

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه گنبد کاووس

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته تکثیر و پرورش آبزیان

**مقایسه درون حوضه‌ای ویژگی‌های تولیدمثلی سیاه ماهی
(*Capoeta capoeta gracilis*) در ۵ سر شاخه از حوضه اصلی
گرگانرود (نهرهای زرین گل، تیل آباد، چل چای، دوغ و پیشکمر)**

پژوهش و نگارش

خدیدجه شامخی رنجبر

استاد راهنما

دکتر رحمان پاتیمار

اساتید مشاور

دکتر رسول قربانی نصرآبادی

مهندس ضیاء کردجزی

زمستان ۱۳۹۰



دانشگاه گنبد کاووس

تعهد نامه چاپ پایان نامه

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه‌های تحصیلی دانشجویان دانشگاه گنبد کاووس مبین بخشی از فعالیت‌های علمی- پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات و امکانات دانشگاه انجام می‌شود، بنابر این به منظور رعایت حقوق مجتمع، کلیه دانش‌آموختگان نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

- (۱) قبل از چاپ پایان نامه (رساله) خود، مراتب را قبلاً 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، همایش‌ها و سایر موارد، ذکر نام دانشگاه گنبد کاووس، اساتید راهنما و مشاوران الزامی است.
- (۳) انتشار نتایج پایان نامه به هر شکلی (مقاله، کتاب، ثبت اختراع و ابداع) باید با کسب اجازه استاد راهنما و صورت گیرد.

اینجانب خدیجه شامخی رنجبر دانشجوی رشته شیلات مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه گنبد کاووس تعهدات فوق را قبول کرده و ملزم به رعایت کلیه مفاد آن می‌باشم.

نام و نام خانوادگی دانشجو

امضا

تاریخ

تقدیر و تشکر

گذراندن مراحل اجرایی و تدوین این پایان نامه پس از الطاف الهی مدیون راهنمایی و همفکری بزرگوارانی است که بی تردید بدون همراهی آنان طی این طریق با مشکلات فراوان همراه بود لذا بر خود لازم می دانم مراتب سپاس خود را به تمامی کسانی که در مراحل مختلف این پژوهش مرا یاری نموده‌اند تقدیم دارم.

سپاس ویژه خود را تقدیم می‌نمایم به خانواده ارجمندم که همواره چراغ وجودشان روشنگر راهم بوده است. امتنان و سپاس قلبی خود را به استاد راهنمای گرامی جناب آقای دکتر رحمان پاتیمار و اساتید مشاور ارجمند جناب آقایان دکتر رسول قربانی و مهندس ضیاء کردجزی تقدیم می‌کنم که در تمامی لحظات اجرای پایان نامه مرا رهین محبت‌ها و راهنمایی‌های خویش ساخته‌اند.

