

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه زابل
مدیریت تحصیلات تکمیلی
دانشکده منابع طبیعی
گروه شیلات

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته شیلات

تأثیر سین بیوتیک بایومین ایمبو بر رشد، بازماندگی و برخی فاکتورهای بیوشیمیایی خون ماهی قرمز

اساتید راهنما:

دکتر احمد قرایی

دکتر مصطفی غفاری

استاد مشاور:

دکتر رضا اکرمی

پژوهش و نگارش:

فهیمة مهقانی

اردیبهشت ۹۲

تقدیم بہ:

ہستی دلکرم کنندہ مادرم

یاور، ہمیشگی زندگیم، کہ طنین ارادہ اش پشتوانہ من است.

و تقدیم بہ خاطر، مہربانی پدرم.

پرواز را، شامہ من آموختید، عشق را شامہ من بخشید.

ممنونم پدر

ممنونم مادر

پدر و مادر عزیزم اگر حضور کرم شما کرمانش دگنکی ہای من نبود ہرگز بہ اینجا، نمی رسیدم.

تقدیم باہمی محبت و سپاس بہ برادران و خواہر عزیزم، یاوران، ہمیشگی ام.

و تقدیم بہ آنان کہ دوستان دارم.

خداوندا، نام تو ما را اجاز، مهر تو ما را اجاز، شناخت تو ما را امان، و لطف تو ما را عیان. خداوندا، ضعیفان را پناهی، قاصدان را بر سر راهی، و مومنان را گواهی، چه عزیز است آنکس که تو خواهی. دو کیتی در سردوستی شد و دوستی در سردوست، اکنون نمیتوانم گفت که او است. خدایا، از آنچه خواهستی چه آید؟ و آنرا که خواندی کی آید؟، ناکشته را از آب چیست؟ و نبایسته را جواب چه؟ تلخ را چه سود کرش آب خوش در جوار است؟ و خار را چه حاصل کور ابوی گل در کنار است؟ قسمتی رفته، نفروده و نه کاسته، چه توان کرد؟ داور اعلیٰ چنین خواست. خدایا، نه شناخت تو را توان، نه شنای تو را زبان، نه دریای جلال و کبریای تو را کران، پس تو را مدح و ثنا چون توان؟

تقدیر و تشکر

از اساتید راهنمای محترم جناب آقای دکتر احمد قرایی و دکتر مصطفی غفاری که از نظرات ارزشمندشان بهره مند شدم سپاسگزارم.

از استاد مشاور بزرگوار جناب آقای دکتر رضا اکرمی که در طول مرحله تحقیق از هیچ گامی دریغ ننموده و بنده را با راهنمایی های خود بهت انجام نمودن هر چه بهتر تحقیق یاری نموده اند و همواره مرا از نظرات علمی و ارزنده خویش بهره مند ساختند سپاسگزارم.

از داور محترم جناب آقای دکتر جواد میردادره ریجانی بخاطر تفصیل زحمت بازخوانی این پایان نامه تشکر می‌کنم. از نماینده محترم تحصیلات تکمیلی جناب آقای دکتر عین‌اله روحی مقدم که مدیریت جلسه دفاع را بر عهده داشتند سپاسگزارم.

همچنین از رئیس وقت و پرسنل محترم فنی و حرفه ای شهرستان کرگان بالاخص از زحمات مهندس ابراهیم سعودی که با دقت و اختیار قرار دادن امکانات لازم در انجام این تحقیق ما را یاری نمودند کمال تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

از دوستان و همکلاسی های عزیز و مهربانم خانم ها: سمیه مقصودلو، محرثه تاجرار، وثیقه سادات میرباقری، فریاده
ریکی، معصومه نقیعی، مهریه فرایی، رحیمه خمر، فاطمه نصیری، سحر سعادت، ناز الله وردی، راضیه دولتی، آقاییان:
مهندس حدری، مهدی صداقت، حسین رحیمی، حسینعلی دهمرده، حسینعلی شیک، علیرضا بزی و تمامی دوستانی که مراد
اتمام این پایان نامه یاری نمودند نهایت سپاسگزارم. با آرزوی سربلندی و سرفرازی برای شما عزیزان.

