ثالثا: الأمراض الفطرية

أولا: تقسيم مملكة الفطريات Kingdom : Mycota

١ – طائفة الفطريات الهلامية Myxomycota

٢ – طائفة الفطريات البيضية Oomycota

٣ – طائفة الفطريات التزاوجية Zygomycota

٤ – طائفة الفطريات الزقية (الكيسية) Ascomycota

٥ – طائفة الفطريات البازيدية Basidiomycota

٦ – طائفة الفطريات الناقصة Deuteromycota

٧ – الفطريات العقيمة Sterile fungi

ثانيًا : الأمراض الفطرية للإنسان

١ – مرض القوباء tinea

٢ – مرض القدم الرياضى

٣ – مرض كانديدى Candidiasis

٤ – مرض كريتوكوكى Cryptococcosis

٥ – مرض الأسبرجيللوسيس Aspergilloses

٦ – مرض كروموبلاستوميكوى Chromoblastomycosis

٧ – مرض بلاستوميكوى Blastomycosis

٨ – مرض زيجوميكوى Zygomycosis

٩ – مرض هيستوبلاسموى Histoplasmosis

١٠ – مرض سبوروتريكى Sporotrichosis

١١ – أمراض فطرية أخرى

ثالثا: السموم الفطرية وأمراض تليف وسرطان الكبد

١ – اكتشاف السموم الفطرية وأنواعها

٢ – انتقالها للإنسان

٣ – الآثار الضارة للسموم الفطرية

٤ – الوقاية من السموم الفطرية

اكتشافها:

تعتبر الفطريات مملكة بسيطة بدائية التركيب التشريحى لا وعائية أى لا يوجد بها عدد وعائى حقيقة (خشب ولحاء). بدأ الاهتمام بها قبل اختراع الميكروسكوب (المجهر). كان يطلق عليها قبل الميلاد بقرون بنار القديس بوليس وذكرت فى مؤلفات ثيوفراستاس Theophrastus ٣٠٠ سنة ق.م. حيث كتب عن الأمراض التى تسببها ولكن لم يتعرف عليها ويوصفها لتناهيها فى الصغر. ولكن لم تبدأ الدراسة التقسيمية إلا بعد اختراع ليفنهوك للمجهر فى القرن السابع عشر.

الصفات العامة:

١ – لها جدار خلوى فيما عدا قلة شاذة، وهو يتكون من سيلولوزبه نيتروجين يسمى بالسيلولوز الفطرى.

٢ – تحتوى على سكر المانيتول والجليكوجين.

٣ – تتكون من خيوط مجهرية تعرف بالخيوط الفطرية Hyphae تتفرع وتتداخل لتكون غزلاً ظاهريًا للعين المجردة يسمى بالغزل الفطرى Mycelium، ولكن قليل منها وحيدة الخلية.

٤ – لا تتحرك وتبقى منغمسة فى الوسط الذى تعيش عليه ولو أنها قد تمتلك خلايا تكاثرية متحركة.

٥ – لها القدرة على إفراز إنزيمات مختلفة سواء هاضمة تحول المواد المعقدة إلى بسيطة أو إنزيمات بنائية تحول المواد البسيطة إلى معقدة مثل الفيتامينات والمضادات الحيوية والسموم الفطرية.

٦ – تنمو فى بيئات متنوعة مثل التربة (على المواد العضوية) والمنتجات الغذائية (الفوكه والخضر) والأنسجة الحية (نباتية أو حيوانية) إن غياب اليخضور يجعلها غير ذاتية التغذية، تأخذ غذاءها العضوى من البيئة التى تعيش فيها فتكون إما مترممة أو متطفلة أو متكافلة:

(أ) مترممة Saprophytic:

تفرز إنزيمات تحللية (هاضمة) تعمل على تحويل المواد العضوية المعقدة إلى مواد بسيطة يسهل امتصاصها وتنشط فى الوسط الحامضى.

– الترمم الإجبارى: تتغذى على مواد عضوية غير حية سواء نباتية أو حيوانية ولا يمكنها أن تتطفل على كائنات حية.

– الترمم الاختيارى: الأصل مترممة ولكنها تحت ظروف خاصة يمكنها إصابة كائنات حية مثل ثمار البرتقال والتفاح بواسطة فطرة البنسيلليوم *Penicillium*.

(ب) متطفلة Parasitic:

– التطفل الإجبارى: تتطفل على كائنات حية (نباتية أو حيوانية) وتمتص منها الغذاء ولا يمكن أن تنمو وتتكاثر إلا فى وجودها.

– التطفل الاختيارى: فى أصلها متطفلة ولكنها فى عدم وجود العائل الخاص بها يمكن أن تعيش على المادة العضوية كرممة saprophyte ومن أشهر أمثلة هذه الفطريات الفيوزاريوم *Fusarium*.

(جـ) متكافلة (متقايضة) Symbiotic:

التكافل (تبادل منفعة) يكون مع الكائنات الحية الأخرى لتحصل على غذائها العضوى. فهى تعيش متكافلة مع الطحالب أو جذور النباتات منها:

– متكافلة مع جذور الأشجار (الفطريات الجذرية Mycorhiza).

– متكافلة مع طحالب (الأشن Lichens).

أولاً: تقسيم مملكة الفطريات Kingdom : Mycota

تصنف الفطريات إلى عدة طوائف:

١ - طائفة الفطريات الهلامية Myxomycota

فطريات غير خلوية زاحفة تشبه الحيوان فى التركيب والوظيفة ولكن تنتج جراثيم مغطاة بجدر سيلليلوزية محددة. منها فطرة سبونجوسبورة Spongospora المسببة لمرض الجرب المسحوقى للبطاطس Powdary scab.

٢ - طائفة الفطريات البيضية Oomycota

يكون فيها الميسليوم كامل التكوين والجراثيم اللاجنسية متحركة الأمشاج الجنسية متميزة مورفولوجيا إلى أعضاء ذكرية (الأنثريدية) وأخرى أنثوية (الأوجونه) وتتكشف بعد عملية الإخصاب لتكوين الجراثيم البيضية.