چکیده

این تحقیق جهت تعیین ویژگی‌های تولید مثلی گونه سیاه ماهی (*Capoeta capoeta gracilis*) انجام گردید. ۱۷۰۵ نمونه از پنج سرشاخه از حوضه اصلی گرگانرود (نهرهای دوغ، پیشکمر، تیل‌آباد، زرین‌گل و چل‌چای) در اوج فصل تخم‌ریزی، فروردین و اردیبهشت سال ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ توسط الکتروشوکر (۱۱۰-۲۲۰ ولت) صید و در فرمالین ۱۰٪ نگهداری شد. نمونه‌ها در دامنه طولی ۴/۱ تا ۲۳/۲ سانتیمتر و دامنه وزنی ۰/۱۲ تا ۱۹۵/۷۵ گرم بود. سن نمونه‌ها توسط سرپوش آبششی و فلس‌ها تعیین و از ۱⁺ تا ۶⁺ بود. اختلاف معنی‌داری در توزیع فراوانی طولی و وزنی بین جنس نر و ماده وجود داشت. جنس نر در طول‌ها و وزن‌های متوسط، فراوانی بیشتری نسبت به جنس ماده داشت. نسبت کلی جنسی نر به ماده ۱:۱/۷۸ بود. در تمام جمعیت‌ها ضریب رشد لحظه‌ای در سنین پایین، بیشتر بود. دامنه تغییرات *b* برای جنس نر ۲/۵۷ تا ۳/۰۹ و برای جنس ماده ۲/۹۶ تا ۳/۲۱ بود. الگوی رشد در اکثر نهرها در جنس نر آلومتریک منفی و در جنس ماده آلومتریک مثبت بود. پیشینه‌پردازی به روش فریزر-لی برای تمام نهرهای مورد مطالعه، انجام شد. طول‌های پیشینه‌پردازی با افزایش طول ماهی، افزایش یافت. پارامترهای معادله رشد فان‌برتلانفی بین جمعیت‌ها متنوع بود. جنس ماده دارای طول پیشینه بزرگتری نسبت به جنس نر بود. آهنگ رشد در جنس نر بالاتر از جنس ماده بود که نشان دهنده رسیدن سریع‌تر این جنس به طول بی‌نهایت است. شاخص گنادوستوماتیک در جنس ماده بزرگتر از جنس نر بود. هم‌آوری مطلق در نهر تیل‌آباد (۷۹۹۳) بالاتر و در نهر پیشکمر (۴۸۲۲) پایین‌تر از سایر نهرها بود. بین میزان هم‌آوری مطلق و قطر تخمک ماهیان مورد مطالعه با طول کل و وزن کل ماهی رابطه خطی مثبت معنی‌داری وجود داشت و با افزایش طول و وزن ماهی مقدار هم‌آوری مطلق و قطر تخمک افزایش یافت. هم‌آوری نسبی با افزایش طول و وزن ماهی کاهش یافت. تنوع مشاهده شده در بیولوژی تولید مثل گونه، نشان‌دهنده تنوع پذیری تاریخی زیستی آن است که بین نهرهای مختلف یک حوضه می‌تواند وجود داشته باشد.

کلمات کلیدی: سیاه ماهی، تولید مثل، رشد، تنوع پذیری، گرگانرود

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول- مقدمه و کلیات

۱-۱- کلیات و اهداف ۲

فصل دوم- مرور منابع

۱-۲- مطالعات داخل کشور ۶

۲-۲- مطالعات خارج کشور ۹

فصل سوم- مواد و روش‌ها

۱-۳- منطقه مورد مطالعه ۱۲

۱-۱-۳- نهر زرین گل ۱۳

۲-۱-۳- نهر تیل آباد ۱۳

۳-۱-۳- نهر چل چای ۱۴

۴-۱-۳- نهر دوغ ۱۴

۵-۱-۳- نهر پیشکمر (مارس) ۱۵

۲-۳- زمان و روش نمونه برداری ۱۵

۳-۳- بررسی خصوصیات زیستی ۱۵

۴-۳- فراوانی طولی و وزنی ۱۶

۵-۳- اندازه‌گیری رشد ۱۶

۱-۵-۳- شاخص وضعیت ۱۶

۲-۵-۳- ضریب رشد لحظه‌ای ۱۷

۳-۵-۳- رابطه طول - وزن ۱۷

۴-۵-۳- معادله رشد فان بر تانفی ۱۸

۵-۵-۳- پیشینه پردازی ۱۸

۶-۳- تولید مثل ۱۹

۱-۶-۳- شاخص نمو گنادی ۱۹

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
-------	------

۳-۶-۲- هم آوری	۱۹
۳-۶-۲-۱- هم آوری مطلق	۱۹
۳-۶-۲-۲- هم آوری نسبی	۱۹
۳-۷-۷- روش تجزیه و تحلیل	۲۰

فصل چهارم - نتایج

۴-۱- سن و رشد	۲۲
۴-۱-۱- طول و وزن نمونه‌ها	۲۲
۴-۱-۲- فراوانی طولی بین نر و ماده هر نهر	۲۳
۴-۱-۳- فراوانی طولی و وزنی بین نرهای نهرها و بین ماده‌های نهرها	۲۵
۴-۱-۴- مقایسه فراوانی طولی بین طبقات جنس‌های مشابه نهرها	۲۶
۴-۱-۵- فراوانی وزنی بین نر و ماده هر نهر	۲۸
۴-۱-۶- مقایسه فراوانی وزنی بین طبقات جنس‌های مشابه نهرها	۳۱
۴-۱-۷- شاخص وضعیت (K)	۳۴
۴-۱-۸- ضریب رشد لحظه‌ای	۳۴
۴-۱-۹- الگوی رشد	۳۵
۴-۱-۱۰- پیشینه‌پردازی	۴۰
۴-۱-۱۱- معادله رشد فان‌برتانفی	۴۵
۴-۲- تولید مثل	۴۷
۴-۲-۱- شاخص نمو گنادی	۴۷
۴-۲-۲- هم آوری	۴۷
۴-۲-۲-۱- هم آوری مطلق	۴۷
۴-۲-۲-۲- هم آوری مطلق بین سنین مختلف یک نهر و سنین مشابه نهرهای مختلف	۴۹
۴-۲-۲-۳- رابطه هم آوری مطلق با اندازه و وزن ماهی	۴۹
۴-۲-۲-۴- هم آوری نسبی	۵۲

