الفصل الحادى عشر

الفطريات ومكافحتها

التقسيم العام للفطريات

نعرض ـ فيما يلى ـ تقسيما عاما مختصرا للفطريات (Mycota) ؛ بهدف التعريف بالفطريات المسببة للأمراض النباتية (التقسيم العام عنWalker ١٩٦٩ ، وJones ١٩٨٧ ، والأشكال عن Weier وآخرين ١٩٧٤) :

اولا : قسم الاعفان الهلامية slime-moulds (Myxomycota)

يتكون بها بلازموديوم Plasmodium ، أو تراكيب شبيهة بالبلازموديم ، وتشتمل على :

١ ـ طائفة Plasmodiophoromycetes ، وهى تشتمل على :

أ ـ رتبة Plasmodiophorales :

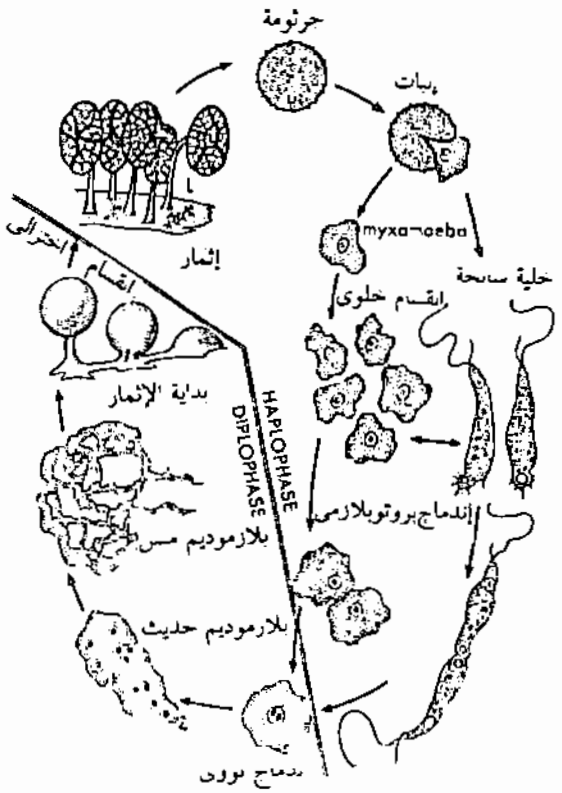
متطفلات إجبارية ، وتتميز الفطريات البلازموديوفورية (التى تتبع عائلة Plasmo-diophoraceae) بما يلى :

(١) وجود جراثيم سابحة ذات هدبين أماميين أحدهما أطول من الآخر . وقد يندمج كل اثنين منهما معا لتكوين زيجوت .

(٢) يعيش البلازموديوم (الطور الخضرى وهو جسم أميبى عار عديد النويات) داخل أنسجة العائل ، ويعطى أكياسًا اسبورانجية تحتوى على جراثيم سابحة ، ويعطى جراثيم ساكنة مباشرة ، وهى التى يكثر تكوينها فى نهاية الموسم . وتنتج الجراثيم

الساكنة بانشقاق البلازموديوم إلى حوصلات جرثومية cystosori يكون فى كل واحدة منها نواة واحدة (شكل ١١ - ١) .

