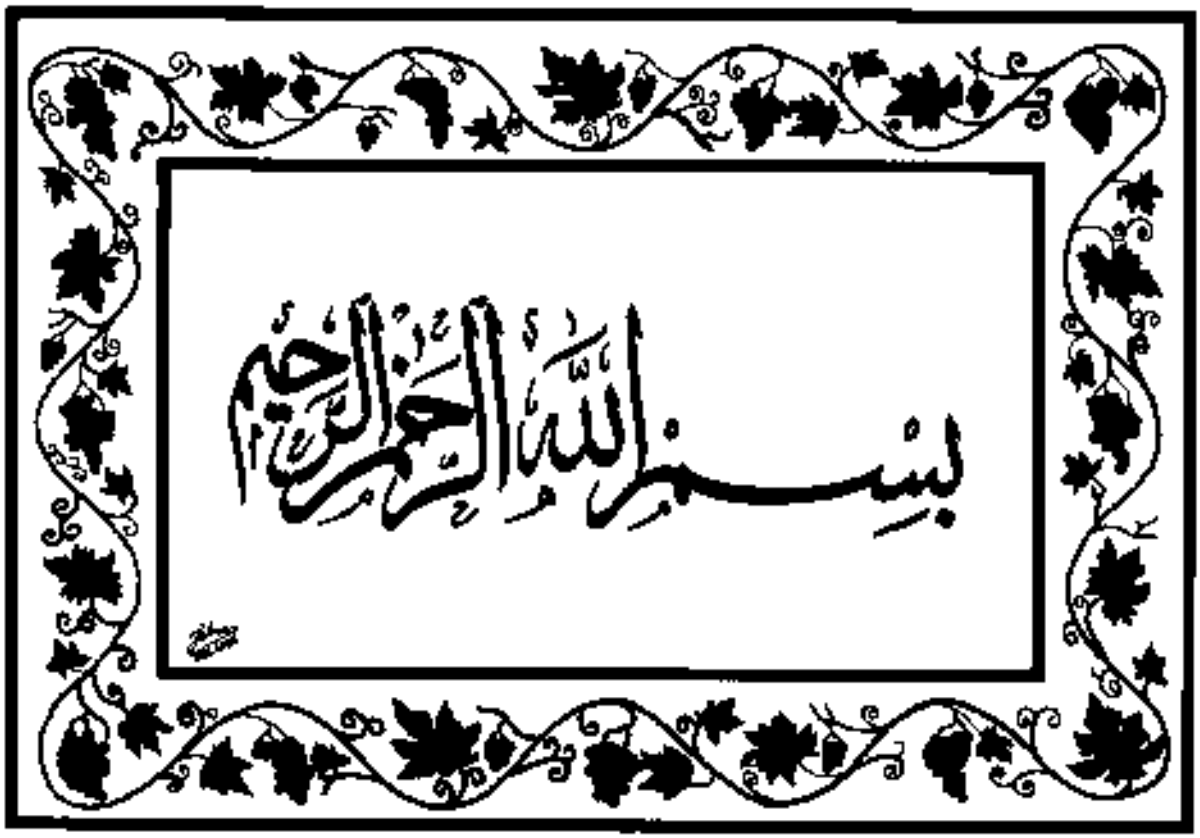

بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر

دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی

گروه بیولوژی دریا

پایان نامه کارشناسی ارشد

بررسی ساختار اجتماعات غلافداران پلاژیک در آبهای پیرامون جزیره هرمز

اساتید راهنما:

دکتر احمد سواری

دکتر حمید رضایی

اساتید مشاور:

مهندس علیرضا مهوری

مهندس حسین پاشا زانوسی

پژوهش و نگارش:

مهدیه سادات افتخار واقفی

پاییز ۱۳۸۷

تقدیم به الهه عشق، محبت و صبوری

مادرم

و

تقدیم به او که دستان پر مهرش توان و امید می دهد

پدرم

و

تقدیم به مأمن و تکیه گاه همیشگی زندگی ام

همسرم

و

تقدیم به تمامی دوست داران و پویندگان

خلیج همیشه فارس

تقدیر و تشکر

پروردگار بی همتا را بسیار شاکرم که توفیق و توان کسب علم را به این بنده ناچیز عنایت فرمود. اکنون که به حول و قوه حضرت حق این تحقیق به پایان رسید، بر خود واجب می دانم از تمامی عزیزانی که به طرق مختلف مرا در این امر یاری کرده اند، تشکرو قدردانی نمایم.

از رهنمودهای ارزنده و تلاشهای بی وقفه اساتید راهنما جناب آقای دکتر احمد سواری و دکتر حمید رضایی، کمال تشکرو قدردانی را دارم.

از اساتید مشاور خود به ویژه مهندس علیرضا مهوری رئیس ایستگاه تحقیقات محیط زیست دریایی و اقیانوسی جزیره هرمز که طی دوره تحقیق زحمات بسیاری را متقبل شدند، نهایت سپاسگزاری را دارم.

از مسئولین محترم سازمان حفاظت محیط زیست استان هرمزگان به ویژه ریاست سازمان جناب آقای مهندس محسنی تشکر و قدردانی می کنم.

از مسئولین محترم مرکز ملی اقیانوس شناسی علی الخصوص جناب آقای دکتر وحیدچگینی و مهندس مهشید جلیلی سپاسگزاری می نمایم.

از خانم مهندس سکینه دودی از اعضای ایستگاه تحقیقات محیط زیست دریایی و اقیانوسی جزیره هرمز که طی انجام پروژه باکمک ها و تجربیاتش مرا حمایت نمودند، تشکر و قدردانی می کنم.

از دوستان خوبم آقایان علیرضا نیکورز و ابوالفضل عماد آبادی که در نمونه برداری به من یاری رساندند کمال تشکر را دارم.

از مسئولین محترم آزمایشگاه بیولوژی دانشگاه علوم دریایی و اقیانوسی جهت همکاری های دلسوزانه شان تشکر و قدردانی می کنم.

برخود لازم می دانم از تمامی دوستانی که به هر نحو مرا در انجام این تحقیق یاری نمودند، به ویژه از خانم ها نرجس اخوت و مریم شهرکی کمال سپاسگزاری را داشته باشم.

در پایان از همسر، پدر، مادر و خواهران عزیزم که در طول انجام پروژه دلسوزانه مرا همراهی کردند، نهایت تشکر و قدردانی را دارم.

