

Lichens

الأشنيات

مقرر الاشنيات (حق ٨ ٣٤)

اعداد

د. رباب العماوي

اهم المراجع المستخدمه
كتاب مقدمة في علم الاشنيات د. محمد علي احمد مكتبه اوزيريس ٢٠٠٦،

محتويات مقرر الاشنات حدق ٣٤٨

- ماهى الأشنات- انتشار الأشنات
- الشكل الظاهري للجسد الاشني - المعاشر الفطري & المعاشر الطحلي-
- أشكال نمو الجسد الاشني
- التراكيب الجسدية- التراكيب التكاثرية-
- الاشنات الاسكية & الاشنات البازيدية-
- التكاثر والانتشار- التكاثر اللاجنسي & التكاثر الجنسي-
- التكافل والتطفل- مفهوم التكافل
- العلاقة الفسيولوجية بين المتكافلين-
- التمثيل الغذائي للاشنات- نواتج التمثيل الغذائي الداخلية & الخارجية-
- توزيع المركبات الاشنية في الجسد الاشني-
- فسيولوجيا و تغذية الاشنات –
- الأهمية الاقتصادية للاشنات-
- الوضع التقسيمي للاشنات- عشائر الاشنات-
- تاثير التلوث علي الاشنات

عرفت الاثنيات على يد العالم الألماني دي باري
في منتصف القرن ١٩ علي انها

الثالوس الأشني The lichen thallus

عبارة عن تركيب معقد ، يدخل في تكوينه كائنين مختلفين و هما المكون الفطري
fungal component
يعرف باسم المعاشر الفطري , mycobiont
و المكون الطحلي algal component يعرف باسم المعاشر الطحلي
phycobiont او معاشر ضوئي Photobiont .

❖ حيث يكون الفطر جسم الثالوث ويعيش الطحلب داخل هذا
الثالوث، وهما في وضعهما يعيشان **معيشة تكافلية**،

يقدم فيها الطحلب الغذاء الكربوني الي الفطر
بفضل ما به من يخضور
بينما يقوم الفطر بامتصاص الماء و الاملاح
الذائبة من التربة او الوسط الذي تعيش فيه
الاشنة.

كما تقوم بحمايه خلايا الطحلب من الجفاف و
العوامل المحيطة الاخرى.
وتشكل الفطر الجزء الاكبر من كتله الثالوث
التي تنغمس فيها الخلايا الطحلبية.

بيئة وتوزيع الأشنات

Habitat and Distribution of Lichens

- ❖ تنمو الأشنات بسرعة وكثافة في مدى متسع من الأوساط والبيئات، إذ يمكنها النمو وتثبيت نفسها على أي وسط غير ملوث يوفر لها سطحاً مستقراً وإضاءة جيدة
- ❖ وتوجد الأشنات بكثرة فوق الصخور، وعلى سطح التربة، وملتصقة على جذوع الأشجار أو متدلّية من فروعها، ويمكنها النمو على بيئات لا يمكن لأي نبات أن ينمو عليها، مثل الصخور الصلدة الجرداء كالجرانيت، رمال الصحاري، أخشاب الأشجار الميتة، عظام الحيوانات، المعادن الصدئة، ويمكنها أن تدخل في سبات عميق
- ❖ وتوقف نشاطها الحيوي تماماً تحت الظروف البيئة المعاكسة مثل درجات الحرارة العالية، الجفاف الشديد، والبرد القارس. وحينما توافرت لها بيئة بها كمية مناسبة من الرطوبة والإضاءة والهواء النظيف فإنها يمكنها النمو واستعمار الوسط بشكل كثيف.

وتنمو الأشنات تحت ظروف بيئية واسعة تمتد لتشمل المناطق
متطرفة البيئات مثل الصحاري الملتهة والمناطق القطبية المتجمدة،
كما تنمو في البيئات المتدهورة والمضطربة حيث لا يمكن للنباتات
أن تنمو. وتعتبر من المخلوقات المستكشفة الرائدة التي تغزو البيئات
المكشوفة وتحفز بناء التربة فيها وإضافة المادة العضوية إليها
لقدرتها على إذابة العناصر الغذائية من الصخور، والقيام بتحليلها
لتكوين التربة التي تغزوها النباتات بعد ذلك لتنمو عليها. وتكثر
الأشنات في المناطق المعتدلة ومنها أنواع استوائية وشبه استوائية،
وأخرى صحراوية.

الشكل الظاهري للجسد الأشني

□ يعيشا كل من الفطر والطحلب في علاقة تبادل منفعة مستقرة ودائمة ينتج عنها جسد واحد لكائن متميز في شكله وصفاته ، طويل العمر و لا يحمل شبها لاي من الفطر او الطحلب.

□ لا يمكن التعرف على المكونين الفطر والطحلب إلا عند فحص قطاع في الجسد الأشني تحت المجهر.

□ المعاشر الفطري يمثل معظم التركيب الاشن

□ أما المعاشر الطحلبى يكون طبقة داخل الجسد الأشني محاطة تمامًا بالأنسجة الفطرية .

□ معظم الفطريات والطحالب المشاركة في تركيب الأشنات غير قادرة على

الحياة مستقلة في الطبيعة

1- المعاشر الفطري Mycobiont

تعتبر الهيفا (hypha): الوحدة الأساسية لتركيب المعاشر الفطري

يتكون الجدار الخلوي الفطري من طبقتين:

• الطبقة الأولى مكونة من صفائح عديدة متراكبة Multilaminate

• الطبقة الثانية ذات تركيب حبيبي granular

• يحاط الجدار الخلوي الفطري بطبقة خارجية ليفية عديدة التسكر و تنغمد بها بلورات من مواد اشنية تهاجر دوما الى الي السطح.

1- المعاشر الفطري Mycobiont

أحد العضيات شائعة الوجود في الفطريات الاشنية ويندر وجودها في الفطريات غير الاشنية

الجسيمات مركزية الحلقات concentric bodies

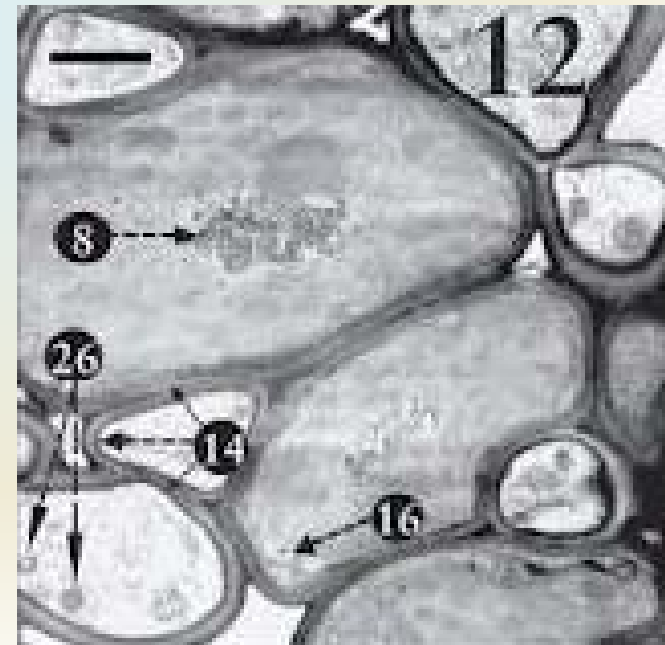
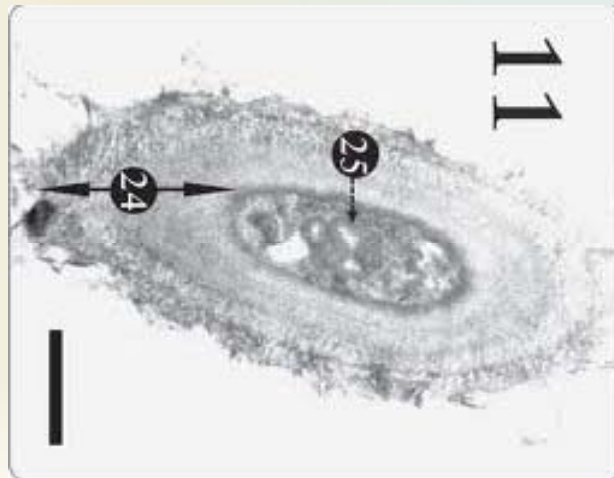
تعرف ايضا باسم الجسيمات الاهليلجية Ellipsoidal Bodies

هي ذات تركيب بروتيني، يتراوح قطرها بين ٤٠٠ - ٣٠٠ نانوميتر و توجد مبعثرة في البروتوبلاست.

Rhizocarpon geographicum

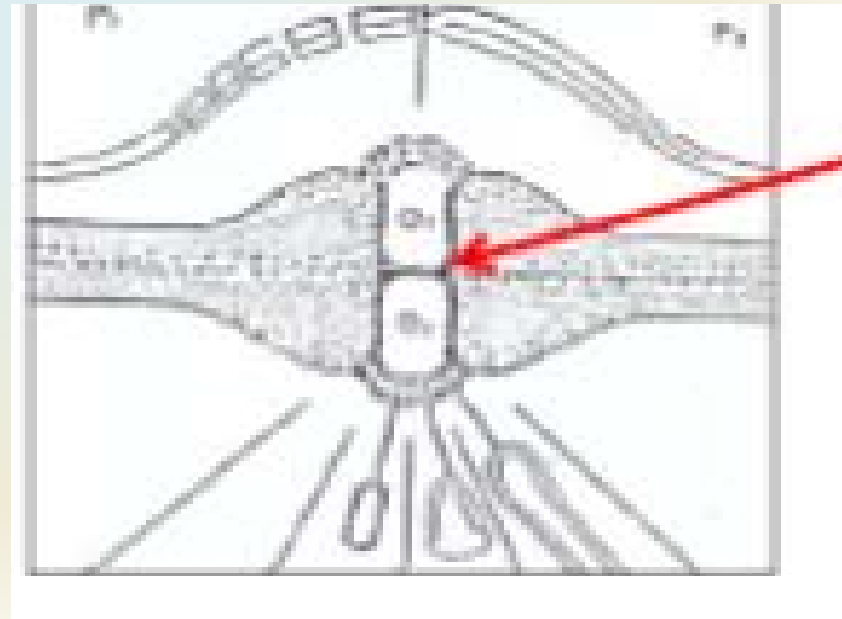
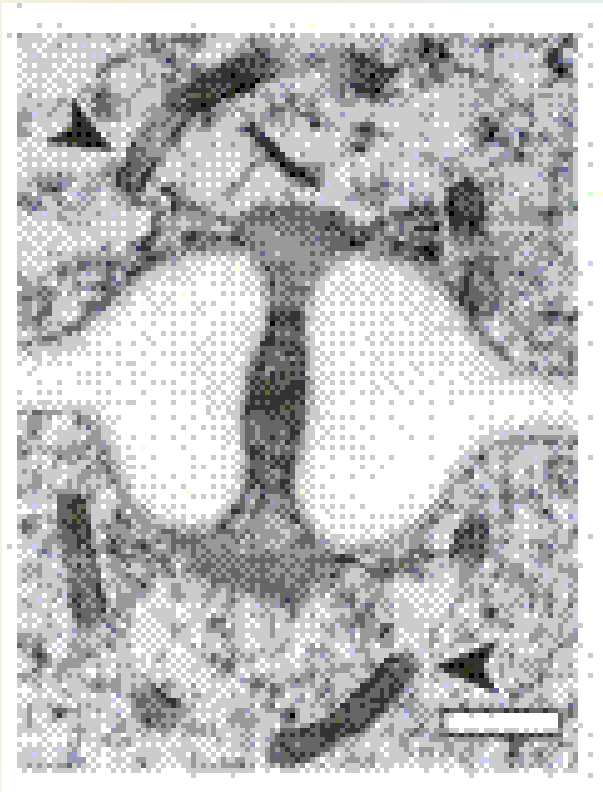
Parmelia conspersa,

Umbilicaria pustulata



تقسم هيفات الفطر الاشنى بحواجز عرضية مثقبة تعرف في الفطريات البازيدية
الاشنية باسم

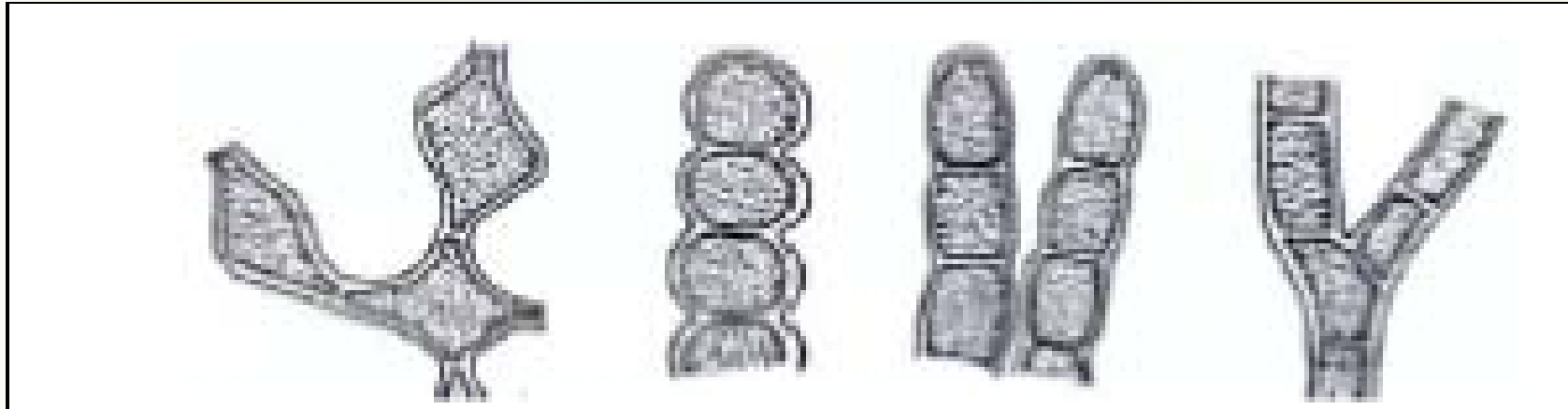
الحواجز المفتوحة dolipore septa وهي حواجز عرضية ذات ثقب
مركزي برميلي الشكل و هي تتشابه مع الفطريات الاخرى غير الاشنية .



اشكال الهيفات الفطرية المشاركة في تركيب الجسد الاشني:

تتباين اشكال الهيفات الفطرية في الجسد الاشني – حيث تتحور وتتشكل تبعًا لموقعها في الجسد الاشني

- يمكن مشاهدة هيفات فطرية ذات خلايا متعددة الزوايا اسطوانية الشكل – اهليلجية – كروية - متعددة الزوايا.



ذات خلايا متعددة
الزوايا

ذات خلايا كروية
الشكل

ذات خلايا اهليلجية
الشكل

متفرعة ذات خلايا اسطوانية
الشكل

• ١- الأنسجة الفطرية



✓ تنمو الهيفات الفطرية عادة بصورة مفككة ومتوازية أو ترتبط مع بعضها مكونة نسيج فطري مندمج.

✓ تتميز الهيفات الفطرية بأنها متفرعة عادة و تكون الفروع ذات زوايا حادة مع الفرع الأصلي .

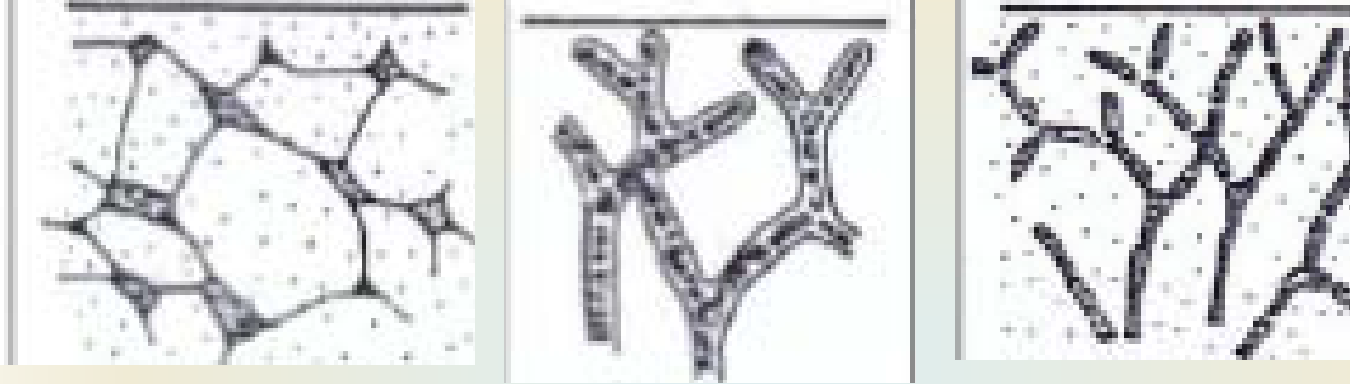
• ١- الأنسجة الفطرية



شكل مروحي

في بعض الاحيان ما تكون عمودية ولهذا يأخذ النسيج الفطري شكل مروحي

• ١- الأنسجة الفطرية



- هيفات الفطر المتفرعة والمندمجة مع بعضه تكون شكل شبكي يشغل معظم النسيج الفطري في تركيب الاشن
- احيانا تحتوي خلايا هذا النسيج على تجاويف مركزية غير منتظمة أو ذات زوايا.

