كلية العلوم

القسم : **علم الحياة**

السنة : **الثانية**

المادة : تصنيف حيوانية١

المحاضرة : الثامنة/نظري/د.محمد

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

٨

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

شعبة الإسفنجيات أو المساميات

Phylum Porifera (Spongia)

أتت هذه التسمية من الوجهة اللغوية لظاهرات الثقوب أو المساميات، التي تمثل جهازاً غذائياً ترشيحياً. وتشكل هذه الشعبة مجموعة حيوانية في قاعدة العالم الحيواني من الناحية التطورية، ويعتقد بأنها على صلة بأنواع من الأوليات تختلف عن الأوليات التي تمثل أسلافاً ذات صلة بباقي الشعب الحيوانية. كما أنه لم تلاحظ خطوات تطورية مشتركة بين باقي شعب العالم الحيواني وهذه الشعبة. لذلك فإن الاسفنجيات تعتبر خط تطوري جانبي خاص بها وحدها ولا صلة له بباقي العالم الحيواني. ويعتبر أكثر علماء الحيوان أن الإسفنجيات بمثابة انحراف شاذ لا يساير الخط التطوري لبقية الحيوانات بل يمثل تفرعاً من خط التحدر الحيواني الأساسي. لكن يميل بعض العلماء إلى اعتبار هذه المجموعة مشتقة من السوطيات أو من وحيدات خلية مشابهة لها نظراً لاحتوائها على الخلايا السوطية المطوقة (Choanocytes) التي تبطن جيوب الإسفنج.

هنا تجدر بنا الإشارة إلى فصيلة من السوطيات عديمة اللون Craspedomonatidae (لم تدرس سابقاً) من رتبة Protomonadida تتألف بالكامل من سوطيات مطوقة (Choanoflagellates، مثلاً الجنس Proterospongia، أي من خلايا ذات طوق شفاف يحيط بالسوط الوحيد. والطوق (Collar) الذي يكون قد نشأ من التحام الأرجل المحورية Axopods التي بانتظامها تشكل شبكة تؤدي دور اقتناص الجزيئات الغذائية التي تعبر بعد ذلك إلى جسم الخلية.

الجنس السابق ذكره Proterospongia هو شكل مستعمري من السوطيات المطوقة، يتألف من كتلة جيلاتينية من العناصر المطوقة على السطح وعلى كتلة عديمة اللون في المركز، ويمكن أن يلعب هذا الجنس في ذلك دور السلف بالنسبة للإسفنجيات. وقد اعتبرت الإسفنجيات نباتات حتى حوالي قرن مضى نظراً لعدم قدرتها على الحركة في الطور البالغ، ونظراً لوجود اختلافات كبيرة من حيث الشكل والحجم في كثير من الأنواع، جاءت تسميتها بالجار حيوانات (Parazoa) أو كثيرات الخلايا الجانبية.

يعارض الكثير من علماء الحيوان هذا الافتراض، وذلك لأن الأطواق لا تظهر إلا في مرحلة متأخرة من النمو الجنيني للإسفنج. فالخلايا الخارجية للبرقات تكون سوطية، ولكنها غير مطوقة، ولا تصبح خلايا مطوقة إلا بعد أن تكون داخلية. وتوجد أيضاً الخلايا المطوقة في بعض المراحل شوكيات الجلد، وبالتالي فهي ليست خاصة بالإسفنجيات وحدها.

وهنالك فرضية أخرى تقول، أن الإسفنجيات نشأت من سوطيات مستعمرية

مجموعة من البرامج من تلك التي نشأت مبكرا من الأصول الجنينية للحيوانات الفقارية الأخرى، بالتأكيد فإن يرقات الاسفنج تشبه إلى حد بعيد يرقات البوطيء كما أن عملية انقلاب الطبقات (Inversion) الغريبة تتم في البوطيء البدائي المتعضي (Volvox)، وعند الحيوان أيضا ظهور قنوات الماء يحرك الخلايا السوطية إلى الداخل لتفتح خلايا جوفية، حيث عندها بدأ الاسفنج يتخذ وجودا جماليا ثابتا.

- وكما ذكرنا فإن البعض من الإسفنجيات أبرقى إلى حد ما هو عليه في المستوى الخلوي لأجسام الخلية، حيث إن تجمع الخلايا يرتبط كثيرا في الاسفنج قد يصل بتكامل ما يكون تسميته مجازا إلى النسيج، ومع ذلك فإن الإسفنجيات كما ذكرنا سابقا يعتبر ذات مستوى تنظيمي خلوي وليس نسيجيا، ومن هذا المنطلق سيعتبر كثيرا من مستوى البعض البروتوبلازمي الذي لاحظناه من أجسام الخلية، وإذا كنا جديرا أن نقر بوجود جملة عصبية بدائية في الإسفنجيات غير أنه تتميز بتناسق عال في عملها.

- ثم إنه من جهة أخرى لا توجد دلائل واضحة تشير إلى أنه أيا من كبرات الخلايا العليا يمكن أن يكون قد اشتق من الإسفنجيات، أي يمكن أن نعتبر هذه البرامج بمثابة نهايات تطورية ميتة (Dead-Ends).

- وعلى علاقة هذه البرامج مع غيرها من الكائنات، فهي في بعده لا تربطهم بالكائنات التي في الأعلى بل بعض الفطريات الصفيرة والديدان والرخويات وشوكيات الجلد والأسماك الصغيرة تحتمي داخل جوات الاسفنج، ويعيش البعض منها تغذيه، كما أن بعض أنواع الفطريات من بعض البرامج تقطع أجزاء من الاسفنج وتضرر على جسمه وأطرافه لتشبه الاسفنج محاكاة، إما لاختفاء من الأعداء أو للافتراس للحصول على غذائه، كما أن علاقة الاسفنج بالإنسان محدودة من الناحية الاقتصادية.