چکیده

غلافداران گروهی از طنابداران پست هستند که به عنوان دم طنابداران شناخته می شوند. این گروه متعلق به شاخهٔ طنابداران هستند. زیر شاخه غلافداران دارای سه رده به نامهای Ascidiacea, Larvacea و Thaliacea می باشد که به استثنای ردهٔ اسیدیاسه که یک گروه کفزی است، رده های لارواسه و تالیاسه پلاژیک هستند. هدف از این تحقیق شناسایی ، بررسی های اکولوژیکی و شناخت الگوی پراکنش غلافداران پلاژیک در آبهای اطراف جزیره هرمز درمنطقه خلیج فارس بوده که یکی از مهم ترین گروه های زئوپلانکتونی در کلیهٔ آبها محسوب می شوند. ساختار اجتماعات غلافدان پلاژیک در آبهای اطراف جزیره هرمز(خلیج فارس) از مرداد ماه ۱۳۸۶ تا خرداد ماه ۱۳۸۷ بررسی گردید. نمونه برداری به صورت دوره ای(هر چهل روز یکبار) ، با استفاده از تور پلانکتون با چشمه تور ۳۰۰ µm و به صورت مورب از نزدیکی کف تا سطح انجام شد. در مجموع ۱۳ گونه از غلافداران پلاژیک متعلق به دو رده Larvacea و Thaliacea ، سه راسته Larvacea, Doliolida, Salpida، چهار خانواده Oikopleuridae, Fritillaridae, Doliolidae, Salpidae و هفت جنس Oikopleura, Stegosoma, Megalocercus, Doliolum, Weelia, Thalia شناسایی گردید. فراوانی و درصد فراوانی هر یک از گونه ها در طول دوره مطالعه محاسبه شد. بیشترین فراوانی به ترتیب متعلق به گونه *Thalia democratica*(۲۷/۴۸٪)، *Oikopleura longicuada* (۲۳/۶۵٪)، *Oikopleura fusiformis* و *Oikopleura dioica*(۱۹/۳۰٪) بوده و سایر گونه ها درصد کمی از جمعیت غلافداران منطقه را تشکیل می دهند. مقایسه فراوانی غلافداران در اطراف جزیره هرمز هیچگونه تفاوت آماری معنی داری را نشان نمی دهد($p>0.05$) و بنابر این افراد موجود در اطراف هرمز متعلق به یک جمعیت واحد می باشد. مقایسه فراوانی غلافداران با بیوماس رابطه آماری معنی داری را نشان نمی دهد. بررسی گونه های مختلف غلافداران در طول دوره مطالعه یک توالی گونه ای را در طول دوره نشان می دهد. حضور Old nurse و همچنین اشکال کلنی و تکزی در دوره های متفاوت مطالعه نشان دهنده تغییرنسل در چرخه تولید مثلی رده تالیاسه می باشد که در خرداد ماه باعث افزایش قابل توجهی در جمعیت آنها شده است. شاخص های تنوع و غالبیت، بیانگر تنوع نسبتاً خوب در جمعیت غلافداران پلاژیک می باشد.

کلمات کلیدی: *غلافداران پلاژیک، جزیره هرمز، فراوانی، بیومس،توالی گونه ای ،تالیاسه، چرخه تولید مثلی*

فهرست مطالب

عنوان صفحه

۱- مقدمه ۲
۱-۱- اهمیت موضوع ۲
۱-۲- خلیج فارس ، تنگه هرمز و جزیره هرمز ۳
۱-۳- زیر شاخهٔ غلافداران (Urochordata) ٤
۱-٤- سیستماتیک غلافداران ۵
۱-۵- فیلوژنی غلافداران ۵
۱-٦- بیولوژی غلافداران ۸
۱-٦-۱- بیولوژی لارواسه ۸
۱-٦-۲- بیولوژی تالیاسه ۱۱
۱-۷- اکولوژی غلافداران ۱۸
۱-۸- تاریخچهٔ مطالعات انجام شده روی زئوپلانکتون ها در خلیج فارس ۱۹
۱-۹-تاریخچهٔ مطالعات انجام شده روی غلافداران پلاژیک در سایر نقاط جهان ۲۱
۱-۱۰- اهداف پروژه ۲٤
۲- مواد و روش ها ۲٦
۲-۱- منطقهٔ مورد مطالعه ۲٦
۲-۲- عملیات دریایی ۲٦
۲-۳- عملیات آزمایشگاهی ۲۸
۲-۳-۱- شناسایی گونه های مختلف غلافداران پلانکتونیک ۲۸
۲-۳-۲- شاخص های مورفولوژیک در شناسایی گونه های غلافداران ۲۸
۲-۳-۲-۱-ردهٔ Appendicularia ۲۸
۲-۳-۲-۲-ردهٔ تالیاسه Thaliacea ۳۱
۲-۳-۳-برآورد کمی و تعیین تراکم غلافداران ۳۱
۲-٤- اندازه گیری پارامترهای محیطی ۳۱
۲-۵-تعیین میزان بیومس لارواسه ۳۱
۲-٦- محاسبهٔ شاخص های تنوع ۳۲
۲-٦-۱- شاخص تنوع شانون(Shanon-Winner) ۳۲
۲-٦-۲- شاخص تنوع سیمپسون(Simpson's Dominance) ۳۲
۲-٦-۳- شاخص تنوع مارگالف(Margalef's Index) ۳۳
۲-٦-٤- شاخص ترازی زیستی(Evenness) ۳۳
۲-٦-۵- شاخص تنوع بریلیون(Brillouin) ۳۳
۲-۷- روشهای آماری ۳٤

۳- نتایج ۳۷
۳-۱- شناسایی و فراوانی غلافداران پلاژیک ۳۷
۳-۱-۱-گونه *Oikopleura dioica* ۳۹
۳-۱-۲-گونه *Oikopleura longicuada* ٤۰
۳-۱-۳-گونه *Oikopleura fusiformis* ٤۱
۳-۱-٤-گونه *Oikopleura rufescens* ٤۲
۳-۱-۵-گونه *Stegosoma magnum* ٤٤
۳-۱-٦-گونه Megalocercus huxleyi ٤۵
۳-۱-۷-گونه Fritillaria formica digitata ٤٦
۳-۱-۸-گونه Doliolum denticulatum ٤۷
۳-۱-۹-گونه Doliolum nationalis ٤۹
۳-۱-۱۰-Doliolum Old Nurse ۵۰
۳-۱-۱۱-گونه Thalia democratica ۵۲
۳-۱-۱۲-گونهٔ Salpa cylindrica ۵۳
۳-۱-۱۳- Unknown species ۵٤
۳-۳- تغییرات بیوماس ردهٔ لارواسه ۵۹
۳-٤- بررسی فراوانی سایر جمعیت های زئوپلانکتونی ٦۰
۳-۵- تنوع غلافداران پلاژیک ٦۲
۳-۵-۱- شاخص تنوع شانون(Shanon-Winner) ٦۲
۳ -۵-۲- شاخص تنوع بریلیون(Brillouin) ٦۳
۳-۵-۳- شاخص تنوع سیمپسون(Simpson Dominance) ٦٤
۳-۵-٤- شاخص تنوع مارگالف(Margalef's Index) ٦٤
۳-۵-۵- شاخص ترازی زیستی(Evenness) ٦۵
۳-٦- تغییرات فاکتورهای محیطی ٦۵
٤- بحث و نتیجه گیری ٦۸
٤-۱- شناسایی و فراوانی گونه های غلافداران ٦۸
٤-۱-۱- گونه Oikopleura dioica ٦۹
٤-۱-۲- گونه Oikopleura longicauda ٦۹
٤-۱-۳- گونه Oikopleura fusiformis ۷۰
٤-۱-٤- گونه *Oikopleura rufescens* ۷۰
٤-۱-۵- گونه *Stegosoma magnum* ۷۰
٤-۱-٦- گونه *Megalocercus huxleyi* ۷۱
٤-۱-۷- گونه *Fritillaria formica digitata* ۷۱
٤-۱-۸- گونه *Doliolum denticulatum* ۷۱

