

# بررسی برخی از خصوصیات زیستی دوکفه‌ای *Corbicula fluminalis* در تالاب انزلی

● شهرام عبدالملکی، مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان (بندر انزلی)  
تاریخ دریافت: اردیبهشت ۷۷

## مقدمه

تالاب انزلی یکی از بوم‌سازگان‌های مهم آبی ایران است که در جنوب باختری دریای خزر قرار دارد. این تالاب مأوا و مسکن ماهیان و آبزیان با ارزشی است که نقش بسیار مهمی را در چرخه زیستی این تالاب دارند. در طی سالهای ۱۳۷۰ - ۱۳۶۸ بررسی مستمر این تالاب توسط مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان با همکاری کارشناسان سازمان خواربار جهانی (F.A.O) آغاز گردید (Holcik and Olah, ۱۹۹۲) و در سالهای بعد ضمن گسترده کردن دامنه بررسیها در بخشهای مختلف تالاب، کار بررسی کماکان ادامه دارد.

به طور کلی نرم‌تنان یکی از کفزیان تالاب انزلی می‌باشند و آنها به مقدار زیادی در مقابل تغییرات زیست محیطی واکنش نشان می‌دهند و برخی از این دوکفه‌ای‌ها دارای اهمیت و استفاده اقتصادی بوده و منبعی برای تولید مروارید می‌باشند. همچنین گوشت بعضی از دوکفه‌ای‌ها مصرف انسانی داشته و پودر پوسته بعضی از آنها در تغذیه ماکیان استفاده می‌گردد. این موجودات در مطالعات دیرینه شناسی نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند، هم چنین بعضی از دوکفه‌ای‌ها و شکم پایان میزبان واسط کرمهای انگل بوده و در انتقال بیماریهای انگلی نقش دارند. دوکفه‌ای‌ها اصولاً بوسیله فیلتر کردن مواد غذایی مورد نیاز خود راه دست آورده و در پاک‌سازی آبهایی که توسط مواد آلی با منشأ خارجی آلوده شده‌اند، شرکت دارند. آنها به آب پاکیزه نیاز فراوان دارند و بنابراین حضور دوکفه‌ای‌ها در زیستگاه‌های آبی شاخصی از کیفیت آب می‌باشد (Zhadin, ۱۹۵۲).

در تحقیقی که توسط هیدروبیولوژیست مجارستانی Slanki (۱۹۸۳) انجام شده است، به طور تجربی نشان داد که تغییری در ساختار جمعیتی دوکفه‌ای *Anodonta cygnea* در نتیجه توقف مکانیزمهای منظم که ناشی از غلظت حاد مواد سمی بوده است، در این دوکفه‌ای بوجود آمد. انواع مختلف منابع آبی می‌تواند جایگاه گونه‌هایی باشد که تحمل سطوح مختلف آلودگی را دارند، دوکفه‌ای *Corbicula fluminalis* در رودخانه‌ها و کانالهای آبیاری و زهکشی با کیفیت آبی الیگوساپروبیک می‌تواند زیست کند (Izzatullayev, ۱۹۹۳). کار شناسایی این آبزی با استفاده از کلید شناسایی نرم‌تنان (Zhadin, ۱۹۵۲) در مرکز تحقیقات شیلات گیلان توسط اینجانب انجام شده است که در ذیل مشخصات رده‌بندی و پراکنش جهانی این دوکفه‌ای خواهد آمد.

## چکیده

دوکفه‌ای *Corbicula fluminalis* که یکی از کفزیان تالاب می‌باشد، پراکنش قابل ملاحظه‌ای را در بخشهای مختلف تالاب به خصوص بخش شرقی از رودخانه‌های منتهی به تالاب دارد. بر این اساس ارتباط پارامترهای زیست‌سنجی (طول - عرض - ارتفاع)، میزان رشد و ضریب مربوطه، تغذیه و آنالیز شیمیائی موجود زنده مورد بررسی قرار گرفت. نمونه برداریها نشان داد که در سال ۱۳۷۳ بیشترین تراکم این دوکفه‌ای در منطقه شیجان (بخش شرقی تالاب) با تراکم ۳۳۶ عدد در مترمربع در دی ماه به ثبت رسیده است. متوسط طول این دوکفه‌ای در تالاب  $24.09 \pm 3.14$  میلی‌متر ( $X \pm SD$ ) و متوسط وزن این آبزی  $6.66 \pm 2.33$  گرم، متوسط عرض آن  $65.5 \pm 2.29$  میلی‌متر و متوسط ارتفاع صدف  $23.24 \pm 3.41$  میلی‌متر بوده است. حداکثر سن صدفهای مورد بررسی ۴ سال و میانگین سنی جمعیت  $2.82 \pm 0.61$  سال بوده است و صدفهای ۳ ساله به لحاظ درصد سنی برتری داشته‌اند. همچنین جهت بررسی رشد از روش Ford Walford استفاده شد که بر این اساس میزان رشد متوسط این آبزی (G) برابر  $0.085$  میلی‌متر یا  $8.5$  درصد، طول حداکثر مسن‌ترین صدفها ( $L_{\infty}$ ) ۳۵ میلی‌متر، طول آغازین (L<sub>0</sub>) ۱۲ میلی‌متر و ضریب رشد (K) برابر  $0.24$  در سال محاسبه شده است. رابطه نمایی بین طول - وزن به صورت  $W = 0.0034 L^{2.69}$  و رابطه نمایی بین عرض - وزن به صورت  $W = 0.0035 W^{2.66}$  و  $W = 0.0034 H^{2.39}$  (ارتفاع = H) برقرار بوده است. گوشت این دوکفه‌ای حاوی  $7/25$  درصد پروتئین و  $3/12$  درصد چربی می‌باشد. متوسط کل مواد آلی موجود داخل صدف برابر ۸۶ درصد بوده است. این آبزی عمدتاً از فیتوپلانکتونها تغذیه می‌نماید. از آنجائی که این آبزی به عنوان شاخص زیستی در محیط‌های آبی مطرح می‌باشد لذا در مطالعات آلودگی گسترده‌های آبی می‌توان از آن استفاده نمود.

## ✓ Pajouhesh & Sazandegi, No 39, PP: 90-97

Study on some of the biological characteristics of bivalve *Corbicula fluminalis* in Anzali Lagoon.

