CC BY

مقاله علمی - پژوهشی:

ارتباط پارامترهای فیزیکو شیمیایی آب و زی‌توده حلزون بابیلون (*Babylonia spirata*, Linnaeus, 1758) در آبهای شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

سیداحمدرضا هاشمی[*1]، مسطوره دوستدار[2]، اشکان اژدری[1]، الناز عرفانی فر[1]، پریا اکبری[3]، قاسم رحیمی قره میرشاملو[1]

*Seyedahmad91@gmail.com

۱- مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، چابهار، ایران.

۲- مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

۳- گروه شیلات، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران.

تاریخ دریافت: فروردین ۱۴۰۲ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۴۰۲

چکیده

در بررسی حاضر، ارتباط پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب (نمونه‌برداری از آب و خاک) و زیتوده حلزون بابیلون با نمونه‌برداری از چهار منطقه صیادی این گونه در آبهای شمالی دریای عمان شامل پسابندر، بریس، پزم و کنارک از شهریور ۱۴۰۰ لغایت شهریور ۱۴۰۱ با قفس‌های دایره‌ای مخصوص صید حلزون صورت گرفت. با کمک آنالیز واریانس یک‌طرفه (بین چند دوره) مقایسه میانگین‌ها، مقادیر پارامترهای مختلف فیزیکوشیمیایی (PH، کدورت، TOM، اکسیژن محلول و شن و لای) و مواد مغذی مختلف (نیترات، فسفات، آمونیاک و نیتریت) در فصول قبل و بعد مانسون، تفاوت معنی داری نشان نداد (p>۰/۰۵). پارامترهای حرارت و سیلت فصول مختلف (قبل و بعد مانسون) دارای اختلاف معنی‌داری بود (p<۰/۰۵). زی‌توده حلزون در ایستگاه‌های مختلف و نیز فصول مختلف (قبل و بعد مانسون) دارای اختلاف معنی‌داری بود (p<۰/۰۵). جهت ارتباط بین زی‌توده حلزون، پارامترهای فیزیکوشیمیایی و مواد مغذی آب از شبکه عصبی مصنوعی چند لایه استفاده شد و نتایج نشان داد از بین پارامترهای موثربر زی توده حلزون ، حرارت و نیتریت دارای بیشترین تاثیرگذاری بودند. شهریور الی آبان ماه با توجه به کاهش حرارت آب و افزایش نیتریت، بالاترین میزان صید دیده شد و فصل اصلی صید حلزون بابیلون در منطقه سیستان و بلوچستان بود. این مطالعه می‌تواند جهت پایداری صید، مدیریت اصولی در بهره‌برداری و نیز درک بهتر ویژگی‌های زیستی و جمعیتی این گونه حلزون مدنظر قرار گیرد.

لغات کلیدی: پارامترهای فیزیکو شیمیایی آب، شبکه عصبی مصنوعی چند لایه، حلزون بابیلون، دریای عمان

*نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2025-12-07]

مقدمه

شاخه نرم‌تنان دارای بیش از ۸۵۰۰۰ گونه زنده متفاوت است که پرتنوع‌ترین گروه بعد از بندپایان را تشکیل می‌دهند (Pandian, 2017). شاخه نرم‌تنان گروه‌های متفاوتی چون حلزون‌ها تا کلم‌های بزرگ و سرپایان را در برمی گیرد. این جانوران به علت داشتن بدن نرم با اندام‌هایی که به‌وسیله بافتی به نام مانتل پوشیده شده و دارای مرحله لاروی مشابهی هستند، مرتبط می گردند (King, 2007). رده شکم پایان بزرگ‌ترین رده نرم‌تنان است و این‌گونه‌ها در آبهای آزاد اقیانوسی، آبهای شیرین و آبهای داخلی زیست می‌کنند. گونه‌های زیادی از آنها به عنوان غذا استفاده می‌شوند و در مناطق ساحلی کم عمق به‌ویژه صخره‌های مرجانی یا سنگی ساکن هستند (Mohan, 2007; King, 2007).

گونه حلزون *Babylonia spirata* در دریای عمان به سلسله جانداران، شاخه نرم تنان، رده شکم پایان، راسته نئوگاستروپود، خانواده بابیلونیده (باسینیده)، جنس بابیلونیا و گونه اسپیراتا تعلق دارد. این گونه دارای زیستگاه دریازی، ساحل زی و کفزی تا اعماق ۶۰ متری هستند و در بسترهای گلی و شنی و با پراکنش در قسمت‌های گرمسیری و نیمه گرمسیری، در مناطق زیر جذر و مدی اقیانوس هند و مقدار اندکی در غرب اقیانوس آرام حضور دارند (Mohan, 2007). گونه جدا جنسی بوده و به تعداد زیاد در سال تخم ریزی می‌کنند و حرارت ترجیحی ۲۹-۲۵ درجه دارند و رژیم غذایی گندیده‌خوار و تغذیه از باقی‌مانده سایر جانوران و دارای سطح غذایی ۲ هستند (Sealifebase, 2021).

دریای عمان با شرایط اکولوژیک منحصربه‌فرد میزبان تنوع گونه‌ای وسیعی از آبزیان است که شرایط تهیه معیشت، اشتغال و فعالیت‌های اقتصادی وسیعی را برای ساحل نشینان فراهم کرده است. جلگه ساحلی ایران در دریای عمان در محدوده ۶۱/۲۵-۵۷ درجه شرقی در طول جغرافیایی ۲۶/۱۳-۲۵/۰۳ درجه شمالی در عرض جغرافیایی قرار دارد که از حدود منطقه سیریک در استان هرمزگان تا گواتر در استان سیستان و بلوچستان امتداد دارد که طول خط ساحلی آن در حدود ۶۳۷ کیلومتر است (Amin Rad, 2018).