فهرست مطالب

عنوان صفحه

۴-۲-۲-۵- قطر تخمک ۵۳

۴-۲-۲-۶- رابطه قطر تخمک با اندازه و وزن ماهی ۵۴

فصل پنجم - بحث

۵-۱- طول و وزن نمونه‌ها ۵۸

۵-۲- سن و فراوانی طولی و وزنی ۵۹

۵-۳- نسبت جنسی ۶۰

۵-۴- شاخص وضعیت و ضریب رشد لحظه‌ای ۶۱

۵-۵- رابطه طول و وزن ۶۲

۵-۶- پیشینه‌پردازی ۶۴

۵-۷- معادله رشد فان‌برتلانفی ۶۴

۵-۸- شاخص نمو گنادی ۶۶

۵-۹- هم‌آوری مطلق ۶۷

۵-۱۰- هم‌آوری نسبی ۶۹

۵-۱۱- قطر تخمک ۶۹

۵-۱۲- پیشنهاد پژوهشی ۷۰

منابع و ماخذ ۷۲

فهرست فرمول‌ها

عنوان	صفحه
۱-۳. شاخص وضعیت	۱۶
۲-۳. ضریب رشد لحظه‌ای	۱۷
۳-۳. رابطه طول و وزن	۱۷
۴-۳. رابطه طول و وزن	۱۷
۵-۳. آزمون پائولی	۱۷
۶-۳. معادله رشد فان بر تانفی	۱۸
۷-۳. طول بی نهایت	۱۸
۸-۳. آهنگ رشد	۱۸
۹-۳. زمان فرضی (زمان صفر)	۱۸
۱۰-۳. زمان فرضی (زمان صفر)	۱۸
۱۱-۳. آزمون فی	۱۸
۱۲-۳. پیشینه‌پردازی به روش فریزر-لی	۱۸
۱۳-۳. شاخص نمو گنادی	۱۹
۱۴-۳. هم‌آوری مطلق	۱۹
۱۵-۳. هم‌آوری نسبی	۱۹