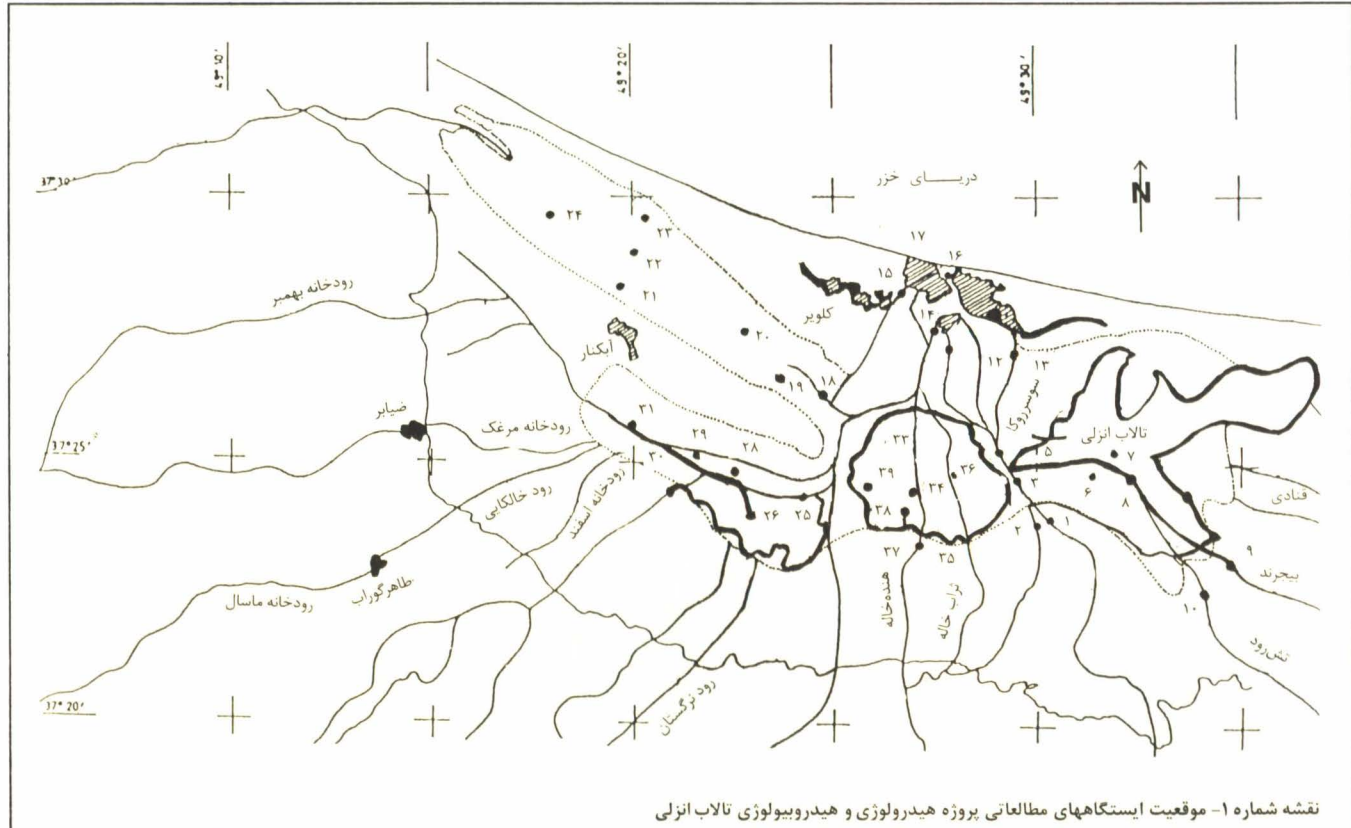
By: Abdolmaleki Sh. Gilan fisheries research center, P.O. Box: 66, Bandar Anzali, IR Iran.

The bivalve *Corbicula fluminalis* is one of the benthic organisms of the Anzali lagoon that has considerable distribution in different parts of the Anzali lagoon specially in the eastern part and entering rivers in the lagoon. Biometrical measures (length-width - height), the growth coefficient, feeding and chemical composition of the soft parts were determined.

Sampling showed that in 1992 maximum population of this bivalve were in Shaijan with density of  $336 \text{ N/m}^2$  in Jan. Average length was  $24.09 \pm 3.14 \text{ mm}$  ( $X \pm S.D$ ). Average weight, width and depth were  $6.66 \pm 2.33 \text{ g}$ ,  $65.5 \pm 2.29 \text{ mm}$  and  $23.24 \pm 3.41 \text{ mm}$  respectively. Maximum age observed 4 year and mean age of the population was  $2.82 \pm 0.61$  year. 3 year old were dominant in the population.

By using Ford - Walford method, the mean growth rate (G) was calculated 0.085 or 8.5 percent per year and  $L_{\infty}$ ,  $L_0$ , and K were calculated 35 mm, 12 mm and 0.24 per year respectively.

Length - weight, Width - weight and Height - weight relationship found  $W = 0.0034 L^{2.69}$ ,  $W = 0.0035 W^{2.66}$  and  $W = 0.0034 H^{2.39}$  respectively. Fat and protein content of soft part were measured 3.12 and 7.25 percent respectively. The total mean organic matter (T.O.M.) or soft parts was 86 percent. This bivalve feeds on phytoplankton dominantly.



نقشه شماره ۱- موقعیت ایستگاههای مطالعاتی پروژه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی تالاب انزلی

این تحقیق شناسایی، تعیین سن، محاسبه میزان رشد، تغذیه و آنالیز شیمیایی موجود زنده و بررسی ارتباطات موجود مابین پارامترهای زیست‌سنجی از جمله طول، عرض و ارتفاع با وزن بوده است. همچنین بررسی پراکنش این دو کفه‌ای در تالاب انزلی نیز مدنظر می‌باشد.

### مواد و روشها

با توجه به اینکه مشخص گردید بخش شرقی تالاب به لحاظ تراکم از سایر مناطق بهتر می‌باشد، لذا جهت اندازه‌گیری وضعیت تغذیه، رشد، و ارتباطات مابین ابعاد مختلف بدن (طول - عرض - ارتفاع با وزن) و همچنین اندازه‌گیری درصد چربی و پروتئین در این دو کفه‌ای، در دو فصل پائیز و زمستان از منطقه شیجان توسط ساچوک با چشمه ۸ میلی‌متر اقدام به جمع‌آوری نمونه‌های صدف برای زیست‌سنجی نمودیم. نمونه‌ها به طور زنده به آزمایشگاه منتقل و سپس فاکتورهایی چون طول کل صدف، ارتفاع و عرض آن توسط کولیس با دقت ۰/۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد همچنین وزن و سن صدفها براساس حلقه‌های موجود بر روی پوسته، طول هر کدام از حلقه‌های سنی، وزن تر و خشک گوشت، وزن پوسته و نسبت آن به وزن کل بدن نیز مورد بررسی قرار گرفت. میزان مواد آلی کل موجود داخل صدف نیز با استفاده از روش محاسبه T.O.M اندازه‌گیری گردید. روش اندازه‌گیری به این ترتیب است که تعدادی بوتله

قفقاز (حوزه کورا - دریاچه آدر کابل)، آسیای میانه (کانالهای آبیاری در عشق آباد، مناطق پائین دست و دلتای آمو دریا، سمرقند، رودخانه مورگاب).

### پراکنش جهانی

شمال ایران، افغانستان، سوریه، بلوچستان، کشمیر، هندوستان، سرتاسر قفقاز و آسیای میانه. پوسته به شکل یک مثلث تخم مرغی شکل، ارتفاع پوسته بیش از ۳۰ میلی‌متر.

2- *C. fluminea* (Muller)

### زیستگاه

مصب رودخانه‌ها، آبهای شیرین و لب‌شور.

### پراکنش در اتحاد جماهیر شوروی سابق

قلمرو دریایی از منطقه آمو تا خلیج Poseta و ساخالین.

### پراکنش جهانی

مصیب رودخانه‌ها در شرق و جنوب شرق آسیا. براساس کلید فوق‌الذکر این دو کفه‌ای گونه *Corbicula fluminalis* می‌باشد.

در کنار بررسی کفزیان در پروژه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی تالاب انزلی، نمونه‌برداریهای مجزایی در خصوص این آبزی در بخش شرقی تالاب به دلیل وفور بیشتر این آبزی در آن قسمت انجام شد. هدف از انجام

این دو کفه‌ای متعلق به شاخه Mollusca، رده Pelecypoda، راسته Eulamellibranchia، زیر راسته Heterodonta و خانواده Corbiculidae می‌باشد. این خانواده دارای یک جنس و دو گونه می‌باشد که مشخصات جنس و گونه به شرح ذیل می‌باشد.

### مشخصات جنس

پوسته بیضی یا سه گوش با قله عریض، هر کفه با سه دندان کاردینال، دندانهای جانبی به نرمی باریک شده (شکل شماره ۱).

### پراکنش

قفقاز، آسیای میانه، آفریقا، جنوب آسیا، شرق استرالیا، تاسمانیا، ماداگاسکار، جزایر گرمسیری در اقیانوسهای هند و آرام.

### مشخصات گونه‌ها

پوسته به شکل یک مثلث بلند با قاعده گرد، ارتفاع پوسته از ۲۵ میلی‌متر تجاوز نمی‌کند.

1- *C. fluminalis* (Muller)

### زیستگاه

رودخانه‌ها و کانالهای آبیاری، دریاچه‌ها و آبهای لب‌شور.

