

کاربرد پروبیوتیکها در فعالیتهای آبی پروری

آفاق فلاحتی

پروبیوتیکها ضامن سلامت آبزیان، عامل پایداری فعالیتهای آبی پروری و محیط زیست

مقدمه

تاریخ فعالیتهای آبی پروری سابقه ای بس طولانی دارد به طوری که قدمت آن به بیش از ۲۰۰۰ سال پیش در چین برمی گردد. دیر زمانی نیست که پرورش آبزیان از سنتی به شیوه های مدرن تبدیل شده و در کشور ما این پروسه کامل نگردیده و در حال گذار می باشیم. عواملی چون پرورش به صورت متراکم و فوق متراکم، نامساعد بودن شرایط محیطی، تغذیه نامناسب و مدیریت نامطلوب شرایط استرس زایی را برآبی تحمیل کرده و وقوع بیماریهای پی در پی پرورش دهنده را وادار به مصرف بی رویه آنتی بیوتیک و مواد شیمیایی می کند. عمده زیان های اقتصادی در یک مزرعه ناشی از بروز و شیوع بیماریهای عفونی می باشد و شیوه های مرسوم درمان منجر به افزایش قابل توجهی مصرف مواد شیمیایی و داروها می شود. استفاده از آنتی بیوتیکها به عنوان یک اقدام پیشگیرانه و درمانی همیشه مورد سوال بوده و مستندات زیادی در خصوص ایجاد مقاومت آنتی بیوتیکی در باکتریهای بیماریزا وجود دارد.

علاوه بر این بروز مشکلات زیست محیطی درخصوص استفاده از مواد شیمیایی (مواد ضد عفونی) محققین را برآن داشت که مواد و روشهای جایگزین را مورد مطالعه و بررسی قرار دهند و در این میان پروبیوتیکها سهم قابل ملاحظه ای در این تحقیقات دارند.

واژه " پروبیوتیک " برای اولین بار توسط پارکر (۱۹۷۴) مطرح گردید و طبق تعریف، پروبیوتیکها، ارگانیسم ها و یا موادی هستند که باعث بالانس یا تعادل میکروبی روده می شوند. فولر در سال ۱۹۸۹ اضرار داشت پروبیوتیکها مکمل غذایی زنده می باشند که بوسیله بهبود بخشیدن تعادل میکروبی روده تاثیرات مفیدی بر روی میزبان می گذارند.

در توصیف پروبیوتیک چندین واژه مانند " دوست " " مفید " یا " سالم " مورد استفاده قرار گرفته است که همگی اشاره به محبوبیت و شهرت آن دارد و با اینکه کاربرد پروبیوتیک در آبی پروری به نظر تازه و جدید می آید اما مورد استقبال فراوان محققین، آبی پروران و دوستداران محیط زیست قرار گرفته است .
استاد سخن، شیخ اجلّ سعدی میفرماید:

دوست آن دانم که گیرد دست دوست
در پریشان حال و درماندگی

در بسیاری از کشورها استفاده از آنتی بیوتیکها محدود و کاربرد فرآورده های پروبیوتیکی به عنوان مکمل های غذایی و یا مواد افزودنی آب برای مزارع پرورش ماهی ، میگو و صدف به صورت گسترده استفاده می شود.

۲- میکروفلورهای دستگاه گوارش آبزیان

دستگاه گوارش آبزیان یک سیستم باز می باشد که دانما در تماس با آب محیط اطراف است و در مقایسه با آب از لحاظ مواد غذایی بسیار غنی و در نتیجه برای رشد اکثر باکتریها مساعد می باشد. محل هایی مانند روده محیط مناسبی برای رشد باکتری است زیرا حاوی منابع غذایی فراوان می باشد. ولی این منابع بین فلور طبیعی و باکتری های بیماری زا تقسیم می شود.

میکروفلور روده میکروارگانیسم های موجود در دستگاه گوارش می باشند که نقش مهمی در تنظیم سرعت متابولیسم موادمغذی دارند و در تجزیه مواد غذایی شرکت کرده و موادی مانند آنزیم ، اسید آمینه و ویتامین برای آبی فراهم می آورند . همچنین با تنظیم عملکرد سیستم ایمنی و ایجاد مقاومت در مقابل عوامل عفونت زا اثر بسزایی در پیشگیری و کنترل بیماری هادارند . آنها قادرند مواد آنتی باکتریایی تولید کرده و با عوامل بیماریزا در بدن آبی مقابله کنند. حال اگر به دلایلی مانند مصرف بی رویه ی آنتی بیوتیک ها باکتری های مفید و طبیعی از بین بروند ، باکتری های بیماری زا و مقاوم به آنتی بیوتیک ها در بدن رشد کرده و موجب بیماری آبی می شوند.

