

ما الفرق بين *Saccharomyces* و *Schizosaccharomyces* ؟

<i>Schizosaccharomyces</i>	<i>Saccharomyces</i>
3 كروموسومات Haploid تكاثر لا جنسيا بالانشطار عصوية الشكل	تحتوي على 16 كروموسوم Diploid تكاثر لا جنسيا بالتبرعم او الانشطار بيضوية او كروية او متطاولة الشكل

✓ ملاحظة مهمة

الطور اللاجنسي يسمى Anamorph

الطور الجنسي يسمى Telomorph

اذا وجد كلا الطورين معا يسمى Holomorph

3- Subphylum : Pezizomycotina

Class: Eurotiomycetes

يضم هذا الصنف فطريات تكون غزل فطري مقسم جيد التكوين ومتفرع وتكون اجسام ثمرية مغلقة Cleistothecium والاكياس تكون كروية او بيضوية مستعرضة الشكل او اسطوانية وحيدة الجدار .unitunicate.

Subclass : Eurotiomycetidae

Order: Eurotiales

Family : Trichocomaceae

تعتبر من المجاميع المعروفة والمهمة وتضم فطريات مهمة مثل جنس *Aspergillus* و *Penicillium* التي لا يكاد مكان يخلو منها حيث توجد بالتربة والمياه وتعتبر محبة للجفاف xerophilic.

Ex: *Aspergillus*

يكون هذا الجنس غزل فطري جيد التكوين وغزير النمو ومتفرع مقسم، كل خلية من خلاياه عديدة الانوية بعكس *Penicillium* الذي يكون وحيد الانوية وقد يكون اجسام حجرية صغيرة في الظروف غير الملائمة.

يمكن تقسيم الانواع التابعة لهذا الجنس اعتمادا على لون المستعمرات

Aspergillus candidus ابيض

Aspergillus niger اسود

Aspergillus fumigatus اخضر مزرق

تكون اجسام ثمرية مغلقة على الغزل الفطري بدون تكوين حشبية ثمرية وتتولد الاكياس من خيوط متفاوتة الاطوال ولذلك تكون مبعثرة بمستويات مختلفة داخل الجسم الثمري ولا توجد طبقة خصيبة محدودة .

تشمل هذه الرتبة منات من الانواع اغلبها مترممة ولكن بعضها يتطفل على النباتات والحيوانات والانسان والاطوار الكونيدية (اللاجنسية) لكثير منها واسعة الانتشار ومعروفة باسم العفن الاسود والعفن الاخضر والعفن الازرق. ولافراد هذه الرتبة القدرة على استغلال مختلف المواد كغذاء لها نظرا لما تنتجه من انزيمات عديدة حيث يمكنها النمو على اي وسط حاوي على مصدر عضوي وقليل من الرطوبة.

من انواع جنس *Aspergillus* التي تسبب امراض للحيوان والانسان *A. fumigatus* , *A. niger* , *flavus* وغيرها من الانواع تسبب امراض رئوية يطلق عليها بداء الرشاشيات *Aspergillosis* .

يستغل النشاط الانزيمي لجنس *Aspergillus* في الكثير من العمليات الصناعية فيتم انتاج حامض الستريك بواسطة *A. niger* اضافة لانتاج الانزيمات والمضادات الحيوية.

التراكيب الجسدية والتكاثر اللاجنسي:

الخيوط الفطرية وفيرة النمو غزيرة التفرع مقسمة شفافة وخلاياها عديدة النوى، الحامل الكونيدي ينشا من خلية قديمة foot cell ومن هذه الخلية تنشا فروع هوائية غير متفرعة غير مقسمة تدعى الحوامل الكونيدية conidiophores تنتفخ بنهايتها مكونة تركيب يدعى vesicle مهمة في تصنيف الانواع حيث تكون اما كروية او شبه كروية او هراوية وتكون متعددة النوى كثيفة الساييتوبلازم.

