المحاضرة السادسة

Division : Chlorophyta

Class : Charophyceae (الطحالب الكارية)

Order : Charales

المميزات العامة :

1- تعد هذه الطحالب حلقة وصل بين الطحالب الخضراء و الحزازيات وتتواجد بشكل كبير في المياه العذبة مع وجود عدد قليل من الأنواع في المياه المويلحة ، كما لوحظ تواجدها بصورة شائعة في قاع البحيرات الصافية .

2- الكثير من افراد هذه الرتبة تكون متكلسة بشكل كبير كما في طحلبي الـ *Chara* و *Nitella* وذلك نتيجة ترسب كربونات الكالسيوم على اجسامها في المياه الحاوية على نسبة عالية من ايونات الكالسيوم لذلك تعرف افرادها أيضاً بالحشائش الحجرية Stone worts .

3- يتألف جسم النبات في افراد هذه الرتبة من محور يتميز الى عقد Nodes و سلاميات Internodes ويبرز من كل عقدة تفرعات سوارية تتألف من عدد من الخلايا والتي تكون اغلبها محدودة النمو اما منطقة السلامية فتتألف من خلية واحدة متطاولة .

4- النمو في الطحالب الكارية من النوع القمي حيث يحدث بواسطة خلية قمية شبيهة بالقبة والتي تنقسم عرضياً مكونة خليتين بنويتين الخلية البنوية العليا تمثل الخلية المنشئة للعقدة Nodal initial والتي تعطي عند النضج خلايا العقدة اما الخلية السفلى فتمثل الخلية المنشئة للسلامية Internodal initial والتي تعطي خلية السلامية المتطاولة .

5- يثبت النبات نفسه بالوسط الذي ينمو عليه بواسطة تفرعات أحادية الصف متعددة الخلايا تبرز من اسفل النبات تعرف باشباه الجذور Rhizoids .

6- التكاثر الجنسي من النوع Oogamous ويطلق على عضو التكاثر الذكري بـ Globule ، اما عضو التكاثر الانثوي فيعرف بـ Nucule مع وجود خلايا عقيمة تحيط بكلٍ منها وتتواجد تلك الأعضاء التكاثرية في منطقة العقد Nodes محمولة على التفرعات الجانبية ، كما ينعدم التكاثر اللاجنسي في افراد هذه الرتبة .

7- يحدث التكاثر الخضري بواسطة تكوين عدد من التراكيب الخضرية التكاثرية على جسم الطحلب الام وتشمل :-

- تراكيب بصيلية الشكل تنشأ على اشباه الجذور Bulbils ثم تنفصل لتنمو الى نبات جديد .
- تراكيب نجمية الشكل amylum stars تنفصل من العقد السفلية للطحلب الام تحتوي على مواد نشوية مخزونة .
- تراكيب خيطية الشكل Protonema تنفصل من العقد السفلية للطحلب الام .

تتشابه الطحالب الكارية مع الطحالب الخضراء بالصفات التالية :-

1- الجدار الخلوي السليلوزي
2- الغذاء المخزون يكون بشكل نشا
3- الصبغات التمثيلية المتمثلة بكلوروفيل a و b و β-carotene وبقية الصبغات الزانثوفيلية الموجودة في بقية الطحالب الخضراء

وتختلف افراد هذا الصف عن الطحالب الخضراء بالصفات التالية :-

1- جسم النبات يتألف من محور قائم يتميز الى عقد وسلاميات وتخرج من منطقة العقد فروع جانبية محدودة النمو تعرف بالاوراق Leaves وتستطيع طحالب هذه المجموعه تثبيت نفسها بالوسط الذي تعيش عليه بواسطة أشباه جذوربسيطة
2- اعضاء التكاثر محاطة بنسيج عقيم
3- تختلف الامشاج الذكرية Anthrozoid والامشاج الانثوية عن مثيلاتها في الطحالب الخضراء والتكاثر الجنسي من النوع البيضي Oogamy
4- تنمو الزايكوت لتعطي طور خيطي Protonemal stage الذي ينمو فيما بعد الى نبات بالغ .

