

بررسی مقدماتی در طبقه‌بندی سوهانک (*radula*) برخی از

شکم‌پایان خلیج فارس، زیر رده جلو آبششان

(*Prosobranchia*)

حسین قنبرزاده

ایستگاه تحقیقات نرمتنان شیلاتی خلیج فارس، بندر لنگه

مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران

خلاصه

رادولا (سوهانک) در شکم‌پایان دارای شکل و ساختار متفاوت می‌باشد، که این تفاوت‌ها گاهی اوقات تشخیص آنها را تا حد گونه امکان‌پذیر می‌سازد. در این بررسی از ساختمان دندانی رادولای شکم‌پایان زیر رده جلو آبششان (*Prosobranchia*)، لام و اسلاید تهیه گردید. با روشی که توضیح داده شده است، نمونه‌ها با رنگ گیمسا و فوشین رنگ آمیزی گردیده‌اند که این امر در شناسایی و طبقه‌بندی نرمتنان بسیار مؤثر می‌باشد. بعد از انجام مراحل فوق به وسیله میکروسکوپ نوری مورد بررسی و مقایسه قرار گرفتند.

با این روش برخی از شکم‌پایان از جنس‌های (*Nertiidae, Patellidae, Trochiaeae*) و غیره که از سواحل جزر و مدی بندر لنگه جمع‌آوری شده‌اند، تا حد خانواده و جنس مورد شناسایی واقع گردیدند. لذا نتیجه می‌شود که از روش رنگ آمیزی با گیمسا، می‌توان برخی از نرمتنان را که دارای رادولای پیچیده می‌باشند، به آسانی تا حد گونه شناسایی و طبقه‌بندی نمود.



رادولای این ترمتنان نمودند. البته نظریه Yonge شاید از نظر اکولوژیست‌ها جالب و رضایت‌بخش نباشد، اما می‌توان به عنوان یک روش جهت شناسایی از آن استفاده نمود. هدف از انجام این مطالعه، مروری بر شناسایی و رنگ‌آمیزی انواع سوهانک‌ها در زیر رده شکم‌پایان (جلو آبشان) در خلیج فارس است که می‌تواند جهت شناسایی برخی از آنها تا حد گونه به کار رود.

روش کار

برای فیکس کردن ترمتنان شکم‌پا (Gasteropoda)، روشهایی موجود می‌باشد که جهت مطالعات مختلف از قبیل بافت شناسی، رده‌بندی و تاکسونومی و غیره کاربرد دارند. (Fretter and Graham, 1962, Stratton, 1968, Abbott, 1969). با انجام آزمایشات گردیده است که روشهای فیکس کردن فوق تا حدودی بر روی سوهانک تأثیرات منفی می‌گذارد، و ترجیحاً اگر پس از نمونه‌برداری و قبل از فاسد شدن بافتها عملیات رنگ‌آمیزی صورت گیرد، نتیجه کار بهتر و دقیقتر خواهد بود. در این روش به علت ازدیاد نمونه‌ها، از فرمالین ۲ درصد جهت فیکس کردن استفاده گردیده است.

۱- روش نمونه‌برداری

نمونه‌برداری از سواحل بندر لنگه تا بندر کنگ در ناحیه جزر و مدی و آبهای ساحلی منطقه صورت گرفته است. نمونه‌های ناحیه جزر و مدی با پیمودن مسیر به طور طولی و عرضی در هنگام جزر از سواحل یاد شده فوق جمع‌آوری، و در

سوهانک (radula) یک اقدام نواری شکل است که در ناحیه دهانی اکثر شکم‌پایان قرار گرفته است، و جهت سائیدن مواد غذایی به کار می‌رود. این ساختار دهانی در شکم‌پایان شامل یک رشته نوار دندانه‌دار است که از مواد کیتینی تشکیل یافته و در قسمت مجرای فرعی پشت حفره دهانی قرار دارد. در رابطه با طبقه‌بندی جانوران دریائی نظریه‌ها و پیشنهادات بسیاری ارائه و براساس آنها طبقه‌بندیهایی صورت پذیرفته که رفته رفته در حال تکامل می‌باشند. Jordan و Hirsch در سال ۱۹۲۷ در رابطه با طبقه‌بندی جانوران کفزی از لحاظ نوع تغذیه، نظریه خود را چنین بیان داشتند که این جانوران به سه رده تقسیم‌بندی می‌شوند:

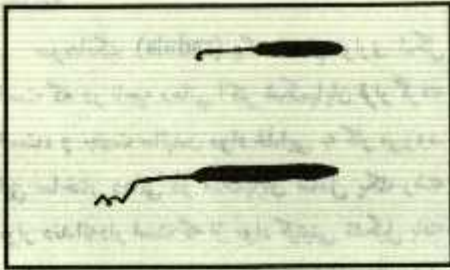
- ۱- جانوران میکروفاگوس (Microphagous) یا جانوران ریزخوار
- ۲- جانوران ماکروفاگوس (Macrophagous) یا جانوران درشت‌خوار
- ۳- حیوانات جذب‌کننده غذای محلول در آب. در سال ۱۹۵۶، Yonge اظهار داشت که جانوران کفزی از لحاظ مکانیسم غذایی به سه رده بزرگ تقسیم‌بندی می‌شوند:

- ۱- جانورانی که از مواد محلول و معلق در آب استفاده می‌کنند.
- ۲- جانورانی که از مواد ته‌نشین شده در آب استفاده می‌کنند.
- ۳- جانورانی که گوشت‌خوار هستند.

طبقه‌بندی Yonge نظریه خوبی برای مقایسه سیستم غذایی این دسته از جانوران بود و در سال ۱۹۶۲، Fretter و Graham اقدام به شناسایی



آبهای ساحلی به وسیله قایق و عملیات غواصی تا عمق‌های ۱۰ الی ۱۵ متری جمع آوری شدند. نمونه‌ها ابتدا در فرمالین ۲ درصد تثبیت و به آزمایشگاه انتقال یافتند.



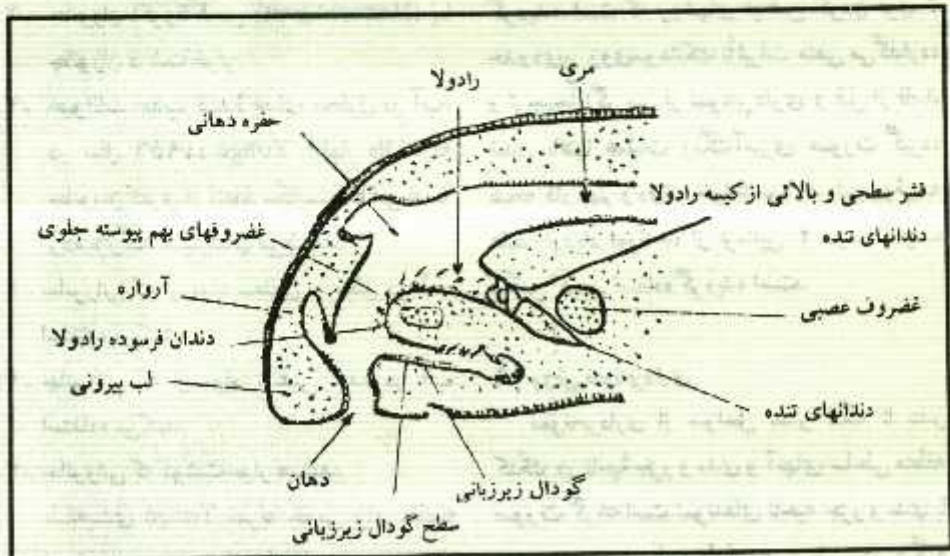
شکل ۱- قلب و سوزنهای سرکج و ماریج

آسیب ندیدید. این حفره دهانی با غشاء نازکی روکش شده که آن را ساک یا کیسه رادولا می‌نامند (شکل ۲).

