



اسیدین‌های خلیج فارس و دریای عمان

دکتر موسی کشاورز

«عضو هیئت علمی دانشگاه هرمزگان»

دکتر عماد کوچک‌نژاد

«عضو هیئت علمی پژوهشگاه ملی اقیانوس‌شناسی و علوم جوی»

دکتر مجتبی نادری

«عضو هیئت علمی دانشگاه پیام‌نور»

امروز کتابخوانی و علم‌آموزی نه تنها یک وظیفه‌ی ملی، که یک واجب دینی است.^۱

مقام معظم رهبری

در عصر حاضر یکی از شاخصه‌های ارزیابی رشد، توسعه و پیشرفت فرهنگی هر کشوری میزان تولید کتاب، مطالعه و کتابخوانی مردم آن مرز و بوم است. ایران اسلامی نیز از دیرباز تاکنون با داشتن تمدنی چندهزارساله و مراکز متعدد علمی، فرهنگی، کتابخانه‌های معتبر، علما و دانشمندان بزرگ با آثار ارزشمند تاریخی، سرآمد دولت‌ها و ملت‌های دیگر بوده و در عرصه فرهنگ و تمدن جهانی به‌سان خورشیدی تابناک همچنان می‌درخشد و با فرزندان نیک‌نهاد خویش هنرنمایی می‌کند. چه کسی است که در دنیا با دانشمندان فرزانه و نام‌آور ایرانی همچون ابوعلی سینا، ابوریحان بیرونی، فارابی، خوارزمی و ... همچنین شاعران برجسته‌ای نظیر فردوسی، سعدی، مولوی، حافظ و ... آشنا نباشد و در مقابل عظمت آنها سر تعظیم فرود نیاورد. تمامی این افتخارات ارزشمند، برگرفته از میزان عشق و علاقه فراوان ملت ما به فراگیری علم و دانش از طریق خواندن و مطالعه منابع و کتاب‌های گوناگون است. به شکرانه الهی، تاریخ و گذشته ما، همیشه درخشان و پر بار است. ولی اکنون در این زمینه در چه جایگاهی قرار داریم؟ آمار و ارقام ارائه‌شده از سوی مجامع و سازمان‌های فرهنگی در مورد سرانه مطالعه هر ایرانی، برایمان چندان امیدوارکننده نمی‌باشد.

کتاب، دروازه‌ای به سوی گستره دانش و معرفت است و کتاب خوب، یکی از بهترین ابزارهای کمال بشری است. همه دستاوردهای بشر در سراسر عمر جهان، تا آنجا که قابل کتابت بوده است، در میان دست‌نوشته‌هایی است که انسان‌ها پدید آورده و می‌آورند. در این مجموعه بی‌نظیر، تعالیم الهی، درس‌های پیامبران به بشر، و همچنین علوم مختلفی است که سعادت بشر بدون آگاهی از آنها امکان‌پذیر نیست. کسی که با دنیای زیبا و زندگی‌بخش کتاب ارتباط ندارد بی‌شک از مهم‌ترین دستاورد انسانی و نیز از بیشترین معارف الهی و بشری محروم است. با این دیدگاه، به‌روشنی می‌توان ارزش و مفهوم رمزی عمیق در این حقیقت تاریخی را دریافت که اولین خطاب خداوند متعال به پیامبر گرامی اسلام (ص) این است که «بخوان!» و در اولین سوره‌ای که بر آن فرستاده عظیم‌الشان خداوند، فرود آمده، نام «قلم» به تجلیل یاد

1. <https://farsi.khamenei.ir/message-content?id=2696>

شده است: «إِقْرَأْ وَ رَبُّكَ الْأَكْرَمُ. الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ» در اهمیت عنصر کتاب برای تکامل جامعه انسانی، همین بس که تمامی ادیان آسمانی و رجال بزرگ تاریخ بشری، از طریق کتاب جاودانه مانده اند.

