

أساسيات علم

الفطريات الطبية

تأليف

أحمد سامي سلمان



عنوان الكتاب

أساسيات علم

الفطريات الطبية

اسم المؤلف

أحمد سامي سلمان

تولد المؤلف

١٩٨٤

سكن المؤلف

العراق - محافظة بابل

قضاء الهاشمية



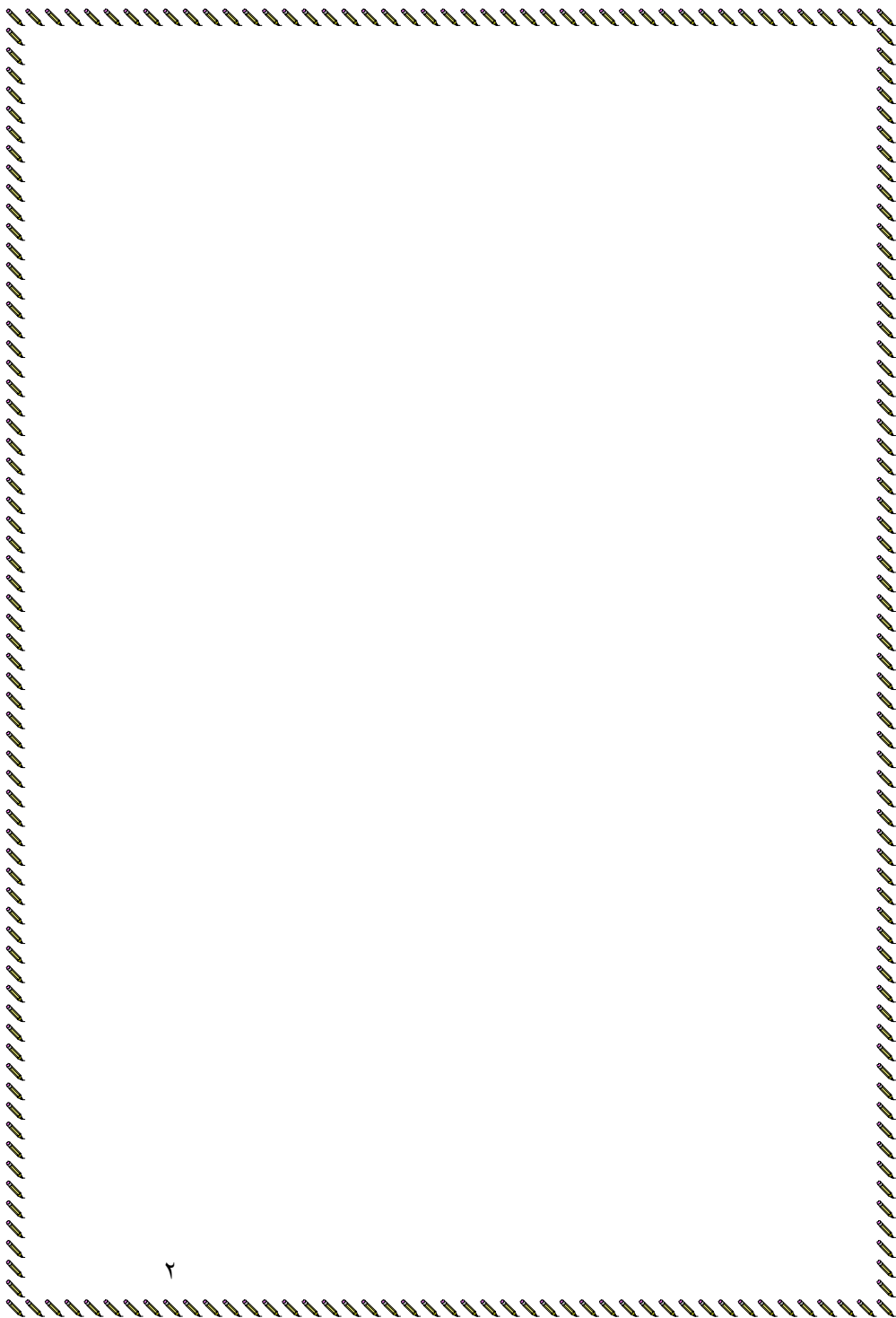
دار القران للثقافة والإعلام في الحلة

رقم الإيداع في دار الكتب والوثائق ببغداد (٣٣٤٢) لسنة ٢٠١٩

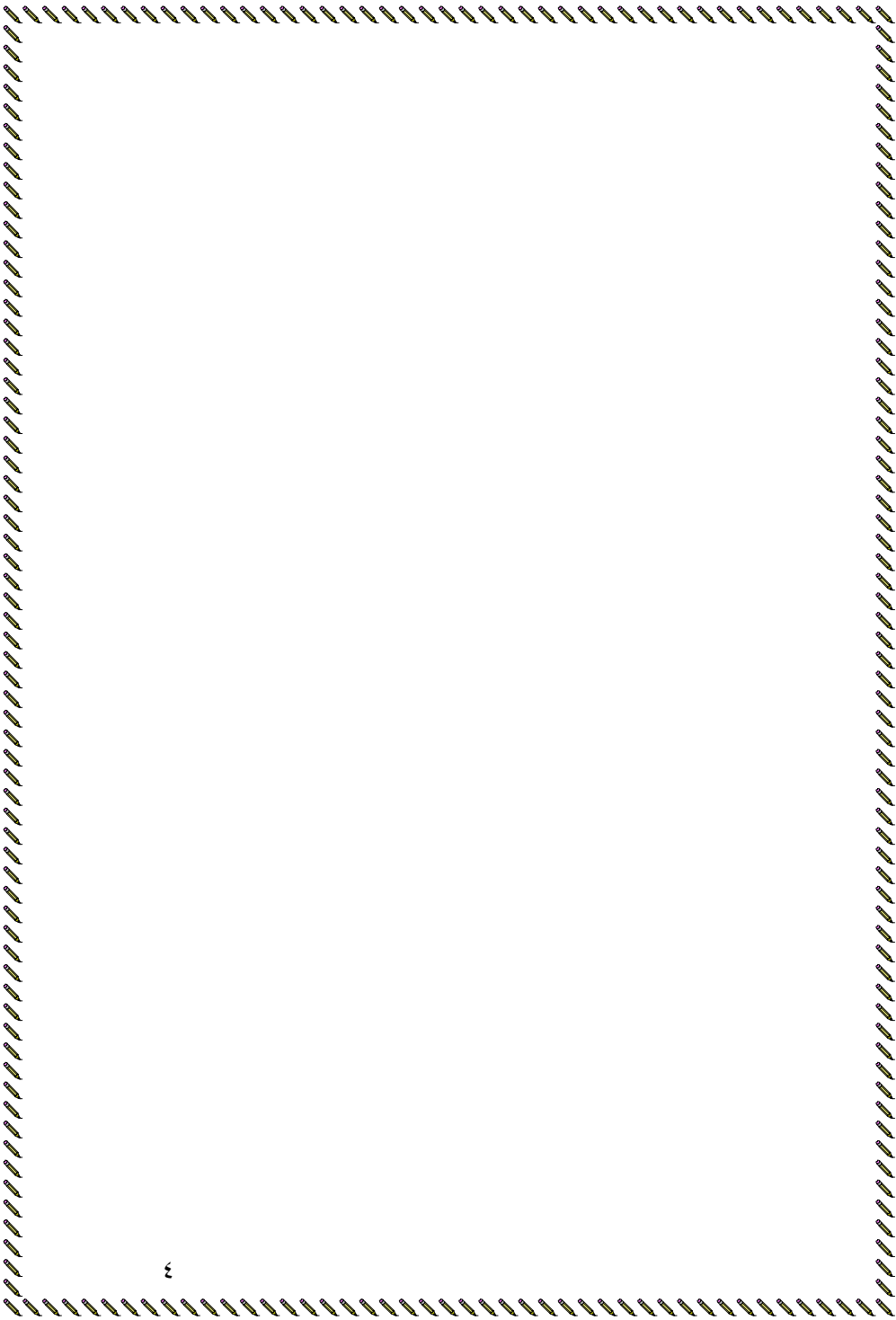
أساسيات علم
الفطريات الطبية

تأليف
أحمد سامي سلمان

رقم الإبداع في دار الكتب والوثائق الوطنية ببغداد
(٣٣٤٢ لسنة ٢٠١٩م)