بعد از انجام مراحل فوق به کمک لوپ دو چشمی، رادولا از حفره دهانی و عضلات عقبی که به رادولا متصل است جدا گردید و درون محلول سود (پتاس) ۷/۵ درصد قرار داد شد تا بافت‌های

۲- کارهای آزمایشگاهی و آماده‌سازی رادولا

بعد از اینکه نمونه‌ها به آزمایشگاه ارسال گردیدند، جهت نگهداری از اندام داخلی صدف، آنها، درون الکل اتیل‌بک ۷۰ درصد قرار داده شدند. به منظور جداسازی صدف از نرم‌تن، ابتدا نمونه‌ها را به مدت یک دقیقه درون آب جوش با دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده و سپس به کمک قلاب و سوزنهای سرکج (شکل ۱) نرم‌تن را از پوسته صدفی آن بیرون آورده، سپس قسمت فوقانی سر نرم‌تن به طور عمودی جدا گردید، به نحوی که قسمت مجرای فرعی، و حفره دهانی آن



شکل ۲- برش عمودی و طولی از سر پانلا (اقتباس از: Thornton and Runham, 1967)



پیش‌آبش‌ازرده‌های قدیمی (Archaeogastropoda) است که دارای رادولای بسیار پیچیده می‌باشند که با فرمول دندانانی $(X+1+4+R+4+1+X)$ یا $(X+1+D+3+R+3+D+1+X)$ مشخص می‌شوند (D = دندانهای غالب جانبی، X = تعداد دندانهای حاشیه‌ای بیشمار، N = فراوانی متغیر دندان، R = دندانهای مرکزی).

۲- دندان‌بندی زبان تیری (Docoglossan)

این نوع دندان‌بندی ویژه نرم‌تان شکم‌پای پیش‌آبش است. دندانها در این دستگاه بسیار دراز و حالت ایستاده (قائم) و تیز مانند دارند و با فرمول دندانانی $(3+D+2+R+2+D+3)$ مشخص می‌شوند.

۳- دندان‌بندی زبان روبانی (Taenioglossan)

در این نوع دندان‌بندی، روی هر ردیف از سوهانک یک دندان مرکزی (میانی)، و طرفین آنها یک یا دو دندان جانبی قرار دارد و با فرمول دندانانی $(3+R+3)$ یا $(2+1+R+1+2)$ مشخص می‌شوند.

۴- دندان‌بندی زبان چنگالی (Ptenoglossan)

از دسته‌های قدیمی نرم‌تان شکم‌پای پیش‌آبش است. دندان‌بندی در این نوع چنگال مانند، و نوک تیز و باریک و شیبه به هم هستند که با فرمول $(N+0+N)$ مشخص می‌شوند.

۵- دندان‌بندی زبان رگبری (Rachiglossan)

ویژه نرم‌تان شکم‌پای پیش‌آبش از رده‌های

چسبیده به آن حل‌گردد. این عمل در حرارت آزمایشگاه (۲۲ درجه سانتی‌گراد) حدود ۲۴ ساعت و در اتو ۸۰ درجه سلسیوس به مدت ۲ ساعت انجام گرفت. نسج باقیمانده در اطراف رادولا، قبل از رنگ آمیزی به وسیله سوآپ (گوش پاکن) خیس و با سوزن تشریح پاک گردیدند بعد از مراحل فوق رادولا جهت خنثی شدن در اسیداستیک گلسیال ۱۵ درصد به مدت ۲ تا ۳ دقیقه قرار گرفت.

۳- مراحل رنگ آمیزی

- ۱- شستشوی رادولا با آب مقطر جهت جداسازی مواد روی آن
- ۲- فیکس کردن رادولا توسط چند قطره الکل اتیلیک ۷۰ درصد به مدت ۲۴ ساعت
- ۳- قرار دادن لام حاوی رادولا به مدت ۱ تا ۲ دقیقه درون محلول رنگی گیمسا
- ۴- قرار دادن لام حاوی رادولا درون ظرف محتوی آب مقطر و حرکت دادن ملایم آن به منظور شستشوی رنگهای باقیمانده
- ۵- چسباندن لام تمیز، توسط چسب کانادا بالزام
- ۶- مشاهدات میکروسکوپی

تقسیم‌بندی انواع مختلف رادولاها

Graham ، Fretter در سال ۱۹۶۲ رادولاها را به ۶ دسته تقسیم‌بندی نمودند که در زیر شرح مختصری از آنها بیان می‌گردد:

۱- دندان‌بندی یک‌ماله‌ای (Rhipidoglossan)

این نوع دندان‌بندی ویژه نرم‌تان شکم‌پای



با رنگ‌های مختلف، رنگ آمیزی توسط گیمسا بهترین نوع آنها گزارش می‌شود، به شرط اینکه نمونه‌ها در فرمالین ۲ درصد فیکس شوند. البته لازم به ذکر است نمونه‌های جمع‌آوری شده اگر مدت زیادی در فرمالین ۴ درصد بماند، باعث خرابی ساختمان دندانی رادولای نرم‌تنان شده و در هنگام شناسایی گونه‌ها مشکل‌ساز خواهد بود (شکل ۸).