٤-١-٩- گونه *Doliolum nationalis* ٧٢
٤-١-١٠- Doliolum Old Nurse ٧٢
٤-١-١١- گونه *Thalia democratica* ٧٣
٤-١-١٢- گونهٔ *Weelia cylindrica* ٧٤
٤-١-١٣- گونه های ناشناس ٧٤
٤-٢- تغییرات جمعیتی غلافداران پلاژیک ٧٥
٤-٣- بررسی فراوانی سایر جمعیت های زئوپلانکتونی ٧٨
٤-٤- ارتباط فراوانی با پارامترهای محیطی ٧٩
٤-٥- بیومس لارواسه ٨٠
٤-٦- تنوع در جمعیت غلافداران پلاژیک ٨٠
٥- پیشنهادات ٨١
منابع فارسی ٨٢
منابع لاتین ٨٣
Abstract ٩١

فهرست جداول

جدول ۱-۱- تفاوت های میان فرم تکزی و کلونی در سالپ ها ۱۶
جدول ۲-۱- موقعیت جغرافیایی ایستگاه های نمونه برداری..... ۲۵
جدول ۳-۱- تعداد کل و درصد فراوانی هر گونه طی دوره مورد مطالعه ۳۸
جدول ۳-۲- مقادیر مربوط به شاخص های مختلف تنوع، غنای جمعیت و تراز زیستی ۶۲
جدول ۳-۳- فاکتورهای محیطی در طول دوره مورد مطالعه ۷۳

فهرست اشکال

شکل ۱-۱- درخت تکاملی و جایگاه زیر شاخه غلافداران ۷
شکل ۱-۲- نمای کلی و اندامهای داخلی رده لارواسه ۹
شکل ۱-۳- چرخه تولید مثل رده لارواسه..... ۱۰
شکل ۱-٤- تصویر گونوزوئید دولیولید ها ۱۲
شکل ۱-۵- تصویری از بلاستوزوئید پیروزوم ۱۳
شکل ۱-٦- چرخه تولید مثلی دولیولیدها ۱۶
شکل ۲-۱- تصویر ماهواره ای از جزیره هرمز و موقعیت چهار ترانسکت در اطراف جزیره هرمز..... ۲۶
شکل ۲-۲- عملیات نمونه برداری از زئوپلانکتون ها با استفاده از تور پلانکتونی ۳۰۰ میکرون ۲۷
شکل ۲-۳- لام Bogorove و پیپت نمونه برداری ۳۰
شکل ۲-٤- مراحل مختلف جداسازی و شناسایی نمونه های زئوپلانکتونی..... ۳۰
شکل ۲-۵- میکروسکوپ فلوئورسنت متصل به دوربین عکاسی ۳۰
شکل ۳-۱- میانگین فراوانی کل غلافداران در ماههای مختلف مورد مطالعه ۳۸
شکل ۳-۲- نمایی از تنه و دم گونه*Oikpleura dioica* ۳۹
شکل ۳-۳- گونه*Oikopleura dioica* ۳۹
شکل ۳-٤- فراوانی گونهٔ *Oikopleura dioica* در طول دورهٔ مطالعه..... ۴۰
شکل۳-۵- نمایی از تنه و دم گونه*Oikopleura longicuada* ۴۰
شکل ۳-٦- گونه*Oikopleura longicuada* ۴۱
شکل ۳-۷- فراوانی گونه *Oikopleura longicuada* در طول مطالعه ۴۱
شکل ۳-۸- نمای تنه گونه*Oikopleura fusiformis*..... ۴۲
شکل ۳-۹- فراوانی گونه*Oikopleura fusiformis*در طول دوره مطالعه..... ۴۲
شکل۳-۱۰- نمایی از تنه و دم گونه *Oikopleura rufecsens* ۴۳
شکل ۳-۱۱- گونه *Oikopleura rufecsens* ۴۳
شکل ۳-۱۲- فراوانی گونهOikopleura rufescensدرطول دوره مطالعه ۴۳
شکل ۳-۱۳- نمایی از تنه و دم*گونه Stegosoma magnum*..... ۴۴
شکل ۳-۱٤- گونه *Stegosoma magnum* ۴۴
شکل ۳-۱۵- فراوانی گونهٔ *Stegosoma magnum* در طول دورهٔ مطالعه ۴۵

شکل۳-۱۶- نمایی از تنه و دم گونه *Megalocercus huxleyi* ٤٥
شکل ۳-۱۷- گونه *Megalocercus huxleyi* ٤٦
شکل ۳-۱۸- فراوانی گونه *Megalocercus huxleyi* در طول دوره مطالعه ٤٦
شکل۳-۱۹- نمایی از تنه و دم گونه *Fritillaria formica digitata* ٤٧
شکل ۳-۲۰- گونه *Fritillaria formica digitata* ٤٧
شکل۳-۲۱- نمایی از گونوزوئیدگونه *Doliolum denticulatum* ٤٨
شکل ۳-۲۲- گونه *Doliolum denticulatum* ٤٨
شکل ۳-۲۳- فراوانی گونه *Doliolum denticulatum* در طول دوره مطالعه ٤٩
شکل ۳-۲٤- نمایی از گونوزوئید گونه *Doliolum nationalis* ٤٩
شکل ۳-۲۵- گونوزوئید گونه *Doliolum nationalis* ٥٠
شکل ۳-۲٦- فراوانی گونه *Doliolum nationalis* در طول دوره مطالعه ٥٠
شکل۳-۲۷- تصویری از مرحلهٔ Old nurse از گونه های مختلف ٥١
شکل۳-۲۸- مرحلهٔ Old nurse ٥١
شکل ۳-۲۹- فراوانی Old Nurse در طول دوره مورد مطالعه ٥٢
شکل ۳-۳۰-فرم کلونی و فرم تکزی درگونه *Thalia democratica* ٥٣
شکل ۳-۳۱- گونه *Thalia democratica* ٥٣
شکل ۳-۳۲- گونهٔ *Salpa cylindrica* ٥٤
شکل ۳-۳۳- گونهٔ *Salpa cylindrica* ٥٤
شکل ۳-۳٤- نمایی از گونه های ناشناختهUnknown species ٥٥
شکل ۳-۳۵- گونه ناشناختهUnknown species ٥٥
شکل ۳-۳٦-نمودار آنالیز خوشه ای فراوانی گونه های مختلف شناسایی شده در طول دوره مطالعه ٥٧
شکل۳-۳۷- نمودار آنالیز خوشه ای مقایه ایستگاهها از نظر فراوانی غلافداران پلاژیک ٥٨
شکل۳-۳۸- تغییرات میانگین بیوماس خشک کل لارواسه در ماههای مختلف مورد مطالعه ٥٩
شکل۳-۳۹- تغییرات میانگین بیوماس تر کل لارواسه در ماههای مختلف مورد مطالعه ٥٩
شکل ۳-٤۰- فراوانی گروههای مختلف زئوپلانکتونی در طول دوره مطالعه ٦۰
شکل۳-٤۱- میانگین درصد فراوانی گروههای مختلف زئوپلانکتونی ٦۱
شکل۳-٤۲- نمودار میانگین فراوانی زئوپلانکتون ها در ایستگاههای مختلف ٦۱
شکل۳-٤۳- تغییرات شاخص تنوع شانون در ماههای مختلف مورد مطالعه ٦۲
شکل۳-٤٤- تغییرات شاخص بریلیون در ماههای مختلف مورد مطالعه ٦۳
شکل۳-٤۵- نمودار مقایسه ای شاخص شانون و بریلیون ٦۳
شکل۳-٤٦- تغییرات شاخص تنوع سیمپسون در ماههای مختلف مورد مطالعه ٦٤
شکل ۳-٤۷-تغییرات شاخص مارگالف در ماههای مختلف مورد مطالعه ٦٤
شکل ۳-٤۸-تغییرات شاخص ترازی زیستی در ماههای مختلف مورد مطالعه ٦۵
شکل٤-۱- نمودار مقایسه فراوانی گونه های دولیولوم و Old nurse ۷٦

