

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده منابع طبیعی

عادات تغذیه‌ای و رشد ماهی کوپر (*Argyrops spinifer*) در آبهای ساحلی

استان بوشهر، خلیج فارس

پایان نامه کارشناسی ارشد بوم‌شناسی آبزیان شیلاتی

مهری قنبرزاده

اساتید راهنما

دکتر نصرالله محبوبی صوفیانی

دکتر یزدان کیوانی



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده منابع طبیعی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته بوم شناسی آبزیان شیلاتی خانم مهری قنبرزاده

تحت عنوان

**عادات تغذیه‌ای و رشد ماهی کوپر (*Argyrops spinifer*) در آبهای ساحلی استان بوشهر،
خلیج فارس**

در تاریخ ۱۳۹۰/۱۱/۲۶ توسط کمیته تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفت.

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| دکتر نصرالله محبوبی صوفیانی | ۱-استاد راهنمای پایان نامه |
| دکتر یزدان کیوانی | ۲-استاد راهنمای پایان نامه |
| دکتر سید امین الله تقوی مطلق | ۳-استاد مشاور پایان نامه |
| دکتر سالار درافشان | ۴-استاد داور |
| دکتر فاطمه پیکان حیرتی | ۵-استاد داور |
| دکتر محمد رضا وهابی | سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده |

تشکر و قدردانی

پاس بی کران پروردگار یکتا را که، بستانم. بخشد و به طریق علم و آگاهی، نمونه‌مان شد و به رهروان دانش متفکرمان نمود و خوشه چینی از معلم رانصیبمان نمود و بهره گیری از زلال معرفت راروزیمان ساخت. اکنون که به یاری حضرتش از این مرحله از مسیر زندگی گذر نموده‌ام، آنچه از یاد نمی رود روشای وجود کسانی است که در این راه یاریم دادند. این سطور اندک مجالی است برای ارج نهادن به مهربانی دینشان.

بهره سرشار جناب آقای دکتر نصرالله محبوبی صوفیانی از علم و اخلاق که ره‌گشای دشواری‌های بسیاری در به انجام رسیدن این پژوهش بود. زحمات بی‌دین، تلاش‌های بی‌وقفه و راهبانی‌های ارزشمند ایشان، شایسته‌ترین سپاسگزاری‌هاست. از محضر استاد بزرگوارم جناب آقای دکتر یزدان کیوانی به خاطر کمک‌های بی‌دینشان، بسیار سپاسگزارم. از اساتید محترم جناب آقای دکتر سالار در افشان و سرکار خانم دکتر فاطمه پیکان حیرتی که زحمت داوری و بازخوانی این پایان‌نامه را قبل نمودند، نهایت تشکر را دارم. از جناب آقای مهندس سعید اسدالله به خاطر راهبانی و بهرامیشان که ره‌گشای من در بخش‌های مهمی از امور این پژوهش بوده‌اند، تشکر و قدردانی می‌نمایم. از دوستان عزیزم سرکار خانم مهندس سمیرا حمزه، سرکار خانم مهندس الهام کتیرایی و جناب آقای مهندس سجاد کریمی که حضورشان در تمامی مراحل انجام این پژوهش باعث دلگرمی من بود، تشکر و قدردانی می‌نمایم و سر بلندیشان آرزوی قلبی من است. پاس و ارادت همیشگی من تقدیم به دوستان و بهکلاسیان عزیزم که ماندگارترین خاطرات من از دوران تحصیل در دانشگاه خواهند بود.

پرینان لطیف گسترده بر ناملایمات و نازیبایی‌های زندگی ام حضور خانواده‌ای است که بهرامیشان شایسته و بایسته سپاسگزاری است. بردستان پدر و مادرم که بذل عشق به آموختن راد وجودم نهادند بوسه می‌زنم و آن دورا که تجلی مهر و لطف خداوندی بر من هستند عاشقانه می‌تایم و بر آستان پرشکوه عشق آنها سرارادت فرود می‌آورم. مهربانی‌های بی‌پایان این پیمان نامه را بدیون همه کسانی، بستم که مرا با کمک‌های ارزشمندشان، راهبانی کردند.

مهری قمبرزاده

بهمن ماه ۱۳۹۰

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات،
ابتکارات و نوآوریهای ناشی از تحقیق موضوع
این پایان نامه (رساله) متعلق به دانشگاه صنعتی
اصفهان است.