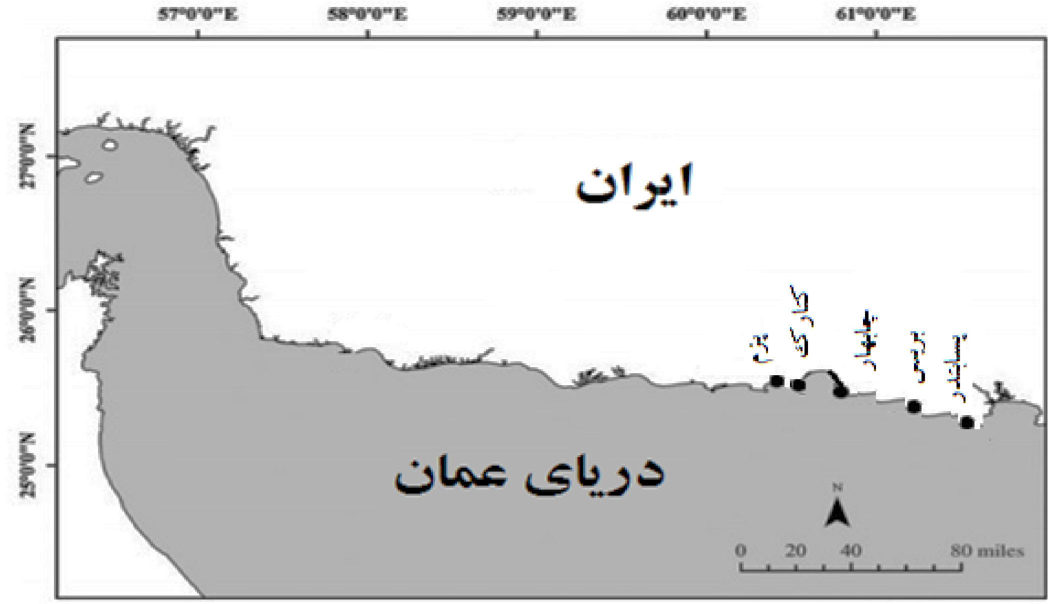
از جمله مطالعات انجام گرفته بر این گونه می‌توان به خصوصیات اکوبیولوژی و صیادی دو گونه شکم پا *Babylonia spirata* و *B. zeylanica* در سواحل هندوستان (Mohan, 2007; Mohan *et al*., 2012)، پراکنش و وضعیت ذخایرگونه *Babylonia spirata* در کشور سنگاپور (Fraussen and Stratmann, 2013) و میزان صید بهینه گونه *Babylonia spirata* در سواحل سند کشور پاکستان (Muhammad *et al*., 2018) اشاره نمود. این تحقیق درباره ارتباط پارامترهای فیزیکو شیمیایی آب و زی‌توده حلزون بابیلون در آبهای شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان) بوده و هدف این تحقیق تهیه اطلاعات پایه‌ای جهت شناخت و مدیریت صحیح و اصولی در بهره‌برداری و نیز درک بهتر ویژگی‌های زیستی و جمعیتی این گونه بوده که در سالیان اخیر صید آن رو به افزایش است.

مواد و روش کار

این مطالعه براساس تعیین چهار ایستگاه در سواحل استان (پسابندر طول جغرافیایی (′۲۰ °۶۱) و عرض جغرافیایی (′۴۴ °۲۵)، بریس طول جغرافیایی (′۱۵ °۶۱) و عرض جغرافیایی (′۶۲ °۲۵)، کنارک طول جغرافیایی (′۲۸ °۶۰) و عرض جغرافیای (′۶۰ °۲۵)، پزم طول جغرافیایی (′۱۵ °۶۰) و عرض جغرافیایی (′۳۵ °۲۵) طراحی شده است.

این مطالعه، از مهر ماه سال ۱۴۰۰ به مدت یک سال هر فصل (پیش از مانسون و پس از مانسون) در چهار مناطق نمونه‌گیری سواحل استان انجام گرفت. به دلیل حاکم شدن شرایط مانسون و توقف فعالیت صید و صیادی در ماه‌های خرداد لغایت مرداد، منطقه عملیات نمونه‌برداری متوقف گردید و نمونه‌برداری بعد از مانسون شامل ماه‌های شهریور لغایت آذر و قبل از مانسون شامل ماه‌های دی لغایت اردیبهشت می‌گردید (Hashemi, 2021). صید صدف حلزونی به‌وسیله قفس‌های دایره‌ای مخصوصی به نام محلی "پنجیرو" یا "چنگوت" به ارتفاع ۲۵-۲۰ سانتی‌متر و قطر ۴۵-۴۰ سانتی‌متر که حاوی کیسه تور و قاب آهنی بوده و در قسمت بالایی قفس‌ها، یک الی دو بویه جهت مشخص شدن ابزار قرار داده شده است (Hashemi, 2022) (شکل ۱).

[Downloaded from isfj.ir on 2025-12-07]



شکل ۱: موقعیت ایستگاه‌های نمونه برداری حلزون دریایی بابیلون در سواحل شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)
Figure 1: The location of sampling stations Babylon snail on the northern waters of the Oman Sea (Sistan and Baluchistan Province)

نمونه‌برداری از آب

نمونه‌برداری از آب جهت بررسی مواد مغذی (نیترات، فسفات، آمونیاک، نیتریت) و اکسیژن و رسوب جهت دانه‌بندی و جنس رسوب در هر ایستگاه به صورت سه بار تکرار با استفاده از بطری نمونه‌بردار روتنر و رسوب بستر (Van Veen Grab) (۱۰۰۰ سانتی‌متر مربع یا ۰/۱ مترمربع) صورت گرفت. دما و pH و شوری آب هر ایستگاه به‌ترتیب به‌وسیله دستگاه پرتابل Bante-۹۰۱ با دقت ۰/۰۱ و شوری‌سنج چشمی مدل ATAGO S/Mil اندازه‌گیری شد. همچنین اکسیژن محلول با دستگاه پرتابل Hach-40d ثبت شده و کدورت با اسپکتوفتومتر مدلHACH DR - ۲۰۰۰ در طول موج ۷۵۰ نانومتر در کلیه ایستگاه‌های مورد سنجش قرار می‌گیرد. اصول روش‌های اندازه‌گیری نیترات با استفاده از دستگاه اسپکتوفتومتر مدل HACH DR-۲۰۰۰ با طول موج ۵۰۰ نانومتر، نیتریت براساس واکنش با یک آمین آروماتیک (سولفانیل آمید)، فسفات براساس تشکیل کمپلکس آمونیوم فسفومولیبدات و آمونیاک بر اساس روش ایندوفنل استوار است. در تمامی موارد سنجش نمونه‌ها براساس رنگ‌سنجی در طول موج‌های مربوط با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتری اندازه‌گیری و غلظت نمونه‌ها بر حسب میلی‌گرم در لیتر ثبت می‌گردد (Moopam, 2010). تعیین دانه‌بندی رسوبات بستر به روش هیدرومتری انجام گردید (Holme and Mcintyre, 1984) و بر اساس سوزاندن مواد آلی صورت پذیرفت (Sarda, 1995).