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



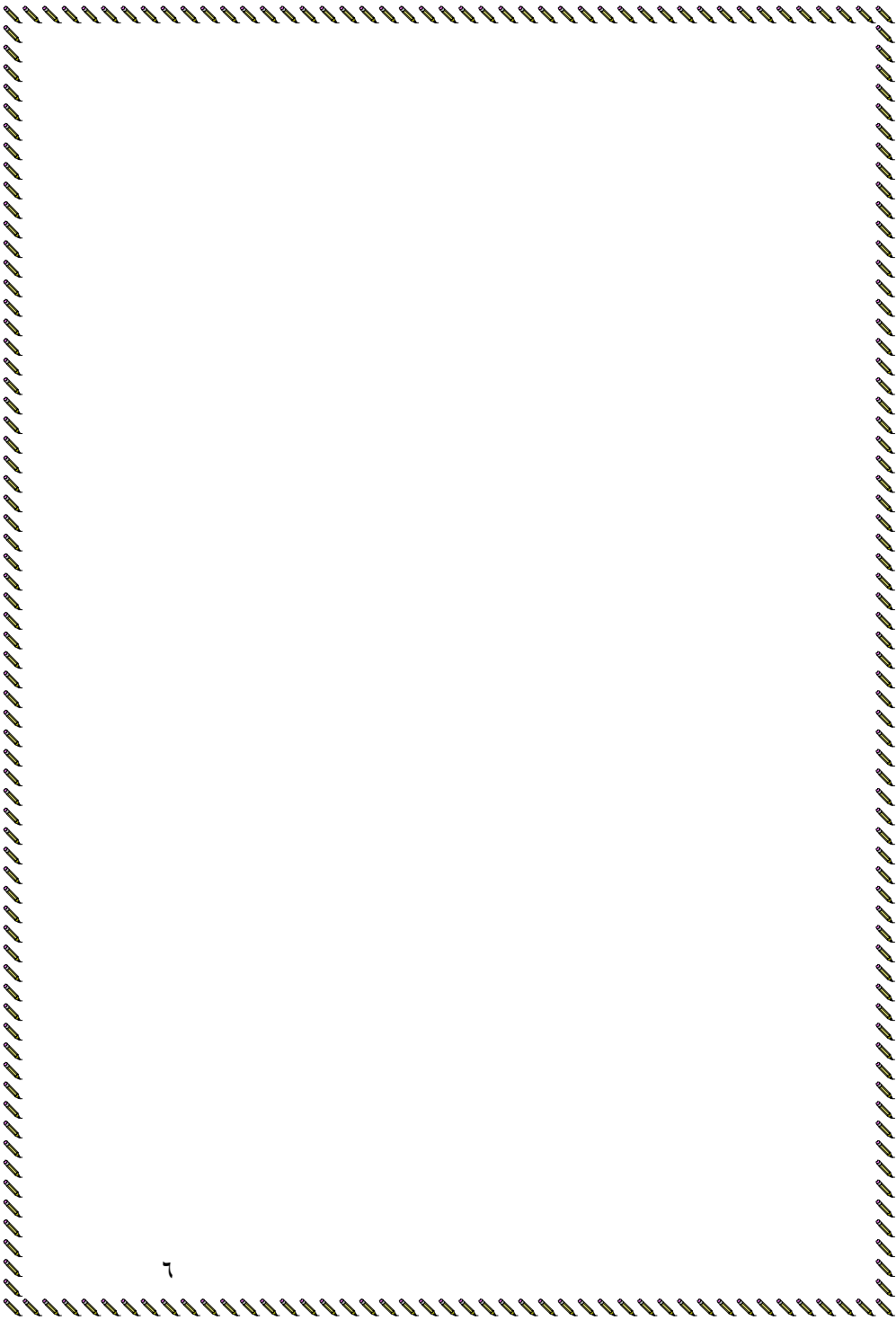
المقدمة

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات ، والصلاة والسلام على سيدنا نبي الامة ورسولها ابي القاسم محمد وعلى اله الاطهار الاخير .

اما بعد ، فقد رأيتُ ان المعلومات باللغة العربية في هذا الحقل قليلة ولا تتوفر بصورة سلسة ، فأرأيتُ بعد الاتكال على الله تعالى وضع هذه المعلومات بين من يريد ذلك .

تضمن الكتاب اربعة فصول رئيسية ، كان الفصل الاول فيه يتضمن مقدمة عن علم الفطريات الطبية ، فيما تناول الفصل الثاني صفات الفطريات العامة وخصائصها ، الفصل الثالث تضمن تصنيف الفطريات ، فيما كان الفصل الرابع في الامراض الفطرية الانتهازية ، وختاماً احمدُ الله تعالى ان أعانني لإكماله وإتمامه بفضله ومنته .

المؤلف



الفصل الأول

مقدمة عن علم الفطريات الطبية

مقدمة عن علم الفطريات الطبية

علم الفطريات : هو ذلك العلم الذي يدرس الفطريات من جوانبها المتعددة ، فهي تعتبر كائنات حقيقية النواة eukaryote وتقع تصنيفيا ضمن المملكة الحيوانية animalia ولكنها تختلف عن الحيوانات بصفات متعددة اهمها انها غير متحركة ، وتحتوي جدارا خلويا صلبا rigid cell wall .

كما ان الفطريات تختلف عن النباتات بصفات متعددة ولكن الصفة الالهة هي عدم قدرتها على البناء الضوئي photosynthesis .

يوجد حوالي ٨٠٠٠٠٠ نوع فطري مكتشف حتى الان ، تكون حوالي ٤٠٠ منها ذات اهمية طبية ، ونسبة ٥٠% من هذه الأنواع تسبب حوالي ٩٠% من الامراض المهمة للإنسان والحيوان على حد سواء .
تعتبر العديد من انواع الفطريات مفيدة للإنسان لعدة اعتبارات اهمها:-

١- تتواجد في الطبيعة وتساهم في إعادة تدوير

المواد العضوية

٢- المساهمة بانتاج بعض الاطعمة مثل الجبن ،

الخبز وغيرها .

مفيدة بايولوجيا حيث تقوم بانتاج مواد ايضية ثانوية

secondary metabolites كالمضادات الحياتية

(كالبنسلين).

٣- المساهمة بانتاج بعض العقاقير المنشطة مناعيا

(مثل السايكلوسبورين)

كما ان لها استخدامات مهمة أيضا ، فقد استخدمها

علماء الوراثة و البيولوجي الجزيئي في التحري

والكشف عن العمليات التي تجري داخل الخلايا

حقيقية النواة (العمليات المتعلقة بالمادة الوراثية

والخلوية والتطور).

كما ان الفطريات ذات أهمية اقتصادية كبيرة كونها

ممرضة للنباتات .

ولذلك فان معرفتها ودراستها تمكننا من تجنب

العديد من الأمراض التي تصيب النباتات سنويا

مسببة خسائر هائلة في الرز ، الذرة ، الحبوب
والمحاصيل الاخرى .

اما تركيبيا ، فان كل الخلايا الفطرية لديها على
الاقل نواة واحدة مع غشاء نووي ، شبكة
اندوبلازمية Endoplasmic reticulum ،
مايتوكوندريا mitochondria ، واجهزة مساعدة
assistant apparatus .

اغلب الفطريات تكون اما اجبارية هوائية او
اختيارية هوائية Obligate or facultative
aerobes ، وهي كيميائية التغذية chemotrophs
وتفرز انزيمات لها القدرة على تحطيم مواد
عضوية كثيرة وتحويلها الى مغذيات ذائبة ، والتي
تعود الى الخلية عن طريق النقل الفعال Active
transport

تسمى الامراض او الاصابات الفطرية (Mycosis) ، وتكون اغلب الفطريات الممرضة pathogenic fungi خارجية ، موطنها الطبيعي الماء ، التربة ، المواد العضوية .

اكثر الامراض الفطرية حدوثا هي (candidiasis & dermatophytosis) وتسببها الفطريات التي تعتبر احياء طبيعية في جسم الانسان normal flora وتكون هذه الفطريات ذات قدرة عالية على التكيف للبقاء في الانسان المضيف .

تصنف الامراض الفطرية الى ثلاثة اصناف هي:

١- امراض خارجية superficial

٢- امراض جلدية cutaneous

٣- امراض جهازية subcutaneous or

systemic

حيث يعتبر المسبب للامراض الفطرية الجهازية الفطريات المتوطنة ، والتي تعتبر ممرضات اولية او بواسطة الممرضات الانتهازية الثانوية .

حيث ان اغلب المرضى الذين يطورون اصابات انتهازية لديهم امراض داخلية وضعف مناعي ،

حيث ان الاصابات الاولية تعاود الاصابة مرات
اخرى، والفطريات الانتهازية في الغالب تصيب
الاشخاص ضعيفي المناعة
. immunocompromised individuals

خلال الاصابة باغلب الامراض فان الجسم يطور
مناعة خلوية وخطية استجابة للمستضدات الفطرية

ان تأثير الامراض الفطرية الانتهازية يزداد بسرعة
، حيث ان الفطريات المرضية لا تنتج سموم فعّالة ،
ولذلك تكون امراضية الفطريات معقدة .

اغلب الامراض الفطرية يكون علاجها صعبا
ومعقداً ، لأن الفطريات حقيقية النواة ولديها جينات
عديدة متشابهة ، كما ان لديها مسارات جينية مع
خلايا مضائفها ، وحيث ان العلاجات تتجه نحو
اهداف بسيطة وفريدة فإنه يكون من الصعب علاج
الامراض الفطرية .

