

سنة الفجر
عاشوراء
عاشوراء
عاشوراء



دانشکده شیلات و محیط زیست

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته
بوم‌شناسی آبزیان شیلاتی

مطالعه‌ی برخی شاخص‌های زیستی نی‌ماهی در دریای خزر (خلیج گرگان)

پژوهش و نگارش:

مهرانگیز طهماسبی‌مزنگی

اساتید راهنما:

دکتر رسول قربانی

دکتر حامد کلنگی میاندره

اساتید مشاور:

دکتر ولی اله جعفری

دکتر حمیدرضا رضایی

تعهدنامه پژوهشی

نظر به اینکه انجام فعالیت‌های پایان‌نامه‌های تحصیلی با بهره‌گیری از حمایت‌های علمی، مالی و پشتیبانی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان صورت می‌پذیرد، به منظور رعایت حقوق دانشگاه، نسبت به رعایت موارد زیر متعهد می‌شوم:

۱. این گزارش حاصل فعالیت‌های علمی - پژوهشی و دانش و آگاهی نگارنده است مگر آنکه در متن به نویسنده یا پدید آورنده اثر ارجاع داده شده باشد.
۲. چاپ هر تعداد نسخه از پایان‌نامه با کسب اجازه کتبی از مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه خواهد بود.
۳. انتشار نتایج پایان‌نامه به هر شکل (از قبیل کتاب، مقاله و همایش) با اطلاع و کسب اجازه کتبی از استاد راهنما خواهد بود. نام کامل دانشگاه:
به فارسی: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
و به انگلیسی: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
در بخش آدرس‌دهی درج خواهد شد.
۴. در انتشار نتایج پایان‌نامه در قالب اختراع، اکتشاف و موارد مشابه، نام کامل دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان به عنوان عضو حقوقی در انتهای فهرست اسامی درج گردد.
۵. تعیین ترتیب اسامی نویسندگان در انتشار نتایج مستخرج از پایان‌نامه و هر گونه تفاوت احتمالی در آن با فهرست مصوب اسامی هیات راهبری پایان‌نامه با تایید استاد راهنمای اول خواهد بود.

اینجانب **مهرانگیز طهماسبی مزنگی** دانشجوی رشته **بوم‌شناسی آبزیان شیلاتی**

مقطع **کارشناسی ارشد** تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می‌شوم.

نام و نام خانوادگی و امضاء

تقدیم به:

این ناچیز را اگر قدری است تقدیم می‌کنم به

چشمان همیشه نگران پدرم به راه آرزوهایم

و دستان پر مهر مادرم در استجابت آرزوهایم

و، همسرفداکارم

مشکر و قدردانی

حمد و سپاس پروردگارم را که پس از خلقتم چراغ هدایت در آستان برافروخت و یاریم نمود تا کام های برداشته شده ام را در عرصه ای از مراحل کسب علم و دانش به سر منزل مقصود برسانم. در مسیری که طی نمودم، همسرانی را بهرم بودم که حضورشان، همچون ستارگانی پر نور، فروزنده را بهم بود و از این روبر خود لازم می دانم بهنگامه پایانی پژوهش خویش از زحمات این عزیزان مشکر و قدردانی نمایم. مراتب قدردانی و سپاس بی حد و مرز خود را نسبت به اساتید راهنمای کرامتقدر خود، جناب آقای دکتر رسول قربانی و جناب آقای دکتر حامد گلکنی میانه که همواره با راهنمایی ها و الطاف بی بدیل خود مسیر پرپیچ و خم این پژوهش را برایم هموار نموده به جامی آورم و از خداوند موفقت محظبه بختی ایشان را خواستارم.

تقدیر و سپاس نثار اساتید مشاور کرامی جناب آقای دکتر ولی اله جعفری و جناب آقای حمید رضا رضایی به پاس نظرات و راهنمودهای شایسته که مایه دلگرمی در مسیر پژوهشم بودند. از اساتید داور خود جناب آقای دکتر سید علی اکبر هدایتی و سرکار خانم حدیثه کشمیری که با مطالعه این پایان نامه و ارائه نظرات فرزانة خود سعی در پربارتر نمودن آن داشتند بسیار سپاسگزار می نمایم.