- أما ضمن الاسفنجيات نفسها فهي متنوعة جدا، إذ يبلغ عدد الأنواع الكثيرة ... نوع حيث هي بالرغم من وجودها الضئيل، أما من حيث البرامج المتكونة منها ضعيف وغير كامل، وإذا كان بعضها استطاع أن يجد نفسه بدءا من العصر الطبري (Cambrian) وحتى الآن.

- سابقا نستطيع تلخيص أهم الأساسيات الحيوية للاسفنج:

١- تقاسمت خلاياها مهمات ووظائف محددة فيما بينها، فكل مجموعة من خلايا الاسفنج تجدها قد تخصصت لأداء وظيفة خاصة بها.

٢- بالرغم من تناسق واجتماع الخلايا في مجموعات إلا أنه غالبا ما يوجد بعض التفكيك ضعيف لارتباط طبقات محددة، أي أن الخلايا في الاسفنج ليست بتناسق يسمى أنه يعطي نسيجا بالمفهوم العادي للنسيج.

يعد شعب الأيم القضي من الاسفنجيات قد ذهب خطوة أبعد من تطوره عما لاحظناه في الأوليات، حيث نجد أيم النشاطات الحيوية في الاسفنج تتم عبر عدد من الخلايا المتخصصة بشكل كبير تنجز في جسم الخلية الواحدة.

+ الخصائص العامة للاسفنجيات General characteristics

١- كلها يعيش في المياه، أغلبها في البحار والقليل جدا منها يعيش في المياه العذبة (حوالي ١٥ نوعا) وهي تنتمي الى عائلة Spongillidae.

٢- الاسفنجيات حيوانات مثبتة من أحد أطرافها إلى قاع البحر وقاعدتها مهيأة لتثبيط (ركن) وتأخذ أشكالا متعددة، منها قدحية الزهرية (Vase) أو تكون كتلة أشبه بالكرة أو تكون متشعبة. تختلف الاسفنجيات بالحجم من صغيرة ميليمترات إلى ٨٠ سم. تختلف ألوانها من الأبيض إلى الرمادي إلى الأصفر والبرتقالي والأحمر والأسود، وقد يكون اللون أحيانا لوجود بعض الطحالب الدقيقة المتعايشة معها في الاسفنج.

٣- أجسامها لا تناظر شعاعي.

٤- الجسم عبارة عن تجمع تتداخل خلاياه بين نسيج متوسط (Mesenchyme) وتتألف الطبقة الخارجية منه من الاسفنجين (Spongin) والأشواك الخاصة (Spicules) أو أن تكون أبسط من ذلك إذ تتألف من مادة غروية تسبح فيها الخلايا وهذه هي حالة البلازما المتعددة النوى (Syncytium).

٥- الجسم مثقب بالثقوب (Pores) والفتحات (Ostia) والأقنية (Canals) والحجرات (Chambers) تدخل كلها في مرور الماء.

٦- معظم الحجرات الداخلية مبطنة بخلايا طوقية (Choanocytes) أو الخلايا الطوقية ذات السياط (Flagellate collar cells).

٧- لا تحتوي على نسج أو أعضاء حقيقية.

٨- يتم هضم داخل الخلايا، لذا توجد أعضاء إطراح أو تنفس حقيقية، وقد لا تطرح الفضلات نابضة في بعض الاسفنجيات التي تعيش في المياه العذبة.

٩- تحتوي على جملة عصبية بدائية تألف من عصبونات (Neurons) موضوعة بشكل مبعثر.

١٠- التكوين الطحلبي نادر تألف إما من الطحالب الخضراء المزرقة أو السيانوبكتيريا.

١١- تتكاثر لاجنسيا بتشكيل البراعم (Buds) أو بتشكيل الدرات (Gemmules) وتتكاثر جنسيا بتشكيل الطلائع (sperms) والبويضات (Eggs).

١٢- يرقاتها مهدبة وسبحية.

إن الخط البنيوي الفريد الذي تتمتع به هذه المجموعة يفرض علينا البدء في دراسة هضمها

+ بنية الإسفنجيات Structure :

إن مستوى تركيب الجسم في الأوليات لا يتعدى الكتلة البروتوبلازمية الجرثومية، أما أبسط الحيوانات عديدة الخلايا والتي الإسفنج فمستوى تركيب الجسم فيها هو المستوى الخلوي الذي لا يحتم على كل خلية من خلايا الجسم القيام بجميع وظائف الحياة، بل إن الخلايا المختلفة تخصص بوظائف مختلفة، وبذلك يكون الحيوان عديد الخلايا عبارة عن مجموعة من خلايا اشتراكية التي تتعاون فيما بينها لما فيه مصلحة الحيوان الذي تكونه. فتقوم مجموعة منها بالتغذية ومجموعة أخرى بنقل الغذاء، وثالثة بالوقاية، وأخرى بالإخراج والتناسل، وهكذا توزع العمل بهذه الطريقة بين الخلايا بكفاية الحيوان، كما تمكن هذه الخلايا الاستفادة من الطاقة الناتجة من تناول الأوليات. وتخصص الخلية يفقدها القدرة على القيام بجميع وظائف الحياة، وبذلك تصبح غير قادرة على الحياة مستقلة عن غيرها.

تتباين الإسفنجيات كثيراً من حيث تركيبها وحجمها وشكلها الخارجي. ومعظم ما يبين أيدينا من إسفنجيات جافة لا تمثل سوى الهيكل الصلب فقط لحقيقة هذه الزمرة. إن أبسط الإسفنج يبدو وهو في حالته الحية بشكل كتل جيلاتينية زلقة، ولعل إسفنج الحمام الشائع أول ما يتبادر إلى هذا النظر، إذا ما أزاله منه بعد المعالجات الكيميائية ليس سوى البنية الهيكلية الليفية.