چکیده

این تحقیق با هدف بررسی تأثیر سین‌بیوتیک بایومین ایمبو بر رشد، بازماندگی و برخی فاکتورهای بیوشیمیایی خون ماهی قرمز در ۵ تیمار و ۳ تکرار به ازای هر تیمار، به ترتیب حاوی ۰٪، ۰/۵٪، ۱٪، ۱/۵٪ و ۲٪ سین‌بیوتیک به ازای هر کیلوگرم جیره، طی مدت ۸ هفته انجام گرفت. ماهیان قرمز با میانگین وزن $20/9 \pm 0/5$ گرم تهیه شده و جهت سازگاری به مدت ۲ هفته قبل از شروع آزمایش در شرایط آزمایشگاهی نگهداری و با جیره تجاری فاقد سین‌بیوتیک غذادهی شدند. غذادهی در طی دوره آزمایش ۳ درصد وزن زیتوده انجام شد. ماهیان تحت آزمایش هر دو هفته زیست‌سنجی شده و طول و وزن آنها ثبت شد. در پایان دوره آزمایش، شاخص‌های رشد، تغذیه، بقاء، و شاخص‌های بیوشیمیایی خون (میزان گلوکز، پروتئین تام، ایمونوگلوبین M و لیزوزیم) مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج این آزمایش نشان داد استفاده از سطوح مختلف مکمل سین‌بیوتیک در جیره تأثیر معنی داری برافزایش رشد، ضریب تبدیل غذایی و بازماندگی در ماهیان قرمز نداشت ($P > 0/05$). در حالیکه فاکتورهای ایمنی نظیر لیزوزیم سرم خون، ایمونوگلوبین M سرم خون، پروتئین تام سرم خون و گلوکز سرم خون به طور معناداری در مقایسه با گروه شاهد بالاتر بود ($P < 0/01$). نتایج این تحقیق بطور کلی نشان دادند که سین‌بیوتیک بایومین ایمبو به عنوان یک محرک ایمنی تأثیر مثبتی در تحریک سیستم ایمنی در ماهی قرمز دارد.

کلمات کلیدی: سین‌بیوتیک، لیزوزیم، گلوکز، پروتئین تام، رشد، ماهی قرمز.

عنوان	صفحه
فصل اول: مقدمه و کلیات	
۱-۱-۱ مقدمه.....	۲
۱-۲-۱ کلیات.....	۴
۱-۲-۱-۱-۱ تعریف پروبیوتیک (Probiotic).....	۴
۱-۲-۱-۱-۱-۱ فاکتورهای موثر در فعالیت پروبیوتیک ها.....	۷
۱-۲-۱-۱-۲-۱ نوع گونه.....	۸
۱-۲-۱-۱-۳-۱ تک گونه‌ای یا چند گونه‌ای.....	۹
۱-۲-۱-۱-۴-۱ فرم اسپور یا غیر اسپور.....	۹
۱-۲-۲-۱ معرفی پریبیوتیک‌ها (Prebiotic).....	۱۰
۱-۲-۲-۱-۱ انواع پریبیوتیک‌ها.....	۱۳
۱-۲-۲-۲-۱ الیگوساکاریدهای غیرقابل هضم.....	۱۳
۱-۲-۲-۳-۱ خصوصیات الیگوساکاریدها.....	۱۴
۱-۲-۲-۴-۱ ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی الیگوساکاریدها.....	۱۵
۱-۲-۲-۵-۱ خصوصیات فیزیولوژیکی الیگوساکاریدها.....	۱۶
۱-۲-۲-۶-۱ منابع طبیعی حاوی الیگوساکاریدهای غیرقابل هضم.....	۱۸
۱-۲-۲-۷-۱ تولید صنعتی الیگوساکاریدهای غیرقابل هضم.....	۱۹
۱-۲-۲-۸-۱ اثرات پریبیوتیک‌ها.....	۲۰
۱-۲-۳-۱ سینبیوتیک (Symbiotic).....	۲۲
۱-۲-۴-۱ بافت خون (فیزیولوژی خون).....	۲۳
۱-۲-۴-۱-۱ گلوکز.....	۲۵
۱-۲-۴-۲-۱ پروتئین تام.....	۲۵

