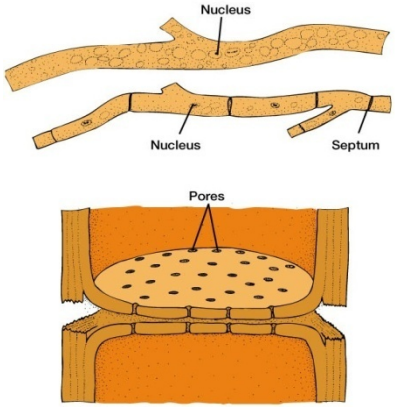
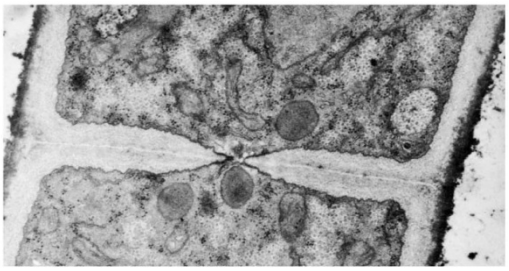
مقدمة عامة عن الفطريات

الفطريات كائنات حية حقيقية النواة لا تحتوي على كلوروفيل (اعتمادية التغذية heterotrophy) تتغذى على المواد العضوية الناتجة من مخلفات الكائنات الحية ، توجد بشكل احادي الخلية unicellular مثل الخمائر او بشكل متعددة الخلايا multicellular كما في الفطريات الخيطية filamentous fungi مكونة ما يدعى بالخيوط hyphae والتي بمجموعها تعطي الmycellium.
الخيوط الفطرية اما تكون مقسمة بحواجز عرضية septa وتسمى septate hyphae او تكون غير مقسمة ويطلق عليها coenocytic hyphae .





- تعيش الفطريات بشكل رمي saprophyte او متطفلة parasite او متعايشة mutualism.

تحاط الفطريات بجدار خلوي cell wall مكونا من مادة الكايتين اضافة الى البروتين والسكريات المتعددة، كما ان غشائها البلازمي مكونا من مادة ستيرولية توجد فقط بالفطريات هي ergosterol والتي تكون مكافئة للكوليسترول في اللبائن.
تتكاثر الفطريات جنسيا ولاجنسيا حسب نوع الفطر ودورة حياته وظروف معيشته،كما انها تعتبر من الكائنات غير المتحركة ماعدا في بعض الانواع الكتريدية الواطئة التي تمتلك في احدى مراحل دورة الحياة على سبورات مسوطة.
تختلف الفطريات عن الحيوانات كونها تمتص غذائها اولا ثم تبتلعه ويتم ذلك من خلال افرازها لانزيمات محللة تحلل المادة الغذائية ثم تقوم بامتصاصها كما انها تخزن غذائها على شكل كلايكوجين.

- تمتلك الفطريات بعض الصفات الاخرى كقابليتها على تصنيع اللايسين lysine من خلال المسار الكيميائي AAA-pathway (α- amino adipic acid pathway).
- امتلاكها للانيبيبات الدقيقة المتكونة من بروتين tubulin.

اهمية الجدار الخلوي للخلية الفطرية:
تساهم في حركة العضيات الخلوية والنواة والكروموسومات حيث ان تدمير هذه الالياف الروتينية الدقيقة الموجودة في السايتوبلازم يؤدي الى عرقلة نقل المواد الافرازية الى محيط الخلية والذي بدوره يثبط عملية تصنيع الجدار الخلوي.

المحتوى الكيميائي للجدار الخلوي:
يتكون الجدار الخلوي للخلية الفطرية بشكل عام من سكريات متعددة مع كمية اقل من البروتينات والدهون، والمادة متعددة السكريات للجدار مكونة من الكلوكان الذي يكون باشكال مختلفة مثل المانان والكيتوسان والكالكتومانان والتي تعتبر مسؤولة عن الاستجابة المناعية في انواع الفطريات المرضية.
يشير الكلوكان الى مجموعة D- glucose محتوية على اواصر كلايكوسيدية.

