیت آب؛ 2- تولید ترکیبات مهار کننده یا آنتی بیوتیک‌ها؛ 3- رقابت برای مواد شیمیایی، انرژی، مواد مغذی و یا جایگاه اتصال؛ 4- بهبود پاسخ ایمنی؛ 5- تامین مواد مغذی ماکرو و میکرو و آنزیم‌های هضمی؛ و 6- تعدیل اثرات متقابل با محیط (Balcázar et al., 2006a; Verschuere et al., 2000; Gomes et al., 2009). اثر بخشی پروبیوتیک‌ها در بهبود کیفیت آب ثابت شده است. پروبیوتیک‌ها تجزیه مواد آلی را افزایش داده، غلظت فسفر و نیتروژن را کاهش و آمونیاک، نیتریت و سولفید هیدروژن آب را کنترل می‌کنند و شرایط محیطی را برای پرورش میگو مناسب می‌سازند (Verschuere et al., 2000; Wang and He, 2009).

پروبیوتیک‌ها نقش مهمی در ایجاد مقاومت به بیماری‌های عفونی دارند و مواد ضد باکتریایی تولید کرده که از ورود باکتری‌های بیماری‌زا به ارگانیسم جلوگیری می‌کنند. رقابت با پاتوژن‌ها در گیرنده‌ها ممکن است اولین اثر پروبیوتیک باشد. *Bacillus foraminis* و *B. cereus biovartoyoi* اثر آنتاگونیست علیه *Streptococcus iniae* و *Photobacterium damselae* دارند. به طور کلی، جمعیت میکروبی مواد شیمیایی تولید می‌کنند که خاصیت ضد ویروس، باکتری‌کشی و یا توقف رشد باکتری‌های دیگر نشان می‌دهند. برخی پروبیوتیک‌ها می‌توانند اسید آلی تولید کنند که با کاهش pH، از رشد بسیاری از باکتری‌های بیماری‌زا جلوگیری می‌کنند. پروبیوتیک‌ها از فلور روده در مقابل عوامل بیماری‌زا محافظت می‌کنند (Guo et al., 2009; Ringo et al., 2007; Lakshmi et al., 2013; Hai and Fotedar, 2010). در مطالعه‌ای زنده‌مانی میگو وانامی تغذیه شده با پروبیوتیک که در معرض *V. harveyi* بیماری‌زا قرار داشتند 100٪ بود در حالی‌که تنها 26٪ میگوهای پرورش یافته بدون پروبیوتیک زنده ماندند (Rengpipat et al., 1998).

Lactobacillus spp. در طی تخمیر لاکتیکی، ترکیبات مختلفی مانند اسیدهای آلی، دی‌استیل، هیدرو پراکسید و پروتئین‌های باکتری‌کش تولید می‌کنند. این ترکیبات می‌توانند سیستم ایمنی را فعال کرده و مقاومت نسبت به عفونت‌های ویروسی، باکتری‌ها، قارچ‌ها و انگل‌ها را افزایش داده و یا باکتری‌های بیماری‌زا در سیستم‌های پرورش آبزیان را مهار کنند (Verschuere et al., 2000; Rengpipat et al., 1998). استفاده از پروبیوتیک‌ها موجب بهبود زنده‌مانی، سرعت رشد، و ضریب تبدیل میگوها می‌شود. Guo و همکاران (2009) نشان دادند که استفاده از *B. fusiformis* باعث افزایش زنده‌مانی میگوی وانامی می‌گردد. باکتری‌های فتوسنتز کننده و *Bacillus spp.* عملکرد رشد میگوی وانامی را با افزایش فعالیت لیپاز و سلولاز بهبود بخشیدند (Wang, 2007). فعالیت آمیلاز، پروتئاز کل و لیپاز در میگوی هندی تغذیه شده با پروبیوتیک باسیلوس افزایش یافت و درنتیجه رشد بهتری نسبت به تیمار شاهد نشان دادند (Ziaei-Nejad et al., 2006). پروبیوتیک *Bacillus coagulans* به عنوان افزودنی در آب موجب افزایش زنده‌مانی و فعالیت آنزیم‌های هضمی لارو میگوی وانامی شد (Zhou et al., 2009). پروبیوتیک *Pediococcus acidilactici* در

میگوی وانامی بر استرس اکسیداتیو و عملکرد آنتی‌اکسیدان اثر مثبت داشت (Castex et al., 2010). استفاده از پروبیوتیک *Bacillus subtillis* در جیره میگوی آب شیرین منجر به بهبود عملکرد رشد گردید (Saad et al., 2009). تغذیه میگوی وانامی با پروبیوتیک منجر به بهبود رشد و سیستم ایمنی گردید. در شرایط استرس آمونیاکی تاثیر مثبت آن بیشتر بود (Zhang et al., 2012).

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج بدست آمده از تحقیقات مختلف، می‌توان از پروبیوتیک‌های تشکیل شده از یک سویه و یا چند سویه باکتریایی به عنوان جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌ها استفاده نمود. پروبیوتیک‌ها با بهبود تعادل میکروبی روده و غالب شدن باکتری‌های مفید منجر به بهبود زنده‌مانی و عملکرد رشد میگوها می‌شوند.

منابع

Balcázar, J.L., De Blas, I., Ruiz-Zarzuela, I., Cunningham, D., Vendrell, D. and Muzquiz, J.L., 2006. The role of probiotics in aquaculture. *Veterinary microbiology*, *114*(3-4), pp.173-186.

Bricknell, I. and Dalmo, R.A., 2005. The use of immunostimulants in fish larval aquaculture. *Fish & shellfish immunology*, *19*(5), pp.457-472.

