طويئفة الفطريات الزقية الخصيبة Subclass: Hymenascomycetidae

تشتمل هذه الطويئفة على مجموعتين كبيرتين من الزقيات الثمرية هما :
١- مجموعة الفطريات الزقية القارورية Series : Pyrenomycetes
٢- مجموعة الفطريات الزقية القرصية (الكأسية) Series : Discomycetes
وفطريات هاتين المجموعتين تكون ثمار زقية واضحة ، وتتكون الزقاق داخلها او على سطحها وتنشأ الزقاق من خيوط زقية في الحالة المثالية ، وتتكون من الطبقة الخصيبة وعادة تتولد في مجموعات قاعدية في انواع متباينة من الثمار الزقية . وفي اغلب فطريات هذه الطويئفة تكون الزقاق وحيدة الغلاف ولها جدار حقيقيا خاصا بها وافرادها واسعة الانتشار في الطبيعة فهي اما ان تعيش رمية على اوساط وبيئات متباينة او تعيش متطفلة اما تطفلا اجباريا او تطفلا اختياريا على عوائل نباتية مختلفة

١- مجموعة الفطريات الزقية القارورية Series : Pyrenomycetes

الفطريات القارورية كثيرة العدد وتختلف في حجمها وبنيتها وكثير من الفطريات الداكنة التي قد يشاهدها البعض منا غالبا على الاغصان والفروع الميتة تعود في معظم الاحيان الى هذه المجموعة ، ويلاحظ ان الزقاق بدلا من ان تكون معرضة على الطبقة الخصيبة من الثمرة الزقية القرصية الشكل فهي تنتظم على الدوام داخل ثمرة زقية قارورية او دورقية الشكل تسمى Perithecium وهي تنفتح عند النضج بفتحة صغيرة او فوهة Ostiole عند طرفها حيث تقذف منها الجراثيم عند نضجها . ويغلف هذه الفوهة شعيرات عقيمة وقد تنعدم هذه الفوهة فتخرج الزقاق و الجراثيم الزقية بعد تشقق جدار الثمرة الزقية بعد تشقق جدار الثمرة الزقية حيث تحتوي على الطبقة الخصيبة التي توجد بها الزقاق الاسطوانية الشكل نوعا ما والموازية لبعضها البعض ، وتحتوي الثمار الزقية على جدار اما ان يكون متميز في بعض الرتب او غير متميز في رتب اخرى ، وتوجد الثمار الزقية اما فرادى او متجمعة في نسيج فطري او في حشية ثمرية Stroma . ولذلك فان فطريات هذه المجموعة تتوسط في خصائصها و مميزاتها بين مجموعتين هما الفطريات الكروية التي سبق وصفها و الفطريات القرصية التي سيلاد ذكرها .

Order : Erysiphales

تتميز افراد هذه الرتبة بأنها فطريات طفيلية اجبارية ، وهي تصيب الاجزاء الهوائية لنباتات المحاصيل و اشجار الفاكهة مسببه لها امراضا تسمى بأمراض البياض الدقيقي Poeder mildew diseases وغالبية الفطريات التي تنتمي الى هذه الرتبة خارجية النمو حيث انها تعيش في معظم الاحيان على اسطح عوائلها النباتية وتصيب الاوراق والاعضاء الهوائية للطرية للنباتات الزهرية المختلفة ، ويتميز غزلها الفطري بأنه مقسم و متفرع وقد يكون عديم اللون او قاتم اللون وينمو على اسطح اوراق العائل حيث يستوفي احتياجاتة الغذائية عن طريق ارسال ممصات الى خلايا بشرة الورقة او اعمق من ذلك داخل النسيج الوسطي وتختلف هذه الممصات في اشكالها . والثمار الزقية في افراد هذه الرتبة كروية او بيضوية او مفلطحة وعادة لاتوجد لها فتحة او فوهة لطرد الجراثيم للخارج بل تكون هذه الثمار مغلقة .