مطالعه میکروسکوپی رادولاهای رنگ شده نشان دهنده اختلاف در ردیف‌های عرضی رادولا و شکل ساختار آنها در شکمپایان است (جدول ۱).

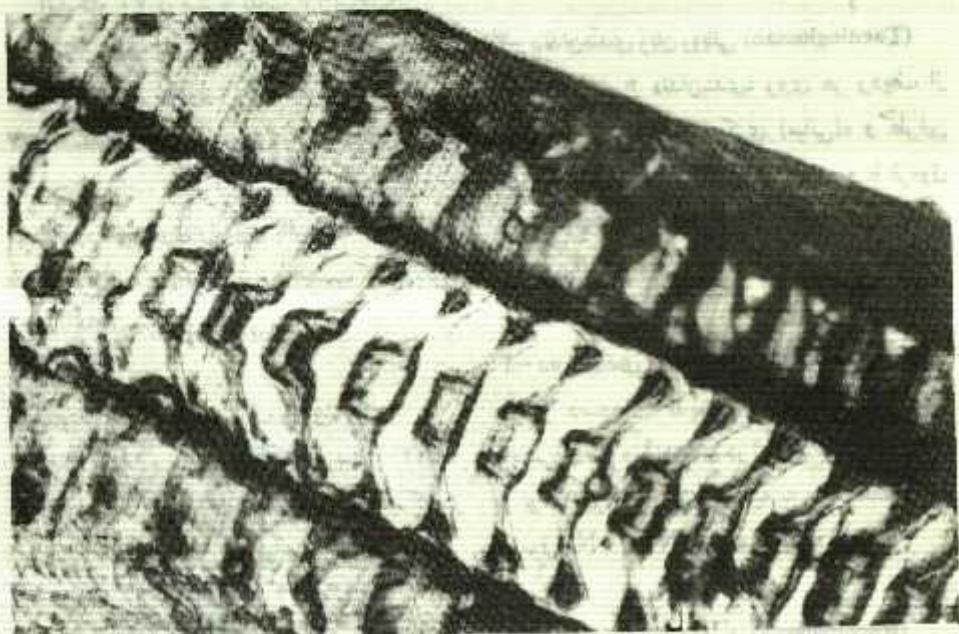
الف - دندان‌بندی یک ماله‌ای (Rhipidoglossan) سوهانک در این گروه از جانوران در هر

قدیمی است که با فرمول دندانی $(1+R+1)$ مشخص می‌شوند.

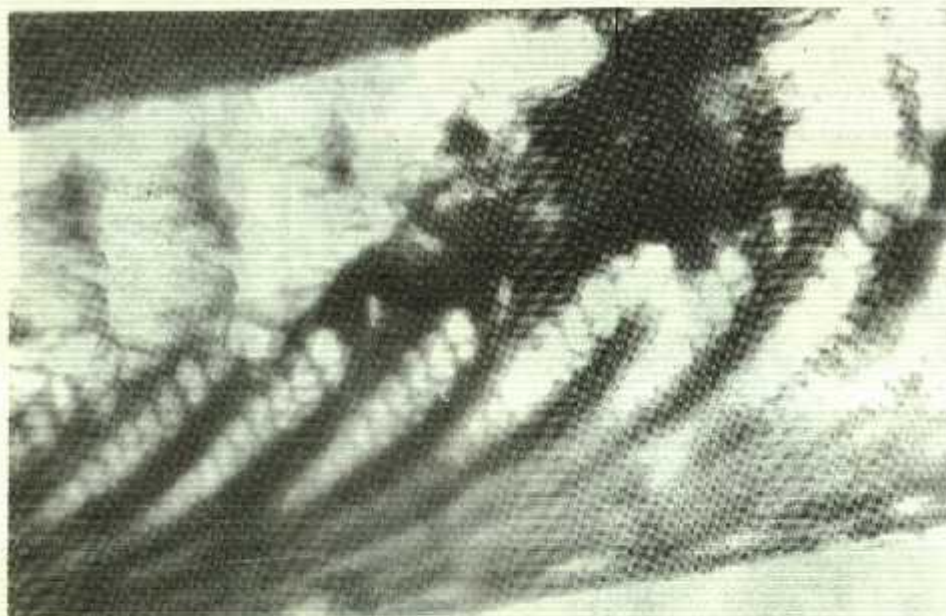
۶- دندان‌بندی زبان زهری (Toxoglossan) دسته کوچکی از نرم‌تنان پیش‌آبش است که سوهانک آنها فقط از دو ردیف دندان حاشیه‌ای باریک و نوک تیز تشکیل شده که با فرمول $(D+0+D)$ یا $(1+0+0+0+1)$ مشخص می‌شوند.