از همراهی و همیاری صمیمانه دوستان عزیزم که در محظفات ناامیدی و سختی مایه امیدبخشی اینجانب بودند بسیار سپاسگزار می نمایم. در پایان باید معترف شوم که اگر تمام کلمات زیبای دنیا را از بحیر و اربهم مصطل کنم قادر به وصف و بیان زحمات نامتناهی عزیزترین هدیه های زندگی ام، یعنی پدر و مادر مهربانم و همسر عزیزم نخواهم بود امید که بتوانم همواره قدردان و سپاسگزار زحماتشان بوده و تا حد توان در طلب رضایت آنها بکوشم و گام بردارم.

چکیده

نی ماهی سیاه راه‌راه دریای خزر (*Syngnathus nigrolinatus caspius*)، تاکنون تنها گونه ثبت شده از خانواده *Syngnathidae* در دریای خزر می‌باشد. در این تحقیق ۵۰ قطعه نی ماهی در آب لب‌شور حوضه خلیج گرگان (جنوب شرقی دریای خزر) صید و مورد ارزیابی قرار گرفته شد. ۲۱ فاکتور ریخت‌سنجی و ۶ فاکتور شمارشی بررسی و پارامترهای پویایی‌شناسی شامل طول بی‌نهایت، سن صفر، نرخ رشد لحظه‌ای و فاکتور وضعیت جمعیت‌های این ماهی برآورد شده است. نتایج حاصله وجود دو زیرگونه از *Syngnathus nigrolinatus*, Eichwald 1831 ؛ *Syngnathus nigrolinatus caspius* و *Syngnathus nigrolinatus nigrolinatus* با تفاوت‌های قابل توجهی در اکثر صفات ریخت‌سنجی، به‌ویژه در شکل سر، طول پوزه و ارتفاع باله سینه‌ای در جمعیت نی ماهیان جنوب شرقی دریای خزر نشان داد. همچنین بین نمونه‌های نر و ماده‌ی هر زیرگونه، در تعداد حلقه‌های استخوانی قبل از مخرج و ارتفاع باله‌ی مخرجی تفاوت معنی‌داری مشاهده شده است. جدایی و تفکیک جمعیت زیرگونه‌های نی ماهیان در دریای خزر، با بررسی برخی شاخص‌های زیست‌سنجی با استفاده از روش‌های آماری چند متغیره PCA و DFA اثبات شد. البته، تشخیص قطعی گونه یا زیرگونه‌ها نیاز به مطالعات دقیق ژنتیکی دارد.

واژگان کلیدی: نی ماهی سیاه راه‌راه، دریای خزر، خلیج گرگان، ریخت‌سنجی، شمارشی،

Syngnathus nigrolinatus caspius، *Syngnathus nigrolinatus nigrolinatus*

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول: مقدمه و کلیات	
مقدمه.....	۲
۱-۱- کلیات.....	۲
۲-۱- نی ماهی سیاه راهراه (Syngnathus abaster Risso, 1827).....	۴
۱-۲-۱- سیستماتیک.....	۴
۲-۲-۱- پراکنش.....	۴
۳-۲-۱- ریخت شناسی.....	۵
۵-۲-۱- عادات تغذیه‌ای.....	۶
۸-۲-۱- اهمیت اقتصادی.....	۷
فصل دوم سابقه تحقیق	
۲- مروری بر مطالعات انجام شده.....	۱۰
۱-۲- تحقیقات انجام شده در داخل از کشور.....	۱۰
۲-۲- تحقیقات انجام شده در خارج از کشور.....	۱۰
فصل سوم مواد و روشها	
۱-۳- منطقه مورد مطالعه.....	۱۶
۱-۱-۳- خلیج گرگان.....	۱۶
۲-۳- ایستگاه‌های نمونه‌برداری.....	۱۶
۳-۳- لوازم و مواد مورد نیاز.....	۱۷
۴-۳- نمونه‌برداری از ماهیان.....	۱۷
۵-۳- خصوصیات زیستی.....	۱۷
۱-۵-۳- پارامترهای ریخت شناسی.....	۱۸
۱-۲-۵-۳- رابطه طول- وزن.....	۲۰
۲-۲-۵-۳- رشد ایزومتریک و آلومتریک.....	۲۰

