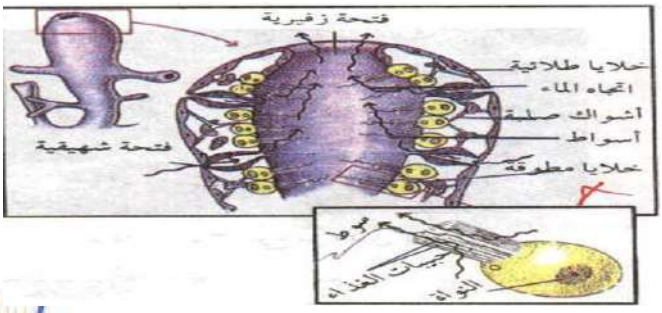
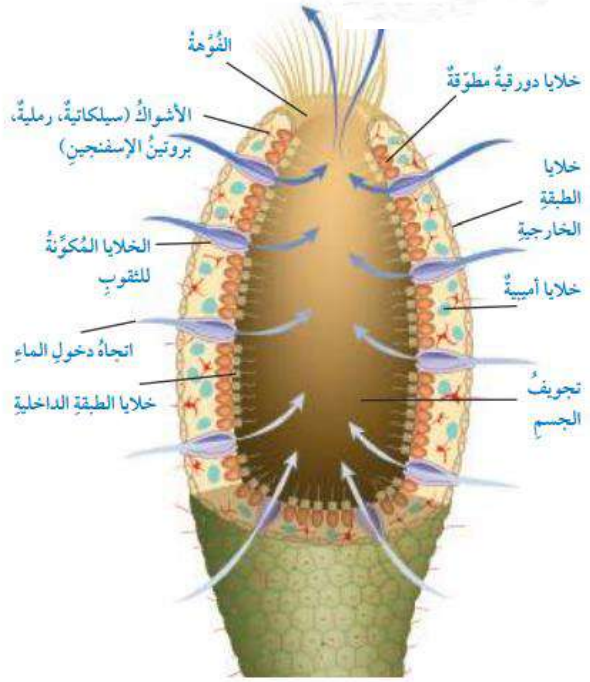
اللافقاريات العملي

شعبة المساميات (الاسفنجيات) Phylum: Porifera (Spongen):

وهي تعتبر أكثر الحيوانات متعددة الخلايا multicellular بدائية وتصنف تحت مملكة مستقلة هي نظائر البعديات Parazoa. تعيش معظم الاسفنجيات في المياه الضحلة من المحيطات، والقليل منها يعيش في المياه العذبة. وتعيش الحيوانات البالغة منها ثابتة في أماكن محدودة حيث تكون ملتصقة على الصخور أو الوحل أو على أجسام صلبة موجودة في الماء. ومع أن الاسفنجيات حيوانات عديدة الخلايا، إلا أن خلاياها ليست على درجة عالية من التخصص. ولا تحتوي هذه الكائنات على أعضاء حقيقية كالتي نشاهدها في الحيوانات الراقية ولذلك وضعت تحت عويلم (تحت مملكة) مستقل وهو يشتمل على شعبة واحدة هي المساميات (الإسفنجيات). يحتوي الجسم على تجويف مفرد أو عدة تجاويف، وتحتوي الخلايا التي تبطن هذه التجاويف على أسواط. تحدث هذه الأسواط تياراً من الماء يدخل من فتحات شهيقية خاصة، ويخرج من فتحة زفيرية واحدة، ويحمل هذا التيار، الكائنات الحية الصغيرة ليتغذى عليها الاسفنج. يختلف تركيب الهيكل في الاسفنجيات، فقد يكون مصنوعاً من أشواك صلبة من الكالسيوم أو ثاني أوكسيد السيليكون. وفي بعضها الآخر يتركب هذا الهيكل من مواد بروتينية، تتحول بعد موت الاسفنج إلى شكل قابل لتشرب الماء.





شكل يوضح جسم الاسفنج

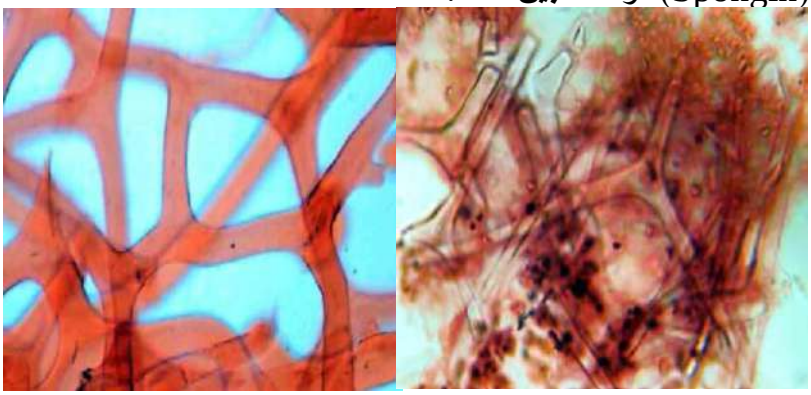
الصفات العامة :