ينشا على محيط الحوصلة عدد من الذنبيات phialids (sterigmata) بصف uniseriate او صفيين biseriate والتي في قممها تتكون الكونيديات التي تكون كروية وحيدة الخلية ومتخنة الجدار من الخارج وتبدأ وحيدة النواة ثم لا تلبث ان تصبح عديدة النوى بتعاقب الانقسام النووي او تبقى وحيدة النواة. الكونيديات تتكون داخل طرف الذنيب عن طريق تكوين حاجز يحصر جزء من الساييتوبلازم محتويا على نواة ويتكور البروتوبلاست ثم يفرز جدار يحيط به داخل انبوبة الذنيب وعند نضج الكونيديا قد يتحد جدارها او جزء منه بجدار الذنيب وفي نفس الوقت يبدأ البروتوبلاست بتكوين كونيديا جديدة اسفلها تدفعها الى الخارج دون ان تنفصل عنها ويؤدي ذلك الى تكوين سلسلة من الكونيديات باستمرار نمو الساييتوبلازم وتكوين الكونيديات واحدة اسفل الاخرى . الوان الحوامل الكونيدية والكونيديات تغطي على لون المستعمرة ولذلك تظهر المستعمرة سوداء او بنية او صفراء.

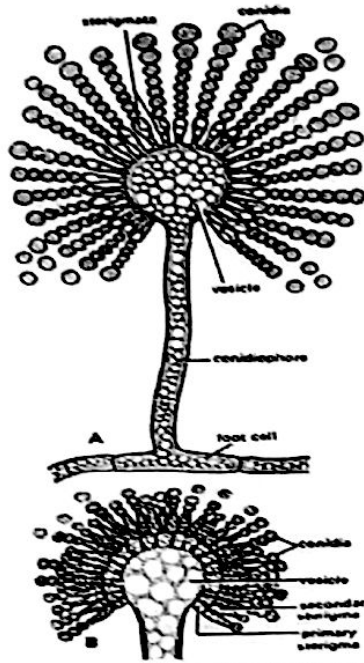


Fig. 84. *Aspergillus*. A. A conidiophore with sterigmata and conidia. B. Tip of a conidiophore bearing primary and secondary sterigmata.

التكاثر الجنسي

الطور الجنسي لفطر *Aspergillus* يطلق عليه *Eurotium* او *Emericella* اعتمادا على الطور اللاجنسي (بعض انواع جنس *Aspergillus* يعطي طور جنسي يعود لل *Eurotium* في حين انواع اخرى تعطي *Emericella* . وكلاهما عبارة عن جسم ثمري مغلق cleistothesia

يكون التكاثر الجنسي في هذا الجنس متفاوت الى درجة كبيرة فقد يكون الاقتران البلازمي نتيجة الاتصال بين حافظتين مشيجيتين كاملتين او تختفي الانثريديا تماما وتتكون الاكياس من مولدة الكيس وحدها *Ascogonium* .

في *Eurotium* تظهر الاعضاء الجنسية من *anthredia* و *ascogonia* متجاورة على الخيوط الجسمية على شكل تراكيب محدودة عديدة النوى ويلتف الواحد منها حول الاخر ويحدث ازدواج النويات داخل *ascogonia* عن طريق *anthredia* او بدونها. ففي الحالة الاولى تزودج النويات القادمة من الانثريديا مع نويات الاسكوكونيا ، والا فان انوية الاسكوكونيا تتقارب وتزدوج فيما بينها وبعد الازدواج تاخذ الاسكوكونيا بانتاج عدد من الخيوط الكيسية التي تنفرع داخل الثمرة الكيسية المتكونة وتكون فروعها متفاوتة الاطوال بحيث تقع الاكياس التي تتكون من اطرافها عند مستويات مختلفة بشكل مبعثر.

يبدأ تكوين الجسم الثمري المغلق على هيئة طبقة من الخلايا حول الاعضاء الجنسية ثم تنضج وتصبح ثمرة كيسية كروية صغيرة ملساء الجدار صفراء اللون والاكياس تكون كروية بيضوية او كمثرية الشكل تذوب بمجرد ان تتكون السبورات التي تتحرر داخل الجسم الثمري المغلق.

