المحاضرة السادسة احياء مجهرية
علم الفطريات Mycology

مقدمة Introduction

Mycology is the branch of biology concerned with the study of fungi, including their genetic and biochemical properties,

علم الفطريات هو فرع من علم الأحياء يهتم بدراسة الفطريات ، بما في ذلك خصائصها الوراثية والكيميائية الحيوية ،

their taxonomy and their use to humans as a source for tinder, traditional medicine, food, and entheogens, as well as their dangers, such as toxicity or infection.

تصنيفها واستخدامها للإنسان كمصدر للحرق ، والطب التقليدي ، والغذاء ، والمواد الكيميائية ، بالإضافة إلى مخاطرها ، مثل السمية أو العدوى.

mycology was a branch of botany because, although fungi are evolutionarily more closely related to animals than to plants, this was not recognized until a few decades ago.

كان علم الفطريات فرعًا من علم النبات لأنه على الرغم من ارتباط الفطريات بالحيوانات ارتباطًا وثيقًا من الناحية التطورية أكثر من ارتباطها بالنباتات ، إلا أن هذا لم يتم التعرف عليه إلا قبل بضعة عقود.

Pioneer mycologists included Elias Magnus Fries, Christian Hendrik Persoon, Anton de Bary, Elizabeth Eaton Morse, Lewis David von Schweinitz.

شمل علماء الفطريات الرواد إلياس ماغنوس فرايز ، وكريستيان هندريك بيرسون ، وأنتون دي باري ، وإليزابيث إيتون مورس ، ولويس ديفيد فون شوينيتز.

Fungi are fundamental for life on earth in their roles as symbionts, e.g. in the form of mycorrhizae, insect symbionts, and lichens.

الفطريات أساسية للحياة على الأرض في أدوارها كمتعايشين ، على سبيل المثال في شكل الفطريات الفطرية ، متعايشات الحشرات ، والأشنات.

Many fungi are able to break down complex organic biomolecules such as lignin, the more durable component of wood, and pollutants such as xenobiotics, petroleum, and polycyclic aromatic hydrocarbons.

العديد من الفطريات قادرة على تحطيم الجزيئات العضوية المعقدة مثل اللجنين ، المكون الأكثر متانة للخشب ، والملوثات مثل غريب حيوي ، والبترول ، والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات.

By decomposing these molecules, fungi play a critical role in the global carbon cycle.

من خلال تحلل هذه الجزيئات ، تلعب الفطريات دورًا مهمًا في دورة الكربون العالمية.

Fungi are economically and socially important, as some cause diseases of animals (including humans) and of plants.

الفطريات مهمة اقتصاديًا واجتماعيًا ، حيث أن بعضها يسبب أمراضًا للحيوانات (بما في ذلك البشر) والنباتات.