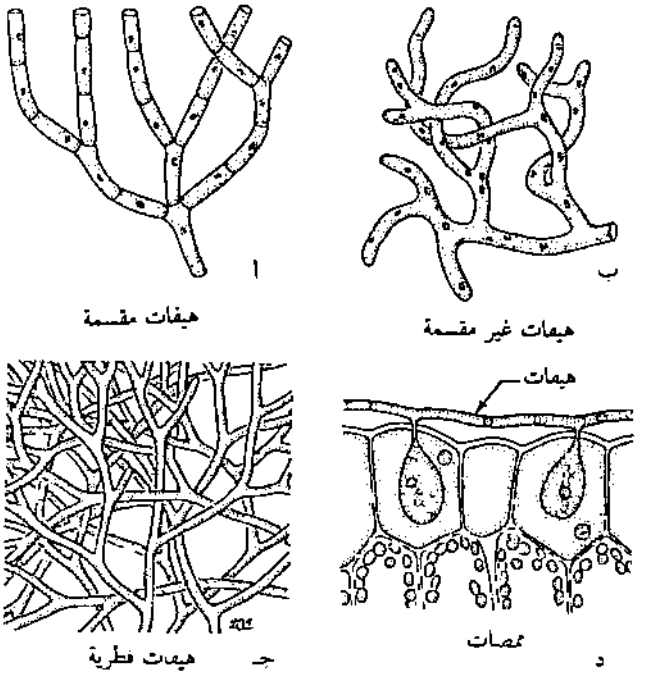
ومن أمثلتها : الفطر Plasmodiophora brassicae مسبب مرض الجذر الصولجانى فى الصليبيات ، والفطر Spongospora subterranea مسبب مرض الجرب المسحوقى فى البطاطس .



شكل (١١ ـ ١) . دورة حياة عفن هلامى .

ثانيا : قسم الفطريات الحقيقية Eumycota (True Fungi)

يتكون النمو الفطرى من هيفات (ميسيليوم) مقسمة أو غير مقسمة عرضيا (شكل ١١ ـ ٢) ، وتشتمل على ما يلى :



شكل (١١ ـ ٢) : النمو الفطرى .

١ ـ تحت قسم Mastigomycotina

الميسيليوم غير مقسم aseptate ، وبها طور متحرك . . تشتمل على :

أ ـ طائفة Chytridiomycetes :

يوجد بجرائيمها السابحة هُدب واحد ، وتشتمل على :

(١) رتبة Chytridiales :

لا يُعرف سوى القليل من الفطريات الكيتريدية Chytridiomycetes التى تسبب أمراضا نباتية ؛ ومن أهمها الفطر Synechytrium endobioticum ، الذى يسبب مرض التآلل أو الجرب الأسود فى البطاطس .

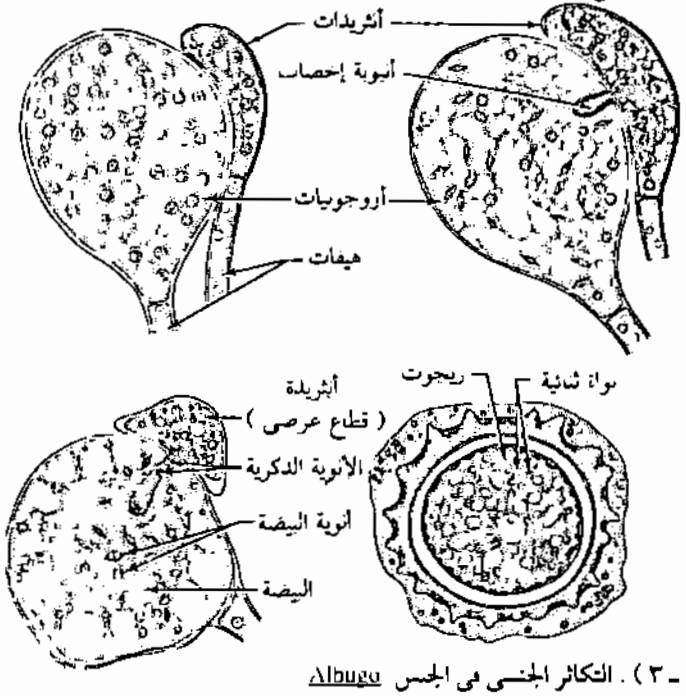
يستخدم كل ميسيليوم الفطريات الكيتريدية ، أو جزءا منه فى التكاثر . ويتم التكاثر اللاجنسى بتكوين جرائيم سابحة داخل أكياس اسبورانجية . ولكل جرثومة

سابحة هدب واحد خلفى سوطى الشكل . أما التكاثر الجنسى فيحدث أحياناً باتحاد جرثومتين سابحتين معا ؛ لتكوين زيجوت سابح له هدبان . يتحول الزيجوت السابح بعد فترة إلى كيس اسبورانجى ساكن ذى جدار سميك .