۲۱	..... ۳-۲-۵-۳- برآورد نرخ رشد لحظه ای
۲۱	..... ۳-۲-۵-۴- فاکتور وضعیت
۲۱	..... ۳-۲-۵-۵- معادله شاخص عملکرد رشد
۲۲	..... ۳-۲-۶- عادات غذایی
۲۲	..... ۳-۲-۶-۱- شاخص خالی بودن معده
۲۳	..... ۳-۲-۷- تحلیل آماری
فصل چهارم_ نتایج	
۲۶	..... ۴-۱-۱- ریخت سنجی
۲۹	..... ۴-۱-۲- مریستیک
۳۰	..... ۴-۱-۳- تجزیه به مولفه های اصلی (PCA و DFA)
۳۷	..... ۴-۲- خصوصیات زیستی
۳۸	..... ۴-۲-۱- فراوانی طولی نیمه هایان در خلیج گرگان
۳۹	..... ۴-۲-۲- سن نیمه هایان خلیج گرگان
۴۱	..... ۴-۲-۳- رابطه طول و وزن نیمه هایان
۴۲	..... ۴-۲-۳-۱- رشد لحظه ای و فاکتور وضعیت
۴۳	..... ۴-۲-۴- تعیین اندازه طول کل در اولین بلوغ جنسی نیمه هایان خلیج گرگان
۴۴	..... ۴-۳- عادات غذایی نیمه هایان خلیج گرگان
۴۴	..... ۴-۴- بحث
۴۴	..... ۴-۴-۱- فراوانی ماهی
۴۶	..... ۴-۴-۲- ریخت سنجی
۴۹	..... ۴-۴-۳- سن و رشد
۵۴	..... ۴-۵- عادات غذایی
فصل پنجم نتیجه گیری	
۵۸	..... ۵- نتیجه گیری
۵۹	..... ۵-۲- پیشنهادات
۵۹	..... ۵-۲-۱- پیشنهادات پژوهشی
۵۹	..... ۵-۲-۲- پیشنهادات اجرایی
۶۲	..... منابع

فهرست اشکال

عنوان.....	صفحه
شکل ۳-۱- پراکنش نی ماهیان در دریای خزر، ولگا و دریای سیاه، خلیج گرگان.....	۱۷
شکل ۴-۱ مقایسه جزئیات سر نی ماهی دریای آدریاتیک و نی ماهی سیاه راه راه دریای سیاه (A) <i>Syngnathus taenionotus</i> . ۱: جزئیات سر ماهی بالغ، ۲: بچه ماهی. (B) <i>Syngnathus abaster</i> . ۱:	۲۹
جزئیات سر ماهی بالغ، ۲: بچه ماهی.....	۲۹
شکل ۴-۲- پراکنش نقطه‌ای نمونه‌های نی ماهی در خلیج گرگان.....	۳۳
شکل ۴-۳- پراکنش نقطه‌ای نمونه‌های نر و ماده نی ماهی در خلیج گرگان.....	۳۶
شکل ۴-۴- نمودار خوشه‌ای مقایسه صفات ریخت‌سنجی دو زیرگونه نی ماهی صید شده در خلیج گرگان....	۳۷
شکل ۴-۵-۱) نی ماهی دریای خزر. ۲) نی ماهی دریای سیاه.....	۳۸
شکل ۴-۶- فراوانی طولی نی ماهیان خلیج گرگان در بهار سال ۱۳۹۲.....	۳۹
شکل ۴-۷- الف) رابطه نمائی طول و سن در نی ماهی خزر. ب) رابطه نمائی طول و سن در نی ماهی دریای سیاه.....	۴۰
شکل ۴-۸- الف) رابطه نمائی طول و وزن در نی ماهی خزر. ب) رابطه نمائی طول و وزن در نی ماهی دریا سیاه.....	۴۱
شکل ۴-۹- تعیین اندازه طول کل در اولین بلوغ جنسی نی ماهیان در خلیج گرگان.....	۳۴
شکل ۴-۱۰- نی ماهیان صید شده در خلیج گرگان با طول کل ۱۰۷ mm و جنسیت نر.....	۴۸