Differences between Bacteria and fungi الفروق بين البكتيريا والفطريات

Basis for Comparison أساس المقارنة	Bacteria بكتيريا	Fungi الفطريات
Definition تعريف	Bacteria are single-celled microscopic organisms that are characterized by the presence of incipient nucleus and few membrane-less cell organelles. البكتيريا هي كائنات مجهرية وحيدة الخلية تتميز بوجود نواة أولية وعدد قليل من عضيات الخلية الخالية من الغشاء.	Fungi, singular fungus, are eukaryotes that are characterized by the presence of chitin in the cell wall. الفطريات ، الفطر المفرد ، هي حقيقيات النوى التي تتميز بوجود مادة الكيتين في جدار الخلية.
Cell Type نوع من الخلايا	All bacteria are prokaryotes. جميع البكتيريا بدائيات النوى.	All fungi are eukaryotes. جميع الفطريات حقيقيات النوى.
No. of cells عدد الخلايا	Bacteria are unicellular organisms with simpler cellular structure. البكتيريا هي كائنات وحيدة الخلية ذات بنية خلوية أبسط.	Most fungi are multicellular with complex cellular structures. Some fungi like yeast might be unicellular. معظم الفطريات متعددة الخلايا ذات هياكل خلوية معقدة. قد تكون بعض الفطريات مثل الخميرة وحيدة الخلية.
Size بحجم	The size of bacteria ranges from 0.5 to 5 µm. يتراوح حجم البكتيريا من 0.5 إلى 5 ميكرومتر.	The size of the fungi ranges from 2 to 10 µm. يتراوح حجم الفطريات من 2 إلى 10 ميكرومتر.
Cell wall جدار الخلية	The cell wall of bacteria is made up of peptidoglycan under which a cell membrane is present. يتكون جدار الخلية من البكتيريا من الببتيدوغليكان الذي يوجد تحته غشاء الخلية.	The cell wall of fungi is made up of chitin. يتكون جدار الخلية من الفطريات من مادة الكيتين.
Morphology علم التشكل المورفولوجيا	Bacteria are found to have three distinct shapes viz round (cocci), spiral (Spirilla), and rod-shaped (bacillus). تم العثور على البكتيريا لديها ثلاثة أشكال متميزة ، وهي دائرية (cocci)، لولبية (Spirilla) ، وشكل قضيب (عصية)	Fungi are found to have varying shapes, but most of them are spotted in the form of a thread-like structure called hyphae. تم العثور على الفطريات بأشكال مختلفة ، ولكن تم رصد معظمها في شكل هيكل يشبه الخيط يسمى خيوط.
الاس الهيدروجيني pH	Bacteria grow best in the neutral environment of pH range 6.5-7. تنمو البكتيريا بشكل أفضل في البيئة المحايدة ذات درجة الحموضة 6.5-7.	Fungi mostly prefer a slightly acidic environment with pH value 4-6. تفضل الفطريات في الغالب بيئة حمضية قليلاً مع قيمة pH 4-6.

Mobility **إمكانية التنقل**	**Some bacteria are motile with flagella.** **بعض البكتيريا متحركة مع الأسواط.**	**Fungi are immobile organisms.** **الفطريات كائنات غير متحركة.**
Cell organelles **عضيات الخلية**	**Bacteria have few membrane-less organelles.** **تحتوي البكتيريا على عدد قليل من العضيات الخالية من الغشاء.**	**Fungi contain several membrane-bound organelles.** **تحتوي الفطريات على العديد من العضيات المرتبطة بالغشاء.**
Ribosomes **الريبوسومات**	**Bacteria like all prokaryotes contain 70S ribosomes. 70S ribosomes consist of 50S and 30S subunits.** **تحتوي البكتيريا مثل جميع بدائيات النوى على 70 Sريبوسوم. تتكون الريبوسومات 70 Sمن وحدات فرعية 50 Sو S.30**	**Fungi, like all eukaryotes, contain 80S ribosomes. The 80S ribosome is composed of two subunits 60S and 40S.** **تحتوي الفطريات ، مثل جميع حقيقيات النوى ، على ريبوسومات 80 ثانية. يتكون الريبوسوم 80 Sمن وحدتين فرعيتين 60 Sو S.40**
Reproduction **الريبوسومات**	**Bacteria reproduce by an asexual method like binary fission.** **تتكاثر البكتيريا بطريقة لاجنسية مثل الانشطار الثنائي.**	**Fungi reproduce through both asexual and sexual methods. Sexual reproduction takes place through fungal spores.** **تتكاثر الفطريات بالطرق اللاجنسية والجنسية. يحدث التكاثر الجنسي من خلال الجراثيم الفطرية.**
Nutrition تغذية	**Bacteria can be autotrophs or heterotrophs.** **يمكن أن تكون البكتيريا ذاتية التغذية أو غيرية التغذية.**	**Fungi are mostly heterotrophs that feed on dead and decaying matter.** **الفطريات هي في الغالب كائنات غيرية التغذية تتغذى على المواد الميتة والمتحللة.**
Source of energy **مصدر للطاقة**	**Bacteria derive their energy from inorganic matter or organic matter like sugar, protein, or fat.** **تستمد البكتيريا طاقتها من المواد غير العضوية أو المواد العضوية مثل السكر أو البروتين أو الدهون.**	**Fungi obtain their energy from pre-existing organic matter.** **تحصل الفطريات على طاقتها من المواد العضوية الموجودة مسبقًا.**
Respiration التنفس	**Bacteria perform aerobic and anaerobic respiration.** **تقوم البكتيريا بالتنفس الهوائي واللاهوائي.**	**Most fungi like yeast perform ethanol fermentation or anaerobic respiration.** **تقوم معظم الفطريات مثل الخميرة بتخمير الإيثانول أو التنفس اللاهوائي.**