(أ) رتبة السابروليجنيلات Saprolegniales:

أغلبها فطريات مياه عذبة ولكن منها أنواع تعيش فى التربة وأغلبها تعيش مترممة، وقليل منها متطفل تسبب أمراضًا للأسماك

وبيضها مما ينتج عنها أضرار بالغة لفرخات الأسماك. منها جنس السابروليجنيا *Saprolegnia* وجنس الاكليا *(Achlya)*.

(ب) رتبة البيرنوسبوريلات Peronospriales:

أغلبها فطريات متلفة للمحاصيل الاقتصادية منها فطرة البلازموبارا فيتيكولا *Plasmopara viticola* المسببة لمرض البياض الزغبى فى العنب. وفطرة *Pythium , Phytophthora*.

٣ - طائفة الفطريات التزاوجية Zygomycota

فطريات خيطية تكون جراثيم سابحة مثل عفن الخبز *Rhizopus* المترمم على الخبز. الميسليوم يكون فيها كامل التكوين ومتميز، والجراثيم اللاجنسية من النوع غير المتحرك، والأمشاج الجنسية أيضًا غير متحركة وقد تكون متشابهة مورفولوجيا ولكنها لا تتكون داخل أوعية جنسية خاصة. وبعد الإخصاب تتكون اللاقحة التى تتكشف لتكون الجراثيم الزيجوتية. منها أيضا فطريات *Absidia, Mucor* وتسبب مرض زيجوميكوى.

٤ - طائفة الفطريات الزقية (الكيسية) Ascomycota

تعيش هذه الفطريات على بيئات غذائية متنوعة فنجد منها ما يتطفل على النباتات، والبعض الآخر يكون مترممًا على المواد

العضوية المختلفة. معظمها خيطية وقليل منها وحيدة الخلية تكون جراثيم زقية فى التكاثر الجنسى منها:

(أ) تحت طائفة الفطريات الزقية الأولية:

وتشمل فطريات الخميرة والكائنات الشبيهة لها وحيدة الخلية وغالبيتها مترممة وبعضها يتطفل على النباتات مسببة مرضًا يعرف بتجعد الأوراق. وفطرة الخميرة *Saccharomyces (Yeast)* ذات الأهمية الصناعية والطبية (مصدر غنى بالفيتامينات والإنزيمات المختلفة) تتكاثر لا جنسيًا بالتبرعم أو الانشقاق، وتنتشر فى الأوساط الغذائية التى تحتوى على مواد سكرية كرحيق الأزهار، جلد الثمار، وتوجد فى التربة والهواء وفى إفرازات الحيوانات وعلى الأجزاء الخضرية للنباتات.. وغيرها من الأوساط.

(ب) تحت طائفة الفطريات الزقية الحقيقية:

هى فطريات خيطية تنشأ الزقاق فيها من خيوط زقية وتتكون فى أغلب الأنواع داخل ثمرة زقية، وتنقسم هذه المجموعة إلى ثلاثة أقسام رئيسية هى الزقيات الكروية المغلقة، والزقيات القارورية، والزقيات الكأسية (القرصية). يتميز قسم الزقيات الكروية بأن زقاقها كروية أو صولجانية الشكل، كما أنها لا تنفتح عند النضج، وتنطلق الجراثيم الزقية عندما تذوب الزقاق وتتحرر جراثيمها. وهى تضم

أوسع الفطريات انتشارًا، من أشهرها جنس الأسبرجيللس *Aspergillus*، والبنسيلليوم *Penicillium*، وكلافيسيبس *Claviceps*، وفنتوريا *Venturi* وإبريسيفى *Erysiphe*.

الأسبرجيللس *Aspergillus*:

الخيوط الفطرية وفيرة النمو وغزيرة التفرع وتكون خلاياها عديدة الأنوية، وتحمل حوامل كونيدية غير مقسمة وكل حامل كونيدى ينتهى بحوصلة تحمل ذنيبات عليها سلاسل كونيدية. واسعة الانتشار فى الطبيعة ويندر أن توجد مادة عضوية لا تستطيع النمو عليها. تعيش مترممًا على الخضر والفواكه والمنتجات الحيوانية مسببة تعفن المواد الغذائية. بعض أنواعها تفرز سمومًا فطرية Mycotoxins تسبب أمراضًا سرطانية Carsinogenic وذلك لتجمعها فى الكبد. بعض أنواعها يصيب الجهاز التنفسى مسببة مرض الأسبرجيللوسيس Aspergilloses. وبالرغم من ذلك ففطرة الأسبرجيللس لها فائدة اقتصادية حيث يستغل النشاط الإنزيمى لها فى إنتاج حمض السيتريك والجليكونيك والأوكساليك..

البنسيلليوم *Penicillium*:

غزل فطرى يحمل حوامل كونيدية مقسمة وكل حامل ينتهى بذنيبات عليها سلاسل كونيدية. يطلق عليه العفن الأخضر

أو الأزرق. واسعة الانتشار فى الطبيعة تعيش مترممة على الجبن والخضر والفواكه خاصة الموالح والتفاح. بعض أنواعها لها فائدة اقتصادية فى إنتاج حمض السيتريك والفيوماريك والأوكساليك والجليكونيك وأحماض عضوية أخرى. وتستغل فطرة *P. roqueforti* فى صناعة الجبن الركفورت حيث تعمل إنزيماتها على تحليل الدهون إلى مواد بسيطة مقبولة الطعم. ويستخرج المضاد الحيوى المشهور البنسيللين Pencillin من أنواع *P. notatum* و*P.crysogenum*. ولكن هذه الأنواع لها القدرة على إنتاج السموم الفطرية المختلفة.