۲- پروبیوتیک ها ، کلید سلامت آبزیان

ماهیان به طور مداوم در معرض طیف گسترده ای از میکرو ارگانیسم ها در محیط می باشند. وجود یک سیستم گوارش سالم کلید سلامت آبزیان می باشد. در سالهای اخیر محققان فرآورده های پروبیوتیکی را به منظور ارتقاء سلامت روده آبزیان به جامعه آبی پروران توصیه کردند. فلورهای طبیعی روده برای سلامت ، جذب مواد مغذی ، سیستم ایمنی و رشد ماهی ضروری می باشند. بنابر این لازم است جهت جلوگیری از رشد میکروبهای بیماریزای روده ، فلور طبیعی روده ماهی به درستی مدیریت شوند .

امروزه توجه زیادی به کاربرد باکتریهای مفید (پروبیوتیک ها) به عنوان جایگزین مناسب ترکیبات ضد میکروبی (آنتی بیوتیک) برای پیشگیری و کنترل بیماریها در آبزیان شده است. طبق تعریف گفته شده "پروبیوتیک ها میکروارگانیسم های زنده ای می باشند که تاثیرات مفید و سودمندی در جلوگیری و درمان بیماری در آبی دارند" .

پروبیوتیک ها باعث ایجاد ترکیبات ضد میکروبی قدرتمند و مقاوم در مقابل عوامل بیماریزا در آبی می شوند. پروبیوتیک ها از طریق ایجاد آبزیان سالم و قوی به پایداری فعالیتهای آبی پروری کمک می کنند. (بریتین و همکاران ، ۲۰۰۲).

ویژگیهای این مکمل ها شامل بهبود تغذیه ، کمک به هضم آنزیمی ، مهار میکروارگانیسم های بیماریزا ، ایجاد فاکتورهای تسریع کننده رشد ، افزایش پاسخ های ایمنی در آبی می باشد .

علاوه بر این امروزه علاقه و تمایل محققان به فرآورده های پروبیوتیکی در آبزیان به عنوان جایگزین مناسب مواد شیمیایی توسط دوستداران محیط زیست در حال افزایش می باشد .

۳- باکتریهای اسید لاکتیک

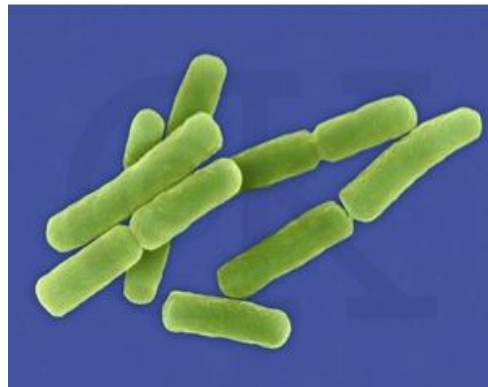
بدون شک اثرات مفید استفاده از پروبیوتیک در آبی پروری به اثبات رسیده است و اغلب پروبیوتیک هایی که در فعالیتهای آبی پروری مورد استفاده قرار می گیرند از گروههای عمده ای از باکتریهای اسید لاکتیک (LAB) به ویژه لاکتوباسیل ها می باشند.

این گونه باکتری ها و دیگر میکروارگانیسم هایی که چنین ویژگی داشته باشند و تحت عنوان پروبیوتیک تعریف می شوند اثرات مثبت و مفیدی بر سلامت آبزیان دارند.

باکتریهای اسید لاکتیک در فعالیتهای آبی پروری به عنوان مکمل خوراکی که باعث سلامت روده ماهی می شود شناخته شده است. (بالکازار و همکاران، ۲۰۰۸)

جنس باسیلوس ، باکتری های میله ای گرم مثبت هستند و گونه های باسیلوس مورد استفاده به عنوان پروبیوتیک شامل *B. subtilis*, *B. cereus*, *B. coagulans*, *B. clausii*, *B. megaterium*

and *B. licheniformis* می باشند. (Oggioni et al., 2003)



Bacillus licheniformis

با وجود تنوع زیاد باکتریهای روده ماهیان ،باکتریهای اسید لاکتیک به ویژه در روده ماهیان آب شیرین به فراوانی وجود دارند.خوشبختانه اکثر باکتریهای اسید لاکتیک بی ضرر می باشند.اما چندسویه از باکتری استرپتوکوکوس بیماریزا هستند. استرپتوکوکوس اینیایی و لاکتوکوکوس گارویه از مهمترین ها می باشندکه واکسن تجاری آنها هم تولید شده است.