نتیجه

همانگونه که در اشکال ۳ تا ۷ مشاهده می‌شود، روش اعمال شده، نمایانگر مناسب بودن روش رنگ آمیزی جهت شناسایی و تشخیص بهتر رادولاها می‌باشد. با توجه به آزمایشات انجام شده



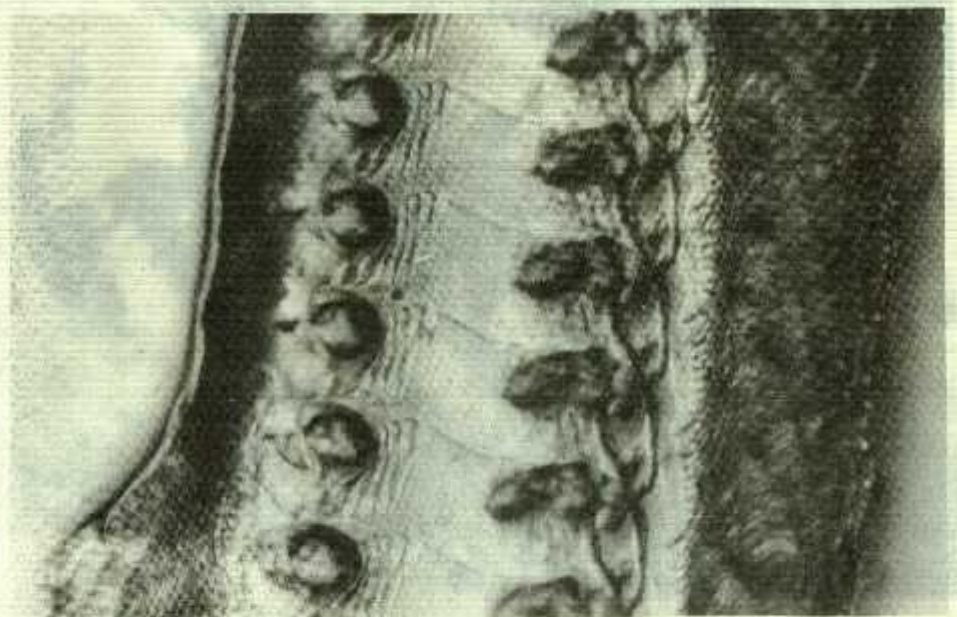
شکل ۳- رادولای *Turbo sp.* از نوع زبان رویانی (Taenioglossan)