فصل اول

مقدمه

۱- مقدمه

۱-۱- اهمیت موضوع

زئوپلانکتون ها به عنوان اولین حلقه های زنجیره غذایی نقش بسیار مهمی را در زنجیره غذایی دریایی بر عهده دارند که فراوانی آنها منجر به تولید بیشتر موجودات دارای ارزش اقتصادی مانند ماهی و میگو می گردد.
غلافداران نیز به عنوان یکی از گروههای زئوپلانکتونی محسوب می گردد و مطالعه و بررسی ساختار این اجتماعات می تواند در دریافت هرچه بهتر محیط دریایی مفید باشد. تاکنون اغلب مطالعات صورت پذیرفته در منطقه خلیج فارس و دریای عمان به صورت کلی و در زمینه تمامی گروههای زئوپلانکتونی بوده است و اطلاعات بسیار اندک و قدیمی در زمینه گونه های غلافداران پلاژیک در آبهای خلیج فارس وجود دارد.
تونیکاتها[۱] یا غلافداران به عنوان غذای ماهیان تجاری محسوب می شوند. گزارش شده که ماهی حلوا سیاه (*Parastromateus niger*) از غلافداران تغذیه می کند. از این جهت پراکنش غلافداران می تواند به عنوان شاخصی برای تشخیص مناطق حضور این ماهی در منطقه هندوآرام که محدوده پراکنش این ماهی است، باشد. بر عکس درمواردی حضور بعضی از گونه های غلافدار می تواند عاملی در مهاجرت آبزیان باشد، به عنوان مثال تجمع *Salpa fusiformis* در جریان کالیفرنیا که منطقه ای بسیار وسیع را به مدت چهار ماه اشغال کرده بود، باعث مهاجرت ماهیان این منطقه شد(Berner, ۱۹۶۷). غلافداران ژلاتینی می توانند به عنوا ن شاخص توده ها و جریانات آبی باشند. بنابراین مطالعهٔ غلافداران پلاژیک از نقطه نظر تئوری و عملی می تواند حائز اهمیت باشد. غلاف های ژلاتینی رها شده نوع خاصی از برف دریا[۲] را ایجاد می کنند که بستری برای رشد سایر اجتماعات می شود(Caron *et al.*, ۱۹۸۹; Davoll *et al.*, ۱۹۸۶; Alldredge *et al.*, ۱۹۸۸; Steinberg *et al.*, ۱۹۹٤; Davoll *et al.*, ۱۹۹۰). این غلاف ها و مواد دفعی غلافداران مدت نسبتاً طولانی درون ستون آب- یعنی جایی که می توانند به عنوان غذا برای موجودات بزرگتر باشند- باقی می مانند (Fortier *et al.*, ۱۹۹۴).

---

[۱] -Tunicates
[۲]- Marine snow

به خوبی مشخص شده که اپندیکولاریاها[۱] گاهی در رژیم غذایی موجودات پلاژیک مختلف شامل مرحله لاروی لاروی ماهیان و بالغین آنها اهمیت دارند(Alldredge & Madin, ۱۹۸۲) . همچنین غلاف های رها شده و ذرات دفعی از جمعیتهای اپندیکولاریا که در عمق مزوپلاژیک زندگی می کنند می تواند تأمین کنندهٔ کربن آبهای عمیق باشد (Davoll & Youngbluth, ۱۹۹۰; Hamner & Robinson, ۱۹۹۲; Fortier *et al.*, ۱۹۹۴; Steinberg *et al.*, ۱۹۹۴). غلاف بعضی از گونه های Oikopleuridae نورهای بیولومینسانس ذاتی تولید می کنند که ممکن است تأمین کنندهٔ نور قابل توجهی در دریا باشد(Galt *et al.*, ۱۹۸۵).

۱-۲- خلیج فارس ، تنگه هرمز و جزیره هرمز

خلیج فارس در امتداد دریای عمان و در میان شبه جزیره عربستان و ایران قرار داشته و مساحت آن ۲۳۳۰۰۰ کیلومتر مربع است. این گستره آبی از سمت شمال غرب به دلتای اروند رود و از سمت غرب به تنگهٔ هرمز محدود شده و از طریق این تنگه به دریای عمان راه دارد. خلیج فارس که در حدود ۱۰۰۰ Km طول و ۳۰۰Km عرض دارد، دریای نیمه بسته ای است که در عرض جغرافیایی زیراستوایی قرار دارد. این ناحیه به صورت یک بستر رسوبی است که به شکل یک منطقهٔ فلات قاره ای کم عمق است (Godeaux, ۱۹۹۳). این خلیج در موقعیت ۲۶° ۳۰' شمالی از طریق تنگهٔ هرمز به خلیج عمان و شمال دریای عرب می پیوندد. عمیق ترین بخشها در سواحل ایرانی با عمق بیشتر از ۵۰ متر قرار دارند؛ بنابراین بیشتر منطقهٔ خلیج فارس جزء منطقهٔ نوری[۲] ، محسوب می شود(Godeaux, ۱۹۹۳).