دانشگاه پیام نور با گستره جغرافیایی ایران شمول خود با هدف آموزش برای همه، همه جا و همه وقت، به عنوان دانشگاهی کتاب محور در نظام آموزش عالی کشورمان، افتخار دارد جایگاه اندیشه سازی و خردورزی بخش عظیمی از جوانان جویای علم این مرز و بوم باشد. تلاش فراوانی در ایام طولانی فعالیت این دانشگاه انجام پذیرفته تا با بهره گیری از تجربه های گرانقدر استادان و صاحب نظران برجسته کشورمان، کتاب ها و منابع آموزشی درسی شاخص و خودآموز تولید شود. در آینده هم، این مهم با هدف ارتقای سطح علمی، روزآمدی و توجه بیشتر به نیازهای مخاطبان دانشگاه پیام نور با جدیت ادامه خواهد داشت. به طور قطع استفاده از نظرات استادان، صاحب نظران و دانشجویان محترم، ما را در انجام این وظیفه مهم و خطیر یاری رسان خواهد بود. پیشاپیش از تمامی عزیزانی که با نقد، تصحیح و پیشنهادهای خود ما را در انجام این وظیفه خطیر یاری می رسانند، سپاسگزاری می نمایم. لازم است از تمامی اندیشمندانی که تاکنون دانشگاه پیام نور را منزلگاه اندیشه سازی خود دانسته و ما را در تولید کتاب و محتوای آموزشی درسی یاری نموده اند، صمیمانه قدردانی گردد. موفقیت و بهروزی تمامی دانشجویان و دانش پژوهان عزیز آرزوی همیشگی ما است.

دانشگاه پیام نور

فهرست مطالب

پیشگفتار هفت

مقدمه نه

فصل اول. تعریف و ویژگی‌های زیستی ۱

۱-۱ اسیدین‌ها چگونه موجوداتی هستند؟ ۱

۲-۱ انواع اسیدین‌ها ۱

۱-۲-۱ اسیدین‌های منفرد ۲

۲-۲-۱ اسیدین‌های کلنی ۲

۳-۲-۱ شبه‌اسیدین‌ها ۲

۳-۱ زیست‌شناسی کلی اسیدین‌ها ۲

۱-۳-۱ مکانیسم تغذیه ۲

۲-۳-۱ سیستم تنفسی ۳

۳-۳-۱ سیستم ترشحات ۴

۴-۳-۱ سیستم گردش خون ۴

۵-۳-۱ سیستم عصبی ۴

۶-۳-۱ سیستم تولیدمثلی ۵

۷-۳-۱ لارو تدیل و متامورفیزم ۶

۴-۱ رده‌بندی ۶

۱-۴-۱ رده اسیدیاسه (Ascidacea) ۷

۲-۴-۱ رده لارواسه (Appendicularia) ۷

۳-۴-۱ رده تالیاسه (Thaliacea) ۸

۴-۴-۱ رده Sorberacea ۸

۹	فصل دوم. معرفی گونه‌های اسیدین‌های خلیج فارس و دریای عمان.....
۹	۱-۲ گونه <i>Phallusia nigra</i>
۱۱	۲-۲ گونه <i>Phallusia julinea</i>
۱۳	۳-۲ گونه <i>Didemnum candidum</i>
۱۶	۴-۲ گونه <i>Diplosoma listerianum</i>
۱۹	۵-۲ گونه <i>Didemnum obscurum</i>
۲۱	۶-۲ گونه <i>Didemnum perlucidum</i>
۲۴	۷-۲ گونه <i>Didemnum yolky</i>
۲۷	۸-۲ گونه <i>Didemnum granulatum</i>
۲۹	۹-۲ گونه <i>Herdmania momus</i>
۳۲	۱۰-۲ گونه <i>Polyclinum constellatum</i>
۳۵	۱۱-۲ گونه <i>Styela canopus</i>
۳۷	۱۲-۲ گونه <i>Botryllus gregalis</i>
۳۸	۱۳-۲ گونه <i>Botryllus niger</i>
۴۰	۱۴-۲ گونه <i>Eusynstyela hartmeyeri</i>
۴۱	۱۵-۲ گونه <i>Symplegma bahraini</i>
۴۲	۱۶-۲ گونه <i>Symplegma brakenhielmi</i>
۴۵	۱۷-۲ گونه <i>Didemnum psammatoedes</i>
۴۷	۱۸-۲ گونه <i>Pyura gangelion</i>
۴۸	۱۹-۲ گونه <i>Pyura curvigona</i>
۵۱	۲۰-۲ گونه <i>Fritillaria pellucida</i>
۵۲	۲۱-۲ گونه <i>Fritillaria formica</i>
۵۳	۲۲-۲ گونه <i>Oikopleura dioica</i>
۵۵	۲۳-۲ گونه <i>Oikopleura (Vexillaria) rufescens</i>
۵۶	۲۴-۲ گونه <i>Salpa fusiformis</i>
۵۷	۲۵-۲ گونه <i>Salpa cylindrica</i>
۵۹	۲۶-۲ گونه <i>Metacalfina hexagona</i>
۶۰	۲۷-۲ گونه <i>Thalia democratica</i>
۶۱	۲۸-۲ گونه <i>Thalia longicauda</i>
۶۲	۲۹-۲ گونه <i>Pegea confederata</i>
۶۵	۳۰-۲ گونه <i>Pyrosoma spinosum</i>
۶۶	۳۱-۲ گونه <i>Doliolum indicum</i>
۶۷	۳۲-۲ گونه <i>Doliolum gegenbauri</i>
۶۹	۳۳-۲ گونه <i>Doliolum denticulatum</i>
۷۱	۳۴-۲ گونه <i>Doliolum mirabilis</i>
۷۳	منابع.....