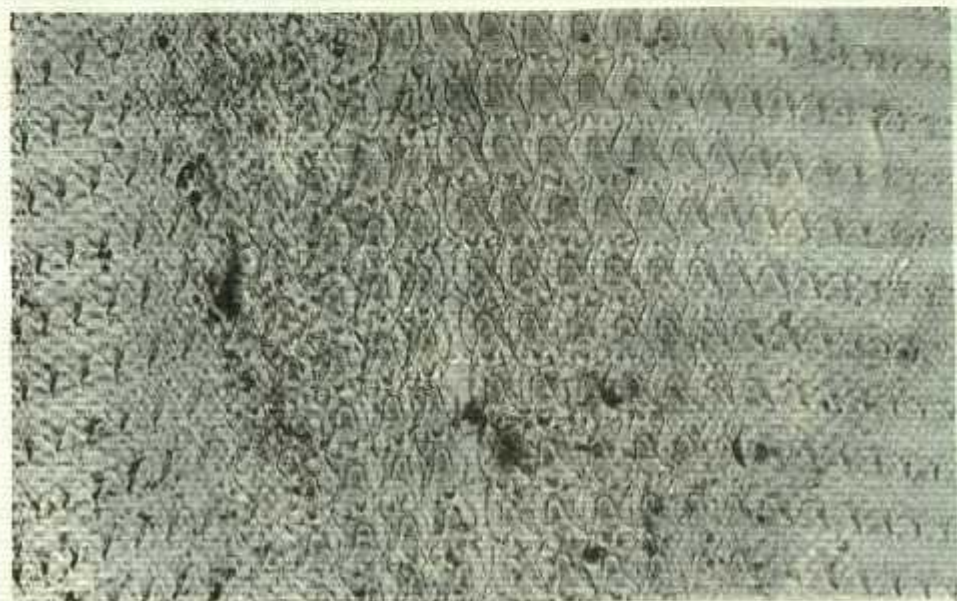
شکل ۴- رادولای *Trochus sp.* از نوع زبان ماهی (Rhipidoglossan)



شکل ۵- رادولای *Fissurella sp.* از نوع زبان ماهی (Rhipidoglossan)



شکل ۶- رادولای *Fissurella* sp. از نوع زبان مالهای (Rhipidoglossan) قبل از رنگآمیزی



شکل ۷- رادولای *Acmaea* sp. از نوع زبان تیری (Docoglossan)



شکل ۸- رادولای *Patella sp.* از نوع زبان تیری (Docoglossan)

بدون رنگ‌آمیزی و با فرمالین ۴ درصد تثبیت شده است

رادولا و در طرفین رادولا دندان جانبی و سه دندان حاشیه‌ای قرار دارد. ضمناً دندان مرکزی در این خانواده گاهی کوچک و یا فاقد این دندان می‌باشند. از گیاهان دریایی تغذیه می‌نمایند، مانند: *Patella sp.*, *Acmaea sp.* (اشکال ۷ و ۸).

ردیف عرضی دارای ۱۰۰ عدد دندان می‌باشند که از این تعداد دندان، یک یا چند عدد دندان میانی (مرکزی)، و سه یا چهار عدد دندان جانبی در دو طرف سوهانک، و تعداد چندین دندان حاشیه‌ای باد بزنی شکل در طرفین رادولای این دسته از نرم‌تنان مشاهده می‌شود که معمولاً گیاه‌خوار هستند، مانند: گونه‌های مربوط به جنسهای *Margarita*, *Trochacea*, *Nertia*, *Monodonta* (اشکال ۶ و ۵).




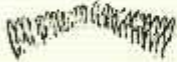
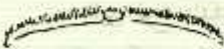

ت- دندان‌بندی زبان روبانی (Taenioglossan)

در این نوع دندان‌بندی روی هر ردیف از سوهانک یک دندان مرکزی و در طرفین آنها یک یا دو دندان جانبی (پهلویی) قرار دارد که معمولاً فقط ۷ دندان در هر ردیف یافت می‌شود که از جلبکها و گیاهان تغذیه می‌نمایند مانند گونه‌های: *Littorina sp.*, *Turbo sp.* *Vermetus sp.* (شکل ۴).

ب- دندان‌بندی زبان تیری (Docoglossan)

دندانها در این نوع جانوران به صورت قائم هستند و دارای کمتر از ۴۲ دندان در هر ردیف بوده که ۲ تا ۴ دندان مشخص میانی در مرکز