طبق تحقیقات بعضی از باکتریهای اسید لاکتیک اثرات مفیدی در سلامت ماهی دارند و باعث ایجاد ترکیبات ضد میکروبی قوی، قدرتمند و مقاوم می باشند. یکی از دستاورد بزرگ در تحقیقات انجام گرفته این است که پروبیوتیکها می توانند باعث تحریک سیستم ایمنی در ماهی شوند.

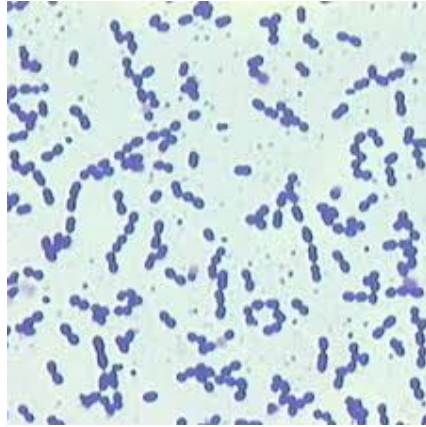
با کتریهای تولید کننده اسید لاکتیک مانند انتروکوکوس فاسیوم ویژگی های هم افزایی دارند به طوری که در ترکیب با سایر باکتریهای مفید اثرات سینرژیستی یا هم افزایی (synergisty) نشان می دهند.

انتروکوکوس فاسیوم یکی از باکتریهای تولید اسید لاکتیک می باشد که در تغذیه آبزیان مورد استفاده قرار می گیرد. انتروکوک هاگرم مثبت بی هوازی اختیاری میباشد که تولید هاگ نمی کنند و گسترش وسیعی در طبیعت دارند.

بعضی از سویه های انتروکوکوس فاسیوم خاصیت مهارکنندگی در مقابل طیف گسترده ای از بیماریها نظیر *Vibrio harveyi*, *Yersinia ruckeri*, *Streptococcus agalactiae* and *Aeromons veronii* در آبزیان دارد.

سوان و همکاران در سال ۲۰۰۹ فعالیت های مهارکنندگی انتروکوکوس فاسیوم جدا شده از روده ماهیان لب شور پرورشی را برای کنترل بیماری و بیبریو در میگو های پرورشی مشاهده کردند.

پریگراهی و همکاران در سال ۲۰۰۷ بهبود پاسخهای ایمنی در قزل آلی رنگین کمان هنگامی که به مدت ۴۵ روز از انتروکوکوس فاسیوم، لاکتوباسیلوس رامنوسوس و باسیلوس سابتیلوس در غذا استفاده کرده بودند مشاهده کرده و انتروکوکوس فاسیوم عملکرد بهتری نسبت به بقیه نشان داده بود. یکی از دلایل برتری انتروکوکوس فاسیوم را تحمل بهتر شرایط دمایی ذکر نموده اند. شرایط دمایی عامل مهمی در رشد باکتری می باشد و رشد مطلوب این باکتری در دمای ۱۲ الی ۳۰ درجه سانتیگراد می باشد.



Enterococcus faecium

انتروکوکوس فاسیوم فاسیوم قادر به کاهش باکتری های بیماریزا و در نتیجه بهبود سلامت روده و افزایش رشد و بهره وری تولید در فعالیتهای آبی پروری می باشد.

۴- انتخاب پروبیوتیک مناسب

شواهد فراوانی وجود دارد که کاربرد پروبیوتیک ها در غذا و آب در فعالیتهای آبی پروری موثر هستند. اما موفقیت پروبیوتیک ها بستگی به سویه، غلظت و مدیریت استفاده از آن دارد. برای انتخاب یک پروبیوتیک مناسب باید فاکتورهای نظیر قدرت مقابله با عوامل بیماریزا، توانایی رشد مطلوب در روده، قدرت چسبیدن به مخاط روده و تولید ترکیبات مفید را در نظر گرفت (انگورو و همکاران، ۲۰۰۴).