عنوان	صفحه
۵-۲-۱- سیستم ایمنی.....	۲۶
۵-۲-۱-۱- ایمنی غیراختصاصی.....	۲۷
۵-۲-۲- ایمنی اختصاصی.....	۳۱
۵-۲-۳- عوامل موثر بر پاسخ ایمنی.....	۳۲
۵-۲-۴- پارامترهای ایمنی.....	۳۴
۳-۱- ماهی قرمز.....	۳۵
فصل دوم: مروری بر تحقیقات انجام شده	
۲-۱- مروری بر تحقیقات انجام شده در خارج کشور.....	۳۸
۲-۲- مروری بر تحقیقات انجام شده در داخل کشور.....	۴۰
فصل سوم: مواد و روش‌ها	
۳-۱- مواد.....	۵۲
۳-۱-۱- مواد مصرفی.....	۵۲
۳-۱-۱-۱- نوع سین بیوتیک مورد استفاده.....	۵۳
۳-۱-۲- مواد غیر مصرفی.....	۵۳
۳-۲- روش‌ها.....	۵۳
۳-۲-۱- مکان و زمان انجام طرح.....	۵۳
۳-۲-۲- تهیه آکواریوم.....	۵۴
۳-۲-۳- تهیه بچه ماهیان و ذخیره سازی آن‌ها.....	۵۴
۳-۲-۴- نحوه ساخت و آماده‌سازی جیره‌های غذایی.....	۵۴
۳-۲-۵- نحوه زیست‌سنجی.....	۵۵
۳-۲-۶- تغذیه و غذادهی.....	۵۵

عنوان	صفحه
۳-۲-۷- کنترل کیفیت محیط پرورش بچه ماهیان.....	۵۶
۳-۲-۸- بررسی کیفی بچه ماهیان.....	۵۷
۳-۲-۹- معیار ارزیابی عملکردی جیره‌های غذایی.....	۵۷
۳-۲-۱۰- محاسبه شاخص‌های رشد و تغذیه ماهیان.....	۵۷
۳-۲-۱۱- آزمون بیوشیمیایی خون.....	۵۸
۳-۲-۱۲- عملیات آزمایشگاهی.....	۵۸
۳-۲-۱۲-۱- اندازه‌گیری فاکتورهای خون.....	۵۸
۳-۲-۱۲-۲- بررسی پارامترهای بیوشیمی سرم خون.....	۵۹
۳-۲-۱۲-۳- اندازه‌گیری پارامترهای ایمنی.....	۶۰
۳-۲-۱۳- شیوه نمونه برداری، روش آماری و تجزیه و تحلیل داده‌ها.....	۶۱
فصل چهارم: نتایج و بحث	
۴-۱- اثر سین‌بیوتیک بر شاخص‌های عملکرد رشد ماهی قرمز.....	۶۳
۴-۱-۱- وزن نهایی.....	۶۳
۴-۱-۲- افزایش وزن بدن.....	۶۳
۴-۱-۳- درصد افزایش وزن بدن.....	۶۳
۴-۱-۴- نرخ رشد ویژه (درصد در روز).....	۶۴
۴-۱-۵- فاکتور وضعیت (ضریب چاقی).....	۶۴
۴-۱-۶- افزایش بیومس.....	۶۵
۴-۱-۷- بازماندگی.....	۶۵
۴-۲- اثر سطوح مختلف غذای سین‌بیوتیک بر شاخص‌های تغذیه ماهی قرمز.....	۶۷

صفحه	عنوان
۶۷	۴-۲-۱- غذای خورده شده روزانه (درصد در روز).....
۶۷	۴-۲-۲- ضریب تبدیل غذایی.....
۶۷	۴-۲-۳- نسبت کارایی پروتئین.....
۶۸	۴-۲-۴- کارایی تغذیه.....
۶۹	۴-۳- بررسی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی قرمز تغذیه شده با سطوح مختلف سین بیوتیک.....
۶۹	۴-۳-۱- مقایسه میزان گلوکز سرم خون.....
۷۰	۴-۳-۲- مقایسه میزان پروتئین تام سرم خون.....
۷۰	۴-۴- مقایسه پارامترهای ایمنی در ماهیان تغذیه شده با سطوح مختلف سین بیوتیک در ماهی قرمز.....
۷۰	۴-۴-۱- مقایسه میزان لیزوزیم.....
۷۱	۴-۴-۲- مقایسه میزان (Igm).....
۷۲	۴-۵- بحث و نتیجه گیری.....
۸۱	۴-۶- پیشنهادات.....
۸۲	فهرست منابع.....