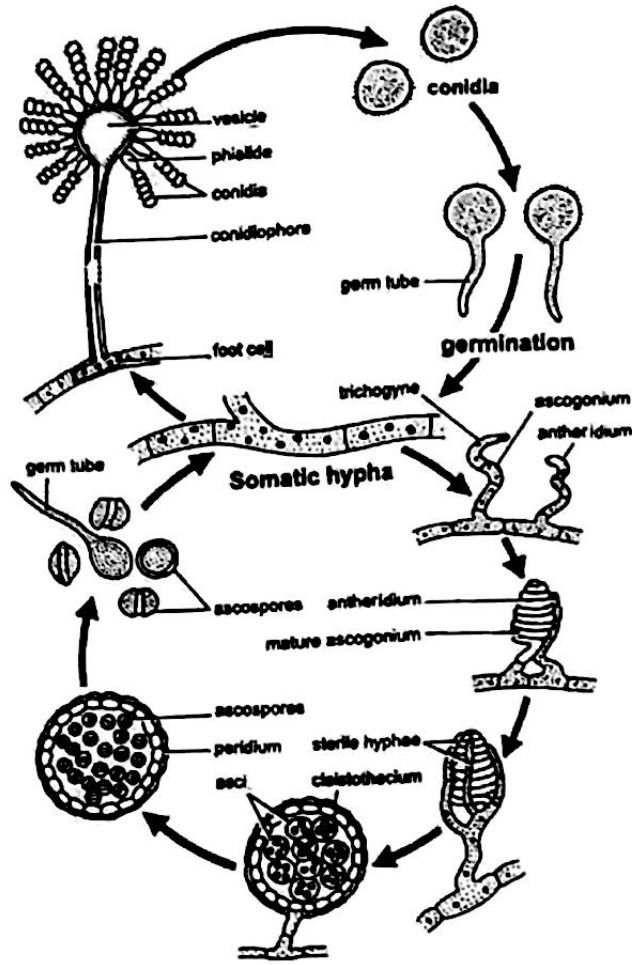


Fig. 14. Diagrammatic life cycle of *Aspergillus*

Ex: *Penicillium*

يطلق عليه بالعفن الأزرق والعفن الأخضر عندما يوجد على المواد غيرها من الثمار أو على أنواع الجلاتين والأطعمة المحفوظة، الكونيديات موجودة في كل مكان في الهواء والتربة وهي مصدر دائم للتلوث.

تهاجم بعض أنواع البنسلين الثمار وتعمل على إتلافها كما أن بعض الأنواع تنتج الأحماض العضوية مثل حامض الستريك إلى جانب أهميتها الصناعية في صناعة الجبن وإنتاج المضادات الحيوية مثل البنسلين الذي ينتج من الفطر *P. chrysogenum*.

الشكل العام ودورة الحياة

الغزل الفطري جيد التكوين يعطي حوامل كونيدية مقسمة قائمة طويلة وبسيطة تتفرع عند ثلثها الأخير تفرع يعطيها شكل المكنسة المميز لها وتكون الفروع متماثلة أو غير متماثلة ويطلق على

الحامل الكونيدي *Penicillus* (الفرشاة الصغيرة) وتنتهي الفروع بمجموعة من الذنبيات تحمل السلاسل الكونيدية الطويلة.

تتكون الكونيديات كما في جنس *Aspergillus* وتكون كروية الى بيضوية الشكل ويختلف لونها بين الاخضر والازرق والاصفر. يتم انبات الكونيديات بسهولة فتعطي انابيب الانبات التي ينمو منها الغزل الفطري.