برآورد میزان صید در فصل‌های قبل و بعد مانسون

جهت برآورد میزان صید تخلیه شده در هر ماه، نمونه‌گیری به صورت جمع آوری آمار واطلاعات از محل تخلیه بود که به صورت سرشماری در مکان و نمونه‌گیری در زمان انجام می‌گیرد. در این روش از تعداد قایق‌های مشاهده شده در روزهای نمونه‌گیری، میانگین ورودی قایق‌ها در روز (قایق روز) و از میزان صید این قایق‌ها، سهم صید هر قایق (CPUE) نیز مشخص گردید و در پایان هر ماه کل تلاش صیادی[1] محاسبه شد و نیز میزان صید[2] از فرمول‌های ذیل استفاده شد (Stamatopoulos¸2002):

Effort =Aver E ⁕ A

Catch = CPUE ⁕Effort

[1] Effort
[2] Catch

[Downloaded from isfj.ir on 2025-12-07]

Aver E = میانگین تعداد قایق صیادی در هر ماه، A = تعداد روزهای فعال صیادی در طول هر ماه یک قایق صیادی، Effort = روزهای فعال صیادی به‌وسیله یک قایق صیادی در طول هر ماه یا یک فصل (بازه زمانی مشخص)، CPUE = میزان صید به ازاء هر واحد تلاش (قایق روز)

میزان کل زی‌توده اولیه و میانگین سالانه ذخیره سرپا

میزان کل زی‌توده سالانه ذخیره (Bv) یا ظرفیت حمل محیطی، (K) شامل نسبت مقادیر کل میزان صید به نسبت بهره‌برداری (U) است (Pillai *et al*., 2002):

Bv=Y/U

Y= میزان صید کل در طول هر ماه یا یک فصل (بازه زمانی مشخص)، F = میزان مرگ و میر صیادی (Hashemi, 2021)

برای بررسی شرایط توزیع داده‌ها از آزمون‌های چولگی وکشیدگی و نیز آزمون کولموگروف اسمیرنوف[3] استفاده گردید. روش تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها برای بیان تاثیر پارامترهای فیزیکوشیمیایی بر زی‌توده حلزون از آزمون آنالیز همبستگی پیرسون و آنالیز واریانس یک‌طرفه (بین چند دوره) مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح معنی‌دار ۵ درصد استفاده شد (Zar, 1996). شبکه عصبی مورد استفاده در این تحقیق، شبکه عصبی پرسپترون چند لایه است. در این مدل مؤلفه‌های ورودی به عنوان فاکتور و لایه خروجی به عنوان مؤلفه وابسته دیده شد (Lek and Guegan, 2000). در تجزیه و تحلیل آماری داده‌های حاصل، از برنامه اکسل، نرم‌افزارهای SPSS (نسخه ۲۶) و Rstudio (2023.06.0)، R (4.3.0)، همچنین بسته‌های ggplot2، neuralnet و neuralnetTools استفاده شد (R Development Core Team).

نتایج

پارامترهای فیزیکو شیمیایی، مواد مغذی و زی‌توده حلزون ایستگاه‌های متفاوت در فصول مختلف گونه بابیلون در سواحل شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان) در جدول ۱ ارائه شده است. میانگین مقادیر پارامترهای مختلف فیزیکو شیمیایی (pH، شوری، کدورت، TOM، اکسیژن محلول، شن و لای) و مواد مغذی مختلف (نیترات، فسفات، آمونیاک، نیتریت) در فصول قبل و بعد مانسون (جدول ۱)، تفاوت معنی داری نشان نداد (p>۰/۰۵). پارامترهای حرارت و سیلت فصول مختلف (قبل و بعد مانسون) دارای اختلاف معنی‌داری بود (p<۰/۰۵). زی‌توده حلزون در ایستگاه‌های مختلف و نیز فصول مختلف (قبل و بعد مانسون) دارای اختلاف معنی‌داری بود (p<۰/۰۵). میزان ارتباط فاکتورهای فیزیکوشیمیایی و مغذی آب با زی‌توده حلزون با استفاده از آنالیز همبستگی بررسی شد و با توجه به مقادیر نتایج مشاهده می‌شود که فاکتور حرارت با زی‌توده حلزون در سطح ۵ درصد همبستگی دارند (مقادیر همبستگی، ۰/۸۸).

میزان تلاش صیادی و صید حلزون در ماه‌ها و ایستگاه‌های مختلف نمونه‌برداری گونه بابیلون در سواحل شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان) محاسبه گردید. میزان صید و تلاش صیادی برآورد شده در ماه‌های مختلف، متفاوت بود و در مجموع، میزان صید کل حدود ۶۷۸ تن و تلاش صیادی ۴۵۶۹ روز- صید قایق به‌دست آمد. میزان صید زی‌توده در قبل و بعد مانسون دارای تفاوت معنی‌داری (شکل ۲) با یکدیگر بود (p<۰/۰۵).