٥ - طائفة الفطريات البازيدية

Basidiomycota (الصولجانية)

تضم هذه الطائفة مجموعة متنوعة من الفطريات هى أرقى الفطريات وهى فطريات خيطية تكون جراثيم بازيدية فى التكاثر الجنسى خارج الخلية المنتجة لها والتى تعرف بالكيس البازيدى أو الصولجانى منها:

(أ) تحت طائفة الفطريات البازيدية البدائية:

تضم أهم الفطريات المتطفلة التى تسبب خسائر فادحة منها:

١ – رتبة الأصداء **Uredinales**: تضم مجموعة من الفطريات التى تسبب مرض الأصداء (rusts) لمحاصيل الحبوب والبقوليات منها فطره باكسينيا جراميناس *Puccinia graminis*.

٢ – رتبة التفحمات **Ustilaginales**: يطلق عليها اسم التفحمات (Smuts) لما تنتجه من جراثيم فى كتل سوداء تشبه السناج. وتسبب أمراضًا وخسائر كبيرة لمحاصيل الغلال مثل الذرة الرفيعة والشامية منها فطرة يوستلاجو مايديس *Ustilago maydis* (تسبب تفحم الذرة الشامية) وفطرة *Sphathelotheco reliana* (تسبب تفحم الرأس فى الذرة الرفيعة).

(ب) تحت طائفة الفطريات البازيدية الراقية:

مجموعة كبيرة من الفطريات البازيدية، تعيش مترممة فى التربة الرطبة الغنية بالمواد الدبالية (المواد العضوية) وعلى كتل الأخشاب وبقايا جزوع الأشجار المتساقطة فى الغابات. الأجزاء الظاهرية للفطر هى الأجسام الثمرية أو الحوامل الجرثومية، حيث يتكون كل حامل من عنق (Stalk) اسطوانى متشحم ينتهى عند طرفه العلوى بقلنسوة (Pileus) تشبه المظلة تنتظم على سطحها السفلى صفائح خيشومية (Gills) تشبه الخياشيم فى الأسماك تحمل الجراثيم Basidiospores على أجزاء خاصة منها تعرف بالحوامل البازيدية (Basidiophores) مختلطة بخيوط أخرى عقيمة. الأنواع المختلفة لعيش الغراب تنتج

أجسامها الثمرية فى الفصول المختلفة والخريف بوجه عام هو أفضل الفصول فى العام لجمع عيش الغراب بعضها يؤكل مثل عيش الغراب *Agaricus* والبعض الآخر سام مثل عيش الغراب السام (الامانتيا *Amantia*).

٦ - طائفة الفطريات الناقصة Deuteromycota

تشمل مجموعة كبيرة للغاية من الفطريات، ويتكون فيها الغزل الفطرى من خيوط مقسمة ومتفرعة، عدا الخمائر غير المتجرثمة، وتتناسل فقط بتكوين الكونيدات. ولا تتكاثر جنسيًا لذلك تسمى بالفطريات الناقصة (هى الأطوار الكونيدية لفطريات زقية أو فى النادر بازيدية) بعضها مترمم وأغلبها متطفل وتسبب أمراض للنباتات والحيوانات وللإنسان، منها عدة فصائل:

(أ) الفصيلة المونيلياسية Moniliaceae:

منها الفطريات الجلدية *dertmatophytes* التى تضم أربعة أجناس هى: أبيديرموفيتون *Epidermophyton*، كيراتينوميسيس *Keratinomyces*، ميكروسبوريم *Micropsorum*، تريكوفيتون *Trichophyton* التى تسبب مرض القوباء والقدم الرياضى. ومنها *Blastomyces* التى تسبب مرض بلاستوميكوى. ومنها فطره *Histoplasma* التى تسبب مرض هستوبلاسموى للإنسان وفطره *Sporotrichum* التى تسبب مرض سبوروتريكى للإنسان.

(ب) الفصيلة الديماتياسية Dematiaceae:

الكونيدات سوداء ومن هنا جاءت التسمية، منها جنس الكلادوسبوريوم *Cladosporium* يسبب مرض كروموبلاستوميكوى وستاكيبوترس *Stachybotrys* (يسبب مرض Stachybotryotoxicoses للإنسان والحيوان). ومنها أيضًا جنس الألترناريا *Alternaria* الذى يسبب مرض اللفحة أو الندوة المبكرة Early blight للطاطم والبطاطس كما تصيب ثمار الطماطم محدثة بها بقع سوداء. وتفرز سمومًا فطرية مختلفة مثل الإلترناريول فى الحبوب والثمار.

(جـ) الفصيلة التيوبركيولارياسية Tuberculariaceae:

من أهم أجناس الفيوزاريوم *Fusarium* الذى يسبب مرضَ الذبول Wilt للطماطم والقطن والفول والبسلة ومرض الخناق Damping off لبادرات القمح والشعير والأرز. والفطرة تفرز سمومًا فطرية مثل التريكوثيسينات أثناء ترممها على الحبوب والثمار أثناء التخزين.

(د) الفصيلة الكربتوكوكاسية Creyptococaceae:

تضم الخمائر الكاذبة والتى تكون غزلاً فطريًا ومن أهم الأجناس جنس الكانديدا *Candida* (تتكاثر بالتبرعم من خلايا أو غزل فطرى) مثل *C. albicans* التى تنمو مترممة أو متطفلة وتسبب مرض كانديدى Candidiasis الذى يصيب الجهاز التنفسى والعصبى

المركزى، وهناك أنواع تصيب الرأس (تسبب القشور) والجلد والأظافر. ومنها أيضًا جنس الكريبتوكوككس *Cryptococcus* والتريكوسبورون *Trichosporon* .

٧ - الفطريات العقيمة Sterile fungi

غزل فطرى لا تكون جراثيم أو كنيدات منها جنس الريزوكتونيا *Rhizoctonia* التى تعيش فى التربة وتسبب تعفن الجذور وسقوط البادرات ومن أهم أنواعها *R. solani* (الطور الناقص للفطرة البازيدية *Pellicularia filamentosa*). ومنها أيضًا قطرة سكليروشيم سيبافوريم *Sclerotium cepivorum* التى تسبب مرض التعفن الأبيض White rot فى البصل وهى عبارة عن أجسام حجرية سوداء تتكون على خيوط فطرية بيضاء قطنية المظهر.