فهرست جداول

عنوان.....	صفحه
جدول ۴-۱- میانگین و انحراف معیار صفات ریخت‌سنجی زیرگونه‌های نی‌ماهی در خلیج گرگان.....	۲۷
جدول ۴-۲- مقایسه میانگین نسبت صفات ریخت‌سنجی به طول کل زیرگونه‌های نی‌ماهی در خلیج گرگان.....	۲۸
جدول ۴-۳- میانگین صفات شمارشی در گونه‌های نی‌ماهیان خلیج گرگان.....	۳۰
جدول ۴-۴- اشتراکات (ضرایب عاملی).....	۳۱
جدول ۴-۵- مولفه چرخش ماتریس.....	۳۲
جدول ۴-۶- مجموع واریانس توضیح داده شده.....	۳۳
جدول ۴-۷- اشتراکات (ضرایب عاملی) برای نر و ماده.....	۳۴
جدول ۴-۸- مولفه چرخش ماتریس برای نر و ماده.....	۳۵
جدول ۴-۹- مجموع واریانس توضیح داده شده برای نر و ماده.....	۳۵
جدول ۴-۱۰- میانگین و انحراف معیار طول کل و وزن نی‌ماهیان در هر گروه سنی در خلیج گرگان.....	۴۱
جدول ۴-۱۱- رشد لحظه‌ای و ضریب وضعیت نی‌ماهیان در سنین مختلف در خلیج گرگان در بهار ۱۳۹۲....	۴۳
جدول ۴-۱۲- الگوی رشد پائولی نی‌ماهیان در خلیج گرگان.....	۴۳
جدول ۴-۱۳- پیراسنجه‌های معادله رشد وان بر تالانفی نی‌ماهیان در خلیج گرگان.....	۴۳
جدول ۴-۱۴- مقایسه نتایج ریخت‌سنجی زیرگونه‌های <i>S. abaster</i> در این مطالعه با مطالعه کریخینو.....	۴۷
جدول ۴-۱۵- میانگین و حداکثر وزن کل (گرم) و طول کل (میلی متر) نی‌ماهی زیرگونه دریای سیاه در خزر و رودخانه دانوب.....	۵۴

عنوان	صفحه
۱-۳- فرمول بکام (استاندارد کردن داده‌های ریخت‌سنجی).....	۱۸
۲-۳- معادله ژيووتوفسكى (اندازه‌گیری شاخص تنوع بين نمونه‌ای).....	۱۹
۳-۳- اندازه‌گیری خطای شاخص تنوع.....	۱۹
۴-۳- معادله‌ی اختلاف بين سنين (آزمون U).....	۱۹
۵-۳- معادله رشد ون برتالانفی.....	۱۹
۶-۳- رابطه‌ی طول- وزن.....	۲۰
۷-۳- تبدیل لگاریتمی رابطه طول- وزن.....	۲۰
۸-۳- فرمول آزمون پائولی.....	۲۰
۹-۳- معادله برآورد نرخ رشد لحظه‌ای.....	۲۱
۱۰-۳- معادله برآورد فاکتور وضعیت.....	۲۱
۱۱-۳- معادله فاکتور وضعیت فولتون.....	۲۱
۱۲-۳- معادله شاخص عملکرد رشد.....	۲۱
۱۳-۳- فرمول شاخص خالی بودن معده.....	۲۲

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱- مقدمه

۱-۱- کلیات

مطالعه زیست‌شناسی و بوم‌شناسی گونه‌های مختلف ماهیان در یک اکوسیستم آبی از ضرورت اولیه حفظ و بازسازی ذخایر آنها بوده و منجر به شناخت و تحلیل اکولوژیکی زنجیره غذایی اکوسیستم می‌گردد، که این امر در اعمال مدیریت صحیح شیلاتی کاربرد فراوان دارد (کازانچف^۱، ۱۹۸۱). بررسی الگوهای رشد و تنوع پارامترهای آن در مدیریت ذخایر و بوم‌شناسی کاربردی گونه و جمعیت دارای اهمیت ویژه می‌باشند (مان^۲، ۱۹۹۱). پویایی شناسی جمعیت، فرآیند مستمر جایگزینی نسل در طی زمان، تولد نسل، رشد و مرگ و میر آن را مورد بررسی قرار می‌دهد. جزئیات این فرآیند به وسیله سازش‌های ویژه و نیز به وسیله ارتباطات بین سال و محیط، کنترل و هدایت می‌شود (بیسواس^۳، ۱۹۹۳). پی بردن به نحوه تاثیر عوامل محیطی روی انتشار و وفور ماهیان برای مدیریت صید، حفاظت از اکوسیستم‌های آبی و تنظیم استانداردهای کیفیت آب حائز اهمیت است (ستاری، ۱۳۸۵). همچنین پراکنش گونه‌ها می‌تواند تحت تاثیر اثرات متقابل زیستی باشد (پوف^۴، ۱۹۹۷). به هر حال برآورد اثرات متقابل گونه‌ها در مدل‌های پراکنش، می‌تواند جهت کاربردهای مدیریتی و حفاظتی اهمیت داشته باشند (دادگئون و اسمیت^۵، ۲۰۰۶).