صفحه	عنوان
۲۱.....	جدول (۱-۱) اثرات سیستمیک و موضعی پربیوتیک‌ها.....
۵۲.....	جدول (۳-۱) تجزیه تقریبی غذای کنسانتره ماهی قرمز.....
	جدول (۴-۱) شاخص های رشد و بازماندگی (میانگین \pm انحراف معیار) ماهیان قرمز تغذیه شده با سطوح مختلف
۶۶.....	سین بیوتیک.....
	جدول (۴-۲) شاخص های تغذیه (میانگین \pm انحراف معیار) ماهیان قرمز تغذیه شده با سطوح مختلف سین
۶۸.....	بیوتیک.....
	جدول (۴-۳) شاخص های خونی و بیوشیمی سرم خون میانگین \pm انحراف معیار) ماهیان قرمز تغذیه شده با سطوح
۶۹.....	مختلف سین بیوتیک.....

عنوان	صفحه
شکل (۱-۱) نحوه عملکرد پروبیوتیک و پربیوتیک در دستگاه گوارش.....	۱۱
شکل (۴-۱) میزان فعالیت لیزوزیم سرم خون (واحد در میلی لیتر) ماهیان قرمز تغذیه شده با سطوح مختلف سین بیوتیک.....	۷۱
شکل (۴-۲) میزان ایمونوگلوبین Igm (گرم در لیتر) ماهیان قرمز تغذیه شده با سطوح مختلف سین بیوتیک.....	۷۲

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱-۱- مقدمه

در حال حاضر چالش عمده در آبیاری پروری تجاری، بهبود جیره های غذایی فرموله شده برای بهینه سازی رشد طبیعی و ارتقاء سلامتی پایدار ماهیان می باشد. فاکتورهای مختلفی می توانند بر روی کارایی تولید ماهیان تأثیرگذار باشند اما کاهش مرگ و میر و یا کاهش رشد ناشی از عوامل بیماریزا همانند افزایش بهره وری تغذیه از نکات مهمی هستند که بایستی مد نظر قرار گیرد. دانشمندان بر این باورند که افزایش کارایی تولید آبزیان، به نوع فرمول جیره غذایی و روش تولید آن وابسته خواهد بود و افزایش کارایی تولید آبزیان در کنترل عواملی چون انرژی، ترکیبات غذایی موجود، پروتئین، چربی، ویتامین، مواد معدنی، قیمت، قابلیت هضم آنها، ماهیت این گونه ترکیبات و امکان دسترسی مداوم به آنها می باشد. پرورش متراکم آبزیان در دو دهه اخیر رشد قابل ملاحظه ای یافته است (ستاری، ۱۳۸۱).

توسعه روزافزون آبیاری پروری در بسیاری از نقاط دنیا منجر به افزایش تقاضا در به کارگیری از مواد شیمیایی جدید شده است به طوری که در سالهای اخیر استفاده از مواد شیمیایی و ترکیبات صنعتی تحت مطالعات دقیق قرار گرفته تا از نظر جنبه های اقتصادی و دامنه سلامتی طبقه بندی و در آبیاری پروری مورد استفاده قرار گیرند از جمله این ترکیبات می توان به پروبیوتیک، پربیوتیک و سین بیوتیک اشاره کرد سین بیوتیک را این گونه تعریف می کنند: ترکیبی از پروبیوتیک و پربیوتیک که اثرات سودمندی برای میزبان از طریق القاء مکمل های غذایی میکروبی زنده در دستگاه گوارش بواسطه تحریک انتخابی رشد و یا از طریق فعال کردن متابولیسم یک یا تعداد معدود از باکتریهای تقویت کننده سلامتی داشته بنابراین منجر به بهبود بقاء و رشد و نهایتاً رفاه میزبان می گردد (Gibson & Roberfroid, 1995).