میزان تلاش صیادی و صید حلزون در ماه‌ها و ایستگاه‌های مختلف نمونه‌برداری گونه بابیلون در سواحل شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان) نشان‌دهنده آن است که ایستگاه کنارک و بریس به‌ترتیب دارای بیشترین و کمترین صید به ازاء تلاش صیادی و ایستگاه بریس و پزم دارای بیشترین و کمترین میزان صید و نیز تلاش صیادی (برحسب روز – قایق) در زمان برداشت از حلزون بودند. به طور کلی، میانگین سالانه صید به ازاء تلاش صیادی (CPUE) هر قایق ۱۵۰ کیلوگرم و میانگین صید به ازاء هر قفس حدود ۰/۵۹ کیلوگرم به ازاء هر قفس است. همچنین ایستگاه‌های بریس و پسابندر فقط در ماه‌های شهریور لغایت آذر ماه (فقط بعد فصل مانسون)، دارای صید تجاری از حلزون بودند و در سایر ماه‌ها به علت کاهش شدید حلزون، صیدی صورت نمی‌گیرد.

[3] Smirnov-Kolmogorov

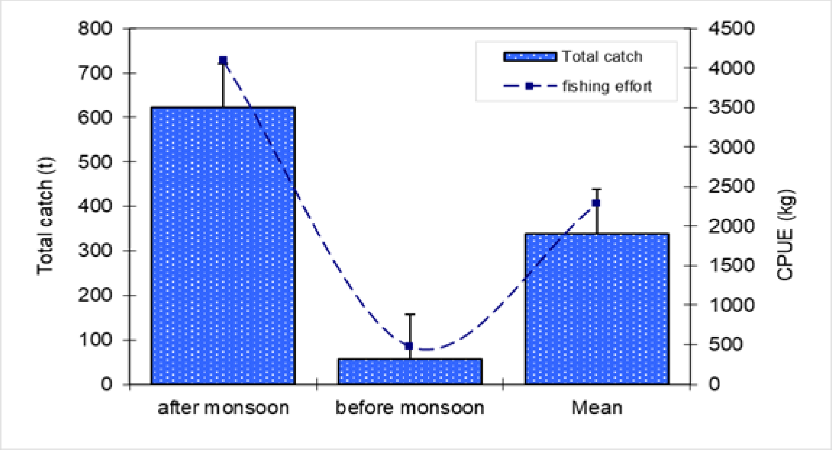
[Downloaded from isfj.ir on 2025-12-07]

جدول ۱: پارامترهای فیزیکو شیمیایی، مواد مغذی وزیتوده حلزون ایستگاههای متفاوت در فصول مختلف گونه بابیلون در سواحل شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

Table 1: Physico-chemical parameters, nutrients and biomass of different stations in different seasons of Babylon species on the northern coast of Oman Sea (Sistan and Baluchistan Province)

P value	F	میانگین	Pasabandar	Beris	Konarak	Pozm	Season	Parametr
$p>0.05$	0.31	8.2±0.01	8.26	8.19	8.23	8.11	After monsoon	pH
$p>0.05$	0.26	8.22±0.2	8.20	8.20	8.21	8.26	Before monsoon	
$p>0.05$	0.14	39±0.3	40	40	38	38	after monsoon	Sal. gr.l)
$p>0.05$	0.13	38±0.3	37	37	40	40	before monsoon	
$p>0.05$	0.02	29±2	31	30	28	29	after monsoon	Tem. (c)
$p>0.05$	0.2	25±2	24	24	27	25	before monsoon	
$p>0.05$	1.07	1.75±0.5	1	2	2	2	after monsoon	FTU
$p>0.05$	0.9	1.75±1	1	1	3	3	before monsoon	
$p>0.05$	0.89	1.27±0.005	1.5	1.1	1.2	1.1	after monsoon	NO3 (mg.l)
$p>0.05$	0.1	1.28±0.005	0.8	0.8	2.2	1.2	before monsoon	
$p>0.05$	0.7	0.1±0.1	0.1	0.1	0.2	0.07	after monsoon	PO4 mg.l
$p>0.05$	3.01	0.3±0.2	0.2	0.2	0.5	0.4	before monsoon	
$p>0.05$	0.55	0.03±0.2	0.004	0.01	0.04	0.006	after monsoon	NH3 mg.l
$p>0.05$	0.65	0.02±0.2	0.01	0.01	0.07	0.02	before monsoon	
$p>0.05$	2.02	1.19±0.01	1.09	1.8	1.02	0.7	after monsoon	TOM
$p>0.05$	1.04	1.2±0.05	1.9	1.9	0.4	0.5	before mosoon	
$p>0.05$	1.45	0.4±0.2	0.6	0.7	0.4	0.1	after monsoon	Nitrite mg.l
$p>0.05$	3.49	0.2±0.2	0.5	0.5	0.02	0.01	before monsoon	
$p>0.05$	2.4	6±0.9	8	7	6	6	after mosnoon	O2 (mg.L)
$p>0.05$	2.3	6±0.5	7	7	6	7	before monsoon	
$p>0.05$	2.4	31±2	31	29	30	34	after monsoon	sand
$p>0.05$	2.5	30±2	31	27	34	31	before monsoon	
$p>0.05$	0.51	6±2	10	8	5	4	after monsoon	Silt
$p>0.05$	0.84	7±3	10	10	7	3	before monsoon	
$p>0.05$	1.98	61±2	58	62	63	61	after monsoon	Mud
$p>0.05$	1.5	60±3	58	62	58	64	before monsoon	
$p>0.05$	6.16	233±202	275	496	136	25	after monsoon	Biomass(t)
$p>0.05$	0.8	42±9	–	–	35	49	before monsoon	

[Downloaded from isfj.ir on 2025-12-07]