فهرست جداول

صفحه

عنوان

جدول ۴-۱- آمار توصیفی طول و وزن سیاه ماهی معمولی در ۵ سر شاخه از حوضه اصلی گرگانرود (دوغ، پیشکمر، تیل آباد، زرین گل و چل چای).....	۲۲
جدول ۴-۲- درصد فراوانی جنس نر و ماده سنین مختلف گونه وزن سیاه ماهی در ۵ سر شاخه از حوضه اصلی گرگانرود (دوغ، پیشکمر، تیل آباد، زرین گل و چل چای).....	۲۳
جدول ۴-۳- فراوانی (به درصد از کل نمونه‌ها) در گروه‌های طولی جنس‌های مشابه سیاه ماهی معمولی در ۵ سر شاخه از حوضه اصلی گرگانرود (دوغ، پیشکمر، تیل آباد، زرین گل و چل چای).....	۲۸
جدول ۴-۴- فراوانی (به درصد از کل نمونه‌ها) بین گروه‌های وزنی جنس‌های مشابه سیاه ماهی معمولی در ۵ سر شاخه از حوضه اصلی گرگانرود (دوغ، پیشکمر، تیل آباد، زرین گل و چل چای).....	۳۳
جدول ۴-۵- شاخص وضعیت سیاه ماهی معمولی در ۵ سر شاخه از حوضه اصلی گرگانرود (دوغ، پیشکمر، تیل آباد، زرین گل و چل چای).....	۳۴
جدول ۴-۶- ضریب رشد لحظه‌ای سیاه ماهی معمولی در ۵ سر شاخه از حوضه اصلی گرگانرود (دوغ، پیشکمر، تیل آباد، زرین گل و چل چای).....	۳۵
جدول ۴-۷- پارامترهای الگوی رشد سیاه ماهی معمولی در ۵ سر شاخه از حوضه اصلی گرگانرود (دوغ، پیشکمر، تیل آباد، زرین گل و چل چای).....	۳۵
جدول ۴-۸- طول‌های مشاهداتی و پیشینه‌پردازی شده سنین مختلف سیاه ماهی معمولی در نهر دوغ در حوضه گرگانرود.....	۴۱
جدول ۴-۹- طول‌های مشاهداتی و پیشینه‌پردازی شده سنین مختلف سیاه ماهی معمولی در نهر پیشکمر در حوضه گرگانرود.....	۴۲
جدول ۴-۱۰- طول‌های مشاهداتی و پیشینه‌پردازی شده سنین مختلف سیاه ماهی معمولی در نهر تیل آباد در حوضه گرگانرود.....	۴۳
جدول ۴-۱۱- طول‌های مشاهداتی و پیشینه‌پردازی شده سنین مختلف سیاه ماهی معمولی در نهر زرین گل در حوضه گرگانرود.....	۴۴
جدول ۴-۱۲- طول‌های مشاهداتی و پیشینه‌پردازی شده سنین مختلف سیاه ماهی معمولی در نهر چل چای در حوضه گرگانرود.....	۴۵

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۴-۱۳- معادله رشد فان بر تلافی بر اساس طولهای پیشینه‌پردازی شده سیاه ماهی معمولی در ۵ سرشاخه از حوضه اصلی گرگانرود (دوغ، پیشکمر، تیل‌آباد، زرین‌گل و چل‌چای).....	۴۶
جدول ۴-۱۴- فی مونرو برای جنس نر و ماده سیاه ماهی معمولی در ۵ سرشاخه از حوضه اصلی گرگانرود (دوغ، پیشکمر، تیل‌آباد، زرین‌گل و چل‌چای).....	۴۶
جدول ۴-۱۵- شاخص نمو گنادی جنس نر و ماده سیاه ماهی معمولی در ۵ سرشاخه از حوضه اصلی گرگانرود (دوغ، پیشکمر، تیل‌آباد، زرین‌گل و چل‌چای).....	۴۷
جدول ۴-۱۶- هم‌آوری مطلق گونه سیاه ماهی معمولی در ۵ سرشاخه از حوضه اصلی گرگانرود (دوغ، پیشکمر، تیل‌آباد، زرین‌گل و چل‌چای).....	۴۸
جدول ۴-۱۷- هم‌آوری مطلق برای سنین مختلف گونه سیاه ماهی معمولی در ۵ سرشاخه از حوضه اصلی گرگانرود (دوغ، پیشکمر، تیل‌آباد، زرین‌گل و چل‌چای).....	۴۸
جدول ۴-۱۸- هم‌آوری نسبی گونه سیاه ماهی معمولی در ۵ سرشاخه از حوضه اصلی گرگانرود (دوغ، پیشکمر، تیل‌آباد، زرین‌گل و چل‌چای).....	۵۲
جدول ۴-۱۹- هم‌آوری نسبی برای سنین مختلف گونه سیاه ماهی معمولی در ۵ سرشاخه از حوضه اصلی گرگانرود (دوغ، پیشکمر، تیل‌آباد، زرین‌گل و چل‌چای).....	۵۳
جدول ۴-۲۰- اندازه قطر تخمک گونه سیاه ماهی معمولی در ۵ سرشاخه از حوضه اصلی گرگانرود (دوغ، پیشکمر، تیل‌آباد، زرین‌گل و چل‌چای).....	۵۳
جدول ۴-۲۱- اندازه قطر تخمک برای سنین مختلف گونه سیاه ماهی معمولی در ۵ سرشاخه از حوضه اصلی گرگانرود (دوغ، پیشکمر، تیل‌آباد، زرین‌گل و چل‌چای).....	۵۴
جدول ۵-۱- عدد فی مونرو برای سیاه ماهی معمولی در نه‌های مختلف.....	۶۶