### پراکنش در اتحاد جماهیر شوروی سابق

خلیج‌های بخش جنوبی دریای خزر، در سرتاسر



حدافل طول ۱۴/۷ میلی‌متر بوده است. ضریب تغییرات<sup>۲</sup> طول ۱۳/۰۷ درصد بوه است. میانگین طول در یک سالگی ۲۷/۷۹ ± ۱/۴۱، در سه سالگی ۲۷/۲۷ ± ۲/۶۸ و در چهار سالگی ۲۷/۲۷ ± ۲/۶۸ میلی‌متر بوده است (نمودار شماره ۱). براساس فراوانی‌های طولی انجام شده بیشترین فراوانی طولی در طبقه ۲۴/۲۶ میلی‌متر بوده است (نمودار شماره ۲). همچنین ملاحظه می‌گردد طول در سنین مختلف دارای تفاوت معنی‌داری بوده است (P < ۰/۰۵). میانگین عرض صدف<sup>۳</sup> برابر ۱۶/۵۶ ± ۲/۳۹ میلی‌متر با خطای معیار ۰/۲ بوده است. حداکثر عرض بدن ۲۳ میلی‌متر و حداقل آن ۸/۹ میلی‌متر و ضریب تغییرات آن ۱۳/۸۷ درصد اندازه‌گیری شده است. میانگین عرض صدف در یکساله‌ها ۱۱/۱۲ ± ۳/۷۹ میلی‌متر، در دو ساله‌ها ۱۴/۵۵ ± ۱/۶۹ میلی‌متر، در سه ساله‌ها

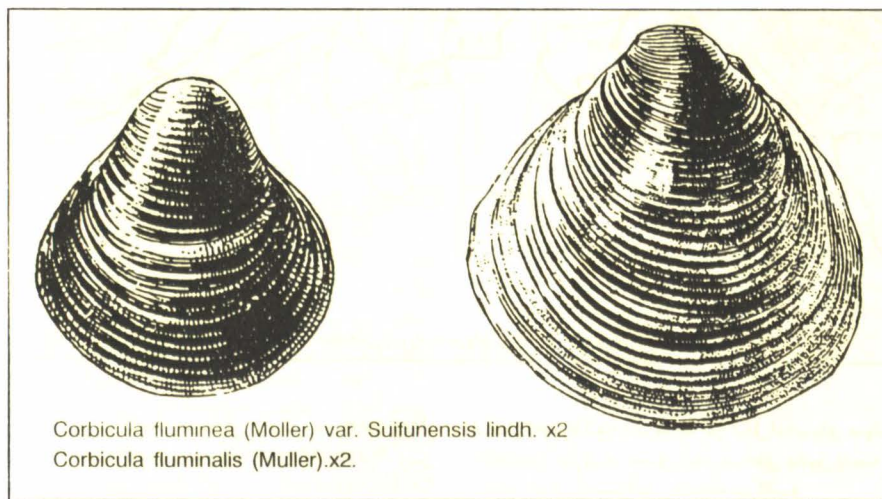
می‌کنیم، محل تقاطع این خط با محور Xها طول آغازین (L0) خواهد بود. برای محاسبه ضریب رشد (K) و میزان رشد نسبی برای هر سال (G) از فرمولهای ذیل استفاده شده است: 
$$K = 2/3 \cdot \log \frac{L_{\infty} - L_1}{L_{\infty} - L_0}$$
 که در این فرمول L1 طول حلقه سالانه اول می‌باشد. که در این فرمول b، شیب حاصل از رگرسیون طول حلقه سالانه در سن n و طول حلقه سالانه در سن n+1 می‌باشد و L میانگین طول صدفهای مورد بررسی می‌باشد.

درصد چربی با استفاده از روش کلدال بوسیله حل نمون ماده غذایی در یک حلال آلی اندازه‌گیری گردید. درصد پروتئین نیز با استفاده از روش کلدال توسط تعیین ارت تام در نمونه با در نظر گرفتن ضریب پروتئین

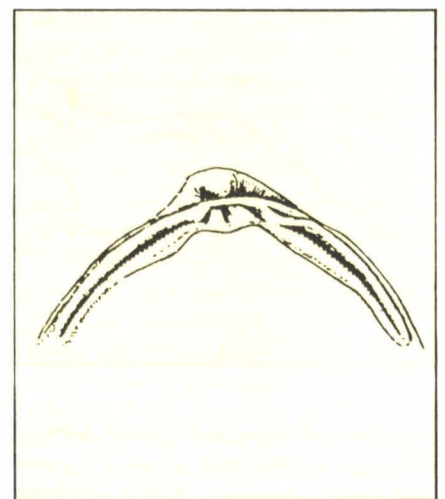
چینی خالی را توزین نموده و وزن بوته‌خالی را به حرف C نمایش می‌دهیم، سپس بدن موجود را از پوسته جدا نموده و داخل بوته‌های توزین شده ریختیم و آن را داخل آون ۱۰۰ درجه به مدت ۸ ساعت قرار دادیم و پس از خشک کردن بوته‌ها آنها را توزین نمودیم. این بوته‌های توزین شده را به حرف A نمایش می‌دهیم آنگاه این بوته‌ها را داخل کوره بادامی ۴۵۰ درجه به مدت ۶ ساعت قرار دادیم سپس بوته‌ها را خشک و توزین نمودیم و وزن این بوته‌ها را به حرف B نمایش دادیم و از فرمول ذیل میزان T.O.M را محاسبه نمودیم (Nabavi, ۱۹۸۸).

$$T.O.M = \frac{A-B}{A-C} \times 100$$

یکی دیگر از بررسیهای انجام شده بر روی این آبیزی بررسی تغذیه آن بود که با خارج کردن محتویات دستگاه



شکل شماره ۲- شمای گونه‌ها مختلف جنس Corbicula اقتباس از (Zhadin, 1952).



شکل ۱: لولا در دوکفه‌ای گونه Corbicula fluminea (اقتباس از (Zhadin, 1952)

۱۷/۱۳ ± ۱/۶۳ میلی‌متر و در چهار ساله‌ها ۱۸/۸۵ ± ۱/۴۳ میلی‌متر بوده است (نمودار شماره ۱). بیشترین فراوانی در مورد عرض صدف در گروه ۱۷-۱۶ میلی‌متر مشاهده شده است (نمودار شماره ۳). میانگین عرض صدف بر اساس آزمون توکی دارای اختلاف معنی‌داری در سنین مختلف بوده است (P < ۰/۰۵).

داده‌های زیست سنجی نشان می‌دهد که میانگین ارتفاع صدف<sup>۵</sup> برابر ۲۲/۲۴ ± ۲/۴۱ میلی‌متر با خطای معیار ۰/۳ و ضریب تغییرات ۱۴/۶۶ درصد بوده است. حداکثر ارتفاع صدف ۳۰/۹ و حداقل ۱۲/۵ میلی‌متر بوده است میانگین ارتفاع صدف در یکساله‌ها ۱۳/۸۲ ± ۱/۴۹، در دو ساله‌ها ۲۰/۵۴ ± ۲/۵۴، در سه ساله‌ها ۲۴/۴۹ ± ۲/۴۹ و در چهارساله‌ها ۲۶/۹۱ ± ۱/۵۸ میلی‌متر اندازه‌گیری شده است (نمودار شماره ۱). همچنین بیشترین فراوانی در خصوص ارتفاع صدف در گروه ۲۳-۲۵ میلی‌متر مشاهده شده است (نمودار شماره ۴). میانگین ارتفاع صدف در سنین

مقدار پروتئین در نمونه تعیین گردید (پروانه، ۱۳۷۱). داده‌های حاصله در کامپیوتر توسط برنامه‌های Statgraf و Quatro pro مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت که نتایج حاصله به شرح ذیل می‌باشد.