الفصل الثاني

الصفات العامة للفطريات

الصفات العامة للفطريات

General properties of fungi

تنمو الفطريات عموماً بأحد شكلين

١- الخمائر yeasts

٢- الاعفان molds

تنمو الاعفان عن طريق التكاثر بتكوين مستعمرات خيطية متعددة الخلايا multicellular filamentous وتتكون هذه المستعمرات من تفرعات انبوبية الشكل تسمى الهايفا hyphae .

تختلف الهايفا في قطرها حيث تتراوح بين (٢-٤ مايكرومتر) ، وقد تتجمع كتلة من الهايفات مع بعضها خلال فترة النمو فتسمى حينئذ مايسيليوم mycelium . بعض الهايفات تنقسم الى خلايا عن طريق جدران او حواجز تسمى septa والتي تتكون خلال فترة نمو الهايفا .

بعض رتب الفطريات تنتج هايفات غير مقسمة مثل mucorales حيث ان هايفا هذه الرتبة نادراً ما تكون

مقسمة ، حيث تخترق خلاياها الخضرية الوسط الداعم من خلال المستعمرة للوصول الى المغذيات .

وعلى عكس هذا النوع هنالك الهايفا الهوائية aerial hyphae والتي تبقى فوق سطح المايسيليوم وتعتبر تراكيب التكاثر في العفن .

وعند عزل العفن من عينة سريرية ، يشخص سريريا لتحديد نوعه وجنسه من خلال المظهر الخارجي ، المظهر المجهرى وغيرها .

كما ان اهم الطرز المظهرية المساعدة في شكل وتطور الجنين الاشكال التكاثرية اللاجنسية مثل السبور او الكونيديا.

اما بالنسبة للخميرة yeasts فهي خلايا مفردة حلزونية الشكل عادة ، ويتراوح قطرها بين (٣-١٥ مايكرومتر) .

اغلب الخمائر تتكاثر بالتبرعم budding ، وبعض الانواع لا يكون نموها طويلا بل تنتج العناقيد clusters . واذا استمر التبرعم منتجاً سلسلة من الخمائر الطولية عندئذ ينتج ما يسمى (الهايفا الكاذبة)

تكون مستعمرات الخمائر عادة ناعمة ومعتمة يتراوح حجمها (٣-٥ ملم) ، وتكون عادة كريمة اللون حيث ان شكل المستعمرات والشكل المجهري للعديد من الخمائر متشابه .

يمكن معرفة انواع الخمائر من خلال اختبارات اساسية واختلافات مظهرية .

كما ان بعض الفطريات تكون ثنائية النمو (اعفان وخمائر) حسب نوع الظروف البيئية المتوفرة .

تتميز الفطريات باحتوائها على جدار خلوي صلب يحدد شكلها الخارجي ويحميها من التناضح والشد الخارجي.

تركيب الجدار الخلوي cell wall structure

يتكون الجدار الخلوي بصورة عامة من طبقات من الكربوهيدرات وسلاسل طويلة من متعدد السكريات (lipid + glycoprotein) كما يوجد بعض البوليمرات السكرية موجودة في الجدار الخلوي للعديد من الفطريات مثل (chitin , glucans , mannans) .

وبالإضافة إلى ما ذكره هناك العديد من متعدد السكريات التي تعتبر صفات تشخيصية للأنواع الفطرية ، وخلال الإصابة يعتبر الجدار الخلوي للفطريات صفة تشخيصية مهمة .

مكونات الجدار الخلوي تساهم في عملية الالتصاق بخلايا المضيف ، كما أن بعض الفطريات تلتصق بمواقع خاصة على الغشاء الخلوي لخلايا المضيف مثل (مستقبلات toll like) لتحفيز الاستجابة المناعية الذاتية .

كما إن الجدار الخلوي له ميزة إطلاق المستضدات
المناعية التي تسهل عملية الاستجابة المناعية الخلوية
وتشخيص الأجسام المضادة .

بعض الاعفان والخمائر لديها جدران خلوية ملونة وذلك
بسبب نقل الصبغات السوداء او البنية الى المستعمرات
الفطرية .

حيث اوضحت بعض الدراسات ان الميلانين يحمي
الفطريات من دفاعات المضيف ويرتبط بالضرارة
. virulence

دورة حياة الفطريات fungal life cycle

تختلف دورة حياة الفطريات من فطر لآخر اعتماداً على نوع الفطر ، المادة النووية ونوع الانقسام فيها والذي يكون اما احادياً او ثنائياً .

بعض الانواع تتواجد بقوة من خلال النمو الفردي او التكاثر اللاجنسي ، ومن خلال الطفرات المستمرة التي تحدث ستتكون سلالات جينية مختلفة .

والانواع الاخرى تكون جنسية التكاثر والتي قد تتطلب او لا تتطلب شريكين مختلفين جينياً للالتقاء والانقسام.

التكاثر اللاجنسي asexual reproduction كما هو الحال في التكاثر الجنسي sexual reproduction ينتج السبورات spores والتي تساعد في بقاء الفطريات حية .

حيث ان السبورات تكون ساكنة ، وتنتشر بسهولة ، وهي اكثر مقاومة للظروف المختلفة وتثبت لتكوين خلايا جديدة عندما تكون الظروف متاحة .

السبورات التي تنشأ من التكاثر الجنسي او اللاجنسي تكون احادية او متعددة الشكل.

الفطريات الطبية تنتج نوعان رئيسيان من السبورات
اللاجنسية هي (conidia) والتي تنتجها اغلب
الفطريات المرضية .

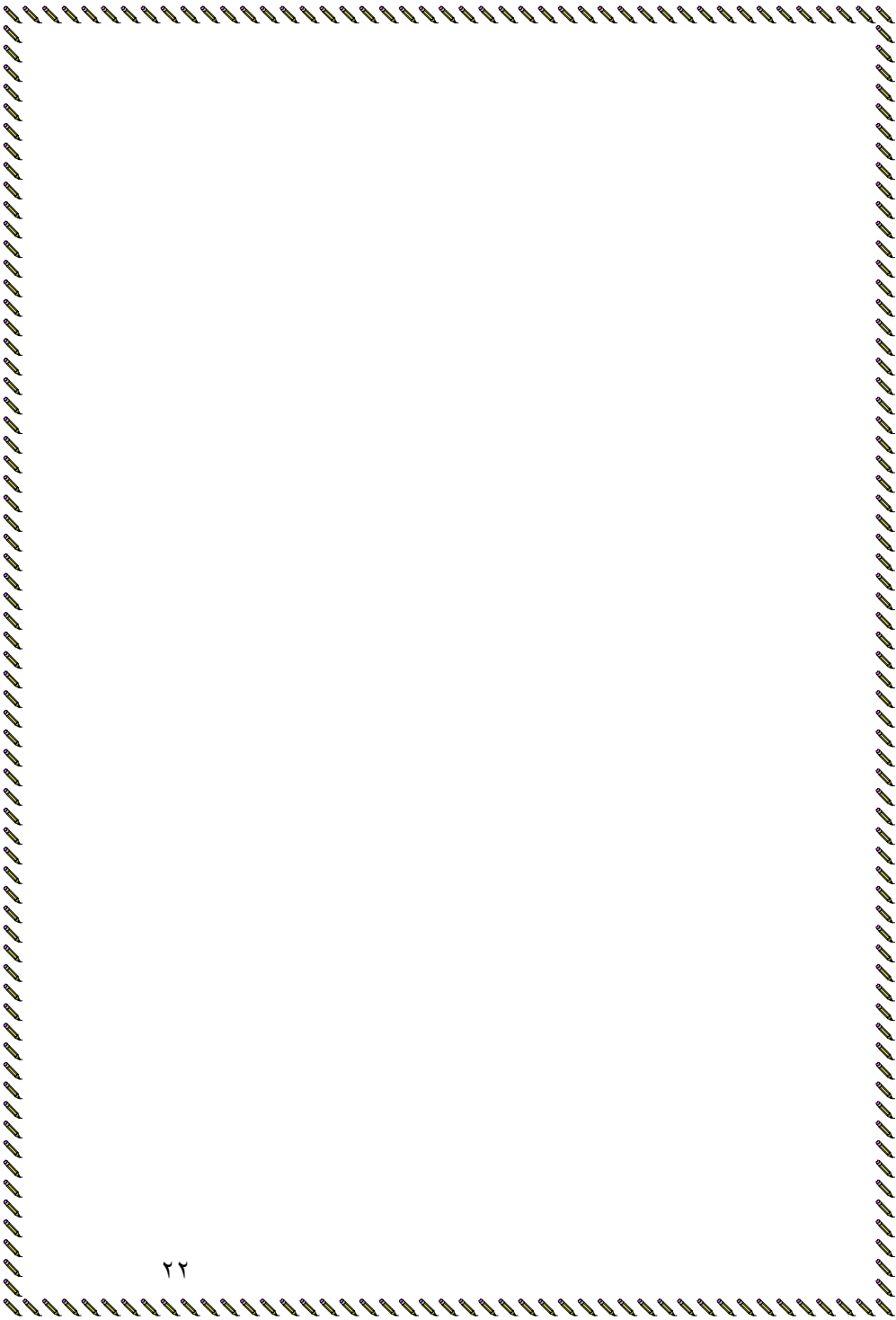
اما (sporangiospores) تنتجها على الاغلب رتبة
. mucorales

في بعض الفطريات ربما تتحول الخلايا الى كونيديا مثل
(chlamydospores, arthroconidia) ، وقد تنتج
الكونيديا من خلايا (conidiogenous) مثل
(phialide) والتي ربما تلتصق على هايفا متخصصة
تسمى (conidiophores) .