پیشگفتار

اسیدین‌ها متعلق به رده اسیدیاسه، زیرشاخه یوروکوردات‌ها یا تونیکات‌ها بوده که تقسیم‌بندی میومری خود را از دست داده‌اند و حدود ۳۰۰۰ گونه در زیستگاه‌های دریایی در سراسر جهان یافت می‌شوند. آن‌ها دارای هر دو شکل انفرادی و کلنی به همراه یک مرحله بلوغ که به بسترهای سخت یا رسوبات متصل هستند. اسیدین‌ها علی‌رغم ظاهر ساده و اشکال بسیار متنوع در مرحله بلوغ، به واسطه وجود نوتوکورد و مرحله لاروی تدپل دارای ارتباط نزدیکی با مهره‌داران بوده و درواقع آن‌ها به‌عنوان تنها طنابداران ثابت مطرح هستند. این گروه جانوری به دلیل موقعیت فیلوژنتیکی درزمینه پژوهش‌های علوم زیستی مختلفی مانند جنین‌شناسی، بیوشیمی، زیست‌شناسی تکاملی و ارتباط ژنتیکی آن‌ها با سایر جانوران بی‌مهرگان و مهره‌داران مورد توجه زیادی قرار دارند. اسیدین‌ها همچنین درزمینه استخراج ترکیباتی مانند Aplidine, Didemnin و Trabectedin که کاربردهای ضد سرطانی دارند، در سراسر جهان مورد مصرف قرار می‌گیرند. در مناطق مختلف مانند ژاپن، کره و شیلی گونه‌های مختلف از این موجودات به‌عنوان یک منبع غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نقش پراهمیت حفاظت از بوم‌سازگان‌های حساس دریایی در خلیج فارس و دریای عمان باعث شده تا نویسندگان احساس کنند که یک مرجع قابل استناد برای شناسایی اسیدین‌های موجود در منطقه موردنیاز است. از آنجایی که منابع قابل دسترس در این بسیار اندک است هدف از این نوشتار، ارائه راهنمایی کاربردی در این رابطه

است. این کتاب که می‌تواند مورد بهره‌برداری دانشجویان زیست‌شناسی دریا در مقطع تحصیلات تکمیلی واقع شود به معرفی گونه‌های مختلف پرداخته است. در معرفی هرگونه رده‌بندی سیستماتیک، توصیفات گونه، پراکنش جغرافیایی و وضعیت گونه در لیست¹ IUCN پرداخته و همچنین تصویر گونه ارائه شده است. امید است این تلاش در معرفی هر بیشتر بخشی از گونه‌های دریایی برای خوانندگان مثمر ثمر واقع شود.

مؤلفان

1. International Union for Conservation of Nature

مقدمه

اقیانوس یک محیطی خارق‌العاده بوده که میلیاردها گونه را در خود جای داده و غذا، پناهگاه برای بقای گونه‌های مختلف فراهم کرده و به‌عنوان یک سیستم تنظیم‌کننده، موجب تنوع زیستی بالایی در اکوسیستم‌های دریایی می‌شود. تنوع زیستی هر کشور یک منبع طبیعی ارزشمند و آسیب‌پذیر است. نمونه‌برداری، شناسایی و مطالعه نمونه‌های زیستی از اولین مراحل برای حفاظت و بهره‌مندی از تنوع زیستی بوده و هر گونه در ساختار و عملکرد اکوسیستم خود دارای سهم ویژه‌ای است. در این راستا، اسیدین‌ها دارای نقش چشمگیری در ارتباط با زنجیره غذایی داشته و به پایداری اکوسیستم دریایی کمک زیادی می‌کنند. اسیدین‌ها گروهی از فون دریایی بوده تکامل سریعی را تجربه کرده و شامل تنوع وسیعی از اکوسیستم‌های دریایی از آب‌های ساحلی تا اعماق مختلف شامل می‌شوند، آن‌ها همچنین از انواع استراتژی‌های تولیدمثلی قابل توجهی شامل تولیدمثل جنسی و غیرجنسی بهره برده که امکان گسترش بسیار سریع جمعیت‌ها را فراهم می‌کند.