Cytoskeleton **الهيكل الخلوي**	**Bacteria do not have cytoskeletons like microtubules or microfilaments.** **لا تحتوي البكتيريا على هياكل خلوية مثل الأنابيب الدقيقة أو الخيوط الدقيقة.**	**Fungi have both microtubules and microfilaments.** **تحتوي الفطريات على كل من الأنابيب الدقيقة والألياف الدقيقة.**
Cell cycle **دورة الخلية**	**Bacteria have shorter cell cycles ranging from 20 to 60 minutes.** **تمتلك البكتيريا دورات خلوية أقصر تتراوح من 20 إلى 60 دقيقة.**	**Fungi have longer cell cycles ranging from 12 to 24 hours.** **الفطريات لها دورات خلوية أطول تتراوح من 12 إلى 24 ساعة**

General differences between fungi and other eukaryotes

الفروق العامة بين الفطريات وحقيقيات النوى الأخرى

Differences between fungi and plants:الفروق بين الفطريات والنباتات

1- plants make their own food by photosynthesis, while fungi are unable to make their own, but are saprophytic or parasitic

النباتات تصنع طعامها عن طريق التمثيل الضوئي ، بينما الفطريات لا تستطيع أن تصنع طعامها ، ولكنها رمية أو طفيلية

2- fungi do not have chlorophyll as in plants لا تحتوي الفطريات على الكلوروفيل كما في النباتات

3- fungi eproduce by spors, while plants reproduce by seeds and pollen

تتكاثر الفطريات عن طريق الأبواغ بينما تتكاثر النباتات بالبذور وحبوب اللقاح

4- plants have roots to fix them in the soil, but in fungi there are no complex root systems or leaves

النباتات لها جذور لتثبيتها في التربة ، ولكن في الفطريات لا توجد أنظمة جذرية معقدة أو أوراق

5- in an ecosystem, plants are productive while fungi are decomposers

في النظام البيئي ، تكون النباتات منتجة بينما الفطريات متحللة

6- the cell wall in plants is made of cellulose while in fungi it is made of chitin

يتكون جدار الخلية في النباتات من السليلوز بينما في الفطريات يتكون من الكيتين

7- plants are multicellular, while fungi may be unicellular or multicellular

النباتات متعددة الخلايا ، في حين أن الفطريات قد تكون أحادية الخلية أو متعددة الخلايا

Differences between fungi and animals: الفروق بين الفطريات والحيوانات

In fungi the nutrition is external, while in animal is mostly is internal Animals produce cholesterol, while fungi produce ergosterol

في الفطريات تكون التغذية خارجية ، بينما في الحيوان في الغالب تكون داخلية تنتج الحيوانات الكوليسترول ، بينما تنتج الفطريات الإرغوستيرول

Morphological classification of fungi التصنيف المورفولوجي للفطريات

A.Yeasts الخمائر

- Unicellular, Nucleated rounded fungi الفطريات أحادية الخلية وذات النواة المدورة

- Reproduce by budding التكاثر عن طريق التبرعم
- Colony on solid media are usually white to beige and appear much like bacterial colonies