يتألف جسم الإسفنجيات من كون سطح الجسم فيها يحتوي على عدد كبير جداً من الثقوب الرئيسية (ostia) من أجل دخول الماء، وتفتح هذه الثقوب على أقنية (canals) تكون بسيطة أو معقدة، تصب جميعها في تجويف مركزي هو الجوف الإسفنجي (Spongocoel) وتسمى كذلك (cloaca)، ويفتح هذا الجوف إلى الخارج بفتحة تدعى بـ Osculum. وتتعدد هذه الفتحة في الإسفنجيات التي تشكل مستعمرات، والإسفنج كما يبدو هكذا لا يشتمل على فم أو أية أعضاء أخرى.

يغطي سطح الجسم والقنوات (التي تعتبر أحد انغماجات من جدار الجسم) طبقة بشرية رقيقة تتألف من خلايا ظهارية مسطحة، ذات قدرة انقباضية عالية تسمى الخلايا الفراهية (Pinacocytes)، ولابد أن نشير هنا بشيء من التفصيل إلى هذه الطبقة من الخلايا والتي الخلايا في الإسفنجيات تكون كما أسلفنا سابقاً ذات روابط متداخلة في كتلة من النسيج المتوسط، ومن أجل هذه الخلايا بمفهوم الخلية الحقيقي قد يصعب نوعاً ما، ولا يمكن بأي حال من الأحوال عد الإسفنجيات من الحيوانات.

في الإسفنجيات البسيطة يكون الإسفنج مبطناً بخلايا ذات سياط تعرف بالخلايا الطوقية (Choanocytes) حيث لنا أن نتصور تجويفاً كبيراً، غير أن هذه الخلايا الطوقية يتعذر وجودها في أكثر الإسفنجيات تعقيداً، على القنوات الشعاعية (Radial canals) والحجرات فقط؛ وتختفي من الجوف الإسفنجي الذي يكون عندئذ مبطناً بصفائح رقيقة جداً أسفل سطح البشرة الخارجية.

(٥)

وتنتشر أنواع عديدة من الخلايا الأميبية (Amoebocytes) في النسيج المتوسط للإسفنجيات للإسفنج. يوجد لدى مختلف الإسفنجيات تنوعًا كبيرًا في النظام القنوي، حيث يمكن أن يعظم هذه الكائنات تتبع في ذلك واحدًا أو أكثر من الأنماط البدائية الرئيسية التالية:

١- النمط الأسكوني Ascoid type:

حيث تمتد القنوات فيه مباشرة بين الفتحات الشهيقية والجوف الإسفنجي الذي يكون مبطنًا في هذه الحالة بالخلايا الطوقية. يوجد من هذا النظام القنوي في جنس Leucosolenia.

٢- النمط السيكوني Syconoid type:

حيث يوجد فيه أثر من غرف الأقنية. توجد الأقنية الشهيقية Incurrent canals ممتدة من الخارج بجدران الأقنية الشعاعية، وتفتح هذه الأقنية الشهيقية على السطح الخارجي بالثقوب الشهيقية (Ostia) وتنتهي مغلقة بجوار الوجه الداخلي لجدار الجسم. أما الأقنية الشعاعية (Radial canals) فإنها تنفتح على الجوف الإسفنجي بواسطة ثقوب دقيقة تدعى بالثقوب الداخلية (Apopyles) وتنتهي مسدودة بجوار السطح الخارجي لجدار الجسم. وتوجد قنوات صغيرة تقوم بربط النوعين السابقين ببعضهما من الأقنية تدعى Prosopyles. ومن مثل هذا النمط يوجد أثر لخلايا الطوقة يقتصر وجودها على الأقنية الشعاعية Canals فقط. نعثر على مثل هذا النظام القنوي في جنس Scypha.

٣- النمط الليكوني Leuconoid type:

نجد أثر الأقنية هنا أكثر تعقيدًا وتعددًا، وتكون مبطنة بالخلايا الطوقية، بينما تختفي هذه الخلايا من الجوف الإسفنجي. ونعثر على هذا النمط في الإسفنجيات الكبيرة ومياه الإسفنج الجاف.

- نرى عبر هذه الأنماط البدائية للنظام القنوي في الإسفنجيات وارتقائه من الشكل البسيط إلى الشكل الأكثر تعقيدًا من الشكل الجسمي الأنبوبي إلى الأكبر حجمًا الخطط التطوري للإسفنجيات الذي يدرس إلى زيادة السطح العام للحيوان، كما أن ظهور الأقنية الشهيقية بين البيئات الخارجية المغذية للأقنية الشعاعية يكمل بوضوح تطور هذا الحيوان.

+ أنماط الخلايا في الإسفنجيات Cell Types:

انطلاقًا مما أتينا على ذكره عن بنية الإسفنج يمكننا القول أن جدار الجسم يتألف من طبقة خارجية بشروية وطبقة داخلية تتألف عمومًا من الخلايا الطوقية، وتحصر هاتان الطبقتان بينهما مقدارًا من النسيج المتوسط تسبح فيه أنواع عديدة من الخلايا، وبالرغم من وجود عدد من الأنماط الخلوية هذه، إلا أنه لا يوجد لدينا سوى نمطين رئيسيين يقومان بالوظائف الحيوية الأساسية، ولعل الخلايا القراصية السطحية لواقيات السطح Pinacocytes هي أقرب هذه الأنماط الخلوية إلى مفهوم النسيج، حيث تلعب دورًا كبيرًا في إعطاء نظامية المناطق السطحية للإسفنج.