خلیج فارس در معرض مانسون شمال شرقی قرار دارد که این مانسون باعث تغییرات عمده ای درتنوع و فراوانی پلانکتون های غیرساحلی که در اصل به ناحیهٔ هند-آرام تعلق دارد، می شود(Godeaux, ۱۹۹۳) .

آبهای کم عمق خلیج حاوی شوری زیاد می باشند که به علت تبخیر زیادی است که مربوط به رژیم چرخشی خلیج می شود(Swift & Bower, ۲۰۰۳). با این وجود فقط مقدار کمی اطلاعات اقیانوس شناسی از خلیج فارس وجود دارد. خلیج فارس مهمترین ناحیه در دنیا از نظر شوری توده های آبی خود می باشد(Rochford, ۱۹۶۴).

تنگهٔ هرمز که در دهانهٔ خلیج فارس قرار دارد عرضی حدود ۷۰ کیلومتر و عمقی حدود ۹۰ متر دارد. در تنگه هیچ دماغه ای وجود ندارد. دانستن مکانیسم تبادلات آبی میان خلیج فارس و اقیانوس هند از طریق تنگهٔ هرمز اهمیت زیادی دارد. آبهای با شوری بالا که چگالی بیشتری دارند از لایه های زیرین از خلیج فارس خارج می شوند و برعکس آب با چگالی کمتر در لایه های رویی تر جریان دارد. تبخیر بالا و ورودی کم آب رودخانه به خلیج فارس عامل افزایش چگالی در این آبهاست(Reynolds, ۱۹۹۳).

---

[۱]-Appendicularians
[۲]- Euphotic zone

این منطقه یکی از مهمترین آبراهه های جهان است و به دلیل آنکه منطقه ای پر ترافیک از نظر کشتیرانی محسوب می شود امکان انجام مطالعات اقیانوس شناسی در این منطقه کم است(Reynolds, ۱۹۹۳). مکانیسم اصلی تبادلات آب میان خلیج فارس و دریای عمان مانند جریانات مصبی همان اختلاف چگالی در لایه های سطحی و زیرین آب در تنگهٔ هرمز است.

جزیرهٔ هرمز در دهانهٔ تنگهٔ هرمز، در مدخل ورودی خلیج فارس از دریای عمان بین ″۱۰ ′۲۵ °۵۶ تا ″۰۸ ′۳۰ °۵۶ طول شرقی و ″۰۷ ′۰۲ °۲۷ تا ″۲۵ ′۰۶ °۲۷ عرض شمالی واقع شده است. این جزیره را به علت موقعیت جغرافیایی آن که در مجاورت با تنگه هرمز قرار دارد، کلید خلیج فارس می دانند. جزیرهٔ هرمز از شمال غرب به بندر عباس و جنوب غرب به جزایر قشم و لارک محدود می شود. فاصلهٔ جزیرهٔ هرمزتا جزایر اطراف وتا بندر عباس حدود ۹/۷۱ مایل(۱۸ کیلومتر) است (بختیاری، ۱۳۶۹).

در دماغهٔ شمالی جزیره بلافاصله عمق آب به ۱۱ متر می رسد که مساحتی در حدود ۷ کیلومتر مربع را در بر می گیرد. بین این جزیره و ساحل اصلی بندرعباس به جز چاله ای که در دماغهٔ شمالی وجود دارد، عمق آب در نزدیکی ساحل شمالی جزیره ۱۰ متر و به تدریج که به ساحل اصلی نزدیک شویم، از عمق آب کاسته شده و عمق ۳ متر و کمتر، بیشترین گسترش را دارد (سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح،۱۳۸۲).

۱-۳- زیر شاخهٔ غلافداران (Urochordata)

غلافداران گروهی از طنابداران پست هستند که به عنوان Urochordata ، یا دم طنابداران شناخته می شوند. این گروه متعلق به شاخهٔ طنابداران Chordata هستند. زیر شاخه غلافداران دارای سه رده به نامهای Ascidiacea, Larvacea و Thaliacea می باشد که به استثنای ردهٔ اسیدیاسه که یک گروه کفزی است، رده های لارواسه و تالیاسه پلاژیک هستند(Zheng Zhong *et al*., ۱۹۸۹).

خصوصیات کلی طنابداران شامل موارد زیر می باشد:

۱- به استثنای لارواسه، نوتوکورد تنها در دم لارو آنها وجود دارد. بالغین فاقد نوتوکورد هستند؛ به همین دلیل دم طنابدار نامیده می شوند.

۲- بالغین توسط یک غلاف کیسه مانند که ترکیبی از تونیکین[۱] است و مشابه با سلولز می باشد احاطه شده اند. این غلاف توسط سلولهای اپیدرمی ترشح می شود و و جه تسمیه موجودات به دلیل وجود همین تونیک یا غلاف است.

۳- تنفس توسط شکافهای آبششی در بالغین صورت می گیرد.

۴- بالغین فاقد اندام حسی و عصبی بوده و دارای گردش خون باز هستند.

۵- معمولاً هرمافرودیت، با تولید مثل غیرجنسی به روش جوانه زدن هستند(Zheng Zhong *et al*., ۱۹۸۹).

---

[۱] -Tunicin

۱-٤- سیستماتیک غلافداران

اولین گزارش در مورد یک اپندیکولاریا توسط Chamisso و Eysenhart در سال ۱۸۲۱ صورت گرفت که آن را به عنوان یک مرجان شناسایی کردند. طی سی سال متوالی علی رغم تشخیص یک ارتباط میان این جانوران و غلافداران، تصور می شد که آنها مرحلهٔ لاروی یک موجود بالغ ناشناخته هستند. Huxley در سال ۱۸۵۱، نخستین کسی بودکه آنها را به عنوان موجود بالغ تشخیص داد. Lahille در سال ۱۸۹۰ آنها را اپندیکولاریا نامید. Brien در سال ۱۸۹۱ آنها را لارواسه (Larvacea) نامید. واژه های Copelata، Appendicularian و Larvacea همه برای این رده به کار می روند.

Fol در سال ۱۸۷۲، در اولین رده بندی ها برای اپندیکولاریا، این گروه (یک خانواده بر اساس این رده بندی) را به دو زیر خانواده بسته به وجود یا عدم وجود اندواستیل و قلب تقسیم کرد. یکی از زیر خانواده ها شامل جنس های Oikopleura و Fritillaria و دیگری شامل جنس Kowalevskia بود. وی در سال ۱۹۳۳ پایهٔ رده بندی امروز را بنا کرد و ردهٔ Copelata را به دو خانوادهFritillaridae و Oikopleuridae و دو زیر خانواده به نامهای Oikopleurinae و Bathochordaeinae تقسیم نمود.

پس از آن اکثرمحققان از جمله Fenaux در سال ۱۹۶۷ و Buckmann و Kapp در ۱۹۷۵ یک خانواده سوم به نام Kowalevskiidae نیز شناسایی کردند که دارای یک جنس به نام Kowalevskia است.