ثانيًا: الأمراض الفطرية للإنسان

● **تصنف الأمراض الفطرية للإنسان حسب الإصابة إلى:**

(أ) أمراض فطرية سطحية: تصيب الطبقة الكيراتينية فى الجلد والأظافر والشعر وتسمى بالأمراض الفطرية الجلدية dermstophytoses وتسمى فطرياتها بالفطريات الجلدية dermatophytes وتكون معدية نظرًا لكونها سهلة الانتقال وهى الأكثر شيوعًا.

(ب) أمراض فطرية تحت جلدية: وتسبب بثرات عميقة.

(جـ) أمراض فطرية عميقة (جهازية): تمتد فى إصابتها إلى الأعضاء الداخلية. وتسبب أضرارًا خطيرة وهى غير معدية نظرًا لكونها صعبة الانتقال من المرضى إلى الأصحاء.

(د) أمراض فطرية انتهازية: فطريات ملازمة للإصابة الأخرى وتحدثها فطريات أقل شدة.

● **ومن أهم الأمراض الفطرية التى تصيب الإنسان:**

١- مرض القوباء Tinea :

من الأمراض الفطرية الجلدية السطحية وتكون الفطريات المسببة له فى صورة خيوط وجراثيم ولا تكون حوامل كونيدية إلا إذا زرعت على منبت صناعى، وهى تتبع الفطريات الناقصة والتى تصيب الجلد والشعر والأظافر. بعض هذه الفطريات تحمل بواسطة الحيوانات المنزلية مثل القطط والكلاب والتى تعد مصدر الإصابات المتكررة حيث تعتبر عائلاً لها. يوجد ٦ أنواع شائعة تابعة لـ ٣ أجناس هى جنس ميكروسبوريم ومنها *Microsporum canis* و *M. gypseum* وجنس تريكو فيتون ومنها *Trichophyton mentagrophytes* و *T.rubrum* و *T.tonsurans* وجنس إبيديرموفيتون ومنها *Epidermophyton floccosum* ذات كونيدات كبيرة شفافة صولجانية تتكون على الخيوط مباشرة بدون حامل كوينذى.

● **ويوجد من هذا المرض عدة أنواع منها:**

(أ) **قوباء أصابع القدم** ***Tinea pedis*** ويسببها الجنسين الثانى والثالث.

(ب) قوباء الرأس (القراع) ***T. capitis*** ويسببها الجنسان الأول والثانى وهو يصيب فروة الرأس والشعر وأعراضه ظهور بثرات حرشفيه مصحوبة باحمرار وسقوط الشعر كما توجد فى بعض الأحيان طفحات جلدية عميقة ومتقيحة تشبه أقراص العسل لذلك يعرف المرض بالقراع العسلى. وينتقل المرض بواسطة الجراثيم من المصاب إلى السليم عن طريق الأمشاط ومن الحيوانات المستأنسة ويصيب فى الغالب الأطفال.

(جـ) قوباء الجلد ***T.corporis*** تسببها الجنسان الأول والثانى.

(د) **قوباء الأظافر** ***T.ungium*** يسببها الجنسان الأول والثانى ويمتد المرض إلى الوجه والرقبة.

أعراض القوباء: ظهور بثرات حلقية على الجلد والأغشية المخاطية ينتج عنها نفطات وتقشر فى الجلد ومن ثم تتكون حلقات من نسيج ملتهب قد يصاحبه أكلان (جرب).

العلاج: أكثر من ١٢ مليون شخص تم تشخيصهم وعلاجهم فى الولايات المتحدة. ويعالج المرض بالكريمات مثل Miconazole وغيرها

وقد أثبت مستخلص الثوم فعالية فى هذا المجال Karunyal Samuel etal. Zooo).

٢ - مرض القدم الرياضى:

تسببه فطريات *Microsporum*، *Trichophyton*، *Epidermophyton* حيث تنمو بين أصابع القدمين نتيجة لتراكم العرق وعدم تهوية القدمين. وتعتبر القطط والكلاب مستودعًا لهذه الفطريات.

٣ - مرض كانديدى Candidiasis:

تسببه فطره *Candida albicans* وهى موجودة فى ٤٠ - ٨٠٪ من الناس العاديين فى الفم، الحلق، المهبل، والقناة التنفسية ومنها تتحول للعدوى. ويحدث المرض عندما تقل المناعة الخلوية للجسم ومن ثم تقل المقاومة للفطر، وتصيب الجلد والأغشية المخاطية وقد تسبب التهابًا رئويًا وتسممًا دمويًا كما قد تصيب الجهاز العصبى المركزى مما يؤدى إلى اضطرابات عقلية. كما تصيب المهبل وتسبب التهابا حولها وهناك أنواع تصيب الرأس وتسبب القشور.

العلاج: المضادات الحيوية مثل *Fluconazole* والستيرويدات تثبط الفطرة فى الحال وقد استخدمنا الفرقة لمقاومة الفطرة وكانت أفضل ثلاث مرات من دواء التروسيد. (حسن حسان وآخرون ١٩٩٤).

٤ – مرض كريبتوكوكى Cryptococcosis :

تسببه فطره *cryptococcus neoformans* وهى فى العادة تصيب الرئة (الجهاز التنفس) وتكون الإصابة خطيرة عند إصابتها للجهاز العصبى المركزى (Rippon 1974) وسجلت حالات نادرة تصيب فيها البروستاتا وتؤدى إلى تضخمها (Fuse et al, 1995).