الطور الجنسي (الجسم الثمري المغلق) اذا وجد يسمى *Talaromyces* حيث تكون غير محدودة النمو وقد يزداد نموها بعد نضج السبورات الكيسية ويتكون جدار الجسم الثمري من خيوط فطرية مفككة النسيج وقد تتكون الاكياس من الخيوط الكيسية في سلاسل قصيرة. الغزل الفطري احادي النواة يحمل *ascogonium* ممدودة احادية النواة يتتابع فيها الانقسام النووي الى الحد الذي قد يبلغ عدد الانوية 64 وفي نفس الوقت تظهر الانثريديا على هيئة فرع احادي النواة من خيط مستقل ثم تتسلق مولدة الاكياس *ascogonium* ملتفة حولها وعند نقطة ملامسة طرف الانثريديا بالاسكوكونيا تنوب الجدران ويتلاقى بروتوبلاست كل منهما ويحدث الاقتران النووي في الخلية الكيسية الامية (الاسكوكونيا) وتتكون السبورات الكيسية بالانقسام الاختزالي ، وتكون الاكياس مبعثرة داخل الجسم الثمري الذي ينثا من خيوط جسمية تغلف الاعضاء الجنسية ولا تلبث الاكياس الكروية او الكمثرية الشكل ان تنوب بعد ان تتكون السبورات الكيسية فتتحرر السبورات داخل الجسم الثمري المغلق.