ب- أنماط الأنسجة الفطرية

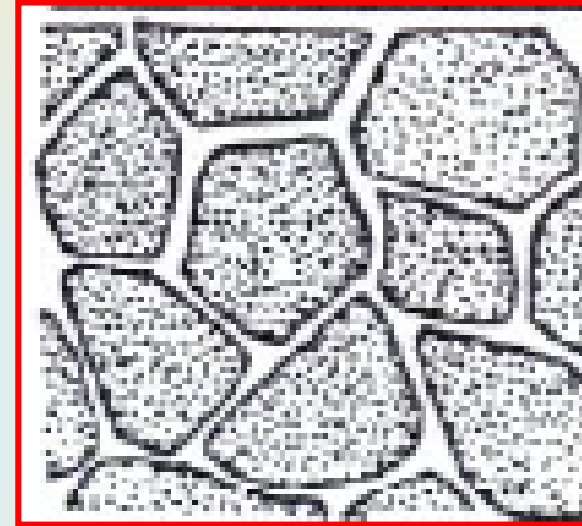
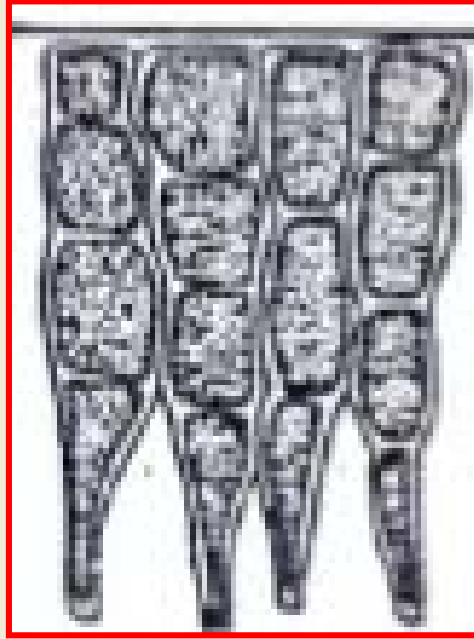
- الأنسجة الفطرية المكونة للجسد الاشني يتم تكوينها عن طريق انقسام الخلايا في مستوى واحد مكونة خيوط هيفية متعددة الخلايا ،
- الخيوط الفطرية توجد بصورة مفككة وتتشابك مع بعضها عن طريق الالتحام أو الاتصاق مكونة النسيج الفطري

هناك نوعين أو نمطين من النسيج الفطري هما:

نسيج بروزانشيمي

نسيج برانشيمي كاذب

النسيج البرانشيمي الكاذب: خلاياه متجمعة مع بعضها تشبه النسيج البارانشيمي للنباتات الراقية و من أشكاله:



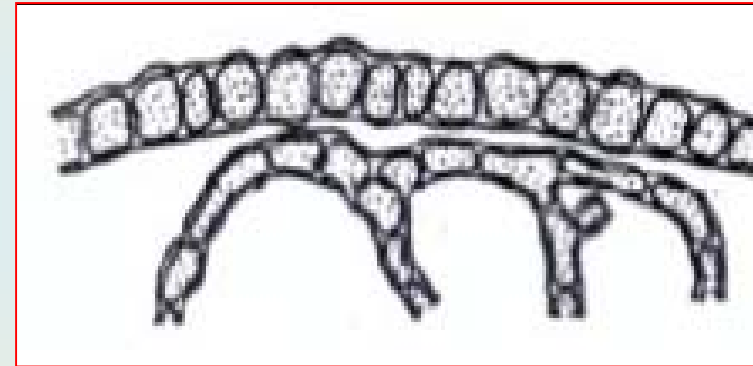
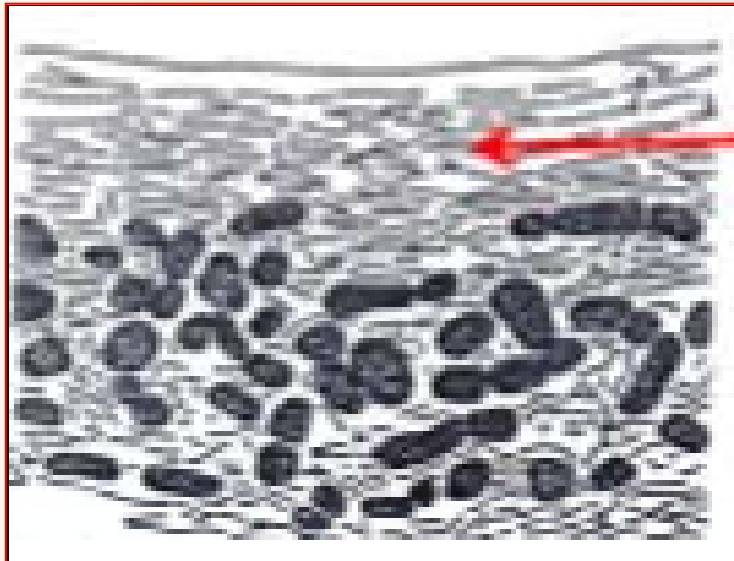
١- هيفات ذات خلايا -كروية الشكل -
رقيقة الجدر تنضغط مكونة نسيج
فطري ذو خلايا ذات زوايا ، لا يمكن
التعرف على الهيفات الفردية في هذا
النسيج.

٢- هيفات فردية - مفككة ذات خلايا مستطيلة
منتفخة. الجدار الخلوي للهيفات جيلاتيني لزج
مما يساعد على التصاق الهيفات ببعضها
خارجيا دون اندماج .

النسيج البروزانشيمي:

يتكون من هيفات تنمو متشابكة ذات خلايا متعددة الزوايا، غير منتظمة الشكل،
جدر هذه الخلايا جيلاتينية مما يزيد ارتباطها ببعضها لذلك تكون كتلة متجانسة

يصعب تحديد معالم الهيفات الفردية



الاشنات الهلامية أو الجيلاتينية gelatinous lichens

من جنس لبتوجيم Liptogium

وفيه تندمج الهيفات على سطح الجسد الاشنى- مكونة طبقة من نسيج بارانشيمي كاذب سمكه خلية واحدة.

ج - الفطريات الأشنية

❖ معظم الفطريات الأشنية تتبع الفطريات الاسكية . حوالي ٤١ % من الفطريات الاسكية يدخل في تركيب الاشنيات.

❖ ونحو ٩٨ % من جملة الاشنيات ذات معاشر فطري أسكي.

معظم هذه الفطريات الاسكية تكون أجسام ثمرية طبقية او قرصية **Apothecia**
تكون تابعة للطائفة:

١- الفطريات الاسكية الطبقية **Class: Discomycetes**
و تعرف باسم الاشنيات الطبقية او القرصية

٢- الفطريات الاسكية المسكنية الاولى **Class: primarily Loculoascomycetes**
و تكون اشنيات تعرف باسم الاشنيات المسكنية **pyrenolichens**

٣- الفطريات الاسكية الدورية **Class: Pyrenomycetes**

د -تركيب الجسد الأشني

تتكون الأشنات الاولى في أبسط تراكيبها من الداخل من خيوط متشابكة من الفطر والطحلب ويشابها التركيب المكونين الفطري و الطحلي حرا المعيشه.
وفي الأنواع الراقية للأشنات تكون الخيوط الفطرية هي السائدة وتتجمع لتكون نسيجاً يشبه النسيج البرانشيمي يحتوي بداخله على خلايا منفردة من الطحالب الخضراء أو الطحالب الخضراء المزرقه

تنتشر الخلايا الطحلبية بين الخيوط الفطرية المتشابكة، و كانت في وقت قريب تعرف علي انها اعضاء تكاثر جنسيه للأشنة ومن ثم سميت **بالجونيدات (Gonidia)**

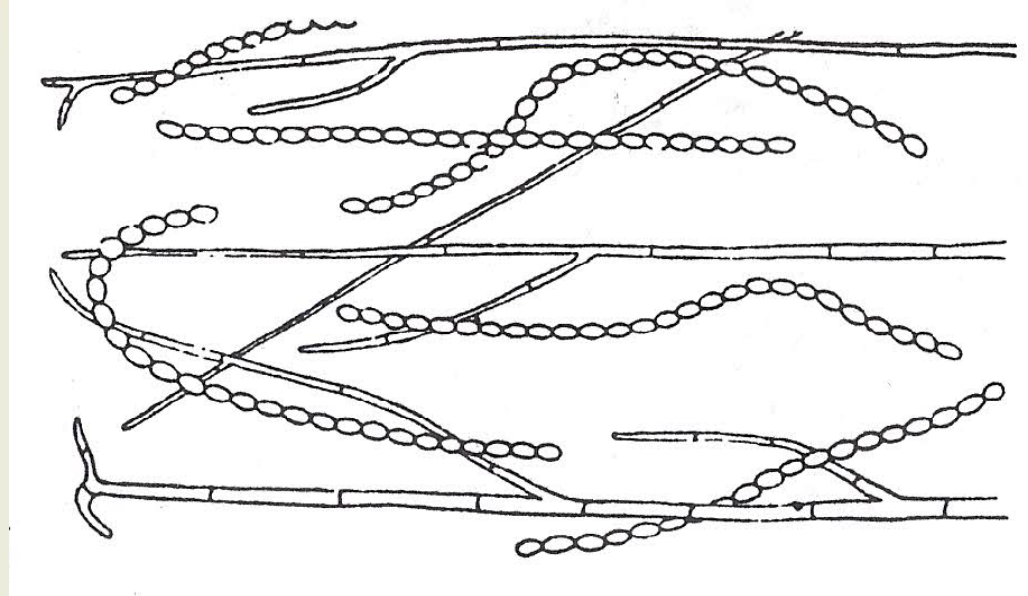
ويتميز الثالوث الاشني داخليا الي قشرة و نخاع Medulla حسب مدي تشابك الخيوط الفطرية
ففي القشرة يكون التشابك كثيفا وفي النخاع يكون مفككا

يتميز الثالوث الاشني الي نوعين حسب توزيع الجونيدات او الخلايا
الطحليه هما :

١- التركيب متحانس الطبقات homoimerous (الأشنيات الاولى)

٢-الأشنيات معقدة التركيب

١- التركيب متحانس الطبقات homoimerous (الأشنيات الاولى)



- ❖ التركيب الداخلي الاشني يتميز بانه بسيط التكوين غير جيد التكشف حيث يتوزع فيه الخلايا الطحلبيه بصورة غير منتظمة داخل الخيوط الفطريه وهذا التركيب لا يكون سوي في قليل من اجناس الأشنيات الاولى
- ❖ -التي لم تتأصل فيها أواصر العلاقة بين المعاصر الفطري و الطحلي

- ١- الجسد الاشني الأولي غير تام التكوين :
جنس Lepraria يحتوي على معاشر طحلي مفكك ، ينمو على سطح
التربة وعلى سطح الصخور وقلف الاشجار

٢- الجسد الاشني الأولي:

جنس Collema هو أشنة جيلاتينية تحتوي على معاشر طحلي أخضر مزرق

يتبع جنس Nostoc

• صفاته : بسيط التكوين ، غير جيد التكوين يتوزع المعاشر الطحلي بصورة غير منتظمة ،

• الجسد الاشني هلامي القوام، تنمو هيفات الفطر داخل النموات الجيلاتينية للمشاركة الطحلي.



(jelly lichen)

Collema cristatum

يتميز الثالوث الاشني الي نوعين حسب توزيع الجونيدات او الخلايا
الطحلبيه هما :

٢-الأشنيات معقدة التركيب : تمثل معظم الاشنيات و ينقسم الجسد الاشني إلى

عديد من الطبقات النسيجية **Tissue layers** ،

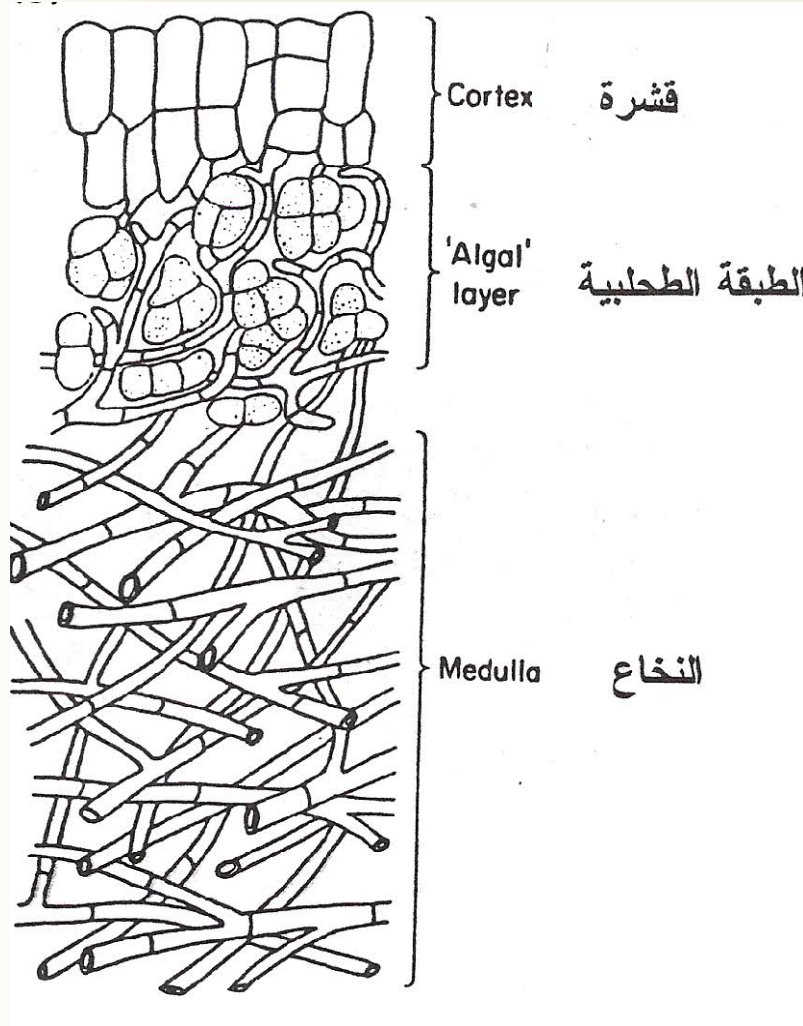
• بعض الاشنيات تتركب من جسد اسطواني الشكل – يشبه الجداول أو الشرائط
تتركب من الخيوط الطحلبية والمغطاة تماما بالهيفات الفطرية.

• اكثر الانسجه تميزا في التركيب الداخلي النسيج الذي يوجد به خلايا
الطحلب يعرف باسم الطبقة الطحلبيه و التي تتوزع بين الهيفات الفطريه
المتفرعه المكونه لنسيج مفكك يشبه الشبكه **net-like structure**

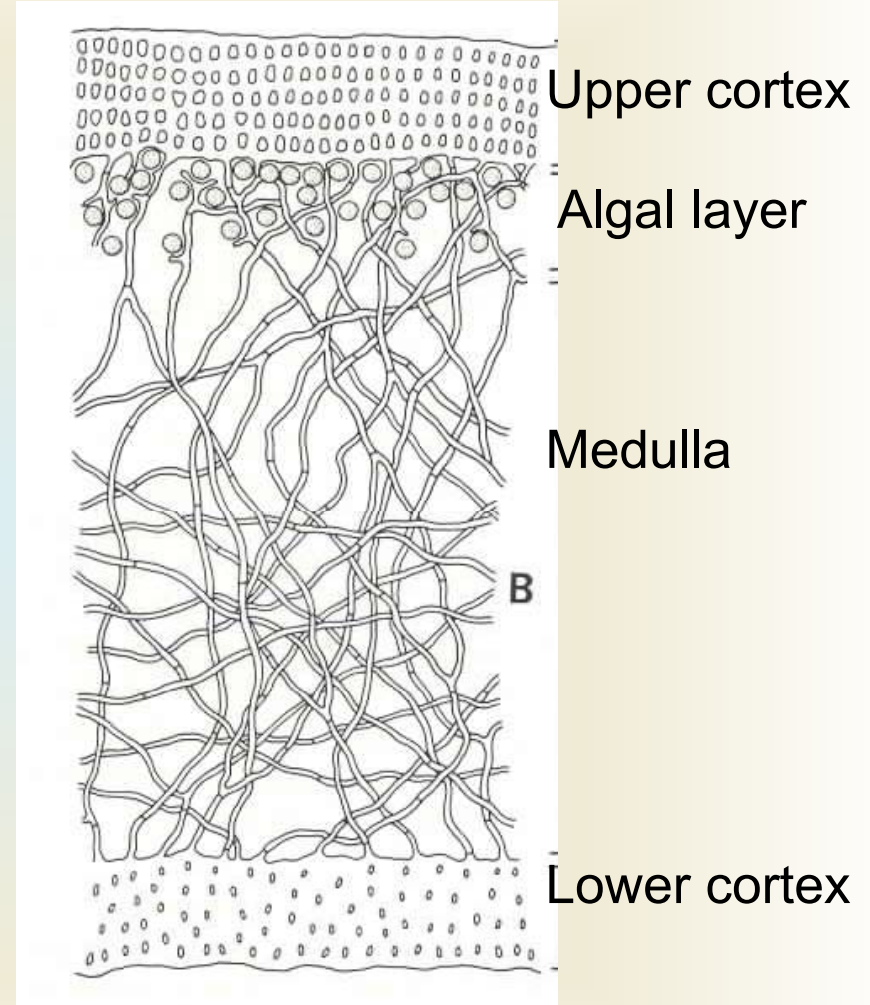
يتميز هذا التركيب بانه معقد ويتكون في معظم الاشنيات و يتميز هذا التركيب الي طبقات مميزه هي :

- ١. طبقة القشرة العليا **upper cortex**
- ذات خيوط فطريه متشابكه دون ان يكون بها مسافات بينيه و قد يعلوها طبقه من الخلايا علي هيئه البشره. تنمو هذه الهيفات و الخلايا معطيه للجسد الاشني شكله الخارجي المميز
- ٢-طبقة طحليه رقيقه . **thin algal layer**
- طبقه جونيديه **Conidial Layer** وخيوطها الفطريه اقل تشابك من القشره ولذلك تبدو خيوطها الفطريه ممفكه وتوجد الخلايا الطحليه في هذه الطبقة
- ٣-طبقة النخاع . **medullary layer**
- النخاع **Medulla** وهو مكون من خيوط فطريه طويله ملتفه التفاف مفككا
- ٤-طبقة القشرة السفلى **lower cortex**
- القشره سفلي وهي مكونه من خيوط فطريه متماسكه ومنها تخرج اشباه الجذور **Rhizines** لتثبيت الاشنه و امتصاص الماء و الاملاح الذائبه.