دریای خزر با توجه به موقعیت جغرافیایی، وسعت، وجود ذخایر ارزشمند زیستی و غیر-زیستی، وجود تالاب‌ها، خلیج‌ها، دلتاها، وجود زیستگاه‌های انواع ماهیان اقتصادی بخصوص ماهیان خاویاری، یکی از منحصر بفردترین دریاچه‌های بسته جهان می‌باشد. در حال حاضر، مسئله بوم‌شناسی و مطالعات دریای خزر از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد (فرامرزی لالوئی، ۱۳۸۳). تصور می‌شود که منطقه پونتوی دریای خزر یکی از عمده‌ترین مناطق دهنده برای گونه‌های آبزی غیربومی در اروپای

¹ - Kazanchev

² - Mann

³ - Biswas

⁴ - Poff

⁵ - Dudgeon and Smith

مرکزی و آمریکای شمالی محسوب می‌گردد (بیجد وات و همکاران^۱، ۲۰۰۲). تهاجم گونه‌های پونتو خزری به آب‌های آمریکای شمالی در نتیجه آب توازن کشتی‌هاست.

خلیج گرگان به دلیل احاطه شدن توسط سلسله جبال البرز و شبه جزیره میانکاله، نزولات بالا، میزان تبخیر و سرعت باد کم، دریافت آب‌های غنی از مواد غذایی از رودخانه‌های گرگانرود، قره-سو و سایر رودخانه‌های حاشیه سواحل خلیج و همچنین داشتن بستر گلی-ماسه‌ای و شنی با پوشش گیاهی از ویژگی‌های برتری جهت رشد و تکثیر اکثر آبزیان می‌باشد.

نی‌ماهیان مانند سایر گونه‌های یوری‌هالین از طریق آب توازن کشتی‌ها به محل جدیدی انتقال و استقرار می‌یابند (آندراکووا^۲ و همکاران، ۲۰۱۲). با توجه به تغییر شرایط اکولوژیک در دریای خزر و تهاجم گونه‌های غیربومی (لالوئی و همکاران، ۲۰۰۴)، بنظر می‌رسد که گونه‌ای غیر بومی در جمعیت نی‌ماهی خزر مشاهده می‌شود. به نظر می‌رسد نی‌ماهیان در فصل تولیدمثل به دلیل آرامش و سکون نسبی آب و پتانسیل اکولوژیکی بالای این منطقه، جهت تولیدمثل به آب‌های این منطقه شنا می‌کنند. نی‌ماهیان (*Syngnathidae*) ماهیانی مرموز هستند که می‌توانند نسبت به تغییرات محیطی آداپته شوند (پولارد^۳، ۱۹۸۴)، در دریای خزر تنها یک گونه‌ی بومی (*Syngnathus nigrolinatus caspius*) توسط ایچوالد در سال ۱۸۳۱ به ثبت رسیده است.

بنابراین در این تحقیق، با بررسی پارامترهای پویایی شناسی از جمله فراوانی، تغذیه و فاکتورهای سن و رشد ماهیان سعی شد تا تصویر دقیق‌تری از جمعیت نی‌ماهی در دریای خزر به دست آورد. به‌خصوص در مورد جمعیت نی‌ماهی مورد مطالعه که به عنوان یک جمعیت ساکن آب‌های شیرین رودخانه تا آب‌های شور و لب‌شور دریا می‌باشد، می‌تواند تنوع پارامترها و راهبردهای زیستی جمعیت‌های مختلف یک گونه را در محیط‌های جدا از زیستگاه‌های دریایی به صورت بارزتر نشان دهد (کاکیک و همکاران^۴، ۲۰۰۲).