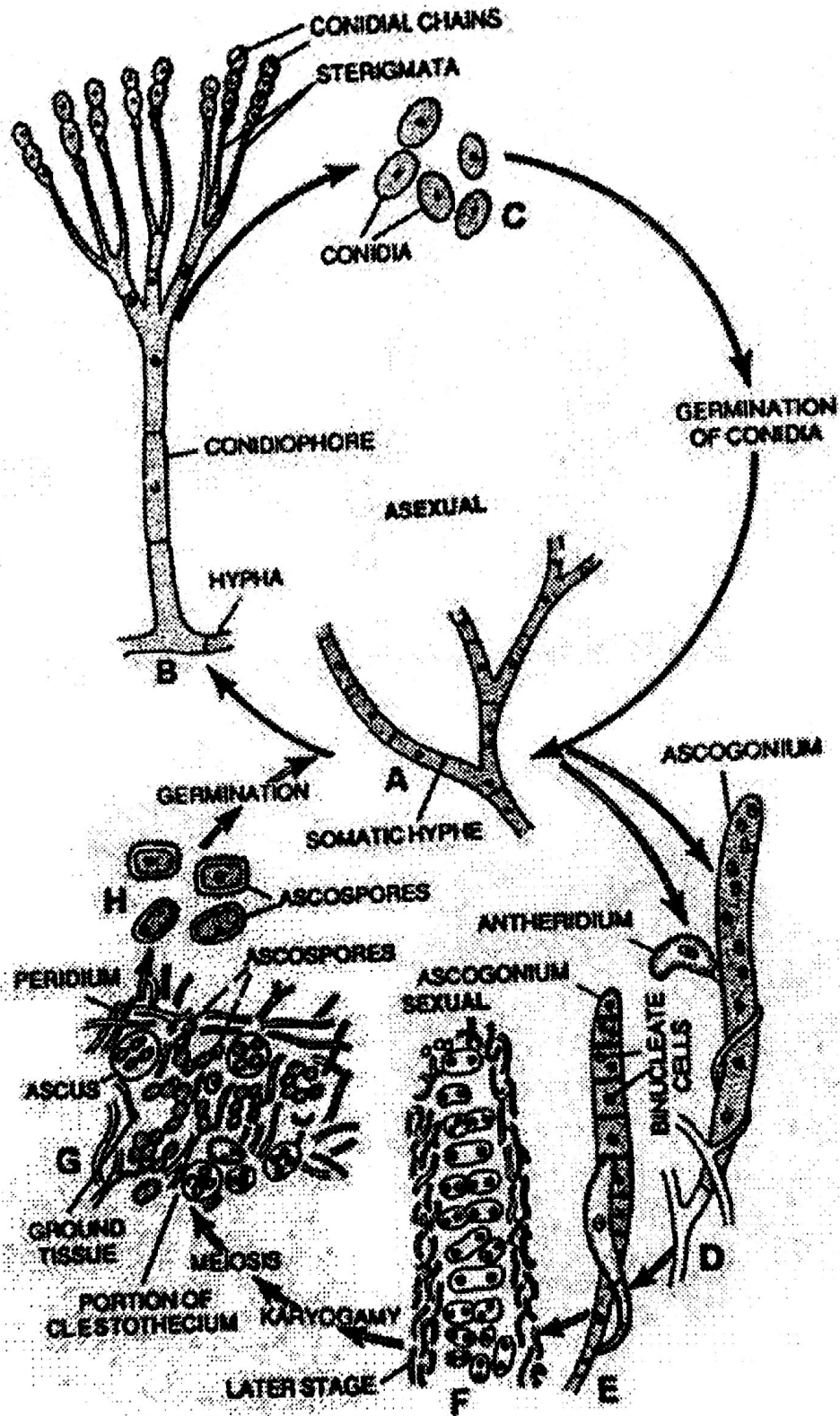


Fig. 12.46. *Penicillium*. Diagrammatic life-cycle. A, branched and septate mycelium; B, septate and branched conidiophore with sterigmata and conidia; C, uninucleate, smooth conidia; D, antheridium and ascogonium; E, gametangial contact and pairing of nuclei; F, later stage; G, portion of cleistothecium; H, ascospores.

Phylum: Ascomycota

Subphylum: Pezizomycotina

Class: Eurotiomycetes

Subclass : Eurotiomycetidae

Order: Onygenelas

Family: Arthrodermataceae

تضم الفطريات الجلدية dermatophytes التي تسبب امراضا جلدية للانسان والحيوان ويطلق على الامراض الناتجة عنها ب Dermatophytosis وهي اصابات جلدية سطحية تصيب الشعر والجلد والاطافر.

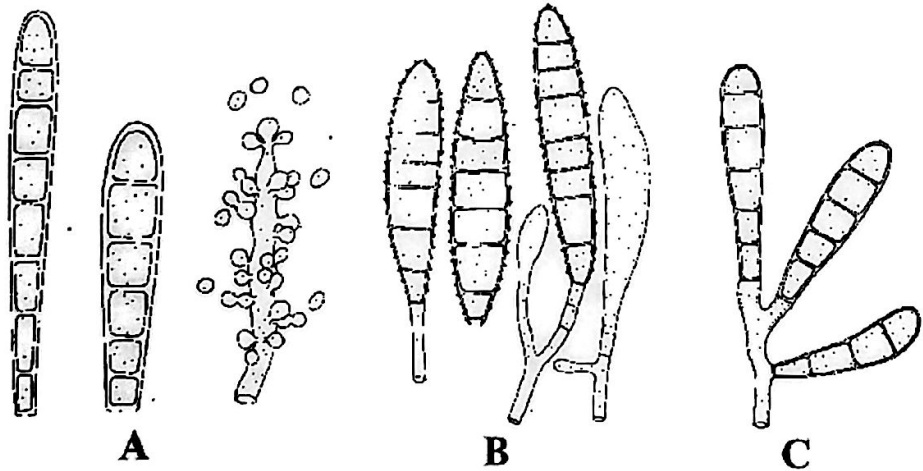
تضم هذه الفطريات ثلاثة اجناس تتضمن *Microsporum*, *Trichophyton*, *Epidemophyton*

والتي جميعها تمثل اطوار لاجنسية ناقصة anamorph اما الطور الجنسي لها ينتمي للجنس *Arthroderma* ما عدا الجنس *Epidermophyton* الذي لم يكتشف له طور جنسي لحد الان. الحالات اللاجنسية هي الاكثر اهمية وخطورة وهي التي تسبب الامراض اما الحالات الجنسية فهي مترمة توجد في التربة ولا تسبب امراض للانسان والحيوان .

تنتقل الفطريات الجلدية من القطط والحيوانات الاليفة الاخرى للانسان وبعض الاصابات تنتقل من الحيوانات اكلة الاعشاب الى الانسان والبعض الاخر تنتقل من انسان لآخر من خلال احواض السباحة وغرف تبديل الملابس وفي صالونات الحلاقة.

الصفة المميزة للفطريات الجلدية انها تكون نوعين من الكونيديات

1. الكونيديات الكبيرة Macroconidia كبيرة الحجم مهم بالتصنيف ذات اشكال اسطوانية واهليجية مقسمة بحواجز عرضية وجدران سميكة او رقيقة خشنة او ملساء.
2. الكونيديات الصغيرة Microconodia غير مهمة تصنيفيا كونها صغيرة الحجم.