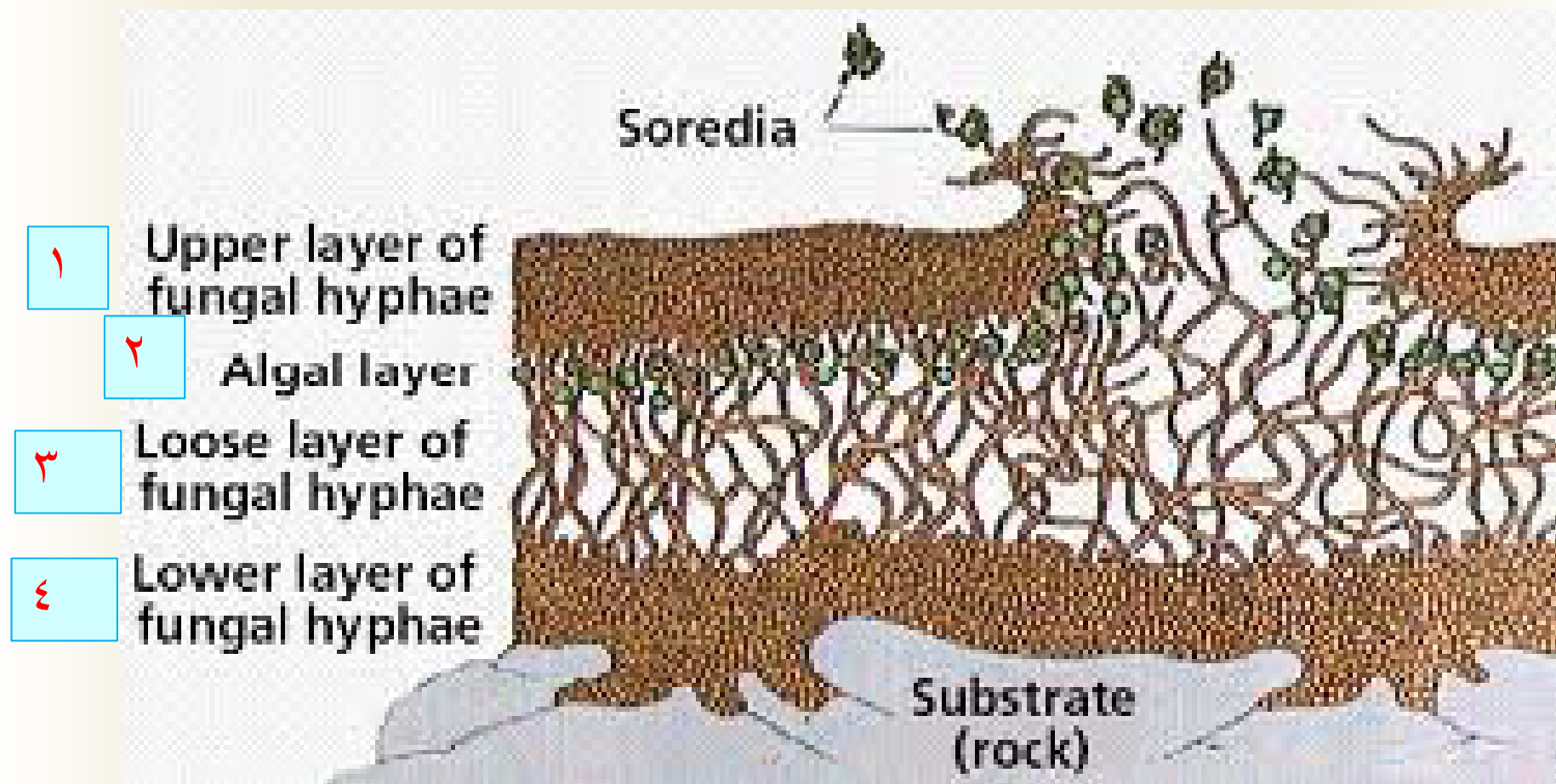
النمط غير المتجانس في الاثنيات Heteromorous يظهر المعاشر الطحلي سواء
اكان اخضر او اخضر مزرق في طبقة محددة اسفل السطح العلوي مباشره



Cross-section of thallus of *Peltigera*
(foliose lichen)



Cross-section of thallus of *Parmelia*
(foliose lichen)



معظم الأشنات معقدة التركيب هي اشنات ورقية
الاشنات الورقية :Foliose lichens

تتميز أنسجتها الداخلية الى الاربعه طبقات السابقه

- ١-طبقة القشرة العليا upper cortex
- ٢-طبقة طحلبية رقيقة thin algal layer
- ٣-طبقة النخاع medullary layer
- ٤-طبقة القشرة السفلى lower cortex

الاشنات القشرية (الحرشفيه) :Crustose lichens

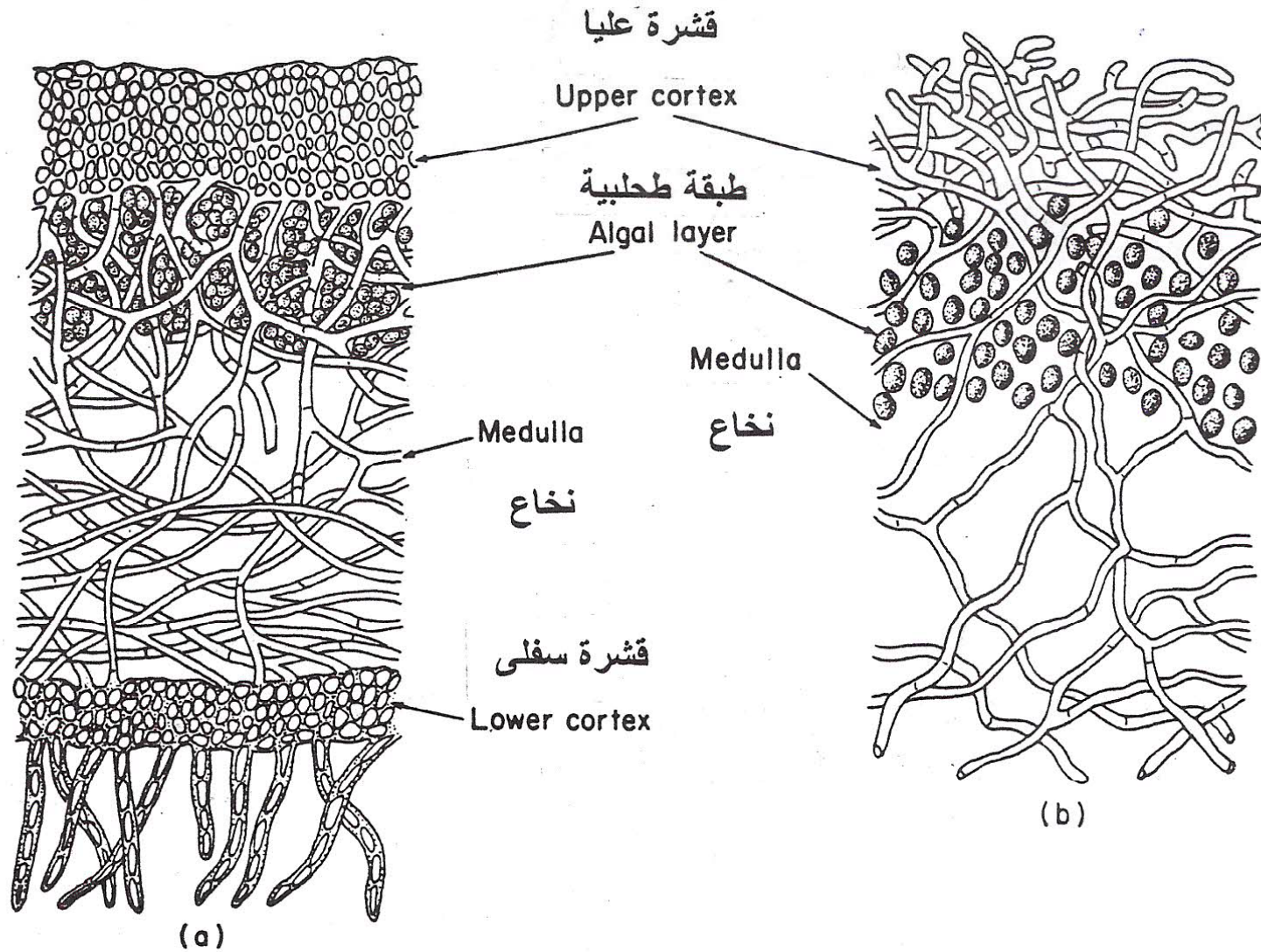
لا يقسم الجسد الاشني إلى طبقات مميزة ، تفتقد وجود القشرة السفلى ، بعضها بسيط التركيب ، يتكون من طبقة وحيدة ومتجانسة من هيفات المعاشر الفطري وخلايا المعاشر الطحلي ، وربما طبقة واحده او طبقتين من القشره

Foliose lichens

الاشنات الورقية

Crustose lichens

الاشنات القشرية



شكل (٩) : قطاع طولي خلال جسد (ثالوس) لأشنة ورقية (a)، وأشنة قشرية (b).

الاشنات الشجيرية :Fruticose lichens

تتكون من طبقة النخاع، يحيط بها طبقة القشرة. تتوزع الخلايا الطحلبية في نسيج النخاع،



Cladonia evansii, *C. subtenuis*, and *Usnea australis*

أشكال نمو الجسد الأشني

حيث أن المعاصر الفطري يمثل جزءاً كبيراً من الجسد الأشني فهو المسئول عن تحديد الشكل العام للأشنة و عن تصنيفها

• يعرف ثلاث أنماط رئيسية من الأشنات قسمت على أساس شكل نمواتها الجسدية وهي:

أ - الأشنات القشرية Crustose lichens أبسط الأنواع الأشنات

ب - الأشنات الورقية Foliose lichens

ج - الأشنات الشجرية Fruticose lichens

أ-الاشنات القشرية **Crustose lichens** : تتكون من وسادة هيفية من هيفات المعاشر الفطري. تحتجز بين الهيفات الفطرية مستعمرات المعاشر الطحلي . مثال للاشن القشري جنس *Lepraria* ذو القشور الصغيرة التي تشبه الدقيق.

من الأشكال البسيطة القشرية

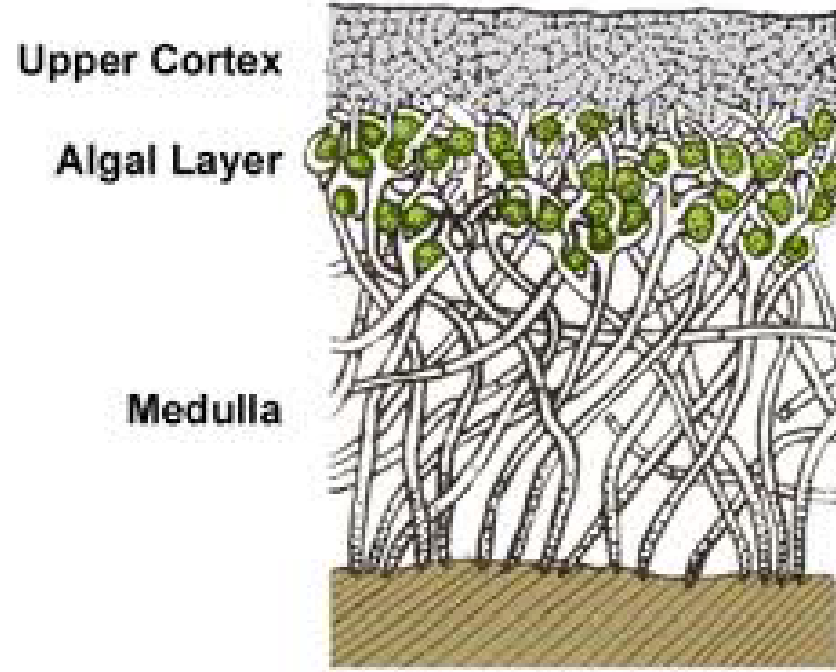
١ -**الاشنات متخللة الصخور** **Endolithic lichens** : وهي الاشنات التي تنمو على سطح الصخور حيث ينتشر المعاشر الفطري على هيئة بسات اوسادة – حصيرة هيفي او ميسليومي يصاحبه المعاشر الطحلي وتتخلل النموات الاشنية البلورات الصخرية تحت السطحية.



٢- **الاشنات تحت القلبية** Hypophloeodal lichens وهي الاشنات التي تنمو على قلف الأشجار وتتخلل نمواتها بين خلايا الفلين

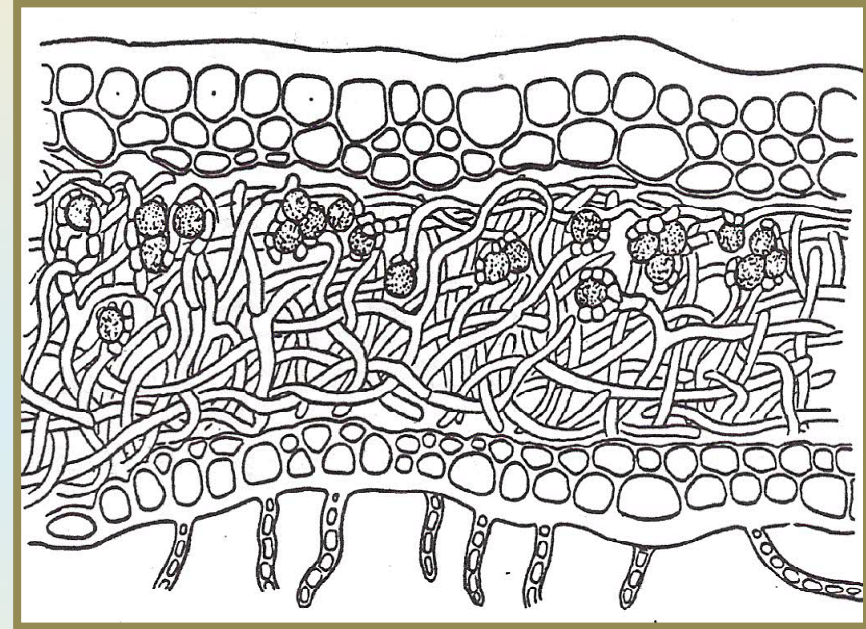
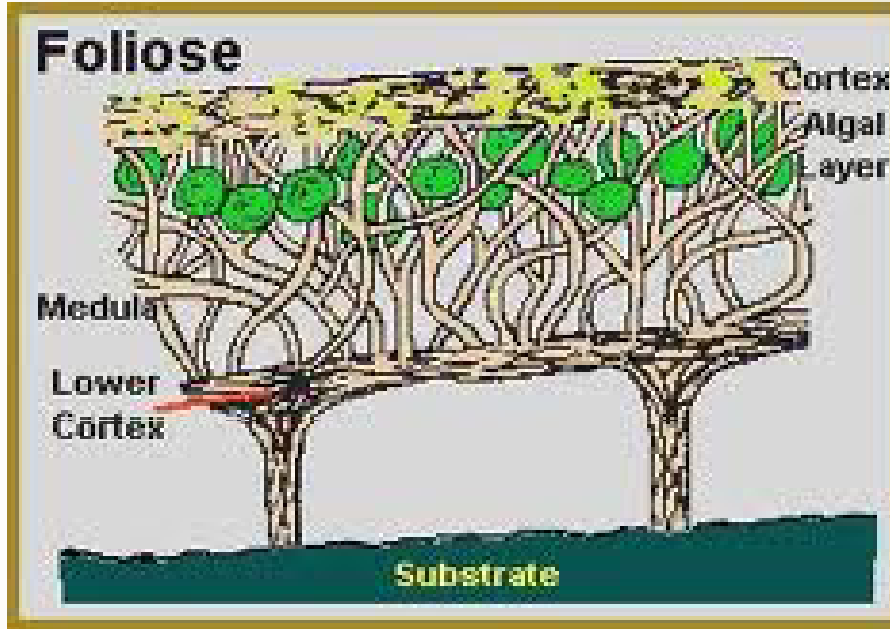
تنمو معظم الاشنات القشرية على سطح الصخور والأشجار مكونة جسمًا اشنياً متميزاً من طبقات:

قشرة عليا **upper cortex** ، طبقة طحلبية **algal layer** ثم طبقة النخاع التي تتخلل طبقات الصخر أو القلف مثبتة الجسد الاشنى بإحكام على سطح المادة. لتي ينمو عليها الاشن.