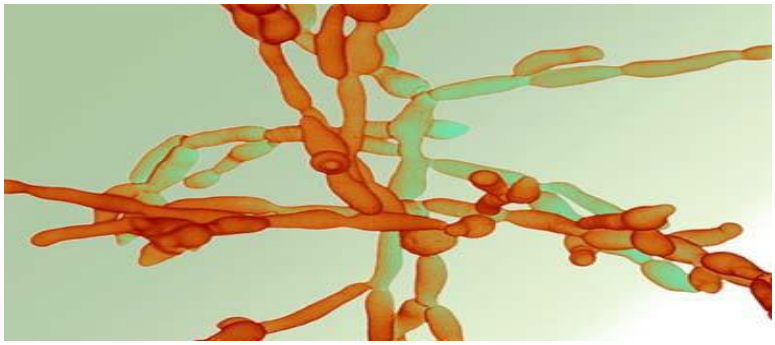
  عادة ما تكون المستعمرة على الوسائط الصلبة من الأبيض إلى البيج وتشبه إلى حد كبير المستعمرات البكتيرية
- Some genera produce mucoid colonies بعض الأجناس تنتج مستعمرات مخاطية
- Yeast are used in the preparation in the variety of foods

  تستخدم الخميرة في التحضير في العديد من الأطعمة

B.Yeast like fungiخميرة مثل الفطريات

- Grow partly as yeasts and partly as elongated cells resembling hyphae which are called pseudo hyphae

  تنمو جزئيًا على شكل خمائر وجزئيًا كخلايا مستطيلة تشبه الواصلة والتي تسمى خيوط زائفة
- e.g. Candida albicans على سبيل المثال المبيضات البيض



C.Molds القوالب

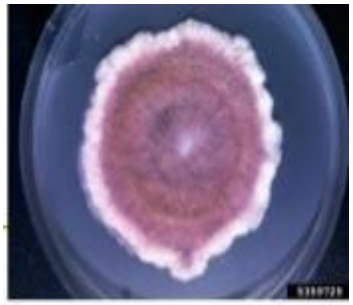
- **Multicellular hyphae خيوط متعددة الخلايا**
- **Produce conidia (conidiospores) إنتاج الكونيديا**
- **Colonies on solid agar are downy, fluffy, cottony**

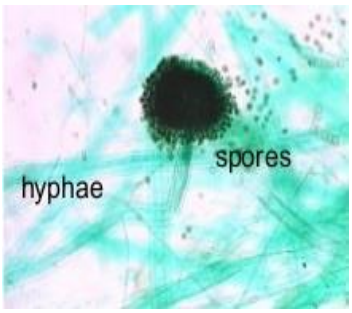
المستعمرات الموجودة على الأجار الصلب ناعمة ورقيقة وقطنية

- **Most mold colonies are pigmented and are useful in identification**

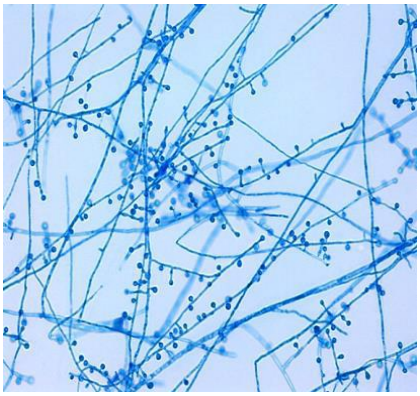
معظم مستعمرات العفن مصطبغة ومفيدة في تحديد الهوية

- **ex: Penicillium and Cephalosporium على سبيل المثال: البنسليوم والسيفالوسبوريوم**





D.Dimorphic fungi الفطريات المتغيرة الشكل



- **Occur in 2 forms: Molds (Filaments) at 25 ºC (in soil), and Yeasts at 37 ºC (in host tissue)**