اگر قابل باشد تقدیم به

یکایک اعضای خانواده ام

نهال را باران باید تابشید غبار نشسته بر برگهایش و سیرابش کند از آب حیات، و آفتاب باید تاباند نیرو را و محکم کند شاخه های تازه رویده را

به نام مادر

بوسه ای باید زد دست مایی را که می شویند غبار حسنی روزگار را و سیراب می کنند روح تشنه را

به نام پدر

تقدیم به اسطوره زندگیم، پناه مستقیم

پدر و مادر مهربانم

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
هشت	فهرست مطالب
دوازده	فهرست جداول
سیزده	فهرست اشکال
۱	چکیده
	فصل اول: مقدمه
۲	۱-۱ مقدمه
۳	۲-۱ اهداف تحقیق
	فصل دوم: بررسی منابع و تعاریف
۵	۱-۲ خلیج فارس
۶	۲-۲ زیست شناسی ماهی کوپر (<i>Argyrops spinifer</i>)
۹	۳-۲ پراکنش جغرافیایی
۹	۴-۲ میزان صید
۱۰	۵-۲ عادت غذایی (تغذیه)
۱۱	۶-۲ تقسیم بندی ماهیان بر اساس عادات تغذیه‌ای
۱۱	۷-۲ عوامل مؤثر در تعیین عادات تغذیه‌ای یک گونه
۱۲	۸-۲ مطالعات مربوط به تغذیه
۱۳	۹-۲ روش‌های مورد استفاده برای تعیین مقدار ماده غذایی موجود در دستگاه گوارش
۱۳	۱-۹-۲ روش وزن سنجی
۱۳	۲-۹-۲ روش حجم سنجی
۱۴	۳-۹-۲ روش عددی
۱۵	۴-۹-۲ روش وقوع (حضور مواد غذایی)
۱۵	۱۰-۲ سابقه تحقیق در مورد عادات تغذیه‌ای خانواده شانک ماهیان

- ۱۱-۲ سابقه تحقیق در مورد عادات تغذیه‌ای دیگر گونه‌ها ۱۷
- ۱۲-۲ رشد ۱۹
- ۱-۱۲-۲ تعیین سن ۱۹
- ۲-۱۲-۲ توصیف رشد (تعیین الگوهای رشد) ۲۱
- ۱۳-۲ سابقه تحقیق در مورد رشد خانواده شانک ماهیان ۲۳

فصل سوم: مواد و روش‌ها

- ۱-۳ جمع آوری نمونه‌ها ۲۵
- ۲-۳ زیست‌سنجی نمونه‌ها ۲۶
- ۳-۳ بررسی محتویات معده و روده ۲۶
- ۴-۳ شمارش تعداد خا‌های آبششی و اندازه‌گیری طول آنها ۲۸
- ۵-۳ تعیین سن ۲۸
- ۶-۳ تعیین پارامترهای رشد ۳۰
- ۷-۳ محاسبه ضریب وضعیت (C) ۳۲
- ۸-۳ آنالیز آماری داده‌ها ۳۲

فصل چهارم: نتایج

- ۱-۴ زیست‌سنجی ۳۳
- ۲-۴ ویژگی‌های تغذیه‌ای ۳۶
- ۱-۲-۴ شدت تغذیه ۳۶
- ۲-۲-۴ عادات غذایی ۳۸
- ۳-۲-۴ تغییرات فصلی در ترکیب جیره ۴۵
- ۴-۲-۴ تغییرات در ترکیب جیره در ارتباط با جنسیت ۴۸
- ۵-۲-۴ تغییر در ترکیب جیره در ارتباط با فصل و جنسیت ۵۱
- ۶-۲-۴ تغییر در ترکیب جیره در ارتباط با اندازه ماهی ۵۳
- ۳-۴ رشد ۵۸