ب - الاشنات الورقية Foliose lichens

• تكون جسد ذو سطحان متميزان – سطح علوي وسطح سفلي . غير ملتصقة بالسطح الذي تنمو عليه و تثبت بواسطة خيوط شبه جذرية rhizinae



■ قطاع طولي يمر خلال جسد اشنة ورقية يوضح توزيع هيفات المعاشر الطحلي وتعرف باسم الكرات المبرقشه stippled spheres
■ يلاحظ وجود الخيوط شبه الجذرية

• قد يتجزأ الجسد الاشنى النموذجي إلى فصوص متفرعة كما هو الحال في الجنس الاشنى Xanthoria

Xanthoria sp. lichen on volcanic rock



Xanthoria elegans (Medlin)

The thallus of this lichen is described as **foliose**, having the aspect of leaves, although the central portions of the thallus may appear nearly **crustose**

الاشنات الشجيرية

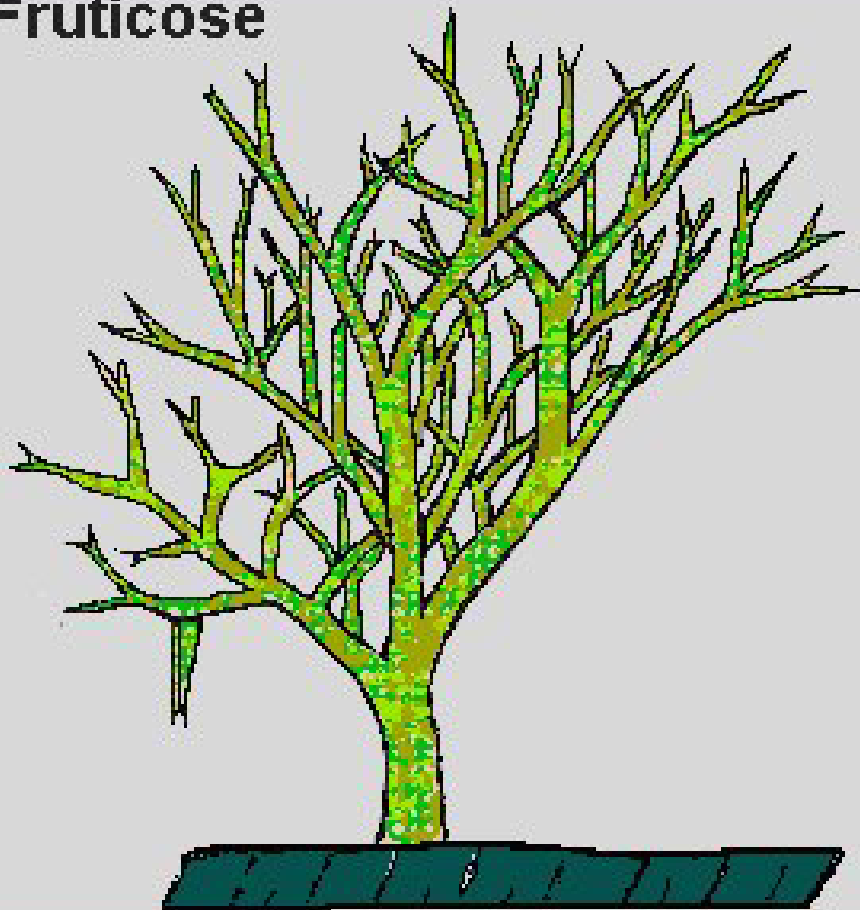
- تكون نموات تشبه في شكلها الشعر الادمي أو الشجيري أو الاصبعي أو شكل الشريط
- متباينة الأحجام بدرجة كبيرة منها دقيقة الحجم ٢ - 1مم مثل *Cladonia* او
- الاشنات العملاقة – طولها يصل إلى ٥م مثل *Usnea* .



Cladonia portentosa

Usnea sp.

Fruticose



يتميز التركيب الداخلي بأنه قطري يغلفه من الخارج قشرة خارجية سميكة تليها طبقة طحلبية رقيقة ثم طبقة النخاع، قد يكون مركز الجسد الاشني مجوف أو مصمت ويتكون بداخله حبل مركزي كثيف تتعلق الشجيرية بالسطح الذي تنمو عليه بواسطة تراكيب جسدية مثبتة تعرف باسم شرائط أشباه الجذور القاعدية rhizoidal strands basal تنشأ من القشرة بحيث تتدلى النموات الجسدية للاشنة لاسفل.



Cladonia fimbriata

تميز بعض الاشنيات الشجيرية مثل جنس *Cladonia* بأن لها شكلين جسديين مختلفين *dimorphous thallus* .
احدهما جسد رئيسي قشري تبرز منه تراكيب جسدية أخرى ثانوية ، عمودية مجوفة ذات شكل شجيري
تعرف باسم الحوامل الاشنية *Podetia* . حيث يعتبر الحامل الاشني جزءا من الجسم الثمري الاسكي الطبقي *apothecium* الذي يكونه المعاشر الفطري .

Podetia

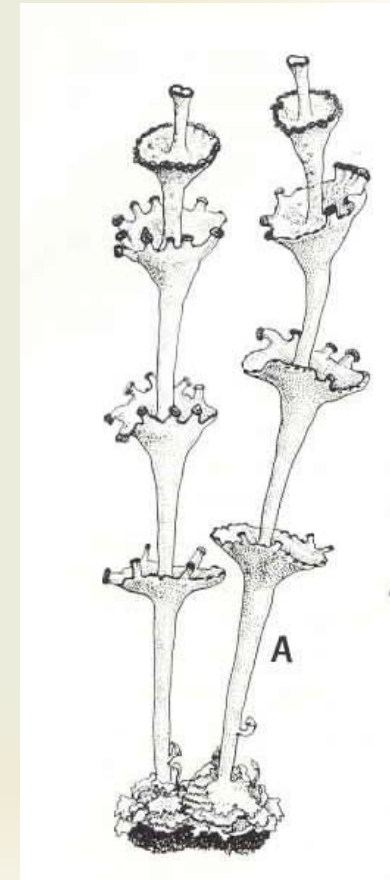
A podetium is a specialized structure that raises the apothecia above the rest of the thallus



Cladonia deformis



Cladonia cristatella
(British Soldiers)



Cladonia verticillata

Some Crustose Lichens



Caloplaca saxicola (Medlin)



Xanthoria elegans (Medlin)



*Rhizocarpon
geographicum*
(map lichen)
(Medlin)

Some Foliose Lichens



Cetraria arenaria, Medlin



Pulmonaria lobata, Medlin



Parmelia sulcata, Medlin



Peltigera canina, Medlin

Some Fruticose Lichens



Cladina rangiferina, Brodo



Cladina stellaris, Medlin

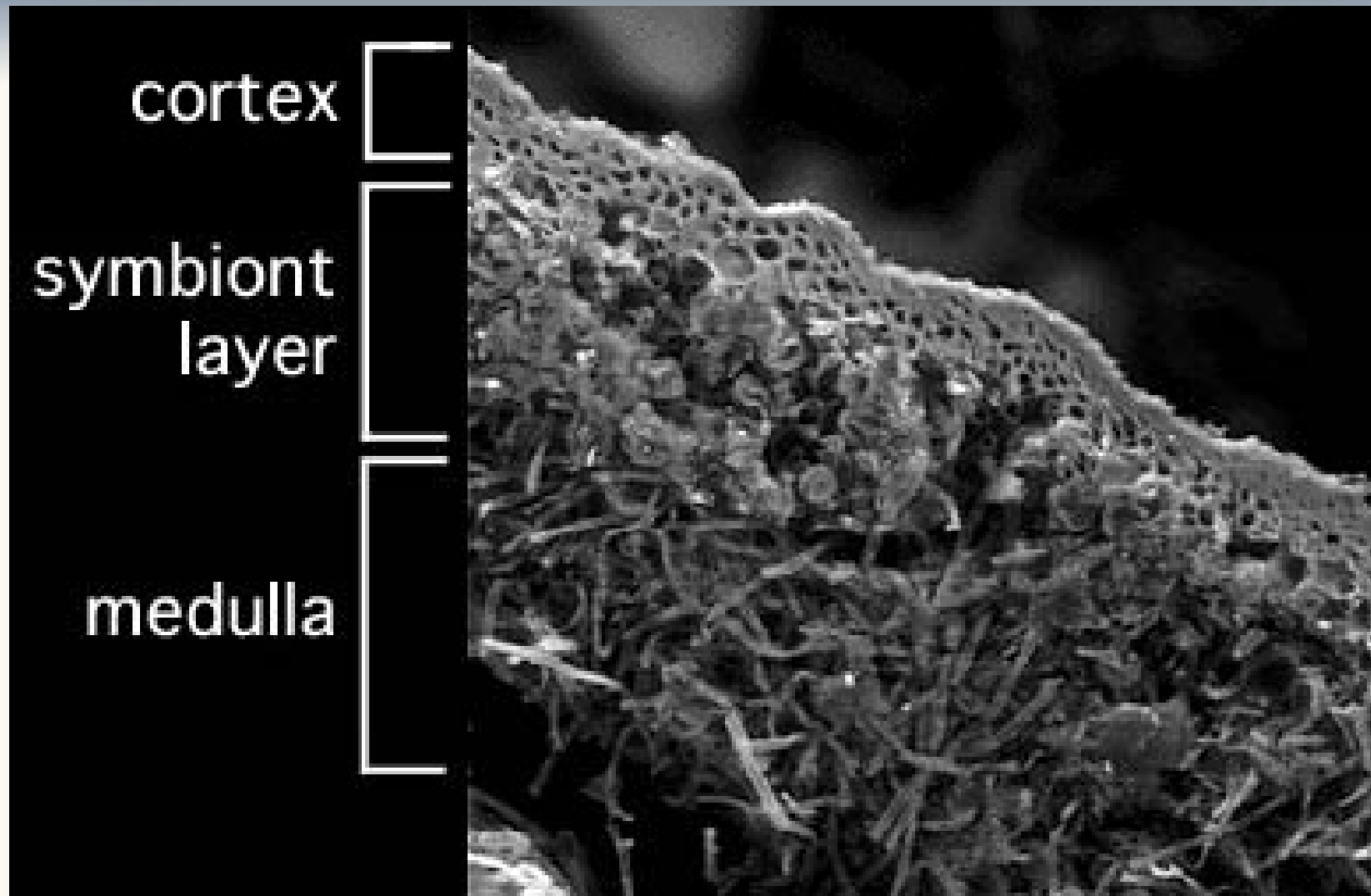


Usnea hirta, Medlin



Teloschistes chrysophthalmus

INTERNAL STRUCTURE OF LICHENS



وصف الطبقات الداخلية للجسد الأشني:

طبقة القشرة Cortex

تعمل كغطاء واقى للجسد الاشني للسطح العلوي والسفلي أحياناً، سمكها يختلف في أجناس الاشنيات المختلفة، قد تكون متصلة أو متمزقة في بعض أجزائها .

تركيب طبقة القشرة

– يوجد أربعة أنماط من الاشنيات نظرا لاختلاف تركيب القشرة ، منها:

١ -تتركب من طبقة كثيفة من النسيج البارانشيمي الكاذب المفكك – شديد اللزوجة.

٢ -تمتاز بوجود نسيج برزانشيمي مفكك متواز.

٣ -تترتب هيفات الفطر بصورة عمودية تشبه النسيج العمادي في أوراق النباتات الخضراء.

٤ -القشرة مكونة من طبقتين – الطبقة العليا تتكون من أنسجة فطرية بروزانشيمية مفككة متوازية

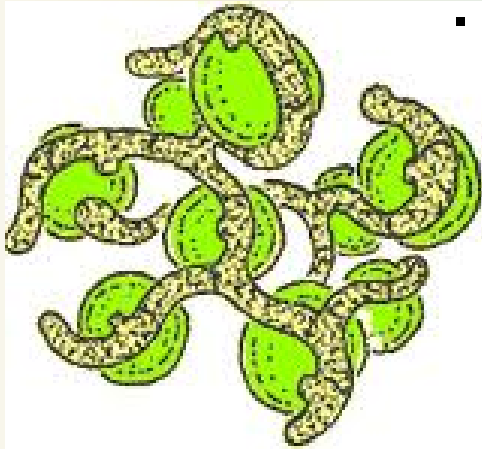
والطبقة السفلى مكونة من أنسجة فطرية بارانشيمية كاذبة.

تتميز بعض الاشنيات بوجود طبقة فوق قشرية تتميز بانها غير خلوية تتكون من مادة عديدة التسكر، شديدة التثقب ، غالباً تحتوي طبقة القشرة وطبقة فوق القشرة على مواد اشنية متخصصة و صبغات ومواد غير ملونة وبعض الإفرازات المتبلورة.

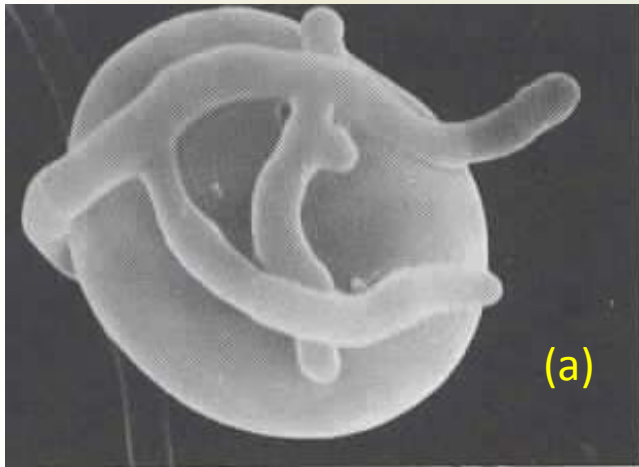
الطبقة الطحلبية

تستقر فيها العلاقة بين المعاشرين الفطري والطحلي ,طبيعة هذه العلاقة تتراوح بين التجاور دون وجود اتصال مباشر أو إحاطة هيفات الفطر بخلايا المعاشر الطحلي بدرجات متفاوتة حيث تلتصق خلايا الفطر(الهيفا الفطرية) بسطح خلايا الطحلب بواسطة أعضاء الالتصاق Appressoria ، قد ينبثق من عضو الالتصاق وتد اختراق Penetration peg ليخترق جدار خلية الطحلب ، دافعا الغشاء السيتوبلازمي أمامه مكونا عضو امتصاص Haustorium داخل خلية الطحلب .

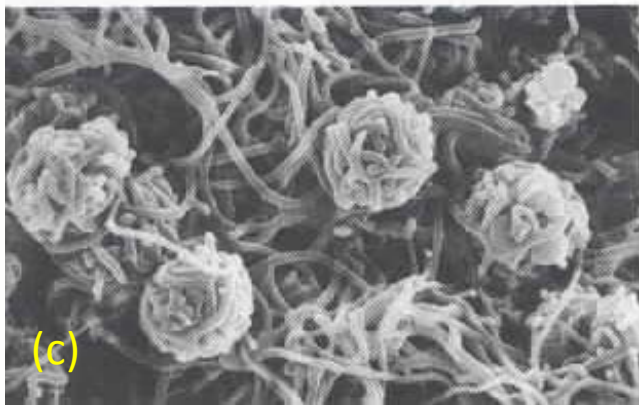
يختلف سمك الطبقة الطحلبية باختلاف أجناس الاشنيات،
مكان وجود الطبقة الطحلبية في الجسد الاشني ليس ثابت
تتركز خلايا الطحلب في المنطقة التي تكون فيها هيفات الفطر مفككة ، حيث يسهل
للخلايا الطحلبية النمو والتكاثر
يزداد وجود الخلايا الطحلبية حيثما تزداد الكثافة الضوئية
لذلك يندر وجود خلايا الطحلب في أعماق الجسد الأشني، و يندر وجود خلايا
الطحلب على السطح الخارجي للجسد الاشني نظراً لحساسية الطحلب للضوء
المباشر – لذلك توجد عادة مغلفة بهيفات المعاشر الفطري .



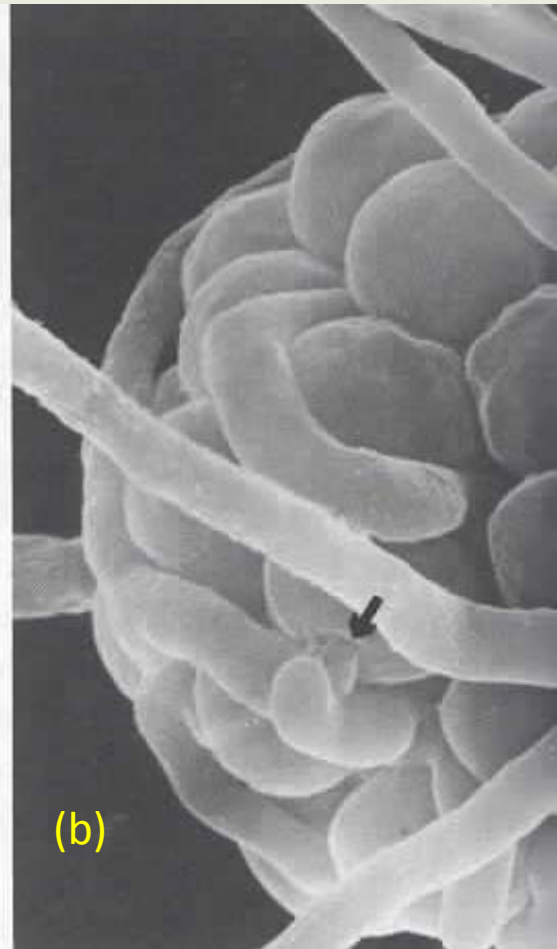
SEMs of reconstitution of a lichen (*Cladonia cristatella* British Soldier) (from Raven)



(a) 25 μm



(c)



(b)

(a) *Trebouxia* cell surrounded by fungal hyphae

(b) Penetration by haustorium (see arrow)

(c) Mixed components developing into mature lichen

النخاع Medulla

يتكون معظم الجسد الاشني من نسيج نخاعي، يتركب من هيفات فطرية مفككة التداخل مرتبة بشكل دائري تخلو من المعاشر الطحلي. هيفات النخاع أقل لزوجة -ذات فجوات خلوية واسعة ، قليلة الاندماج تبدو كطبقة ليفية قطنية ، ذات قدرة عالية على الاحتفاظ بالماء . موضع تخزين المواد الغذائية المدخرة الهيفات سائبة عن بعضها – يسهل مرور الهواء خلا لها وتبادل الغازات داخل الجسد الاشني.

