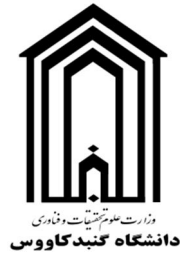


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی
گروه شیلات

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.Sc)
در رشته شیلات گرایش تکثیر و پرورش آبزیان

**تأثیر دو گونه پروبیوتیکی *Bifidobacterium lactis* و *Bifidobacterium animalis*
در جیره غذایی بر رشد و قابلیت هضم لارو ماهی قزل آلائی رنگین کمان
(*Oncorhynchus mykiss*)**

جواد سهندی

استاد راهنما

دکتر حجت الله جعفریان

اساتید مشاور

دکتر مهدی سلطانی

دکتر پونه ابراهیمی

۱۳۹۲

تعهدنامه

نظربه اینکه چاپ و انتشار پایان نامه های تحصیلی دانشجویان دانشگاه گنبد کاووس مبین بخشی از فعالیت های علمی- پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات و امکانات دانشگاه انجام می شود، بنابر این به منظور رعایت حقوق دانشگاه، کلیه دانش آموختگان نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

- ۱) قبل از چاپ پایان نامه (رساله) خود، مراتب را قبلا بطور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع داده و کسب مجوز نمایند.
- ۲) در انتشار نتایج پایان نامه در قالب مقالات مجلات علمی پژوهشی، همایش ها و سایر موارد، ذکر نام دانشگاه گنبد کاووس الزامی است.
- ۳) انتشار نتایج پایان نامه به هر شکلی (مقاله، کتاب، ثبت اختراع و ابداع) باید با کسب اجازه استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب جواد سهندی دانشجوی رشته تکثیر و پرورش آبزیان مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه گنبد کاووس تعهدات فوق را قبول کرده و ملزم به رعایت کلیه مفاد آن می باشم.

نام و نام خانوادگی دانشجو

امضا

تاریخ

قال الله تعالى:

"أَحِلَّ لَكُمْ صَيْدُ الْبَحْرِ وَطَعَامُهُ، مَتَاعًا لَكُمْ وَ لِلسَّيَّارَةِ"

صَدَقَ اللهُ عَلَى الْعَظِيمِ

سوره مائده، آیه ۹۶

تقدیم به

ساحت مقدس و نورانی امام زمان (عج)

یگانہ منجی عالم بشریت، فخر عالم امکان و بازماندہ ذریعہ پاک رسول اللہ کہ درود خداوند بر او و بر خاندان پاک و مطہرش باد

و بہ یگانہ پرچم دار ولایت حضرت آیت اللہ خامنہ ای

رہبری فرزاند انقلاب اسلامی ایران

و بہ شہدای گلگون کفن ایران اسلامی

پاسداران تحقیقی این آب و خاک

و بہ والدین عزیز و بزرگوارم

کہ وجودم از وجودشان است و توفیقاتم از تلاش ایشان، آمان کہ قلم علم آموزی را با دستان محترم آشنا نمود و تکیہ گاہ رشد و بالندگیم هستند.