تنتج sporangiospores من الانقسام الخيطي وتنتج
السبورات مع تركيب يشبه الكيس يسمى
sporangium والذي يكون مستنداً على
. sporangiophore

الفصل الثالث

تصنيف الفطريات



تصنيف الفطريات Taxonomy of Fungi

صنفت الفطريات في بداية الامر الى شعب اعتماداً على الطراز المظهري وتم تأكيده بالانظمة الجزيئية والتي عكست العلاقات الجزيئية .

حيث تم وضع الفطريات الدنيا في شعبة (zygomycota) ولكن هذه الشعبة كانت متعددة الفروع فاستبدلت بالشعبة (glomerulomycota) مع اربع (تحت شعبة) اثنان منها تضم رتب الاعفان الممرضة للحيوانات وهما :

١- mucorales

٢- entomophthrales

اما الرتبتان الاخرتان فهما:

١. Ascomycota

٢. Basidiomycota

ودعمت بالتحليل الجيني.

اهم الشعب الفطرية هي شعبة Ascomycota او ما تسمى (ascomycetes) وذلك لكونها تتضمن اكثر

من ٦٠% من الفطريات المعروفة وحوالي ٨٥% من
الفطريات الممرضة للإنسان.

اما اغلب الفطريات الممرضة الاخرى فتقع ضمن شعبة

Basidiomycota (basidiomycetes) او تحت

رتبة mucorales ضمن شعبة

. Glomerulomycota

عند التشخيص المختبري ، فان الانواع

المعزولة سريريا يمكن معرفتها بالطرق الجزيئية او

المظهرية (مثل تتابع DNA ، شكل الاعضاء التكاثرية

، الخصائص الفسلجية ، وغيرها).

اولا : شعبة *Glomerulomycota*

رتبة *Mucorales*

يحدث التكاثر الجنسي فيها عن طريق الزيغوسبور
(*Zygospor*) ، اما التكاثر اللاجنسي فيحدث عن

طريق *sporangia* ، الهايفا مقسمة ، من امثلتها :

Rhizopus (a

Lichtheimia (b

Mucor (c

Gunninghamella (d

ثانياً: شعبة *Ascomycota (Ascomycetes)*

يحدث تكاثرها الجنسي في تراكيب خاصة تشبه الاكياس
حيث يحصل فيها انقسام اختزالي منتجة *Ascospore*

، التكاثر اللاجنسي من خلال *conidia* ، لديها هايفا

مقسمة ، من امثلتها :

الخمائر المرضية :

Sacchromyces .a

Candida .b

الاعفان

Cocidioides (a

Blastomyces (b

Trichophyton (c

ثالثا:

شعبة Basidiomycota (Basidiomycetes)

يحدث التكاثر الجنسي في الهايفا ثنائية النواة ، واربعة

سبورات بازيدية بنوية مستندة على club-

basidium ، الهايفا معقدة التقسيم ، من امثلتها:

Mushrooms (a

Cryptococcus (b

نمو وعزل الفطريات

اغلب الفطريات تنمو على مصادر بسيطو من النتروجين والكاربوهيدرات ، والوسط الزرعى الخاص بالفطريات عموماً هو (sabouraud) والذي يحتوى الكلوكوز والبيتون (Ph 7.0) ويستخدم لعدم امكانية نمو البكتيريا فيه .

الصفات الظاهرية للفطريات تستخدم لوصفها عند نموها على وسط (sabouraud) والاوساط الاخرى مثل الاكار المثبط للاعفان ، حيث تسهل هذه الاوساط تشخيص الفطريات المعزولة من العينات السريرية. عند زراعة العينات غير المعقمة يجب ان تضاف المضادات البكتيرية مثل (gentamicin ,cyclohexamide , chloramphinicol) للوسط الزرعى لتثبيط نمو البكتيريا والاعفان المترمة وللحصول على الفطريات الطبية المطلوبة.

الامراض الفطرية السطحية Superficial Mycosis

1- pityriasis versicolor

وهي اصابة مزمنة يتسبب بها الفطر *malassezia*

globosa & malassezia restricta و افراد

اخرين من *malassezia furfur* ، حيث تغزو الجلد

عند تكون الاستجابة المناعية في ادناها وتصيب الصدر

، الظهر ، الذراع والبطن .

تعتبر انواع *malassezia* خمائر محبة للدهون ، حيث

تتطلب الدهن في وسط نموها ، ويتم تشخيصها من

خلال الفحص المجهرى لجزء من الجلد المصاب بعد

ان تضاف له ١٠-٢٠% (KOH) ، حيث يمكن

ملاحظة هيافات قصيرة غير متفرعة .

قد تسبب *malassezia* فطريات الدم الانتهازية في

المرضى (٠ خصوصا الاطفال) الذين يتغذون بالكامل

على امهاتهم كنتيجة للتلوث الدهني .

بعض الاشخاص يتكون لديهم حويصلات بسبب

malassezia حيث تعتبر انواعها جزءاً من الاحياء

المجهرية الجلدية ، ويمكن عزلها من الجلد الطبيعي

والمصاب .

ربما تسبب القشرة او التهاب الجلد ، كما ان اغلب
انواعها يمكن علاجها باستخدام (ketaconazole).

٢ - *Tinea Nigra*

او كما تسمى *Tinea nigra palmaris* وهو مرض

سطحي مزمن والمسبب له هو الفطر *Hortaeo*

werenckii

ويحدث في المناطق الحارة بصورة اكثر من غيرها ،
وبين النساء الشبابات خصوصاً.

تظهر الاصابة كمنطقة داكنة (ملونة بلون اسود او بني)

حتى في الاشخاص الشاحبين ، الفحص المجهرى لها

يظهر هايفاً مقسّمة وخمائر متبرعمة مع جدار خلية

ملون .

يستخدم عادة لعلاجها ، Kerolytic solution

. Salicylic acid , azole antifungul drugs

٣- piedra

وتنقسم الى نوعين

(١) Black piedra وهي اصابة عقدية في اصل

الشعر تسببها *piedra hortae*

(٢) White piedra تسببها *Trichosporum*

species وتتواجد بشكل كبير ، وعقد صفراء

في الشعر.

كلا النوعين يمكن علاجهما باستخدام ازالة الشعر

المصاب ومن ثم الادوية المضادة للفطريات وتكون هذه

الانواع متوطنة في البلدان الاستوائية .

الاصابات الجلدية Cutaneous Mycosis

وهي الاصابات التي تصيب الانسجة الكيراتينية مثل
الجلد ، الشعر ، الاظافر و اهمها عائلة:

1- Dermatophytosis

تتكون هذه العائلة من ٤٠ نوع فطري تتدرج ضمن
ثلاثة اجناس رئيسية هي :

(١) Microsporium

(٢) Trichophyton

(٣) Epidermophyton

وهي اكثر الاصابات الفطرية انتشارا حول العالم حيث
تكون صعبة ومستمرة .

وهي غير مهددة للحياة ، وقد انفقت المليارات من
الدولارات لعلاجها حتى الان .

تم تشخيص هذه العائلة منذ فترة طويلة من الزمن وقد
سميت ايضا (Ring worm) .

تتواجد على الجلد على شكل هايفات متفرعة مقسمة
شفافة او بشكل (arthroconidia) ، اما مختبريا فان

العديد من انواعها تتشابه فيما بينها بحيث يصعب تمييزها .

كما انها تمتلك العديد من الانزيمات المهمة مثل Keratinases, elastases, وانزيمات اخرى ، بعض انواعها تتكاثر من خلال انتاج Ascspores .
صنفت هذه العائلة تحت اصناف ثلاث:

١- محبة للارض geophilic

٢- محبة للحيوان zoophilic

٣- محبة للانسان arthropophilic

وكان هذا التصنيف معتمدا البيئة التي تنمو فيها من حيوان او تربة او انسان .

معظم الانواع التي تتواجد في التربة او المحبة للحيوان او المرتبطة به تبقى بامكانها ان تسبب الاصابة للانسان .

ان الانواع التي تتطور من موطن التربة الى مضائف متخصصة كالانسان او الحيوان تفتقد قدرتها لانتاج الكونيديا اللاجنسية وتكثر جنسيا .

اما المحبة للانسان فهي تسبب اكبر عدد من امراض
الانسان ، تنتج اعداد قليلة من الكونيديا في الوسط
الزرعي.
حيث تنتقل الاصابه بها من خلال التلامس مع التربة او
انسان او حيوان مصاب .