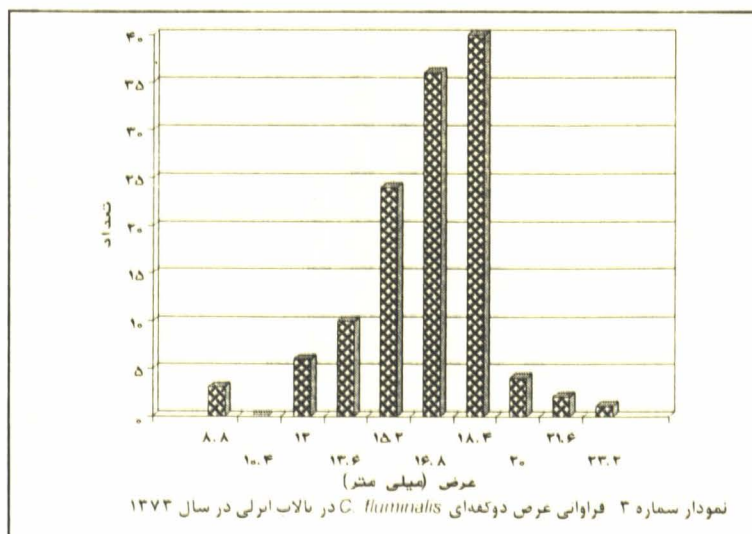
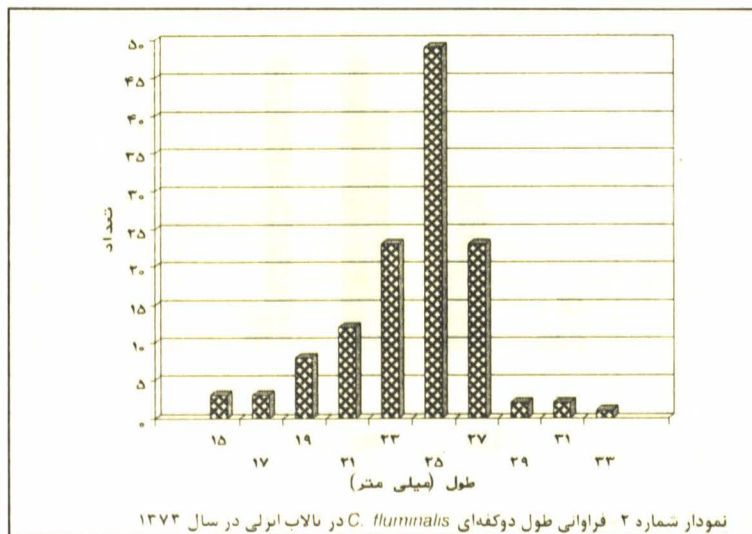
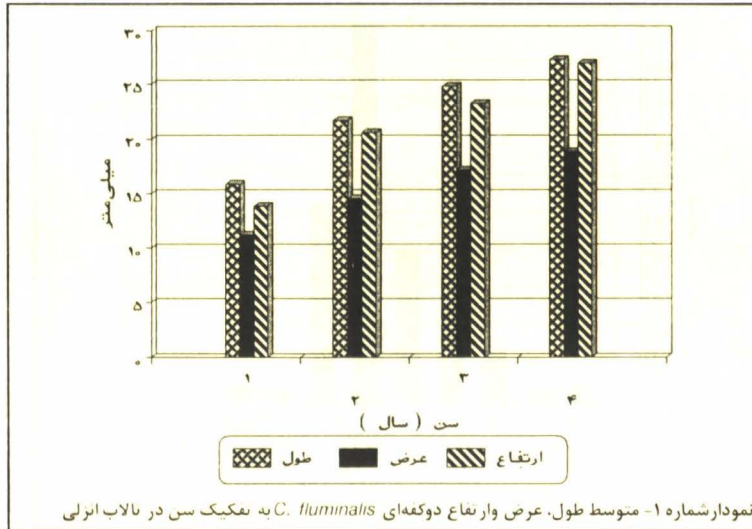
### نتایج

براساس مطالعات انجام شده این دوکفه‌ای در تالاب انزلی در مناطق شیجان رود، رودخانه چوگام، رودخانه نهنگ روگا، بخشی از تالاب غرب و رودخانه کلسر پراکنش دارد و بخصوص در رودخانه شیجان و چوگام پراکنش بهتری نسبت به سایر مناطق دارد بیشترین تراکم این کفزی با تعداد ۳۳۶ عدد در متر مربع در دی‌ماه در شیجان رود مشاهده شده است (جدول شماره ۱). با توجه به زیست سنجی انجام شده متوسط طول کل صدف<sup>۲</sup> این آبیزی ۲۴/۰۹ ± ۳/۱۴ (X ± S.D) میلی‌متر (n=۱۲۶) با خطای معیار (S.E) ۰/۲۳ بوده است (نمودار شماره ۱). حداکثر طول ۳۳/۵ میلی‌متر و

گوارش و بررسی آن در زیر میکروسکوپ معکوس، موجودات خورده شده توسط صدف شناسایی گردید. همچنین میزان درصد چربی و پروتئین این آبیزی نیز در آزمایشگاه تکنولوژی فرآورده‌ها اندازه‌گیری گردید.

محاسبه ضرایب رشد و میزان رشد این آبیزی نیز از طریق روش Walford (۱۹۴۶) انجام گرفت. بد این ترتیب که طول حلقه‌های سالانه در صدفها اندازه‌گیری می‌شود. سپس طول هر حلقه در سن n (محور X) را در مقابل طول حلقه در سن n+1 (محور Y) رسم می‌نمائیم و خطی حاصل می‌شود آنگاه خط نیمساز را از مرکز رسم می‌کنیم. این نیمساز خط حاصل از تقاطع حلقه‌های سالانه را قطع خواهد کرد. از محل تقاطع این دو خط به محور X خطی عمود می‌کنیم، این نقطه طول حداکثر مسنترین صدفها می‌باشد (L<sub>∞</sub>).

سپس از نقطه طول حلقه سالانه اول بر روی محور Yها خطی موازی محور Xها رسم می‌کنیم تا خط حاصل از تقاطع طول حلقه‌های سالانه را قطع کند، سپس از محل تقاطع این خطوط، خطی عمود بر محور Xها رسم



مختلف دارای اختلاف معنی دار بوده است ( $P < 0.05$ ). متوسط وزن صدفهای بررسی شده برابر  $6/66 \pm 2/23$  گرم با خطای معیار  $0/2$  و ضریب تغییرات  $33/49$  درصد بوده است. حداکثر وزن مشاهده شده  $11/5$  گرم و حداقل آن  $1/01$  گرم بوده است. متوسط وزن در یکساله‌ها  $1/49 \pm 0/74$  گرم، در دو ساله‌ها  $4/62 \pm 1/75$  گرم و در چهارساله‌ها  $8/79 \pm 1/31$  گرم اندازه‌گیری شده است (نمودار شماره ۵). بیشترین فراوانی مشاهده شده در مورد وزن صدفهای مورد بررسی در گروه ۸-۷ گرم بوده است (نمودار شماره ۶). متوسط وزن در سنین مختلف دارای اختلاف معنی دار بوده است ( $P < 0.05$ ).

متوسط سن صدفهای بررسی شده در تالاب انزلی برابر  $2/82 \pm 0/61$  سال با خطای معیار  $0/05$  و ضریب تغییرات  $21/72$  درصد بوده است. حداقل سن ۱ سال و حداکثر سن مشاهده شده ۴ سال بوده است (جدول شماره ۳).

میزان مواد آلی کل (T.O.M) گوشت در یکساله‌ها  $90/42$  درصد، در دو ساله‌ها  $91/8$  درصد، در سه‌ساله‌ها  $85$  درصد، در چهار ساله‌ها  $92/4$  درصد و به طور متوسط  $86 \pm 20/4$  درصد بوده است (جدول شماره ۳).

متوسط وزن پوسته در یکساله‌ها  $1/8$  گرم، در دو ساله‌ها  $4/83$  گرم، در سه‌ساله‌ها  $5/58$  گرم، در چهارساله‌ها  $7$  گرم و به طور متوسط در کل  $5/54 \pm 1/07$  گرم بوده است (جدول ۳).