•تتركز بعض المواد الاشنية خارج الخلايا في طبقة النخاع – مثل بلورات

اكسالات الكالسيوم كما هو الحال مع الاشنيات الشجيرية في جنس Usnea

٢ -المعاشر الطحلي phycobiont

- ❖ عدد أنواع الاشنيات المعروفة حوالي ١٣٥٠٠ نوع
- ❖ عدد أنواع الطحالب المشاركة في تكوين الاشنيات لايزيد عن ١٠٠ نوع فقط
- ❖ معظمها تتبع الطحالب الخضراء Chlorophyta و قليل يتبع الطحالب الخضراء المزرقه Cyanobacteria
- ❖ يعني هذا أن النوع الواحد من المعاشر الطحلي
- ❖ يمكن ان يشارك العديد من أنواع الفطريات في تركيب الجسد الاشني
- ❖ و بالتالي المشاركة في تركيب العديد من أنواع الاشنيات
- تتركب معظم الاشنيات من معاشر فطري واحد ومعاشر طحلي واحد
- إلا أن بعض الاشنيات تتركب من معاشر فطري وحيد ومعاشرين طحليين مختلفين.

يتوقف ذلك على مدى التوافق بين النوع الطحلي والمعاشرات الفطرية المحتملة

رغم أن العديد من الطحالب تعيش حياة مستقلة ، دون أن يكون لها علاقة بالفطريات التي تعيش من حولها

تختلف محتويات خلية الطحلب كثيرا عن محتويات غيرها من الطحالب الاخرى حره المعيشه مثل المحتويات النواه و الجسيمات الفقاعيه (الحويصله) و الريبوسومات و البلاستيدات الخضراء ذات طبقات الثيلاكويد

تتميز بعض الطحالب المشاركه في تركيب الجسد الاشني باحتوائها علي مراكز تكوين النشا غير عاديه تغطيها جسيمات كثيفه الكترونيا مخزنه لليبيدات ولا يحيط بها غلاف نشوي ويطلق عليها اسم بيرينوجلوبيولات ولا توجد هذه المراكز في الطحالب حره المعيشه

سؤالين يتعلقان بالتخصص الطحالب الاشنيه صفحه ٤٧ كتاب مقدمه في علم الاشنيات
د. محمد علي احمد
بالاضافه لتكاثر الطحالب

يتكاثر المعاشر الطحلبى بطرق مختلفه منها :انقسام الخلايا ميتوزيا خضرىاً
أو تكوين جراثيم غير متحركة aplanospors أو جراثيم متحركة
zoospores أو تراكيب تكاثرية ساكنة ذات جدار سميك

٤ - التراكيب الجسدية Vegetative structures

تتميز الاشنات تكوينها تراكيب جسدية مختلفة بعض هذه التركيب :

-تكونها أنواع عديدة من الفطريات مثل الخيوط شبه الجذرية Rhizinae
- الزغب Tomentum -الأهداب Cilia

-تراكيب تحتوي على خلايا الطحلب وبعض الهيفات الفطرية مثل
السوريديات Soredia

- تراكيب اشنية الأخرى لا تكونها الفطريات ولا الطحالب بل هي إنتاج
متميز للجسد الاشني المزدوج التركيب مثل السيفالوديات Cephalodia

تعمل هذه التراكيب الجسدية كجراثيم أو أعضاء لانتشار وانتقال الاشنات إلى بيئات
جديدة أو يكون لبعض هذه التراكيب وظائف فسيولوجية.

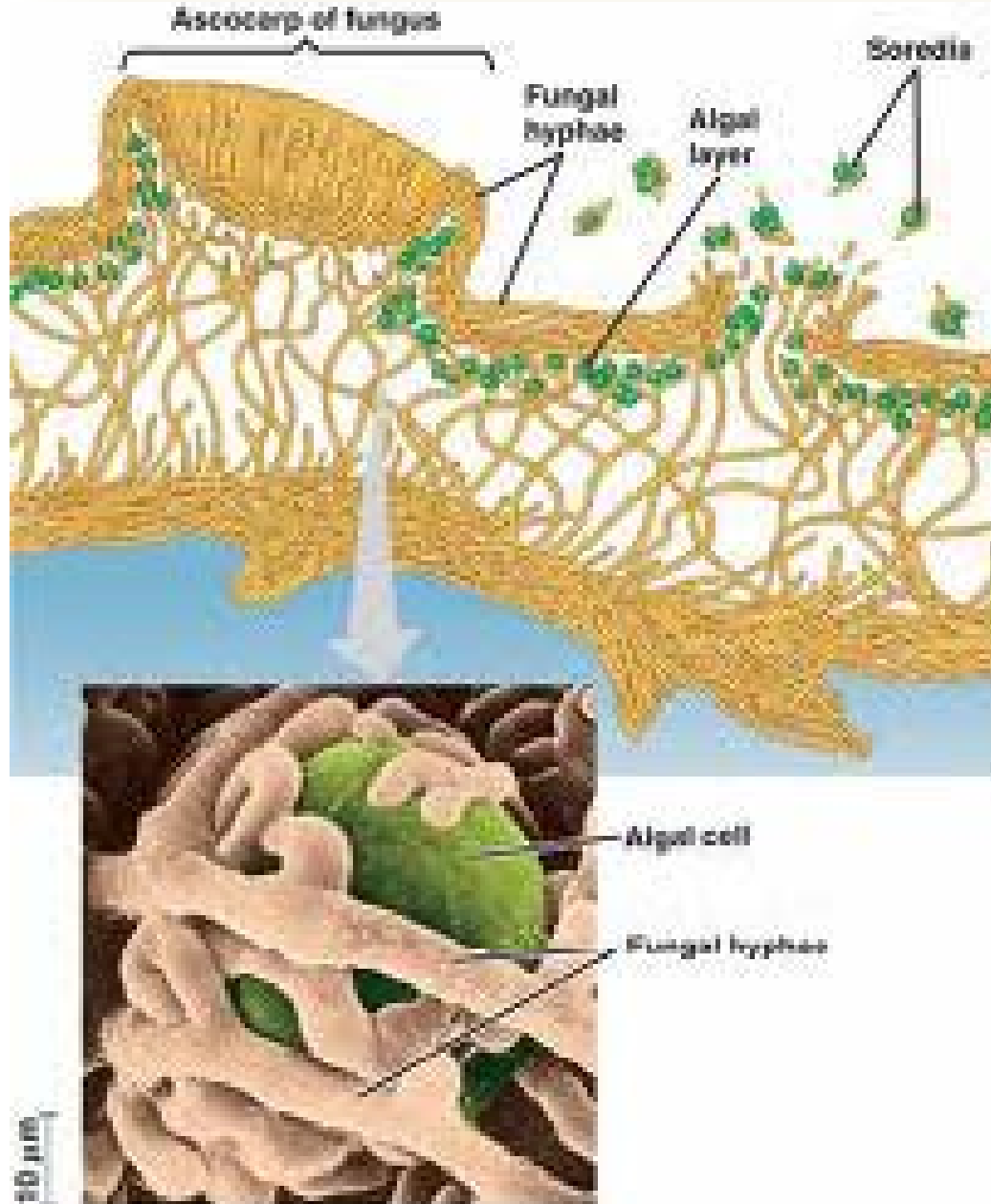
أهم التراكيب الجسدية الاشنية:

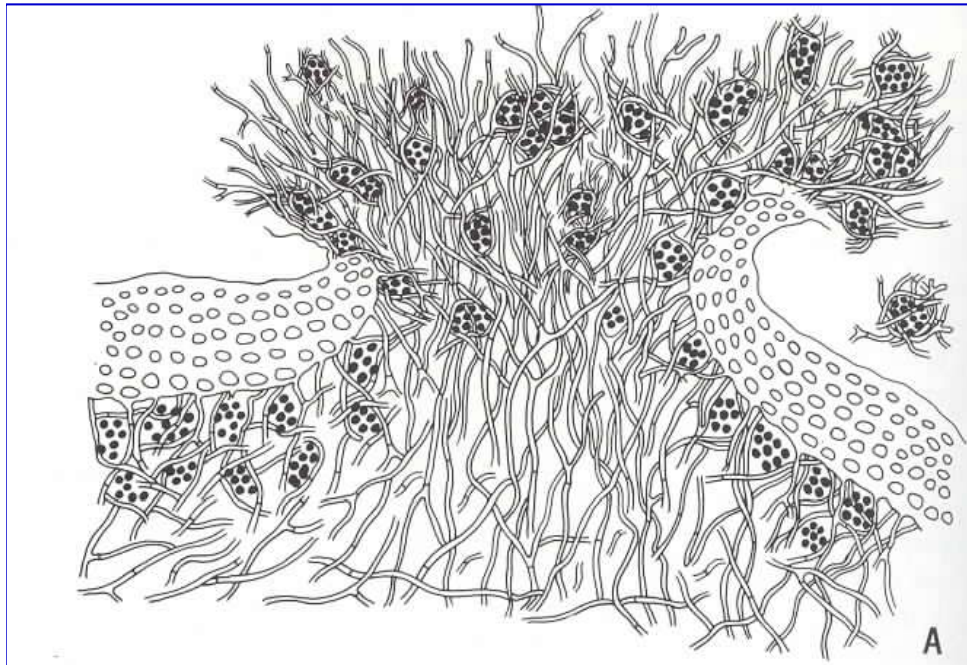
- ١ - السوريديات Soredia
- ٢ - الايسيديات sidia
- ٣ - الفصيصات Lobules
- ٤ - الخيوط شبه الجذرية Rhizinae
- ٥ - الزغب Tomentum
- ٦ - الأهداب Cilia
- ٧ - الثقوب Pores
- ٨ - السيفالوديات Cephalodia

• السوريدات Soredia

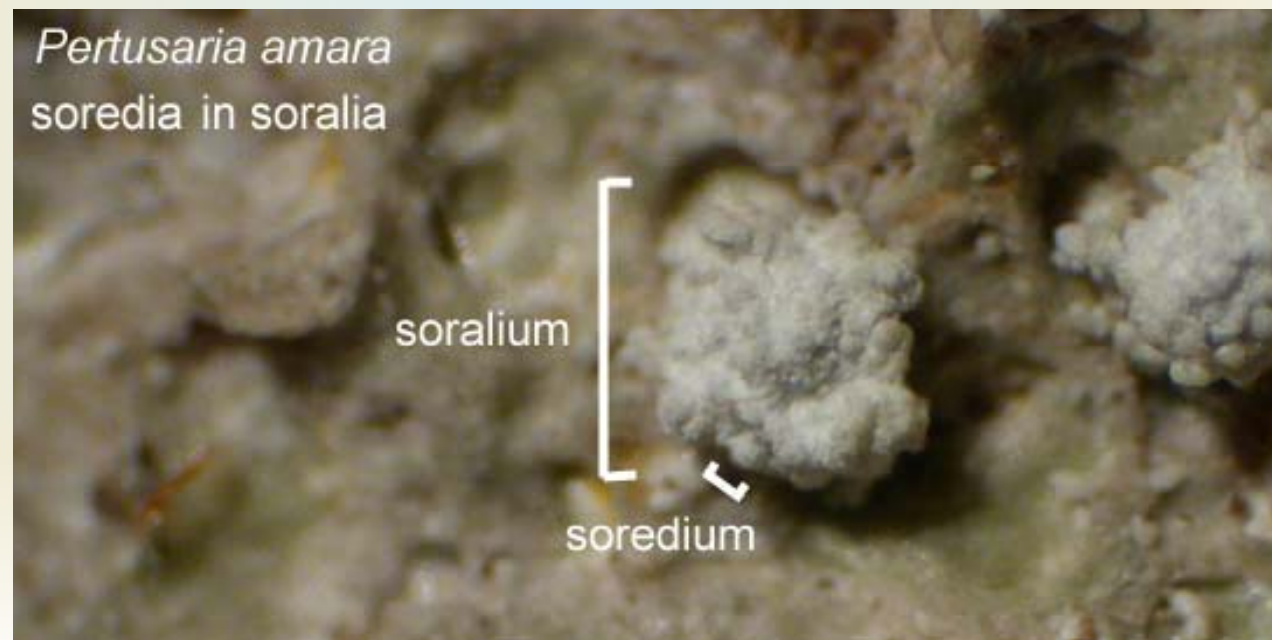
هي أحد التراكيب الجسدية التكاثرية
مجهرية الشكل مسحوقية المظهر ،
تتكون من كتل خلوية عديمة القشرة ،
وقابة للانفصال عن الجسد الاشني .
تتكون من عدد قليل من خلايا الطحلب
محاطة بخيوط المعاشر الفطري

تنشأ السوريدة من أنسجة النخاع
الفطرية والطبقة الطحلبية يعتبر كل
الجسد الأولي للأشنيات القشرية طبقة
متصلة ومتداخلة من السوريديات –
كما هو الحال في جنس *Lepraria*





A. Soredia bursting through thallus of *Lobaria*



وعند تجمع السوريدات مع بعضها البعض تعطي اشكال تري بالعين الجردة . وهي من اكثر التراكيب الاشنية شيوعا في التكاثر الخضري . وتنتشر السوريات بالرياح و الامطار و الحيوانات.

● يطلق على كتل السوريدات المتراكمة على سطح قشرة الجسد الاشني Soralia اسم سوراليات

تقسم السوراليات

● تبعا لموقع تكوينها إلى :

١. سوراليات حافية marginal soralia

٢. سوراليات نصلية laminal soralia

● كما تقسم تبعا لحجمها إلى:

١. سوراليات دقيقة farinose soralia

٢. سوراليات حبيبية granular soralia

يشيع وجود السوراليات في الاشنات الورقية والشجيرية ويندر وجودها في الاشنات القشرية

• يرتبط إنتاج السور依ديات

١. بالعوامل البيئية مثل التظليل وزيادة الرطوبة التي تعمل على زيادة نمو المعاصر الطحلي في الجسد الاشني مما يؤدي إلى زيادة النموات الطحلية المكونة للسور依ديات

٢- بالعوامل الوراثية لكل من المعاصر الفطري والطحلي.

الايسيديات Isidia

-الايسيدية هي تراكيب دقيقة الحجم علي هيئة نتوءات تنشأ من القشرة العليا للاشنة تحتوي على خلايا المعاشر الطحلي وهيفات المعاشر الفطري.

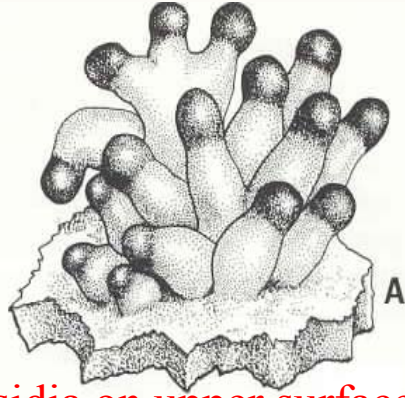
تأخذ أشكال متنوعة

- قد تكون ذات شكل متألل أو اسطواني أو قشري أو مرجاني

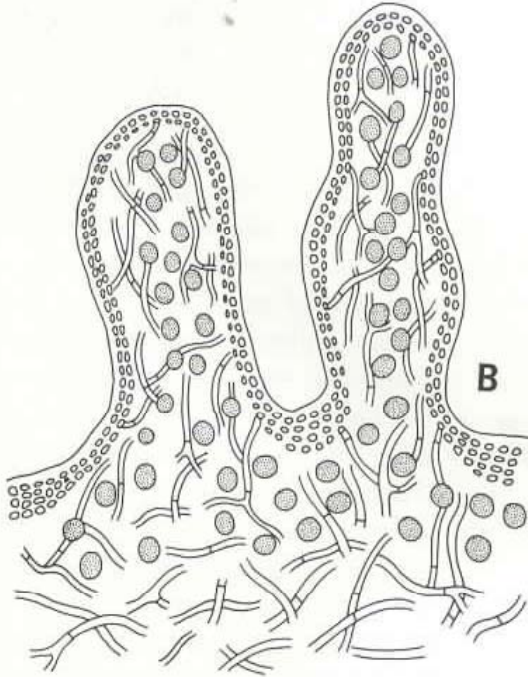
وقد تكون هذه نتوءات بسيطه التركيب او متفرعه

تعتبر الايسيديات جزء مكمل للجسد الاشني، تكون غالبا هشة – سهلة الانفصال عن الجسد الاشني .