ب ـ طائفة الفطريات البيضية Oomycetes :

يتكون الميسيليوم فى هذه الفطريات من هيفات غير مقسمة بجدر مستعرضة ، ويحتوى على نويّات عديدة . يحدث التكاثر اللاجنسى بتكوين جراثيم ذات هدبين متحركة ذاتيا zoospores داخل أكياس جرثومية خاصة تعرف باسم zoosporangium .

أما التكاثر الجنسى فيحدث باتحاد جاميطات جنسية غير متحركة داخل أعضاء جنسية محددة ومتميزة بعضها عن بعض ، يعرف العضو المؤنث منهما باسم oogonium ، بينما يعرف العضو المذكر باسم antheridium . وينتج من التكاثر الجنسى تكوين جراثيم بيضية (شكل ١١ - ٣)

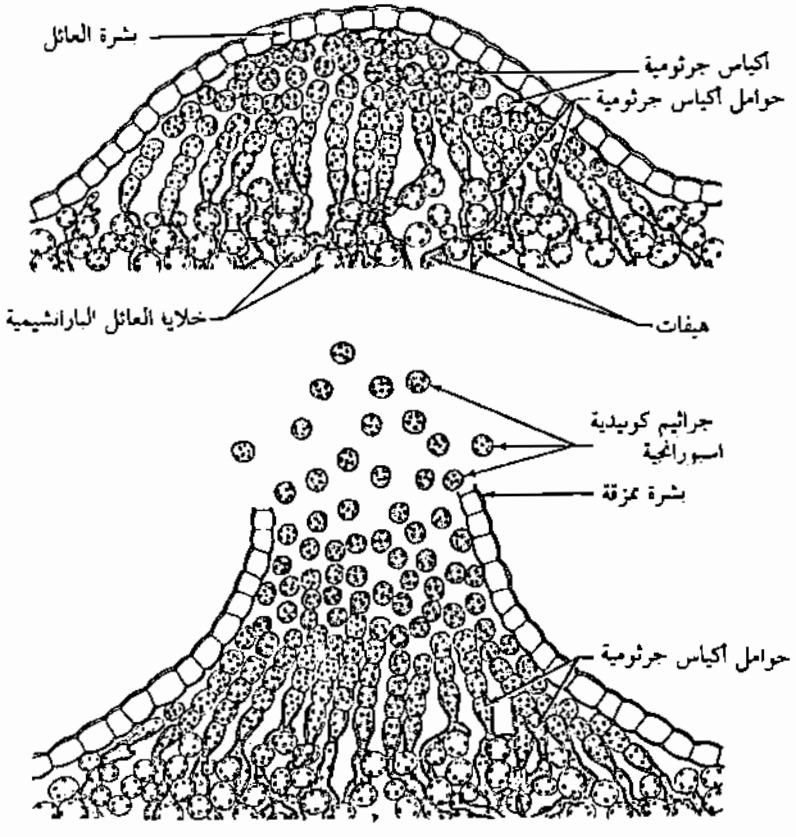


شكل (١١ ـ ٣) . التكاثر الجنسى فى الجنس Albugo

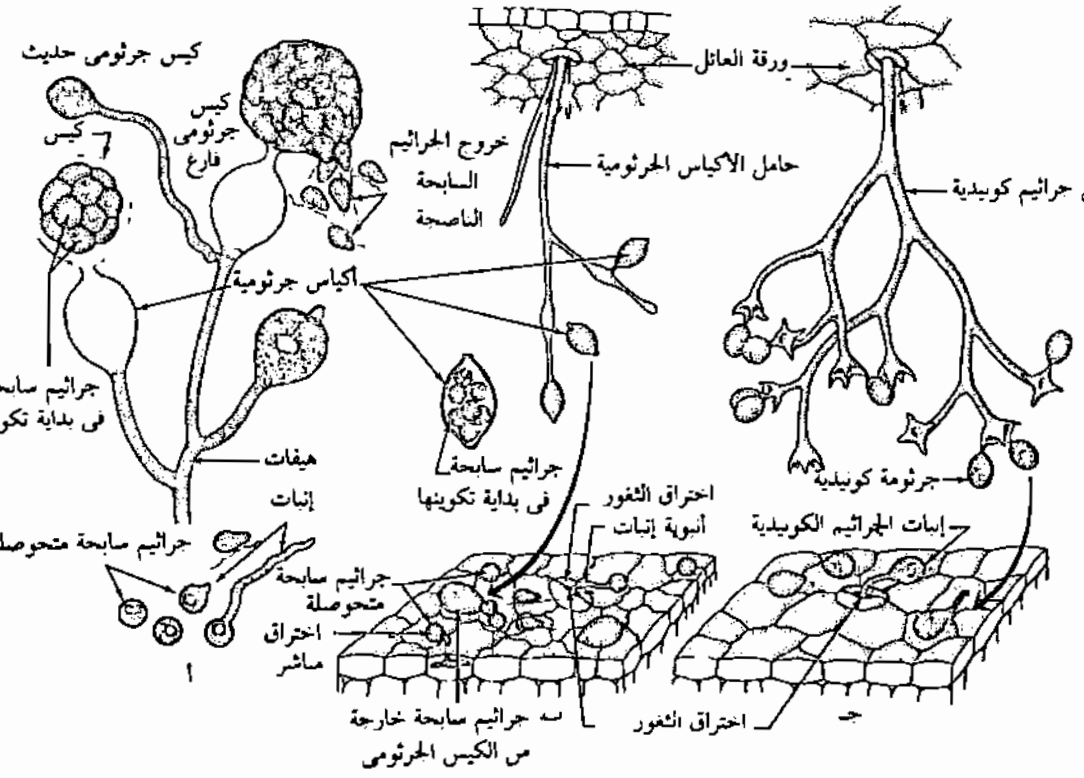
وهى تشتمل على :

(١) رتبة Peronosporales :