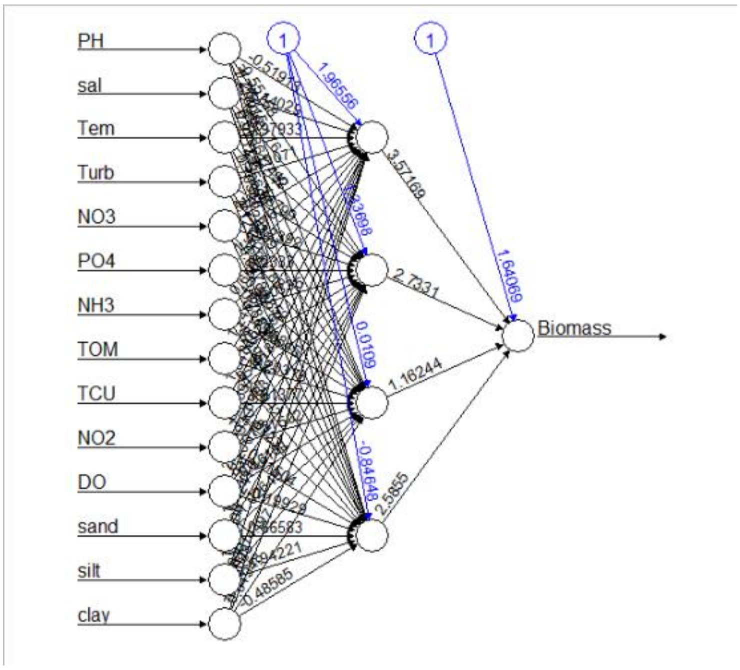


شکل ۲: میزان تلاش صیادی و صید حلزون در ماه های فصول مختلف نمونه برداری گونه بابیلون در سواحل شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

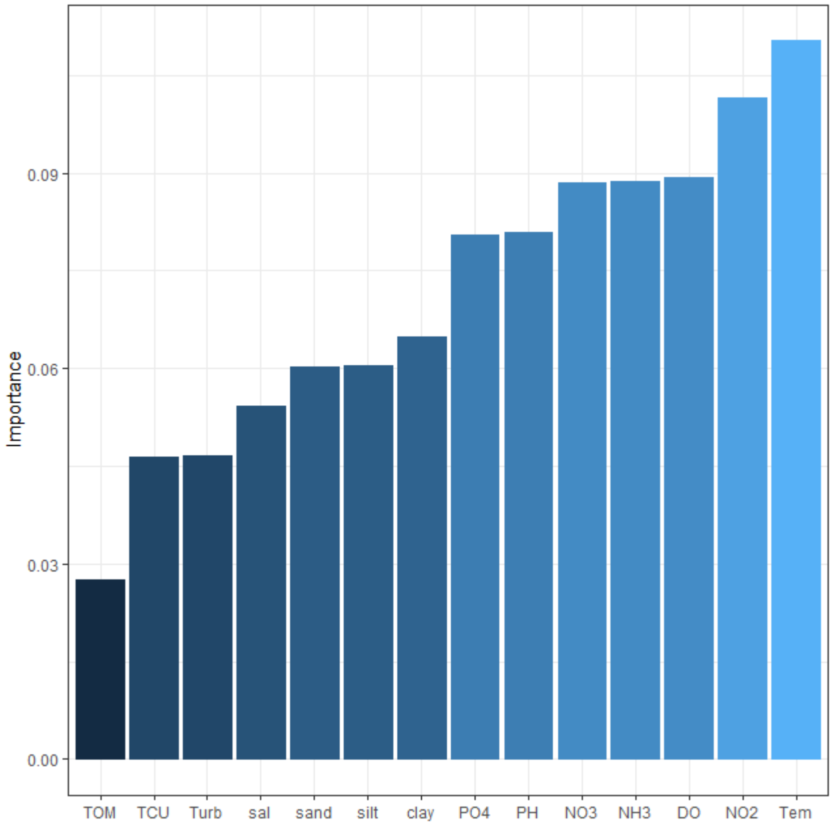
Figure 2: The amount of fishing effort and snail catch in the different sampling season's months of Babylon species on the northern waters of the Oman Sea (Sistan and Baluchistan Province)

با توجه به محاسبات انجام شده میانگین زی‌توده اولیه (۱۰۴۷-۹۱۸)۹۷۱ تن بوده است.

جهت ارتباط بین زی‌توده حلزون و پارامترهای فیزیکو شیمیایی و مواد مغذی آب از شبکه عصبی مصنوعی چند لایه استفاده شد و نشان داد از بین پارامترهای لایه ورودی (پارامترهای فیزیکوشیمیایی و مواد مغذی آب) موثر بر لایه خروجی (زیتوده حلزون)، حرارت، نتیریت دارای بیشترین تاثیرگذاری بودند (بیش از ۸۰٪) و زی‌توده حلزون بیشترین همبستگی را با این دو پارامتر دارد (لایه مخفی اول). وزن سیناپسی و درصد اهمیت نرمال شده فاکتورهای ورودی حرارت و نیتریت شامل: حرارت (۰/۱۸ و ۱۰۰٪)، نیتریت (۰/۱۴–و ۸۰٪) بود. درتست مدل‌سازی شبکه عصبی چند لایه، مجموع مجذورخطا ۰/۰۸ و خطای نسبی ۰/۲۴ به‌دست آمد (شکل ۳).



[Downloaded from isfj.ir on 2025-12-07]



شکل ۳: شبکه عصبی چند لایه عوامل موثر بر زیتوده گونه بابیلون در سواحل شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

Figure 3: Multi-layer neural network of factors affecting Babylon species biomass in the northern waters of the Oman Sea (Sistan and Baluchistan Province)

بحث

حلزون بابیلون یکی از گونه‌های آبزی اقتصادی در جنوب ایران است که اکثراً به صورت غیر مجاز و بدون مجوز در آبهای استان سیستان و بلوچستان صید می‌شود. ایستگاه بریس – پسابندر (دارای صیدگاه مشترک در حد فاصل این دو منطقه)، دارای بالاترین میزان و تلاش صیادی صید حلزون بابیلون در فصول نمونه‌برداری است و معمولاً قبل از مانسون با توجه به صید به ازاء تلاش پایین در این منطقه، صیدی انجام نمی‌شود و صید در این منطقه محدود زمان بعد از مانسون (حدود سه الی چهارماه) است. میانگین زی‌توده دو گونه شکم پا *Babylonia spirata* و *B. zeylanica* در سواحل کولام (هندوستان) به‌ترتیب ۲۱۶ و ۴۰۴ تن و میزان صید سالانه این دوگونه به‌ترتیب در دامنه ۲۸۶-۱۰۳ تن و ۲۸۵-۳۰۵ تن طی سال‌های ۲۰۰۳-۲۰۰۱ تخمین زده شده و میزان صید آنها را بیش از حد بهینه اعلام گردیده است (Mohan, 2007).