تتكون الايسيدية على السطح العلوي للجسد الاشني دون ترتيب معين



Isidia on upper surface



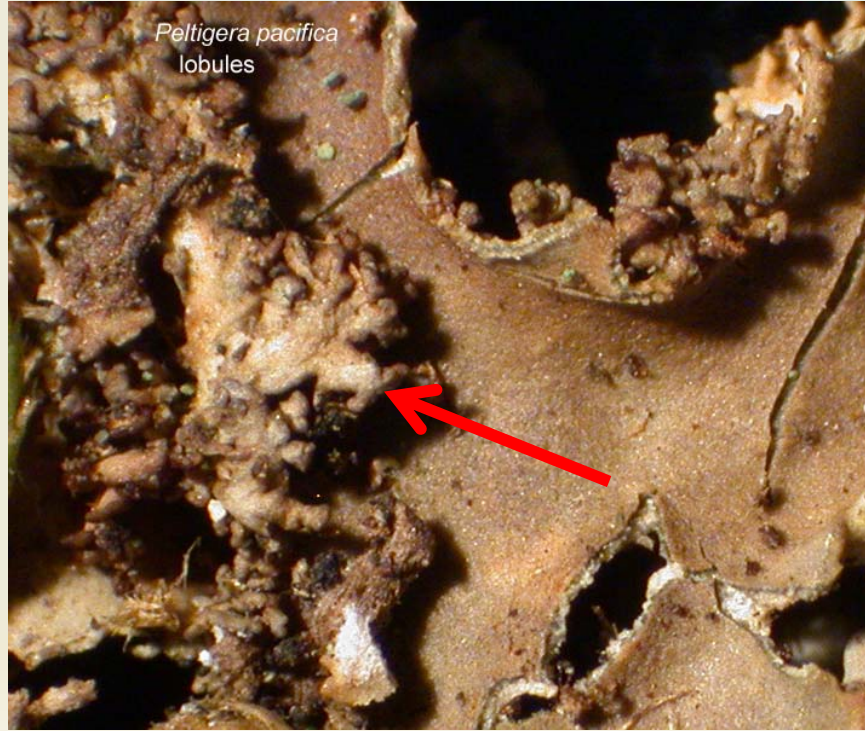
Isidia in section

- أهمية الايسيديات :
- تعمل كوحدات تكاثرية خضرية للجسد الاشني.
- تزيد من مساحة سطح الجسد الاشني وبالتالي تزيد من كفاءة التمثيل الضوئي

في ٣٠ - ٢٥ % من الاشنات الورقية والشجيرية تكون الايسيدية ينذر وجود
الايسيديات في الاشنات القشرية

٣- الفصيصات Lobules

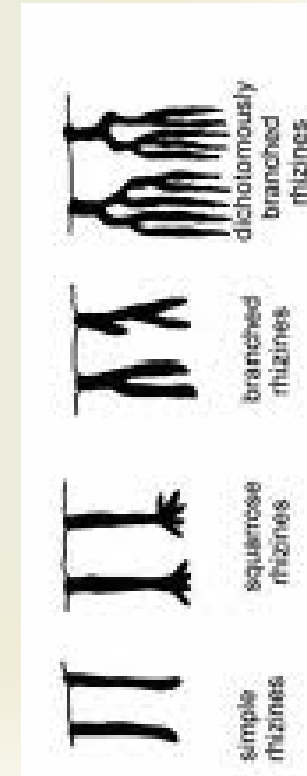
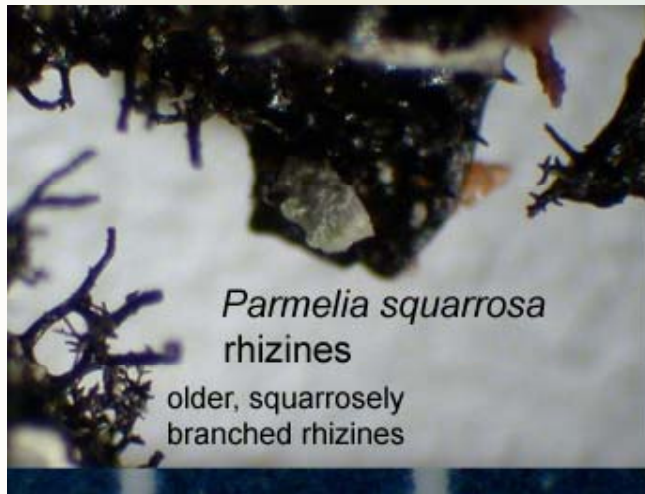
يقصد بالفصيص أى نمو مستحدث من الجسد الاشني تنشأ عادة على حواف
فصوص جسد الاشنيات الورقية مثل جنس ، *Peltigera*. يؤدي جرح القشرة أو
قطعها إلى حث الجسد الاشني على تكوينها. تعتبر وسيلة للتكاثر الجسدي



-الخيوط شبه الجذرية Rhizinae

- عبارة عن شرائط من الهيفات الفطرية المنضغطة، عديمة اللون أو ذات لون اسود.
- تنشأ عادة من القشرة السفلى للجسد الأشني
- تعمل على تثبيت الجسد الاشني بالطبقة التحتية التي ينمو عليها.
- قد تكون بسيطة التركيب غير متفرعة أو تكون متفرعة.

صفحة ٦٦ شكل ٣٣ التراكيب الجسدية و الثمريه الاشنيه



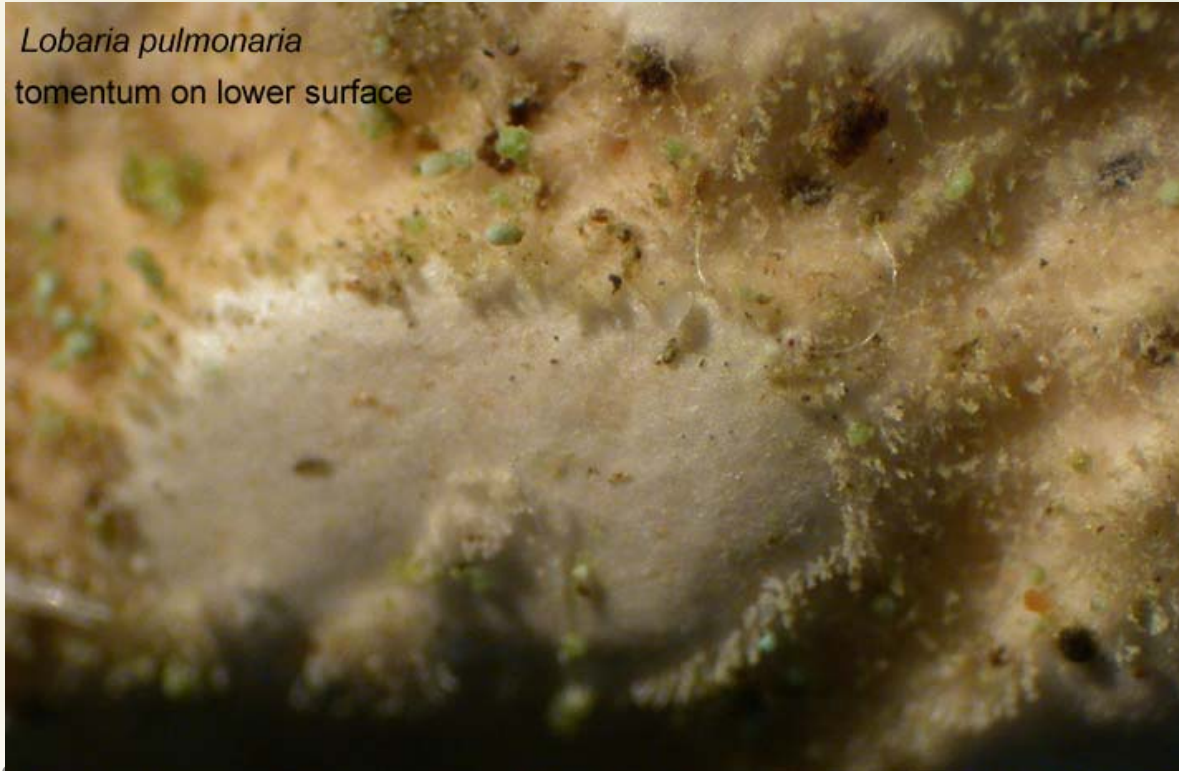
الزغب Tomentum

يختلف الزغب عن الخيوط شبه الجذرية بأنه غير منضغط.

• هو عبارة عن سلاسل من أشباه الجذور مفككة ذات ملمس قطني، يتميز وجوده

على السطح العلوي للجسد الاشني **لأنواع عديدة من الاجناس الاشنية منها جنس**

Peltigera



-الأهداب Cilia

عبارة عن زوائد تشبه الشعر في شكلها. تخرج من الجسد الاشني كشرائط من هيفات الفطر عديمة اللون أو سوداء متفحمة، تنشأ الأهداب على طول حواف الفصوص - أو على التخت للطبقة الخارجية لغلاف الجسم الثمري الطبقي (في جنس

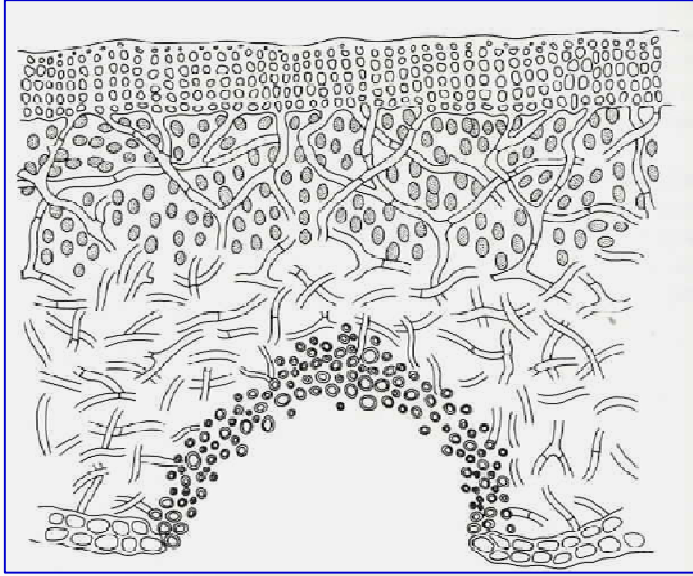
Usnea

• يقتصر وجودها على أجناس الاشنيات الورقية – بينما لا توجد في الاشنيات القشرية

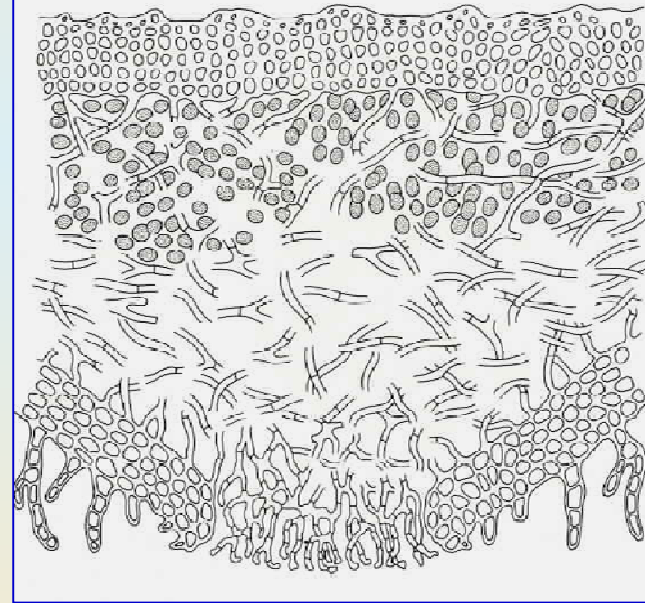
والجبالتينية

الثقوب Pores

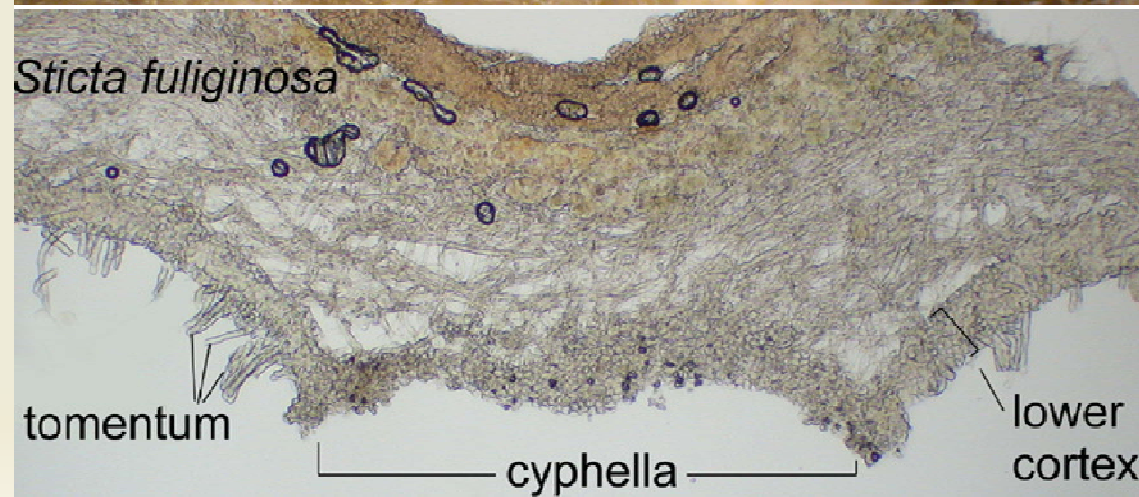
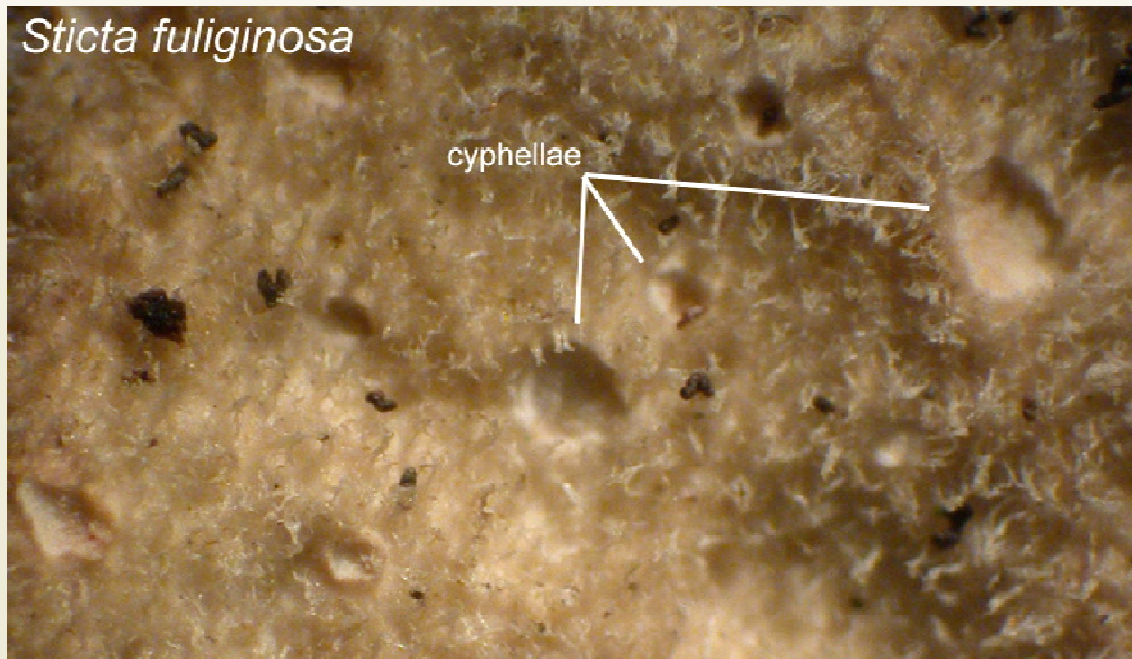
توجد تلك الثقوب في الجسد الاشني لعدد كبير من الاشنيات الورقية كبيرة الحجم أكثر الثقوب المتخصصة تعرف باسم السيفيلالات *Cyphellae*. وهى عبارة عن تجاويف داخلية ذات قشرة ضعيفة – تظهر فتحاتها على السطح السفلي للاشنيات من الجنس *Sticta*. تشبه دور الثغور في النباتات الراقية – فهي عبارة عن مواقع نشطة لتبادل الغازات عبر الجسد الاشني.