يكون التكاثر اللاجنسى ـ غالبا ـ بتكوين اسبورانجيات sporangia تنتج جراثيم سابحة (شكل ١١ - ٤) ؛ من أمثلتها الفطر Phytophthora infestans (شكل ١١ - ٥ ب) مسبب مرض الندوة المتأخرة فى البطاطس والطماطم ، والفطر Albugo candida (شكل ١١ - ٤) مسبب مرض الصدأ الأبيض ، وفطريات البياض الزغبى التى تتبع الجنسين Peronospora ، و Plasmopara ، وفطريات الذبول الطرى (تساقط البادرات) التى تتبع الجنس Pythium (شكل ١١ - ٥ أ) ، و Bremia lactucae مسبب مرض البياض الزغبى فى الخس (شكل ١١ - ٥ جـ) .



شكل (١١ ـ ٤) . تكوين البثرات فى الجنس Albugo .



شكل (١١ ـ ٥) التكاثر اللاجنسى فى فطريات (أ) Pythium ، و (ب) Phytophthora ، و (جـ) Bremia

٢ – تحت قسم Zygomycotina

الميسيليوم غير مقسم . تتكاثر جنسيا بالجراثيم الزيجوتية zygospores ، بينما تتكاثر لا جنسيا بجراثيم aplanospores غير متحركة .