- اضافة الى ما يحتويه جدار الخلية من كايتين وكلوكان ومانان يحتوي ايضا دهون وبروتينات وانزيم acid phosphatase و protease و amylase وصبغة الميلانين اضافة الى الايونات غير العضوية مثل الفسفور والكالسيوم والمغنيسيوم).
- الجدار الخلوي للفطريات الجلدية dermatophytes يحتوي على glycopeptides الذي يحفز على التحسس المفرط بشكليه الاني والمتاخر immediate and delayed cutaneous hypersensitivity .
- يتكون الجدار الخلوي كيميائيا من الياف كايتينية دقيقة chitinous microfibrils مغمورة بكمية قليلة من المادة الاساس matrix المكونة من سكريات متعددة وبروتين ودهون واملاح لاعضوية وصبغات.
- الكايتين يكون عبارة عن β1-4 glucosamin مرتبط بشكل N-acetyl-glucosamin يطلق عليه GlcNAc والذي ينتج في السايتوسول (من UDP GlcNAc الذي يتحول الى سلاسل من الكايتين بفعل انزيم chitin synthase . وعند تكون الياف الكايتين الدقيقة تنتقل صفائح plasmalemma والتي فيما بعد تتحد مع الجدار الخلوي الجديد.
- تستخدم السكريات الاحادية الداخلة في تركيب الجدار الخلوي كطريقة تصنيفية للتفريق بين المجاميع الفطرية المختلفة وكما يلي:

Table 1 Major polysaccharide components of fungal walls

Division	Fibrillar components	Matrix components
Chytridiomycota	Chitin, glucan	Glucan
Zygomycota	Chitin, chitosan	Polyglucoronic acid, glucuronomannoproteins
Ascomycota	Chitin, β(1,3)-β(1,6)glucans	α-(1,3)-Glucan, galacto-mannoproteins
Deuteromycota	glucans	Glucan
Basidiomycota	Chitin, β(1,3)- β(1,6)-glucans	α-(1,3)-Glucan, galacto-mannoproteins

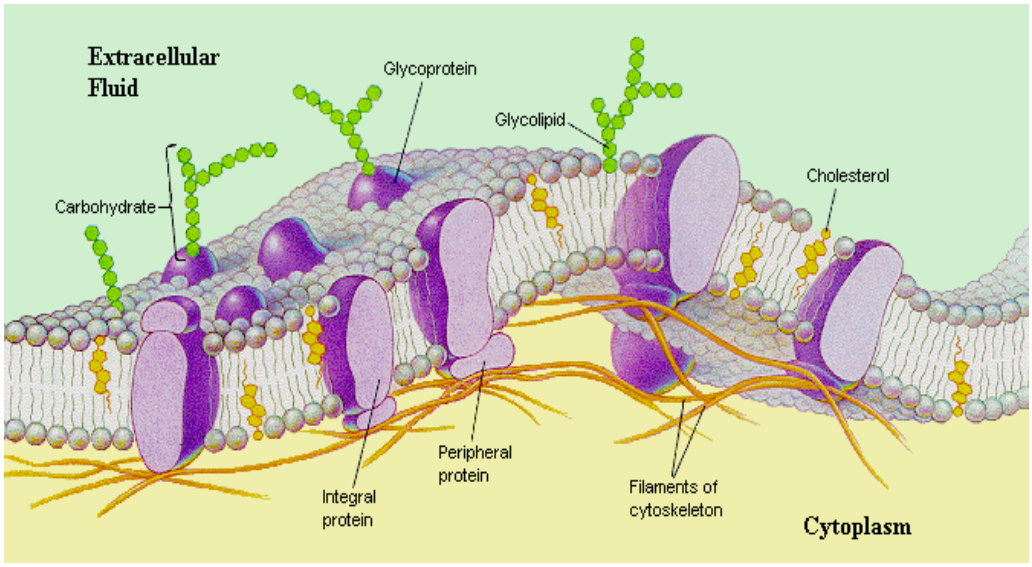
Monosaccharides with taxon association

D-galactose (Ascomycota)
D-galactosamine (Ascomycota)
L-fucose (Mucorales & Basidiomycota)
D-glucosamine (Mucorales)
D-xylose (Basidiomycota)
Uronic acids (Mucorales)
D-rhamnose (Ascomycota)* *somewhat rare

الغشاء البلازمي واهميته للخلية الفطرية:

١. يساعد في تنظيم دخول وخروج المواد الغذائية والضارة من خلال صفة اختياري النفوذية.
٢. يمتلك بعض الانزيمات المهمة في تصنيع الكايتين والكلوكان.
٣. يعتبر ذو اهمية في نقل الصفات الوراثية من خلية الى اخرى.