العلاج: باستخدام دواء Fluorocytosine

٥ – مرض الأسبرجيللوسيس Aspergillosis

تسببه فطريات من جنس الأسبرجيللس ومن أنواعه الشائعة *A. favus* و *A. niger* و *A. fumigatus* وهى من الفطريات الزقية الخيطية واسعة الانتشار فى التربة الهواء الطعام. والفطريات تصيب الرئة ويشبه فى أعراضه السل الرئوى حيث يكون المرض مصحوبا بسعال وبلغم مختلطًا غالبًا بدم وقد يكون أيضًا مصحوبا بحمى وتسمم دموى ويسبب حساسية عالية. وقد تنتشر الفطريات إلى أعضاء أخرى وتسبب التهابًا فى القلب ونخاع العظم وقد يؤدى المرض إلى الوفاة.

العلاج: باستخدام Amphotericin B و Itaconazole وتعالج الحساسية بالستيرويدات Corticosteroids.

٦ - مرض كروموبلاستوميكوى Chromoblastomycosis:

تسببه ٣ أنواع شائعة من الفطريات الناقصة السوداء و*Phialophora verrucosa* و *fonsecaea pedrosoi* و *Cladosporium carrionii* والتى تصيب الجلد تحت طبقة الأدمة حيث تدخل الجلد عن طريق الجروح. والمرض واسع الانتشار فى العالم خاصة فى المناطق الدافئة (الاستوائية) وجنوب الولايات المتحدة.

العلاج: يستخدم Itraconazole و Thiabendazole و Flucytosine فى علاج المرضى.

٧ - مرض بلاستوميكوى Blastomycasis:

تسببه فطرة *Blastomyces dermatitidis* من الفطريات الناقصة (Moniliaceae) والتى تنتشر فى التربة وتصيب جامعى الحطب وينتشر فى أفريقيا وأمريكا الشمالية. ويصيب الجلد والقدم والرئة ويؤثر على العظام والبروستاتا وغيرها من الأعضاء. ويؤدى إلى فقدان الشهية ونقص الوزن وحمى وسعال وعرق ليلى.

العلاج: باستخدام Ketoconazole و Amphotericin B

٨ - مرض زيجوميكوى Zygomycosis :

تسببه فطريات خيطية من أهم أنواعها Absidia و Mucor وRhizopus

وهي واسعة الانتشار فى التربة والأطعمة وتصيب الأنف وتظهر خيوطاً بيضاء قطنية من الأنف المصاب وسطح الفم كما لها القدرة على أن تصيب الأوعية الدموية (الشريانية) وتدخل المخ من خلالها وتسبب فى تلك الحالة الموت السريع.

العلاج: إزالة الخيوط وإعطاء المضاد الحيوى Amphotericin B

٩ - مرض هيستوبلاسموى Histoplasmosis

تسببه فطره *Histoplasma Casulatum* من الفطريات الناقصة (Moniliaceae) وهو مرض جهازى يصيب نخاع العظم والرئتين والكبد ويظهر المرض الكبدى فى الأطفال والمرض التنفس الرئوى فى البالغين ومن أعراض المرض نقص الوزن والعرق لليلى وهو يشبه مرض السل.

العلاج: Itraconazole و Amphotericin B

١٠ - مرض سبوروتريكى Sporotrichosis:

يسببه فطرة *Sporotrichum schenckii* من الفطريات الناقصة (Moniliaceae) ويصيب الطبقة السطحية وتحت الجلدية عن طريق الجروح كما يصيب الجهاز التنفس والعقد الليمفاوية.

١١ - أمراض فطرية أخرى:

توجد أمراض أخرى مثل:

(أ) مرض ميستوما Mycetome التى تصيب الطبقة تحت الجلدية.

(ب) مرض كوكيدوميكوى Coccidioidomycosis وهو مرض رئوى.

(جـ) مرض باراكوكيدوميكوى Paracoccidioidomycosis وهو مرض جلدى ورئوى ويصيب الأغشية المخاطية.

(د) مرض جيوتريكوى Geotrichosis وهو يصيب الفم والرئة وتسببه فطره Geotrichum.

العلاج والوقاية من الفطريات الممرضة

العلاج: خلايا الإنسان لا تحتوى إنزيجات تكسر جدار الفطريات كما أن غشاء الخلية يحوى ستيرولات مثل إرجوستيرول فى الفطر وكلوستيرول فى الإنسان والمواد الكيميائية التى تؤثر على الفطر عادة تؤثر على العائل. لذا يلزم علاجها ومقاومتها بالأدوية التى تؤثر على إرجوستيرول الفطر ولا تؤثر على كلوستيرول غشاء خلية الإنسان ومن أهم هذه الأدوية التى ذكرت سابقًا هى:

١ – Amphotericin B يؤثر على الفطر ولكن له تأثيرات جانبية.

٢ – Azoles ومنها Miconazole و Itraconazole و Ketoconazole و Fluconazole لعلاج الكانديدى والأمراض الجلدية ويثبط أرجوستيرول الفطر.

٣ – Griseofulvin لعلاج الجلد والأظافر المصابة ويمنع نمو الفطر وغير معروف آلية العمل.

٤ – Fluorocytosine يثبط تخليق RNA (Arthur Di Salvo, 2001)

الوقاية:

١ – عدم السير حافى القدمين على الأرض الرطبة.

٢ – عدم استخدام الأدوات الشخصية للغير.

٣ – عدم ارتداء الجوارب النيلون ويفضل الجوارب القطنية لامتصاص العرق أو لُبس الصنادل المفتوحة.

٤ – الاهتمام بالصحة بالتوازن الغذائى. الرياضة، الراحة لزيادة مقاومة الجسم.