Burrells, C., Williams, P.D. and Forno, P.F., 2001. Dietary nucleotides: a novel supplement in fish feeds: 1. Effects on resistance to disease in salmonids. *Aquaculture*, *199*(1-2), pp.159-169.

Castex, M., Lemaire, P., Wabete, N. and Chim, L., 2010. Effect of probiotic Pediococcus acidilactici on antioxidant defences and oxidative stress of Litopenaeus stylirostris under Vibrio nigripulchritudo challenge. *Fish & shellfish immunology*, *28*(4), pp.622-631.

Gomes, L.C., Brinn, R.P., Marcon, J.L., Dantas, L.A., Brandão, F.R., De Abreu, J.S., Lemos, P.E.M., McComb, D.M. and Baldisserotto, B., 2009. Benefits of using the probiotic Efinol® L during transportation of cardinal tetra, Paracheirodon axelrodi (Schultz), in the Amazon. *Aquaculture Research*, *40*(2), pp.157-165.

Guo, J.J., Liu, K.F., Cheng, S.H., Chang, C.I., Lay, J.J., Hsu, Y.O., Yang, J.Y. and Chen, T.I., 2009. Selection of probiotic bacteria for use in shrimp larviculture. *Aquaculture Research*, *40*(5), pp.609-618.

Hai, N.V., Buller, N. and Fotedar, R., 2009a. Effects of probiotics (Pseudomonas synxantha and Pseudomonas aeruginosa) on the growth, survival and immune parameters of juvenile western king prawns (Penaeus latisulcatus Kishinouye, 1896). *Aquaculture Research*, *40*(5), pp.590-602.

Hai, N.V., Buller, N. and Fotedar, R., 2009b. The use of customised probiotics in the cultivation of western king prawns (Penaeus latisulcatus Kishinouye, 1896). *Fish & Shellfish Immunology*, *27*(2), pp.100-104.

Hai, N.V. and Fotedar, R., 2010. A review of probiotics in shrimp aquaculture. *Journal of Applied Aquaculture*, *22*(3), pp.251-266.

Lakshmi, B., Viswanath, B. and Sai Gopal, D.V.R., 2013. Probiotics as antiviral agents in shrimp aquaculture. *Journal of pathogens*, *2013*.

Marques, A., Dhont, J., Sorgeloos, P. and Bossier, P., 2006a. Immunostimulatory nature of β-glucans and baker's yeast in gnotobiotic Artemia challenge tests. *Fish & Shellfish Immunology*, *20*(5), pp.682-692.

Marques, A., Thanh, T.H., Sorgeloos, P. and Bossier, P., 2006b. Use of microalgae and bacteria to enhance protection of gnotobiotic Artemia against different pathogens. *Aquaculture*, *258*(1-4), pp.116-126.

Rengpipat, S., Phianphak, W., Piyatiratitivorakul, S. and Menasveta, P., 1998. Effects of a probiotic bacterium on black tiger shrimp Penaeus monodon survival and growth. *Aquaculture*, *167*(3-4), pp.301-313.

Ringø, E., Myklebust, R., Mayhew, T.M. and Olsen, R.E., 2007. Bacterial translocation and pathogenesis in the digestive tract of larvae and fry. *Aquaculture*, *268*(1-4), pp.251-264.

Saad, S.A., Habashy, M.M. and Sharshar, M.K., 2009. Growth response of the freshwater prawn, Macrobrachium rosenbergii (De Man), to diets having different levels of Biogen®. *World Applied Sciences Journal*, *6*(4), pp.550-556.

Sajeevan, T.P., Philip, R. and Singh, I.B., 2006. Immunostimulatory effect of a marine yeast Candida sake S165 in Fenneropenaeus indicus. *Aquaculture*, *257*(1-4), pp.150-155.

Sakai, M., 1999. Current research status of fish immunostimulants. *Aquaculture*, *172*(1-2), pp.63-92.

Verschuere, L., Rombaut, G., Sorgeloos, P. and Verstraete, W., 2000. Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. *Microbiology and molecular biology reviews*, *64*(4), pp.655-671.

Wang, Y.B., 2007. Effect of probiotics on growth performance and digestive enzyme activity of the shrimp Penaeus vannamei. *Aquaculture*, *269*(1-4), pp.259-264.

Wang, Y. and He, Z., 2009. Effect of probiotics on alkaline phosphatase activity and nutrient level in sediment of shrimp, Penaeus vannamei, ponds. *Aquaculture*, *287*(1-2), pp.94-97.

Witteveldt, J., Vlak, J.M. and van Hulten, M.C., 2004. Protection of Penaeus monodon against white spot syndrome virus using a WSSV subunit vaccine. *Fish & shellfish immunology*, *16*(5), pp.571-579.

Zhang, J., Liu, Y., Tian, L., Yang, H., Liang, G. and Xu, D., 2012. Effects of dietary mannan oligosaccharide on growth performance, gut morphology and stress tolerance of juvenile Pacific white shrimp, Litopenaeus vannamei. *Fish & shellfish immunology*, *33*(4), pp.1027-1032.

Ziaei-Nejad, S., Rezaei, M.H., Takami, G.A., Lovett, D.L., Mirvaghefi, A.R. and Shakouri, M., 2006. The effect of Bacillus spp. bacteria used as probiotics on digestive enzyme activity, survival and growth in the Indian white shrimp Fenneropenaeus indicus. *Aquaculture*, *252*(2-4), pp.516-524.

Zhou, X.X., Wang, Y.B. and Li, W.F., 2009. Effect of probiotic on larvae shrimp (Penaeus vannamei) based on water quality, survival rate and digestive enzyme activities. *Aquaculture*, *287*(3-4), pp.349-353.