میزان صید بهینه گونه *Babylonia spirata* در سواحل سند کشور پاکستان (منطقه اصلی صید این گونه در کشور پاکستان)، کمتر از ۲۰۰ تن در سال برآورد شده است و بهره‌برداری بیش از آن در طولانی‌مدت ذخیره این گونه را با مشکل مواجه می‌کند (Muhammad *et al*., 2018). روش عمده صید این گونه‌ها، ترال و تله دارای طعمه است (Tan and Low, 2013). میانگین صید به ازاء تلاش صیادی دو گونه شکم پا *Babylonia spirata* و *B. zeylanica* در سواحل کولام (هندوستان) در محدوده ۹-۶ کیلوگرم و میزان تلاش صیادی ۵۲۷۲- ۹۱۵۸ روز صید و بیشترین صید به ازاء تلاش صیادی در ماههای آوریل (فروردین) و ژوئن (خرداد) طی سال‌های ۲۰۰۳-۲۰۰۱ اعلام گردید (Mohan, 2007). صید بیش از این گونه حلزون بابیلون به

[Downloaded from isfj.ir on 2025-12-07]

احتمال زیاد با تغییرات ساختاری در اکوسیستم‌ها تأثیر می‌گذارد (Arias-Gonzalez *et al*., 2004, Mashjoor and Kamrani, 2015, Razzaghi *et al*., 2017). وزش بادهای مانسون تابستانه در دریای عمان به موازات ساحل، باعث بالا آمدن آب اعماق و بروز پدیده فراجوشی در طول خط ساحلی می‌شود (Barratt *et al*., 2011). آب بالا آمده حاوی مواد مغذی فراوانی است، لذا باعث افزایش قابل ملاحظه‌ای در تولید و در نتیجه باعث تقویت هرم غذایی می‌گردد (Fazeli and Zare, 2011).

براساس خروجی شبکه عصبی مصنوعی چند لایه، حرارت آب و نیتریت بیشترین تاثیر را بر تغییرات زی‌توده حلزون داشته‌اند. دمای آب به عنوان یک عامل مهم کنترل‌کننده گازهای محلول در آب است و می‌تواند میزان سمیت گازهای موجود در آب را تحت تاثیر خود قرار دهد (Archanta and Babu, 2013). درجه حرارت بر متابولیسم، تولیدمثل، توسعه، رشد و رفتار آبزیان تأثیرگذار است و هر گونه خاصی، زیستگاه حرارتی مشخصی را انتخاب می‌کنند که در آن سرعت رشد، فعالیت و تولید مثل به حداکثر ممکن برسد. تغییرات حرارتی با سرعت کمتری نسبت به سایر فاکتورها، اتفاق می‌افتد. رشد آبزیان به شدت به دما وابسته است و این امر در مطالعات زیادی نشان داده شده است. می‌توان گفت که اثر درجه حرارت به‌گونه‌ای است که می‌تواند بر میزان تنفس و نهایتاً محتویات پروتئین‌های سلولی تأثیر داشته باشد (Reynolds, 2006). همچنین Pauly (۱۹۹۸) معتقد است نرخ متابولیت بدن آبزیان همراه با افزایش حرارت زیاد می‌شود. در نتیجه، آبزیان در آبهای گرم دارای ضریب رشد بیشتری نسبت به آبهای سرد هستند. مقادیر بالاتر نرخ رشد برای گونه‌ها در آبهای گرمسیری به دلیل ماهیت خونسرد بودن و نتیجه متابولیک بالاتر در رابطه با مناطق معتدل متداول است.

بالا بودن دمای آب در ابتدای نمونه‌برداری با توجه به شرایط آب و هوایی حاکم در استان سیستان و بلوچستان امری طبیعی است. همچنین Asghari و همکاران (۲۰۱۳) براساس شرایط جوی مناطق جنوبی کشور در بیشتر ماه‌های سال (فروردین تا آبان) گرم کرده و لذا، این مناطق را می‌توان در طول سال تقریباً به دو فصل گرم و معتدل تقسیم‌بندی نمود. عامل‌های دما، فشار، عمق و شدت اختلاط می‌توانند سبب تغییر اکسیژن محلول شوند و با افزایش درجه حرارت و شوری و کاهش فشار اتمسفر، حلالیت اکسیژن به طور قابل‌توجهی می‌تواند کاهش یابد (Al-Azri *et al*., 2012). همچنین نوسانات pH آب دریا تابع عوامل مختلفی از قبیل دما، شوری، اکسیژن، فشار ستون آب و میزان فتوسنتز است (Wright, 1989). افزایش دما با کاهش انحلال گاز دی اکسید کربن و فرآیند فتوسنتز از طریق مصرف مستقیم دی اکسیدکربن، منجر به افزایش مقادیر pH می‌شوند. وجود آلودگی‌های ارگانیک و غیرارگانیک و مهیا شدن شرایط تجزیه برای آنها می‌تواند منجر به نوسانات شدید pH در توده‌های آبی تحت اثر گردد (Chang, 2008).

نتایج بررسی حاضر نشان داد که مواد مغذی نقش مهمی در تراکم بابیلون این منطقه دارند. با افزایش مواد مغذی تراکم بابیلون با پیک شدید افزایش می‌یابد و در مهر و آبان ماه به بیش‌ترین تعداد می‌رسد و پس از آن با کاهش مواد غذایی، تراکم سیر نزولی دارد(Doustdar and Hashemi, 2023). ورود مواد مغذی (نیترات، نیتریت، آمونیاک و فسفات) از طریق فعالیت‌های مختلف انسانی به اکوسیستم‌های ساحلی با ایجاد شکوفایی ریزجلبکی این اکوسیستم‌ها گردد. در سراسر جهان روند افزایش سطح نیتروژن در آبهای ساحلی به دلیل اثرات ناشی از فعالیت‌های انسانی نگران‌کننده است به‌ویژه به این دلیل که این گونه از فعالیت‌ها ممکن است باعث افزایش پرغذایی و شکوفایی ریزجلبکی در آب گردند (Archanta and Babu, 2013). نیتریت می‌تواند در واکنش‌های اکسیداسیون و احیاء تولید یا مصرف گردد. تا زمانی‌که در محیط اکسیژن کافی دما و pH مناسب وجود داشته باشد، نیتریت می‌تواند به عنوان یک محصول واسطه عمل نماید و در یک واکنش تعادلی طی فرآیند نیتریفیکاسیون تبدیل به نیترات گردد (Boyd and Tucker, 1998) و تنها در صورتی تجمع می‌یابد که سرعت تولید از مصرف آن پیشی بگیرد (Rixen *et al*, 2013).