وكذلك من الخلايا الطوقية Choanocytes التي تعد الوحدة الأساسية في إجراء التبادل الغازي وأخذ المواد الغذائية وهضمها وتعد الخلايا الغدية (gland cells) وحيدة في عملية ربط في الحيوانات ومن الخلايا الثغرية (Porocytes) تنشأ المسؤولة عن تخليق النفق السهيفي (ostium) ومن الخلايا العضلية (Myocytes) منها تتكون أما الخلايا العضلية مرتبطة بالثقوب الرئيسية بالمنفذ الرئيسي العام Oscolum وتنظيم وظائفه

- ومن المفترش الميزنشيمي المتوسط خلايا متحولة تعرف باسم Sclerablasts أو الخلايا المولدة للأشواك لأنها مسؤولة عن إعطاء الأشواك وتسمى بذلك أيضا الخلايا تعرف باسم Spongioblasts تكون مسؤولة عن تكوين الإسفنجين وأخيرا تذكر الخلايا المعروفة باسم Archeocytes أو الخلايا البدائية التي تؤدي وظائف متعددة كهضم الطعام وإنتاج البويضات والنطاف.

+ فيزيولوجيا الإسفنجيات:

يتم إنجاز العمليات الفيزيولوجية في الإسفنجيات من قبل الخلايا وكل إجرائي تقريبا.

يأتي غذاء الإسفنجيات من مواد عضوية مميعة أو نباتية. تدخل هذه المواد مع تيار الماء الداخل عن طريق الثقوب الرئيسية ثم الجوف المتصل مع تيار الماء الداخل نتيجة ضربات السياط في الخلايا الطوقية. تتيح الحركة بتوجيه خلاياه السياط والتي تبدأ بالقاعدة متجهة نحو الفتحات الغذائية حيث تصل إلى سطح الخارجي للطوق حيث تتجمع هناك وتذهب إلى أسفل الخلايا، حيث تصل إلى السيتوبلازم وتشكل جوزي الفجوات الغذائية.

- تساهم الإنزيمات الهاضمة في عملية الهضم تماما كما أنها تساهم في عملية الهضم. وتتعقب الخلايا الأميبية في النسيج المتوسط دورا فعالا في عملية الهضم. كما أنها تساهم في توزيع الطعام من الخلايا الطوقية إلى بقية أجزاء الجسم. وتتكون أوعية خاصة للمواد الغذائية من خلية إلى أخرى.

- أما الإطراح والتنفس فيتمان بطريقة الانتشار Diffusion البسيط. وتعتمد على الفجوات الناضحة في الخلايا الأميبية والطوقية في إسفنجيات الماء العذب. أما البقايا الغذائية غير المهضومة فتتولى الخلايا الأميبية طرحها مع تيار الماء الخارج من الفتحة الرئيسية.

- ولما كان تيار الماء ذو أهمية أساسية في حياة الإسفنج، فقد أولته الدراسات المختلفة اهتماما خاصا، حيث تتباين أشكاله ظاهره المختلفة كأنية ومعدل تدفقه وكيفية مرور الماء المطروح الخ. ففي النمط السيكون، كما في كيس Scypha تدخل الماء ببطء وتسحبه بواسطة السوط الطرفية، فالفتحات الرئيسية، فالفتحات الداخلية لجدرانه، ثم إلى الفتحات الشعاعية وتسمى بالثقوب الداخلية (Apopyles) إلى الجوف الإسفنجي، وأخيرا عبر الفتحة الرئيسية (Oscolum) إلى الخارج. يكون سرعة خروج تيار الماء أكبر بكثير من سرعة

تحرك ضمة الحجرات وتزيد لأن الفتحة الزنبرية لواحدة أو اثنين قليل جداً حتى سوف لا يتم طرح كل الماء الموجود في الحجرات.

أما كمية الماء التي يمر الاسفنج يومياً فإنها تعتمد على الحجم، فقد ذكر Parker أن أحد الاسفنجيات الكبيرة والتي يشتمل على عدد من الفتحات الزنبرية يقوم بترشيح حوالي ١٠٠ لتر من الماء يومياً، وينظم التدفق المائي بواسطة انقباض واسترخاء الثقوب الشهيقية الفتحات أو الفتحات الزنبرية بتأثير الخلايا المضلية عموماً.

+ التكاثر عند الاسفنجيات Reproduction:

يظهر الاسفنج كلا من نظمي التكاثر اللاجنسي والجنسي، على وجه على أن الحيوان إذا قطع إلى جزئين أو أكثر كل جزء بقية الجسم، وإذا فصلت خلايا الحيوان عن بعضها تركت بعض الخلايا تجمعت وتمايزت وكونت حيواناً جديداً، فلو أخذنا قطعة اسفنج حي وفصلنا خلاياها فإن كل قطعة من الخلايا التي تحتفظ بالثقوب سرعان ما تتجمع مع بعضها وتكون كتلة جنينية من الخلايا تبدأ في النمو وتكون اسفنجاً جديداً.

في التكاثر اللاجنسي تكون طريقة البرعم هي الوسيلة الأساسية في ذلك، حيث تنفصل البراعم عن الأصل بعد أن تبلغ حجماً معيناً أو أنها لا تنفصل مطلقاً بذلك لتتحول إلى مستعمرات، وفي حين يحدث التكاثر في بعض أنواع اسفنج الماء العذب وبعض الاسفنجيات البحرية تكون براعم داخلية تعرف بالبريمات (Gemmules)، حيث تجمع عدد من الخلايا البدائية (Archeacytes) في النسيج المتوسط ثم تحيط بها وتفصلها عن بقية الأنسجة وعندما يموت الاسفنج تتحرر البريمات وتقاوم الظروف البيئية مهما كانت قاسية، ثم تتحرر بعد ذلك الخلايا البدائية صغيرة جاهزة للنمو لكونة جديدة، وتطور إلى اسفنجيات جديدة، تكون هذه البريمات في الصيف الجاف وتكثر في الشتاء كم تنشط البريمة فتنمو وتشكل اسفنجاً جديداً.