تحدث في شكلين: العفن (الشعيرات) عند 25 درجة مئوية (في التربة) ، والخمائر عند 37 درجة مئوية (في الأنسجة المضيفة)

- **Most fungi causing systemic infections are dimorphic:**

معظم الفطريات المسببة للعدوى الجهازية تكون ثنائية الشكل:

- ❖ **Histoplasma capsulatum كبسولات الهستوبلازما**
- ❖ **Blastomyces dermatidis بلاستومايسيس جلدي**

E.Fleshy fungi الفطريات اللحمية

- **A mushroom or toadstool is the fleshy, spore-bearing body of a fungus, tupically produced over ground, on soil, or on its food source . it belong to the phylum Basidiomycota**

الفطر أو الضفدع هو الجسم السمين الحامل للأبواغ من الفطريات ، يتم إنتاجه بشكل موضعي على الأرض أو على التربة أو على مصدر طعامه. انها تنتمي الى دعاميات

Fungi reproduction (sexual and asexual) تكاثر الفطريات (الجنسية واللاجنسية)

Asexual reproduction: also called somatic or vegetative.

التكاثر اللاجنسي: يسمى أيضًا بالتكاثر الجسدي أو الخضري.

- **Vegetative fragmentation method طريقة التفتت الخضري**
- **Transverse fission الانشطار المستعرض**
- **Budding مهدها**
- **Sclerotia سكليروتيا**
- **spores جراثيم**

sexual reproduction: it done in three consecutive steps

التكاثر الجنسي: يتم في ثلاث خطوات متتالية

1-plasmogamy بلازوجامي
2-karyogamy التحام نووي
3-meiosis الانقسام الاختزالي

Types of sexual reproduvtive أنواع التكاثر الجنسي

1-isogamy إيزوجامي

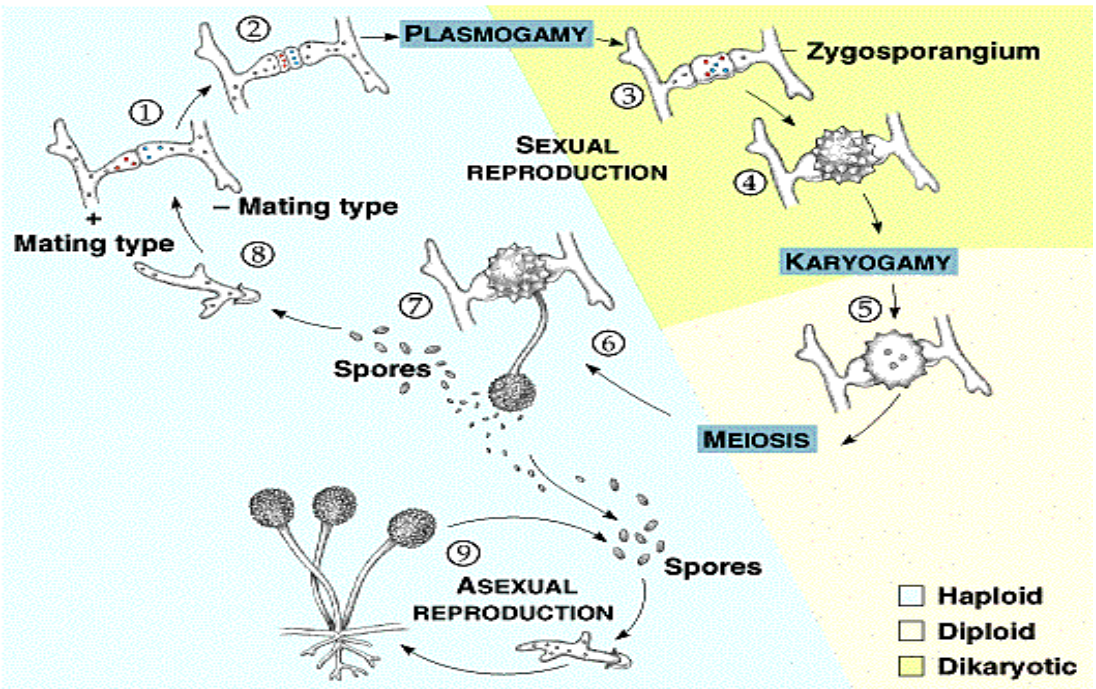
2-heterogamy التغاير

3-gametes lose their cilia and remain within the gametophyte. The gametophytes are distinguished into large and small gametophytes