اسیدین‌ها دارای پراکنش گسترده‌ای در آب‌های کم‌عمق مناطق گرمسیری و معتدله هستند. فون اسیدین‌های آب‌های جنوبی ایران تاکنون به‌خوبی مورد بررسی قرار نگرفته و این فقدان اطلاعات مربوط به گونه‌های خلیج فارس و دریای عمان لزوم تهیه کلید شناسایی مناسب را دو چندان می‌نماید. در این بررسی ۳۴ گونه اسیدین از آب‌های خلیج فارس و دریای عمان مورد شناسایی قرار گرفته که در مجموع شامل ۱۱

خانواده از این دسته جانوری بوده که خانواده‌های Didemnidae با ۷ گونه، Styelidae و Salpidae هر کدام با ۶ گونه، Doliolidae با ۴ گونه، Pyuridae، Ascidiidae، Polyclinidae و Fritillariidae، Oikopleuridae هر کدام با ۲ گونه و Pyrosomatidae هر کدام با ۱ گونه شامل بوده و جنس Didemnum با ۶ گونه بیشترین تعداد در بین نمونه مورد مطالعه شده به خود اختصاص داد.

داده‌های طبقه‌بندی شده مربوط به گونه‌ها این امکان را به منظور مدیریت زیست‌محیطی صحیح اسیدین‌ها مانند پایش زیستی و کنترل گونه‌های مهاجم فراهم کرده که این اطلاعات برای محققان بسیار مفید خواهد بود.

فصل اول

تعریف و ویژگی‌های زیستی

۱-۱ اسیدین‌ها چگونه موجوداتی هستند؟

بدن فرد بالغ اسیدین‌ها به‌طور کامل درون یک ساختار نگه‌دارنده شفاف یا سختی که «تونیک» نامیده می‌شود، احاطه شده است. ترکیب تونیک غیرعادی بوده و به‌طور عمده شامل پلی‌ساکاریدهای شبه سلولزی و پروتئین‌های متنوعی است که مانند سلول‌های خونی عمل می‌کنند. تونیک به‌وسیله سلول‌های اپیتلیوم خارجی دیواره بدن ترشح می‌شود و فعالیت آن به‌واسطه سینوس‌های خونی فراوان موجود در آن است. استحکام تونیک به‌شدت متغیر بوده در برخی گونه‌ها می‌تواند خیلی نرم و حتی لزج و در سایر گونه‌ها چرمی و ضخیم باشد. از لحاظ ظاهری تونیک خیلی متغیر بوده که ممکن است در مطالعه میدانی شناسایی گونه کاربری چندانی نداشته باشد. رنگ تونیک در اسیدین‌ها می‌تواند موجب اشتباه گرفتن آن با سایر اورگانیزم‌ها مانند اسفنج‌ها و جلبک‌ها شود. تونیک در برخی گونه‌ها به‌طور مستقیم و یا با تولید رشته‌های طویل موجب اتصال جانور به بستر می‌شود.

۱-۲ انواع اسیدین‌ها

اسیدین‌ها براساس ویژگی‌های ریخت‌شناسی به سه گروه انفرادی، کلنی و دسته‌جمعی تقسیم‌بندی می‌شوند.

۱-۲-۱ اسیدین‌های منفرد

اسیدین‌هایی که در محیط‌زیست خود به‌صورت انفرادی بوده و این فرم از اسیدین‌ها تنها دارای تولیدمثل جنسی هستند.

۱-۲-۲ اسیدین‌های کلنی

فرم دیگری از اسیدین‌ها که به‌صورت کلنی با تعداد افرادی که زئوئید^۱ نامیده می‌شود، تشکیل شده است. در برخی کلنی‌ها، زئوئیدها به‌طور کامل از یکدیگر مستقل و در برخی گونه‌ها با یکدیگر در ارتباط هستند. زئوئیدها ممکن است توسط ساختارهای پایه مانند که استولون نامیده می‌شود به یکدیگر متصل شده یا اینکه در یک بافت مشترک قرار گرفته باشند. در این فرم از اسیدین‌ها، زئوئیدها ریز و گاهی اوقات میکروسکوپی هستند. قطر کلنی می‌تواند از چند سانتی‌متر تا یک متر یا حتی بیشتر و ضخامت آن تا چند سانتی‌متر برسد. اسیدین‌های کلنی ممکن است به‌صورت لایه لجز یا حباب مانند روی سنگ‌ها، ستون‌های اسکله و دیگر سطوح سخت رشد کنند.

در حفره اسیدین‌ها برخی از گروه‌های جانوری مانند دوکفه‌ای‌ها و آمفی‌پودها ممکن است حضور داشته باشند. در برخی از اعضای خانواده Didemnidae دارای جلبک‌های سبز همزیست در تونیک خود هستند. در اسیدین کلنی همچنین ممکن است حاوی سیانوباکتری‌های همزیست باشند که محصولات حاصل از فتوسنتز را با اسیدین میزبان به اشتراک می‌گذارند.