¹ - Bigedvat et all

² - Ondrac̣kova

³ - Pollard

⁴ - Cakic et all

۲-۱- نی ماهی سیاه راه راه (*Syngnathus abaster* Risso, 1827):

۱-۲-۱- سیستماتیک

نی ماهی یا سوزن ماهی سیاه راه راه (*Black-striped Pipefish*)، برای نخستین بار در سال ۱۸۲۶، توسط ریسو^۱ در سواحل نیس واقع در فرانسه شناسایی و با نام علمی (*Syngnathus abaster*) نامگذاری شد. براساس کلید ارائه شده توسط ایچوالد^۲ (۱۸۳۱) این گونه با دو زیرگونه؛ *Syngnathus nigrolinatus caspius* (نی ماهی سیاه راه راه دریای خزر) و *Syngnathus nigrolinatus* (نی ماهی سیاه راه راه دریای سیاه) شناسایی شدند. تاکنون نیز در دریای خزر از خانواده *Syngnathidae* تنها زیرگونه‌ی نی ماهی سیاه راه راه خزری، گزارش شده است. لازم به ذکر است که نمی توان با اطمینان کامل تعیین کرد که آیا سیگناتوس نیگرو لینهاتوس یک زیرگونه پوزه کوتاه سیگناتوس آباستر دریای خزر است یا یک گونه‌ی جدا است؛ در مورد نی ماهی پوزه کوتاه تاکنون بررسی محدودی شده است. در هر صورت نام *S. nigrolinatus* به عنوان مترادف از *S. abaster* بدون تحقیقات مرفولوژیکی و ژنتیکی دقیق پذیرفته شده است (موکان^۳، ۱۹۸۸).

جنس *Syngnathus* با ۹ گونه در مدیترانه، پنج گونه در دریای سیاه و یک گونه در دریای خزر شناخته شده است (بانارسکو^۴، ۱۹۶۴). گونه‌های نی ماهی را می توان در دریای آزاد، آب های لب شور و آب شیرین یافت (ستاری و همکاران، ۲۰۰۲).

۱-۲-۲- پراکنش

Syngnathus abaster از خانواده *Syngnathidae* گونه‌ایست یوری هالین که در دریای آزاد، ابهای لب شور و همچنین آب شیرین یافت می شود (موکان، ۱۹۸۸). گونه‌ای است که در نزدیکی دهانه رودخانه‌ها به درون دریای سیاه و یا به طور مشابه به دریای خزر می ریزد. معمولاً ماهیان این گونه در زیستگاه‌هایی با پوشش گیاهی در نزدیکی مصب و سواحل همچنین در رودخانه ها نیز

¹ - Antonie Risso

² - Eichwald

³ - Movcan

⁴ - Banarescu

یافت می‌شوند (لوری^۱ و همکاران، ۱۹۹۹؛ کویترا^۲، ۲۰۰۰). گونه‌ای ست مرموز که می‌تواند نسبت به تغییرات محیطی آداپته شود (پولارد^۳، ۱۹۸۴). دامنه پراکنش *S. abaster* شامل دریای مدیترانه، دریای سیاه، دریای خزر، سواحل اقیانوس اطلس، جنوب خلیج بیسکای می‌باشد (داوسون^۴، ۱۹۸۶)، که در دهه‌ی بیستم در بالادست رودخانه‌های دانوب، دنیپر، دنی‌ستر، دان و ولگا بسط یافته‌است (موکان، ۱۹۸۸؛ کاکیک و همکاران^۵، ۲۰۰۲).

نی‌ماهی در حوزه آبریز دریای خزر، بویژه نواحی مصبی و نزدیک دلتای رودخانه‌های سواحل جنوبی دریای خزر، در بین گیاهان آبی سکنی گزیده‌اند، احتمالاً دلیل آن نیز به خاطر تغذیه و تولیدمثل مناسب در این مناطق می‌باشد (عبدلی و همکاران، ۲۰۰۲). زیستگاه این گونه ماهی در آب-های شور و لب شور دریایی تا آب شیرین رودخانه‌ها می‌باشد. درجه شوری تا ۴۶/۹ p.p.t در خلیج-های دریایی برای آن قابل تحمل است. این ماهی در عمق ۰/۵ تا ۵ متری و دامنه‌ی دمایی ۸ تا ۲۴ درجه‌ی سانتی‌گراد یافت می‌شود؛ اگرچه بیشتر عمق‌های زیر ۵ متر را ترجیح می‌دهد، در بهار در آبهای کم عمق‌تر (۵-۰/۵ متر)، در تابستان در آبهای کمی عمیق و در پائیز آبهای عمیق‌تر را برای زندگی انتخاب می‌کند. گونه مورد نظر اغلب در بسترهای گلی و ماسه‌ای یافت می‌شود (داوسون، ۱۹۸۶؛ فروز و پائولی^۶، ۲۰۰۵). به طور کلی این ماهی‌ها در نواحی کم عمق در حوزه آبریز خزر بویژه نواحی مصبی در دریای خزر به خوبی دیده می‌شوند و چندان تمایلی برای ورود به آب‌های داخلی ندارند (عبدلی و نادری، ۱۳۸۲).