متوسط وزن تر گوشت در یکساله‌ها  $0/8$  گرم، در دو ساله‌ها  $1/4$  گرم، در سه ساله‌ها  $2/01$  گرم، در چهار ساله‌ها  $3$  گرم و به طور متوسط  $2/01 \pm 1/26$  گرم بوده است (جدول شماره ۳).

متوسط وزن خشک گوشت در یکساله‌ها  $0/10$  گرم، در دو ساله‌ها  $0/30$  گرم، در سه‌ساله‌ها  $0/34$  گرم، در چهار ساله‌ها  $0/4$  گرم و به طور متوسط در کل صدفها  $0/33 \pm 0/07$  گرم اندازه‌گیری شده است (جدول ۳).

پوسته این صدفها در یکساله‌ها  $69$  درصد، در دو ساله‌ها  $78$  درصد، در سه ساله‌ها  $72/3$  درصد، در چهارساله‌ها  $70/1$  درصد و به طور متوسط  $72/5 \pm 7/3$  درصد از وزن کل بدن را تشکیل می‌دهد (جدول ۳).

معادله نمایی طول صدف با وزن آن برابر  $L = 2/49 \times W^{0.122}$  و معادله نمایی ارتفاع صدف با وزن برابر  $H = 2/39 \times W^{0.343}$  و معادله نمایی عرض صدف با وزن به صورت  $W = 0/00357 \times W^{2/46}$  (عرض صدف =  $W_i$ ) بوده است (نمودارهای ۷، ۸ و ۹).

همانطور که قبلاً ذکر گردید برای محاسبه رشد صدف از روش Walford (۱۹۴۶) استفاده نمودیم که برای این منظور نیاز داشتیم طول حلقه‌های سالانه را در صدفهای مورد بررسی اندازه بگیریم که نتایج آن به شرح ذیل می‌باشد:

میانگین طول حلقه سالانه اول برابر  $16/90 \pm 1/49$  میلی متر با خطای معیار  $0/21$  و ضریب تغییرات  $8/82$  درصد (عدد  $n = 50$ )، میانگین طول حلقه سالانه دوم  $20/19 \pm 1/17$  میلی متر با خطای



معیار ۱۶٪ و ضریب تغییرات ۵/۶۲ درصد (n = ۴۹)، میانگین طول حلقه سالانه سوم  $23/45 \pm 1/35$  میلی‌متر با خطای معیار ۱۹٪ و ضریب تغییرات ۵/۷۷ درصد (n = ۴۶) و میانگین طول حلقه سالانه چهارم برابر  $26/17 \pm 0/82$  میلی‌متر با خطای معیار ۲۷٪ و ضریب تغییرات ۳/۱۲ درصد بوده است (n = ۹).

براساس محاسبات انجام شده در خصوص رشد از روی حلقه‌های سالانه، میزان رشد نسبی برای هر سال (G) برابر ۸۵٪ یا ۸/۵ درصد، ضریب رشد (K) ۲۴٪، طول حداکثر مستقیم صدفها (L<sub>∞</sub>) ۳۵ میلی‌متر، طول آغازین (L<sub>0</sub>) برابر ۲۱ میلی‌متر و ضریب b در فرمول محاسبه رشد برابر ۷۸٪ بوده است (جدول شماره ۳ و نمودار شماره ۱۰).

با توجه به مطالعه انجام شده این دو کفه‌ای عمدتاً از فیتوپلانکتون و به مقدار کمی از زئوپلانکتونها تغذیه می‌نمایند (جدول شماره ۲).

آنالیز شیمیایی توده بدن جهت تعیین میزان درصد چربی و پروتئین در این ارزی نشان داد که ۷/۲۵ درصد از موجود زنده از پروتئین و ۳/۱۲ درصد از بدن موجود زنده از چربی و مابقی از آب و عناصر معدنی تشکیل شده است (جدول شماره ۳). صدفهای مورد اندازه‌گیری به لحاظ وضعیت گنادی در مراحل اولیه رشد بوده‌اند.

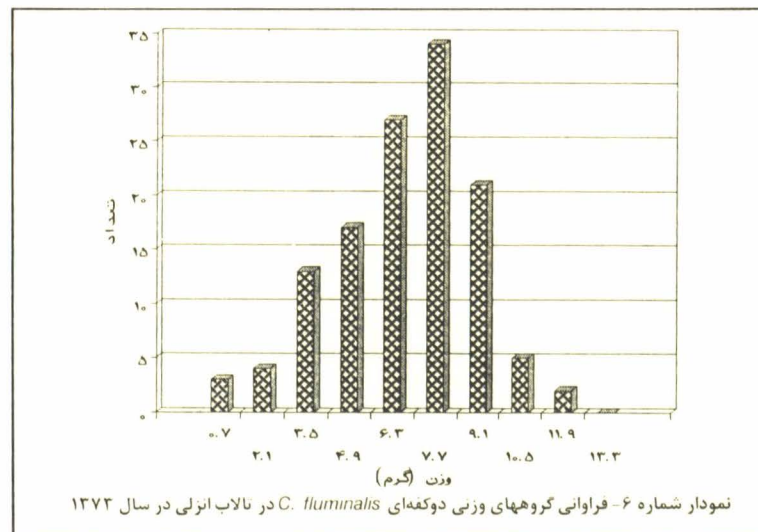
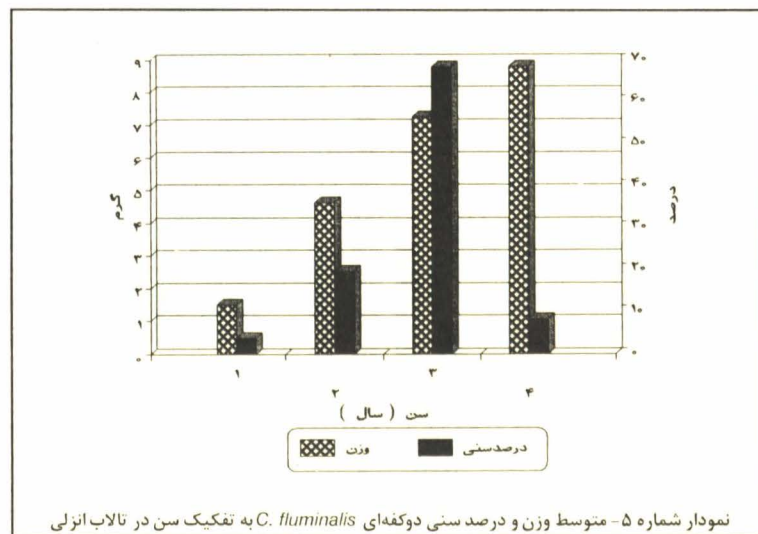
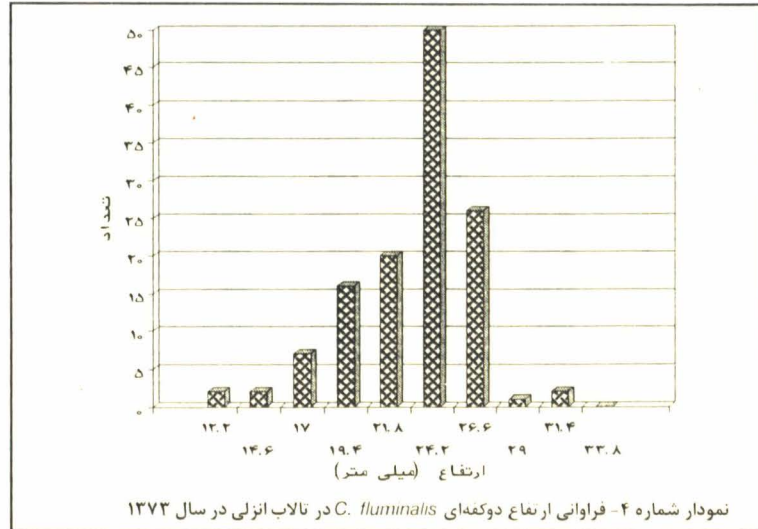
### بحث