پس از مانسون، تراکم حلزون دریایی افزایش یافته و مطالعات دیگری نشان داد که در زمان بعد از مانسون، تراکم موجودات افزایش می‌یابد (Hassan *et al*, 2010). کاهش

[Downloaded from isfj.ir on 2025-12-07]

دما، جریانات قوی، تلاطمات و تغییرات شرایط تغذیه‌ای ممکن است علت افزایش بابیلون در دوران بادهای موسمی باشد. تراکم و گسترش گونه‌های دریای عمان و خلیج چابهار تحت تأثیر جریانات اقیانوسی، بادهای موسمی، غلظت مواد مغذی و درجه حرارت است (Nowrouzi and Valavi, 2011, Al-Hashmi *et al*., 2012). شهریور لغایت آبان ماه با توجه به کاهش حرارت آب و افزایش نیتریت، دارای بالاترین میزان صید و فصل اصلی صید حلزون بابیلون در منطقه سیستان و بلوچستان است. مطالعه حاضر می‌تواند جهت حفظ و پایداری صید، مدیریت صحیح و اصولی در بهره‌برداری و نیز درک بهتر ویژگی‌های زیستی و جمعیتی این گونه مدنظر قرار گیرد.

منابع

Al-Azri, A., Piontkovski, S., Al-Hashmi, K., Al Gheilani, H., Al-Habsi, H., Al-Khusaibi, S. and AlAzri, N., 2012. The occurrence of algal blooms in Omani coastal waters. *Aquatic Ecosystem Health and Management*, 15: 56-63. Doi: 10.1080/14634988.2012.672151

Al-Hashmi, K., Sarma, Y.V.B., Claereboudt, M., Al- Azri, A.R., Piontkovski, S.A. and Al-Habsi. H., 2012. Phytoplankton community structure in the Bay of Bandar Khyran, Sea of Oman with special reference to harmful algae. *International Journal of Marine Science*, 2(5): 31-42. Doi: 10.5376/ijms.2012.02.0005

Amin Rad, T., 2018. Assessment of reserves and determination of the distribution pattern of the dominant species of *Babylon snail* in the coastal waters of Sistan and Baluchistan province. Fisheries Science Research Institute-Offshore Fisheries Research Center (Chabahar) - 155 P. [in Farsi]

Archana, A. and Babu, K.R., 2013. Seasonal variations of physicochemical parameters in coastal waters of Visakhapatnam, East coast of India. *Middle East Journal Scientific Research*, 14 (2): 161-167. Doi: 10.5829/idosi.mejsr.2013.14.2.72193.

Arias-Gonzales, E.J., Nunes-Lara, E., Gonzales-alas, C. and Galzin, R., 2004. Trophic models for investigation of fishing effect on coral reef ecosystems. *Ecological Modelling*, 172:197–212. Doi: 10.1016/j.ecolmodel.2003.09.007

Asghari, S., Ahmadi, M., Mohammadizadeh, F., Ebrahimi, M. and Ajjali, K., 2013. Investigating the effects of the summer monsoon on the abundance of bivalves and gastropoda in the Iranian coasts of the Oman Sea. *Aquatic Fisheries Journal*, 22, 2, pp. 15-23. [in Farsi]

Barratt, L., Ormond, R.F.G., Campbell, A., Hiscock, S., Hogarth, P. and Taylor, J., 2011. Ecological Study of Rocky Shores on the South Coast of Oman. Report of the International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources to the United Nations Environmental Programme, Geneva. 102 P.

Boyd, C.E. and Tucker, C.S., 1998. Pond aquaculture water quality management. Kluwer Academic Publishers, London. 700 P.

Chang, H., 2008. Spatial analysis of water quality trends in the Han River basin, South Korea. *Water Research*, 42(13): 3285-3304. https://doi.org/10.1016/j.watres.2008.04.006

[Downloaded from isfj.ir on 2025-12-07]

Doustdar, M., Hashemi, S.A. 2023. Feeding and reproductive biology of *Babylonia spirata* (Linnaeus, 1758) in the northern Oman Sea. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*. 22(2) 450-459. Doi: 10.22092/ijfs.2023.129159

Fazeli, N. and Zare, R., 2011. Effect of seasonal monsoons on calanoid copepod in Chabahar bay, Gulf of Oman. *Jordan Journal of Biological Sciences*. 4(1): 55-62.

Fraussen, K. and Stratmann, D., 2013. A Conchological Iconography: The Family Babyloniidae. ConchBooks, Harxheim. 96 P.

Hashemi, S.A., 2021. Estimation of the optimal catch level of sea cucumber (*Holothuria leucospilota)* in the Northern Waters of the Oman Sea (Sistan and Baluchistan Province). Final Report 60568, Offshore Fisheries Research Center (Chabahar). 69 P. [in Farsi]

Hashemi, S.A., 2022. Investigating the fishing status of *Spiral Babylon* in the waters of Sistan and Baluchistan province. Final report, Offshore Fisheries Research Center (Chabahar). 71 P. [in Farsi]

Hassan, F.M., Taylor, W.D., Al-Taee, M.M. and Al-Fatlawi, H.J., 2010. Phytoplankton composition of Euphrates River in Al-Hindiya barrage and kifil city region of Iraq. *Journal of Environmental Biology*, 31(3): 343-350 .

Holme, N.A. and McIntyre, A.D., 1984. Methods for the study of Marine Benthos. Blackwell Scientific Publications, London. Pp. 42- 43.

King, M., 2007. Fisheries biology & assessment and management. Fishing news press, Print ISBN:9781405158312 |Online ISBN:9781118688038 |Doi:10.1002/9781118688038.