۱-۲-۳ شبه‌اسیدین‌ها

اسیدین‌هایی که از طریق جوانه‌زنی زئوئیدهایی را تولید کرده و از لحاظ ژنتیکی مشابه بوده و به‌وسیله یک پوسته مجزا احاطه شده‌اند، هرچند که توسط استولون‌ها با هم در ارتباط‌اند.

۱-۳-۱ زیست‌شناسی کلی اسیدین‌ها

۱-۳-۱ مکانیسم تغذیه

سیستم گوارشی اسیدین‌ها ساده بوده که از یک حلقه تشکیل شده و شامل مری

استوانه‌ای، یک معده کم‌ویش مدور با دیواره چین‌خورده و یک روده که گاهی به‌وسیله انقباضاتی در نواحی جداگانه‌ای تقسیم شده و همچنین سلول‌های ترشح‌کننده موکوس، سلول‌های غده‌ای، سلول‌های آندوکراین و سلول‌های جذب‌کننده غذا است. در برخی گونه‌ها در نزدیکی محل اتصال روده و معده یک سکوم کوچک و کیسه‌ای انگشت‌مانند وجود دارد که عمل آن نامشخص است. روده عقبی به‌وسیله یک شبکه‌ای از لوله‌های به هم پیوسته است. کارایی نرخ تغذیه در اسیدین‌ها بستگی به میزان جریان آب تولید شده و میزان ذرات غذایی که وارد حلق می‌شود دارد، به‌طوری‌که در یک نمونه به طول ۸ سانتی‌متر می‌تواند در هر ساعت بیش از ۳ تا ۴ لیتر آب را وارد بدن خود نماید.

اسیدین‌ها دارای سیستم تغذیه‌ای فیلترفیدری بوده و از شبکه موکوسی جهت فیلتراسیون پلانکتون‌ها و جلبک‌ها در محدوده سائیزی کمتر از ۱۰۰ میکرومتر از آب دریا استفاده می‌کنند. جانور به کمک حرکات مژکی فعال، آب را به درون سیفون دهانی و حلق وارد کرده و آب پمپ شده از طریق شکاف‌های حلقی از درون پوشش موکوسی عبور می‌کند و سپس به دهلیز می‌رسد. ذرات غذایی به‌وسیله شبکه موکوسی ترشح شده در تمام طول آندوستیل به دام افتاده و غذا را به‌صورت یک توده استوانه‌ای به مری و سپس به معده می‌رسد. هضم در معده و روده به‌وسیله آنزیم‌های گوارشی ترشح شده، رخ می‌دهد. غذای هضم شده در روده جذب و غذای هضم نشده به‌صورت ذرات سوسپسی شکل یا پلت‌های تخم‌مرغی از طریق سیفون دهلیزی دفع می‌شود. یکی از ویژگی‌های اسیدین‌ها در شرایط کمبود مواد غذایی این است که موجود تحلیل رفته و بخشی از سازمان اصلی بدن خود را از دست می‌دهد تا زمانی که شرایط مناسب شود.

۱-۳-۲ سیستم تنفسی

اسیدین‌ها فاقد هرگونه ساختارهای مشخص و تمایز یافته‌ای برای تنفس می‌باشند. حلق علاوه بر تغذیه محل اصلی تنفس بوده و سطح داخلی دیواره بدن نیز محل ثانویه برای تبادل گازهای تنفسی است. تخمین زده می‌شود که هر اسیدین ۱۰ تا ۲۰ لیتر آب برای هر میلی‌متر اکسیژن مصرف می‌کند که هر میلی‌متر اکسیژن می‌تواند ۰/۸ میلی‌گرم غذا فراهم سازد. تبادل گازهای تنفسی بین خون و محیط آب به‌وسیله انتشار صورت می‌گیرد.

۱-۳-۳ سیستم ترشحی

برخلاف سایر دئوتروستوم‌ها، اسیدین‌ها به‌طور ثانویه نفردی‌هایشان را از دست داده و فاقد هیچ‌گونه اندام ترشح‌کننده تخصص یافته‌ای هستند، ترشح در آن‌ها توسط سلول‌های خونی تخصص یافته‌ای صورت می‌گیرد. نفروسیت‌ها تنها در خانواده Molgulidae به یک وزیکول لوبیایی شکل بسته در مجاورت قلب قرار گرفته که محتوی اسید اوریک است. اسیدین‌ها ترکیبات زائد نیتروژنی را به‌صورت آمونیاک دفع می‌کنند.