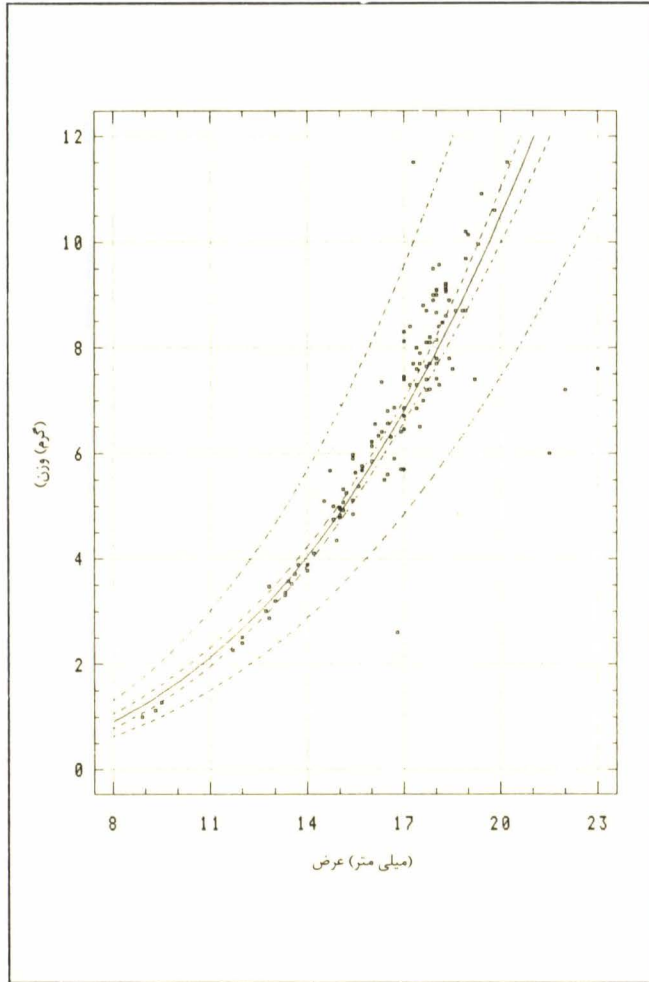
فاکتورهای زیست محیطی اثرات پیچیده‌ای را بر روی نرم‌تنان وارد می‌سازند. این فاکتورها را می‌توان به دو دسته فاکتورهای فیزیکی و فاکتورهای شیمیایی تقسیم نمود. از مهمترین فاکتورهای فیزیکی می‌توان از درجه حرارت، جریان آب، حجم مخزن آبی و نوع بستر نام برد. فاکتورهای شیمیایی مهم عبارتند از: غلظت اکسیژن محلول، شوری، سختی آب، pH و مواد شیمیایی در آب (Zhadin, ۱۹۵۲).

در بررسی انجام شده مشخص شده است که این دو کفه‌ای در رودخانه‌های شیجان و چوگام پراکنش بهتری نسبت به سایر مناطق تالاب دارد و بنظر می‌رسد جریان آب در مناطق سبب می‌گردد که اکسیژن و مواد غذایی به میزان بیشتری در اختیار این دو کفه‌ای در این مناطق قرار گیرد و این عوامل در پراکنش آنها نقش موثری دارند (Sickel, ۱۹۸۷). نوع بستر از دیگر عوامل تعیین کننده پراکنش دو کفه‌ایها می‌باشد (Zhadin, ۱۹۵۲) و براساس تحقیقات آقای (Johnson, ۱۹۸۷) این دو کفه‌ای در بسترهای گلی و ماسه‌ای حضور بیشتری دارد و این شرایط در مناطق یاد شده حاکم می‌باشد.

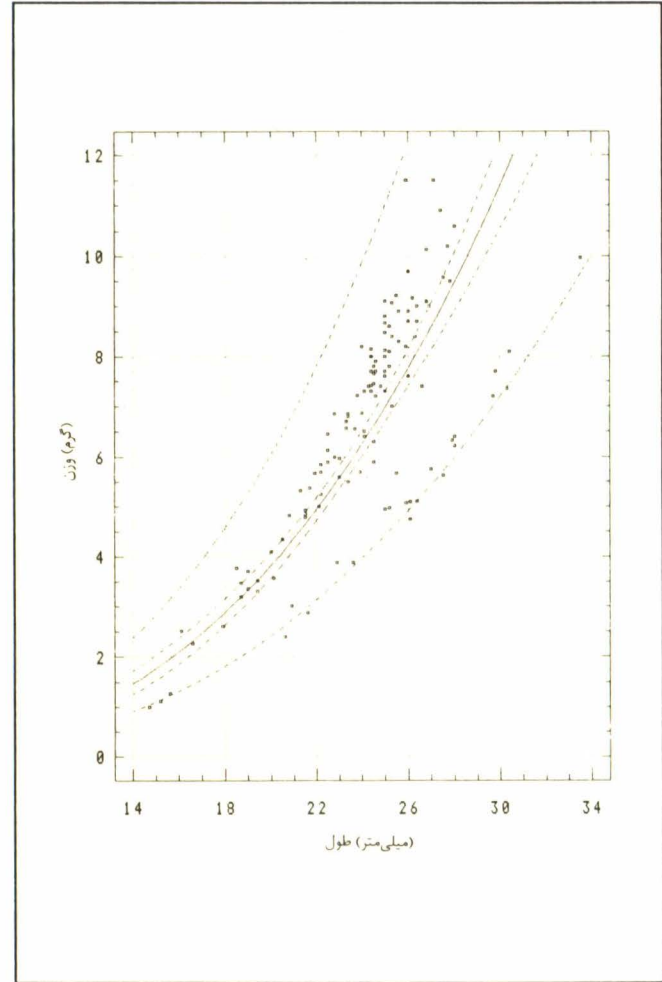
براساس نتایج به دست آمده نرخ رشد طولی، عرضی و ارتفاع صدف و نیز رشد وزنی با افزایش سن کاهش می‌یابد و میزان اختلاف رشد از نظر طولی، عرضی، ارتفاع و وزن صدف از یکسالگی به دو سالگی نسبت به سنین دیگر بیشتر است و هر چه بر سن موجود افزود می‌شود میزان رشد آن نیز بتدریج کاسته می‌شود. این مسأله در سایر موجودات نیز قابل مشاهده می‌باشد (Sparre and Venema, ۱۹۹۲).

آقای Zhadin (۱۹۵۲) می‌گوید که نرم‌تنان در بهار شروع به رشد کرده و بتدریج با افزایش دمای آب در تابستان، رشد به میزان بیشتری انجام می‌شود و در پاییز





نمودار شماره ۸ - رابطه گایبی بین عرض صدف و وزن آن در صدف *C. fluminalis* در تالاب انزلی



نمودار شماره ۷ - رابطه نمایی بین طول صدف و وزن آن در صدف *Corbicula fluminalis* در تالاب انزلی

### پیشنهادات

- ۱- از آنجایی که این دو کفهای به عنوان یک شاخص زیستی<sup>۷</sup> مطرح می‌باشد (Das & Sinha, ۱۹۹۲) و (Izzatullayev, ۱۹۹۳) لذا بررسی مستمر پراکنش این آبی‌زی و مطالعه تاریخ حیات آن می‌تواند سیمای تغییرات حاصله بر تالاب انزلی را مشخص سازد.
- ۲- وجود ۷/۲۵ درصد چربی در موجود زنده این آبی‌زی این فکر را تقویت می‌کند که در صورتی که بتوان این موجود را به طور موفقیت‌آمیز تکثیر نمود، می‌توان از این موجود در صنعت پرورش آبی‌زیان سود جست.
- ۳- از آنجایی که نرم‌تنان فیلترخوار بوده و در انباشتن فلزات سنگین در بدن خود نقش دارند، میزان فلزات سنگین در این آبی‌زی اندازه‌گیری گردد.