جدول ۱- مقایسه انواع مختلف رادولا، فرمول دندانی و شکل سوهانک در شکم‌پایان

جنس نرمتنان	فرمول	شکل رادولا	انواع رادولا
<i>Trochacea sp.</i>			زبان بک مال‌های
<i>Neritasp.</i>	$X+1++R+4+1+X$		Rhipidoglossa
<i>Margarita sp.</i>	و یا		
<i>Monodontasp.</i>	$X+1+D+3+R+3+D+1+X$		
<i>Patella sp.</i>	$3+D+2+R+2+D+3$		زبان تیری
<i>Acmaea sp.</i>	غیر موجود یا کوچک		Docoglossan
<i>Littorian sp.</i>	$3+R+3$		زبان روبانی
<i>Turbo sp.</i>	و یا		Taenioglossan
<i>Vermetus sp.</i>	$2+1+R+1+2$		
<i>Lanthina sp.</i>			زبان چنگالی
<i>Architech</i>	$N+0+N$		Ptenoglossan
<i>Tonica sp.</i>			
<i>Fasciolaria sp.</i>	$1+R+1$		زبان رگبری
<i>Nassarius sp.</i>			Rachiglossan
<i>Conus sp.</i>	$D+0+D$		زبان زهری
<i>Phicbertia sp.</i>	و یا $1+0+0+0+1$		Toxoglossan



صورت رنده عمل کرده و غذای مورد نیاز این دسته از جانوران را آماده برای بلعیدن می‌نماید. رادولای این گروه از نرم‌تنان اکثراً در هر ردیف عرضی دارای دندانهای حاشیه‌ای که وظیفه آنها هدایت غذایی ریز شده به مری و دندانهای مرکزی و دندانهای جانبی به ترتیب جهت کشیدن غذا به داخل حفره دهانی و ریز کردن آن می‌باشد (شکل ۹).

در گروه شکارچیان (گوشته‌خواران) رادولا ابتدا به صورت عامل شکار عمل کرده و سپس غذای به دست آمده را به قطعات کوچکتر و ریز تبدیل می‌کند. در بعضی از گونه‌ها عمل شکار همراه با ماده‌ای بی‌حس کننده صورت می‌گیرد. ترتیب دندانانی در گروه گوشته‌خواران تا حدودی مانند گروه گیاه‌خواران می‌باشند، با این تفاوت در قسمت حاشیه‌ای، رادولا دارای چنگالهای داس مانند می‌باشند و در بعضی‌ها (انواع سمی)، رادولا به شکل پسیمان می‌باشند، که به محض برخورد با طعمه، ماده بی‌حس‌کننده‌ای ترشح می‌شود، و جاندار را شکار می‌کنند. در گروه پلانکتون خواران رادولا به صورت کیه‌ای مشبک عمل کرده و مواد شناور در آب را فیلتر نموده و سپس غذای جذب شده را مورد تغذیه قرار می‌دهند.

در روش کار بیان شده استفاده از روشهای فیکسه کردن تا حدودی باعث خرابی در بافت دندانانی رادولاها می‌شود، اما گاهی اوقات به دلیل ازدیاد نمونه‌های جمع‌آوری شده نمی‌توان نرم‌تن را نگهداری نمود، زیرا با تخریب بافت آنها بوی نامطبوعی تولید می‌گردد که اجباراً باید نمونه‌های زیاد را توسط محلولهای تثبیت کننده نگهداری

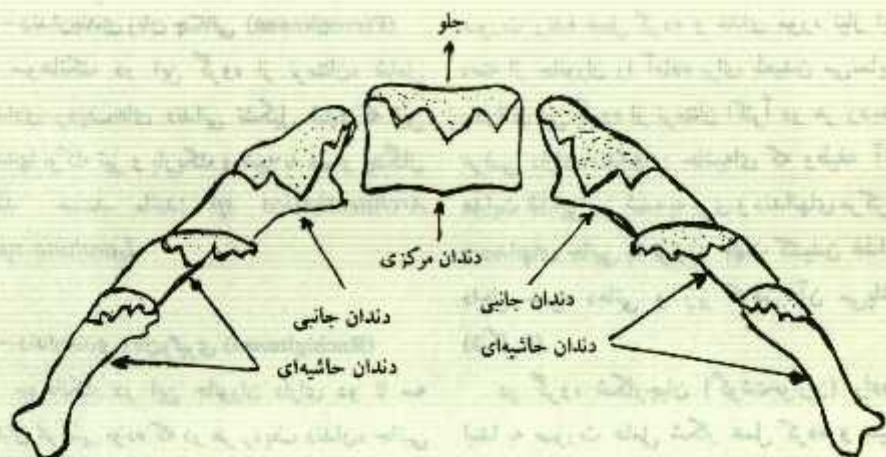
ث - دندان‌بندی زبان چنگالی (Ptenoglossan) سوهانک در این گروه از نرم‌تنان، شامل تعدادی ردیف‌های دندانانی تشکیل شده که این دندانها نوک تیز و باریک و شبیه به هم و چنگال مانند هستند. مانند: *Architectonica sp.* , *Lanthina sp.* ,