تفقد الأمشاج الثلاثة أهدابها وتبقى داخل الطور المشيجي. تتميز الطور المشيجي بالنباتات المشيمية الكبيرة والصغيرة

4- mold fungi have a special method by the union of parts of fungal hyphae

فطريات العفن لها طريقة خاصة عن طريق اتحاد أجزاء من الخيوط الفطرية



Classification of fungal diseases تصنيف الأمراض الفطرية

A.Superficial mycosis فطريات سطحية

The skin, hair, nail and mucous membranes الجلد والشعر والأظافر والأغشية المخاطية

1.Dermatophytosis (Ringworm) Form Is a complex of diseases affecting the outermost keratinized tissues of hair, nail and parts of the skin Caused by dermatophytes mold fungi

الفطار الجلدي (القوباء الحلقية) عبارة عن مجموعة من الأمراض التي تصيب الأنسجة الكيراتينية الخارجية من الشعر والأظافر وأجزاء الجلد التي تسببها الفطريات الجلدية الفطرية.

2.Yeast infections Affect the skin, nail and the mucous membrane of the mouth and vagina Usually caused by Candida species

تصيب عدوى الخميرة الجلد والأظافر والأغشية المخاطية للفم والمهبل وعادة ما تسببها أنواع المبيضات

B.Subcutaneous mycosis فطار تحت الجلد

Subcutaneous types include : sporotrichosis, mycetoma and chromoblastomycosis, which generally affect deeper tissues in the epidermis and the dermis.

تشمل الأنواع تحت الجلد: داء الشعريات المبوغة ، الورم الفطري وداء الأرومي الصبغي ، والتي تؤثر بشكل عام على الأنسجة العميقة في البشرة والأدمة.

There is usually a rash with superficial infection. Fungal infection within the skin or under the skin may present with a lump and skin changes.

عادة ما يكون هناك طفح جلدي مصحوب بعدوى سطحية. قد تظهر العدوى الفطرية داخل الجلد أو تحت الجلد مع وجود كتلة وتغيرات في الجلد .

C.Systemic mycosis فطار جهازي

Are more serious fungal infections and include : cryptococcosis(yeast Cryptococcus) , histoplasmosis (Histoplasma), pneumocystis pneumonia, aspergillosis(Aspergillus) and mucormycosis.

هي الالتهابات الفطرية الأكثر خطورة وتشمل: المكورات الخبيثة (الخميرة المستخفية) ، داء النوسجات (الهستوبلازما) ، الالتهاب الرئوي بالمكيسة الرئوية ، داء الرشاشيات (الرشاشيات) وداء الغشاء المخاطي.

Initially as a pulmonary infection through inhalation of air-borne spores ,then may disseminated to other organ.

في البداية كعدوى رئوية من خلال استنشاق جراثيم محمولة بالهواء ، ثم قد تنتشر إلى عضو آخر.

Black fungus disease **(Mucormycosis) is a severe invasive fungal infection caused by fungal species of mucorales typically seen in immunocompromised individuals.**

مرض الفطريات السوداء (فطر الغشاء) هو عدوى فطرية غازية شديدة تسببها الأنواع الفطرية من المخاطية التي تظهر عادة في الأفراد الذين يعانون من نقص المناعة.

There has been an increased incidence of this fungal infection in patients suffering from COVID 19 disease.