وتتشابه الطحالب افراد هذه الرتبة مع الحزازيات في كل مما يأتي :

1. الشكل الخضري المتمثل بالمحور القائم والتفرعات السوارية الشبيهة بالاوراق واشباه الجذور البسيطة .
2. الاعضاء التكاثرية متعددة الخلايا وتحاط بخلايا عقيمة .
3. لا تنتج كل منها الابواغ السابحة Zoospores .

طحلب *Chara* :-

1- هذا الجنس واسع الانتشار في العالم و ذو رائحة غير مرغوبة تشبه رائحة البصل لاحتوائه على مركبات الكبريت .

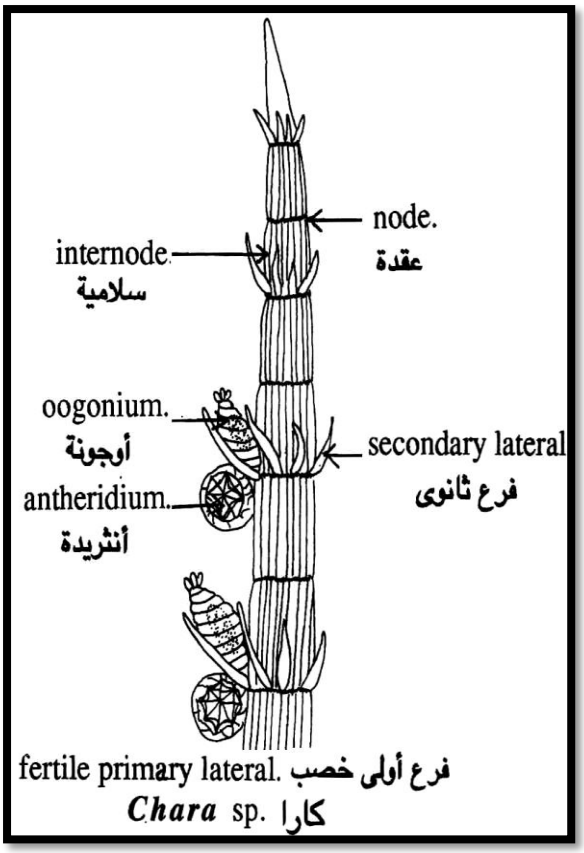
2- ينمو هذا الطحلب على القاع الطيني او الرملي لمياه البرك و البحيرات و المستنقعات و الاهوار ويتواجد بكثرة في المياه التي تحتوي نسبة عالية من كاربونات الكالسيوم .

3 - يتكون الثالوس من محور قائم متفرع يتراوح طوله من 5 - 110 سم يتميز الى عقد وسلاميات وتتكون العقدة من عدة خلايا تضم خليتين مركزيتين محاطة بواسطة عدد من 6 إلى 12 خلايا محيطية، اما السلامية عبارة عن خلية واحدة مستطيلة اسطوانية الشكل كما في طحلب *Nitella* اما في طحلب *Chara* فتحاط خلية السلامية بمجموعة من الخلايا القشرية المتطاولة . تخرج من منطقة العقد أفرع جانبية محدودة في نموها ، تترتب في وضع سواري هذه الفروع يطلق عليها أحيانا أشباه أوراق ، والتي ربما تتمايز في بعض الأنواع الى عقد وسلاميات شبيهة بالمحور الأصلي إلا أنها محدودة النمو، ومن إبطها تخرج على مسافات ليست منتظمة أفرع جانبية طويلة غير محددة النمو كما توجد اذينتين على جانبي قاعدة الفرع الجانبي .