الشكل والتشخيص

اغلب انواع dermatophytosis يمكن معرفتها من خلال مظهر مستعمراتها والشكل الخارجي المجهري بعد النمو لأسبوعين تحت درجة حرارة ٢٥ م في وسط (sabouraud dextrose agar) .

انواع Trichophyton التي تصيب الشعر والاطافر والجلد تطور كونيديا كبيرة ناعمة الجدران ، اسطوانية الشكل وكونيديا صغيرة .

انواع Microsporum تنتج كونيديا كبيرة متعددة الخلايا ، مع سطح قطني ابيض ولون اصفر عميق من الجهة المقابلة .

اما Epidermophyton floccosum فهو النوع الوحيد الممرض في هذا الجنس وينتج فقط كونيديا كبيرة ناعمة الجدران ، محدبة ، ثنائية او رباعية الخلايا ، تتشكل في مجاميع صغيرة وهي تصيب الجلد والاطافر ولا تصيب الشعر .

الانواع التابعة الى (Dermatophytosis)

١- Tinea pedis (Athlete s foot)

هي الاكثر انتشارا بين افراد Dermatophytosis وتسبب التهاب مزمن بين الاصابع ، حيث تولّد حكة بين الاصابع مولدة حويصلات صغيرة متكونة على القدم والتي تخزّن سائل رقيق .

جلد الاصابع يصبح متآكل القشرة ، وعندما تصبح الاصابة الفطرية مزمنة يزداد الالم في تلك المنطقة .

٢- Tinea unguim (onychomycosis)

تسبب اصابة الاظافر ، وقد تكون الاصابة بها بعد الاصابة بالنوع الاول ، ومع غزو الهايفا تصبح الاظافر صفراء جافة ومفتتة وسميكة وقد تصيب اصبع او اكثر .

٣- Tinea cruris , Tinea corporis , Tinea manus

عندما تتم الاصابة بهذه الفطريات و تكون الاصابة حلقية شفافة ، حرشفية المركز ، محاطة بجوانب حمراء اللون ربما تكون جافة وتنمو فقط على الانسجة المتقرنة الميتة .

لكن الايض الفطري من الانزيمات والمستضدات تنتشر
خلال الطبقات الحية لتسبب *erthyma* .

عندما تحصل الاصابة في منطقة اعلى الفخذ تسمى (T.
cruris) او ما تسمى بحكة جوك (jock itch)

٤- *Tinea capitis* , *Tinea barbae*

عند الاصابة بهذه الفطريات ربما يصبح المصاب عالي
الحساسية لمنتجات الفطر ويطور علامات تحسسية
تسمى (*dermatophytids*) .

الاصابات الفطرية الداخلية

الفطريات التي تسبب هذه الاصابات تبقى في التربة او بشكل خضري ، وتدخل الجلد او الاعضاء الداخلية من خلال المواد الملوثة ، وتسبب قطعاً داخلياً والذي ربما يكون بسبب العفن البيئي مع قدرتها على اصابة البشرة .

اهم الاصابات هي:

1- sporotrichosis

الفطر *sporothrix schenckii* هو المسبب لهذه الاصابة وهو فطر حراري ، يعيش بشكل خضري يرتبط مع مجموعة كبيرة من الحشائش ، الاشجار ، الازهار ، وبقية النباتات العشبية .

عند درجة حرارة المحيط الاعتيادية ينمو بشكل عفن منتجاً تفرعات ، وهايفا مقسمة وكونيديا ، وفي الانسجة او الوسط الزراعي وعند درجة حرارة (35-37م) ينمو كخميرة متبرعمة .

تكون هذه الاصابة مزمنة مسببة حمى اولية ومن ثم تنتشر في العقد اللمفاوية.

الشكل والتعريف

ينمو هذا الفطر في الوسط الزراعي العادي وفي درجة الحرارة الاعتيادية المستعمرة تكون سوداء لامعة وتصيح ومجعدة وضبابية مع التقدم في العمر. تختلف السلالات في تصبيغها من الاسود الظلي الى الرمادي الى الابيض .

ينتج هذا الفطر هايفا مقسمة وكونيديا صغيرة (3-5 مايكرومتر) ، وقد عُزلت هايفا كبيرة ايضاً من هذا النوع .

يعتبر هذا الفطر حراري ويتحول عند النمو الى الشكل الصغير (35م) عند زراعته في وسط غني .

العلاج Treatment

في بعض الحالات الاصابة تكون محدودة كما ان تأثير الوسط المحتوي على المحلول المشبع من ايوديد البوتاسيوم في الحليب يكون محدوداً ، ويكون من الصعب على المرضى تحمله .

ولذلك فان العلاج المناسب هو Itraconazole
الفموي اوazole للاصابات الجهازية يعطي

Amphotiricin B

Chromoblastomycosis

Chromomycosis هي اصابة تحت الجلد تسبب بها
أي فطر بعد حدوث اصابة معينة والذي يكون في التربة
وبشكل خضري ولديها جدار خلوي داكن ، والمسببات
هي:

phialophora verrucosa (a

fonsecaea pedrosii (b

cladophialophora carrionii (c

تكون الاصابة مزمنة وتتميز بالنمو البطيء للاصابة
وتحفر في المستقبل نمو الانسجة الجلدية .

الشكل والتعريف

تعتبر هذه الفطريات متشابهة في صبغاتها ، تركيبها
المستضدي ، شكلها ، خصائصها الفلجسية .

تكون مستعمراتها متراسة ولونها اسود او بني داكن ،
سطحها متعرج في الغالب وتتميز عن بعضها بطريقة
تكوين الكونيديا .

في الانسجة تظهر متشابهه ، منتجة خلايا بنية حلزونية
(يبلغ قطرها ٤-١٢ مايكرومتر) وتسمى الاجسام
المتصلبة التي تنقسم بحواجز عرضية ، وهذا الانقسام
ربما يعطي شكل السلسلة المتكونة من (٤ - ٨ خلايا) .

Mycetoma

اصابة تحت جلدية مزمنة وتنتج عن دخول احد انواع
الفطريات المترمة في التربة او بكتيريا
الاكتينيوميسيتات الموجودة بصورة طبيعية في التربة
الى الجسم عن طريق جرح في الجلد.

وهذه الاصابة تعرف وفق العلامات السريرية بانها
انتفاخ موضعي في النسيج المصاب وهي على نوعين:
١- الذي تسببه بكتيريا الاكتينيوميسيتات ويسمى

actinomycetoma

٢- , (Eumycetoma (maduramycosis)

madura foot والمسبب له فطر *madura*

تكون الاعراض والعلامات السريرية لهذين النوعين
متشابهة ، لكن النوع البكتيري ربما يكون اكثر فتكاً ،
وينتشر خلال الانسجة تحت الجلدية الى العضلات التي
تحتها.

الشكل والتعريف

العوامل المسببة mycetoma هي:

pseudallescheria boydii (a)

madurella mycetomatis (dematiaceous molds) (b)

madurella grisea dematiaceous molds) (c)

exophiala jeanselmei dematiaceous molds) (d)

يكون النوع الاول ذاتي التلقيح homothallic ولديه القدرة لانتاج السبورات الكيسية في الوسط الزراعي .

اما الانواع الاخرى فيمكن تمييزها من خلال تكوين (الكونيدات) .

النوع الاول يمكن ان يسبب اصابة جهازية لمرضى نقص المناعة .

Myceoma تكون في الانسجة بشكل حبيبات
تصل الى ٢ ملم في الحجم وهذه الحبيبات تكون
صلبة وتحتوي على هايفا مقسمة (٣-٥ مايكرومتر)
في العرض .

الامراضية والاعراض السريرية

بعد دخول العوامل المرضية تحدث الاصابة
تحت الجلد في الاقدام ، الايدي او غيرها . تتميز
هذه الاصابات بالتقيح والتحبب وربما تصل الى
العظام .
الاصابات غير المعالجة تبقى لسنوات وتظهر اعماق
مسببة خلا في الوظائف .

العلاج

يمكن علاج النوع الاول بعلاج Nystatin
او miconazole و itraconazole ،
او keoconazole وحتى B Amphotirici

وهذه العلاجات يجب ان تعطى لفترة طويلة للقضاء على الاصابات.

ملاحظات عامة حول الامراض الفطرية تحت الجلدية

١- يكون سبب هذه الامراض مجموعة من الاعفان البيئية المرتبطة مع المواد الغذائية والتربة.

٢- تحصل هذه الاصابات نتيجة وجود جرح ويكون بتماس مع التربة او بقية النباتات المحتوية على فطريات ممرضة وعادة ما تكون هذه الاصابات مزمنة ونادرا ما تنتشر الى انسجة اعمق

٣- *Sporothrix schenckii* المسبب sporotrichosis هو فطر ثنائي النمو حيث يتحول من النمو الهايفي الى خلايا خمائر داخل المضيف.