تقدیر و سپاسگزاری

سپاس بی‌متنا از آن حضرتش است آنکه آفرید در کمال اراده و خرد و آموخت و توصیه نمود به آموختن و از آن آموختن مردانی مرد تربیت نمود به سوی خود خواند بنام شهید. تقدیر حقیقی جهان در دستان رادمردانی است که جان را در دست گرفتند و باندای اعدا کبر در راه ایمان و اعتقادشان ایستادند، آنانی که نشان باقی ماند اما جسمشان حرکت باز نگشت و آنانی که جسم ایشان در کمال گمنامی بازگشت. بار پروردگارا من از خود چیزی ندارم هر چه هست ز توست و از الطاف توست. در این سفر نیوی همواره در کنارم بودی و مرا مورد لطف و کرامت خویش قرار داده ای. بار الهی چگونه سپاست گویم که توانش در من نیست. بار الهی مراد این راه یاری فرماتد به رسالت بندگی خویش عمل نایم و در وجودم عشق پدید آموختن قرار داده تا به امر رسول خاتم (ص) که فرمود از ممد تا محمد به دنبال آموختن باشید جامه عمل پوشانم. پروردگارا مسیر زندگیم را علمی و طریقت سفرم به آخری را همراه علم قرار ده. پروردگارا تو را سپاس می گویم به آنچه به لطفت بر من ارزانی داشته و آنچه که به حکمتت از من دور نمودی. آنچه در این مجموعه کرده آمده است حاصل نمی شد مگر به یاری عزیزانی که در مراحل این تحقیق مرایای رسانند که در اینجا رسم ادب لازم می دانم مراتب سپاس و قدردانی خویش را تقدیرشان نایم: از استاد راهنمای بزرگوارم جناب آقای دکتر محبت... بصغریان که علاوه بر طریقت علم، طریقت زیستن را بر من آموخت. راهنماییهای ارزنده ایشان در تمام مراحل پژوهش باعث شد که این رساله را با موفقیت به اتمام برسانم و وجود همچون پدرانه ایشان همراه بنده در کل مسیر این مطالعه مشوق را هم بود و همچنین با قرار دادن امکانات اجرایی پایان نامه در اختیار اینجانب از ایشان نیات پاس را دارم. از اساتید مشاوری جناب آقای دکتر محمدی سلطانی و سرکار خانم دکتر پوروند ابراهیمی کمال امتنان را دارم. همچنین از راهنماییهای ارزنده دکتر محمد مسیح قدردانی می نایم. از دوستانم که در این مطالعه به نحوی مرایای نمودند همچون مهندس جواد باقری و دبا دام و مهندس حسین عرب کمال امتنان را دارم.

همچنین از بیکاری صمیمانه مسئولین محترم آزمایشگاه های دانشگاه کبک کاووس جناب آقای دکتر حواویسیات مدیر کل آزمایشگاه های دانشگاه، مهندس سروانی کارشناس آزمایشگاه گیاه شناسی، مهندس جعفرزاده کارشناس آزمایشگاه زراعت و مهندس حسینی کارشناس آزمایشگاه شیمی کمال امتنان را دارم. از آقایان ارسلان بسلکه، مصطفی رستمی و حسن کربلایی به واسطه بیکاری صمیمانه در اجرای جلد دفاع کمال امتنان را دارم.

همچنین در پایان بر خود واجب می دانم تا از زحمات بی دریغ و صمیمانه بزرگواران سرکار خانم مهندس پریسام لوی و مهندس نفیسه بریحی که در این مطالعه سایه به سایه در کنار ختیر بیماری و بیکاری نمودند تا این مطالعه به سرمنزل مقصود رسد قدردانی نایم و از خداوندشان توفیقات روز افزون را برای ایشان مسئلت نایم.

چکیده

استفاده از زیست‌یارها در صنعت آبی‌پروری به عنوان شیوه نوین مدیریتی تلقی شده و روبه فزونی است. هدف از این مطالعه معرفی گونه‌های نوین زیست‌یار بر پایه تحقیقات داخل آزمایشگاهی (In vitro) جهت افزایش عملکرد و کارایی رشد و قابلیت هضم در لاروهای قزل‌آلای رنگین‌کمان است. حاصل این مطالعه استفاده از باکتری بیفیدوباکتریوم انیمالیس (*Bifidobacterium animalis*) و بیفیدوباکتریوم لاکتیس (*Bifidobacterium lactis*) که جزء باکتری‌های زیست‌یار یا پروبیوتیکی محسوب می‌شوند و تاکنون مطالعه‌ای درخصوص آن صورت نگرفته است، می‌باشد. در همین جهت تعداد ۵۰۰ قطعه لارو قزل‌آلای رنگین‌کمان با میانگین وزن اولیه $0/197 \pm 0/583$ گرم پس از تهیه و انتقال به آزمایشگاه در سه تیمار آزمایشی و یک تیمار شاهد با چهار تکرار تقسیم گردید. جهت ارزیابی تاثیر زیست‌یارهای مورد نظر سه غلظت 1×10^9 ، 2×10^9 و 3×10^9 واحد کلنی در ۱۰۰ گرم غذای مصرفی تهیه و به مدت ۶۰ روز به لاروها خورانیده شد. بهترین عملکرد بین تیمارهای آزمایشی فوق‌الذکر، در تیمار تغذیه شده با کمترین غلظت بیفیدوباکتریوم‌ها مشاهده شد. نتایج این مطالعه نشان داد که بیفیدوباکتریوم انیمالیس و بیفیدوباکتریوم لاکتیس می‌تواند به عنوان دو گونه زیست‌یار موثر در افزایش رشد، بازماندگی و قابلیت هضم لاروهای قزل‌آلای رنگین‌کمان مورد استفاده قرار گیرد، همچنین نتایج این مطالعه نشان از پتانسیل بالای بیفیدوباکتریوم‌های مصرفی در بهبود معیارهای خونی لاروهای پرورشی دارد.