۱-۳-۴ سیستم گردش خون

سیستم گردش خون در اسیدین‌ها به‌صورت باز و منحصربه‌فرد بوده به‌طوری‌که قلب U شکل توسط دو موج ضربان‌ساز کنترل می‌شود. ضربان قلب، خون را در یک مسیر در حدود ۱۰۰ پالس پمپاژ کرده تا زمانی که ضربان‌ساز کنترل‌کننده ضعیف شده سپس ضربان‌ساز دیگر صورت گرفته و خون را در جهت معکوس پمپ می‌کند و عقیده بر این است که کنترل این عمل وابسته به غلظت CO_2 است.

خون اسیدین ایزوتونیک با آب دریا و حاوی گلبول‌های خونی و پلاسمای بی‌رنگ بوده و سلول‌های خونی شامل لنفوسیت‌ها، آمیوسیت‌ها، سلول‌های فاگوسیتوز کننده، کروماتوفورها و سلول‌های واکوئل‌دار است و خون عمدتاً جهت ذخیره و انتقال تولیدات متابولیکی ایفای نقش می‌کند. یکی از ویژگی‌های منحصربه‌فرد خون اسیدین‌ها وجود سلول‌های خونی به نام «وانودوسیت» می‌باشد که برخی از گونه‌ها این توانایی را دارند که غلظت بالایی از پروتئین‌های تبدیل‌کننده وانادیوم را انباشته کنند.

برخی از گونه‌های متعلق به خانواده Pyuridae به دلیل وجود تونیکروم در سلول‌های خونی می‌توانند آهن را ذخیره کرده که این امر موجب می‌شود خون در گونه‌هایی مانند *Herdmania momus* و *Phallusia nigra* به ترتیب قرمز و سبز مایل به زرد باشد.

۱-۳-۵ سیستم عصبی

سیستم عصبی در بالغین به‌ندرت توسعه یافته که شامل اندام‌های حسی تحلیل رفته، فاقد اوسلوس و یک گانگلیون عصبی منفرد مشابه سیناپس‌های عصبی مهره‌داران بوده که

اعصاب جلویی، سیفون دهانی و ماهیچه‌های مرتبط به آن و اعصاب عقبی، بقیه بدن را کنترل می‌کند. سیستم عصبی در لاروها به شدت از بالغین متمایز بوده و شامل طناب عصبی لوله‌ای پشتی، گانگلیون مغزی و سلول‌های حسی موجود در سیفون‌های دهانی و دهلیزی، تتاکول‌های دهانی و دهلیز بوده که با سیکل زندگی موجود سازگار شده است. از ویژگی‌های سیستم عصبی در زئوئید اسیدین عدم وجود شبکه عصبی پیوسته بوده، بنابراین هر زئوئید به طور مستقل به محرک‌ها پاسخ داده و همچنین ضربان قلب اسیدین و حرکت مژه‌ای برانشیالی به هیچ وجه عصبی نبوده و تنها توسط گانگلیون عصبی کنترل می‌شود.

۱-۳-۶ سیستم تولیدمثل

مکانیسم‌های متنوع تولیدمثل در گونه‌های مختلف اسیدین‌ها به صورت تولیدمثل غیرجنسی و جنسی صورت می‌گیرد. عمده اسیدین‌های کلنی به صورت غیرجنسی با جوانه‌زدن و قطعه‌قطعه شدن تکثیر یافته، جوانه‌زدن به پایداری گونه در محل آن کمک کرده و قطعه‌قطعه شدن تولیدمثل و پراکنش گونه را تسهیل می‌کند. در تکثیر از طریق جوانه‌زدن، اولین افراد کلنی، که به عنوان زئوئید شناخته می‌شوند، خیلی زود پس از نشست روی بستر شروع به جوانه‌زدن کرده که بسته به گونه یک یا تعداد بیشتری جوانه تولید شده که «بلاستوزوئید» نامیده می‌شوند. کلنی‌های حاصل در محدوده سازه متغیر بوده و از رشته‌های کوچک تا توده‌های حجیم مجزا دیده می‌شوند. جوانه‌زدن یکی از راهکارهای تولیدمثل بوده که گونه را قادر می‌سازد تا در شرایط نامساعد محیطی زنده بماند. در اسیدین‌ها جوانه‌زدن استولون ساده‌ترین شکل تولیدمثل غیرجنسی بوده به طوری که در خانواده Perophoridae این مورد خیلی مشخص است، یک استولون از پایه یا بخش عقبی زئوئید بیرون زده است. جوانه‌زدن با استروبیلاسیون در بین خانواده‌های Polyclinidae و Polycitoridae شایع بوده که شامل قطعه‌قطعه شدن بدن به دو یا چند بخش است که هر قسمت متحمل تحلیل کلی یا جزئی شده سپس رشد مجدد یافته تا یک زئوئید کامل حاصل شود.