١. **متباينة الشكل:** حيوانات غير منتظمة الشكل ذات أجسام رفيعة أو مستعرضة أو قمعية الشكل أو أنبوبية بعضها متفرع والبعض الأخر وحيدة الفرع أو عديمة التماثل أو ذوات تماثل شعاعي. وتختلف أيضا أحجامها فمنها مالا يزيد عن حجم رأس الدبوس ومنها ما يصل قطره إلى ثلاث أقدام، كذلك ألوان الإسفنج من الأبيض والرمادي إلى الأصفر والبرتقالي والأحمر والأخضر.

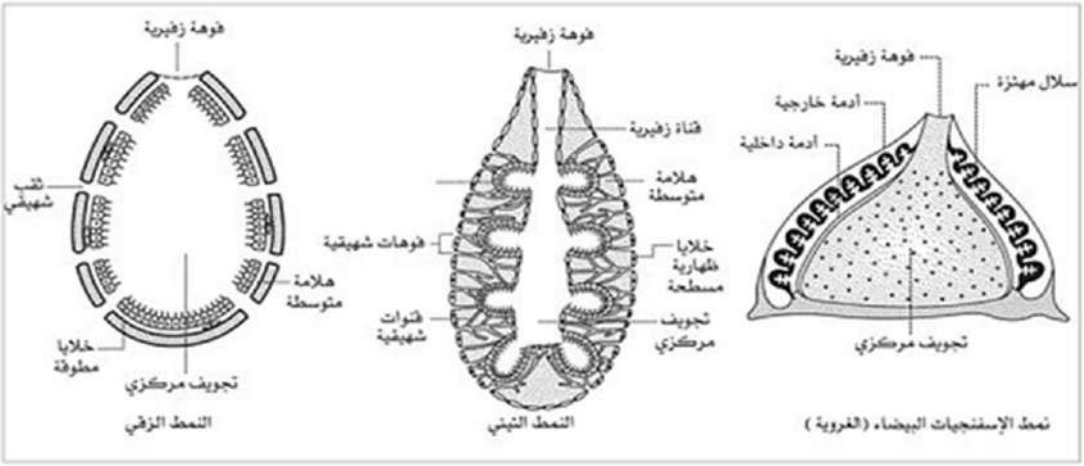
٢. **جدار الجسم:** يكون مزود بعدد كبير من الفتحات او المسامات الصغيرة التي تدعى بالثغور ostia تنتهي إلى حجرات التي من خلالها يمر تيار الماء(حمل الطعام، إيصال الأوكسجين، التخلص من المواد الإخراجية له دور في التكاثر) ومن ثم فقد سميت بالمساميات Porifera. ويوجد تجويف داخلي واحد هو التجويف الاسفنجي spongocoel مبطن بخلايا مسوطة تعرف بالخلايا المطوقة المسوطة choanocytes.حيث توجد فتحة علوية تسمى الفويهة او الفتحة الزفيرية osculum

٣. **خلايا الجسم** غير متخصصة وتعتمد في وظيفتها كل على الآخر وعلى الرغم من أن الإسفنجيات لها قليل جدا من الخلايا المتخصصة المرتبة في صفوف محددة إلا أنه لا يوجد تنسيق وترابط في الوظائف بين الخلايا المتشابهة وعلى هذا لا تعتبر كأنسجة أصلية.

٤. **للإسفنجيات** هيكل للحماية، فبعض الإسفنجيات يكون هيكلها من شويكات جيرية والبعض الآخر يكون هيكله من شوكيات سليكونية (رملية) والبعض يتكون هيكلها من ألياف من مادة الإسفنجين(Spongin)، وكما **مبين أدناه**:

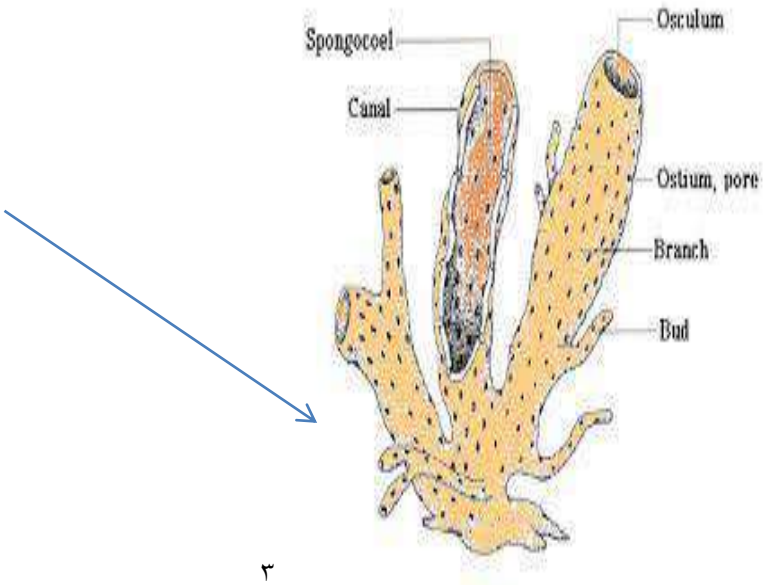


٥. التغذية فيها حيوانية ويتم الهضم داخل الخلايا. والتنفس والإخراج عن طريق الانتشار البسيط.
٦. حيوانات عديمة الخلايا العصبية والحسية والتنفسية ولذلك فإن الترابط معدوم بين أنواع الخلايا المختلفة في الجسم. واستجاباتها للمؤثر الخارجي يكاد يكون محدود أو بطئ٧. التكاثر لا جنسي بالتبرعم وجنسي بتكوين الأمشاج ولها القدرة على التجدد.
٨. تنتقل بضعة مليمترات في اليوم.
بنيان الجسم: تختلف الأسفنجيات من حيث نظام بنيانها اختلافا كبيرا وتظهر بوجه عام ثلاثة طرز لبنيان الجسم تتدرج في درجة تعقيدها وتعرف بالطراز الأسكوني والطراز السيكوني والطراز الليوكوني، **وكما مبين أدناه**

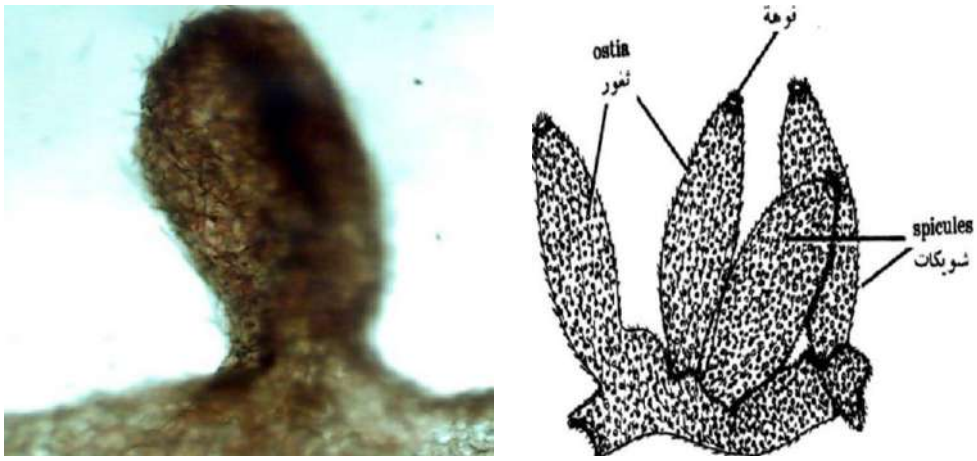


(شكل يوضح طرز تركيب جسم الاسفنج الاسكوني - السايكوني- الليوكوني)

الطراز الأسكوني Ascon type: يعتبر هذا الطراز من أبسط طرز الأسفنج وفيه يكون الجسم على هيئة أنبوبة أو كأس ويحيط جدار الجسم بالتجويف نظير المعدي Paragastric cavity أو ما يسمى Spongocoel. تبطن هذا التجويف الخلايا المسوطة والجدار رقيق ومثقب بثقوب كثيرة تؤدى إلى التجويف نظير المعدي الذي يفتح إلى الخارج بفتحة واحدة هي الفويهة. الاسفنجيات من هذا النوع صغيرة الحجم وتعيش في الغالب في مستعمرات. ومن أمثلتها الليوكوسولينيا *Leucosolenia*، وكما مبين أدناه: وهو إسفنج بحري بسيط يعيش في مستعمرات ملتصقا بصخور الشاطئ وله هيكل من كاربونات الكالسيوم يترسب على هيئة شويكات ثلاثية الأشعة، وطوله من (١٥ – ٣٠ ملم) وتتكون المستعمرة من أنابيب راسية تتحد عند قواعدها بفروع أفقية غير منتظمة الشكل تنبت منها أفراد كأسيه الشكل لكل منها فتحة كبيرة عند طرفها الحر هي الفويهة. ويتكون جسمه من جدار رقيق كيسي الشكل يحتوي على فتحة كبيرة عند الطرف العلوي (الفتحة الزفيرية) ويظهر على جوانبه فتحات صغيرة تسمى (الفتحات الشهيقية) يدخل عن طريقها الماء المحمل بالأوكسجين – الغذاء. كما في الشكل



(**الليوكوسولينا**)



(شكل يوضح الليوكوسولينا)

جدار الجسم رقيق ومثقب بثقوب عديدة تعرف بالثقوب الشهيقية ويتركب من **طبقتين** أحداهما خارجية هي **الطبقة الآدمية** والأخرى داخلية وهي **الطبقة المعدية**:

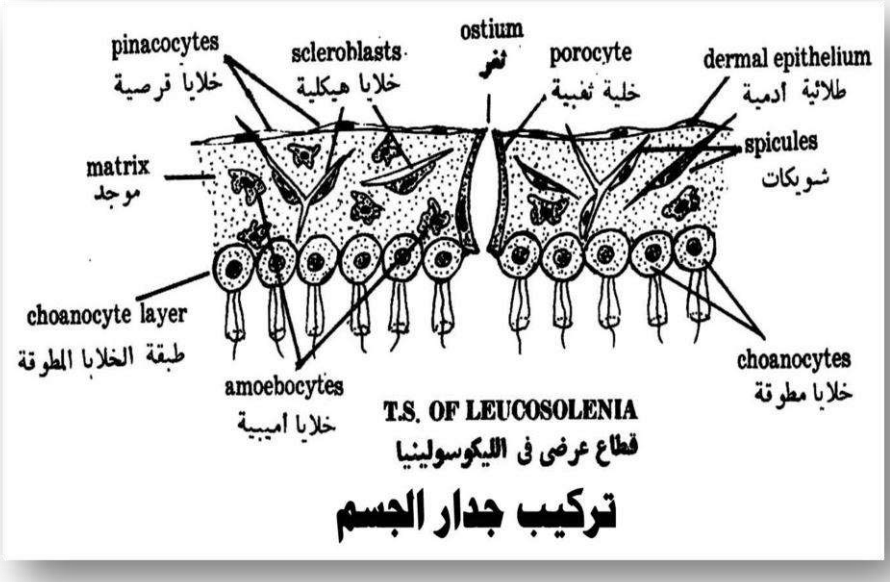
١. **الطبقة الأدمية**: تتكون من طبقة خارجية من خلايا رقيقة مفلطحة تعرف بالخلايا القرصية وأخرى داخلية تعرف بالطبقة مولدة الهيكل وتتكون من خلايا مبعثرة تنتشر في مادة هلامية جامدة غير حية وتتميز هذه الخلايا الأخيرة إلى **ثلاثة أنواع**:

- **الخلايا بانية الهيكل**: وهي الأكثر عددا وتفرز شويكات جيرية تشكل هيكلا داعما للخلايا الحية وتكون هذه الشويكات أحادية المحور أو ثلاثية الأشعة.

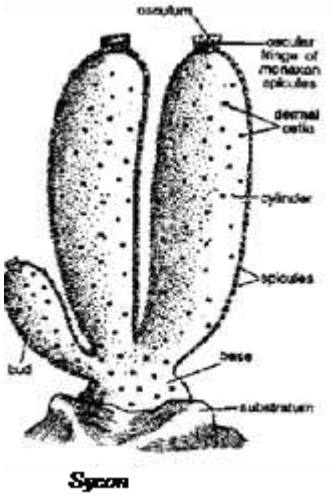
- **الخلايا الأميبية**: وهي أقل أنواع الخلايا تميزا وهي تتجول في المادة الهلامية حاملة الغذاء والمواد الأخرى كما أنها تكون الخلايا التناسلية ويمكنها التحول لأي نوع من أنواع الخلايا الأخرى.

- **الخلايا الثقبية:** وهي خلايا أنبوبية تفتح إلى الخارج بثقب شهيقي وتؤدى إلى التجويف نظير المعدي.