واژگان کلیدی: رشد، قابلیت هضم، بازماندگی، بیفیدوباکتر، قزل‌آلا.

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: مقدمه

- ۱-۱- کلیات ۳
- ۱-۱-۱- زیست یار چیست؟ ۴
- ۱-۲- کاربرد زیست یارها در صنعت آبی پرووری ۴
- ۱-۳- کلیاتی پیرامون بیفیدوباکترها ۵
- ۱-۴- خصوصیات کلی زیست یارها ۶
- ۲-۱- ضرورت اجرای طرح ۷
- ۱-۲-۱- کلیاتی پیرامون ضرورت کاربرد زیست یارها در تغذیه آبزیان ۷
- ۲-۲-۱- کلیاتی پیرامون ضرورت کاربرد بیفیدوباکترها در تغذیه قزل آلای رنگین کمان ۸

فصل دوم: کلیات و بررسی منابع

- ۱-۲- تاریخچه استفاده از زیست یارها ۱۳
- ۲-۲- روش های مورد استفاده جهت جایگزینی زیست یارها در دستگاه گوارش ماهیان ۱۴
- ۳-۲- مطالعه تاثیر زیست یارها بر جنبه های مختلف آبی پرووری ۱۶
- ۴-۲- مطالعات انجام شده در استفاده از زیست یارها ۱۷

فصل سوم: مواد و روش ها

- ۳- مواد و روش ها ۲۱
- ۱-۳- مواد مصرفی مورد استفاده ۲۱
- ۱-۱-۳- مواد مورد استفاده در مطالعه ۲۱
- ۲-۱-۳- گونه های زیست یار مورد استفاده ۲۱
- ۳-۱-۳- مواد مصرفی در این مطالعه ۲۲
- ۲-۳- نحوه اجرای مطالعه ۲۲
- ۱-۲-۳- تهیه و کشت زیست یارهای مورد استفاده ۲۲