٤- علامة تشخيص chromoblastomycosis

هي الملاحظة المجهرية للون البني مع اجسام
صخرية داخل المناطق المصابة.

٥- علامة تشخيص phaeohyphomycosis هي

وجود هايفات مقسمة بنية اللون داخل المنطقة
المصابة.

٦- جميع انواع mycetoma تنموضع كانتفاخات

وفقاغات تحتوي على حبيبات صلبة من الهايفا
والانسجة الملتهبة.

الامراض الفطرية المتوطنة

Endemic mycosis

تضم اربعة انواع فطرية جهازية هي:

١- coccidioidomycosis

٢- histoplasmosis

٣- blastomycosis

٤- paracoccidioidomycosis

وهي مقسّمة الى مناطق تتوطن فيها ، حيث ان النوعين الاول والثاني يتواجدان في الترب الجافة او الترب المختلطة ببقايا الطيور بينما يتواجد النوعان الثاني والثالث في الترب المعقدة التركيب . كل واحد من هذه الانواع يسببه فطر حراري ثنائي النمو .

اغلب الاصابات تكون بصورة اعفان ويمكن علاجها ، واعداد قليلة من المرضى يتطور لديهم التهاب الرئة .

مع بعض الاستثناءات البسيطة فان هذه الامراض
لا تنتقل من انسان لآخر او من خلال الحيوانات ،
و داخل بيئاتها المتوطنة فيها هذه الفطريات فان
اغلب الاصابات تحدث في الاشخاص ضعيفي
المناعة.

Coccidioidomycosis

يسببها فطر *coccidioides posadasii* او *c.immitis* ويتميز هذان النوعان بطرازهما الجيني وهما متمايزان مظهريا ، ولهما نفس الاهمية وغير متمايزان مختبرياً. وهذا المرض يعتبر متوطناً في الجزء الجنوبي الغربي من الولايات المتحدة الامريكية ، وسط امريكا ، جنوب امريكا ، الاصابة عادة نادرة ولكنها خطيرة وربما تكون قاتلة .

الشكل والتعريف

اغلب الاصابات تكون بسبب *c.posadasii* وكما عرفنا فان هناك نوعان متشابهان الى حد كبير ولا يمكن التفريق بينهما وقد تم ذكرهما سابقاً. حيث ينتج *c . immitis* مستعمرات قطنية بيضاء ، الهافيا تشكّل سلاسل من الكونيديا ، هذه السلاسل تقسّم الى كونيديا فردية وتكون عالية المقاومة للشروط البيئية ، وهي كونيديا صغيرة الحجم (3*6

مايكرومتر) تبقى على قيد الحياة لسنوات وتكون عالية الاصابة.

الامراضية والعلامات السريرية

ان الدليل الوحيد للاصابة هو تطوير مرسبات المصل وتحويلها الى اختبار موجب للجلد خلال (٢-٤ اسابيع) المرسبات سوف تنتهي ، لكن اختبار الجلد سيبقى موجبا مدى الحياة وهذه الحالة تحصل لدى ٦٠% من الاشخاص.

اما ٤٠% المتبقين فيطورون انفلونزا اعراضها (الحمى ، الاعياء ، الرشح ، الصداع) وتسمى هذه الحمى بحمى الوادي valley fever او San Joaquin fever او ما يسمى بروماتيزم الصحراء . dessert rheumatism .

بعد (١-٢ اسبوع) حوالي ١٥% من المرضى يطورون تفاعلات الحساسية المفرطة والتي تتمثل بالطفح الجلدي و erythma nodosum في الفحص النسيجي، الضرر الناتج عن هذا الفطر يكون من خلال حبيبات نموذجية مع خلايا عملاقة .

التشخيص يمكن ان يتم من خلال السبورات الداخلية
endospores ، يتميز الكورس السريري بفترات
الهدوء والانتكاس.

Histoblasmosis

المسبب لهذا المرض هو الفطر histoblasma capsulatum وهو فطر ثنائي النمو رمّي ، وهو
من اكثر الامراض الرئوية التي تصيب الانسان
والحيوان وهو ينمو في الطبيعة بشكل عفن مرتبط
بالتربة وموطن الطيور.

تبدأ الاصابة به بانتفاخ بواسطة الكونيديا ، وتحصل
اغلب حالات الاصابة في الولايات المتحدة
الامريكية .

اكتسب هذا المرض اسمه من مظهر خلايا الخميرة
في مقاطع الانسجة المرضية ، وهو ليس من
البدائيات ، كما انه ليس لديه كبسولة capsule .

الشكل والتعريف

في درجة حرارة تحت ٣٧م ، فان العزل الاولي للفطر *H.capsulatum* في الغالب يَطَّور مستعمرات اعفان بنية ، لكن المظهر يختلف حيث انها تنمو ببطء ، وتتطلب العينة حضنها لمدة ٤-١٢ اسبوع قبل نمو المستعمرات .

الهايفا مقسّمة وشفافة تنتج كونيديا صغيرة (٢-٥ مايكرومتر) وكونيديا كبيرة وامتدادات محيطية من جدار الخلية .

في الاوساط الغنية وعند درجة حرارة ٣٧م تتحول الهايفا الى خلايا خميرة بيضوية صغيرة (٢*٤ مايكرومتر) وهذا الفطر يكون طفيلي اختياري داخل خلوي .

عند التقاء السلالات مختبرياً يمكن ملاحظة حدوث الدورة الجنسية.

الامراضية والعلامات السريرية

بعد الاصابة تتحول الكونيديا الى خلايا الخميرة وتلتهم بواسطة الخلايا البلعية الحويصلية و
وبداخل الخلايا البلعية تنتقل الى اجزاء اخرى من
الجسم مثل الكبد ، الطحال ، نخاع العظم ، العقد
اللمفاوية .

في حوالي ٩٥% من الحالات تقود الاستجابة
المناعية الى افراز الساييتوكاينينات ، والتي تحفز
خلايا البلعمة لتنشيط نمو الخمائر داخل الخلايا .
في بعض الاشخاص مثل الذين لديهم مناعة
منخفضة تحصل لديهم مضاعفات تؤدي الى
الاصابة بالهستوبلازما الرئوية الحادة ، وتحدث هذه
الحالة في الغالب في الافراد الذين يجرون عمليات
باستمرار ، حيث يتم فتح الجح الملوث بالفطر ويتم
انتشاره داخل الجسم وكمونه لفترات طويلة .

Blastomycosis

Blastomyces المسبب هو الفطر
dermatitides وهو فطر حراري ثنائي النمو ،
ينمو كعفن في الوسط الزرعي منتجاً هايفاً شفافاً
متفرعة ومقسمة وكونيديا .
عند درجة حرارة ٣٧م او بدرجة حرارة المضيف
يتحول الى خلايا خميرة متبرعمة كبيرة الحجم .
الاصابة المزمنة به تبدأ في الرئة وتنتشر الى بقية
اعضاء الجسم خصوصاً الجلد والعظام ، وسمي هذا
المرض ايضاً (north American
blastomycosis) لكونه متوطن واغلب
الاصبات تحدث في الولايات المتحدة وكندا ، كما
ان وجوده موثق في افريقيا وامريكا الجنوبية واسيا
وهو متوطن في الانسان والكلاب شرق الولايا
المتحدة .

الشكل والتعريف

عندما ينمو الفطر B. dermatitidis في الوسط
الزرعي sabouraud agar في درجة حرارة
الغرفة ، تظهر مستعمرات بيضاء او بنية مع هايفا
متفرعة تكون حلزونية او بيضوية الشكل او كونيديا
متعددة الاشكال ، وقد تنتج ايضاً large
. chlamydospores

في درجة ٣٧م ينمو هذا الفطر كخلايا سميكة
الجدران ، متعددة الانوية ، خمائر حلزونية تتبرعم
بصورة بسيطة .

Paracoccidioidomycosis

الفطر المسبب هو paracoccidioides brasiliensis وهو فطر حراري ثنائي النمو ، ويسمى هذا المرض ايضاً (south America blastomycosis) والذي يكون متوطناً في امريكا الجنوبية .

الشكل والتعريف

عند زراعة عفن من الفطر p. brasiliensis فانه ينمو ببطء وينتج سبورات كلاميدية وكونيدات ، عند درجة حرارة ٣٦م في الاوساط الغنية تنتج خلايا خميرة كبيرة متعددة التضاعف ، وتكون هذه الخميرة ذات جدران نحيفة ، البراعم متصلة بروابط ضيقة .