خون به عنوان یک بافت سیال، یکی از مهمترین مایعات بیولوژیک بدن بوده که تحت تأثیر حالات مختلف فیزیولوژیک و پاتولوژیک ترکیبات آن دستخوش نوسان و تغییر می گردد. لذا در اختیار داشتن مقادیر طبیعی

پارامترهای خونی و بررسی چگونگی تغییرات آنها می تواند در شناسایی بیماریها، تعیین شرایط بهداشتی و سلامت آبزیان مفید باشد. محیط زیست ماهیان و شرایط حاکم به آن نظیر درجه حرارت، مواد غذایی، آلودگی و صید بر مقادیر متابولیتها و سلولهای خونی تأثیر می گذارد (Bullis, 1993). فاکتورهای خونی و سرمی ماهیان در گونه های مختلف با هم تفاوت داشته و وابستگی زیادی با شرایط محیطی، تغذیه ای، سن و... دارد (Ross and Ross, 1999). سطوح مختلف اجزاء پلاسما به عنوان شاخصی در ارزیابی سلامت و وضعیت فیزیولوژیکی ماهی مورد استفاده قرار می گیرند، در حالی که سنجش پارامترهای خونی برای تعیین احتیاجات غذایی، اجزاء غذایی جدید و سایر افزودنیها می توانند مفید واقع شوند تا با داشتن اطلاعات خون شناسی در حالت طبیعی و مقایسه آن با اطلاعاتی که در حالات و شرایط بیماری بدست می آید به تشخیص بیماری، درمان و در نهایت پیشگیری و کنترل آن جهت هدایت مدیریت بهداشت و افزایش تولید پرداخت (جاهدی، ۱۳۹۱).

سوال تحقیق:

با توجه به این که تا کنون تاثیر این تیمارها بر میزان رشد و شاخصهای بیوشیمیایی خون در ماهی قرمز بررسی نگردیده است لذا در این تحقیق سعی خواهد شد تا به سؤال زیر پاسخ داده شود.

آیا ماده سین بیوتیک با یومین ایمبو سبب بهبود شاخصهای رشد و بیوشیمیایی خون در ماهی قرمز می-شود؟

فرضیه:

ماده سین بیوتیک با یومین ایمبو سبب بهبود شاخصهای رشد، تغذیه و هماتولوژی در ماهی قرمز می شود.

اهداف:

این تحقیق در زمینه تأثیر سین بیوتیک بایومین ایمبو بر رشد، بازماندگی و برخی فاکتورهای بیوشیمیایی خون ماهی پایه ریزی شده است و در این راستا اهداف زیر مورد توجه می‌باشد:

۱. بررسی تاثیر ماده سین بیوتیک بایومین ایمبو بر میزان بقا و کاهش تلفات ماهی قرمز.
۲. بررسی اثر مکمل سین بیوتیک بایومین ایمبو بر شاخص‌های خونی و شاخص‌های رشد.

۱-۲- کلیات

نظر به اینکه مکمل غذایی سین بیوتیک، ترکیبی از پروبیوتیک (مکمل‌های غذایی میکروبی) و پریبیوتیک (مکمل‌های غذایی غیرمیکروبی) می‌باشند در ادامه به توضیحات جامعی در مورد هر یک از این ترکیبات غذایی اشاره می‌شود.

۱-۲-۱- تعریف پروبیوتیک

سالها پیش استراتژیهای گوناگونی برای تلفیق شدن با ترکیبات میکروبی روده برای رسیدن به رشد بهتر، هضم، ایمنی و مقاومت در برابر بیماریها، بررسی‌هایی بروی حیوانات اهلی و انسانها انجام شده بود. بکارگیری میکروبهای زیستی روده از طریق مکمل سازی وعده‌های غذایی با میکروبهای مفید یک راه جدیدی است. پروبیوتیک یک ارگانیسم یا ماده ای که در تعادل میکروبی روده شرکت می‌کند و اصطلاح پروبیوتیک‌ها بطور عمده از کلمه pro+bios گرفته شده که معنی آن زنده است و اغلب تحت عنوان یک پیش برنده‌ای که از راه طبیعی، در پیشرفت وضعیت سلامت در ارگانیسم میزبان کمک می‌کند، نامیده می‌شود در واقع پروبیوتیکها میکروارگانیسمهایی هستند که در ایجاد سلامتی در بدن میزبان کمک می‌کنند (Gibson.,1998). بنابراین پروبیوتیک‌ها یک دوران جدیدی را در استراتژی مدیریت سلامت از انسانها در ماهیان و نرمتنان باز می‌کنند.