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۲	۲-۲-۳- تهیه غلظت‌های مورد نظر.....
۲۴	۳-۲-۳- مکمل‌سازی جیره مورد استفاده.....
۲۴	۴-۲-۳- طرح آزمایش.....
۲۴	۵-۲-۳- تیمارهای آزمایشی.....
۲۵	۶-۲-۳- اندازه‌گیری معیارهای کیفی آب.....
۲۵	۷-۲-۳- سنجش فلور باکتریایی دستگاه گوارش ماهیان در پایان دوره مطالعه.....
۲۶	۸-۲-۳- زیست‌سنجی لاروهای قزل‌آلای رنگین‌کمان.....
۲۶	۹-۲-۳- معیارهای رشد.....
۲۷	۱۰-۲-۳- معیارهای زیستی.....
۲۹	۱۱-۲-۳- معیارهای تغذیه‌ای.....
۳۰	۱۲-۲-۳- نرخ بازماندگی لاروها.....
۳۰	۱۳-۲-۳- اندازه‌گیری معیارهای خون‌شناختی.....
۳۰	۱-۱۳-۲-۳- اندازه‌گیری معیارهای خونی لاروهای قزل‌آلای رنگین‌کمان در انتهای دوره آزمایش.....
۳۱	۱-۱۳-۲-۳- تعداد گلبول‌های قرمز و سفید.....
۳۲	۲-۱۳-۲-۳- هموگلوبین.....
۳۲	۳-۱۳-۲-۳- هماتوکریت.....
۳۲	۴-۱۳-۲-۳- شاخص‌های خونی.....
۳۳	۲-۱۳-۲-۳- اندازه‌گیری معیارهای سرم خونی لاروهای قزل‌آلای رنگین‌کمان.....
۳۴	۳-۱۳-۲-۳- اندازه‌گیری معیارهای ایمنی‌شناسی در لاروهای ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان.....
۳۶	۱۴-۲-۳- تست مقابله در برابر عوامل استرس‌زا.....
۳۶	۱-۱۴-۲-۳- آزمون مقابله با شرایط اسیدی با pH ۲.....
۳۶	۲-۱۴-۲-۳- آزمون مقابله با شرایط قلیایی با pH ۱۲.....
۳۶	۳-۱۴-۲-۳- آزمون مقابله با شرایط دمایی ۴۰°C.....
۳۷	۴-۱۴-۲-۳- آزمون مقابله با آمونیا به میزان ۵ میلی‌گرم در لیتر.....
۳۷	۱۵-۲-۳- تجزیه شیمیایی لاشه لاروهای قزل‌آلای رنگین‌کمان جهت تعیین ترکیبات مغذی آن.....

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۳۸	اندازه‌گیری قابلیت هضم در لاروهای قزل‌آلای رنگین‌کمان
۳۹	روش آماری (تجزیه و تحلیل داده‌ها) و شیوه نمونه برداری

فصل چهارم: نتایج

۴۳	نتایج
۴۳	۱-۱- اثر بیفیدوباکتریوم‌های مورد استفاده بر معیارهای رشد لارو قزل‌آلای رنگین‌کمان
۴۴	۱-۱-۱- وزن نهایی
۴۴	۱-۱-۲- طول نهایی
۴۶	۱-۳- افزایش وزن بدن
۴۷	۱-۴- نرخ رشد ویژه
۴۸	۱-۵- میانگین رشد روزانه
۴۸	۱-۶- غذای نسبی خورده شده
۴۹	۲- معیارهای زیستی در لاروهای قزل‌آلای رنگین‌کمان
۴۹	۱-۲- نسبت کارایی مواد مغذی جیره
۵۰	۲-۲- فاکتور وضعیت
۵۰	۳-۲- شاخص‌های فیزیولوژیک
۵۰	۳- معیارهای تغذیه‌ای در لاروهای قزل‌آلای رنگین‌کمان
۵۱	۱-۳- نرخ کارایی غذایی
۵۱	۲-۳- ضریب تبدیل غذایی
۵۲	۳-۳- افزایش پروتئین
۵۲	۴-۳- افزایش چربی
۵۲	۵-۳- نرخ بهره‌برداری از پروتئین
۵۲	۶-۳- نرخ بهره‌برداری از چربی
۵۳	۷-۳- انرژی ابقاء شده به شکل پروتئین
۵۳	۸-۳- میزان انرژی کا ماهیچه