وتتواجد أعضاء التكاثر الجنسي Oogonium و Antheridium عند العقد ويثبت النبات نفسه في المكان الذي يعيش فيه بواسطة تركيب معقد من اشباه الجذور البسيطة التي لاتتمايز الى عقد وسلاميات .

4 - النمو من النوع القمي .

5 -التكاثر الجنسي من النوع Oogamous ، التكاثر اللاجنسي معدوم ، اما التكاثر الخضري فيتم بواسطة تكوين التراكيب الخضرية التي تشمل التراكيب البصيلية الشكل Bulbils والتراكيب النجمية Amylum stars والتراكيب الخيطية Protonema .



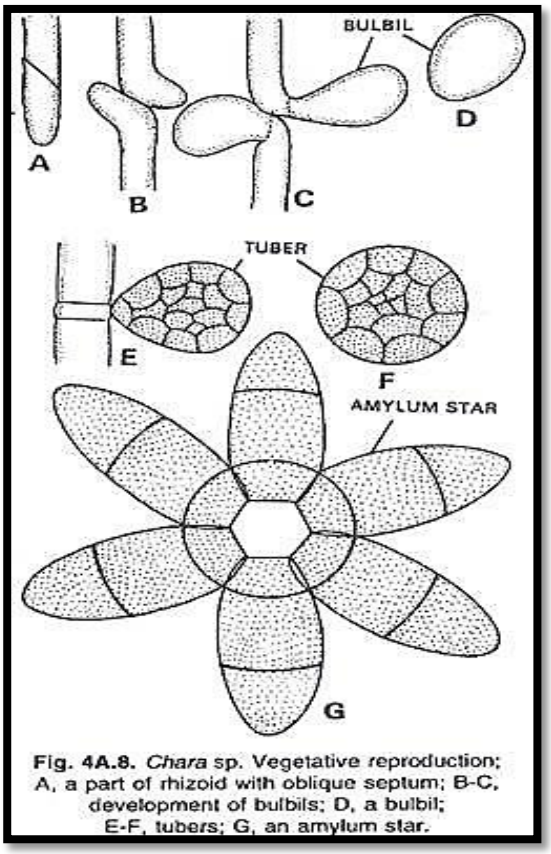


Fig. 4A.8. *Chara* sp. Vegetative reproduction; A, a part of rhizoid with oblique septum; B-C, development of bulbils; D, a bulbil; E-F, tubers; G, an amylum star.

طرق التكاثر الخضري في طحلب *Chara*

تركيب خلية العقدة في طحلب الكارا Nodal cell

تمتاز خلايا العقدة بكون السايتوبلازم كثيف ويملأ كل الخلية ولا وجود للفجوة المركزية وينتشر في السايتوبلازم عدد من البلاستيدات القرصية الشكل تنعدم فيها المراكز النشوية وتتواجد أيضاً نواة واحدة متعددة النويات .

تركيب خلية السلامية في طحلب الكارا Internodal cell

يتميز السايتوبلازم الى منطقتين السايتوبلازم الخارجي Exoplasm ويكون ساكن والسايتوبلازم الداخلي Endoplasm الذي له حركة دورانية ، النواة مفردة مطمورة في السايتوبلازم قد تصبح متعددة في الخلايا الناضجة ، البلاستيدات قرصية الشكل تنتشر في السايتوبلازم المحيطي وللخلية أيضاً فجوة مركزية كبيرة .