فهرست اشکال

صفحه

عنوان

- شکل ۳-۱- نقشه موقعیت نمونه برداری ۱۲
- شکل ۴-۱- فراوانی طولی (به درصد از کل نمونه‌ها) جنس‌های نر و ماده گونه سیاه ماهی معمولی در نهر دوغ ۲۳
- شکل ۴-۲- فراوانی طولی (به درصد از کل نمونه‌ها) جنس‌های نر و ماده گونه سیاه ماهی معمولی در نهر پیشکمر ۲۴
- شکل ۴-۳- فراوانی طولی (به درصد از کل نمونه‌ها) جنس‌های نر و ماده گونه سیاه ماهی معمولی در نهر تیل‌آباد ۲۴
- شکل ۴-۴- فراوانی طولی (به درصد از کل نمونه‌ها) جنس‌های نر و ماده گونه سیاه ماهی معمولی در نهر زرین‌گل ۲۵
- شکل ۴-۵- فراوانی طولی (به درصد از کل نمونه‌ها) جنس‌های نر و ماده گونه سیاه ماهی معمولی در نهر چل‌چای ۲۵
- شکل ۴-۶- فراوانی جنسی سیاه ماهی معمولی در نهرهای حوضه گرگانرود (دوغ، پیشکمر، تیل‌آباد، زرین‌گل و چل‌چای) ۲۶
- شکل ۴-۷- فراوانی طولی (به درصد از تعداد کل نمونه‌ها)، جنس‌های نر و ماده گونه سیاه ماهی معمولی در حوضه گرگانرود (دوغ، پیشکمر، تیل‌آباد، زرین‌گل و چل‌چای) ۲۷
- شکل ۴-۸- فراوانی وزنی (به درصد از کل نمونه‌ها) جنس‌های نر و ماده گونه سیاه ماهی معمولی در نهر دوغ ۲۹
- شکل ۴-۹- فراوانی وزنی (به درصد از کل نمونه‌ها) جنس‌های نر و ماده گونه سیاه ماهی معمولی در نهر پیشکمر ۲۹
- شکل ۴-۱۰- فراوانی وزنی (به درصد از کل نمونه‌ها) جنس‌های نر و ماده گونه سیاه ماهی معمولی در نهر تیل‌آباد ۳۰
- شکل ۴-۱۱- فراوانی وزنی (به درصد از کل نمونه‌ها) جنس‌های نر و ماده گونه سیاه ماهی معمولی در نهر زرین‌گل ۳۰
- شکل ۴-۱۲- فراوانی وزنی (به درصد از کل نمونه‌ها) جنس‌های نر و ماده گونه سیاه ماهی معمولی در نهر چل‌چای ۳۱

فهرست اشکال

صفحه

عنوان

- شکل ۴-۱۳- فراوانی وزنی (به درصد از تعداد کل نمونه‌ها) جنس‌های نر و ماده سیاه ماهی معمولی در حوضه گرگانرود (دوغ، پیشکمر، تیل‌آباد، زرین‌گل و چل‌چای)..... ۳۲
- شکل ۴-۱۴- الگوی رشد جنس نر، ماده و جمعیت سیاه ماهی معمولی در نهر دوغ در حوضه گرگانرود... ۳۶
- شکل ۴-۱۵- الگوی رشد جنس نر، ماده و جمعیت سیاه ماهی معمولی در نهر پیشکمر در حوضه گرگانرود..... ۳۷
- شکل ۴-۱۶- الگوی رشد جنس نر، ماده و جمعیت سیاه ماهی معمولی در نهر تیل‌آباد در حوضه گرگانرود..... ۳۸
- شکل ۴-۱۷- الگوی رشد جنس نر، ماده و جمعیت سیاه ماهی معمولی در نهر زرین‌گل در حوضه گرگانرود..... ۳۹
- شکل ۴-۱۸- الگوی رشد جنس نر، ماده و جمعیت سیاه ماهی معمولی در نهر چل‌چای در حوضه گرگانرود..... ۴۰
- شکل ۴-۱۹- رابطه رگرسیونی طول کل با هم‌آوری مطلق گونه سیاه ماهی معمولی در نهرهای دوغ، پیشکمر، تیل‌آباد، زرین‌گل و چل‌چای در حوضه آبخیز گرگانرود..... ۵۰
- شکل ۴-۲۰- رابطه رگرسیونی وزن کل با هم‌آوری مطلق سیاه ماهی معمولی در نهرهای دوغ، پیشکمر، تیل‌آباد، زرین‌گل و چل‌چای در حوضه آبخیز گرگانرود..... ۵۱
- شکل ۴-۲۱- رابطه رگرسیونی طول کل با قطر تخمک گونه سیاه ماهی معمولی در نهرهای دوغ، پیشکمر، تیل‌آباد، زرین‌گل و چل‌چای در حوضه آبخیز گرگانرود..... ۵۵
- شکل ۴-۲۲- رابطه رگرسیونی وزن کل با قطر تخمک گونه سیاه ماهی معمولی در نهرهای دوغ، پیشکمر، تیل‌آباد، زرین‌گل و چل‌چای در حوضه آبخیز گرگانرود..... ۵۶