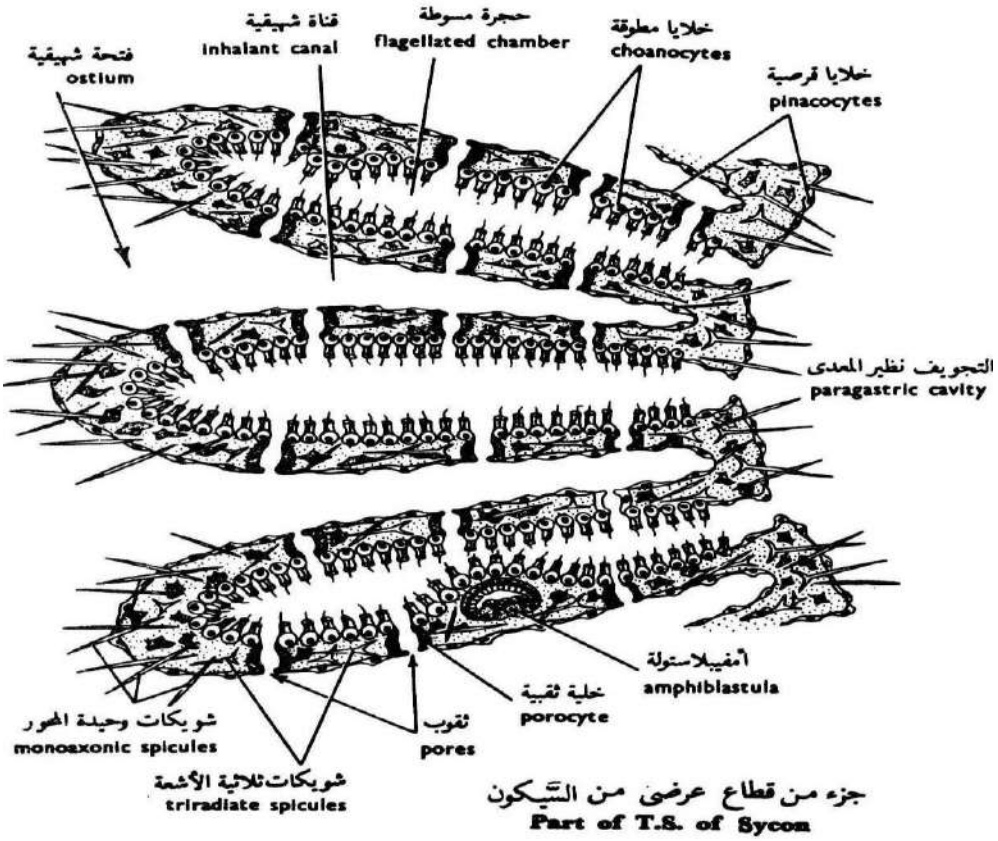
٢. **الطبقة المعدية:** تتكون من صف واحد من الخلايا المسوطة المطوقة تبطن التجويف نظير المعدي وتعمل هذه الخلايا على جمع الغذاء وهضمه وتعمل حركة أسواطها على دخول الماء من الثقوب الشهيقية إلى التجويف نظير المعدي ومنه يمر إلى الخارج من خلال الفويهة.



الطراز السيكوني Sycon type: بنيان هذا الطراز أكثر تعقيدا من الطراز الأسكوني البسيط وفيه ينثني الجدار أفقيا ليكون العديد من البروزات الإصبعية الشكل يمتد فيها التجويف نظير المعدي وهذا يعتبر تطورا مكن الاسفنجيات من التغلب على ضيق مساحة السطح المبطن بالخلايا المسوطة. وهذه البروزات مبطنة بالخلايا المسوطة وتسمى بالحجرات المسوطة وهى تفتح بأطرافها الداخلية في التجويف نظير المعدي عن طريق ثقوب تسمى الثقوب الزفيرية ونهاياتها الخارجية مسدودة. وتترك هذه الحجرات بينها ممرات ضيقة تسمى القنوات الشهيقية مبطنة بخلايا قرصية وتتصل بالخارج عن طريق الثقوب وتنتهي بطرف مسدود في الداخل ولكنها تتصل بالحجرات المسوطة عن طريق ثقوب بينية. أما التجويف نظير المعدي فهو لم يعد مبطنا بخلايا مسوطة كما هو الحال في الطراز الأسكونى وإنما بخلايا قرصية مثل التي تغطى السطح الخارجي للجسم ومن الأمثلة الشائعة لهذا الطراز اسفنج السيكون *Sycon*،واسفنج Grantia وكما موضح أدناه: السيكون إسفنج بحري يعيش ملتصقا بالصخور في المياه الضحلة، الجسم كأسي الشكل ذو فويهة كبيرة عند طرفه الحر ومثقب بثقوب عديدة على سطحه الخارج جدار الجسم غليظ مثقب له نفس تركيب الليوكوسولينيا إلا أنه منثني على نفسه ليكون العديد من الحجرات المسوطة المرتبة ترتيبا شعاعيا حول التجويف نظير المعدي والتي تترك بينها قنوات شهيقية ضيقة.