رده لارواسه دارای سه خانواده به نامهای Fritillaridae، Oikopleuridae و Kowalevskiidae می باشد که خصوصیات آناتومیکی این بخشها در سه خانوادهٔ این رده متفاوت است. این رده دارای سه زیر خانواده، ۱۲ جنس و حدود۶۹ گونه می باشد(Fenaux, ۱۹۹۳).

ردهٔ تالیاسه شامل سه راستهٔ Pyrosomatida, Doliolida (Cyclomyaria)و Salpida (Desmomyaria) است که همگی دریایی، پلانکتون دائمی[۱] و ریزه خوار[۲] هستند(Godeaux, ۱۹۹۰).

راستهٔ Pyrosomatida دارای یک خانواده و یک جنس است.

۱-۵- فیلوژنی غلافداران

غلافداران دارای تقارن دوجانبی هستند. این جانوران دارای سه لایه جنینی می باشند. بدن آنها بند بندی بوده و جزء دئوتروستوم ها[۳] محسوب می شوند. اصل و منشا طنابداران کاملاً روشن نیست و نشانه ها و دلایل کافی هم برای روشن نمودن این مطلب در دست نیست (حبیبی، ۱۳۸۴).

۱- Holoplanktonic
۲- Microphagous
۳-Deutrostomia

پیشنهاد شده است که Urochordata را می توان به صورت شاخه ای مجزا از مهره داران و سرطنابداران در نظر گرفت(Cameron *et al.*, ۲۰۰۰). در درخت تکاملی غلافدارن از پایین ترین نقطه منشعب شده اند، در حالیکه سرطنابداران و مهره داران گروههای خواهری هستند که بعداً از یکدیگر جدا گشته اند (شکل۱-۱). لارواسه ها به صورت جداگانه منشعب شده و به نظر می رسد که با اسیدین ها و تالیاسه از یک گروه مشترک نباشد(Wada, ۱۹۹۸; Swalla *et al.*, ۲۰۰۱).

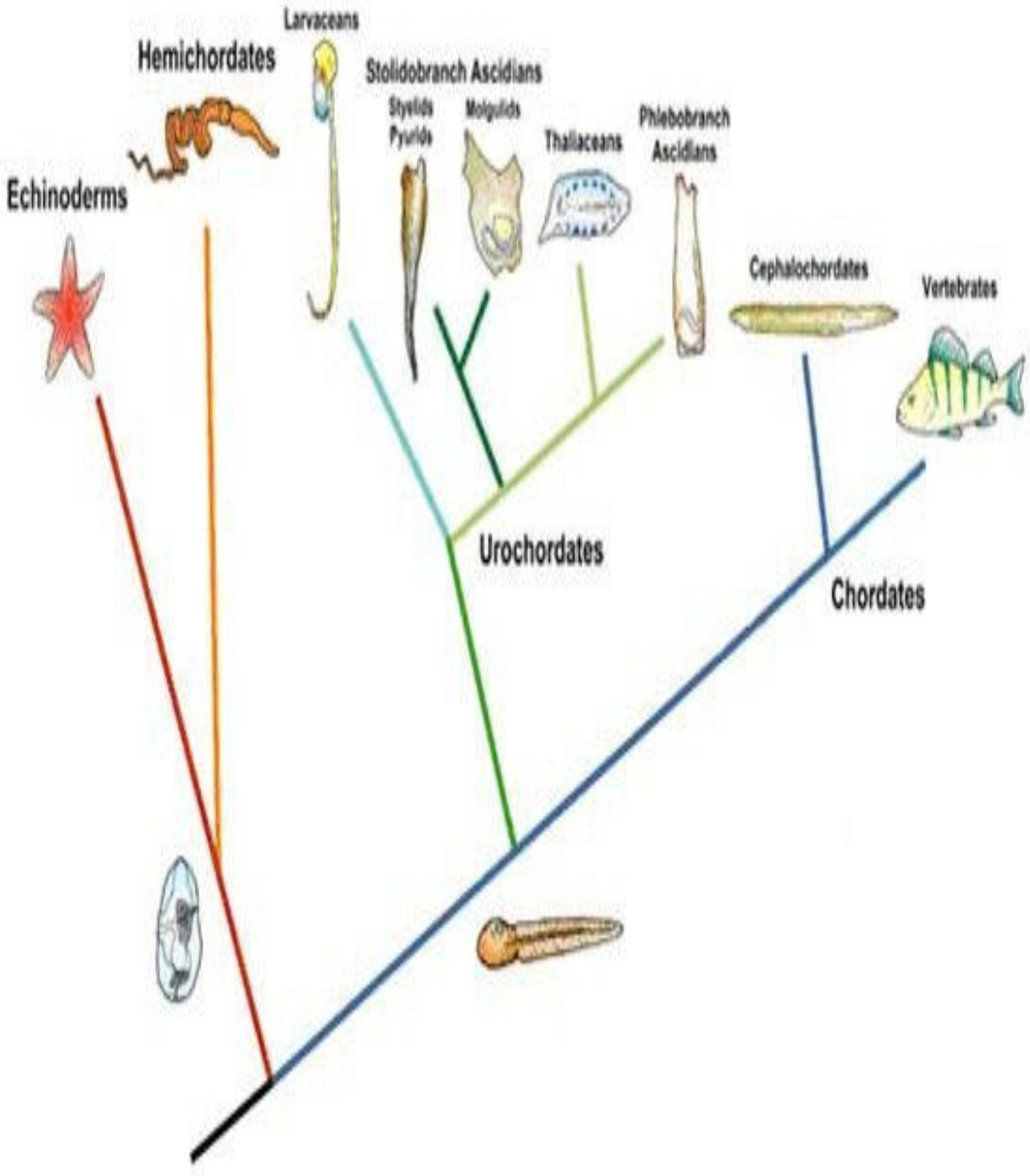
بر اساس مطالعات فیلوژنیکی اخیرمشخص شده که سرطنابداران از یک نیای مشترک حدود ۸۹۰ میلیون سال پیش جدا شده اند (Delsuc *et al.*, ۲۰۰۶; Vienne & Pontarotti, ۲۰۰۶) و غلافداران و مهره داران حدود ۷۹۰ میلیون سال پیش از یکدیگر جدا گردیده اند (Nonaka & Kimura, ۲۰۰۶).

لارواسه ها از نظر تکاملی ممکن است از لارو اسیدین ها مشتق شده باشند. به نظر می رسد که اعضای لارواسه به دلیل حفظ خصوصیات لاروی در دوران بلوغ خود، موجوداتی Paedomorphosis باشند؛ به عبارتی خصوصیات فرم لاروی اجداد خود را حفظ نموده باشند. گونه *Oikopleura dioica* (ردهٔ لارواسه) شبیه ترین موجود در میان مهره داران حاضر به اجداد اولیهٔ مشترکشان است به دلیل اینکه به صورت لاروی شناگر به مرحله بلوغ جنسی می رسد، این خصوصیت احتمالاً ویژگی اجدادی بوده است (Wada, ۱۹۹۸).این موجود به دلیل اینکه در درخت تکاملی منشعب شده از پایهٔ اصلی می باشد، از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

در حال حاضر تعیین ارتباط تکاملی تالیاسه برمبنای مقایسات جنین شناسی و ریخت شناسی(مانند مورفولوژی اسپرم) انجام می گیرد. مطالعات روی جنین و آناتومی تالیاسه این نظریه را حاصل نمود که اجداد آنها انواع ثابت و متفاوتند. به عبارت دیگر تالیاسه چند نیایی[۱] هستند(Godeaux, ۱۹۵۸).