### شکر و قدردانی

از آقای دکتر نظامی ریاست محترم مرکز

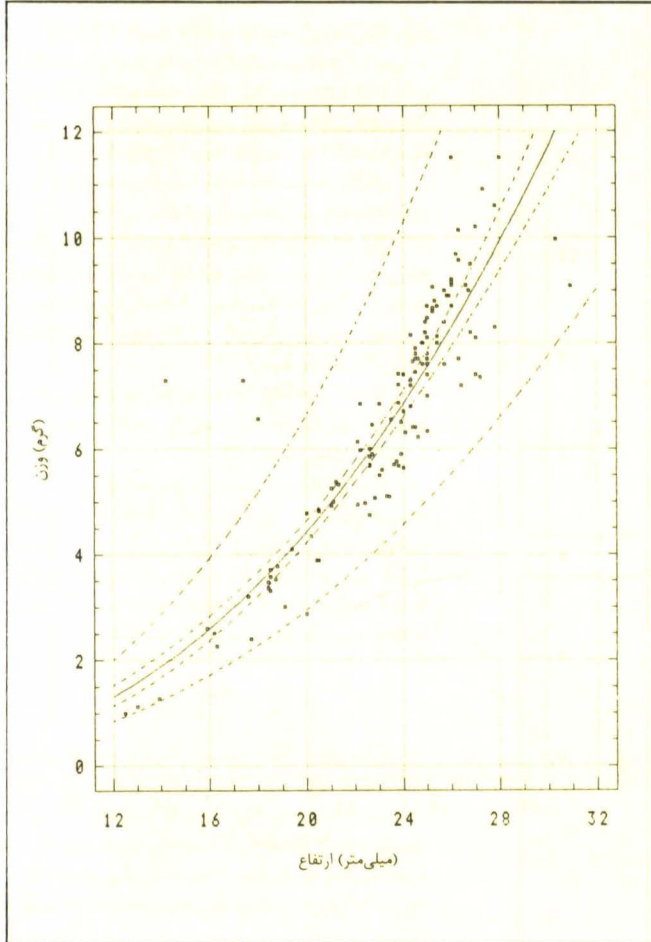
می‌باشد. البته به دلیل استفاده از ساچوک با چشمه ۸ میلی‌متر جهت نمونه‌برداری این موجودات ممکن است اندازه‌های کوچکتر را در نمونه‌برداری نداشته باشیم و این امر سبب برتری موجودات سه ساله در نمونه‌ها باشد.

همانطور که ملاحظه می‌شود، درصد وزن پوسته در سنین ۱ و ۲ سالگی درصد زیادی از وزن بدن را شامل می‌شود در حالیکه در سنین ۳ و ۴ سالگی کمتر شده است و به نظر می‌رسد که این به دلیل رشد بیشتر پوسته در سنین ۱ و ۲ سالگی باشد.

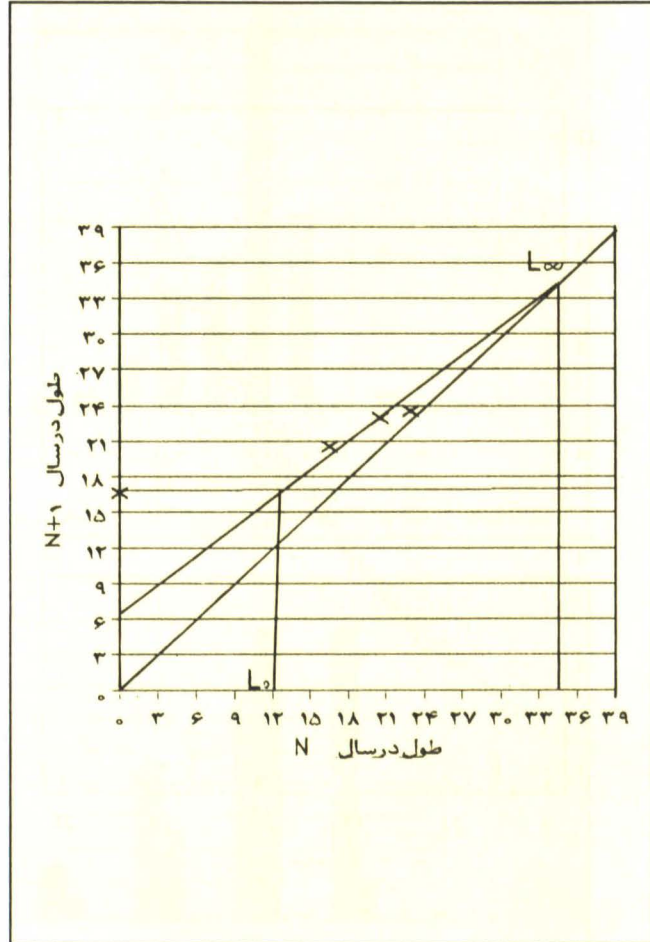
میزان کل مواد آلی موجود در بدن این آبی‌زی با افزایش سن افزایش داشته است و تنها در سه سالگی کاهش زیادی مشاهده می‌شود که ممکن است به دلیل مصرف انرژی بدن جهت تولید فرآورده‌های تولید مثلی باشد که سبب کاهش در میزان کل مواد آلی گردیده است.

میزان آن کم شده و در زمستان متوقف می‌گردد. از آنجائیکه این بررسی تنها دو فصل را شامل می‌شود لذا نمی‌توان در این مورد در خصوص این دو کفهای نظر قطعی داد. ولی این مسأله در مطالعاتی که بر روی گونه *Corbicula fluminea* در دریاچه مخزنی<sup>۶</sup> در ایالت تنسی آمریکا انجام شده است، مشاهده شد به طوریکه رشد این دو کفهای در آنجا از ماه آوریل (دهه دوم فروردین) شروع و تا آخر اکتبر (اوایل آبان) ادامه دارد. از ماه نوامبر (دهه اول آبان) تا آخر ماه مارس (اوایل فروردین) رشد متوقف می‌شود (Mattice, ۱۹۸۶).

با توجه به نمونه‌برداری‌های انجام شده صدفهای سه ساله به لحاظ فراوانی برتری داشته‌اند و ۶۸/۱۸ درصد از جمعیت مورد بررسی را شامل شده است. این حالت ممکن است به دلیل مصرف نشدن این صدفها توسط موجودات دیگر باشد در صورتی که در اندازه‌های کوچکتر خطر طعمه شدن در برابر صیادان بیشتر



نمودار شماره ۱۰- FORD - WALFORD در دوکفه‌ای Corbicula در تالاب انزلی در سال ۱۳۷۳



نمودار شماره ۹- رابطه‌نمایی بین ارتفاع صدف و وزن آن در صدف Corbicula fluminalis در تالاب انزلی

جدول شماره ۱- پراکنش دوکفه‌ای Corbicula fluminalis در تالاب انزلی در سال ۱۳۷۳

اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	ایستگاه
-	-	۱۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۴
-	-	۱۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۵
-	-	۲۳۶	-	-	-	-	-	۱۴	-	-	-	۶
۱۰۲	۱۴	-	-	-	-	-	-	۱۴	-	۱۴	-	۹
-	-	۲۹	۲۹	۴۴	-	۱۴	۴۴	-	۱۴	۵۸	-	۱۰
-	-	-	-	-	-	-	-	۷۳	-	-	-	۱۴
-	-	-	-	-	۱۴	-	-	-	-	-	-	۲۰
-	-	-	-	-	-	-	-	-	۱۴	-	-	۲۷

زیست‌شناسی دریایی که در شناسایی موجودات پلانکتونی خورده شده توسط این آبی همکاری صمیمانه داشته‌اند سپاسگزارم.  
در عین حال از زحمات بخشهای مختلف ترابری دریایی، شیمی آب و اطلاعات علمی که کمک شایان توجهی به اینجانب نموده‌اند ممنون و سپاسگزارم و امیدوارم توانسته باشم گوشه‌ای از زحمات این عزیزان را منعکس کرده باشم.