از طرف دیگر آبیان تحت شرایط متفاوت (دما، pH، شوری و ...) پرورش داده می شوند و عامل دیگر در انتخاب یک پروبیوتیک مناسب پایداری در شرایط محیطی پرورش آبیان می باشد. به همین دلیل یکی از محدودیتهای کاربرد پروبیوتیک برای ماهیان دریایی این است که پروبیوتیک ها در آب دریا بقاء کمتری نسبت به آب شیرین دارند و برای ماهیان دریایی شیوه قابل تجویز این است که پروبیوتیک با غذامخلوط و مورد مصرف آبی قرار گرفته و به طور مستقیم وارد معده و روده شود.

پایداری و ثبات پروبیوتیک در میزبان نتیجه چگونگی فرمولاسیون محصول است.

(Fonseca et al.,2001)

بنابراین برای حفظ اثرات و بقاء آنها در طی مراحل عمل آوری و نگهداری مهم است . از جمله عوامل شناخته شده در ثبات پروبیوتیک ها شامل گونه ، نوع سویه ، کیفیت آب ، دما ، ... ، فشارهای اسمزی ، اصطحاک مکانیکی و اکسیژن می باشند .

در نتیجه توجه خاص به روشهای ویژه در پروسه ساخت پروبیوتیک ها ضروری می باشد . رویکردهای متفاوتی می تواند باعث افزایش مقاومت پروبیوتیک در مقابل شرایط نامطلوب محیطی گردد از جمله استفاده از ظروف نفوذ ناپذیر به اکسیژن (عایق اکسیژنی) و.. میکرو کپسوله کردن آنها می باشد.

باکتری های اسید لاکتیک زنده باعث تحریک سیستم ایمنی می شود به همین دلیل پروبیوتیک های زنده تجاری نسبت به پروبیوتیکهایی که به صورت غیرفعال یا عصاره تهیه می شوند ترجیح داده می شود.

۵- نقش پروبیوتیکها در بهبود کیفیت آب

بهبود کیفیت آب مورد استفاده در پرورش آبزیان از ویژگیهای دیگر پروبیوتیک ها است . گزارش شده است که استفاده از گونه های *Bacillus SP.* کیفیت آب را بهبود بخشیده و نرخ رشد ، بقا و سلامتی را در میگوهای جوان *Penaeus monodon* افزایش داده و ویبریوهای بیماریزا را کاهش داده است. (Dalmin et al., 2001).

تحقیقات اخیر نشان میدهد که استفاده از پروبیوتیکهای تجاری در استخرهای پرورش میگوی وانامی. می تواند میزان نیتروژن و فسفر را کاهش داده و تولید میگو را افزایش دهد . (Wang et al., 2005)

۶- فعالیتهای ضد ویروسی پروبیوتیکها

در صنعت پرورش میگو عامل عمده ضرر زیانهای اقتصادی بیماریهای ویروسی می باشد . مطالعات اخیر نشان داده است که یکی دیگر از ویژگیهای سودمند فرآورده های پروبیوتیکی فعالیتهای ضد ویروسی می باشد . تحقیقات نشان داده است استفاده از پروبیوتیکها در تغذیه میگو یک روش کارآمد و موثر در پیشگیری از بیماریهای ویروسی می باشد.

بیماری سپتی سمی خونریزی دهنده ویروسی (VHS) در بعضی از مناطق ایران شیوع پیدا کرده و خسارات سنگین و غیر قابل جبران را به مزارع تکثیرپرورش ماهیان قزل آلائی رنگین کمان وارد کرده است و متأسفانه تاکنون هیچ درمانی ارائه نگردیده است. تجربیات سایر کشورها نشان داده است علاوه بر رعایت اصول بهداشتی و اقدامات پیشگیرانه، استفاده از پروبیوتیک ها درجیره غذایی قزل آلائی رنگین کمان می تواند باعث بهبود عملکرد سیستم ایمنی ماهی شده و تا حدود زیادی از بروز این بیماری جلوگیری کند.

۶- ارزیابی فرآورده های پروبیوتیکی

امروزه فرآورده های پروبیوتیکی تجاری تحت عناوین گوناگون تولید می شوند. یکی از فاکتورهای مهم در ارزیابی کیفی این فرآورده ها میزان بقاء آن ها در شرایط گوناگون محیطی می باشد. عواملی همچون دما و pH می تواند بر روی رشد میکروارگانیسم ها تاثیر گذارند. از طرف دیگر مواد مورد استفاده در بسته بندی و شرایط نگهداری فرآورده های پروبیوتیکی اهمیت زیادی در کیفیت نهایی محصول دارند. از سویی دیگر با توجه به ضرورت بقاء پروبیوتیک ها در دستگاه گوارش انتخاب سوش ها باید بر اساس مقاومت به شرایط اسیدی و غلظت زیاد نمکهای صفاوی انجام پذیرد.