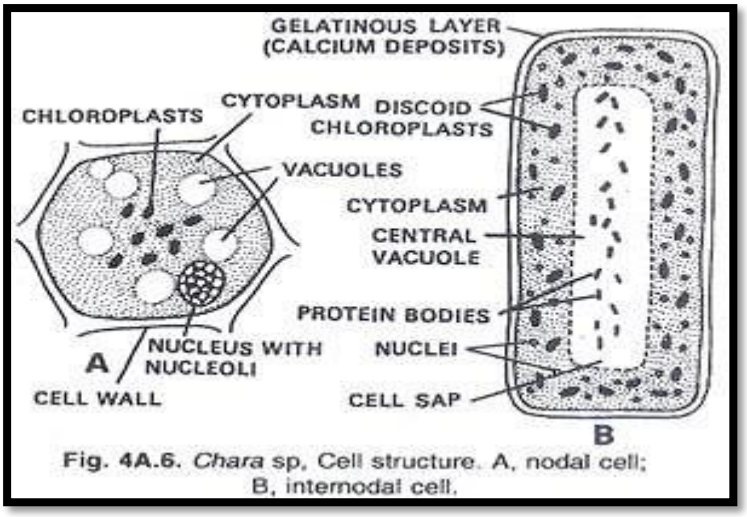


Fig. 4A.6. *Chara* sp, Cell structure. A, nodal cell; B, internodal cell.

تركيب خلية العقدة و السلامية

عضو التكاثر الانثوي Nucule

تعمل احد الخلايا السطحية للعقدة كخلية منشئة للـ Globule و Nucule اذ تنقسم بواسطة جدار عرضي الى خليتين احدها تعمل كخلية منشئة للـ Globule والأخرى كخلية منشئة للـ Nucule .

تعاني الخلية المنشئة لعضو التكاثر الانثوي عدة انقسامات منتجة عضو التكاثر الانثوي الذي يتميز بكونه بيضوي ومتطاول ويقع الى الأعلى من عضو التكاثر الذكري ويكون محمول على حامل قصير وتقع في المركز Oogonium الحاوية على بيضة واحدة وتحاط Oogonium بمجموعة من الخلايا الملتفة وتسمى Tube cells او Cover cells ماعدا قمة العضو الانثوي حيث يحاط بخمسة خلايا تعرف بالخلايا التاجية Coronal cells بينما يبلغ عددها في طحلب *Nitella* عشرة خلايا.

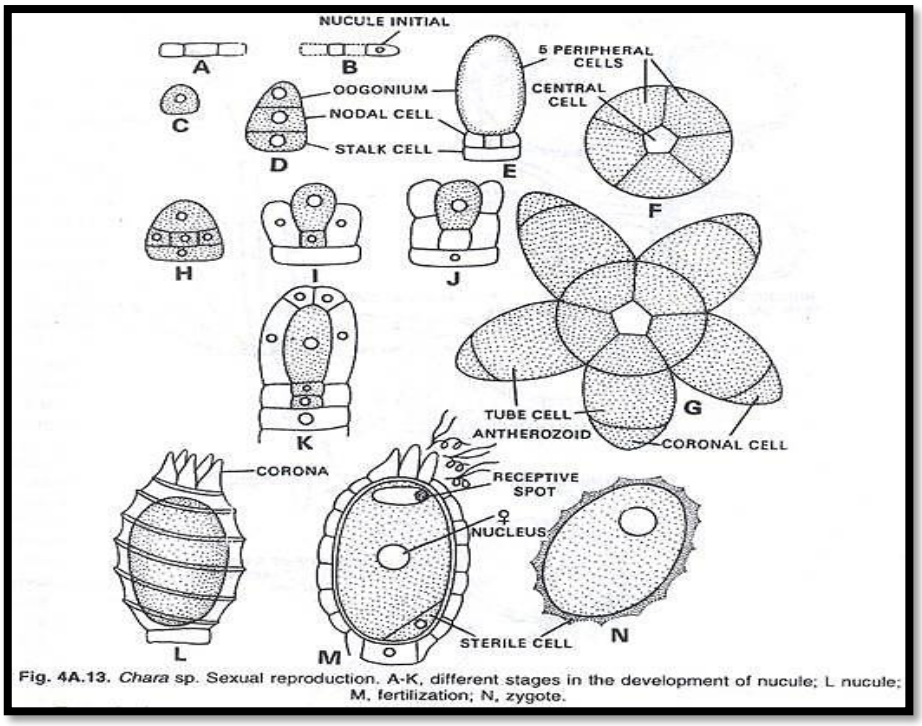


Fig. 4A.13. *Chara* sp. Sexual reproduction. A-K, different stages in the development of nucule; L nucule; M, fertilization; N, zygote.