۵۸	..... ۱-۳-۴ تعیین سن و نسبت جنسی
۵۸	..... ۲-۳-۴. مقایسه میانگین طول و وزن ماهیان نر و ماده در سنین مختلف
۶۱	..... ۳-۳-۴ رابطه طول و وزن
۶۳	..... ۴-۳-۴ تعیین پارامترهای رشد (t_0 و K ، L_{∞}) به کمک معادله رشد ون برتالنفی در جنس ماده
۶۶	..... ۵-۳-۴ تعیین پارامترهای رشد (t_0 و K ، L_{∞}) به کمک معادله رشد ون برتالنفی در جنس نر
۶۹	..... ۶-۳-۴ تعیین پارامترهای رشد (t_0 و K ، L_{∞}) به کمک معادله رشد ون برتالنفی در کل جمعیت
۶۹	..... ۷-۳-۴ معادله رشد بدست آمده از طریق داده‌های پیشینه‌پردازی شده
۷۱	..... ۸-۳-۴ شاخص عملکرد رشد
۷۱	..... ۴-۴ ضریب چاقی
	فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری
۷۴	..... ۱-۵ فاکتورهای زیست‌سنجی
۷۴	..... ۲-۵ ویژگی‌های تغذیه‌ای
۷۴	..... ۱-۲-۵ شدت تغذیه
۷۵	..... ۲-۲-۵ عادات غذایی
۷۷	..... ۳-۲-۵ تغییرات در ترکیب جیره در ارتباط با فصل، جنسیت و اندازه ماهی
۸۰	..... ۳-۵ رشد
۸۱	..... ۱-۳-۵ نسبت جنسی و تعیین سن
۸۲	..... ۲-۳-۵. مقایسه میانگین طول و وزن ماهیان نر و ماده در سنین مختلف
۸۲	..... ۳-۳-۵ رابطه طول-وزن
۸۴	..... ۴-۳-۵ معادله رشد ون برتالنفی
۸۶	..... ۵-۳-۵ شاخص عملکرد رشد
۸۶	..... ۴-۵ ضریب چاقی
۸۶	..... ۵-۵ نتیجه‌گیری

۸۷.....پیشنهادها

۸۸.....منابع

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۴ نمونه های <i>A. spinifer</i> جمع آوری شده از خرداد ۱۳۸۹ تا اردیبهشت ۱۳۹۰ از خلیج فارس (ساحل استان بوشهر)	۳۳
جدول ۲-۴ طول کل (TL)، طول استاندارد (SL) و وزن در ماهیان ماده <i>A. spinifer</i> در ماه های مختلف	۳۵
جدول ۳-۴ طول کل (TL)، طول استاندارد (SL) و وزن در ماهیان نر <i>A. spinifer</i> در ماه های مختلف	۳۵
جدول ۴-۴ ترکیب جیره غذایی ماهی کوپر به همراه شاخص فرکانس حضور (%F) و شاخص عددی (%N) محاسبه شده برای هر ماده غذایی	۴۱
جدول ۵-۴ تغییرات فصلی شاخص فرکانس حضور (%F) و شاخص عددی (%N) مواد غذایی	۴۶
جدول ۶-۴ تغییرات در شاخص فرکانس حضور (%F) و شاخص عددی (%N) در دو جنس نر و ماده	۴۹
جدول ۷-۴ تغییرات در ترکیب جیره غذایی ماهی ماده در ارتباط با فصل	۵۲
جدول ۸-۴ تغییرات در ترکیب جیره غذایی ماهی نر در ارتباط با فصل	۵۲
جدول ۹-۴ تغییرات در شاخص فرکانس حضور (%F) و شاخص عددی (%N) هر ماده غذایی در گروه های طولی مختلف ماهی <i>A. spinifer</i>	۵۵
جدول ۱۰-۴ مقایسه میانگین وزن (g) و طول کل (cm) در سنین مختلف ماهیان نر و ماده <i>A. spinifer</i> خلیج فارس	۶۰
جدول ۱۱-۴ پارامترهای رشد بدست آمده از طریق داده های حاصل از تعیین سن و روش پیشینه پردازی در جنس نر و ماده و کل جمعیت <i>A. spinifer</i>	۷۰
جدول ۱-۵ مقایسه ای از مقادیر a و b بدست آمده از رابطه طول-وزن در گونه <i>A. spinifer</i> و دیگر شانک ماهیان در مناطق مختلف	۸۳
جدول ۲-۵ مقایسه پارامترهای رشد بدست آمده در گونه های مختلف خانواده شانک ماهیان در مناطق مختلف	۸۵