در حال حاضر استفاده از پروبیوتیک‌ها از طریق غذا در بالا بردن سطح سلامت، درمان، پیشگیری و مکمل‌های رشد، کاملاً مرسوم شده‌است. یکی از مزیت‌های بدیهی پروبیوتیک‌ها این است که میکروبهای ویژه‌ای را برای ایجاد تعادل میکروبی روده در دستگاه گوارش توسعه می‌دهند و اثرات سودمند بسیار زیادی را بروی بدن میزبان اعمال می‌کنند. Parker در سال ۱۹۷۴ تعریفی را ارائه نمود که مطابق با آن پروبیوتیک‌ها ارگانیزم‌ها یا موجوداتی هستند که در تعادل میکروبی روده تاثیر می‌گذارند. Fuller در سال ۱۹۸۹ تعریف جامع‌تری را ارائه نمود که مطابق این تعریف، باکتریهای پروبیوتیکی یا زیست‌یار، به عنوان مکمل‌های غذایی میکروبی زنده‌ای می‌باشند که تاثیرات سودمندی را بر روی جانور میزبان از طریق بهبود تغییرات میکروبی روده میزبان ایفا می‌کنند. کاربرد پروبیوتیک‌ها مدت زمان زیادی است که در حیوانات اهلی مرسوم بوده است (Stavric S. and T. kornegay, 1995). اما در سالهای اخیر در آبی‌پروری نیز متداول گردیده‌است (Makridis *et al.*, 2001). در اواخر قرن گذشته باکتریهای اسیدلاکتیک جهت القاء به روده انسان با دیدگاه مهار کردن فعالیت باکتری‌های مضر، پیشنهاد شد (Tannok, 1997). عقیده جدید در خصوص پروبیوتیک‌ها تنها در ۳۲ سال گذشته شکل گرفت (Gatesoupe, 1999). چندین تعریف از پروبیوتیک‌ها بطور متوالی پیشنهاد شد (Parker, 1974). بطور کلی تمام این تعاریف ارگانیزم‌ها و موادی را شامل می‌شد که در تعادل میکروبی روده شرکت داشتند (Gatesoupe, 1999). این تعاریف سرانجام به مکمل‌های غذایی میکروبی زنده‌ای که بوسیله بهبود بخشیدن به تعادل میکروبی روده میزبان، تاثیرات سودمندی برای آن ایجاد می‌کنند، محدود شد (Fuller, 1989). تلاش‌های زیادی در جهت دستیابی به سویه‌های بومی میکروارگانیزم‌هایی که دارای خاصیت پروبیوتیکی بوده و قادر به کلنی‌سازی در بافت پوششی معده، روده کوچک و یا روده بزرگ حیوان میزبان می‌باشد، صورت گرفت. تاثیرات مثبت پروبیوتیک‌ها ممکن است نمایانگر قدرت آنها در رقابت با دیگر باکتریها باشد (Austin *et al.*, 1995). به هر حال تحقیقات در زمینه پروبیوتیک‌ها برای آبی‌پروری قدم‌های اولیه توسعه را برداشته و هنوز نیاز به کار بیشتری دارد، بطوریکه

اطلاعات قابل دسترس هنوز هم ناقص و ناتمام می‌باشد (Gomez-Gil *et al.* , 2000).

پروبیوتیک‌ها در پرورش لاروها به ۳ روش مورد استفاده قرار می‌گیرند:

۱. با معرفی باکتری‌های خاص به سیستم گوارشی میزبان از طریق غذای زنده یا غذای مصنوعی

۲. با افزودن باکتری‌های مفید به آب محیط پرورش

۳. با افزودن ترکیباتی به غذای مصنوعی که این ترکیبات بطور انتخابی تولید باکتری‌های مفید روده‌ای را

تحریک می‌کنند (Ringo and Birkbeck, 1999).