ج - دندان‌بندی زبان زهری (Rachiglossan) سوهانک در این جانوران دارای دو تا سه دندان عرضی بوده که در هر ردیف دندان، جانبی در طرفین آنها قرار دارد که از دوکفه‌ایها تغذیه می‌کنند، مانند: *Fasciolaria sp.* , *Nassarius sp.* و *Buccinum sp.* .

چ - دندان‌بندی زبان زهری (Toxoglossan) سوهانک آنها فقط از دو ردیف دندانهای حاشیه‌ای باریک و نوک تیز تشکیل شده است که از نوع گوشته‌خواران می‌باشند و معمولاً از کرم‌ها و ماهیان کوچک تغذیه می‌کنند، مانند: *Conus sp.* , *Phicbertia sp.* .

بحث

همانطور که ملاحظه شد اکثر شکم‌پایان گیاه‌خوار هستند ولی تعدادی از آنها شکارچی بوده و از نرم‌تنان دیگر تغذیه می‌کنند، و بعضی‌ها پلانکتون خوار بوده و با انگل خارپوستان می‌شوند. لذا سوهانک شکم‌پایان در هر یک از این گروه بایستی متفاوت باشد، از بررسی‌های انجام شده در گروه گیاه‌خواران چنین می‌توان استنباط نمود که در هنگام تغذیه رادولای آنها به



شکل ۹- نمودار یک ریف دندان منفرد عرضی لیتورین اقتباس از (Graham and Fretter, 1962)

Abbott, R. T. 1968. Seashells. Western Publishing Co. Inc. : New York, 280P.

Stratton, L. W. 1969. Shell collecting. Faber and Faber: London 64P.

Thompson, T.E.D.S.E. 1976. biology of opithobranch molluscs. Theray Society: London 207P.

Wessells, N.K. and L. Hopson. 1988. Biology, Random House, Inc. : N. y., 1251P.

نمود به شرط اینکه درصد کمتری از (محلولهای بوراکس و فرمالین) استفاده گردد. مقایسه شکل ۶ که بدون استفاده از محلولهای فیکس کننده تهیه شده، با شکل ۸ این اثرات را به خوبی نشان می دهد. در رابطه با محلول هیدرواکسید پتاسیم ۷/۵ درصد که جهت از بین بردن پروتئینها و لایه کیتینی اطراف دندانها مورد مصرف دارد، می توان برای تهیه اسکلت دندانی نرمتان از آن استفاده نمود.

منابع

منصوریان، الله. ۷۲-۱۳۷۱. بررسی فون حلزونهای آبهای شیرین ایران. پایان نامه دکترای دانشکده بهداشت و تحقیقات بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی تهران.

Abbott, R. T. M. S. 1967. American Seashells. d. Vannostrand Co. Inc. : London, 236P.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از آقایان حسین زاده، روستائیان، رضائی، و فرمحمدی، برای ارائه نظریات و پیشنهادات سودمندشان تقدیر و قدردانی می شود.



Preliminary survey on classification of radula in certain gastropods of the Persian Gulf (sub- order Prosobranchia)

Hossein Ghanbarzadeh

Fisheries Research Station for Mollusca, I. F. R. T. O

Abstract

The radula has various shapes and structures in gastropods, which make it possible to distinguish them up to the level of species. In this survey, lamels and filmslides have been prepared from denticulated structure of radula in gastropods of Prosobranchia suborder. The specimens were stained by Gimsa dye with the explained method, which is very effective in identification and classification of the molluscs. After the above mentioned stages, the specimens were examined and compared by light microscope.

By use of this method, some of the gastropods including Trochidae, Patellidae, Neritidae and... which were collected from tidal coasts of Bandar Lengeh, were identified to the levels of family, or genus. Therefore, it is concluded that this staining method can be used for some of the molluscs having complex radulas, to be identified and classified easily to the species level.