فهرست اشکال

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۸.....	شکل ۱-۲ گونه <i>A. spinifer</i> با اندازه‌های مختلف
۸.....	شکل ۲-۲ گونه <i>A. spinifer</i> ، الف: نشان دهنده رنگ عمومی بدن و باله‌ها، ب: نشان دهنده نیمرخ پشتی قوس دار
۹.....	شکل ۳-۲ محدوده پراکنش جهانی ماهی <i>A. spinifer</i> که با رنگ قرمز نشان داده شده است.
۲۰.....	شکل ۲-۴ اتولیت مربوط به گونه <i>A. spinifer</i> دارای طول چنگالی ۳۶/۹ cm. نقاط سفید نشان دهنده حلقه‌های سالیانه رشد می باشد
۲۶.....	شکل ۱-۳ الف: موقعیت استان بوشهر، ب: موقعیت اسکله صیادی جفره
۲۹.....	شکل ۲-۳ الف: اتولیت‌های آماده شده برای برش، ب: دستگاه استفاده شده جهت برش اتولیت‌ها در پژوهشکده اکولوژی بندرعباس
۳۰.....	شکل ۳-۳ الف: اتولیت تعبیه شده در قالبی از رزین، اسید و کبالت، ب: ابزار استفاده شده برای برش قالب اتولیت
۳۰.....	شکل ۳-۴ الف: قالب برش داده شده و سایش یافته اتولیت دارای ضخامت ۰/۵ میلی‌متر، ب: مشاهده آن به کمک میکروسکوپ با درشت‌نمایی مناسب (۱۲/۵×)
۳۴.....	شکل ۱-۴ تعداد نمونه‌های <i>A. spinifer</i> در ماه‌های مورد بررسی از خرداد ۱۳۸۹ تا اردیبهشت ۱۳۹۰
۳۴.....	شکل ۲-۴ توزیع فراوانی و دامنه طولی نمونه‌های <i>A. spinifer</i>
۳۶.....	شکل ۳-۴ تغییرات فصلی شاخص تهی بودن معده در ماهی <i>A. spinifer</i> . خطوط عمودی: خطای معیار، n: تعداد نمونه
۳۷.....	شکل ۴-۴ تغییرات ماهیانه شاخص معده ماهی <i>A. spinifer</i> . خطوط عمودی: انحراف معیار
۳۷.....	شکل ۵-۴ تغییرات ماهیانه شاخص معده در جنس نر و ماده ماهی <i>A. spinifer</i> در خلیج فارس. خطوط عمودی: خطای معیار
۳۸.....	شکل ۶-۴ فراوانی گروه‌های غذایی یافت شده در معده <i>A. spinifer</i>
۴۰.....	شکل ۷-۴ ذرات غذایی یافت شده در دستگاه گوارش ماهی <i>A. spinifer</i> . الف: ستاره دریایی جنس <i>Astropecten</i> ، ب: شکم پای <i>Turritella fultoni</i> ، ج: صدف دو کفه‌ای جنس <i>Callista</i> ، د: شکم پای <i>Niso venosa</i> و صدف دو کفه‌ای <i>Drus irus</i> ؛ موجود ناشناس، ی: خرچنگ از رده <i>Malacostraca</i> ، و: ماهیان استخوانی، ن: <i>Cirripedia</i>
۴۰.....	شکل ۸-۴ خار آبششی در گونه <i>A. spinifer</i> (درشت‌نمایی ۴۰×).

- شکل ۴-۹ فرکانس حضور ذرات غذایی مختلف موجود در جیره *A. spinifer* از خرداد ۱۳۸۹ تا اردیبهشت ۱۳۹۰. خطوط عمودی: خطای معیار ۴۴
- شکل ۴-۱۰ تغییرات فصلی شاخص فرکانس حضور گروه های غذایی مصرف شده توسط *A. spinifer* ۴۶
- شکل ۴-۱۱ تغییرات شاخص فرکانس حضور در جنس نر و ماده ۴۹
- شکل ۴-۱۲ تغییرات ترکیب جیره غذایی ماهی نر در ارتباط با فصل بر اساس شاخص فرکانس حضور ۵۱
- شکل ۴-۱۳ تغییرات ترکیب جیره غذایی جنس ماده در ارتباط با فصل بر اساس شاخص فرکانس حضور ۵۲
- شکل ۴-۱۴ تغییرات ترکیب جیره در ارتباط با گروه های طولی مختلف ۵۴
- شکل ۴-۱۵ اتولیت برش یافته یک ماهی *A. spinifer* با طول کل ۲۶/۸ سانتی متر. دایر نشان دهنده حلقه های رشد سالیانه است ۵۸
- شکل ۴-۱۶ رشد طولی در جنس نر و ماده *A. spinifer* ۶۱
- شکل ۴-۱۷ رشد وزنی در جنس نر و ماده *A. spinifer* ۶۱
- شکل ۴-۱۸ رابطه طول و وزن در جنس ماده *A. spinifer* ۶۲
- شکل ۴-۱۹ رابطه طول و وزن در جنس نر *A. spinifer* ۶۲
- شکل ۴-۲۰ رابطه طول و وزن در کل نمونه های *A. spinifer* ۶۳
- شکل ۴-۲۱ بر آورد طول بی نهایت بر اساس طرح فورد-والفورد در جنس ماده *A. spinifer* ۶۴
- شکل ۴-۲۲ رابطه سن و $-\ln(1 - L_t/L_\infty)$ در جنس ماده *A. spinifer* ۶۴
- شکل ۴-۲۳ رابطه طول کل و سن در جنس ماده *A. spinifer* ۶۵
- شکل ۴-۲۴ رابطه وزن و سن در جنس ماده *A. spinifer* ۶۶
- شکل ۴-۲۵ بر آورد طول بی نهایت بر اساس طرح فورد-والفورد در جنس نر *A. spinifer* ۶۷
- شکل ۴-۲۶ رابطه سن و $-\ln(1 - L_t/L_\infty)$ در جنس نر *A. spinifer* ۶۷
- شکل ۴-۲۷ رابطه طول کل و سن در جنس نر *A. spinifer* ۶۸
- شکل ۴-۲۸ رابطه وزن و سن در جنس نر *A. spinifer* ۶۸
- شکل ۴-۲۹ رابطه بین شعاع اتولیت و طول کل ماهی *A. spinifer* خلیج فارس ۶۹
- شکل ۴-۳۰ اتولیت ساجیتا *A. spinifer* (طول کل نمونه ماهی: ۲۷/۶ cm). R_i شعاع حلقه ام i ام (فاصله از مرکز تا لبه خارجی حلقه)، R_c شعاع اتولیت در زمان صید ۷۰