أ – طائفة الفطريات الزيجوتية Zygotomycetes :

تتكاثر الفطريات الزيجوتية بتكوين جراثيم غير متحركة اسبورانجية sporangios-pores تتكون داخل أكياس اسبورانجية Sporangia . أما التكاثر الجنسى فيحدث بتكوين جراثيم زيجوتية zygospores ، تنتج من اتحاد خليتين متشابهتين ـ غالبا ـ مورفولوجيا ولكنهما مختلفتان فسيولوجيا . يتكون الزيجوت عندما تتلامس جدر الخليتين وتتحد أنويتهما . يحتوى الزيجوت على عديد من النوايا الثنائية العدد الكروموسومى ، ويُحاط بجدار سميك ؛ وبذا . . يتحول إلى جرثومة زيجوتية .

وتشتمل الطائفة على ما يلى :

(١) رتبة Entomophthorales :

معظمها متطفلات على الحشرات والحيوانات الأخرى ؛ ومن أمثلتها الفطر Entomophthora muscae .

(٢) رتبة Mucorales :

تعيش فى التربة ولا يوجد فيها طور متحرك. معظمها رميات ، ولكن بعضها متطفلات اختيارية . ومن أمثلتها الفطر Rhizopus stolonifer مسبب مرض العفن الأسود .

٣ تحت قسم الفطريات الأسكية Ascomycotina

الميسيليوم فيها مقسم septate .

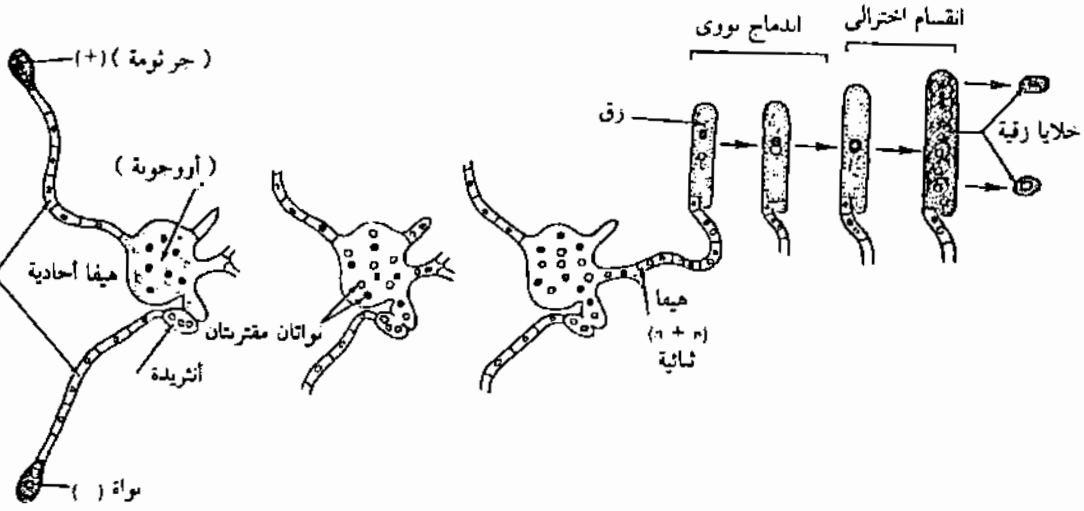
وتتكاثر الفطريات الأسكية لا جنسيا بتكوين جراثيم كونيدية Conidia تحمل على حوامل كونيدية Conidiophores . وقد تنشأ هذه الحوامل الكونيدية على الميسيليوم مباشرة ، أو قد تتواجد داخل تركيبات خاصة ؛ مثل الأوعية البكنيدية Pycnidia (تعرف الجراثيم فى هذه الحالة باسم الجراثيم البكنيدية) ، أو الأسيرفيولس acervulus ، وهى وسادة من نسيج هيفى .

أما التكاثر الجنسى فى الفطريات الأسكية فيتم من خلال تكوين جراثيم أسكية ascospores داخل أكياس قد تكون كروية الشكل ، أو بيضية ، أو أسطوانية ، أو صولجانية . يوجد بكل كيس ثمانية جراثيم أسكية عادة (شكل ١١ - ٦) . وقد توجد الأكياس الأسكية عارية أو تتكون داخل ما يُعرف بالثمار الأسكية .