مراحل تطور عضو التكاثر الانثوي Nucule

عضو التكاثر الذكري Globule

تنقسم الخلية المنشئة للـ Globule بواسطة جدار عرضي الى خليتين الخلية السفلى لا تعاني انقسامات وتمثل السويق الحامل للـ Globule اما الخلية العليا فتعاني عدة انقسامات طولية وعرضية مكونة 24 خلية تترتب بهيئة كرة تمثل الخلايا الثمانية الخارجية خلايا القشرة او الدرع تعرف بـ Shield cells اما الخلايا الثمانية الوسطية فتعرف بـ manubrial cells اما الخلايا الداخلية فتعرف بـالخلايا الرؤيسية الأولية primary capitulum cells تصبح الخلايا الخارجية متوسعة وعريضة اما الخلايا الوسطى تصبح شعاعية ومتطاولة اما الداخلية فتترتب بشكل متراص لبعضها البعض في مركز الـ Globule تعطي فيما بعد خيوط الانثريدة Antheridial filament ، وكل خلية في خيط الانثريدة هي عبارة عن Antheridium تعطي كل منها مشيج ذكري مفرد .

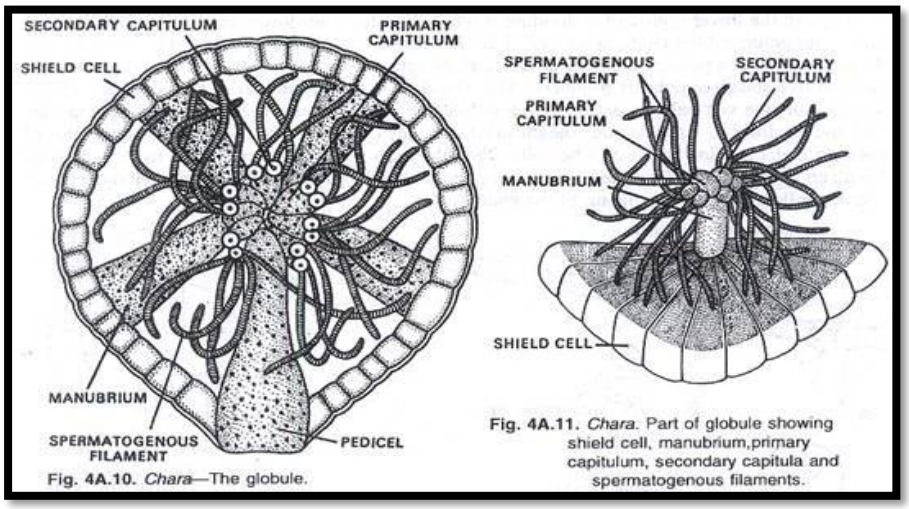


Fig. 4A.10. *Chara*—The globule.

Fig. 4A.11. *Chara*. Part of globule showing shield cell, manubrium, primary capitulum, secondary capitula and spermatogenous filaments.