- يختلف الغشاء البلازمي للفطريات عنه في اللبائن كونه مكون من مادة ستيرولية غير قطبية هي ergosterol والتي تكافيء الكوليسترول في اللبائن وتعتبر المادة التي يتم عليها فعل بعض المضادات الفطرية مثل amphotericin B الذي يعمل على تثبيط تصنيعه.



Microtubules عبارة عن الياف بروتينية اسطوانية مجوفة طويلة ذات قطر ٢٥ نانوميتر تتكون من بروتين ليفي يدعى tubulin والذي بدوره يتكون من وحدتين بنائية subunits تساهم في حركة العضيات الخلوية والنواة والكروموسومات حيث ان تدمير هذه الالياف الروتينية الدقيقة الموجودة في السايتوبلازم يؤدي الى عرقلة نقل المواد الافرازية الى محيط الخلية والذي بدوره يثبط عملية تصنيع الجدار الخلوي.

Nucleus

تحاط النواة بغشاء نووي مزدوج وتحتوي بداخلها على الكروماتين والنوية وتختلف نواة الخلية الفطرية بالشكل والحجم والعدد كما ان اعداد الكروموسومات تختلف من نوع الى اخر

Saccharomyces cerevisiae; 18 (n)

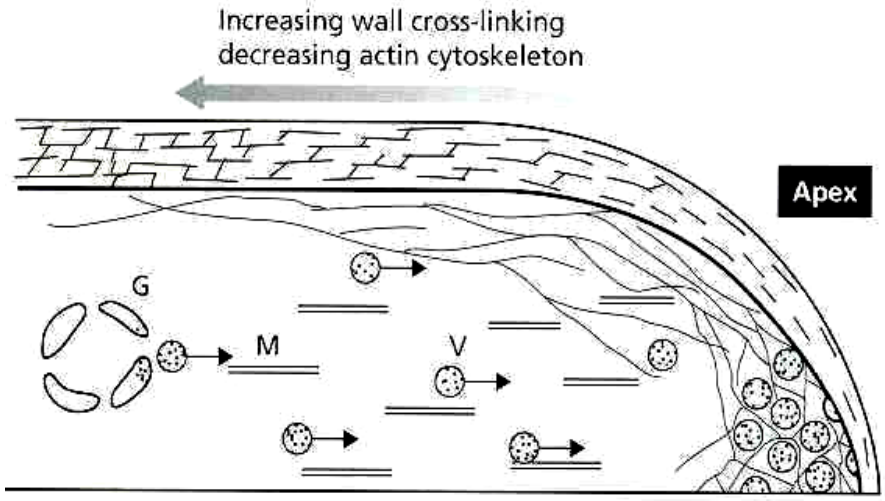
Trichophyton mentagophytes ; 4 (n)

The growth of hyphae نمو الخيط الفطري

يتم نمو الخيط الفطري من خلال الخطوات التالية:

١. التمدد او التوسع القمي apical extension
٢. الموازنة بيت عمليتي تصنيع وتحلل الجدار
٣. انتاج ما يسمى بالحويصلات القمية apical vesicals من قبل جهاز كولجي ومن ثم تنتقل الى قمة الخيط.
٤. التحام الحويصلات القمية مع الغشاء البلازمي في قمة الخيط ومن ثم تحرير وافراغ محتوياتها الانزيمية التي تتضمن:

- انزيمات تساهم في بناء الجدار مثل chitin syntase, glucan synthase .
- انزيمات تساهم في تحلل الجدار.
- منشطات انزيمية.



- **Aeration**

تقسم الفطريات حسب حاجتها للاوكسجين الى:

1. obligately aerobic (eg. most Zygomycota),
2. obligately anaerobic (eg. rumen fungi)

- بصورة عامة تحصل الكائنات الحية على الطاقة من خلال عمليات التاكسد oxidative (respiratory metabolism) او من خلال عمليات التخمرfermentation . ويستخدم الاوكسجين في عمليات التاكسد لانتاج الطاقة لذلك فانه اساسي في عمليات التخليق الحيوي للستيرولات والاحماض الدهنية غير المشبعة وبعض الفيتامينات.