إن تكوين البريمات في اسفنجيات الماء العذب (عائلة Spongillidae) هو أيضاً كيف تواسم المتغيرة، والبريمات هي أيضاً ضرورية لاستمرار بقاء الجنس، ذلك أنه يمكن أن تنتشر بواسطة الطيور المائية أو تتعلق بالحيوانات، ولكن ما الذي يمنع البريمات من أن تفقس أثناء موسم التكوين مباشرة من بقايا كائن وجد أن بعض الأنواع تفرز غدد تنشط النمو البكر للبريمات فلا تنمو طالما بقيت في جسم الأم، كما أن أنواعاً أخرى تضع بريماتها في درجات الحرارة المنخفضة قبل أن تبدأ في النمو.

تتشابه البريمات في الاسفنجيات البحرية أيضاً كيف تعبر برد الشتاء.

أما في التكاثر الجنسي فإن معظم الاسفنجيات أحادية المسكن Monoecious

فيتم تكوين الخلايا والبويضات من الخلايا البدائية أو من خلايا مطوقة، وتكون النوعان في الاسفنج الواحد، إلا أنها تنضج في أوقات مختلفة، والنطفة لها رأس كبير يتكون من نواة طويلة، أما البويضة فكبيرة جدًا، وتلتصق البويضة في النسيج المتوسط، وتطور ضدها، ثم يتهيأ أخيرًا لتاجها إلى الجوف الاسفنجي وجنبه إلى الخارج عبر الفتحات الزفيرية، وتختلف تلك الرقة في الحيوانات الاسفنجية المختلفة، وتميز اسفنجيات وحيدة الجنس (Monoecious) أو خنثى Hermaphradite أي تحتوي كلا من خلايا الجراثيم الذكرية والأنثوية في نفس الفرد، واسفنجيات أخرى ثنائية الجنس (Dioecious) أي منفصلة الجنس.

تطور الخلايا المنشئة إما أن تقوم ببعض الخلايا المحولية للتغذية عليها، أما بأن تحاط بعدد من هذه الخلايا المحولية التي تؤدي نفس دور التغذية أيضًا.

تنتقل النطفة من اسفنج إلى آخر مع تيار الماء، ويدخل النطفة إلى الجيرة ذات الياقة عن طريق فتحة في قلب دسم، وبعد ذلك يحدث انشطار بواسطة النطفة مع البويضة، وتتكون البويضة المخصبة، ثم تخرج النطفة عبر الفتحات الزفيرية، وتتم عملية الإخصاب.

التشكل الجنيني في الاسفنجيات Embryology:

إذا درسنا ذلك في الجنس Sycha نجد أن النطفة انقسامات عمودية تطرأ على البويضة المخصبة، فتقسمها إلى عدد من الخلايا تأخذ في مجموعها شكلاً هرميًا، ثم يحدث انقسام رابع أفقي لهذه الهرم، فينفصل عليه صفيحة من نهاية كل من الخلايا الهرمية، أي يتشكل لدينا طبقة من ثمانية خلايا كبيرة، تعلوها طبقة من ثمانية خلايا صغيرة.

ترتيب هذه الخلايا حول فراغ مركزي، تحلله ما يذكرنا بمرحلة الجنين الأصلي أو الأصل الأجوف (Blastula)، ويلاحظ هنا أن الخلايا السفلية الكبيرة تأخذ شكلاً هرميًا وتكبر تدريجيًا بينما تنقسم الخلايا الصغيرة وتشكل سياطًا تغطي معظم التجويف المركزي، ويسمى الجنين في هذه المرحلة بالجنين الأصلي ذي الفم (Stomatoblastula)، وذلك لاحتوائه على فتحة صغيرة بين خلايا تنفتح على التجويف المركزي، وتكون الجنين مبدأ تدلي بعض الخلايا الأمامية بهدف التغذي عليها.

يلي ذلك مرحلة ينقلب فيها الجنين على نفسه فالداخل يخرج خارجًا والعكس، فتصبح السياط متجهة نحو الخارج، ويسمى الجنين الجنين الأصلي الطرفي Amphiblastula ثم يعاني هذا الجنين انحناءً يسمى مولدًا من طبقتين من الخلايا بينهما طبقة متوسطة، وتتميز من الخلايا المغذية (المخصبة) وتظهر جسم النطفة البعيد الفتحة الزفيرية وتشكل الأوعية الأقنية.

من أهم الصفات الإسفنج على تجديد (Regeneration) فأي قطعة منه تكون على قيد الحياة يمكن أن تنمو إلى فرد جديد، وقد استغلت هذه الظاهرة اقتصادياً إذ عمت بعض البلدان إلى تربية هذه الحيوانات في مناطق جزرية مخصصة وذلك بقطع أجزاء هائلة من قطع الإسفنج نفسه.

تصنيف الإسفنجيات Phylum: Porifera

إن التصنيف التالي للإسفنجيات والمبني على خصائص جرمية أفرادها بالغة يشمل الآن بشكل واسع، وعلى أنه لا يزال يواجه بعض الاعتراضات، كثيراً ما طغت عليه التصانيف التي تقتصر على الخصائص الخلوية والتطور الجنيني لمعظم الحيوانات. ولذلك سنشير إلى مثل هذه التصانيف عند الحاجة إليها.

تقسم شعبة الإسفنجيات إلى ثلاث شعبتين هما:

أولاً: ثلاث شعبة الإسفنجيات العارية Subphylum Nuda

ثانياً: ثلاث شعبة الإسفنجيات الهلامية Subphylum Gelatinasa

أولاً: ثلاث شعبة الإسفنجيات العارية Subph: Nuda

عبارة عن إسفنجيات لا تحتوي بشرة حقيقية، وهي هياكل تتكون إما من ألياف بروتينية تركب على الخارج من شبكة داعمة من الخيوط الكيتينية، ولا توجد فيها طبقة هلامية، مثل طبقة الإسفنج الاستحمامي Class Hexactinellida

وهي أيضاً هي طبقة إسفنجيات سداسية الأشعة، وتتكون من أشواك سداسية المحاور، وتكون الهيكل من تركيب من أشواك سداسية المحاور، وتكون جميع الأشواك منفصلة أو تتحد فيما بينها لتكون شبكة.