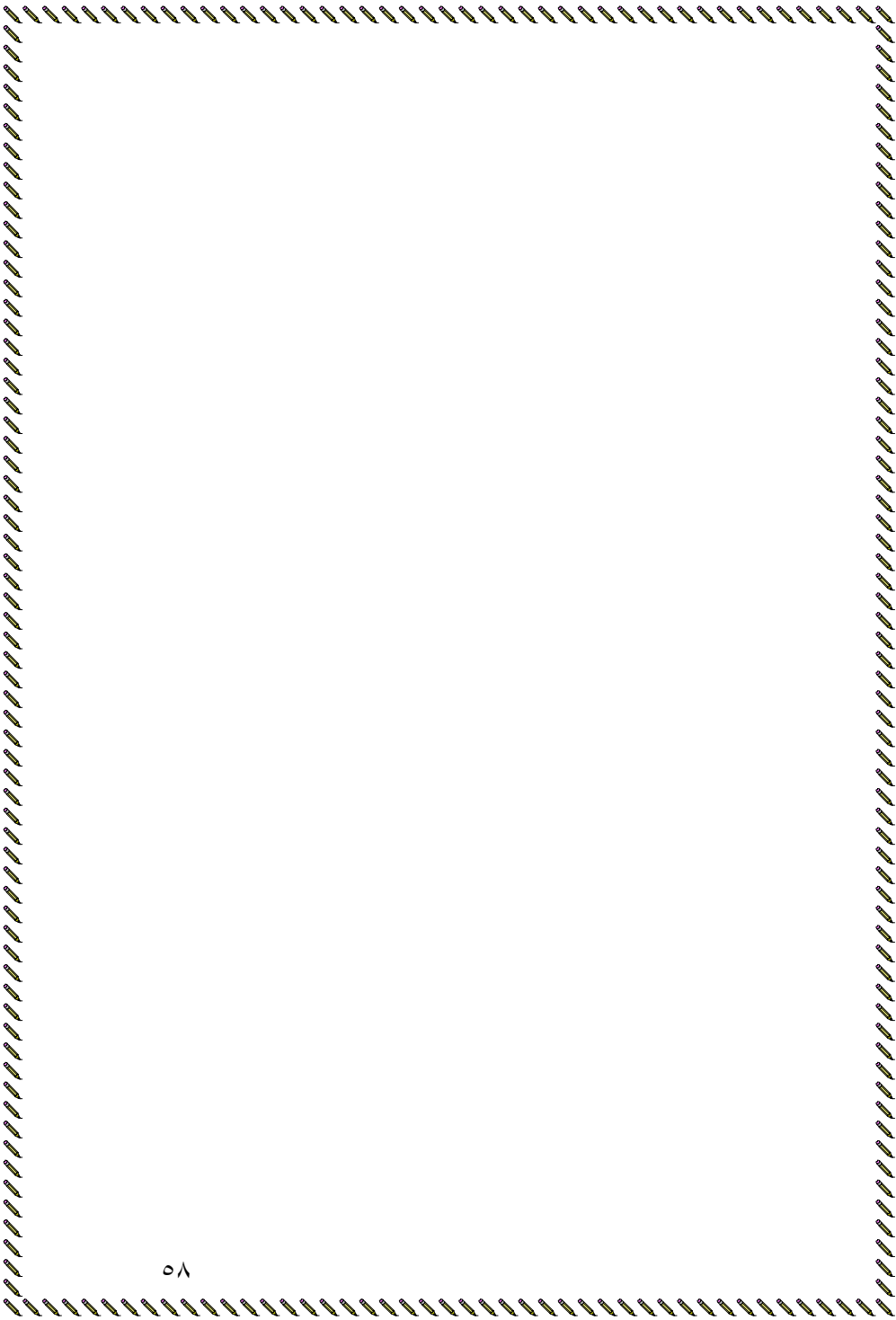
الامراضية

الاصابة الاولى تصيب الرئة ، وبعد فترة حضانه ربما تستمر لعقود ، يصبح التهاب الرئة فعال وقد يكون مزمن .

في حالات الإصابة الاعتيادية ، تنتشر الخمائر من
الرئة الى بقية الاعضاء ، خصوصاً الجلد والانسجة
المخاطية ، الغدد اللمفية ، الطحال ، الكبد ، بعض
المرضى قد يكون لديهم قرح مؤلمة داخل اغشية
الفم.

الفصل الرابع

الامراض الانتهازية الفطرية



الامراض الانتهازية الفطرية opportunistic mycosis

المرضى الذين يعانون من خلل في مناعتهم يكونون اكثر عرضة للاصابة بفطريات معينة من الاشخاص ذوو المناعة العالية او حتى الطبيعية .
حيث ان نوع الفطر وطبيعة الاصابة تحدده ظروف المضيف ، وكنوع من انواع الاحياء المجهرية الطبيعية في الثدييات ، الكانديدا والخمائر المرتبطة بها تكون انتهازية داخلية .
اما الممرضات الفطرية الانتهازية الاخرى فتكون خارجية والتي عادة ما تتواجد في التربة و الماء والهواء .

ومن اهم الممرضات الانتهازية هي:

A .candidiasis

B .Cryptococcus

C .Aspergillosis

D .Mucormycosis

Penicilliosis .E

Candidiasis

تسببه العديد من انواع الخميرة candida ، وهي من المستوطنات الطبيعية في الجلد ، الاغشية المخاطية ، القناة المعوية .

انواع candida تستعمر الاغشية المخاطية للانسان بعد الولادة ويعتبر هذا المرض من الامراض الجهازية الفطرية ، ومن اهم انواعها المسببة للاصابة هي:

c. albicans .A

c. parasilosis .B

c. galbrata .C

c.tropicalis .D

c. guilliermondii .E

حيث يمكن لهذه الأنواع ان تسبب كلا النوعين من الأمراض السطحي و الجهازى ، كما ان لديها آليات مختلفة للاصابة ولديها اعراض مرضية مختلفة.

الشكل والتعريف

في الوسط الزراعي او النسيج تنمو candida بشكل بيضوي كخلايا خميرة متبرعمة ، وتكوّن ايضاً هايفاً كاذبة ، عندما يستمر نمو البرعم ولكن يفشل في البقاء متصلاً ، مكوناً سلسلة من خلايا طويلة وقد تفصل فيما بينها بحواجز بين الخلايا.

وتختلف *c. albicans* عن غيرها من الانواع بكونها ثنائية النمو فبالإضافة للخميرة والهايف الكاذبة يمكن ان تنتج هايفاً حقيقية على وسط الاكار خلال ٢٤ ساعة بدرجة حرارة ٣٧م او بدرجة حرارة الغرفة . مستعمراتها تكون ناعمة كريمية اللون مع رائحة الخميرة ، الهايف الكاذبة تنمو تحت سطح الاكار في الوسط الزراعي .

تعتبر *c. albicans* اكثر الانواع امراضية ، فيعد الحضان في المصل لحوالي ٩٠ دقيقة بدرجة حرارة ٣٧م ، تبدأ خلايا الخميرة بتكوين هايفاً حقيقية او انايبب جرثومية .

الامراضية

تحدث الاصابة السطحية او اصابة الاغشية المخاطية عندما يحدث شق او فتحة في الجلد تسمح بدخول الغازيات الموضعية من الخمائر والهايفا الكاذبة .

الاصابات الجهازية تحدث عندما تدخل *c. albicans* الى مجرى الدم والخلايا البلعمية وتساهم بنقلها الى اماكن اخرى ، ومن خلال الدورة الدموية يمكن ان تصيب الكلية او صمامات القلب .

موقع النسيج في نوع الاصابة يمكن تمييزه من حيث كونه سطحي او داخلي من خلال نوع الاصابة التي تتغير من التقيحات الدموية الى الاصابات المزمنة ، حيث يمكن ان نجد في التقرحات خلايا الخميرة المتبرعمة والهايفا الكاذبة .

تتواجد *candida* بكثرة في قناة الامعاء حتى بعد اخذ المضادات الحياتية البكتيرية فموياً حيث تدخل الخميرة الى الدورة الدموية بعد ان تعبر غشاء الامعاء .

تتكون *candida* من *polysaccharide* , *proteins* , *glycoproteins* ، وهي ليست مثيرة لدفاعات

المضيف ولكنها تستخدم للالتصاق وغزو خلايا
المضيف .

العلاج

(١) mucocutaneous candida يمكن علاجها
باستخدام (fluconazole , ketoconazole)
(, nystatin

(٢) systemic candida يمكن علاجها باستخدام
amphotericin B او , flucytosine
(fluconazole , caspofungin

(٣) chronic mucataneous تستجيب جيداً
ketaconazole الفموي وبقية مجموعة
azole

اما المرضى الذين لديهم نقص مناعي خلوي جيني
فيتطلب علاجهم الاستمرار فيه مدى الحياة .

Cryptococcosis

المسببات لهذا المرض هي:

a. *Cryptococcus neoformans*

b. *C. gattii*

تحتوي هذه الخمائر على كبسولة polysaccharide ، حيث يتواجد النوع الاول بصورة كبيرة على مستوى العالم ، وقد عُزل من براز الحمام الجاف ، الاشجار ، التربة ، وبقية المواقع الاخرى .

اما النوع الثاني فهو اقل انتشارا ، ويكون عادة ملتصقا على الاشجار في المناطق الاستوائية .

تدخل هذه الخمائر الى الجسم وتصيب الرئة ثم تنتقل الى الجهاز العصبي المركزي مسببة السحايا الدماغية ، كما ان لديها القدرة لاصابة العديد من الاعضاء الاخرى .