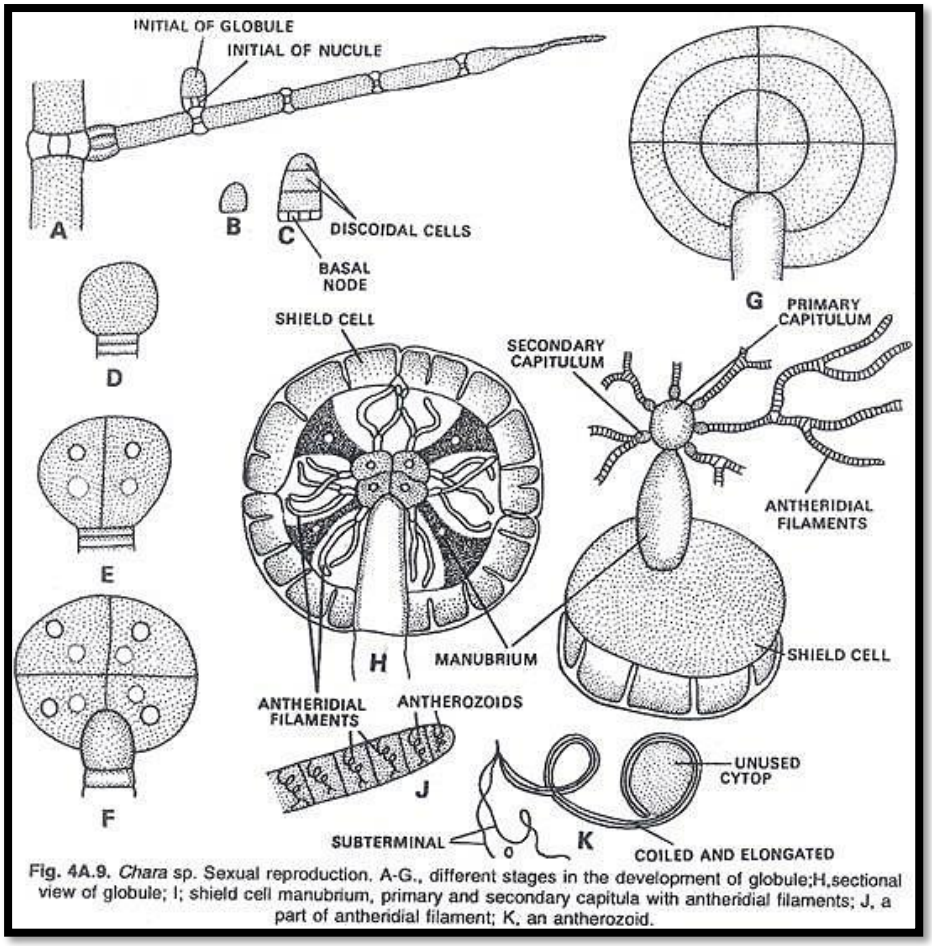


Fig. 4A.9. *Chara* sp. Sexual reproduction. A-G., different stages in the development of globule;H,sectional view of globule; I; shield cell manubrium, primary and secondary capitula with antheridial filaments; J, a part of antheridial filament; K, an antherozoid.

مراحل تطور عضو التكاثر الذكري Globule

عملية الاخصاب Fertilization

يتغير لون Globule عند النضج من الأصفر الفاتح الى البرتقالي المحمر اذ تنفصل خيوط القشرة الخارجية عن بعضها عند النضج وتتكشف الخيوط الانثريدية لتتحررمنها الامشاج الذكرية الحاوية على سوطين غير متساويين بالطول تسبح باتجاه Nucule حيث عند نضج الـ Nucule فان خلايا القشرة الملتوية التي تقع اسفل الـ Coronal cells تنفصل الواحدة عن الأخرى ثم تدخل الامشاج الذكرية عن طريق تلك الفتحات المتكونة الى Oogonium لتتكون البيضة المخصبة ويكون لون الـ Nucule بعد عملية الاخصاب بني مائل الى الاسود تحاط البيضة المخصبة بجدار سميك وتمر بفترة سكون ثم تعاني بعد ذلك انقسام اختزالي وتنكشف فيما بعد الى طور خيطي اولي ينكشف هو الأخر ليكون طحلب جديد .