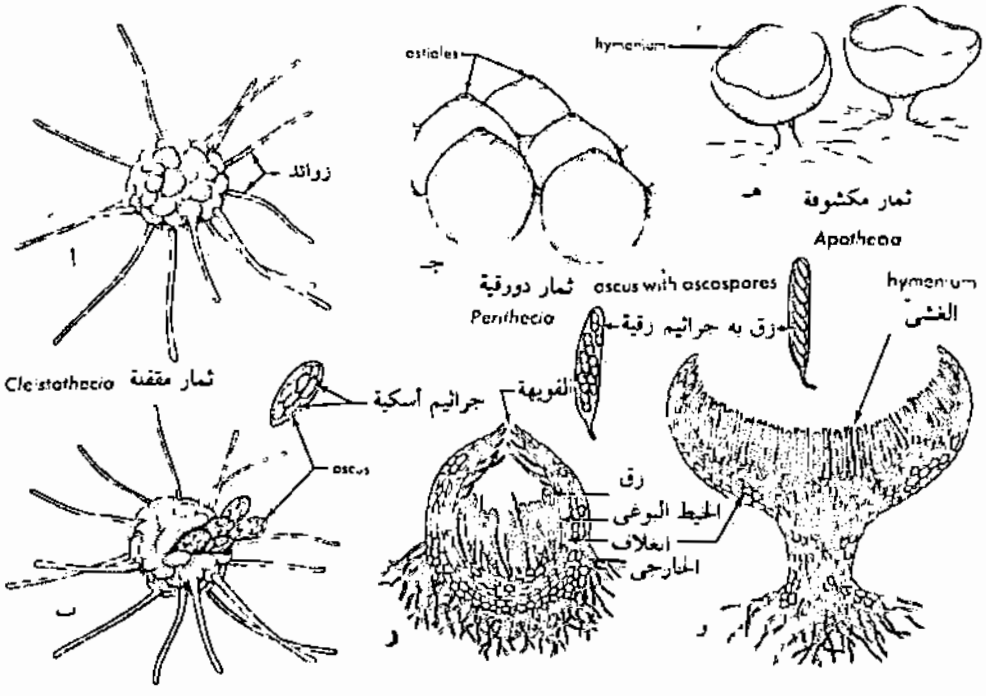
وتقسم الفطريات الأسكية على أساس شكل وتركيب الثمار الأسكية وعدد الأكياس فى الثمرة الأسكية ؛ كما يلى (شكل ١١ - ٧) .

أ - طائفة Hemiascomycetes :

تنتج الأكياس الأسكية فردية ، وتكون عارية (غير محمية) . . تشتمل على :



شكل (١١ ـ ٦) : دورة الحياة الجنسية لفطر أسكى .



شكل (١١ ـ ٧) . الثمار الأسكية : (أ ، ب) المقفلة Cleistothecia ، و (جـ ، د) الدورقية Perithecia ، و(هـ ، و) المكشوفة Apothecia

(١) رتبة Taphrinales . . منها الفطر Taphrina deformans .

ب - طائفة ذوات الثمار المقفلة Plectomycetes :

تُنتَج الأكياس الأسكية فى ثمار مقفلة تعرف باسم cleistothecia ، وتتبعثر بداخلها الأكياس الأسكية ، أو تكون متوارية ، وتتضمن :

(١) رتبة فطريات البياض الدقيقى Erysiphales . . منها الفطر Ersiphe cichoracearum .

جـ - طائفة ذوات الثمار الدورقية Pyrenomycetes :

تُنتَج الأكياس الأسكية فى ثمار دورقية تعرف باسم Perithecia ، وهى ذات فوهة، وتترتب بداخلها الأكياس بانتظام ، وتتضمن :

(١) رتبة Hypocreales: فاتحة اللون وطرية . . منها الفطر Epichloe typhina .