۱-۲-۳- ریخت شناسی

خانواده نی‌ماهیان از رده ماهیان استخوانی می‌باشند. مشخصه‌ی مهم آن‌ها بدن باریک و استوانه‌ای شکل آن‌هاست که از حلقه‌های نیمه سخت استخوانی فلس مانند به رنگ قهوه‌ای-سفید راه راه پوشیده شده است، معمولاً ۱۷-۱۵ حلقه پیش از مخرج در طول تنه و ۴۰-۳۷ حلقه بعد از

¹ - Lourie

² - Kuitert

³ - Pollard

⁴ - Dawson

⁵ - Cakic

⁶ - Froese & Pauly

مخرج در طول دم می باشد. پوزه لوله‌ای و تا حدودی مخروطی شکل است که در انتها به دهان ختم می شود. عرض سر تقریباً با ارتفاع سر مساوی یا بیشتر است. فاصله بین دو چشم کمتر از $0/75$ قطر چشم. یک باله ی پشتی نسبتاً بزرگ با ۲۲ تا ۴۳ شعاع نرم، تقریباً در وسط ناحیه پشتی بدن و یک باله ی مخرجی با ۳ شعاع نرم در ناحیه ی زیرین مخرج قرار دارد، همچنین دارای باله‌ی سینه‌ای معمولاً با ۱۱ تا ۱۳ شعاع نرم در ناحیه زیرین سرپوش‌های آبششی و باله‌ی دم‌ی کوچک با ۸ تا ۱۱ شعاع می باشند. دارای ۱ تا ۳ شعاع آبششی با آبشش‌های کیسه‌ای شکل هستند. کلیه تنها در سمت راست بدن قرار دارد. جنس ماده تخم‌های خود را جهت مراقبت در محفظه خاصی در سطح زیرین تنه یا دم ماهیان نر قرار می دهند. نرها حدود ۱۰۰-۶۰ تخم لقاح یافته را در این محفظه‌ها نگهداری و لارو تغریخ شده را رها می کنند.

۱-۲-۴- سن و رشد

بلوغ جنسی ماهی در سال اول زندگی رخ می دهد. طول ماهیان نر در حال تخم ریزی در خلیج گرگان $14/5-6/5$ سانتی متر است. طول عمر نر ماهی در دریای خزر به ۴ سال می‌رسد (عبدلی و همکارانش، ۲۰۰۲).

۱-۲-۵- عادات تغذیه‌ای

نی ماهیان خانواده *Syngnathidae* جزء ماهیان پلانکتون خوار و به لحاظ موقعیت آنها در چرخه غذایی به عنوان مصرف کننده رده‌های پایین‌تر سطوح غذایی می‌باشند و خود طعمه انواع ماهیان دیگر می‌باشند. رژیم غذایی این جانور شامل تخم و لارو سخت پوستان کوچک، بی مهرگان ریز و سایر موجودات ذره بینی می‌باشد. نی ماهی (*Syngnathus abaster*) در تمام سنین و تمام فصول از نمونه‌های پلانکتونی گیاهی همچنین در فصل پاییز از زئوپلانکتون‌ها بویژه copepoda تغذیه می کند. میزان تغذیه این ماهیان پس از دوره تخم ریزی در ماه‌های جولای و اگوست، شدت

می‌یابد. با افزایش سن، مقدار تغذیه ماهی از Amphipod ها (راسته ناجورپایان) افزایش می‌یابد (فرانزوی^۱ و همکاران، ۱۹۹۳).