شکل ۴-۳۱ تغییرات ماهیانه ضریب چاقی در جنس ماده *A. spinifer*. خطوط عمودی: انحراف معیار ۷۱

شکل ۴-۳۲ تغییرات ماهیانه ضریب چاقی در جنس نر *A. spinifer*. خطوط عمودی: انحراف معیار ۷۲

چکیده

در این مطالعه عادات تغذیه‌ای، سن و رشد ماهی کوپر، (*Argyrops spinifer* Forsskal, 1775)، با جمع آوری ۶۲۲ نمونه (نر، ماده، نابالغ و نامشخص) از آبهای ساحلی استان بوشهر (خلیج فارس) از خرداد ۱۳۸۹ تا اردیبهشت ۱۳۹۰، مورد بررسی قرار گرفت. دامنه طول کل در ماهیان ماده ۱۳/۵ تا ۶۴/۲ سانتی‌متر (۲۴/۶۱±۷/۸۶) و در ماهیان نر ۱۵ تا ۶۱/۲ سانتی‌متر (۲۴/۰۴±۶/۶۲) بود. از تعداد کل معده‌های بررسی شده، ۵۷ معده خالی بود (VI= ۹/۲٪). این شاخص تفاوت معنی‌داری را در طول سال نشان داد (p<۰/۰۵). بیشترین مقدار برای این شاخص در بهار و کمترین آن در زمستان بود. جیره غذایی این گونه از ۵۲ فقره طعمه متعلق به ۹ رده تاکسونومیکی عمده تشکیل شده بود. Mollusca (Bivalvia, Gastropoda)، Arthropoda (Crustacea, Malacostraca) و Teleostei مهم‌ترین گروه‌های غذایی موجود در ترکیب جیره غذایی این گونه بود. ترکیب جیره تغییرات فصلی اندکی را نشان داد، Bivalvia, Gastropoda، Crustacea، Malacostraca و Teleostei در تمام فصول در دستگاه گوارش مشاهده شد. ترکیب جیره غذایی دو جنس نر و ماده تفاوت مشخصی را نشان نداد و گروه‌های غذایی عمده توسط هر دو جنس مصرف شدند. اندازه ماهی نیز تأثیر چندانی بر ترکیب جیره نداشت، اگر چه میانگین اندازه طعمه‌ها با افزایش اندازه گونه *A. spinifer* افزایش یافت. نتایج این تحقیق نشان داد که در مجموع ماهی کوپر دامنه وسیعی از مواد غذایی را مصرف می‌کند و بنابراین می‌تواند به عنوان یک گونه گوشتخوار غیر تخصصی در زنجیره غذایی اکوسیستم منطقه در نظر گرفته شود. سن نرها بین ۲⁺ تا ۲۵⁺ سال و سن ماده‌ها بین ۲⁺ تا ۲۱⁺ سال تخمین زده شد. مقدار پارامترهای رشد برتالانفی بر اساس داده‌های اندازه-سن در جنس ماده (L_∞=۸۲/۱۰ سانتی‌متر (طول کل)، K=۰/۰۶۱ در سال و t₀= -۲/۳۹ سال)، برای جنس نر (L_∞=۶۷/۹۰ سانتی‌متر (طول کل)، K=۰/۰۸۲ در سال و t₀= -۲/۸۸ سال) و در کل جمعیت (L_∞=۷۵/۵۰ سانتی‌متر (طول کل)، K=۰/۰۶۵ در سال و t₀= -۳/۲۱ سال) برآورد گردید. رابطه طول-وزن در جنس ماده بصورت (r²=۰/۹۸۳) W=۰/۰۵۴ TL^{۲/۶۸۱}، در جنس نر بصورت (r²=۰/۹۸۳) W=۰/۰۶۰ TL^{۲/۶۴۸} و برای کل جمعیت بصورت (r²=۰/۹۸۳) W=۰/۰۵۴ TL^{۲/۶۸۲} بود. بر اساس مقادیر b بدست آمده از رابطه طول-وزن هر دو جنس رشد آلومتریک منفی را نشان دادند. شاخص عملکرد رشد (Φ') برای جنس ماده ۶/۰۲ و برای جنس نر ۵/۹۴ به دست آمد که بیانگر رشد سریع‌تر ماده‌ها در مقایسه با نرها بود.