اسیدین‌های منفرد دارای تولیدمثل جنسی بوده که این عمل از طریق رها کردن گامت‌ها به دهلیز از طریق مجرای گنادی صورت گرفته و عمل لقاح در محیط دریا صورت می‌گیرد و دوره تخم‌ریزی در هرگونه متفاوت است. فرایند تولیدمثل جنسی در اسیدین‌ها به منظور جلوگیری از خودلقاحی به صورت پروتوزئوس است. تخم‌های لقاح

یافته به صورت لارو هیچ شده که دارای یک دم ماهیچه‌ای، نوتوکورد، لکه چشمی و یک مجموعه برجستگی چسبنده است. در اکثر اسیدین‌های منفرد، لقاح و تکامل به صورت خارجی بوده و تقریباً در تمامی اسیدین‌های کلنی دارای لقاح داخلی می‌باشند که تخمک‌های خود را در مجرای گنادی، حفره دهلیزی و یا حفرات درون تونیک نگهداری کرده تا اینکه لارو تدپل آزاد شود.

۱-۳-۷ لارو تدپل و متامورفیس

در اسیدین‌ها الگوی رفتاری لارو و بالغین از جنبه‌های زیادی از یکدیگر متفاوت است از جمله اینکه مرحله لاروی دارای نورگرایی مثبت و زمین‌گرایی منفی بوده و در مرحله بلوغ حالت معکوس از خود نشان می‌دهد. لاروهای تدپل پس از هیچ شدن در محیط دریا قبل از نشست روی بستر به صورت محدود شنا کرده که دوره شنا معمولاً کمتر از یک روز است. سیستم عصبی لارو تدپل توسعه یافته به طوری که شامل گانگلیون جلویی و یک وزیکول حسی بوده و شکل‌گیری و موقعیت نوتوکورد در آن‌ها مشابه مهره‌داران است. وزیکول حسی تنه بخشی از مغز لاروی بوده و از اندام تعادلی، استاتوسیت، با یک ساختار حساس به نور به نام «اوسلوس» تشکیل شده است. پس از یک دوره زندگی پلانکتونی، لارو به طرف بستر گرایش داشته و هنگام مواجه شدن به یک بستر مناسب توسط برجستگی‌های چسبنده (بسته به گونه به تعداد ۲ یا ۳) خود را به بستر متصل می‌کنند. در طول نشست روی بستر لارو متحمل متامورفیس شده و ساختارهای زندگی لاروی مانند دم، نوتوکورد، طناب عصبی، ماهیچه‌ها و باله‌ها به طور کامل تخریب شده و فرد بالغ تبدیل می‌شود. در طی متامورفیس، جانور ۹۰ درجه درون تونیک چرخیده به طوری که سیفون دهانی دور از بستر واقع شده و اکنون فرد بالغ به یک فیلترفیدر ثابت تبدیل می‌شود. در طی متامورفیس وزیکول حسی و بقیه سیستم عصبی لاروی ناپدید شده، درحالی که یک گانگلیون عصبی جدیدی شکل می‌گیرد و دیواره بدن جانور شامل یک ردیف از ماهیچه‌های معده و تونیک ضخیم توسعه می‌یابد.

۱-۴ رده بندی

اسیدین به چهار رده تقسیم‌بندی شده که شامل موارد ذیل است:

۱-۴-۱ رده اسیدیاسه (Ascidacea)

این رده شامل جانورانی ثابت و به صورت منفرد یا کلنی بوده و تقریباً همگی هرمافرودیت و فاقد هرگونه خودلقاحی هستند. در طول چرخه زندگی رده اسیدیاسه لارو شناگر آزاد وجود داشته که ممکن است در درون یا خارج فرد زئوئید رشد کند، لارو به کمک دم خود در ستون آب شنا کرده تا اینکه محیط مناسبی پیدا کرده مرحله غیرمتحرک شروع شود. در بالغین هیچ گونه دم و نوتوکورد دیده نمی شود. گونه های کلنی زیادی همچنین از طریق استولن ها یا جوانه زدن از طریق غیرجنسی تکثیر یافته و زئوئیدهای جدیدی را تشکیل داده، تخمین زده می شود بیش از ۲۸۰۰ گونه از این رده در جهان وجود داشته باشد.