اشكال الكونيديات A- *Trichophyton* B- *Microsporum* C- *Epidermophyton* الكبيرة للفطريات الجلدية

Phylum: Ascomycota

Subphylum: Pezizomycotina

Class : Sordariomycetes

يعتبر احد اكبر الاصناف في الفطريات الكيسية يضم 28 رتبة و 90 عائلة و 1344 نوع ، تمتاز انواعه بتكوين اجسام ثمرية قارورية او مغلقة ويظهر اختلاف كبير في المظهر والنمو والبيئة. حيث تكون افراده ممرضة للنبات او endophytic او مترمة على بقايا النباتات تحلل الاخشاب وتسبب لها التعفن الطري.

Subclass 1 : Sordariomycetidae

افرادها تمتلك اجسام ثمرية قارورية تتراوح الوانها من الفاتح الى الغامق الاكياس تكون اما نشوية amyloid او غير نشوية nonamyloid وتفتقر للحلقات القمية مع وجود الشعيرات العقيمة في بعض الانواع. يضم ثمان رتب .

Order: Sordariales

يضم هذا الجنس انواع تعيش على روث الحيوانات والاخشاب تكون كبيرة الحجم نسبيا ذات اجسام ثمرية سطحية ذات جدران جلدية coraceous يمتلك شعيرات عقيمة خيطية ، السبورات الكيسية اسطوانية الشكل شفافة الى متطاوله بنية غالبا تحتوي على لواحق appendages او اغمدة (اغلفة) sheath توجد داخل اكياس بيضوية التي تحتوي بداخلها شعيرات عقيمة شبه قمية .

Family: Sordariaceae

(١)

تضم ستة اجناس و 37 نوع

Ex: *Neurospora*, *Sordaria*

اغلب أنواع العائلة محبة للروث coprophilous تعيش على روث الحيوانات المتغذية على الاعشاب مع وجود انواع اخرى تعيش على الاخشاب والتربة.

Neurospora

يضم 12 نوع جميعها متغايرة الثلاس تنمو في تربة البيئات الرطبة الاستوائية وشبه الاستوائية التي تعرضت للاحتراق وكذلك توجد على رماد الخضروات المحترقة حيث تغطي المساحات المحروقة خلال ايام بكتل برتقالية الى ورية من الكونيديات الكبيرة macroconidia للفطر حيث ان السبورات الساكنة في التربة المحروقة تتحفز على الانبات بالحرارة. بعض الانواع تنمو على الخشب الجاف وتحلله وتسبب له التعفن الرطب soft rot حيث يطلق على بعض انواعه مثل النوع *N. sitophila* بعفن الخبز الاحمر red bread mould .

تستخدم بشكل واسع في الدراسات البيئية والبايوكيميائية وتم اكمال الخارطة الجينية للنوع *N. crassa* حيث يعتبر احادي المجموعة الكروموسومية يمتلك سبعة كروموسومات . وخلال الدراسة عليه تم التوصل الى فرضية *one-gene-one enzyme hypothesis* بمعنى ان كل انزيم له جين معين حيث توصل لهذه الفرضية عام 1941 من قبل العالمان Tatum & Beadle وحصلوا على جائزة نوبل.

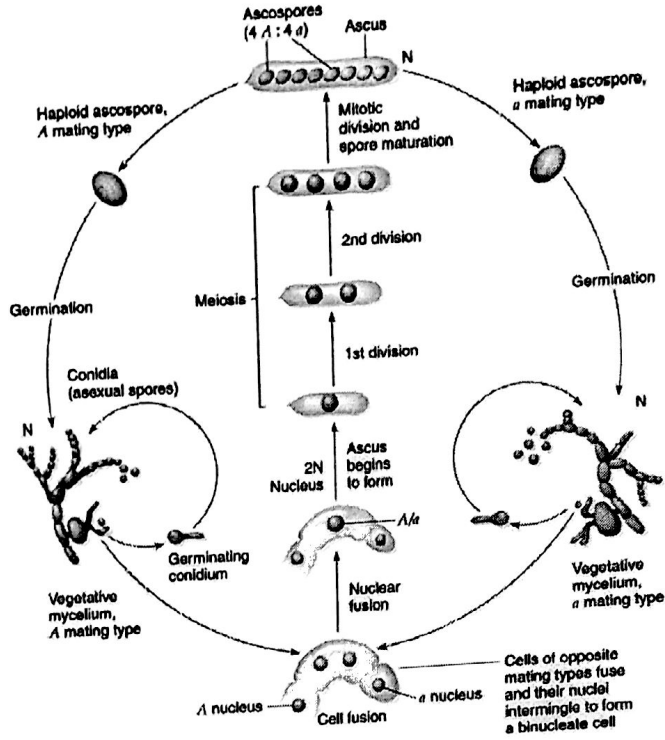
ما هي اسباب اختياره في الدراسات الوراثية والبايوكيميائية؟؟