Uljanin در سال ۱۸۸۴، پیشنهاد کرد که اسیدین ها اجداد تالیاسه هستند و اسیدین هایی که تالیاسه از آنها مشتق شده اند، خودشان از اشکال شبیه به اپندیکولاریا به وجود آمده اند. طبق نظریه Holland دولیولیدها از Clavelinid ها که یک گروه تکزی از اسیدین ها هستند، مشتق شده اند. در مورد سالپ ها[۲] (ردهٔ تالیاسه) هم نظر بر این است که از یک گروه اسیدین های کلونی مانند Didemnid ها مشتق شده اند. همینطور راجع به پیروزوم ها معتقدند که آنها نیز از فرم کلونی اسیدین ها حاصل گردیده اند. با وجود این هنوز نمی توان تعیین نمود که سالپ ها از پیروزوم ها مشتق شده اند یا هر دو به صورت مستقل از اسیدین های فرم کلونی برخاسته اند(Holland, ۱۹۹۰).

۱- polyphyletic
۲-Salps



شکل ۱-۱- درخت تکاملی و جایگاه زیر شاخه غلافداران(Cameron *et al.*, ۲۰۰۰)

۱-٦- بیولوژی غلافداران

۱-٦-۱- بیولوژی لارواسه

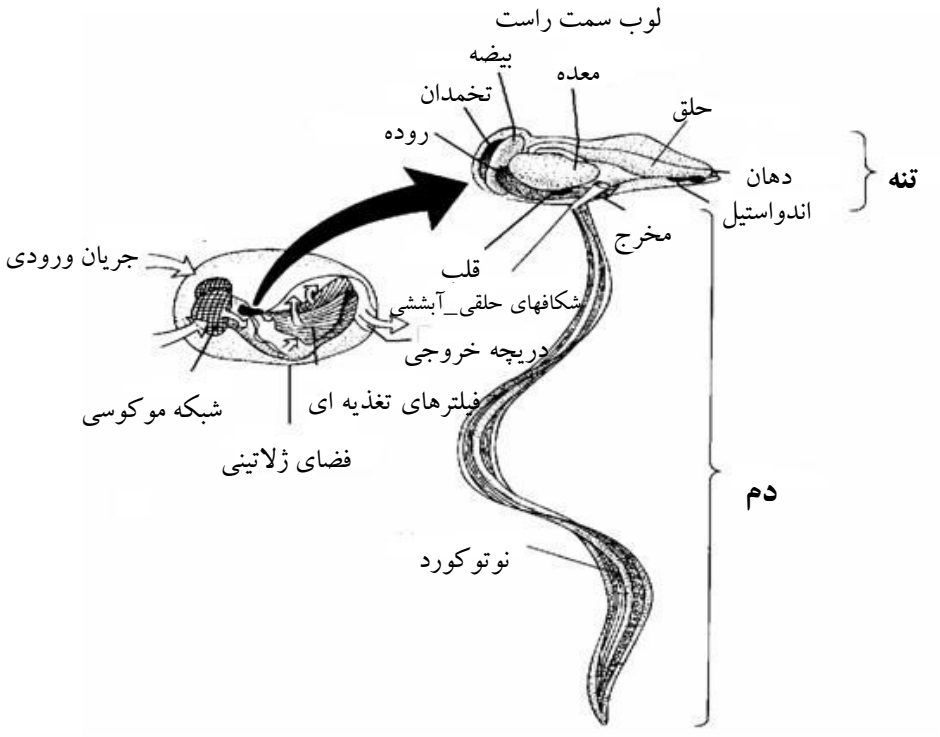
مورفولوژی: ردهٔ Appendicularia یا Larvacea ، گروهی از غلافداران پلاژیک با یک بدن شفاف و کوچک اند. این موجودات فاقدمرحلهٔ دگردیسی بوده و موجود بالغ ساختار لاروی خود را حفظ می کند .این خصوصیت لاروی که خصوصیت منحصر به فرد لارواسه و و جه تسمیهٔ آنها است ، وجود یک دم می باشد که نوتوکورد درون آن قرار گرفته است (Fenaux, ۱۹۶۷; Berrill, ۱۹۵۰; Brein, ۱۹۴۸) . بدن به دو بخش تقسیم می شود، یک تنه که به ندرت از ۵ میلی متر متجاوز می شود (در گونهٔ *Bathochordens charon* تنه ۲۵ میلی متر است)، و یک دم که معمولاً چندین برابر طول تنه است. هرچند که اپندیکولاریاها بسیار مختلفند اما الگوی ساختاری تنه آنها به طور کلی دارای سه بخش مشخص است: بخش خلفی-برانشی[۱]، بخش گوارشی و بخش تولید مثلی. آنها معمولاً گردو پیازی شکل هستند که در بخش قدامی باریک شده و بخش عقبی بدنشان بزرگ تر شده است. دم اندام شنا می باشدکه توسط بخشی از تنه که به صورت شکمی رشد یافته، شکل گرفته و از لحاظ تیپیک مشابه لارو تدپل[۲] هستند. خصوصیت قابل توجه لارواسه غلافی است حاوی مواد ژلاتینی که توسط سلولهای اپیتلیومی ترشح می شوند. در بعضی گونه ها ، از قبیل *Oikopleura* بدن توسط این خانه محصور می گردد در حالیکه در *Fritillaria* بدن به کف این خانه چسبیده و مانند حالت قبل حالت معلق ندارد. معمولاً این خانه ها هر سه ساعت یکبار تعویض می شوندو موجود از دم خود برای شکستن خانه و فرار از آن استفاده می کند(شکل۱-۲).

دهان در لبهٔ جلویی بدن واقع شده، حاشیهٔ پایین دهان Labium نامیده می شود. یک حلق بزرگ با کیسه های آبششی بلافاصله بعد از دهان قرار گرفته است. دیواره داخلی مری مژه دار است و به یک معده بزرگ ختم می گردد. روده به سمت دو طرف معده گسترش یافته است. مخرج به صورت قدامی در پایهٔ دم به بیرون راه می یابد. در کف حلق یک اندواستیل کوتاه وجود دارد که شیاری با دیوارهٔ ضخیم برای ترشح موکوس است(Zheng Zhong *et al.*, ۱۹۸۹).