ثالثا: السموم الفطرية وأمراض تليف وسرطان الكبد

١ - اكتشاف السموم الفطرية وأنواعها:

فى الأربعينات من هذا القرن حدثت وفاة جماعية فى روسيا وتناولتها الصحف ولم تعرف الأسباب وقتئذ. وفى عام ١٩٦٠م حدث موت جماعة فى إنجلترا ولكن هذه المرة لمزارع الدجاج الرومى (١٠٠ ألف ديك رومى). مما حذا بالعلماء الاهتمام فى هذه المرة ودراسة الأسباب التى أدت لذلك. فوجدوا أن الدجاج الرومى تغذى

على أعلاف تحوى فولا سودانيا برازيليا ملوثة بفطرة أسبرجيللس فلافس *A. flavus* وبتحليل الأعلاف عما إذا كانت تحوى مواد سامة، وجدوا مادة غريبة سميت بالمادة X. حيث تسببت فى إحداث نزيف داخلى أفضى إلى الموت، وأظهرت الصفات التشريحية حدوث تغيرات فى الكبد وبوادر إصابة بالسرطان. وبدراسة تأثير المادة على حيوانات التجارب وجدوا أنها تسبب السرطان. وعند زراعة الفطرة *A. flavus* فى وسط غذائى وتحليل المزرعة بعد ذلك وجدوا نفس المادة X فسميت بالأفلاتوكسين *Aflatoxin* نسبة إلى الفطرة المفرزة لها. والشىء الغريب أنهم اكتشفوا أن الروس المتوفين فى الأربعينات تناولوا ذُرة مستوردة أيضًا من البرازيل ملوثة بالأفلاتوكسين.

يوجد العديد من الأجناس الفطرية (الأسبرجيللس - البنسيلليوم - الفيوزاريوم - ستاكيبوتروس - الألترناريا وغيرها) التى لها القدرة على إفراز سموم فطرية مختلفة. ينتج **جنس الأسبرجيللس** سموم أفلاتوكسين - جليوتوكسين - سيترينين - اوكراتوكسين - إمودين سترجماتوتوكسين - حمض السيكلوبيزونك - حمض الكوجيك - حمض البنسيليك. وينتج **جنس البنسيلليوم** سموم السيترينين - باتولين - أوكراتوكسين - روبراتوكسين - حمض البنسيليك - حمض السيكلوبيزونك. وينتج **جنس الفيوزاريوم** سموم الزبرالينون

والتريكوثيسينات (ديوكسينيفالينول - دياسيتوكسي سكيربينول - فيومونيسين - نيوسولانيول - نيفالينول - مونيليفورمين). وينتج **جنس ستاكيبوتروس** سموم (روريديـن - ساتراتوكسين - فيروكارين). وينتج **جنس الألترناريا** سموم (التينيوين - التيرناريول - التيرناريول ميثيل إيثر - التيرتوكسين - حمض التينيازونيك.

توجد عدة أنواع من الأفلاتوكسين (ب١، ب٢، ج١، ج٢) إلا أن أكثرها سمية أفلاتوكسين ب١ فتكفي كمية ٢,٢ مليجرام أفلاتوكسين لإتلاف الكبد. والحرف ب (B) يدل على اللون الأزرق Blue للسم تحت الأشعة فوق البنفسجية والحرف ج (G) يدل على اللون الأخضر Green للسم تحت نفس الأشعة. وغالبًا ما يتعرض أفلاتوكسين ب١ لإنزيمات الإختزال ويتحول إلى أفلاتوكسيكول، أو لإنزيمات الأكسدة ويتحول إلى أفلاتوكسين م١، م٢ الذى يظهر فى اللبن، أو يتحول إلى أفلاتوكسين ك١، أ١، هـ١ فى الكبد. وكل هذه المشتقات ترتبط ببعض الأحماض أو السالفات وتتحول إلى مركبات تذوب فى الماء ويمكن للجسم التخلص منها إلا أفلاتوكسين ب١.

تحتل أجناس أسبرجيللس والبنسيلليوم والفيوزاريوم والألترناريا الصدارة فى تلويث الأرز والقمح والذرة والخبز وبذور القطن والفول البلدى والفول السودانى واللوز والجوز والموالح والزيتون والمنتجات اللبنية (الجبن واللبن المجفف والكريمة والزبدة واللبن المكثف) وغيرها.

٢ - انتقالها للإنسان:

تنتقل السموم الفطرية للإنسان بطريقتين:

أولاً: طريق مباشر: بالتغذية المباشرة على الحبوب أو إحدى منتجاتها أو مواد غذائية مخزنة وملوثة بالسموم الفطرية. وقد لا تخلو عينة واحدة من المواد الغذائية من السموم الفطرية. فحفظ الخبز منزليا لمدة يومين فى درجة حرارة الغرفة يعنى بدء نمو الفطريات عليه، والخبز المصاب لا يصلح للاستهلاك الآدمى أو حتى كعلف للحيوانات. فتلك الفطريات يمكنها إنتاج سموم الأفلاتوكسين وغيرها. وأكثر أنواع الخبز التى تظهر بها نمو فطرى هى خبز التوست والخبز الأبيض وكذلك منتجات المخابز. وينصح المستهلك بعدم أكل خبز أو منتجات مخابز مصابة بالفطريات لأن هذا قد يكون له أثر داهم على صحته، كما تترمم الفطريات على الأغذية المختلفة. ففى عدة دراسات أجريتها عن تعريف الفطريات وسمومها فى الأغذية تبين الآتى:

١ - ثمار الطماطم المصابة بالبثرات السوداء تبين أنها مصابة بالعديد من الفطريات وكانت فطرة ألترناريا ألترناتا *Alternaria alternata* من أهم الفطريات السائدة والمسببة للتعفن الأسود حيث تمثل ٨٧٪ من التعداد الكلى للفطريات فى الجزء المصاب و٥٠٪ فى الجزء الباقى من نفس الثمرة. كما تبين أن سموم الألترناريول وسم حمض التينيازونك من

أهم سموم الألترناريا فى الثمار المصابة وكانت هذه السموم موزعة فى الثمرة بالنسبة التالية: ١,٦ جزء من المليون فى الثلث المصاب و (٠,٥٣جزءا من المليون فى الثلث الملاصق للجزء المصاب، ٠,١٣ جزءا من المليون فى الثلث الأخير من الثمرة. لذلك يجب استبعاد كل الثمار المصابة بالبثرات السوداء وليس الجزء المتعفن وعدم تناول الجزء الباقى منها سواء من الإنسان أو الدواجن. وحفظ ثمار الطماطم غير المصابة فى درجة حرارة أقل من ٧°م (حسن حسان ١٩٩٥).