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
..... ۹-۳-۴- کارایی ابقاء انرژی	۵۳
..... ۱۰-۳-۴- نرخ رشد متابولیکی	۵۳
..... ۴-۴- درصد بازماندگی لاروهای قزل‌آلای رنگین‌کمان	۵۴
..... ۱-۴-۴- درصد بازماندگی	۵۴
..... ۵-۴- معیارهای خون‌شناختی لاروهای ماهی قزل‌آلا	۵۵
..... ۱-۵-۴- معیارهای خون‌شناسی	۵۵
..... ۱-۱-۵-۴- هماتوکریت	۵۵
..... ۲-۱-۵-۴- گلبول‌های قرمز خون	۵۶
..... ۳-۱-۵-۴- گلبول‌های سفید خون	۵۶
..... ۴-۱-۵-۴- تغییرات میانگین غلظت هموگلوبین (MCHC)	۵۶
..... ۲-۵-۴- معیارهای سرم خونی لارو قزل‌آلای رنگین‌کمان	۵۷
..... ۱-۲-۵-۴- آلبومین	۵۷
..... ۲-۲-۵-۴- آلکالین فسفاتاز	۵۷
..... ۳-۲-۵-۴- آلفا- آمیلاز	۵۸
..... ۴-۲-۵-۴- لیپاز	۵۸
..... ۵-۲-۵-۴- ALAT و ASAT	۵۸
..... ۶-۲-۵-۴- پروتئین کل	۵۸
..... ۷-۲-۵-۴- کورتیزول	۵۹
..... ۶-۴- تست مقابله در برابر عوامل استرس‌زا	۵۹
..... ۱-۶-۴- تست مقابله با pH اسیدی	۶۰
..... ۲-۶-۴- تست مقابله با pH قلیایی	۶۰
..... ۳-۶-۴- تست مقابله با دمای ۴۰°C	۶۰
..... ۴-۶-۴- تست مقابله با ۵ میلی‌گرم در لیتر آمونیا	۶۰
..... ۷-۴- تجزیه بیوشیمیایی لاشه قزل‌آلای رنگین‌کمان جهت تعیین ترکیبات مغذی آن	۶۱
..... ۱-۷-۴- پروتئین خام	۶۱

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
..... ۴-۷-۲- چربی خام	۶۱
..... ۴-۷-۳- انرژی خام	۶۲
..... ۴-۷-۴- خاکستر	۶۲
..... ۴-۷-۵- ماده خشک	۶۲
..... ۴-۸-۸- اندازه گیری قابلیت هضم در لاروهای قزل آلابی رنگین کمان	۶۲
..... ۴-۸-۱- قابلیت هضم ظاهری پروتئین	۶۳
..... ۴-۸-۲- قابلیت هضم ظاهری چربی	۶۳
..... ۴-۸-۳- قابلیت هضم ظاهری انرژی	۶۳
..... ۴-۹-۹- سنجش فلور باکتریایی دستگاه گوارش	۶۴
..... ۴-۱۰-۱- معیارهای کیفی آب	۶۴
..... ۴-۱۰-۱- تغییرات دما	۶۵
..... ۴-۱۰-۲- تغییرات pH	۶۵

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

..... ۵- بحث	۶۹
..... ۵-۱- زیست یارها و ضرورت استفاده از آنها در آبی پروری	۶۹
..... ۵-۲- معیارهای رشد، زیستی و تغذیه ای در لاروهای قزل آلابی رنگین کمان	۷۰
..... ۵-۲-۱- معیارهای رشد	۷۰
..... ۵-۲-۲- معیارهای زیستی	۷۴
..... ۵-۲-۳- معیارهای تغذیه ای	۷۴
..... ۵-۳- تاثیر بیفیدوباکتریوم های مصرفی بر میزان بقاء لاروها در تیمارهای مختلف	۷۷
..... ۵-۴- نقش بیفیدوباکتریوم های مصرفی در معیارهای خون شناختی	۷۹
..... ۵-۴-۱- بررسی معیارهای خون شناسی	۷۹
..... ۵-۴-۲- معیارهای بیوشیمیایی و ایمنی سرم خون لارو ماهی قزل آلابی رنگین کمان	۸۱

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۸۵	۳-۴-۵- بررسی تاثیر بیفیدوباکتریوم‌ها بر مقاومت لاروها در برابر استرس‌های محیطی
۸۶	۵-۴-۵- بررسی تاثیر بیفیدوباکتریوم‌ها بر ترکیبات بیوشیمیایی لاشه لاروها پس از دوره مطالعه
۸۸	۶-۴-۵- بررسی تاثیر بیفیدوباکتریوم لاکتیس و بیفیدوباکتریوم انیمالیس بر قابلیت هضم ظاهری لارو قزل‌آلا
۹۰	۷-۴-۵- بررسی تاثیر بیفیدوباکتریوم انیمالیس و بیفیدوباکتریوم لاکتیس بر فلور میکروبی دستگاه گوارش
۹۱	۸-۴-۵- فاکتورهای کیفی آب مورد استفاده
۹۲	۹-۵- نتیجه‌گیری
۹۳	پیشنهادات
۹۷	منابع

فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
۲۴	جدول ۱-۳
۴۳	جدول ۱-۴
۴۴	جدول ۲-۴
۴۹	جدول ۳-۴
۵۱	جدول ۴-۴
۵۵	جدول ۵-۴
۵۷	جدول ۶-۴
۵۹	جدول ۷-۴
۶۱	جدول ۸-۴
۶۳	جدول ۹-۴
۶۴	جدول ۱۰-۴
۶۵	جدول ۱۱-۴

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۴۵	شکل ۱-۴
۴۶	شکل ۲-۴
۴۷	شکل ۳-۴
۴۷	شکل ۴-۴
۴۸	شکل ۵-۴
۵۴	شکل ۶-۴
۶۵	شکل ۷-۴
۶۶	شکل ۸-۴

فصل اول

مقدمه

۱- مقدمه

۱-۱- کلیات

تامین نیازهای غذایی جامعه از ضروری ترین برنامه‌هایی است که باید بدان پرداخته شود. رشد روز افزون جمعیت جهان به ویژه در کشورهای جهان سوم که با فقر غذایی و بحران دستیابی به آن مواجه هستند از جمله علل توجه به کشاورزی و منابع طبیعی و بهره‌برداری بیشتر از این منابع است. از جمله نیازهای مهم بشر منابع پروتئینی هستند. در این بین فرآورده‌های دام، طیور و آبزیان از نظر تامین انرژی و پروتئین جایگاه برجسته‌ای دارند. پرورش و تولید دام، طیور و آبزیان مستلزم دسترسی به خوراک، شرایط و محیط مناسب و البته بهداشت است. در این میان صنعت طیور، پرورش گاو شیری و آبزی‌پروری از اهمیت بالایی برخوردار است و از این میان مصرف گوشت ماهی روز به روز به علت کلسترول پایین و سهل‌الهضم بودن روز به روز در حال افزایش است.

آنچه امروز در پرورش آبزیان از جمله ماهیان اهمیت دارد تامین نیاز غذایی و بهداشتی است. غذای با کیفیت باید دارای پروتئین مناسب و انرژی بالایی جهت تامین نیازهای غذایی ماهی هدف باشد و بر اساس گونه مورد نظر تهیه گردد. در این بین حفظ بهداشت و افزایش مقاومت ماهیان پرورشی از موارد مهم و قابل توجه است. در همین راستا تاکنون مطالعات مختلفی در خصوص فرآوری مواد خوراکی، مکمل‌سازی، جایگزینی و تخمیر مواد اولیه خوراک ماهی صورت گرفته است. بدیهی است که یکی از این روش‌های مدیریتی استفاده از باکتری‌های زیست‌یار^۱ می‌باشد که به عنوان محصولات زنده میکروبی در تغذیه انواع آبزیان به منظور اعمال تغییرات در فلور میکروبی دستگاه گوارش میزبان و بهبود عملکرد دستگاه گوارش به آبی هدف خوراندیده می‌شود. طبق گزارش یانبو و

^۱ Probiotic

زیرا (۲۰۰۶) استفاده از زیست‌یارها می‌تواند موجب کاهش هزینه‌های تولید گردد. علاوه بر این از زیست‌یارها در جهت افزایش بازماندگی و مقاومت میزبان در برابر بیماری‌ها و شرایط استرس‌زا استفاده می‌گردد. لازون و همکاران (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای دریافتند که مهمترین مسئله در تولید ماهی در سیستم‌های متراکم، تلفات دوره لاروی است. استفاده از زیست‌یارها به عنوان روشی جهت افزایش کیفیت غذایی و افزایش هضم پذیری مورد استفاده قرار می‌گیرد تا بتواند کمبودهای تغذیه‌ای را برطرف کرده و سبب افزایش رشد و بازماندگی لارو آبی شود. کاربرد زیست‌یارها در آبی پروری سابقه چندانی نداشته و تقریباً به سه دهه گذشته برمی‌گردد، در حالی‌که بیشترین سابقه بکارگیری زیست‌یارها مربوط به دام و طیور می‌باشد (گاتسوپ، ۱۹۹۹).