Lek, S. and Guegan, J.F., 2000. Artificial neuronal networks, applications to ecology and evolution. Springer-Verlag. 244 P.

Mashjoor, S. and Kamrani, E., 2015. Evaluation of the “fishing down marine food web” process in the north-west of Persian Gulf (Khuzestan Province) during the period of 2002–2011. *Acta Oceanologica Sinica*, **34**:103–110 p. Doi: 10.1007/s13131-015-0726-4.

Mohan, A., 2007. Eco-biology and fisheries of whelk, Babylonia spirata (Linnaeus, 1758) and Babylonia zeylanica (Bruguiere, 1789) along Kerala coast, India. Ph.D Thesis. Cochin University .174 P.

Mohan, A., Kripa V. and Mohamed, K.S., 2012. Stock assessment and management options for whelks along south-eastern Arabian Sea. *Indian Journal of Fisheries*, 59: 69–76.

MOOPAM, 2010. Manual of Oceanographic and Observations and Pollutant Analyses Methods (MOOPAM), Regional organization for the protection of the marine environment. Kuwait. 586 P.

Muhammad, M., Yong, T.M., Muhammad, N., Yin, H. and Ana, M., 2018. Estimation of Maximum Sustainable Harvest Levels and Bioeconomic Implications of *Babylonia spirata* Fisheries in Pakistan by Using CEDA and ASPIC. *Oceanogr Fish Open Access Journal*, 7(3): 555-715. Doi: 10.19080/OFOAJ.2018.07.555715.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-12-07]

Nowrouzi, S. and Valavi, H., 2011. Effects of environmental factors on phytoplankton abundance and diversity in Kaftar Lake. *Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 6(2): 130- 145.

Pandian, T.J., 2017. Reproduction and Development in Mollusca, Volume 2. Series on Reproduction and Development in Aquatic Invertebrates. Taylor & Francis Group, LLC., Boca Raton. 304 P.

Pauly, D., 1998. Tropical fishes: patterns and propensities. *Journal Fish Biology*. 53 (Suppl. A): 1–17 Pp.

Pillia, N. Pillai, P. Yohannan, T. and Muthaih, C., 2000. Management of scombroids Resource of India. Ln.Pillai,N.G.K., Menon,N.G., Pillai,P.P and Ganga,U. (Eds.) Management Scombroids Fisheries, Central Marine Fishery Research Institute, Kochin. 240-250 .

Razzaghi, M., Mashjoor, S. and kamarani, E., 2017. Mean trophic level of coastal fisheries landings in the Persian Gulf (Hormuzgan Province), 2002–2011. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*. Doi: 10.1007/s00343-017-5311-6.

Reynolds, C., 2006. The ecology of fresh water phytoplankton: ecology, biodiversity, and conservation. Cambridge University Press, UK. 403 P.

Rixen, T., Baum, A., Gaye, B. and Nagel, B., 2013. Seasonal and interannual variations of the nitrogen cycle in the Arabian Sea. *Biogeosciences Discuss*, 10: 19541-19570. https://doi.org/10.5194/bg-11-5733-2014

Sarda, R., 1995. life cycle Demography and production of *marenzeleria viridis* in sait marsh of southern new England. *Journal marine Biology*, 75 pp. Doi: 10.1007/BF00349119

Sealifebase, 2021. *Babylonia spirata*.https://www.sealifebase.ca/summary/Babylonia-spirata.html.

Stamatopoulos, C., 2002. Sample-based fishery surveys. A technical handbook, FAO Fisheries Technical paper, Rome, Italy. 425 P.

Tan, S.K. and Low, M.H.Y., 2013. First record of babylonia spirata in Singapore, with notes of congeners in the local seafood trade (Mollusca: Gastropoda: Babyloniide). *Nuture in Singapore*, 6(1):191–195.

Wright, J. and Colling, A., 1989. Seawater: its composition, properties, and behaviour. Pergamon prepared by an open university course Team, Press. 2 nd Edition, January1. York. 180 P.

Zar, J.H., 1996. Biostatistical analysis. Prentice-Hall Inc., New Jersey, USA. 662 P.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-12-07]

Relationship between Babylonia snail (*Babylonia spirata*, Linnaeus, 1758) biomass and physicochemical parameters of water on the northern waters of the Oman Sea (Sistan and Baluchistan Province)

Hashemi S.A.R.*[1]; Doustdar M.[2]; Ajdari A.[1]; Erfanifar E.[1]; Akbari P.[3], Rahimi Qaramirshamlo Q.[1]

*Seyedahmad91@gmail.com

1-Offshore Fisheries Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Chabahar, Iran.
2- Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.
3- Department of Fisheries, Chabahar University of Maritime and Marine Sciences, Faculty of Marine Sciences, Chabahar, Iran.

Abstract
In this study, the relationship between water physicochemical parameters (sampling of water and soil) and Babylon snail biomass was done by sampling from four fishing grounds of this species in the north of the Oman Sea including Pasabandar, Breis, Pozm, and Konarak from September 2021 to September 2022 by circular cages. The average values of different physicochemical parameters (pH, salinity, turbidity, TOM, dissolved oxygen, and sand and silt) and different nutrients (nitrate, phosphate, ammonia, and nitrite) in the before and after seasons (monsoon) did not show a significant difference ($p>0.05$) through one-way variance analysis (between several periods) comparison of averages. Temperature and silt parameters from different seasons (before and after monsoon) had significant differences ($p<0.05$). Multi-layer artificial neural network was used for the correlation among the snail biomass, physicochemical parameters, and water nutrients and it showed that Temperatures and Nitrite were the most impact parameters on (snail biomass). From September to November, the highest catch rate was observed and it was the main season of Babylon snail fishing in Sistan and Baluchistan region due to the decrease in the water temperature and increase in the nitrite content. This study can be considered for fishing sustainability, basic management in exploitation, and a better understanding of the biological and demographic characteristics of this snail species.

Keywords: Physicochemical parameters, Artificial Neural Network (ANN), Babylonia snail, Oman Sea

*Corresponding author

[Downloaded from isfj.ir on 2025-12-07]