توجد الخلايا الطوقية في فتحات الحجرات التي تكون إما جيبية أو أنبوبية، والظاهر الطرفي يكون المناطر من الإسفنجيات عموماً شعاعياً وتكون أشواكها الكبرى (Megascleres) جميع سداسية المحاور، ضمن المحاور يمكن أن تكون مستقيمة أو منحنية، الكثير منها الآخر، بينما توجد في أشواكها الصغيرة (Microscleres) على شكل كبير، ينتمي إلى هذا الصف رتبتين:

١- رتبة جامدات المحاور السداسية Order Hexasterophora:

تكون أشواكها الصغيرة جميعها سداسية المحاور عند قاعدتها، وظائف الخراطيم صغيرة من الأشواك الكبيرة أو أنها ذات زوايا متشعبة، ومن أهم أمثلتها الإسفنج المسمى Euplectella واسمه العلمي (Venus flower basket) أزهار فينوس، والذي تتحد فيه الأشواك لتكون شبكة تعرف aspergillum

٢ رتبة حاملات الأجراس الطرفية order: Amphidiascaphaca
تكون أنواعها الصغيرة جميعها ذات أجراس طرفية مسرعة مثل الجنس Pheronema
والجنس Hyalonema.

ثانياً: تحت شعبة اللاسفنجيات الملاصقة Sub phylum: Gelatinosa
اسفنجيات محاطة بطبقة سطحية من النسيج الظهاري ٥ وذات طبقة هلامية متوسطة
تحتوي على الخلايا الجوالة أي كمثل ماكنا أنياه من نسيج متوسط بين نسيجين. يعامل بعض
المصنفين على أنها شعبة قائمة بذاتها بينما يتجه بعض المصنفون آخرون إلى اعتبارها
أحد أصناف الاسفنجيات الكلسية Class Calcarea
اسفنجيات ذات هيكل كلسي يتركب من أشواك قد تكون أحادية أو ثلاثية أو رباعية المحاور
وتعيش جميع هذه الاسفنجيات في المياه ذات المياه الضحلة وتتميز ببساطة تركيبها.
توجد عدة وجهات نظر لتصنيف هذا الصف. سنعرض وجهتي نظر متباينتين للتصنيف:
التصنيف الأول هذا قائم على أساس تفريع الخلايا الطوقية في الاسفنج وتنقسم كما:
أ رتبة الاسفنجيات متباينة الجوف order: Heteracoela:
اسفنجيات بسيطة ذات تجويف مركزي رئيسي مبطن بالخلايا الطوقية وحجرات الجسم.
وهي تشمل من أهم أمثلتها الأجناس: Ascyssa ٥ Leucosolinea ٥
Clathrina ٥ Dendya.

ب رتبة الاسفنجيات متباينة الجوف order: Heteracoela
يكون جدار الجسم فيها ثخيناً وليس بطن الجوف الاسفنجي فيها مبطناً بالخلايا الطوقية وإنما بخلايا
طلائية بسيطة بينما يقتصر وجود الخلايا الطوقية على الحجرات مثل أمثلتها:
الجنس Sycon (=) Scypha ٥ Pteronema ٥ Grantia ٥
Minchinella ٥ Leucetta ٥ Leucascus ٥ Leucilla.
ثم أعقب التصنيف السابق لصف الاسفنجيات الكلسية تصنيف آخر أعتبر
معمولاً أكثر حداثة وضعه بيانت Hartman (١٩٥٨) اعتمد فيه بشكل أساسي
على خصائص الخلايا وعلى النطور الجنيني والذي بناء عليه تصنف أفراد الرتبتين
السابقتين في كتب مختلفة.
آ رتبة Calcinea:
حيث تكون الخلايا الطوقية فيها ذات نواة قاعدية ٥ وينعدم الارتباط في
هذه الخلايا بين البوط والنواة. تشبه في هذا الباراشيمولا Paranchymula
وهي جرثومة بين الخلايا الزرقاء والتي تعيش متشاركة مع هذه الخلايا الطوقية البسيطة تشكل غذاء أو

(11)

كلة كشفة هي الورقية الداخلية) جميع الأنواع أو بعضها ذات أشواك ثنائية الجانب
ويكون بعضها مستديرة الزوايا في الأسفنج المثبت حديثاً في بداية تطور الجنين للورقة
ويتوجب كذلك أشواك مجوفة أو لا توجد منها على الإطلاق.

أ- رتبة Pharentranida:

تألف هيكلها من أشواك رباعية المحاور متحدة بعضها بواسطة ملاط كلسي، أما أنابيب
تغذيتها فكلسية حيث أشواكها تعالج أيضاً من الوجه الداخلي على أنابيب كتامية
من أمثلتها الجنس Minchinella والجنس Petrobiona.

ب- كتامية Calcaronea:

هنا تكون الجنين بالطريقة ذات نواة حيث ينبعث الوطء مباشرة من هذه النواة الورقية
فيأخذ النمط الأمفيبلاستولي (Amphiblastula) أي لأصل الأجوف الطرفي والذي
يحتوي على أشواك ثلاثية المحاور وكبيرة الزوايا المحورية في غير متساوية وعادة
تكون محورها من الثلاثة محاور على استقامة واحدة بحيث يقع في المستوى السهمي (Sagittal).
والأشواك أحادية المحور كبيرة موجودة عادة وهي أول ما يظهر في الأسفنج حديثاً لتشكل.