زنده و فعال ماندن این میکروارگانیسم ها در فرآیند تهیه و نگهداری یک چالش و یک تنگنا در تولید پروبیوتیک های تجاری می باشد.

بقا و تعدادی سلولهای زنده پروبیوتیک های میکروبی بستگی به سویه و عمل آوری آنها دارد. تولید محصولات پروبیوتیک با طول عمر مفید بسیار با اهمیت می باشد.

۷- مدیریت استفاده از پروبیوتیک ها

هر چند شواهد تجربی و تحقیقات نشان داده است که استفاده از پروبیوتیکها در سلامت آبی اثرات سودمندی دارد اما مدیریت مناسب استفاده از پروبیوتیک ها و مطلوب بودن کیفیت پروبیوتیک از عوامل مهم در میزان اثربخشی آن هاست. از جمله این موارد:

الف - عدم کاربرد صحیح پروبیوتیک.

(هرگز آنتی بیوتیک و پروبیوتیک را به صورت همزمان استفاده نگردد.)

ب- مصرف پروبیوتیک با غلظت پایین .

ج- پایداری کم پروبیوتیک در شرایط انبارداری .

(باتوجه به وجود غلظت بالای میکروارگانیسم زنده ثبات و پایداری در شرایط انبارداری بسیار مهم است)

د- باید از کاربرد پروبیوتیک ها با کیفیت ضعیف و بد و پروبیوتیک های جعلی که فرآیند تولید نامناسب دارند

پرهیز نمود)

ه- انتخاب سویه پروبیوتیکی که برای میزبان مفید و قادر به رشد در روده و محیط آبی جاتور باشد .

۸- خلاصه

امروزه علاقه و تمایل محققان و دستداران محیط زیست به کاربرد فرآورده های پروبیوتیکی در فعالیتهای آبی پروری به عنوان جایگزین مناسب مواد شیمیایی و آنتی بیوتیکها در حال افزایش می باشد . پروبیوتیک ها باعث ایجاد ترکیبات ضد میکروبی قدرتمند و مقاوم در مقابل عوامل بیماریزا در آبی می شوند. از طریق ایجاد آبیان سالم و قوی به پایداری فعالیتهای آبی پروری کمک می کنند. ویژگیهای این مکمل ها شامل بهبود تغذیه ، کمک به هضم آنزیمی ، مهار میکروارگانیسم های بیماریزا ، ایجاد فاکتورهای تسریع کننده رشد ، افزایش پاسخ های ایمنی در آبی می باشد . طبق تحقیقات بعضی از باکتریهای اسید لاکتیک اثرات مفیدی در سلامت ماهی دارند و باعث ایجاد ترکیبات ضد میکروبی قوی ، قدرتمند و مقاوم می باشند. یکی از دستاوردهای بزرگ در تحقیقات انجام گرفته این است که پروبیوتیکها می توانند باعث تحریک سیستم ایمنی در ماهی می شوند. مدیریت مناسب استفاده از پروبیوتیک ها و مطلوب بودن کیفیت پروبیوتیک از عوامل مهم در میزان اثربخشی آن هاست.

منابع :

1- Wang YB, Li JR, Lin J. Probiotics in aquaculture: challenges and outlook. *Aquaculture*.

2008.

2. FAO. *The State of World Fisheries and Aquaculture*. 2012.

3- /OIE/WHO FAO. Antimicrobial use in aquaculture and antimicrobial resistance. *Report of a Joint. Expert Consultation on Antimicrobial Use in Aquaculture And Antimicrobial Resistance*. 2006.

4. Boyd CE, Tucker CS. *Pond Aquaculture Water Quality Management*. Norwell, -३ Mass, USA: Kluwer; 1998.

5- Irianto A, Austin B. Probiotics in aquaculture. *Journal of Fish Diseases*. 2002;25(11):633–642.

6- Burr G, Gatlin D, Ricke S. Microbial ecology of the gastrointestinal tract of fish and the potential application of prebiotics and probiotics in Finnish aquaculture. *Journal of the World Aquaculture Society*. 2005;36(4):425–435.