کلمات کلیدی: *Argyrops spinifer*، عادات غذایی، سن، رشد، خلیج فارس

فصل اول

مقدمه

۱-۱. مقدمه

ماهیان اهمیت زیادی در زندگی انسانها دارند. گوشت ماهی یک منبع غنی پروتئین به شمار رفته و با قابلیت هضم بالا و ارزش زیستی مطلوب، روند رشد بالایی در مصارف انسانی دارد. ماهیان هم چنین برخی از فراورده‌های مفید دیگر را تأمین می‌کنند و در افزایش درآمد اقتصادی برخی ملل نقش دارند [۱۳۹]. رشد اقتصادی و صنعتی، همچنین تغذیه جمعیت رو به افزایش و کیفیت برتر پروتئین آبزیان، صید در دریاها و آبهای سرزمینی را توسعه بخشیده است که این امر منجر به کاهش ذخایر می‌گردد [۵]. بهره‌برداری بهینه و اقتصادی از منابع ماهیان مستلزم شناخت و مدیریت هر چه بیشتر و بهتر این منابع می‌باشد. برای دستیابی به این هدف، عواملی مثل محل زیست ماهی، ریخت شناسی، نوع تغذیه، عمق، منطقه پراکنش و بطور کلی خصوصیات زیستی گونه‌های مختلف ماهیان بایستی مد نظر قرار گیرد [۱۰]. در حقیقت تغییر در جمعیت ماهیان دریایی در اثر بهره‌برداری بیش از حد، خود یکی از دلایل اهمیت علم زیست‌شناسی ماهی است [۱۳۹] و محققین را به سمت ارزیابی ذخایر آنان سوق می‌دهد [۲۰] تا بدین ترتیب بتوانند برای پاسخگویی به نیازهای غذایی جامعه بشری از نابودی گونه‌ها جلوگیری کنند. بدون شناخت این علم طرح‌ریزی و تدوین برنامه‌های شیلاتی جهت آبروی پروری و تکثیر و

رهاسازی انواع گونه‌ها جهت بازسازی ذخایر آنها موفق نخواهد بود [۵]. از جمله خصوصیات زیستی که جهت مدیریت منابع بایستی مد نظر قرار گیرد، می‌توان به تغذیه و عاداتهای غذایی، ارتباط طول و وزن و رشد اشاره کرد. مطالعه سن و رشد نمونه‌ها در یک جمعیت برای درک بیولوژی عمومی گونه‌ها و به خصوص پویایی جمعیت، پایه‌ای و اساسی است. برای گونه‌هایی که در معرض بهره‌برداری قرار دارند، اطلاعات در مورد ساختار سنی برای تخمین نرخ مرگ و میر، تعیین سن در اولین صید و سن در اولین رسیدگی جنسی و نیز برای ارزیابی ذخایر پایه‌ای و بنیادی می‌باشد. بنابراین داده‌های مربوط به رشد به عنوان یکی از ابزارهای مؤثر در مدیریت شیلاتی محسوب می‌شود. مطالعه رفتار و عادات تغذیه‌ای ماهیان دریایی مثل ارتباط شکار-شکارچی، برای ارزیابی نقش یک گونه در اکوسیستم و تعیین موفقیت آن در محیط زیستش حائز اهمیت است [۲۰] و منجر به شناخت تکامل بوم‌شناسی گونه‌ها می‌شود [۷۵]. همچنین آگاهی و شناخت کافی از ترکیبات اختصاصی جیره و عادات تغذیه‌ای گونه‌های مورد مطالعه، فاکتورهای مهمی در توسعه برنامه‌های مدیریت شیلاتی و مدل کردن اکوسیستم محسوب می‌شود [۱۴۰].