A. Cyphella (cup-shaped depression of non-gelatinized hyphae) in lower cortex of *Sticta*



B. Pseudocyphella (small pore forming white dot) in lower cortex of *Sticta*



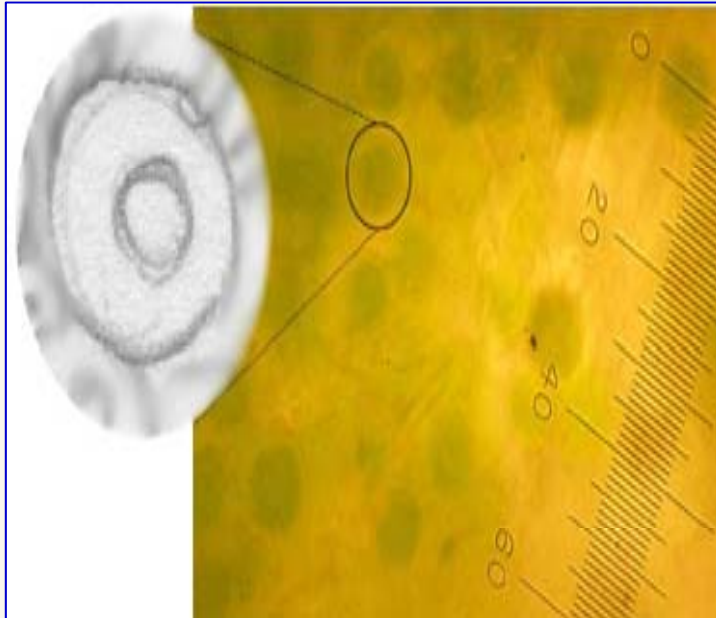
السيفالوديات Cephalodia

تتميز بعض الاشنات بأنها تتكون من معاشر فطري ومعاشرين طحليين أحدهما طحلب أخضر والثاني طحلب أخضر مزرق ، في هذه الاشنات تتجمع خلايا الطحلب الأخضر المزرق في انتفاخات ذات شكل درني تتكون داخل الجسد الاشني أو خارجه تعرف

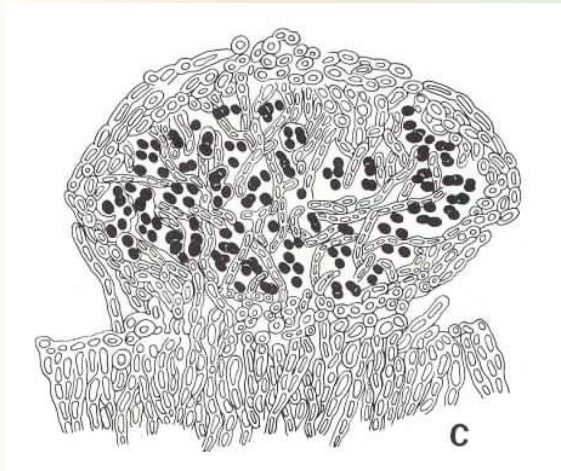
باسم سيفالوديات cephalodium ومفردها سيفالودة cephalodia

• **وظيفتها الرئيسية هي تثبيت النيتروجين الجوي**

ويمكن للسيفالوديات الخارجية الانفصال عن الجسد الاشني والانتشار بعيداً وفي هذه الحالة تعتبر عضو انتشار للاشن.



- تحمل السيفالوديات خارجيًا عل سطح الجسد الاشني ، ويشيع وجود السيفالوديات الداخلية حيث يتم التقاط خلايا الطحلب الاخضر المزرق عن طريق هيفات المعاشر الفطري التي تنمو هوائيا علي السطح(الزغب الفطري) او عن طريق هيفات القشرة السفلى رقيقة السمك، حيث تحاط هيفات المعاشر الفطري بخلايا الطحلب وتدفعه إلى داخل الجسد الاشني حتى يصل إلى موقعه النهائي عند منطقة النخاع
- وعلى ذلك لا يمكن رؤية السيفالوديات الداخلية إلا عند عمل قطاع خلال الجسد الاشني.
- السيفالوديات الداخلية كبيرة الحجم تسبب انتفاخ الجسد الاشني فى مكان وجودها.



2/12/2012

التراكيب التكاثرية في الاشنات

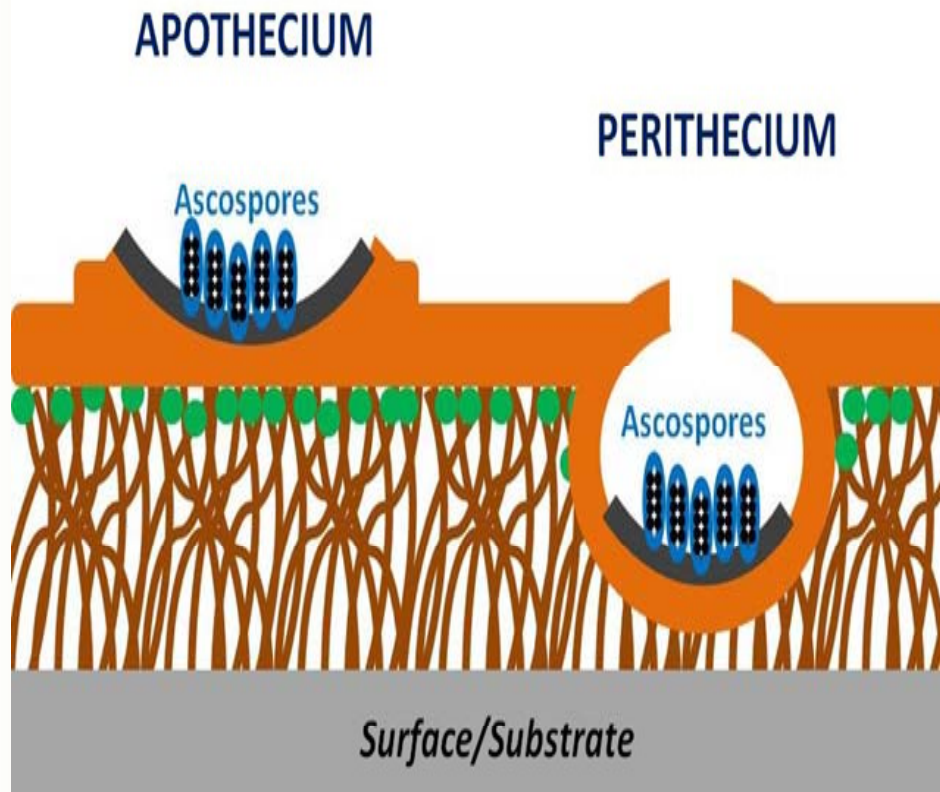
❖ معظم الفطريات الأشنية التي تتبع الفطريات الاسكية تعرف باسم الاشنات الاسكية. تكون معظم هذه الفطريات

❖ 1- أجسام ثمرية اسكية

دورقية Perithecia أو طبقية Apothecia أو
كاذبة Pseudothecia.

❖ والقليل من الفطريات الأشنية تتبع الفطريات البازيدية
Basidiomycota وتعرف باسم الاشنات البازيدية حيث تكون اجساما
ثمرية بازيدية كبيره الحجم

Lichen Sexual Reproduction



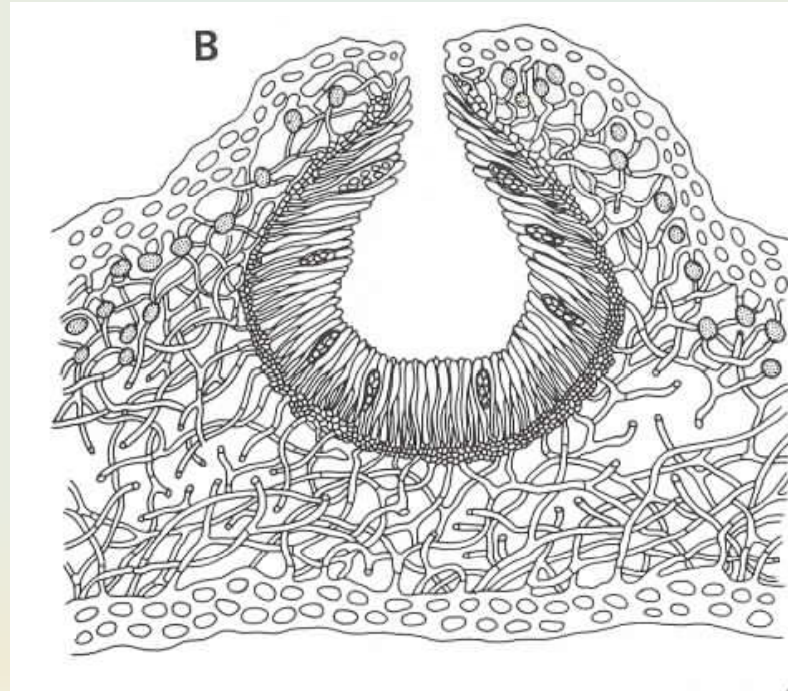
١-الاشنات الاسكية (الزقية) المعاشر الفطري فيها يتبع شعبه الفطريات
الاسكية
أهم ما يميزها: -

تكون جراثيم جنسية أسكية- Ascospores مرتبة داخل أكياس اسكية
Asci ، توجد تلك الأكياس داخل أجسام ثمرية اسكية Ascocarps
تختلف فيما بينها من ناحيه الشكل و طريقه ترتيب الاكياس داخلها و وجود
الشعيرات العقيمه بينها

الاجسام الثمرية الاسكية
إما طبقية أو دورقية أو كاذبة .

• الاجسام الثمرية الاسكية الدورقية

- تتميز بان لها جدار حقيقي خاص بها ، لها ثقب خارجي تخرج منها الجراثيم عند تحررها ، و توجد الجراثيم داخل اكياس اسكية ذات شكل اسطواني او صولجاني .



Perithecium

• الاجسام الثمرية الاسكية الكاسية او الطبقيه

• يتركب الجسم الثمري من ثلاث اجزاء هي :

١- الطبقة الخصيية: تتكون من الاكياس الاسكية متراسه في الجزء

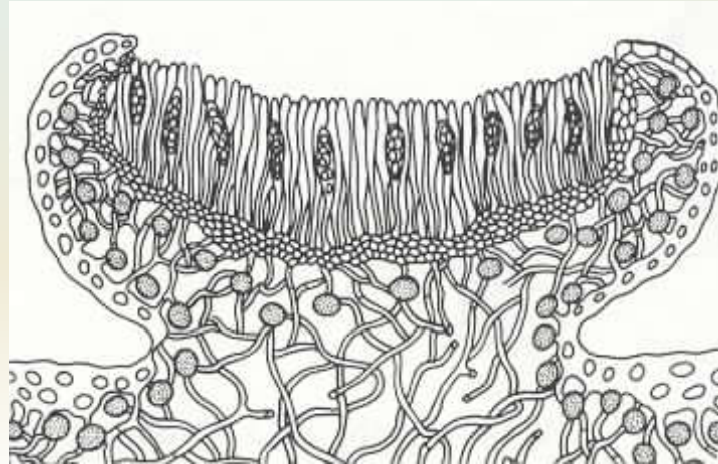
المجوف للجسم الثمري الطبقي

الاكياس الاسكيه تكون اسطوانية او صولجانية الشكل ، وتتخللها الخيوط العقيمة .

٢- الطبقة تحت خصيية : هي طبقة رقيقة تتكون من هيفات فطرية مندمجة

التخت: هو الجزء من الجسم الثمري الذي يحمل الطبقة الخصيية

Apothecium



-الاجسام الثمرية الدورية او القارورية الكاذبة

تتميز باشكال دورقية تتكون داخل حشيات ثمرية اسكيه وفيها يحتوي الجسم الثمري علي اكياس اسكية مرتبة في غرف عديدة عديمة الجدر. اي ليس لها جدار حقيقي خاص بها و لكن تنظم داخل انسجة الفطر او الاشن

الاجسام الثمريه الاسكيه

ا- الاكياس الاسكيه

ب- الخيوط العقيمه

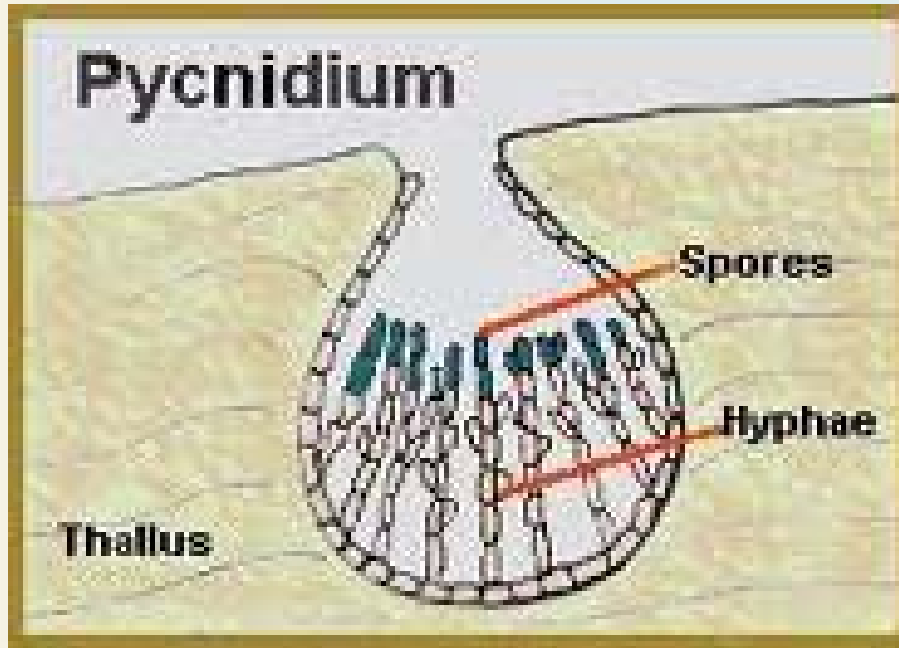
ج- الجراثيم الاسكيه

د- مراحل تكوين الاجسام الثمريه الاسكيه الاثنيه

(بحث) ص ٨٢

هـ- الاوعيه البكنيديه

الطور الكونيدي وهي تراكيب فطرية قارورية الشكل ، توجد مطمورة او غير مطمورة في الثالوث الاشني وتفتح عند سطح الثالوث بثقب . ويبطن الجدار الداخلي لها حوامل كونيديه تحمل بطرفها الجراثيم كونيدات و يتخللها خيوط عقيمة



-الاشنات البازيدية Basidiomycota
فيها المعاصر الفطري يتبع شعبه الفطريات البازيدية
• لا يزيد عدد الاشنات البازيدية عن ٢٠ نوع

• قسمت إلى ثلاثة أقسام:

- ١ -الاشنات القشرية corticioid
- ٢ -الاشنات الصولجانية clavaroid
- ٣- الاشنات ذات الشكل عيش الغرابي agaricoid

١ -الاشنات القشرية corticioid

يتبعها جنس Cora (Dictyonema)

وهو أحد الاشنات الاستوائية المنتشرة على سطوح الصخور والتربة وبعض أنواعه تنمو على قلف الأشجار

الجسد الاشني هو نفسه الجسم الثمري البازيدي ، ذو شكل رفي وقوام جلدي، وتتميز به طبقة طحلبية داخلية محددة، من معاصر طحليي أخضر من جنس Chlorococcus أو معاصر طحليي أخضر مزرق من جنس Scytonema
تتكون الحوامل البازيدية basidiophores على السطح السفلي للجسم الثمري.

٢ -الاشنات الصولجانية clavaroid

يكون أجسام ثمرية ذات أجسام ثمرية صولجانية الشكل.

٣ -الاشنات ذات الشكل عيش الغرابي agaricoid

يكون أجسام ثمرية ذات أجسام عيش غرابية

•في كلاهما لا يتحور المعاشر الفطري بفعل المعاشر الطحلي

•توجد تجمعات خلايا المعاشر الطحلي محاطة بهيفات المعاشر الفطري

عند قاعدة الجسم الثمري - تنتشر على سطح التربة والدبال.

التكاثر والانتشار

❖ المعاشر الفطري وحده هو الذي يقوم بالتكاثر الجنسي مكونا جسما

ثمريا اسكيا طبقي الشكل apothecium

❖ بينما القليل من الاشنات تتكاثر جنسي بتكوين جسم ثمري بازيدي

صغير الحجم

❖ ويتشابه الشكل الخارجي و مراحل نمو و تكشف هذه الاجسام الثمريه

الاسكيه و البازيديه التي تكونها الفطريات الاشنيه مع الفطريات غير

الاشنيه

❖ تكون بعض الفطريات الاشنيه اطوارا لا جنسيه مثال

❖ الكويمات الكونيدية acervuli او الأوعية البكنيدية

pycnidia

انواع التكاثر في الاشنيات

١- التكاثر اللاجنسي او الخضري Vegetative Reproduction :

بتكوين تراكيب اشنيه خاصة ، يعمل فيها المعاشران الفطري و الطحلي كمكونيين مستقلين يمثلان الجسد الاشني .

التراكيب الاشنيه التي تعمل علي انتشار و التكاثر اللاجنسي تعرف باسم السوريدات *soredia* و الايسيديات *isidia* او الفصفصيات (التفتيت) و تكوين الجراثيم الكونيدية (داخل الاوعية البكنيدية) .

يعتبر تجزؤ الجسد (الثالوث) الاشني *Thallus fragmentation* وسيلة بدائية للتكاثر اللاجنسي وللانتشار .

عندما تجف النموات الاشنية تصبح هشه و سهلة التفتت – تنتشر هذه القطع الاشنية الصغيرة في الهواء وتحملها الرياح إلى مناطق بعيدة – حيث تنمو مكونة جسد أشني جديد . تحتوي كل قطعه علي المعاشرين الفطري و الطحلي

١- تعتبر السوريديات Soredia أكثر التراكيب الاشنية شيوعاً في التكاثـر
اللاجنسي للاشنيات،

٢- الايسيديات Isidia

٣- الفصيصات Lobules

٤- الكونيديات conidia

٥- ال ؟؟؟؟؟؟؟

اشكال التكاثـر الـلاجنـسي في الاشنيات و تكوين الوحدات الجسديه
:بحث ؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟

٢- التكاثر الجنسي sexual reproduction :

يوجد التكاثر الجنسي في الفطريات الاسكية الاشنية (المعاشر الفطري) .
- يتشابه التكاثر الجنسي في الفطريات الاشنية مع نظيره في الفطريات غير الاشنية .