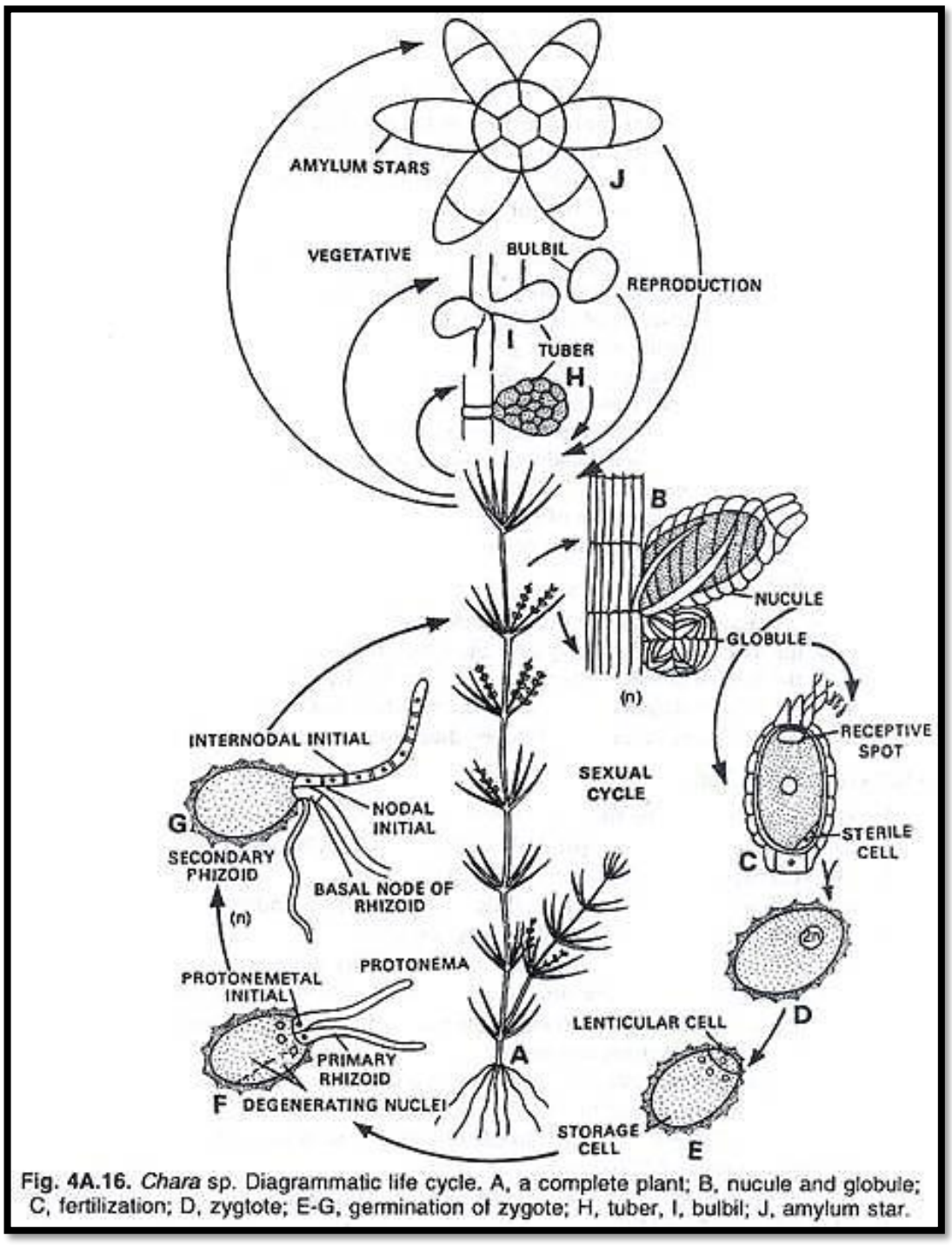


Fig. 4A.16. *Chara* sp. Diagrammatic life cycle. A, a complete plant; B, nucule and globule; C, fertilization; D, zygtote; E-G, germination of zygote; H, tuber, I, bulbil; J, amylum star.

دورة حياة طحلب الـ*Chara*