خلیج فارس و دریای عمان به علت ارتباط با اقیانوس هند و نیز به جهت شرایط خاص جغرافیایی دارای تنوع گونه‌ای قابل ملاحظه‌ای است [۴]. این امر، منطقه را به یکی از مناطق پراهمیت از لحاظ صید و صیادی در منطقه شمال غربی اقیانوس هند تبدیل می‌کند. از جمله ذخایر موجود در این مناطق می‌توان به خانواده شانک ماهیان^۱ اشاره کرد. بسیاری از گونه‌های این خانواده از ماهیان تجاری مهم محسوب می‌شوند [۱۱۲]. ماهی کوپر (*Argyrops spinifer* Forsskal, 1775) از جمله گونه‌های مهم شناسایی شده در این خانواده می‌باشد [۱۰]. این گونه یک گونه کفزی است که در محدوده وسیعی از انواع بسترها، از آبهای کم عمق ساحلی (۳ m) تا عمق ۱۰۰m زیست می‌کند [۱۳۴]. افراد جوان در آبهای کم عمق و مصب‌ها و افراد بالغ در آبهای عمیق‌تر زیست می‌کنند [۲۰].

۲-۱. اهداف تحقیق

اگر چه اطلاعاتی در مورد خصوصیات زیست‌شناختی جمعیت گونه *A. spinifer* از جمله ویژگی‌های تولید مثلی، عادات غذایی، رشد و غیره در کشورهای دیگر وجود دارد [۷۳، ۷۴ و ۱۴۱] اما بسیاری از این خصوصیات برای این گونه در آبهای ایران ناشناخته است و اطلاعات جامع و مدونی در ارتباط با آنها وجود ندارد. مطالعه فصلی محتویات معده ماهیان، حضور و فراوانی ذرات غذایی ترجیحی را در زمان و مکان نشان می‌دهد. با توجه به این موارد، هدف از انجام این مطالعه بررسی عادات تغذیه‌ای گونه *Argyrops spinifer* با آزمایش بر روی محتویات موجود در

^۱ Sparidae

معدده و اندازه گیری برخی از شاخص های تغذیه ای مانند شاخص تهی بودن^۱ (%VI)، شاخص عددی^۲ (%N)، شاخص فرکانس حضور^۳ (%FI) ذرات غذایی و غیره بود. علاوه بر این بررسی تغییرات عادات غذایی این گونه در آبهای ساحلی استان بوشهر با توجه به مراحل مختلف زندگی و نوع جنس نیز در دستور کار قرار داشت. هم چنین در این مطالعه تلاش شده است تا اطلاعات جامع و مدونی از قبیل ویژگی های اندازه گیری شامل طول کل، طول استاندارد، ارتفاع بدن و وزن کل؛ سن؛ وضعیت رشد و شاخص های رشد در ارتباط با این گونه ارائه گردد. چنین اطلاعاتی نه تنها برای اهداف مدیریتی حفظ ذخایر بلکه برای تکثیر و پرورش و ارزیابی نقش اکولوژیکی این گونه، جهت شناخت موقعیت آن در ساختار شبکه غذایی منطقه ضروری می باشد [۱۸] و به توسعه مدل های تغذیه ای و مدیریت شیلاتی مبتنی بر اکوسیستم در منطقه کمک می نماید.

¹- Vacuity index

²- Numerical abundance index

³- Frequency occurrence index

فصل دوم

بررسی منابع و تعاریف

۱-۲. خلیج فارس

خلیج فارس از جمله اکوسیستم‌های ساحلی است که در امتداد غربی دریای عمان و مابین فلات ایران و شبه‌جزیره عربستان قرار دارد [۲]. طول نوار ساحلی ایران در منطقه خلیج فارس در حدود ۱۲۶۰ کیلومتر است. عمق متوسط ۳۵ متر و عمیق‌ترین قسمت آن حدود ۱۰۰ متر است که در امتداد سواحل ایران واقع شده است [۱۴۹]. مساحت این منطقه در حدود ۲۴۰۰۰۰ کیلومتر مربع است و پس از خلیج مکزیک و خلیج هودسن سومین خلیج بزرگ جهان بشمار می‌آید [۲۲]. بخشی از خلیج فارس که سواحل ایرانی را در بر می‌گیرد، در شمال از مصب رودهای کارون و اروند شروع شده و بطرف جنوب تا تنگه هرمز امتداد می‌یابد [۲]. شوری سطح آب معمولاً بین ۳۰ تا ۳۵ قسمت در هزار است و بعضی اوقات در تالاب‌های کم‌عمق و مناطق بین جزر و مدی سواحل عربی به ۴۰ قسمت در هزار هم می‌رسد [۱۴۹]. بررسی آمار گرمای ثبت شده سواحل خلیج فارس نشان می‌دهد که دما در این منطقه در مقایسه با مناطق دیگر که در همان عرض جغرافیایی قرار دارند بسیار بالاتر است و یکی از گرم‌ترین مناطق دنیا به شمار می‌رود [۲]. دمای سطح آب بطور گسترده از حدود ۱۶ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد تغییر می‌کند [۱۴۹]. بستر تقریباً در تمام قسمت‌های