۱-۲-۶- تولیدمثل

تولیدمثل ماهی می‌تواند از مارچ تا آگوست (اواخر ماه فروردین تا اواخر مهر) با توجه به مکان جغرافیایی صورت گیرد. حداکثر زمان تولیدمثل و تخم‌ریزی در خلیج و مصب رودخانه‌ها در ماه می صورت می‌گیرد. ماده‌های بالغ در مارچ تا جولای، تخمک‌ها را درون کیسه‌ی تولیدمثلی (مارسوپوم) در ناحیه شکمی نرها می‌ریزند، بسته به دمای آب تخم‌ها طی ۲۰-۳۲ روز تفریح و لاروهای ۱-۳ میلی‌متری رها می‌شوند. تخم‌ریزی این گونه در شرایط دمایی ۱۸-۲۲ درجه سانتی‌گراد در عمق ۱/۳-۰/۵ متری به ثبت رسیده است. نوزاد تازه متولد شده به طور ذاتی به شکل بتتیک (کفزی) بر روی یا زیر پوشش‌های گیاهی (علف مارماهی و کاهوی دریایی) توزیع می‌یابد. در ناحیه جنوبی دریای خزر در خلیج گرگان، تخم‌ریزی در ماه می به اوج خود می‌رسد و باروری تخم تا ۱۰۰ تخم صورت می‌گیرد قطر تخم‌ها حدود ۲/۱ میلی‌متر است. در *Syngnathus abaster* برخلاف سایر گونه‌های نی‌ماهیان، هر نر بالغ قادر به نگه‌داری از تخم‌های یک ماده بالغ می‌باشد؛ به طوری که نسبت ماده‌ها در جمعیت حدود ۴۷/۵٪ جمعیت بالغ می‌باشد (فرانزوی^۲ و همکاران، ۱۹۹۳).

۱-۲-۸- اهمیت اقتصادی

این ماهی از جمله ماهیانی در دریای خزر است که بیشتر در معرض خطر می‌باشد و فاقد اهمیت اقتصادی در شیلات است. با توجه به نقش جنسی معکوس آن‌ها، چرخه زندگی کوتاه با یک یا چند فصل تولیدمثلی و همپوشانی رژیم غذایی گونه‌های مختلف سیگناسیدا (فرانزوی و همکاران، ۱۹۹۳؛ کمپبل و ابل^۳، ۱۹۹۸)، دارای ارزش مطالعاتی بالایی است و می‌توان آن‌ها را به‌عنوان مدل‌های مناسب برای مطالعات زیست محیطی در نظر گرفت. نتایج متکی بر اطلاعات پایه از بیولوژی گونه‌ها،

¹ -Franzoi et all

² -Franzoi et all

³ -Campbell & Able

از جمله اطلاعات در ساختار جمعیت، نقش قابل توجهی در مدیریت مناطق ساحلی با پوشش گیاهی دارد (کاکیک، ۲۰۰۲؛ فرانزوی، ۱۹۹۳). طبق سازمان IUCN^۱ نی ماهی خزر (*S. abaster*) از جمله ماهیان شدیداً در معرض خطر در دریای خزر می‌باشد. بنابراین با توجه به ارزش اکولوژیکی و نیز ارزش تزیینی نی ماهی به عنوان ماهی آکواریومی و با توجه به آسیب پذیر بودن آن در زیستگاههای طبیعی و عدم وجود اطلاعات جامع و مدون در مورد این گونه، انجام این پژوهش می‌تواند اطلاعات مفیدی را در اختیار محققین قرار دهد. در این مطالعه سعی بر آن است پویایی جمعیت ماهی و تنوع گونه یا زیرگونه‌ای در حوزه جنوبی دریای خزر مورد ارزیابی قرار گیرد.

۳-۱- سوالات اصلی تحقیق

- ۱- چه جمعیت‌هایی از نی ماهی گونه *S. abaster* در منطقه خلیج گرگان زیست می‌کند؟
- ۲- آیا پارامترهای ریخت شناسی، سن و رشد در جنس ماده و نر نی ماهی در خلیج گرگان یکسان است؟

۴-۱- فرضیات

- ۲- پارامترهای ریخت سنجی جمعیت نی ماهی، *S. abaster* در خلیج گرگان تفاوت معنی دار ندارند.
- ۳- تفاوت‌هایی میان پارامترهای پویایی جمعیت نی ماهی در خلیج گرگان وجود ندارد.

۵-۱- اهداف

- ۱) مطالعه شناسایی جمعیت‌های نی ماهیان در حوزه‌ی جنوب دریای خزر (خلیج گرگان).
- ۲) برآورد پارامترهای پویایی شناسی نی ماهیان در خلیج گرگان.

^۱ -International Union for Conservation of Nature

فصل دوم

سابقہ تحقیق