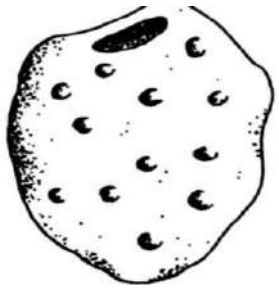


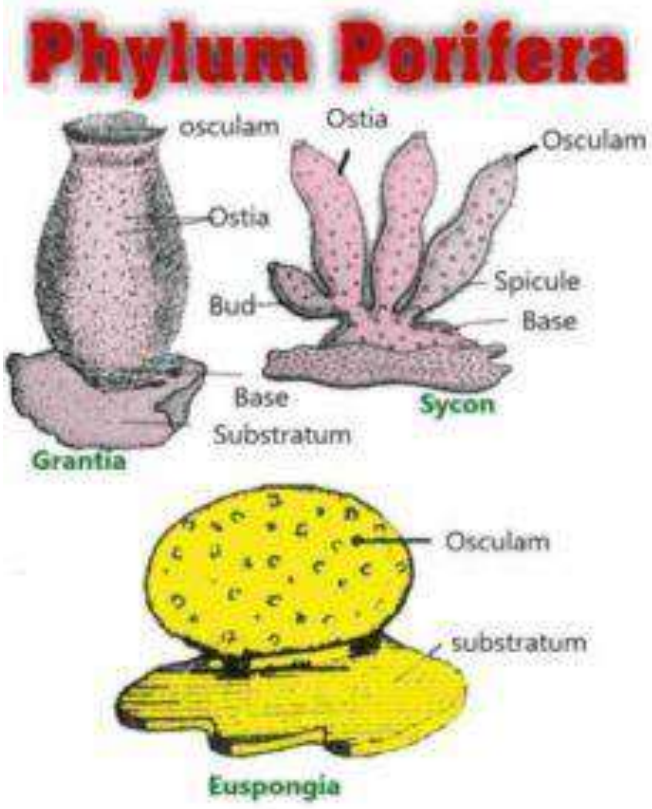
Sycon



الطراز الليوكونى Leucon type:

أعقد طرز الأسفنج حيث يزيد فيه انطواء جدار الجسم فينجم عن ذلك تكوين جهاز مركب من القنوات كذلك يزيد نمو الخلايا المطوقة فتكون حجرات مدورة صغيرة كثيرة جدا ومن ثم ينسد التجويف نظير المعدي انسدادا كبيرا. تؤدى الفتحات الشهيقية إلى تجاويف تحت الجلد وهذه تؤدى إلى قنوات شهيقية متفرعة تفتح في حجرات كروية مسوطة تؤدى منها قنوات زفيرية إلى تجويف نظير معدي صغير يفتح إلى الخارج بفويهة أو أكثر. ومن مزايا هذا التعقيد أنه يزيد من القدرة الغذائية والتنفسية للأسفنج. مثال هذا الطراز اليوسبونجيا (اسفنج الحمام) *Euspongia*، وكما مبين أدناه: معظم أنواع هذا الأسفنج كروية أو فنجانيه الشكل وأحيانا غير منتظمة الشكل وتعيش في مستعمرات على قيعان البحار ملتصقة بالصخور. وسطح الجسم مثقب بثقوب لا عدد لها وتوجد بينها فويهات عديدة ويتكون الهيكل من ألياف عضوية من مادة الاسفنجين ومن شويكات جيرية.





أصناف الاسفنجيات:

(١) صنف الاسفنجيات الكلسيه (Calcarea (Calcareous:

ويعرف الإسفنج من هذه الرتبة بهذا الاسم لان له هيكل من شوكيات جبرية أحادية وثنائية وثلاثية المحور مما يجعل بناء هذا الحيوان الخارجي قاسيا. ولكن الحيوانات من هذه الرتبة الصغيرة الحجم لا تنمو كثيرا ولا يتعدى ارتفاعها بضعة سنتيمترات. ومنظرها باهت على الرغم من أن بعض أنواع يمتاز بألوان زاهية. والأنواع في هذه الرتبة قد تأخذ جميع أنماط البناء الشكلي الثلاثي للإسفنج المذكورة أعلاه. يتجاوز عدد الأنواع المعروفة في هذه الرتبة ١٥٠ ألف نوع معظمها في البحار الضحلة. ومن الأمثلة على هذه الطائفة إسفنج الليوكوسولينا *Leucosolenia* وإسفنج سكايفا *Scypha* المعروف أيضاً بإسفنج السيكون*Sycon*.

(٢) صنف الاسفنجيات الزجاجية (Glass Sponges) Hexactinellida:

تعد من مخلوقات البحار العميقة. ويكون هيكلها عبارة عن أشواك من السليكا Silica Spicules متعدة المحورمثل إسفنج الإيوبلكتيلا Euplectella. لون الأنواع في هذه الرتبة في الغالب باهت ولكن حجمها كبيرة؛ وتأخذ شكل الكوب أو السلة المغطاة بشبك من الأشواك. وعندما يزال الجزء الإسفنجي الحي منها يبقى الهيكل الشوكي مشبها في مظهره الزجاج الليفي المغزول Spun glass. يراوح نمط المظهر الخارجي للأنواع في هذه الرتبة بين نمط سايكونويد، ونمط ليوكونويد.

(٣) صنف الاسفنجيات الغروية (Demosponges) Demospongiae:

وتتكون هياكلها من ألياف قرنية لينة تتشابك في هيكل مرن يدعم الجسم الرخو الإسفنج مثل إسفنج الحمام *Euspongia*. معظم الإسفنج يتبع لهذه الرتبة، وتراوح الأنواع في هذه الرتبة في الحجم من الصغير إلى الضخم غير منتظم الشكل .لذلك كلها تأخذ نمط الشكل الخارجي المسمى ليوكونويد. معظم الأنواع ألوانها زاهية. وفي هذه الرتبة تقع إحدى عائلات إسفنج المياه العذبة spongillidae، التي يميل لونها للإخضرار بسبب نمو بعض الطحالب المتطفلة.