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱-۱- کلیات و اهداف

مطالعه ماهیان آب‌های داخلی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، زیرا از نظر شیلاتی کمتر مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. بررسی ماهیان در اکوسیستم‌های آبی از لحاظ تکاملی، بوم‌شناسی، رفتارشناسی، حفاظت، مدیریت منابع آبی، بهره‌برداری و پرورش ماهی دارای اهمیت است. در مطالعه اکوسیستم‌های آبی باید قبل از هر چیز این بررسی روی ماهیان موجود در آن صورت گیرد (باگنال و تیج^۱، ۱۹۷۸). برای حفظ تنوع زیستی و ذخایر ماهیان آب‌های داخلی، شناخت ویژگی‌های تولید مثلی گونه‌ها از الزامات پایه‌ای است. یکی از ماهیانی که با وجود فراوانی نسبتاً بالا، پارامترهای تولید مثلی آن کمتر کار شده است، گونه سیاه ماهی معمولی (*Capoeta capoeta gracilis*) می‌باشد. پراکنش وسیع زیستگاهی این ماهی سبب تنوع در استراتژی‌های زیستی مشتمل بر ویژگی‌های تولید مثلی شده و بسته به جمعیت و زیستگاه، تنوع‌پذیری بالایی نشان داده است.

زیستگاه این گونه بسترهای سنگریزه‌ای و سنگی بوده و در جریان‌های سریع زیست می‌کند و برای پرورش و صید ورزشی مناسب است (ترکمن و همکاران^۲، ۲۰۰۲). سیاه ماهیان بیشتر عادت به زندگی در دمای آب زیر ۲۰°C دارند و در دمای ۱۷-۱۲°C تولید مثل می‌کنند (کوهستان اسکندری، ۱۳۷۷). قسمت اعظم از یک رودخانه (مجموعه سرشاخه‌های یک رود و بخش اصلی رود) در مناطق مرتفع واقع بوده و دمای آب آن‌ها معمولاً زیر ۲۰°C است و زیستگاه مناسب سیاه ماهی (از نظر دمای آب) در یک رودخانه بسیار فراوان می‌باشد.

گونه سیاه ماهی معمولی یک ماهی شایع و غالب در رودخانه‌های حوضه دریای خزر (شمال ایران) از ناحیه سرد غرب تا نواحی گرمسیری شرق حوضه دریای خزر در آب جاری و هم در آب ساکن زیست می‌کند (سمائی و همکاران، ۲۰۰۶). در برخی از کشورهای آسیایی اقدام به پرورش آن نموده‌اند (عبدلی، ۱۳۷۸). پراکنش وسیع گونه‌های سیاه ماهی احتمالاً به دامنه وسیع رژیم غذایی و کم توقعی آن، عدم قلمرو طلبی و زندگی گله‌ای سیاه ماهی و وجود زیستگاه‌های گسترده مناسب زیست سیاه ماهی بستگی دارد. دارا بودن چنین رژیم غذایی، فاقد رقابت غذایی با دیگر گونه‌های سستی پرورشی نظیر کپور، فیتوفاگ، آمور و غیره می‌تواند به صورت توأم پرورش داد (کوهستان اسکندری،

1- Bagenal and Tesch

2- Turkmen *et al*