- رتبة Leucosolenida

أسفنجيات بطيء جوفي بالخلايا الطوقية لا تشتمل على قشرة حقيقية من أمثلتها الجنس
Ascyssa والجنس Leucosolenia الذي يعتبر نمطه الجنس مثالاً واضحاً إذ
تتوكل على سطح الأسفنج بأعم كونه جوفي الداخلي متصدع الجوف الأسفنجي بفتح ثم تأخذ
شكل إبريق بالتضيق متفصل وتتشكل الفتحة الزفيرية من مطلع الانفصال بينما يتثبت من زيته بقاعدة.

- رتبة Sycettida

لا يطبق جوفي الأسفنج بالخلايا الطوقية إلا بقرب وجودها على الحجرات فقط. تكون على
قشرة متصدعة عادة من أمثلتها Sycettidae من أمثلتها:
الجنس Grantia والجنس Leucilla (Sycon = Scypha).
+ الجنس Scypha يعتبر مثالاً تقليدياً لدراسة أسفنجيات متفصل تلال فيه:
يعيش الأسفنج إما أن يكون عن البراعم الضئيلة متشاكلة الصنوبر وكلما أن يكون
مفرداً أو بشكل عناقيد أو بشكل متفرع بالتركيم وتأخذ شكل مزهرية (Vase)
ويتراوح طوله بين 1 إلى 10 سم، تتوضع فتحة الجوف الفتحة الزفيرية ويكون جاهلة كرة
من الأشواك المستقيمة كما يبرز الأشواك أيضاً من مختلف أجزاء الجسم ما يعطي هذا
الحيوان مظهراً شوكياً أو شعراً لذلك وجد شيء خاص عنه وهذا ما يميزه من الجنس
الآخر Grantia لأنه يمكن بينهما خلط في تمييز عن أنهما يكون شيء غطائي خاص.

أيضا في الجنس Scypha تمتلئ الثقوب الشعرية (Ostia) كل السطح الخارجي وتفضي إلى القنية الشعرية (Incurrent canals) التي تنتهي مسدودة بجوار الجوف الإسفنجي الذي ينطلق منه باتجاه السطح الخارجي قنوات شعاعية (Radial canals) وتعرف بالجزء ذات البطانة السوطية. يتم الماء المشبع بالأكسجين من الجوف الإسفنجي بالثقوب الداخلية (Apopyles) ومرتبط القنية الشعرية مع القنية الشعاعية بواسطة الثقوب الخارجية والتي تسمى مجازا بالقنية الواردة (Prosopyles) وهي عبارة عن فراغات بين خلوية وليست أقنية حقيقية كما في الخلايا القريبة لثقوب الداخلية السوطية. الجوف الإسفنجي هنا مبطن بخلايا رقيقة مسطحة أحيانا بشرية، أما القنية الشعاعية فتبطنها الخلايا الطوقية من جميع نواحيها القنية الشعرية مبطنة بالأسواك وبعض الخلايا. من النوع Pinacocytes يشغل جدار الجسم على عدد كبير من الأسواك الرعائية التي تلعب دورا في عملية الأخذ الرجوعي مع الإسفنج وتكون ثلاثة أنماط مزودة لأسواك

١) أسواك حرة أحادية الجوار ٢) أسواك طويلة أحادية الجوار

٣) أسواك ذات نهاية لجامية ٤) أسواك متعددة لجامية

تتوجع هذه الأسواك أصلا من الخلايا المولدة للأسواك (Scleroblast) وتسمى الطبقة المتوسطة في الجسم بالميزنشيم (Mesenchym) وهو عبارة عن كتلة هلامية عنيفة جسمه تحتوي على أسواك مختلفة وخلايا حرة تؤدي وظائف متعددة رعائية وتغذية

يتغذى Scypha على الجزيئات العضوية والمتعضيات الصغيرة الموجودة في الماء والتي تدخل جسمه عن طريق الثقوب الشعرية، كما تأتي ضربات السياط في الخلايا الطوقية ثم عبر القنية الواردة مرورا إلى القنية الشعاعية التي تحملها إلى الجوف الإسفنجي، وأخيرا عبر الفتحة الرئيسية.

يتم الهضم لدى Scypha ضمن الخلايا الطوقية التي تحيط بالمتعضيات لغذائية وتشكل جويزات غذائية، أما بقايا المواد المهضومة فتنتقل بالانتشار وكذلك عن طريق الخلايا الحرة أما التنفس فيكون بالانتشار البسيط للأكسجين من الماء ويتم طرح النواتج الكربونية عن طريق الماء عبر الجوف العنوي ويتم طرح الفضلات الأخرى كذلك مع تيار الماء خارجا عبر الفتحة الرئيسية.

يتم التكاثر لدى الجنس Scypha بالطريقة اللاجنسية والجنسية حيث يتم في الأول منها تكاثر بالبرعم حيث تظهر عدة براعم صغيرة عند قاعدة الإسفنج البالغ وتكبر في الحجم وهي إما أن تبقى لاصقة بجوار الإسفنج مشكلة بذلك مستعمرة أو أنها تنفصل ثم تستقر في مكان آخر.

أما التكاثر الجنسي فيتم بتشكيل البويضات والنطاف التي تشتق أصلا من الخلايا البينية (archeocytes) أو من بعض الخلايا الطوقية (Choanocytes) ويكون هذا

الاسفنج وجميع الكم (monaccious) أي يشكل نوعا بحريا القاعدة يشبه في
غير البذور. تتطور البيضة الملقحة الجنين في نسيج المتوسط ويعود في الأنثى لشاعية ثم
تخرج بعد ذلك اليرقة كاملة السباحة صغارها ثم تسقط إلى القاع حيث تثبت وتنمو الاسفنج الأول.

٢- صف الاسفنجيات الغروية Clas Demcspongiae

تألف الهيكل من إبر أو ألياف مرنة من مادة الاسفنجين أو
من كليهما معا. الأنواع فيه ليست سابحة الجاور، وتتباين في أنواع كبيرة وأخرى
صغيرة. يضم هذا الصف أكبر عدد من الأنواع في الاسفنجيات بما فيها اسفنج الحمام الناعم.
الاسفنجيات الغروية كلها بحرية ما عدا عضو واحد Spongillida فإنها تعيش في
المياه العذبة.