یک قلب شفاف در موقعیت قدامی- شکمی نسبت به معده وجود دارد. در اعضای رده لارواسه رگ خونی وجود ندارد. خون در درون حفره های خونی که در واقع فضاهای میان اندامهای مختلف هستند، به گردش درمی آید.در اعضای لارواسه تنها دو گرهٔ عصبی دارد؛ یک گرهٔ مغزی و دیگری گرهٔ دمی. این گره یا عقدهٔ مغزی در جلوی بدن و در قسمت پشتی حلق واقع شده است. (Zheng Zhong *et al.*, ۱۹۸۹).

---

[۱]- Pharingobranchial
[۲]- Tadpole



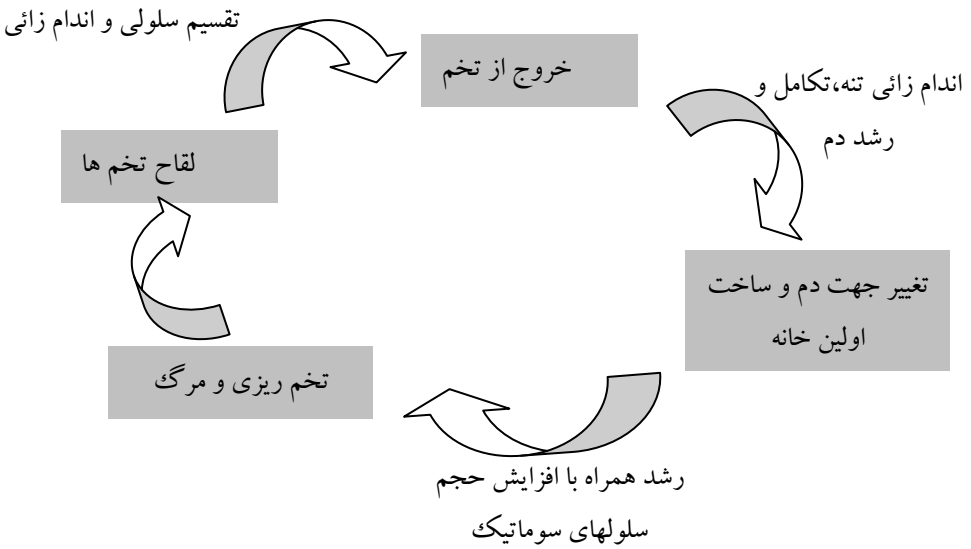
شکل ۱-۲- نمای کلی و اندامهای داخلی رده لارواسه

عموماً اعضای این رده هرمافرودیت هستند. گنادها تقریباً تمام منطقهٔ پشتی را تا محل اتصال با دم اشغال می کند. بیضه های کلیوی شکل در دو طرف قرار دارند و از طریق دریچه ای روی سطح پشتی با بیرون در ارتباط است. بین دو بیضه یک تخمدان کلیوی شکل وجود دارد.

تغذیه: غلافداران پلاژیک معمولاً فیلترکننده های موکوسی- مژکی هستند. غلاف گونه های *Oikopleura* ، غلاف دولیولوم، سالپ و غیره، نه تنها نقش حفاظتی بلکه نقش فیلتراسیون غذایی هم دارد. برای مثال در خانواده Oikopleuridae موجود خود را درون غلاف معلق نگه می دارد و با زنش دم باعث ایجاد جریان آب از خلال فیلتر پوست به داخل غلاف می شود. سایز چشمهٔ فیلتر تنها به ذراتی که به اندازهٔ کافی کوچک باشند اجازهٔ عبور می دهد (بیشتر این ذرات نانوپلانکتون هستند). بخشی از آبی که وارد تلهٔ جمع آوری ذرات می شودایجاد دو جریان خلاف یکدیگر را می کند (Jørgensen, ۱۹۶۶).

ذرات فیلتر شده درون یک کانال اصلی جمع آوری می شوند و توسط جریانی که با لرزش مژکی به دهان منتقل می شوند. در دهان ذرات با موکوس ترشح شده توسط اندواستیل بسته بندی شده سپس به مری فرستاده می شود. زمانیکه فیلتر ها مسدود می شوند، خانه تعویض می گردد. خانهٔ قبلی باد کرده و در عرض چند دقیقه رها شده و منبع غذایی مهم حاوی مواد آلی برای سایر موجودات، به خصوص برای میکرونکتون ها می شود. بنابراین خانه های رها شده نقش مهمی در یوتریفیکاسیون مناطق دریایی دارند(Jørgensen,۱۹۶۶).

تولیـــد مثـــل: دورهٔ تولیـدمثل بـسیار کوتـاه بـوده و بـه دمـا بـستگی دارد. سـرعت رشـد نیـز بـسیار بالاسـت(Paffenhöfer, ۱۹۷۶; King *et al.*, ۱۹۸۰; Hopcroft & Roff, ۱۹۹۵). ایـن خـصوصیات ایجاد پتانسیلی برای شکوفایی[۱] در این موجود کرده که شاید در ارتباط با شـکوفایی هـای فیتوپلانکتـونی و عـدم حضور شـکارچی باشـد (Seki, ۱۹۷۳; Fortier *et al.*, ۱۹۹۴; Hopcroft & Roff, ۱۹۹۵). عمـل لقاح به صورت خارجی بوده و در دریا صورت می گیرد. پیشرفت مراحل رشد و نمو اولیه منجر بـه تولیـد لاروی می شود که دارای دو بخش تنه و دم است. در زمـان تفـریخ دم لارو حاصـل، تمـام بخـش هـای دم افـراد بـالغ را داراست، با این وجود در بخش تنه ای فقط می توان عقده مغزی واستاتوسیست را تـشخیص داد. ایـن رشـد ونمـو بسیار سریع بوده و خیلی زود با ساخته شدن خانه دنبال می شود. مرحله بعد با افزایش حجم سلولهای سـوماتیک و تکثیر و بلوغ گامت ها ادامه می یابـد. در مرحلـه بعـد تخـم ریـزی موجـود انجـام شـده و پـس از آن جـانور مـی میرد(شکل۱-۳). به جز *Oikopleura dioica*، سایر اپندیکولاریاها هرمافرودیت اند و گامتهایشان را مـستقیماً بـه درون دریـا رهـا مـی کننـد. همـاوری بالاسـت و یـک فـرد مـی توانـد صـدها تخـم تولیـد کنـد (Paffenhöfer,۱۹۷۳; Fenaux,۱۹۷۶; Fenaux & Gorsky, ۱۹۸۱; Galt & Fenaux, ۱۹۹۰).



شکل۱-۳- چرخه تولید مثل رده لارواسه

نوتوکورد محدود به دم می شود و به داخل مناطق بدن در هر دو دورهٔ لاروی و بلوغ راه نـدارد. در هـر دوطـرف نوتوکورد به صورت جانبی یک نوار ماهیچه ای طویـل بـه خـوبی رشـد یافتـه اسـت(Zheng Zhong *et al.*, ۱۹۸۹).

[۱]- Bloom(Swarm)