٢ - بعض الأغذية المحمصة والملحة ثبت من الدراسة أنها تحوى وبالرغم من الملوحة العالية على العديد من الأنواع الفطرية التى لها القدرة على إفراز السموم، وكانت قابلية الفيشار على التلوث أعلى (حسن حسان ١٩٩٨). أوصى البحث بعدم تخزين المواد الغذائية لفترات طويلة خاصة الفيشار حيث يجب أن يؤكل طازجًا حرصًا على صحة أطفالنا المستهلكين الأساسيين والأكثر حساسية للإصابة بالسموم.

٣ - فى ثمار التفاح السليمة والمصابة بالبثرات البنية تم دراسة الفطريات السائدة والسموم الفطرية وظروف الإفراز والتحكم فيها، وأظهرت الدراسة أن أسبرجيللس فلافس، أسبرجيللس نيجر، بنسيلليوم إكسبانسوم، ريزوبس ستولونيفر هى أكثر الأنواع الفطرية تواجدًا فى ثمار التفاح السليمة، وتعتبر فطرة الترناريا الترناتا هى

أكثر الفطريات شيوعا فيْ الثمار المصابة بالبثرات البنية تبعتها فطريات أسبرجيللس نيجر، أسبرجيللس فلافس، بينسيلليوم إكسبانسوم، ريزوبس ستولونيفر، وبدراسة قدرة تلك الأنواع الفطرية على إصابة الثمار وتحليها، تبين أن فطرة ريزوبس ستولونيفر هى أكثر الأنواع تحليلاً وتكوينًا للبثرات البنية ثم تبعتها فطريات أسبرجيللس فلافس، أسبرجيللس نيجر، الترناريا الترناتا، بينسيلليوم إكسبانسوم. وبعمل دراسة تحليلية للسموم الفطرية فى الثمار المصابة بالبثرات البنية تبين أن سموم الباتولين والأفلاتوكسين هما السموم الرئيسية، كما ثبت أن الباتولين موجود فى النصف غير المصاب من نفس الثمرة، وتعتبر درجة ١٥م هى الدرجة المثلى لإنتاج الباتولين بواسطة بينسيلليوم إكسبانسوم فى الوسط السائل بعد ١٥ يوم، وبدراسة كيفية حماية الثمار من الإصابة تبين أن مركب فوق كلوريد الصوديوم ذات فعالية عالية فى مقاومة كل الفطريات الممرضة السابقة ومنعها من إحداث تعفن للثمار. كما يعتبر إضافة ٠,٢٪ من زيت الليمون للوسط السائل أكثر فعالية فى منع تكوين سموم الأفلاتوكسين والباتيولين تبعه فى ذلك زيت الرتقال (حسن حسان ٢٠٠٠). يوصى البحث باستبعاد كل الثمرة المصابة بالبثرة البنية وليس الجزء المتعفن فقط وعدم استخدامها سواء للأكل من الإنسان أو الحيوان أو إنتاج العصير حيث ثبت تلوثها بالسموم

الفطرية. كما يوصى باستخدام فوق كلوريد الصوديوم فى تعقيم الثمار قبل حفظها أو تصديرها، كما يوصى باستخدام زيت الليمون فى حفظ العصير بدلاً من المواد الحافظة - ذات الآثار الضارة على الصحة - وذلك لقدرة الزيت على تثبيط نمو الفطريات ومنع إفراز السموم عند تركيز ٠,٢٪.

ثانيًا: طريق غير مباشر: بالتغذية على اللحوم والألبان والبيض التى تحتوى على بقايا من هذه السموم، حيث تكون هذه السموم منتشرة فى الأعلاف المصنعة والمخزنة ثم نجد طريقها من لحوم الحيوانات والدواجن وبيضها إلى الإنسان عبر السلسلة الغذائية.

تعتبر الأعلاف أكثر تلوثًا بالفطريات وسمومها حيث غالبا ما تحتوى على بقايا محاصيل أو حبوب غير صالحة للغذاء الآدمى، فعادة يضاف إليها بعض المواد الإضافية لتحسين محتواها سواء إضافة بروتين أو فيتامينات أو أملاح أو إضافة دم مجفف أو مساحيق سمك حيث إن هذه العلائق يتم حفظها وتخزينها تحت ظروف بيئية تشجع نمو الحشرات والبكتيريا والفطريات التى تفرز سمومها فتنتقل إلى الحيوان ولا يتم هدمها ومن ثم تنتقل إلى الإنسان أثناء تناوله للحوم والألبان والبيض. وثبت علميًّا أن ٠,١ إلى ٢٠٪ من كميات السموم الفطرية الموجودة فى العليقة تصل إلى اللبن. وبالرغم من أن كميات أفلاتوكسين م١ فى الألبان عادة ما تكون حوالى

ميكروجرام/ كيلوجرام لبن فى حالة تغذية الحيوانات على عليقة ملوثة بالفطريات فإن هذه الكمية القليلة ضارة بالصحة وخصوصًا للأطفال الذين يعتمدون على اللبن كغذاء أساسى.

٣ - الآثار الضارة للسموم الفطرية

أوضحت الدراسات أن متوسط الجرعات التى يتناولها الإنسان يوميًا من السموم يتراوح بين ٣,٥ و ٢٢٢ نانوجرام لكل كيلوجرام من جسم الإنسان (نانوجرام = واحد على ألف من الميكروجرام). ولقد قدر العلماء تركيز الأفلاتوكسينات فى أغذية المرضى بالسرطان واتضح أنهم كانوا يتغذون على أغذية تحتوى بين ١٧ - ١٩٠ ميكروجرام أفلاتوكسين لكل كيلوجرام من الغذاء (ميكروجرام = واحد على ألف من المليجرام). ولقد اكتشف العلماء أن أفلاتوكسين ب١ قد يتسبب فى إصابة البشر بحالة راى حيث يحدث تحلل دهنى فى الأمعاء، وتنتشر هذه الحالة بين الأطفال وتسبب الموت عادة، وقد ثبت وجود أفلاتوكسين ب١، ب٢ فى كبد الأطفال المصابة. لقد أكدت البحوث العلمية أن السموم الفطرية ذات تأثيرات خطيرة حيث تقلل من قدرة الماشية على إنتاج اللبن وعلى الخصوبة، حيث لا يتم تمثيل السموم كُلية فى جسم الحيوان والطيور ولكن يبقى بعضها فى اللحوم والكبد والبيض والألبان والدهون. كما تنتقل بصورة مباشرة أو غير مباشرة إلى الإنسان عن