استفاده از باکتری‌های انتخابی برای رشد و بهبود مناسب جمعیت میکروبی میزبان از جمله ایده‌های

جدیدی می‌باشد که از طریق دستکاری جمعیت باکتری در آبزیان انجام می‌گیرد. در همین راستا برخی از

میکروارگانیزم‌ها مانند : لاکتوباسیل‌ها، ویبریوها ، باسیل‌ها و مخمرها از آن جمله می‌باشند (Ringo and

Birkbeck, 1999). از متداولترین پروبیوتیک‌ها که در کشورهای مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد، مخمرها

می‌باشند که به دلیل ارزش غذایی بالا و دارا بودن پروتئین، ویتامین B، رنگدانه‌ها و کربوهیدرات‌های

پیچیده مانند گلوکان‌ها نقش مهمی در تکامل تغذیه در آبزی‌پروری ایفا می‌کنند (Ringo and Birkbeck,)

(1999). مخمرها قارچ‌های تک‌سلولی هستند که از گذشته جهت پخت نان و غیره از آنها استفاده می‌گردید.

حدود ۳۹ جنس و ۳۶۳ گونه از مخمرها شناسایی شده‌اند. گونه‌های مختلفی از مخمرها در خصوص لاروهای

آبزی مورد استفاده قرار گرفته است که می‌توان از دبارومایسیس هانسنی (*Debaryomyces*

hansenii) متچینی کویا (*Metschnikowia bicuspidata*) ساکارومایسیس سرویزیا (*Saccharomyces*

Cerevisiae) و غیره نام برد. مخمر نانواپی ساکارومایسیس سرویزیا از جمله مخمرهایی می‌باشد که اخیراً در

غنی‌سازی با غذاهای زنده مورد تغذیه لاروهای آبی و یا از طریق مکمل‌سازی با غذاهای فرموله شده در آبی‌پروری مورد استفاده قرار می‌گیرد. در اکثر تحقیقات صورت گرفته در ارتباط با آبیان، مخمر زنده نانویی مورد استفاده قرار گرفته است، در حالیکه گزارش کمتری از محصولات مخمری غیر زنده گزارش شده‌است. مخمرها در همه جا حضور داشته و توسط حیوانات، جریان هوا و آب منتشر می‌شوند و توانایی رشد در محیط‌های متنوع دارای مواد آلی قابل دسترس را دارند. مخمرها انواع متعددی دارند که متداول‌ترین آنها در صنعت، کشاورزی، صنایع غذایی و پزشکی، مخمر ساکارومایسس سرویزیا است. این مخمر جزء رده ساکارومایستس بوده و بطریق جوانه زدن تکثیر می‌یابد (Noh *et al.*, 1994). توانایی مخمرهای مختلف و از جمله مخمر ساکارومایسیس سرویزیا در تولید بسیاری از ترکیبات متابولیکی مختلف بود که از طریق افزایش ترشح آنزیم‌های گوارشی و تاثیرگذاری در روند هضم مواد غذایی خورده شده، سبب تحریک سیستم ایمنی لاروهای ماهی و افزایش نرخ بقا شده و قابلیت تاثیرگذاری بسیار خوبی در رشد لاروهای ماهی دارند. (Ringo and Birkbeck, 1999). مدت زمان مدیدی است که این میکروارگانیزم‌ها در حیوانات اهلی استفاده می‌شوند (Stavric and kornegay, 1995). در حالیکه اخیراً در آبی‌پروری نیز کاربرد آن‌ها متداول گردیده‌است (Makridis *et al.*, 2001).

۱-۱-۲-۱- فاکتورهای موثر در فعالیت پروبیوتیک‌ها

مکانیسمی که توسط آن پروبیوتیک‌ها بروی میزبان اثر می‌گذارند ناشناخته است. تمامی فاکتورها از قبیل میزان چسبندگی، محل اتصال، فاکتورهای استرس، جیره‌های غذایی، شرایط محیطی مشخص، در کلونی