(٢) رتبة Sphaeriales : قاتمة اللون وصلبة . . منها الفطر Gaeumannomyces graminis .

د - طائفة ذوات الثمار المكشوفة Discomycetes :

تنتج الأكياس الأسكية فى ثمار مكشوفة تعرف باسم apothecia ، وهى ثمار فنجانية أو طبقية الشكل ، وتترتب عليها الأكياس بانتظام ، وتتضمن :

(١) رتبة Helotiales : عديمة الغطاء inoperculate . . منها الفطر Sclerotinia spp. .

(٢) رتبة Pezizales : ذو غطاء (Operculate) . . منها الفطر Peziza spp. .

هـ - طائفة Loculoascomycetes :

تتكون الجراثيم الأسكية فى حجرات بوسائد ميسيليومية ، والكيس الجرثومى ذو غلافين bitunicate ، وتشتمل على :

(١) رتبة Dothideales . . منها الفطر Mycosphaerella spp. .

(٢) رتبة Pleosporales . . منها الفطر Venturia inaequalis .

٤ - تحت قسم الفطريات البازيدية Basidiomycotina

الميسيليوم مقسم ذو وصلات بها بروزات Clamp connections . تتكاثر جنسيا بجراثيم بازيدية basidiospores تُحمل على بازيديم basidium .

تتميز الفطريات البازيدية بوجود طورين : أحدهما أحادى الكروموسومات ، والآخر ثنائى الكروموسومات . ويسبق الطور الثنائى - عادة - اندماج بين سيتوبلازم خليتين من هيفات الفطر الأحادية العدد الكروموسومى (وهو ما يعرف باسم الاندماج البلازمى Plasmogamy) يؤدى إلى تكوين خلايا فطرية تحتوى كل منها على نواتين أحاديتين . وفى نهاية هذه المرحلة تندمج النواتان الأحاديتان معا ؛ ليكونا نواة ثنائية واحدة (وهو ما يعرف باسم الاندماج النووى Karyogamy) .

وينتهى الطور الثنائى الكروموسومات بتكوين حوامل بازيدية basidia تحمل الجراثيم البازيدية basidiospores التى تكون أحادية الكروموسومات .

وقد يحدث الاندماج البلازمى بين جرثومتين بازيديتين ، أو بين خليتين من خلايا الحامل البازيدى .

وفى أحيان كثيرة تتكاثر الفطريات البازيدية - وهى فى الطور الثنائى النواة - بتكوين جراثيم لا جنسية يحتوى كل منها على نواتين ، كما فى الجراثيم اليوريدية فى الأصداء .

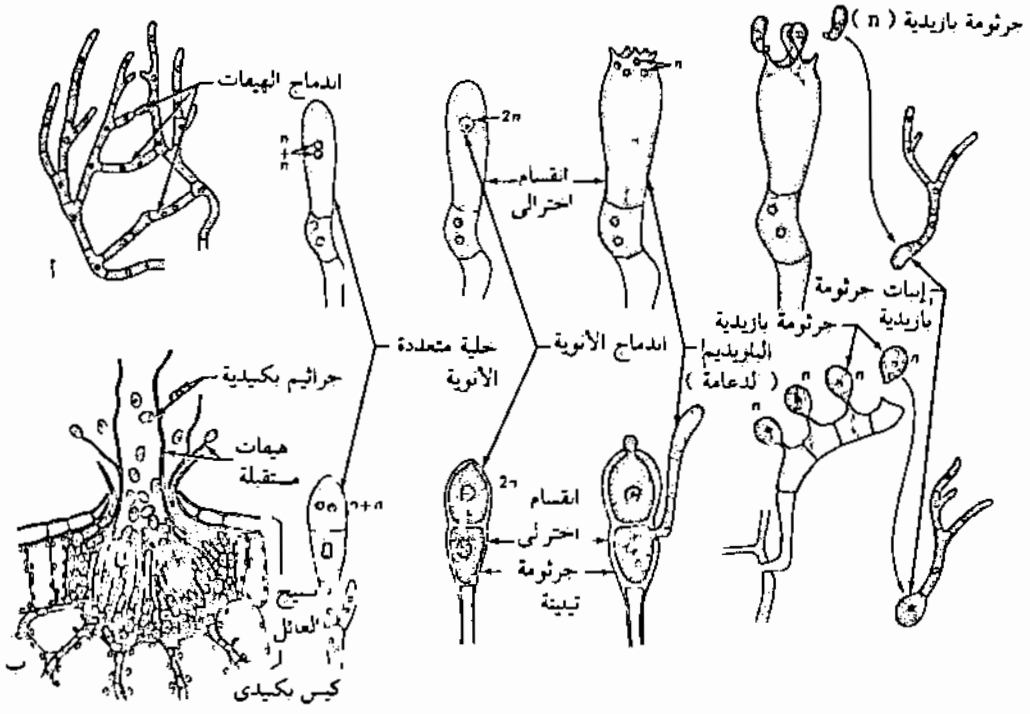
وتنشأ الحوامل البازيدية عن طريق إنبات الجراثيم التيليتية ، وقد تتكون - مباشرة - من الميسيليوم الثنائى النواة (شكل ١١ - ٨) .