(٤) صنف الاسفنجيات الصلب Sclerospongiae:

وتضم الأنواع التي يقوم فيها الحيوان بإفراز هيكل أنبوبي خارجي متكونا من كاربونات الكالسيوم بالإضافة إلى أشواك سيليكية وألياف الاسفنجين ويتمدد الحيوان بداخله ولا يظهر منه إلا جزء صغير خارج الهيكل.

الأنشطة الحيوية في الاسفنجيات: يعتمد الأسفنج في أنشطته الحيوية على الماء الذي يدور بصفة دائمة بداخل جسمه بفعل حركة الخلايا المسوطة ويفيد هذا التيار في عمليات التغذية والتنفس والإخراج والتكاثر.

التنفس والإخراج:

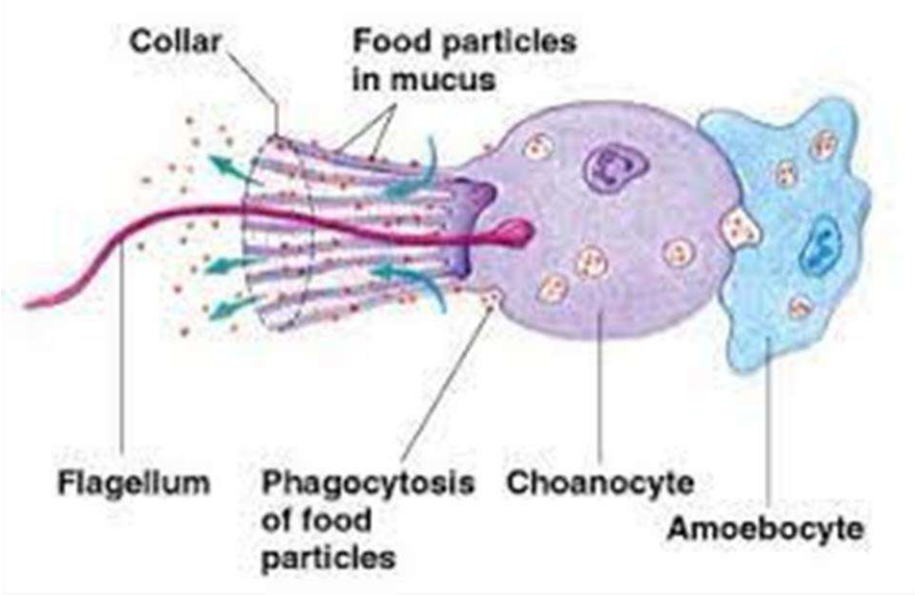
يتم تبادل الغازات التنفسية كما يتم الإخراج عن طريق الانتشار البسيط. تشارك خلايا مفردة في عمليات التنظيم الأوزموزي والإخراج. ولخلايا اسفنجيات الماء العذب فجوات متقلصة. تطرد الفجوات المتقلصة التي باسفنجيات الماء العذب الماء الذي يتم امتصاصه من الوسط بالأوزموزية. وتقوم الأنواع التي تمت دراستها بإفراز كميات لا بأس بها من الأمونيا. تطرد الفضلات الغير مهضومة من الغشاء الدقيق لفجوات الخلايا البدائية ومنها إلى قناة الشهيق أو من سطح الجسم.

التغذية:

تتغذى الاسفنجيات غذاءا حيوانيا بالجزيئات العضوية الدقيقة والكائنات الصغيرة التي يحملها تيار الماء إلى أجسامها. الاسفنجيات حيوانات رشحية التغذية. ليس لها قناة هضمية، ويمر الماء الذي يدخل إلى الإسفنج خلال سلسلة من الفتحات التي تزداد ضيقاً لتعمل كغربال يتم به تصفية ورشح الكائنات الدقيقة والفضلات العضوية الذي يتغذى عليه الحيوان. وهذه الفتحات

هي المسام، والثقوب الأصلية والفراغات بين اللوامس السايتوبلازمية لأطواق الخلايا المطوّقة. أما الالتهام فهو وظيفة للخلايا المطوقة (التي تنقل الغذاء بعدها إلى الخلايا الأميبية) وخلايا أميبية تسمى الخلايا البدائية، حيث يتم هضم الغذاء داخل الخلايا ثم تقوم الخلايا الأميبية المتجولة بتوزيع الغذاء على بقية الخلايا في الجسم. وقد تلتهم الأجزاء الكبيرة بواسطة خلايا جليدية. يحتمل أن تلعب الخلايا الأميبية دوراً رئيسياً في الهضم الذي يتم داخل الخلايا بالفجوات الغذائية التي تمر وسط حامضي وقاعدي كما في الحيوانات الأولية. كذلك يحتمل أن تستفيد الاسفنجيات من الأملاح الغذائية الذائبة. وتخزن الاسفنجيات احتياطي الغذاء بداخل نوع من الخلايا الأميبية يسمى خلايا التخزين.