١. احادي المجموعة الكروموسومية.
٢. متطلباته الغذائية بسيطة.
٣. يمكن استحداث الطفرات بسهولة من خلال معالجة الكونيديات بمواد كيميائية مطفرة او تعرضها للاشعة فوق البنفسجية.
٤. سرعة النمو الخضري والتكاثر اللاجنسي.

اجسامها الثمرية قارورية الشكل داكنة اللون عادة تمتلك فتحة مبطنة بشعيرات عميقة *periphyses* ، بعض الاجناس ذات اجسام ثمرية مغلقة ، اكياسها احادية الطبقة *unitunicate* ذات جدران رقيقة مع وجود شعيرات عميقة قمية حرة *Paraphyses* تذوب عند نضج الكيس. السبورات الكيسية سوداء اللون احادية الخلية ذات جدار سميك مضلع متعددة الخلايا لها القدرة على خزن الدهون والكربوهيدرات تنبت خلال فتحة انبات *germ pore* تحاط احيانا بمادة لزجة او لواحق لزجة .

السبورات الكيسية ل *N. crassa* يمكنها البقاء حية لعدة سنوات ولا تنبت بسهولة الا بعد ان تعالج كيميائيا مثلا (مادة *furfural*) او بالحرارة (60 درجة مئوية لمدة 20-40 دقيقة) على عكس الكونيديات التي تموت بمثل هذه الحرارة.

بعد المعالجة تنبت السبورات الكيسية خلال فتحة انبات على احدى او كلتا النهايتين ليكون بالبداية حوصلة بيضوية منتفخة ثم تصبح خشنة غير مقسمة بشكل كامل وينمو منه الخيط الفطري بسرعة وخلال 24 ساعة يبدأ التكاثر اللاجنسي حيث تنشا الفروع المستقيمة وبدلا من ان تنمو وتتطاول بشكل قمي يتم تكرار عملية التبرعم القمي لينتج خلايا منفصلة عن بعضها البعض بحواجز غير مكتملة ذات فتحة مركزية كبيرة ويطلق على هذه الخلايا *proconidia* التي تستمر بالتبرعم قمي لتكون الكونيديات الكبيرة *macroconidia* متعددة الخلايا تنفصل عن بعضها بحاجز مستعرض ذو ثقب صغيرة *narrow pores* .



© 2010 Pearson Education, Inc.

Life cycle of *Neurospora* spp.