همچنین از راهنمایی برادر عزیزم آقای مهندس جمالزاد فلاح بهره برده‌ام که از ایشان نهایت تشکر را دارم کار اندازه‌گیری درصد چربی و پروتئین در بخش تکنولوژی فرآورده‌ها انجام شده است که لازم می‌دانم از آقای مهندس زارع گشتی مسئول محترم بخش و پرسنل آن آزمایشگاه تشکر نمایم.  
از شورای پژوهش مرکز برادران کریم‌پور و حسین‌پور که در نقد علمی مقاله زحمت بسیار کشیده‌اند تشکر می‌نمایم. از کارشناسان قسمت پلانکتون بخش

تحقیقات شیلات گیلان به خاطر کمک فکری و پشتیبانی مؤثرشان از کارهای تحقیقاتی کمال تشکر را دارم.  
در این تحقیق از همکاری صمیمانه و بی‌شائبه پرسنل قسمت بنتوز بخش زیست‌شناسی دریایی آقایان صیاد رحیم، یوسف‌زاده، چکمه‌دوز قاسمی و زحمتکش برخوردار بوده‌ام که در نمونه‌برداری و زیست‌سنجی نمونه‌ها کمال همکاری را داشته‌اند، صمیمانه تشکر می‌نمایم.



پاورقی‌ها

- 1- Total Organic Matter or T.O.M.
- 2- Shell length
- 3- Coefficient of Variations (C.V.)
- 4- Shell width
- 5- Shell high
- 6- Watts bar
- 7- Bioindicator

منابع مورد استفاده

- 1- پیروانه، و.، ۱۳۷۱. کنترل کیفی و آزمایش‌های شیمیایی مواد غذایی. انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۵۲۳ ص.
- 2- Holcik J. and J. Olah., 1992. Fish and fisheries and water quality in the Anzali lagoon and its watershed F.A.O. Rome.
- 3- Izzatullyev, Z.I., 1993. Aquatic mollusks of central Asia as water quality indicator. Hydrobiological journal, Vol 29. No: 1. PP 105 - 111.
- 4- Johnson B., 1987. The burring behavior of a freshwater clam *Corbicula fluminalis* (Muller). Natarajan pub. PP 23-30.
- 5- Mattice J.S., 1986. Aspect of growth of *Corbicula fluminea*. Amer malacolo bullt. No: 2, pp 167 - 176.
- 6- Sickle J.B., 1986. *Corbicula* population mortalities: factor influencing population control. Amer malacolo bullt. No: 2, PP 89-94.
- 7- Sinha R.K.A. and N.K. Das, 1993. Taxonomy in the study of water pollution. Environmental ecology. Vol, 11, No: 2. PP 412-418.
- 8- Slanki J., 1983. Use of Mollusks as pollution indicators of freshwater. Zoological institute press. Leningrad. PP 45 - 46.
- 9- Sparre P. and S.C. Venema, 1992. Introduction to troptcal fish stock assessment. Part 1- Manual. F.A.O. Rome. 376 P.
- 10- Walford L.A., 1946. A new graphic method of describing the growth of animals. Biol. Bull. No: 90. PP 141 - 7.
- 11- Zhadin V.I., 1952. Mollusks of fresh and brakish water of the U.S.S.R. Translated by A. mercado. Israel program for scientific translations, Jerusalem. 368 P.

جدول شماره ۲- تغذیه دوکفه‌ای پراکنش دوکفه‌ای *Corbicula fluminalis* در تالاب انزلی در سال ۱۳۷۳

نمونه اول	نمونه دوم	نمونه سوم	نمونه چهارم	نمونه پنجم	نمونه ششم
Nitzschia	Rhizosolenia	Synedra	Ciliophora	Scinatoria	Navicula
Cosinodiscus	Osillatoria	Nitzschia	Zeospor	Nitzschia	Osillatoria
Navicola	Diatoma	Zeospor	-	Synedra	Cymbella
Steroneis	Centritractu	-	-	Navicula	-
Fragillaria	Zeospor	-	-	Gomphonema	-
Synedra	-	-	-	Diatoma	-
Rhizosolanina	-	-	-	Cymbella	-
Zeospor	-	-	-	Fragillaria	-

مشخصات دوکفه‌ای‌های بررسی شده از نظر تغذیه در تالاب انزلی

نمونه اول	نمونه دوم	نمونه سوم	نمونه چهارم	نمونه پنجم	نمونه ششم	تاریخ
۷۳/۱۱/۵	۷۳/۱۱/۵	۷۳/۱۱/۵	۷۳/۱۱/۵	۷۳/۱۱/۵	۷۳/۱۱/۵	۷۳/۱۱/۵
۲۵/۴	۲۵	۲۷	۲۵/۶	۲۹/۷	۲۴/۴	طول (میلی‌متر)
۸/۳	۷/۶	۱۰/۹	۸/۹	۷/۳	۷/۷	وزن (گرم)
۱۷	۲۳	۱۹/۴	۱۸/۴	۲۳	۱۸	عرض (میلی‌متر)
۲۷/۸	۲۵	۲۷/۳	۲۵/۴	۲۶/۴	۲۴	ارتفاع (میلی‌متر)
۳	۳	۳	۴	۴	۳	سن (سال)

جدول ۳- نتایج زیست‌سنجی صدف *Corbicula fluminalis* به تفکیک سن در تالاب انزلی در سال ۱۳۷۳

(انحراف معیار + میانگین) اطلاعات کلی	
۲۴/۰۹۰۳۰۱	متوسط طول (میلی‌متر)
۱۶/۵۶۰۲۰۳	متوسط عرض (میلی‌متر)
۲۳/۲۴۰۳۰۴	متوسط ارتفاع (میلی‌متر)
۲/۸۱۰۰/۶۱	متوسط سن (سال)
۶/۶۶۰۳/۳۳	متوسط وزن کل بدن (گرم)
۲/۰۱۰/۱۲۶	متوسط وزن تر موجود زنده (میلی‌متر)
۰/۳۳۰۰/۰۷	متوسط وزن خشک موجود زنده (میلی‌متر)
۶/۰۹	نسبت وزن تر به وزن خشک موجود زنده
۱۶/۶۴	درصد وزن خشک به وزن تر
۵/۵۴۰۱/۰۷	متوسط وزن پوسته (میلی‌متر)
۷۲/۵۰۷۰۲	درصد وزن پوسته به وزن کل بدن
۸۶۰۲۰/۴	T.O.M (درصد)
۳/۱۲	درصد چربی
۷/۲۵	درصد پروتئین
۱۲	طول آغازین LO (میلی‌متر)
۳۵	میانگین طول مسن‌ترین صدفها (L∞) (میلی‌متر)
۰/۲۴	ضریب رشد (K)
۰/۰۸۵	میران رشد (G) به روش Fordwalford

سن	۱	۲	۳	۴
متوسط طول (میلی‌متر)	۱۵/۸۵	۲۱/۷۱	۲۴/۷۹	۲۷/۲۷
متوسط عرض (میلی‌متر)	۱۵/۸۵	۲۱/۷۱	۲۴/۷۹	۲۷/۲۷
متوسط عرض (میلی‌متر)	۱۱/۱۳	۱۴/۵۶	۱۷/۱۳	۱۸/۸۵
متوسط ارتفاع (میلی‌متر)	۱۳/۸۳	۲۰/۵۴	۲۳/۲۳	۲۶/۹۱
متوسط وزن کل تر (میلی‌متر)	۱/۵۰	۴/۶۲	۷/۲۴	۸/۸۰
متوسط وزن تر موجود زنده (میلی‌متر)	۰/۸	۱/۴	۲/۰۱	۳
متوسط وزن خشک موجود زنده (میلی‌متر)	۰/۱	۰/۳	۰/۳۴	۰/۴
نسبت وزن تر به وزن خشک موجود زنده	۸	۴/۶	۵/۹	۷/۵
درصد وزن خشک به وزن تر				
متوسط وزن پوسته (میلی‌متر)				
درصد وزن پوسته به وزن کل بدن				
T.O.M (درصد)	۹۰/۴۰	۹۱/۸۰	۸۵	۹۲/۴۰
درصد سنی (درصد)	۳/۷۹	۱۹/۷	۶۸/۱۸	۸/۳۳