وهى تتضمن ما يلى :

أ - طائفة Hemibasidiomycetes :

تنتج الجراثيم فى بقع متقرحة ، وتشتمل على :

١ - رتبة Uredinales (الأصداء) :



شكل (١١ ـ ٨) : دورة الحياة العامة لفطر بازيدى (أ) عيش الغراب العادى ، (ب) فطر صدأ القمح.

من أمثلتها الفطر Puccinia graminis .

لفطريات الأصداء دورة حياة معقدة ، تظهر فى الحالات المثالية منها خمسة أطوار جرثومية ؛ هى كما يلى :

(أ) الطور المشيجى (البكنى)Pycnial stage .

(ب) الطور الأسيدى Aecial stage .

(جـ) الطور اليوريدى Uredial stage .

(د) الطور التيليتى Telital stage .

(هـ) الطور البازيدى Basidial stage .

٢ - رتبة Ustilaginales (التفحمات) :

من أمثلتها الفطر Ustilago nuda .

ودورة حياة فطريات التفحمات قصيرة ، وتتكون من الطورين التيليتى والبازيدى فقط .

ب - طائفة Hymenomycetes :

يوجد بها أجسام ثمرية معقدة . . تشتمل على :

(١) رتبة عيش الغراب Agaricales . . من أمثلتها فطر عيش الغراب Agaricus campestris ، وهو من محاصيل الخضر .

٥ ـ تحت قسم الفطريات الناقصة Deuteromycotina (Fungi imperfecti)

لا يعرف لها طور جنسى ، ولكنها تتشابه فى تركيبها وطرق تكاثرها مع الفطريات الأسكية والبازيدية وهى قد تكون جراثيم كونيدية أو بكنيدية أو لا تكون جراثيم إطلاقا ، كما فى فطر Sclerotium .

أ - طائفة Coelomycetes :

تنتج جراثيم كونيدية تُحمل فى أوعية خاصة ، وتشتمل على :

(١) رتبة Melanconiales تُحمل الكراثيم الكونيدية فى acervuli . . منها الفطر Colletotrichum lindemuthianum .

(٢) رتبة Sphaeropsidales تحمل الجراثيم الكونيدية فى pycnidia ، ومنها الفطر Phoma foveata .

ب - طائفة Hyphomycetes :

لا تحمل الجراثيم الكونيدية فى acervuli أو pycnidia ، وتشتمل على :

(١) رتبة Hyphales . . منها الفطر Fulvia fulva .

جـ - طائفة Agronomycetes :

الميسيليوم عقيم لا ينتج أى نوع من الجراثيم ، وتشتمل على :

(١) رتبة Agronomycetales . . منها الفطر Rhizoctonia spp. .