Sordaria

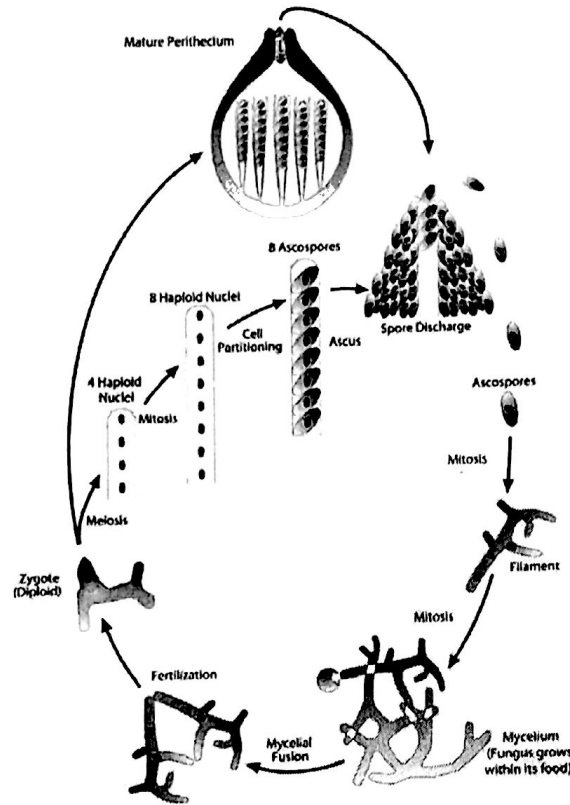
معظم انواعها محللة للسيليلوز cellulolytic اجسامها الثمرية قارورية شانعة في روث الحيوانات واحيانا توجد في بيئات اخرى مثل البذور وبقايا النباتات والقليل منها يوجد في التربة ، اغلب انواعه تستخدم في التجارب الفسجية الخاصة بالتغذية وتحرر السبورات الكيسية من الاجسام الثمرية وكذلك الدراسات الوراثية (ايضا احادية المجموعة الكروموسومية).

الانواع احادية الثلاس وعند عمل مقطع طولي لجسم ثمري تظهر الاكياس بمراحل مختلفة من التطور بشكل حزم قاعدية تتطاول حتى تصل الى عنق الجسم الثمري حجم الكيس 13 مايكرومتر وقطر الفتحة 4 مايكرومتر حيث تنقلص لتدفع بالسبورات خارج الكيس الذي يحتوي من سبور الى ثمانية سبورات تكون محاطة بمادة لزجة كما في *S. fimicola* تسمح لها بالالتصاق بالحشائش ويمكن ان تعيش لفترة طويلة وتنبت فقط بعد مرورها بامعاء الحيوان وتتعرض للعصارة الهاضمة التي تحفرها على الانبات.

عند عمل مقطع طولي بالجسم الثمري يظهر بشكل قاروري محاط بنسيج برنكي كاذب ويكون اسود داكن عند النضج وينتهي بفتحة او فوهة مبطنة بشعيرات عقيمة periphysis واهم ما يميزه هو ان الاكياس تظهر في مراحل مختلفة من النمو والتطور وبمستويات مختلفة لان الاكياس تخرج بالتتابع كذا نلاحظ بالفوهة كيس واحد والاكياس اسطوانية الشكل تخرج بالتتابع وكل كيس يحوي 8 سبورات كيسية وعند تكبير الكيس نلاحظ انه يتميز بوجود فتحة بقمة الكيس

لانطلاق السبورات الكيسية التي تكون داكنة اللون للتكيف على المعيشة على روث الحيوانات حيث تمتلك صبغة الميلانين التي تساعد على مقاومة الجفاف.

وعند تكبير السبور الكيسي نلاحظ انه محاط بمادة هلامية ويختلف سمكها من نوع لآخر واهميتها انها تساعد السبور بعد انطلاقه من الكيس بالالتصاق بالاعشاب وعند تغذية الحيوانات سوف تدخل الى القناة الهضمية للحيوان وتكون عنده بفترة سبات وتتنشط عند دخولها وتعرضها للقناة الصفراوية اما في المختبر تحفز بواسطة مادة sodium acetate او panceratin .



Life cycle of *Sordaria*

Family: Chaetomaceae

(٢)

افراد هذه العائلة تمتلك اجسام ثمرية قارورية او مغلقة تغطي عادة بشعيرات hairs ، الاكياس صولجانية الشكل club-shaped ذات جدران رقيقة تذوب عند النضج والسبورات الكيسية رمادية الى بنية اللون عادة احادية الخلية مع فتحة انبات واحدة .

Ex: *Chaetomium*

يضم اكثر من 80 نوع اغلبها عالمية الانتشار ينمو في التربة وعلى الاوساط الغنية بالسيليلوز مثل البذور والمنسوجات والقش وروث الحيوانات. تسبب التعفن الطري للاخشاب soft rot . معظم الانواع مترمة محللة للسيليلوز كما انها عزلت من اصابات في الانسان، بعضها يفرز