يضم هذا الصف ثلاث تحت صفوف:

أ- تحت صف الاسفنجيات ذات الأنواع رباعية المحاور Tetractinellida:
الأنواع رباعية المحاور، لا تحتوي على مادة الاسفنجين كما أنها قد تفقد الأنواع أحيانا،
وتكون شرنق الخارجية كثيفة وتطير الأعمار مثبتة بخصلات الشعيرات وسيقان.

١- رتبة الاسفنجيات الخاطية Myxospongida:
يتميز بسيطة الأنواع محدودة وليست ذات مجرى مع طبقة رقيقة تثبت لاطئة في
أماكن استنادها وتوجد كل خاطية من جنس Halisarca ومنه النوع H. dujardini الذي
يعيش على الرمل ويعيش على الاسفنج الحمراء والجنس Oscarella والجنس
Bajulus والجنس Hexidella.

٢- رتبة Carnosa
يصعب فيها تمييز الأنواع الكبيرة والصغيرة بشكل كبير من جنس Plakortis.

٣- رتبة Choristida
ذات أنواع رباعية المحاور، يكون أحد المحاور طويلا جدا، ويحمل في نهاية المحاور الثلاثة
الباقية تكوينات خاصة مختلفة تشكل الهيكل العرياة الاسفنجية، وتكون التمييز واضحا بين
الأنواع الكبيرة والأنواع الصغيرة ومنها الأجناس Craniella, Ancorina, Thenea.

ب- تحت صف الاسفنجيات ذات الأنواع أحادية المحور Monaxonida:
يضم تحت الصف هذا أكثر الاسفنجيات شيوعا، الأنواع الكبيرة أحادية المحور وقد تحتوي
هذه الاسفنجيات مادة الاسفنجين (Spongin) وتحت الرتب التالية:

١- رتبة Hadromerina
تشمل أنواعا كبيرة على عدة من أحجام متنوعة، أما أنواعها الصغيرة فتكون شكل إبر معزلة

أو الطحلب الأخضر المزرق الإسفنجيات على عادة الإسفنجيم من أشكال
الجنس Suberites والجنس Poterion والجنس Tethya ذو الشكل الكروي
والذي يتميز بإعطائه براعم عديدة لا تعرف وظيفتها لأنها لا تشكل منابع جديدة
والجنس Cliona حيث يوجد C. celata المعروف بلونه الأصفر لذلك كثيراً ما يسبب
الإسفنج الفوسفوري وتتميز أفراده الفتية بقدرتها على الحفر في الصخور الكلسية أو مواقع
الرخويات حيث تشكل انتفاخاً تعيش فيه.

٢- رتبة Halichondrina
تشكيل أسفنجي أشواكي الكبير بعيناً أو أكثر تحتوي على كمية قليلة من الإسفنجين
من أشهر الجنس Halichondria.

٣- رتبة Poecilosclerina
تشمل هذه الرتبة على الغالبية العظمى من الإسفنجيات الغروية أشواكها الكبيرة ذات نوعين
أو أكثر وهي توزع جيدة، وتتجدد مع بعضها البعض بواسطة البراعم من مادة الإسفنجين
وغالباً ما يتميز من الجنس أنماط الأشواك الصغيرة فيكون أسفنج عدة أنماط من أشكاله
هذه الرتبة: الجنس Myxilla والجنس Esperiopsis.

٤- رتبة Haplosclerina: رتبة وحيدة الأشواك
تكون جميع أشواكها الكبيرة من نمط الرمح تتوزع في كل الأجناس بدءاً من نمط مركزي
قد تفقد الأشواك الصغيرة أو تنقص وتحتوي على مادة الإسفنجين من أشكالها
الجنس Spongilla المثل لعائلة Spongillidae التي تتميز بوجود ما لا تقليباً الصفة
الإسفنجيات الغروية التي تعيش في المياه العذبة. تعيش عادة في المياه النقية ذات
البرودة الجيدة في البحيرات والجداول حيث تثبت على الأطراف الغاطسة وتشكل نباتاً
أخضر غير منتظم تقوم بإضافة أفراد صغيرة أو بنية مع أنها بعض أنواعها ذات بقع
أخضر بسبب وجود الطحالب بعضها. كل أفرادها تفتقد إلى النمط الهيكلي.
يحتوي النوع Spongilla lacustris من أشهر إسفنجيات المياه العذبة وأكثرها
شيوعاً يتكون على هيئة تفرعات أصبعية الشكل وتتميز عادة بلونه الأخضر.
تنتشر إسفنجيات المياه العذبة بشكل أوسع في أواسط الصيف مع أنها بعضها يتكون في
فصل الشتاء. تموت معظمها وتشكل في فصل الخريف غالباً البراعم التي درسناها سابقاً
والتي تكون أشد مقاومة للظروف السيئة كالجفاف أو البرودة لعدة أشهر والتي يعطي منها
نجم إسفنجيات جديدة.

ج- تصنيف الاسفنجيات المرنة Keratosa

تتألف هيكلها بشكل أساسي من مادة الاسفنجين وتضم هذه الأنواع التي تشمل معظم الاسفنجيات على أهم الأنواع التجارية وخاصة اسفنج الحمام الذي يعرف منه النوع Spongia officinalis من منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط. ومن الأمثلة أيضاً اسفنج الطبخ Hippospongia communis ذو الغدف الأدمي الثخين ويكون الهيكل من ألياف دقيقة وهذا اسفنج Phyllospongia ذو الشكل الورقي. وكذلك الجنس Hircinia الذي يضم بعض أنواعه إلى أحجام كبيرة كالنوع H.gigantea الذي يصل طوله إلى حوالي ٥٠ سم.