۱-۱-۱- زیست‌یار چیست؟

واژه پروبیوتیک، که در این مجموعه معادل فارسی آن "زیست‌یار" استفاده می‌شود، واژه‌ای یونانی به معنای "برای زندگی" است و کلمه لاتین آن متشکل از ترکیب Pro به معنی "برای" و bio به معنی "زندگی" می‌باشد. این واژه نخستین بار توسط لی لی و استیل‌ول (۱۹۶۵) در مورد مواد مترشحه به وسیله میکروارگانیسم‌ها به کار گرفته شد. بعدها پارکر (۱۹۷۴) تعریف دیگری را ارائه کرد که مطابق آن زیست‌یارها ارگانیسم‌ها یا موادی هستند که در تعادل میکروبی روده تاثیرگذار هستند. اما تعریف جامع‌تری در سال ۱۹۸۹ توسط فولر ارائه گردید که مطابق این تعریف، باکتری‌های زیست‌یار، به عنوان مکمل‌های غذایی میکروبی زنده‌ای می‌باشند که تاثیرات سودمندی را بر جانور میزبان از طریق بهبود تغییرات میکروبی در روده میزبان ایفا می‌کنند. محدوده وسیعی از میکروارگانیسم‌ها از جمله مخمرها (Saccharomyces و Debaryomyces)، باکتری‌های گرم مثبت (Carnobacterium, Bacillus)، به عنوان Bifidobacterium, Lactobacillus و باکتری‌های گرم منفی (Aeromonas و Vibrio)، به عنوان پروبیوتیک مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند (ایریانتو و آستین، ۲۰۰۲؛ بالکازار و همکاران، ۲۰۰۷).

۱-۱-۲- کاربرد زیست‌یارها در صنعت آبی‌پروری

در صنعت پرورش آبزیان توجه به بهبود عملکرد دستگاه گوارش و بهبود شرایط کیفی آب مورد استفاده در این صنعت بسیار مهم بوده و دارای اهمیت ویژه‌ای می‌باشد. بنابراین با افزودن این

زیست‌پارها علاوه بر تاثیر بر عملکرد رشد و تغذیه به سبب فعالیت‌های مختلف از جمله مقابله با عوامل بیماری‌زا مانع از مصرف مواد شیمیایی و نیز آنتی‌بیوتیک‌ها می‌شوند. در همین راستا سازمان خواروبار جهانی (FAO^۱)، استفاده از زیست‌پارها را برای بهبود محیط زیست آبزیان به عنوان موضوع مهم تحقیقات آینده در حوزه آبی پروری تعیین نموده است (ساب آسینگ، ۱۹۹۷). سطح وسیعی از زیست‌پارها به صورت تجاری در سطح جهان استفاده می‌شوند که شامل نژادهای مختلف باکتریایی هستند و در جهت افزایش سلامت میزبان بکار برده می‌شوند.

۱-۱-۳- کلیاتی پیرامون بیفیدوباکترها

در این مطالعه باکتری‌های بیفیدوباکتر شامل PTCC^۲-(1631) *Bifidobacterium animalis* و PTCC-(1736) *Bifidobacterium lactis* متعلق به جنس *Bifidobacterium* مورد استفاده قرار گرفت که پاره‌ای از خصوصیات آن‌ها به شرح ذیل است:

باکتری‌هایی گرم مثبت، بی‌هوازی، میله‌ای شکل منشعب هستند که با تخمیر همگن قندها تولید اسید لاکتیک می‌نمایند. اعضای این جنس متعلق به راسته *Actinobacteria* هستند که بیشترین ساختار بازهای آلی در ساختار ژنوم آن‌ها متعلق به سیتوزین و گوانین می‌باشد. گونه‌هایی خاصی از این جنس تخصص یافته در جهت هضم ترکیبات مغذی خاصی هستند که از آن جمله می‌توان به ترکیبات گیاهی غیر قابل هضم اشاره نمود. دمای مناسب رشد آن‌ها ۳۷°C و محیط کشت مناسب آن‌ها محیط کشت MRS^۳ می‌باشد. بیشتر در فرآورده‌های لبنی و در خصوص انسان و دام کاربرد دارند و گزارش محدودی از آن‌ها در خصوص آبزیان ارائه شده است. به سادگی در ترکیبات تخمیری از جمله ماست یافت می‌شوند و طبق مطالعات شل و همکاران (۲۰۰۲) با رشد رقابتی مانع رشد عوامل بیماری‌زا می‌شوند.

¹ Food and Agriculture Organization

² Persian Type Culture Collection

³ Man Rogosa Sharpe

۱-۱-۴- خصوصیات کلی زیست‌یارها

عمده فعالیت زیست‌یارها در بهبود عملکرد دستگاه گوارش و افزایش سلامت میزبان در دستگاه گوارش میزبان^۱ صورت می‌گیرد. نحوه عملکرد زیست‌یارها درون دستگاه گوارش به سه شکل درون سلولی^۲، موکوسی^۳ و تحت موکوسی می‌باشد (شرمن و همکاران، ۲۰۰۹). در شکل درون سلولی تمام فعالیت درون محوطه دستگاه گوارش ظاهر می‌شود که موجب تعادل جمعیت میکروبی دستگاه گوارش می‌شود. مصرف زیست‌یارها موجب توسعه هموستازی دستگاه گوارش شده و موجب تحریک توسعه میکروبی شده و مانع از رشد پاتوژن‌ها می‌شود (اوهاشی و یوشیدا، ۲۰۰۹؛ شرمن و همکاران، ۲۰۰۹). تلقیح گونه‌های باکتریایی خاص به دستگاه گوارش موجب تغییرات وسیعی در ترکیب کلنی‌های باکتریایی دستگاه گوارش می‌گردد. این تغییر در ترکیب بسته به میزان توانایی رقابتی باکتری مورد استفاده دارد. ماریانلی و همکاران (۲۰۱۰) با مطالعه‌ای در خصوص گونه لاکتوباسیلوس رامنوسوس (*Lactobacillus rhamnosus*) علیه گونه‌ای از باکتری سالمونلا^۴ متوجه رقابت زیست‌یار مصرفی با گونه سالمونلا گردیدند. بر این اساس اتصال لاکتوباسیلوس مصرفی به جایگاه‌های باکتریایی دستگاه گوارش و ترشح برخی ترکیبات، ضد سلول‌های میکروبی عامل این موفقیت در کلنی‌سازی و رقابت است. بسیاری از باکتریوسین‌ها^۵ مترشحه توسط لاکتوباسیلوس‌ها دارای فعالیت ضد پاتوژنی در دستگاه گوارش می‌باشند. تاثیرات باکتریایی در دستگاه گوارش از فرآیند پیچیده‌ای برخوردار است که به سادگی قابل بیان نیست و بسیاری از قسمت‌های آن هنوز ناشناخته است. آنچه که در تلقیح زیست‌یارها صورت می‌گیرد انتقال فلور میکروبی شناخته شده به دستگاه گوارش آبری هدف است که در شرایطی که دستگاه گوارش آبری میزبان عاری از فلور میکروبی (لارو آبری) باشد، مسلماً استقرار فلور میکروبی جدید مورد نظر ساده‌تر و موثرتر خواهد بود. اما اگر آبری هدف دارای فلور میکروبی بومی باشد زمان تلقیح تا زمان استقرار طولانی بوده و امکان استقرار به صورت دائمی نیز چندان ساده نخواهد بود. ماهیت این تاثیرات متقابل می‌تواند از نوع رقابتی^۶ و یا تقویت کننده^۷ باشد. به همین

¹ Gastro-intestinal tract

² Luminal

³ Mucosal

⁴ Salmonella

⁵ Bacteriocin

⁶ Antagonistic

⁷ Synergistic