النوع الاول يصيب الاشخاص قليلي المناعة ولكنه في الاغلب يصيب الاشخاص المصابين بالايذز .

حوالي مليون حالة اصابة بهذا المرض سنويا حول العالم واكثر من ٩٠% من هذه الحالات يسببه الفطر c. *neoformans* .

الشكل والتعريف

في الوسط الزراعي انواع Cryptococcus تنتج مستعمرات بيضاء مخاطية خلال ٢-٣ ايام .

اما مجهرياً فيمكن ان نلاحظ خلايا خميرة حلزونية متبرعمة (قطرها ٥-١٠ مايكرومتر) محاطة بكبسولة سميكة غير ملونة .

النوعان السابقان يختلفان عن الانواع غير المرضية بقدرتها على النمو عند درجة حرارة ٣٧م و انتاج Laccase , phenol oxidase .

تعتبر Laccase والكبسولة عوامل ضراوة ، كما ان النوعان السابقان يختلفان عن بعضهما مصلياً ، حيث يوجد نوعان مصليان في النوع الاول هما A+D بينما في النوع الثاني يوجد النوعان المصليان B+C ، كما انهم يختلفان في الطراز الجيني ، البيئة ، بعض التفاعلات الكيموحيوية والعلامات السريرية .

يمكن ملاحظة التكاثر الجنسي في المختبر ، حيث ينجح

التلاقي في انتاج (Mycelia , basidiospores)

الامراضية

تحصل الإصابة عند دخول خلايا الخميرة ذات الكبسولة الى جسم المضيف ، حيث تكون اعراض الإصابة الاولى شبيهة بالانفلونزا .

في الاشخاص ضعيفي المناعة فان هذه الخمائر تتضاعف وتنتشر الى اعضاء الجسم المختلفة وخصوصاً الجهاز العصبي المركزي مسببة (السحايا الدماغية) ، واماكن انتشارها الاخرى تشمل الجلد ، العظم ، العين ، البروستات.

العلاج

العلاج الامثل لحالة الإصابة Cryptococcal meningitis هي الاتحاد بين (Amphotericin B و flucosine) ، وعادة يستخدم Amphotericin B لعلاج حالات الإصابة للأشخاص غير المصابين بالايذز .

اما المصابين بالايذز فيكون علاجهم جرعة عالية من Active antiretroviral therapy (HAART) وبالتزامن مع ذلك تستخدم علاجات الفطريات الاخرى.

Aspergillus

وهي عبارة عن مجموعة من الامراض التي تسببها انواع الفطر Aspergillus وهو فطر واسع الانتشار ، اكثر انواعه اصابة للانسان هو الفطر (A,fumigatus) و لكن هناك انواع اخرى عديدة تسبب الامراض مثل:

أ- A.flavus

ب- A.niger

ت- A.terrus

ث- A.lentulus

اعفان هذه المجموعة تنتج كونيديا صغيرة تحتوي على الايروسول ، وبعد الاصابة بهذه الكونيديا ، فإن الاشخاص المصابين يطورون حساسية شديدة تجاه مستضد الكونيديا .

في الاشخاص المرضى بنقص المناعة (خصوصاً مرضى اللوكيميا ، مرضى زراعة الخلايا الجذعية ، والذين يأخذون الكورتيكوستيرويد ، فان هذه الكونيديا ربما تنبت لتنتج الهايفا التي تغزو الرئة والانسجة الاخرى.

الشكل والتعريف

تنمو انواع Aspergillus بسرعة منتجة هايفا هوائية تعتبر من التراكيب التمييزية لها ، الانواع تعرف طبقا للاختلافات الشكلية في هذه التراكيب مثل الحجم ، الشكل ، التركيب ولون الكونيديا.

الامراضية

في الرئة الخلايا البلعية الحويصلية قادرة على ابتلاع الكونيديا التي تنتفخ وتنبت لتنتج الهايفا التي لها القابلية على غزو وتكوين فجوات تسمى (الكرات الفطرية (Aspergilloma or fungal ball

العلاج

Aspergilloma يمكن ان تعالج مع itraconazole او Amphotericin B

Mucormycosis

Zygomycosis تسببها مجموعة من الاعفان تقع ضمن رتبة mucorales وتحت شعبة glumerulomycota و ايضاً تحت شعبة mucormycotina ، حيث تعتبر هذه الاعفان متحملة للحرارة .

اهم مسببات الامراض في هذه المجموعة هي الفطريات:

rhizopus (a

Rhizomucor (b

Lichthemia (c

Mucor (d

واكثر الانواع تأثيرا هو الفطر *Rhizopus oryzae* و هنالك عوامل تزيد من خطورة هذه الانواع عندما ترتبط مع بعض الامراض الاخرى مثل السكر ، اللوكيميا ، الحروق الشديدة ، نقص المناعة وغيرها .

في الفحص المباشر للوسط الزرعي لعينة سوائل الانف او البلغم يمكن ملاحظة الهيفا قليلة السُمك ، ذات

تفرعات غير منتظمة وتكون مقسّمة ، وتنمو هذه
الفطريات بسرعة في المختبر منتجة مستعمرات قطنية .

العلاج

علاجها يتضمن جرعات سريعة من Amphotericin
. B

Pencilliosis

يوجد نوع واحد فقط من انواع الفطر *pencillium* ثنائي النمو وهو الفطر *penicillium marneffe* وهو نوع ممرض انتهازى ، ويتواجد في مناطق مختلفة من جنوب اسيا ، جنوب شرق الصين ، تايلاند ، فيتنام ، حيث تم عزله من التربة وخصوصاً التربة المختلطة مع فضلات الفئران .

في درجات الحرارة الاعتيادية ينمو العفن سريعاً ليُطَوَّر مستعمرة خضراء مصفرة مع صبغة حمراء ضبابية.

الهايفات متفرعة مقسّمة تنتج *aerial conidiophores* وهذه الاعفان تتحول الى خلايا خميرة احادية تنقسم بالانقسام الاعتيادي ، يكمن الخطر الرئيسي في الاصابة بهذا المرض هو تزامنه مع الاصابة بالايذ .

الاعراض الاولى للاصابة غير متخصصة وتشمل السعال، الحمى ، التعب ، ٧٠% من المصابين به يكونون فقاعات او طفح جلدي او بثور .

العلاج

يمكن العلاج باستخدام Amphotericin B ثم يُعطى Itraconazole ، بدون العلاج تكون نسبة الهلاك ٩٠% .

السموم الفطرية fungal toxins

العديد من الفطريات تنتج مواد سُميَّة تسمى السموم الفطرية ، والتي تسبب تسمم حاد او مزمن ، وهي منتجات اىضية ثانوية وفعاليتها لا تعتمد على الاصابة الفطرية.

العديد من انواع السموم تنتج بواسطة المشروم mushroom ، ويقل الطبخ الجيد من فعالية هذه السموم ، والتي ربما تسبب ضرر شديد او توقف للكلية او الكبد .

الفطريات الاخرى تنتج مركبات مسرطنة ومطفرة والتي تكون شديدة السمية للحيوانات المختبرية .

احد اهم الانواع هو الافلاتوكسين aflatoxin والذي يُفرز بواسطة الفطر *Aspergillus fumigatus* والاعفان المرتبطة به ، وعادة ما يكون ملوثاً للعديد من الحبوب مثل الذرة ، الفستق ، والحبوب الاخرى.

References المصادر

- Anaissie EJ, McGinnis MR: clinical mycology .philadelphia,2003
- Calderon RA: candida and candidiasis . Washington DC ,2002
- Dismukes WE, pappas PG, sobel JD: clinical mycology . oxford university press, 2003
- Gahgiani JN, Ampel NM ,Blair JE , et al: coccidioidomycosis .2005
- Gupte satish , medical microbiology. Replica press ,2010
- Heitman J, Kozel TR , Kwon-Chung KJ : Cryptococcus .from human pathogen to model yeast , Washington DC , 2011.
- Jawetz , Melnick ,Adelberg ,medical microbiology , 26th edition ,2013
- Merz WG, Hay RJ: microbiology and microbial infection , 10th edition ,vol 4 medical mycology ,London ,2005

قائمة المحتويات

الصفحة	الموضوع	ت
٥	المقدمة	١
٧	الفصل الأول مقدمة عن علم الفطريات الطبية	٢
١٣	الفصل الثاني الصفات العامة للفطريات	٣
١٧	تركيب الجدار الخلوي	٤
١٩	دورة حياة الفطريات	٥
٢١	الفصل الثالث تصنيف الفطريات	٦
٢٧	نمو وعزل الفطريات	٧
٣١	الإصابات الجلدية	٨
٣٧	الإصابات الفطرية الداخلية	٩
٤٦	الأمراض الفطرية المتوطنة	١٠
٥٧	الفصل الرابع الأمراض الفطرية الانتهازية	١١
٧٣	السموم الفطرية	١٢
٧٥	المصادر	١٣