كان هناك زيادة في حدوث هذه العدوى الفطرية في المرضى الذين يعانون من مرض كوفيد 19.

It most commonly infects the nose, sinuses, eye, and brain resulting in a runny nose, one-sided facial swelling and pain, headache, fever, blurred vision, bulging or displacement of the eye (proptosis), and tissue death.

غالبًا ما يصيب الأنف والجيوب الأنفية والعين والدماغ مما يؤدي إلى سيلان الأنف وتورم وألم من جانب واحد في الوجه والصداع والحمى وعدم وضوح الرؤية وانتفاخ العين أو إزاحتها (جحوظ العين) وموت الأنسجة.

Other forms of disease may infect the lungs, stomach and intestines, and skin.

قد تصيب أشكال أخرى من المرض الرئتين والمعدة والأمعاء والجلد.

It is spread by spores of molds of the order Mucorales, through inhalation, contaminated food, or contamination of open wounds.

وينتشر عن طريق جراثيم العفن من رتبة عفنيات ، عن طريق الاستنشاق أو الطعام الملوث أو تلوث الجروح المفتوحة.

These fungi are common in soils, decomposing organic matter (such as rotting fruit and vegetables), and animal manure, but usually do not affect people.

هذه الفطريات شائعة في التربة ، والمواد العضوية المتحللة (مثل الفاكهة والخضروات المتعفنة) ، وروث الحيوانات ، ولكنها عادة لا تؤثر على الناس.

It is not transmitted between people. Risk factors include diabetes with persistently high blood sugar levels or diabetic ketoacidosis, low white cells, cancer, organ transplant, iron overload, kidney problems, long-term steroids or use of immunosuppressant, and to a in HIV/AIDS.

لا ينتقل بين الناس. تشمل عوامل الخطر مرض السكري مع ارتفاع مستمر في مستويات السكر في الدم أو الحماض الكيتوني السكري ، وانخفاض خلايا الدم البيضاء ، والسرطان ، وزرع الأعضاء ، والحديد الزائد ، ومشاكل الكلى ، والمنشطات طويلة الأمد أو استخدام مثبطات المناعة ، وفي فيروس نقص المناعة البشرية / الإيدز.

*** Mycetismus may caused by eating poisonous fungi as mushrooms (ex: Amanita sp.)**

قد يحدث التشنج الفطري عن طريق تناول الفطريات السامة مثل الفطر (على سبيل المثال: أمانيت)

*** Mycotoxicosis by eating moldy food (mycotoxins : Aflatoxin from Aspergillus flavus)**

التسمم الفطري عن طريق تناول الطعام المتعفن (السموم الفطرية: الأفلاتوكسين من فطر الرشاشية الصفراء)

Laboratory diagnosis التشخيص المختبري

Types of specimens: أنواع العينات

*** skin, hair, & nails, ears, and mucosae**

الجلد والشعر والأظافر والأذنين والغشاء المخاطي

***sputum, exudates, urine, blood, CSF, tissue biopsies Common fungal primary recovery culture media are:**

البلغم ، الإفرازات ، البول ، الدم ، السائل الدماغي النخاعي ، خزعات الأنسجة الفطرية الشائعة هي:

1.SAB agar (sabouraud dextrose agar) آغار سابورود

2.Brain-Heart infusion agar أجار ضخ الدماغ والقلب

3.Potato flacke agar These media used for primary recovery of saprophytic & dimorphic fungi

آجار البطاطس فلاك: هذه الوسائط المستخدمة في الانتعاش الأولي للفطريات الرخامية وثنائية الشكل

4.Mycosel: these media used for identification of dermatophytes

الفطريات: هذه الوسائط تستخدم للتعرف على الفطريات الجلدية

Direct examination الفحص المباشر

1-potassium hydroxide (10-20%) هيدروكسيد البوتاسيوم

The most rapid method for direct examination of infected material, a small piece of infected position should be mixed with KOH (10-20% OR 30%), gently heating the slide,

الطريقة الأسرع للفحص المباشر للمواد المصابة ، يجب خلط قطعة صغيرة من الموضع المصاب مع KOH (10-20٪ OR 30٪)، وتسخين الشريحة بلطف ،

then cover it with cover slip. The heating will increase the rate of clearing & the fungus should be more observed. The penefit of using KOH is to decoposition of natural skin.