طريق النبات والحيوان وتسبب العديد من الأمراض مثل تليف الكبد وعدم الخصوبة **وتثبيط تخليق البروتين وتغيير عمل الجينات** وبالتالى تؤدى إلى تشوهات وراثية والأخطر من ذلك إحداث **سرطان الكبد**، نتيجة لحدوث خلل فى عملية الانقسام الميتوزى، حيث إن الإنسان غير قادر على هدمها أيضًا. أوضح تقرير البنك الدولى عام ١٩٩٣م بأن ٤٠٪ من سنوات الحياة فى الدول النامية تفقد نتيجة للأمراض الناجمة عن السموم الفطرية. كما أوضح تقرير الأكاديمية الدولية للعلوم بالولايات المتحدة عام ١٩٩٦م بأن معدل السرطان بالولايات المتحدة يتأثر بالتعرض للسموم الفطرية أكثر من المبيدات. بعض الأعراض تتضمن حمى ودوارًا وازدواج الرؤية وإسهالاً دمويًا وضعفًا عامًا.

٤ - الوقاية من السموم الفطرية

١ - الدقة فى اختيار الثمار والخُضر والتأكد من عدم إصابتها ولو إصابة ضئيلة.

٢ - عدم تخزين المواد الغذائية لفترات طويلة حتى فى درجة حرارة الثلاجة.

٣ - استخدام الصوامع المجهزة آليًا بأجهزة تبريد وتحكم فى الرطوبة لتخزين الحبوب والبذور بدلاً من حفظها فى مخازن عادية

أو مفتوحة عرضة للملوثات ولتقلبات الجو التى تشجع نمو الفطريات والحشرات والبكتيريا التى تعمل على إتلافها وإنتاج السموم المختلفة. وإن لم تتوفر الأجهزة اللازمة لحفظ الغلال تترك بعد الحصاد فى سنابلها كما حدثنا القرآن فى سورة يوسف (الآية ٤٧) على لسان سيدنا يوسف

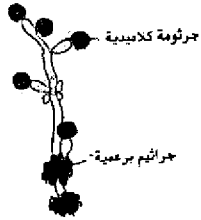
﴿ قَالَ تَزْرَعُونَ سَبْعَ سِنِينَ دَأَبًا فَمَا حَصَدتُّمْ فَذَرُوهُ فِى سُنۢبُلِهِۦٓ إِلَّا قَلِيلًا مِّمَّا تَأْكُلُونَ ﴾

٤ – وضع تشريعات غذائية تحدد الحد الأعلى المسموح به من الأفلاتوكسينات فى الأغذية مثل ألمانيا التى حددت الكمية المسموح تواجدها من أفلاتوكسين ب$_1$، ب$_2$، ج$_1$، ج$_2$ بألا تزيد عن ١٠ أجزاء فى البليون وبشرط ألا تزيد كمية أفلاتوكسين ب١ عن ٥ أجزاء فى البليون وقد حُددت الجرعة المسموح بها بـ ١ ميكروجرام/كجم فى أمريكا.

٥ – استخدام أحد هذه المركبات الأكثر أمانًا مثل حمض البوريك والبروبونيك الآمنة وليس لها أضرار على الصحة فى تطهير المنتجات الزراعية قبل التصنيع أو التخزين وذلك لتكسير أفلاتوكسين ب$_1$ (حسن حسان ١٩٩٦). واستخدام فوق كلوريد الصوديوم فى تطهير الثمار قبل الحفظ.

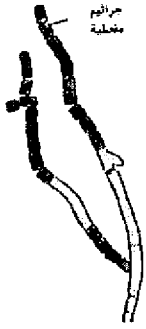
٦ – استخدام المواد الحافظة الآمنة الطبيعية للوقاية من أضرار السموم الفطرية مثل زيوت القرفة والليمون لحفظ صلصة الطماطم وعصير التفاح وتعتبر هذه الزيوت ليس لها أى أضرار جانبية بل ذات فوائد طبية عديدة كما أنها مقبولة الطعم والرائحة (حسن حسان ١٩٩٥، ٢٠٠٠).

الفطريات الممرضة للإنسان



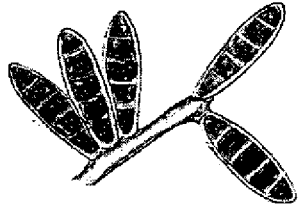
كانديدا *Candida*

تسبب مرض كانديدى-قشور الرأس



جيوتريكم *Geotrichum*

تسبب مرض جيوتريكوى

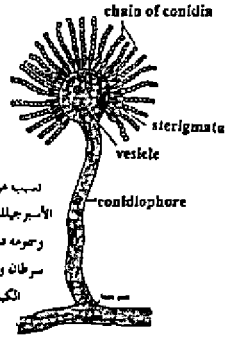


ابيدرموفيتون *Epidermophyton*

تسبب مرض القوباء
والقدم الرياضة

سبورتريكم *Sporotrichum*

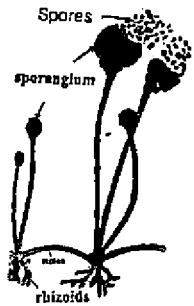
تسبب مرض سبورتريكى



الأسبرجيللس *Aspergillus*

كلادوسبوريوم *Cladosporium*

تسبب مرض كروموبلاستوميكوز



يسبب مرض زيجوميكوز

الريزوبس *Rhizopus*