۱-۴-۲ رده لارواسه (Appendicularia)

اعضای این رده به صورت منفرد بوده که در منطقه پلاژیک آب های اقیانوسی یافت می شوند، آن ها پلانکتون های شفافی بوده و طول بدن معمولاً کمتر از ۱ سانتی متر و حدود ۷۰ گونه می باشند.

شکل بدن لارواسه مشابه لارو تدپل اکثر اسیدین ها بوده و فرد بالغ این رده نوتوکورد و دم مرحله لاروی خود را حفظ کرده، حلق دارای ساختاری ساده با دو شکاف حلقی و دهلیز مشخصی وجود ندارد. یکی از ویژگی منحصر به فرد اپندیکولارین ها، احاطه شدن موجود توسط یک پوشش ژلاتینی که «خانه» نامیده می شود، است. لارواسه با ضربات منظم دم خود، خانه را به طرف جلو حرکت می دهد و در نتیجه یک جریان یک طرفه را ایجاد کرده که با باز شدن منفذ جلویی آب را به داخل فیلتر کرده و آن را از عقب به بیرون هدایت می کند. ذرات غذایی میکروسکوپی همان طوری که از خانه عبور کرده به دام افتاده و این اسیدین ها قادرند که نسبت به سایر فیلتریدرها از نانوپلانکتون های بسیار کوچک تری تغذیه کنند. رشد جانور به صورت پیوسته بوده و در صورت مسدود شدن پوشش ژلاتینی توسط ذرات موجود در محیط دریا، فیلترها مسدود می شود موجود این خانه ها را ترک کرده و یک پوشش جدید به دور خود تشکیل می دهد در جنس *Oikopleura* یک خانه به مدت کمتر از ۴ ساعت نگه داشته شده و سپس تعویض می شود. بخش قابل توجهی از

مواد آلی که به بستر اقیانوس سقوط کرده درواقع همین خانه‌های دور انداخته شده این رده است.

۱-۴-۳ رده تالیاسه (Thaliacea)

این رده که به‌عنوان «سالپ»ها نیز شناخته می‌شوند که حدود ۷۰ گونه بوده که در آب‌های گرم و به‌ویژه در نیمکره جنوبی به‌صورت شناگر آزاد یافت می‌شوند. بدن آن‌ها ژلاتینی و بشکه مانند و توسط شبکه‌های موکوسی احاطه شده است. انقباضات ماهیچه‌ای می‌توانند به‌طور سریع آب را از بدن آن‌ها خارج کرده و با ضربه به‌طرف جلو رانده شوند. این رده از اسیدین‌ها فیلترفیدر بوده و از پلانکتون‌ها تغذیه می‌کنند.

سیکل زندگی در سالپ‌ها پیچیده و دارای دو فرم تولیدمثل بوده، فرم غیرجنسی که "Nursemaids" نامیده می‌شود و به‌وسیله جوانه زدن تولید شده که می‌تواند به‌صورت زنجیره‌ای تا طول بیش از ۲۵ متر برسد و شکل دیگر تولیدمثل جنسی بوده که زاده‌ها از طریق سیفون دهلیزی از بدن دفع می‌شوند. اجتماعات سالپ ممکن است درنتیجه چرخه زندگی آن‌ها که شامل تغییر اجباری بین نسل‌های جنسی و انفرادی غیرجنسی است ایجاد شود که موجب می‌شود جمعیت این‌گونه با حفظ تنوع ژنتیکی رشد تصاعدی داشته باشد. سایز یک سالپ انفرادی می‌تواند بین ۱/۵ سانتی‌متر تا ۲۰ سانتی‌متر متغیر باشد.

۱-۴-۴ رده سوربره‌سه (Sorberacea)

یک رده از اسیدین‌های منفرد و بنتیکی بوده ازجمله خصوصیات منحصربه‌فردی که آن‌ها را از سایر اسیدین‌ها متمایز می‌کند می‌توان به حلق تحلیل رفته، باقی ماندن طناب عصبی پشتی در بالغین، موقعیت سطحی گانگلیون‌ها و بافت‌شناسی منحصربه‌فرد سلول‌های سیستم گوارشی اشاره نمود. در این رده سیفون دهانی بزرگ و توسط شش قطعه احاطه شده و سیفون دهلیزی کوچک است. اعضای این رده گوشت‌خوار بوده و از بی‌مهرگانی مانند سخت‌پوستان، نماتودها و پرتاران تغذیه کرده و تمامی آن‌ها هرمافرودیت و تخم‌گذار هستند و مرحله لاروی نامشخص است. در برخی از اعضای این رده یک گرانول ساده در داخل غده عصبی بوده که ممکن است اتولیت باشد. اندازه آن‌ها از چند میلی‌متر تا چند سانتی‌متر می‌باشد.