ثم قم بتغطيته بغطاء. سيزيد التسخين من معدل التطهير ويجب ملاحظة الفطر بشكل أكبر. فائدة استخدام KOH هو إزالة ترسبات الجلد الطبيعي.

2-cultivation of fungi زراعة الفطريات

Place a small amount of hyphae or spores (or both) on the center of the agar medium in a Petri dish by using inoculating needle .

ضع كمية صغيرة من الخيوط أو الجراثيم (أو كليهما) في وسط وسط أجار في طبق بتري باستخدام إبرة التلقيح.

Temperature requirements : majority of fungi (37°C), superficial mycosis(30°C), Dimorphic fungi(25-37°C).

متطلبات درجة الحرارة: غالبية الفطريات (37 درجة مئوية) ، الفطريات السطحية (30 درجة مئوية) ، الفطريات ثنائية الشكل (25-37 درجة مئوية)

Incubating time : usually cultures are obtained in 7-10 days, Candida & Aspergillus (24-72 hours) and Cryprococcus (up to 6 weeks).

فترة الحضانة: عادة ما يتم الحصول على الثقافات في 7-10 أيام ، المبيضات والرشاشيات (24-72 ساعة) والمكورات الكريمية (حتى 6 أسابيع).

Observe the development of colony over a period of incubation, noting rate of growth, texture, pigmentation on the surface and reverse side, as well as folds or ridges on the surface.

راقب تطور المستعمرة على مدار فترة الحضانة ، مع ملاحظة معدل النمو ، والملمس ، والتصبغ على السطح والجانب العكسي ، وكذلك الطيات أو التلال على السطح.

Other tests: اختبارات أخرى

- **Histology علم الانسجة**
- **Serology الأمصال**
  - **ELISA اختبار نقص المناعة البشرية**
  - **Immunodiffusion إنتشار مناعي**
- **Molecular biology البيولوجيا الجزيئية**
  - **PCR تفاعل البوليمراز المتسلسل**

Antifungal therapy العلاج المضاد للفطريات

Fungal infections are hard to treat and can take a while to completely disappear.

يصعب علاج الالتهابات الفطرية ويمكن أن تستغرق بعض الوقت لتختفي تمامًا.

Treatment usually involves antifungal medications fluconazole, ketoconazole, terbinafine and itraconazole are orale agents reserved for extensive or severe infection which topical antifungal agents are inappropriate or ineffective,

عادةً ما يتضمن العلاج الأدوية المضادة للفطريات ، فلوكونازول ، كيتوكونازول ، تيربينافين وإيتراكونازول هي عوامل فموية مخصصة للعدوى الشديدة أو الشديدة التي تكون العوامل الموضعية المضادة للفطريات غير مناسبة أو غير فعالة ،

because of high cost, potential side effects and drug interactions Topical antifungals (creams, liquids or spray) are used to treat fungal infections of the skin and nails .

بسبب التكلفة العالية والآثار الجانبية المحتملة والتفاعلات الدوائية تستخدم مضادات الفطريات الموضعية (الكريمات أو السوائل أو الرذاذ) لعلاج الالتهابات الفطرية للجلد والأظافر.

they include clotrimazole, econazole, ketoconazole, miconazole, terbinafine, and amorolfine. They come in various different brand names.

وهي تشمل كلوتريمازول ، إيكونازول ، كيتوكونازول ، ميكونازول ، تيربينافين ، وأمورولفين. يأتون بأسماء تجارية مختلفة.