(شكل يوضح الخلية المطوقة المسوطة)



التكاثر:

تتكاثر الاسفنجيات لا جنسيا وجنسيا. ويشمل التكاثر اللاجنسي: التبرعم Budding أو الأنقسام Fragmentation، تتكون براعم خارجية تنمو إلى أفراد جديدة وقد تنفصل عن جسم الأم أو تبقى متصلة لتكون مستعمرة. تكوين البريعمات أو الدرائر Gemmules، بعض الاسفنجيات وخاصة التي تعيش في المياه العذبة تكون براعم داخلية تعرف بالبريعمات تمكنها من التغلب على الظروف غير الملائمة من برد وجفاف. تتكون البريعمة من الخلايا الأميبية التي تتجمع مع بعضها وتحاط بكيس واق مدعم بشويكات. وعندما يموت الأسفنج نتيجة الظروف المحيطة تتحرر البريعم وتقاوم الظروف غير المناسبة وعندما تتحسن هذه الظروف تخرج الخلايا الأميبية من ثقب دقيق في غلاف البريعمة وتتجمع مع بعضها مكونة كتلة خلوية تنمو لتكون إسفنجا جديدا. التجدد Regeneration، يتكاثر الإسفنج عندما تتقطع أجزاء منه بفعل الأمواج أو التيارات المائية أو المصابة من مخلوق حي عن طريق البتر أو خلافه أو غيرها من الصدمات والحركات العنيفة وتعويض الأجزاء التالفة من الجسم فإذا استقرت هذه الأجزاء المقطوعة نمت واستكملت بناء جسمها وقد استغل الإنسان هذه الظاهرة في الإكثار من الإسفنج.

أما التكاثر الجنسي: معظم أنواع الاسفنجيات خناث يكون الفرد منها حيوانات منوية وبويضات في أوقات مختلفة. تتكون الحيوانات المنوية والبويضات نتيجة انقسام الخلايا الأميبية المتجولة في المادة الهلامية. تبقى البويضات داخل أنسجة الأسفنج في حين تخرج الحيوانات

المنوية ويحملها تيار الماء لأسفنج آخر حيث تتعلق بالخلايا المسوطة أو الأميبية التي تحملها للبويضات ليتم الإخصاب وتتكون البويضات المخصبة أو الزيجات. تنقسم الزيجات ليكون كرة من الخلايا تسمى أمفيبلا ستيولة ثم تترك الأخيرة مكانها وتخرج مع تيار الماء لتسبح حرة لبعض الوقت وفي أثناء ذلك تنمو لتكون كاسترولة تستقر على صخرة ثم تنمو لتكون أسفنجا جديدا.

البيئة:

هناك عائلتان (spongidae، بوتامولبيدي)، تعيشان بالمياه العذبة أما بقية الاسفنجيات فهي بحرية في توزيعها. وتنتشر في مناطق المد والجزر إلى أعماق تصل إلى ٧.٥ كيلومتر، وللإسفنج سواء في المياه العذبة أو في البحار القدرة على مقاومة التغيرات مثل انخفاض درجة الحرارة أو حتى الجفاف (في إسفنج المياه العذبة) الذي يحيط نفسه بغشاء صلب في حال الجفاف، لكي يظهر حيوانًا جديدًا في موسم لاحق. قد يتمتع الإسفنج في مرحلة من مراحل حياته Larvae بالقدرة على السباحة في الماء بحرية بواسطة بعض الزوائد السوطية، ولكن لفترة قصيرة فقط، لا يلبث بعدها أن يستقر وينمو حيوان الإسفنج الصغير.

الحساسية: لا يوجد في الإسفنج خلايا حسية أو عصبية، ولكن الخلايا المسامية لها القدرة على الإحساس والانقباض ويحس الحيوان بالمؤثرات الخارجية وتسلك الخلايا المسلك المناسب بأن تنقبض وتنبسط.

أهمية الإسفنجيات:

١- له ناحية إقتصادية كبيرة للإنسان، حيث تستعمل بعض أنواع الإسفنج (إسفنج الحمام) منذ القدم في الاستحمام والإغراض المنزلية.

٢- تساهم في تطور الأبحاث العلمية لإنتاج مضادات حيوية (لمقاومة الميكروبات) وذلك من خلال ما يفرزه بعضها من مضادات حيوية لحماية نفسها.

٣- أخذ من بعض الاسفنجيات مضادات للفيروسات مثل مضاد لفيروس الليوكيما (سرطان الدم) والهربس (مرض تناسلي).

٤-احتماء بعض أنواع القشريات الصغيرة والأسماك به.

٥-بعض الكائنات تعيش تكافليا معه، إستفادة بعض أنواع السرطانات من أجزاء من الأسفنج (للدفاع أو البحث عن الغذاء).