عمقی نرم و رسی بوده به خصوص در ناحیه شمال غربی خلیج فارس که مواد رسوبی طی قرن‌ها بوسیله رودخانه‌های دجله و فرات به آنجا حمل شده است. در طول سواحل معمولاً بستر سفت و سخت و توام با صخره‌های مرجانی و شنی می‌باشد. در کناره‌ها نیز بستر حالت سفت و سخت، ریگی، مرجانی و صدفی دارد. جزر و مد نسبتاً مشخصی دارد. در طول سواحل ایرانی خلیج فارس اختلاف بین جزر و مد گاهی به حدود ۲ متر می‌رسد. بنابراین در نزدیکی ساحل گاهی جریان‌های نسبتاً سریع یافت می‌شود [۱]. این منطقه ۸۰ تا ۹۰ درصد مواد آلی را در بر گرفته و مواد معدنی می‌سازد، و بنابراین از نظر بیوژئوشیمیایی از اهمیت خاصی برخوردار است. هم چنین این منطقه پتانسیل بیولوژیکی بالایی دارد و به عنوان بستری برای تغذیه، تخم ریزی و پرورش نوزاد آبزبان محسوب می‌شود و نیز یک زیستگاه حفاصل میان محیط زیست دریایی و آب شیرین می‌باشد [۱۱]. خلیج فارس از نظر منابع طبیعی از غنی‌ترین پهنه‌های آبی جهان بشمار می‌رود. وجود منابع غنی معدنی و غذایی مانند نفت، گاز، مروارید، مرجان، میگو و انواع ماهیانی که دارای ارزش تجاری هستند، به این منطقه اهمیت بسیاری بخشیده است. آبهای اطراف جزیره قشم، یکی از مراکز عمده صید ماهی بوده و در حدود هشتاد درصد ماهی ساردین صید شده در منطقه هرمزگان، در نواحی اطراف جزیره قشم صید می‌شود. برخی از بنادر صیادی و مراکز تخلیه صید ماهی خلیج فارس در استان بوشهر شامل دیلم، خارک، گناوه، بوشهر، کنگان، عسلویه و غیره می‌باشد.

۲-۲. زیست‌شناسی ماهی کوپر (*Argyrops spinifer*)

رده بندی و جایگاه سیستماتیک گونه *Argyrops spinifer* بشرح ذیل می‌باشد [۱۰۷]:

این گونه به رده پرتوبالگان (*Actinopterygii*)، ابر راسته سوف ماهی شکلها (*Percomorpha*)، راسته سوف ماهی شکلان (*Perciforms*)، زیر راسته سوف ماهی ریختها (*Percoidei*) و خانواده شانک ماهیان (*Sparidae*) تعلق دارد. شش زیر خانواده از شانک ماهیان^۱ شناسایی شده‌اند که شامل *Diplodinae*, *Denticinae*, *Boopsinae*, *Pagellinae*, *Pagrinae* و *Sparinae* می‌باشد [۱۰۹] و بر اساس آنالیزهایی که بر روی آنها انجام شده مشخص گردید که هیچ کدام هم‌تبار^۲ نیستند [۱۰۷].

خانواده شانک ماهیان که عموماً تحت عنوان *Seabreams* شناخته می‌شوند، در آبهای کرانه ای مناطق حاره و معتدله به سر می‌برند. آنها در نواحی فلات و شیب قاره جزء موجودات کفزی به حساب می‌آیند. گونه‌های کوچکتر و ماهیان جوان مربوط به گونه‌های بزرگتر اغلب اجتماعی را در مصبها تشکیل می‌دهند، در حالی که ماهیان بالغ بزرگتر کمتر به صورت اجتماعی دیده می‌شوند، یا اینکه به صورت انفرادی در آبهای عمیق‌تر به سر می‌برند. گاهی اوقات در خلیجها یافت می‌شوند. اغلب گونه‌های خانواده *Sparidae* هرمافرودیت هستند. در برخی از گونه‌ها هر دو

¹- Sparids

²- Monophylitic