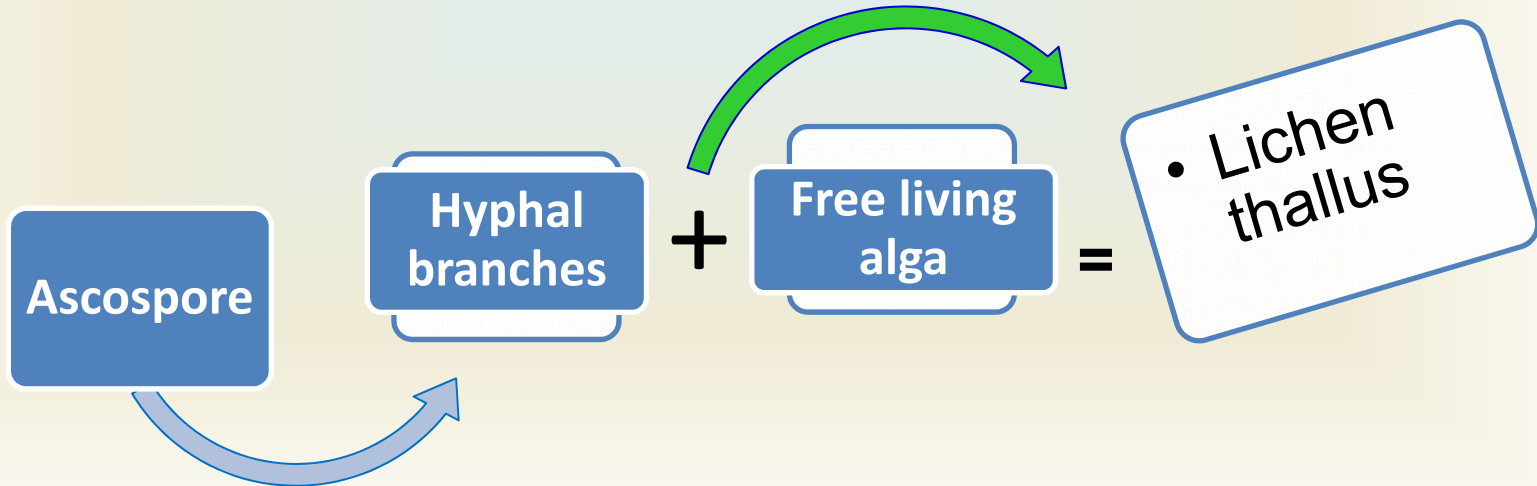
حيث تتكون الجراثيم الاسكية داخل أكياس اسكية تتراص في طبقة خصيبة تتخللها خيوط عقيمة على سطح جسم ثمرى طبقي ينمو في الجسد الاشني

اشكال الجراثيم في الاشنيات يختلف باختلاف الفطر ،
هناك اشنيات تنتج اعداد كبيرة او قليلة من الجراثيم و ايضا هناك اختلاف في اشكال الجراثيم (البسيطة ، المقسمة او عديدة الخلايا) و احجام الجراثيم

تبدأ دورة التكاثر الجنسي بتكوين أجسام ثمرية تنتشر جراثيمها ثم تثبت تحت ظروف ملائمة ، وتنتج هيفات فطرية ، فإذا صادفت المعاصر الطحلي المناسب تكون جسد أشني جديد

عادة لا يعمل التكاثر الجنسي على انتشار الاشنات للأسباب التالية:

- ١- الجراثيم الاسكية المتكونة يجب عليها أن تثبت - ثم مصادفة المعاصر الطحلي المناسب لتكوين جسد أشني جديد
- ٢ - نادراً ما تقذف الجراثيم الاسكية حاملة معها خلايا طحلبية من الجسد الاشني
- ٣ - هناك أنواع عديدة من الاشنات نادراً ما تكون أجسام ثمرية. وبعضها يكون أجسام ثمرية عقيمة



دليل وجود التكاثر الجنسي

❖ أ -تفتقد عدد كبير من الاشنات القشرية أى وسيلة للتكاثر اللاجنسي – لذلك

يعتقد أن تلك الاشنات تتكاثر جنسياً بتكوين جراثيم أسكية

❖ ب -على العكس – لوحظ أن الاشنات الورقية والشجيرية تتكاثر أساساً

لاجنسياً بتكوين أنواع مختلفة من وحدات جراثيم الانتشار *diaspores* ذات

المنشأ الجسدي – وفي نفس الوقت تفتقد هذه الاشنات التكاثر الجنسي ولا تكون

أجسام ثمرية .

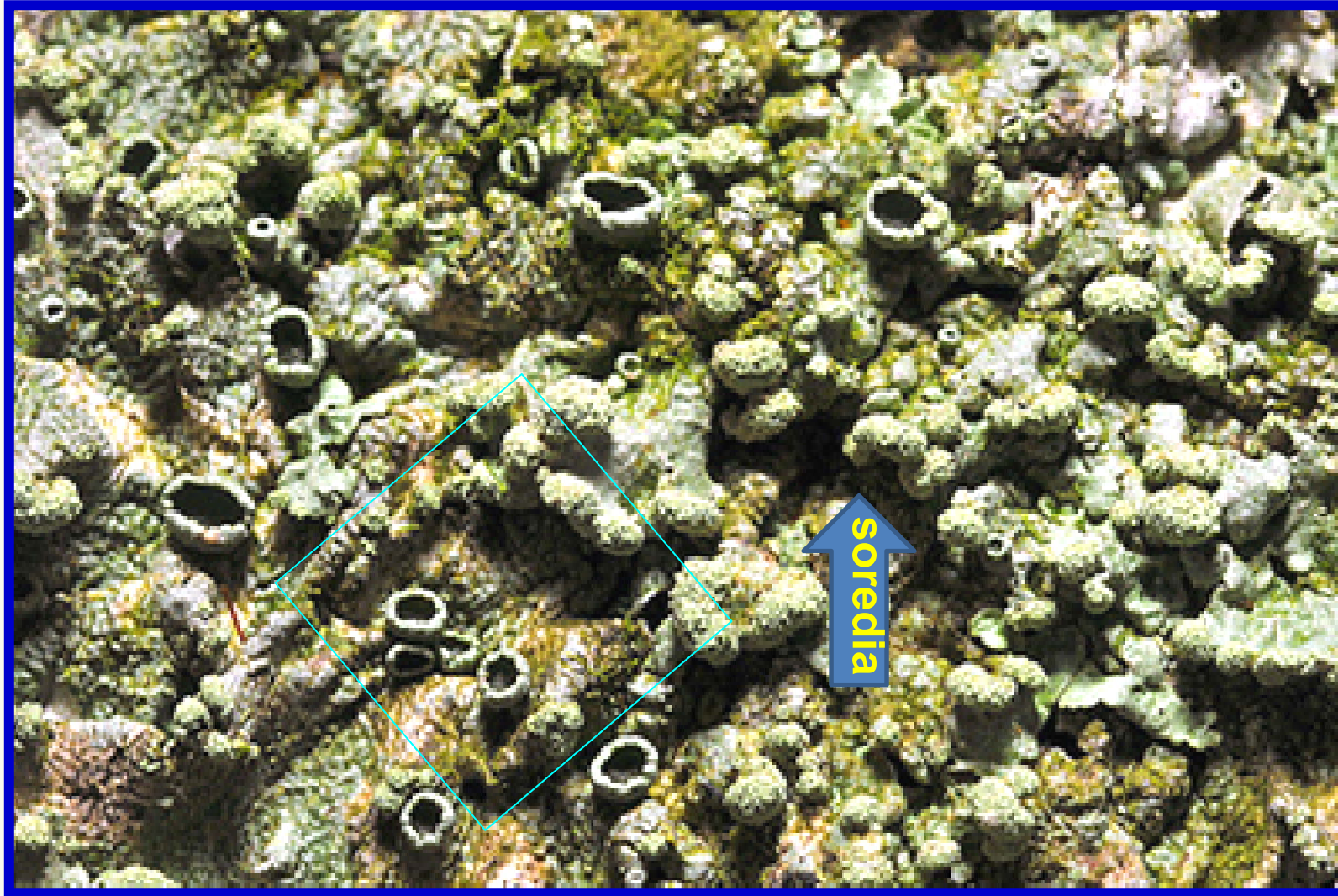
❖ اتضح من الدراسات التي أجريت لدراسة مدى احتياج الاشنات للتكاثر الجنسي

والتي أوضحت أن:

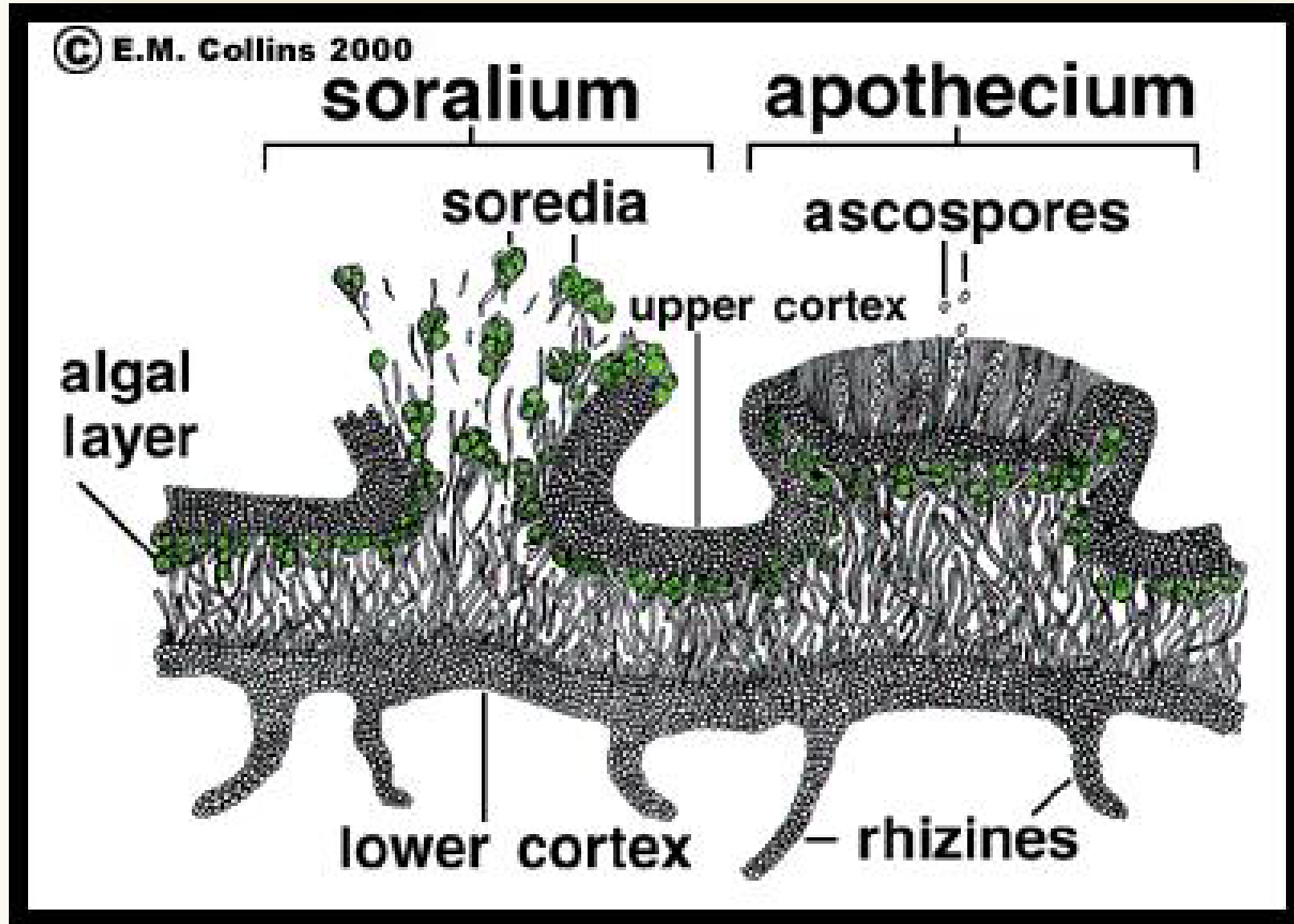
- معظم الاشنات لا تعتمد على التكاثر الجنسي في التكاثر والانتشار

- إن التكاثر الجنسي يلعب دوراً فعالاً في التهجين وتكوين سلالات اشنية جديدة

ماذا تستنتجي من هذه الصورة ؟



ماذا تستنتجي من هذه الصورة ؟



المراحل التي تؤدي إلى إعادة تكوين الجسد الاشنى والتي تعرف باسم التآشن Lichenization

• **المرحلة الاولى** هي أن يصادف الفطر المعاشر الطحلي المناسب وذلك لبداية تكوين العلاقة التكافلية

وهذا لا يمثل مشكلة في بعض الاشنات – التي تحتوي طبقتها الخصيبية (الطبقة التي تتكون فيها الاكياس الاسكية المحتوية على الجراثيم الاسكية الجنسية) على خلايا المعاشر الطحلي

في هذه الحالة تكون خلايا المعاشر الطحلي ملتصقة بالجراثيم الاسكية عند تحررها وانطلاقها من الأكياس الاسكية

• وبهذا يوجد المعاشران الفطري والطحلي معا عند بداية مرحلة تكوين الجسد الاشنى الجديد أى التآشن

**ففي الغالبية العظمى من الاشنات - تتحرر الجراثيم الاسكية للمعاشر
الفطري بمفردها - دون أن يصاحبها خلايا المعاشر الطحلي**
• **يتم أولا انبات الجراثيم الاسكية في الظروف البيئية المناسبة مكونة**
حصيرة ميسليومية وحيدة لفترة غير محدودة fungal mats متغذية
علي مواد كربوهيدراتيه ذائبه في ماء المطر.

• **الخطوة التالية يتم فيها اتصال أو اتحاد الفطريات النامية**
بالطحلب المناسب الذي قد يكون قريب أو ملاصق للنموات الفطرية

لتكوين الجسد الاشني الجديد وهي التأشن

تكشف الجسد الاشني

يعد تشكّل الجسد الاشني morphogenesis وهو أحد المجالات غير المدروسة باستفاضة في علم الاشنات

- غير معروف بالتحديد – العوامل التي توجه وتمكن كتلة غير محدودة الشكل amorphous mass من الفطر والطحلب لتصبح بعد ذلك جسد اشنيا على درجة كبيرة من التنظيم والثبات

تكشف الجسد الاثني

بعض الدراسات تم خلالها تتبع مراحل تشكل و تكشف الجسد الاثني في الطبيعة – وذلك باستخدام المجهر الاليكتروني الماسح Scan electron microscope (SEM) لفحص المراحل المبكرة للأشنيات تعيش علي الاوراق الابريه وعلي الفروع الطرفيه لاشجار البلوط

تكشف الجسد الاشني

١- تناولت هذه الدراسة الاشن *Lecanora varia* وهي احدي الاشنيات القشرية

• يبدأ الجسد الاشني في التكون على صورة نمو حصيرة للطحلب الأخضر تغطي

الافرع بسرعة

• ثم ظهرت هيفات فطرية رفيعة غير متفرعة – ناتجة من انبات جراثيم اسكية للفطري

الاشني

– تنمو على سطح الطبقة الطحلبية مكونة كتلا غير منتظمة من النموات الفطرية

والطحلبية

• مع نهاية العام الثاني يتميز بعد ذلك على صورة جسد مكون من طبقات

• في العام التالي – يكون الجسد الاشني شعيرات انثوية ثم أجسام ثمرية اسكية في خلال

٨ سنوات من بداية تكوين الجسد الاشني

٢- دراسة ثانية علي الاشنة الورقية *Hypogymnia physodes*

توجد نمواتها علي اوراق وافرع اشجار الصنوبر

❖ هذه الاشنة تتكاثر لاجنسياً بواسطة السورديات التي تنتشر بالرياح

تظهر من السورديات هيفات فطرية تنمو بصورة شعاعية وقد تكون

خالية من المعاشر الطحلي – ويمكن لها إعادة الاتحاد مع طحلب ما ينمو

على قلف الأشجار مكون جسداً اشنياً جديداً

❖ قد تتطير كتل من السورديات وتنمو على شكل قشري – ثم

تتميز انسجتها داخليا إلى طبقات وتكون جسداً اشنياً جديداً يرى بالعين

المجردة بعد حوالي عامين من بدايه التكوين

تكشف الجسد الاشني

الامثلة السابقة تناولت دراسته وتكشف الجسد الاشني في الطبيعة **اجريت دراسات**

معملية حيث نجحت في زراعة المعاشريين المتكافليين في مزرعة واحدة و اعادة

تكوين الاشن

مثال الاشنه Cladonia. اعادة توليف المكون الفطري مع معاشره الطحلي

Trebouxia

تم ملاحظة المراحل التي تؤدي الى تكوين الجسد الاشني الحرشي

❖ كانت البداية على صورة تلامس هيفات الفطر لخلية الطحلب وإحاطتها

وهكذا تتكون عدة خلايا طحلبية محاطة بالهيفات الفطرية

❖ يستمر نمو وتكشف الجسد الاشني – حيث يتميز إلى قشرة وطبقة طحلبية ونخاع

وذلك خلال عدة أسابيع – ثم تتكون الحراشيف – ويصبح الجسد الاشني المتكون

مشابها تماما للمستعمرات الاشنية المنتشرة في الطبيعة

رغم هذه المعلومات إلا انه مازال هناك أسئلة كثيرة تدور حول
عملية التأشن في الطبيعة
قراءة صفحة رقم ١٢٢ كتاب مقدمة في علم الاشنيات

<http://lichens.science.oregonstate.edu/LichenTour/LichenTour.htm>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Lichen>

<http://faculty.ksu.edu.sa/DrEmanAshour/Documents/Bot%20488/Bot%20488-06.pdf>

كتاب مقدمة في علم الاشنيات د. محمد علي احمد مكتبه اوزيريس ٢٠٠٦،