٢- مجموعة الفطريات القرصية الكأسية Series : Discomycetes

تتميز الفطريات القرصية بأن الزقاق فيها تنتظم دائما داخل اجسام ثمرية قرصية او طبقية الشكل يطلق عليها اسم Apothecia التي تشاهد احيانا فوق سطح التربة ، وينتسب الى الفطريات القرصية غدد كبير من الانواع الفطلرية يصل الى حوالي ٦٠٠٠ نوع معظمها تعيش رمية في التربة او على الكتل الخشبية او فوق بقايا النباتات و الاوراق المتساقطة المتعفنة او على

روث الماشية وبعضها يعيش متطفلا واجسامها الثمارية تكون زاهية اللون اما حمراء او برتقالية او صفراء او بنية تختلط على ارض الغابة مع اوراق الاشجار الميتة ويلاحظ ان هذه الاجسام الثمرية تبدو على شكل جسم كأسي او قرصي ولذلك فان هذه الفطريات يطلق عليها اسم الفطريات الكأسية Cup fungi وهناك اشكال للاجسام الثمرية تشبه الاسفنج Sponge والاجراس والالسن و الاسراج او قد تأخذ شكل المخ ، وتشترك الاجسام الثمرية لهذه الفطريات على مختلف انواعها في صفة اساسية تظهر فيها جميعا وهي انها تكون مفتوحة وتحمل الزقاق اما على السطح واما داخل تجاويف كبيرة مفتوحة للخارج يتخللها بعض الخيوط العقيمة .

وتتكون الثمرة الزقية في هذه الفطريات من ثلاث طبقات هي :

١- الطبقة الخصيبة Hymenium : وهي توجد في الجزء الامامي للثمرة الزقية مكونة قرصا خصبا وتشتمل على طبقة واحدة من الزقاق الاسطوانية الشكل وتوجد متراصة و متوازية فتظهر بشكل طبقة الخلايا العمادية في الاوراق النباتية وقد تتخلل هذه الزقاق خيوط عقيمة .

٢- الطبقة تحت الخصيبة Subhymenium : وهي تقع اسفل الطبقة الخصيبة وهي عبارة عن منطقة سميكة وشحمية ويتكون منها معظم جسم الثمرة الزقية وهذه الطبقة تتكون من خيوط فطرية و Ascogonium متشابكة ومتداخلة مع بعضها البعض مكونة نسيج فطري يكون عادة مفككا الى حد ما او متماسك احيانا .

٣- الطبقة الخارجية Ectal excipulum : وهذه المنطقة تغلف الطبقة تحت الخصيبة وتختلف هذه الطبقة من حيث اللون او الملمس وغير ذلك من الصفات حسب الانواع االمختلفة التابعة للفطريات القرصية ولذلك تعتبر هذه الطبقة المغلفة للثمار الزقية احد المعايير المساعدة على التعرف على مختلف اجناس الفطريات القرصية .

وتشمل هذه المجموعة من الفطريات القرصية الاسراج Saddles و الموريلات Morels وفطريات الكمأ Truffles وتنقسم الفطريات القرصية الى فطريات قرصية فوق ارضية (تنتج اجسامها الثمرية فوق سطح الارض) وفطريات قرصية تحت ارضية (تتكون اجسامها الثمرية تحت سطح الارض)

ويمكن تقسيم الفطريات القرصية فوق الارضية الى مجموعتين وذلك على اساس طريقة تفتح الزقاق و ميكانيكية انطلاق الجراثيم الزقية منها وهذه المجموعتين هما :

أ- الزقيات القرصية الكأسية غير الغطائية Inoperculate Discomycetes

وفيها تفتح الزقاق بفتحة اعلى الزق وتنطلق الجراثيم من ثقب دائري قمي

ب- الزقيات القرصية الغطائية Operculate Discomycetes

وفيها يوجد في طرف الزق قلنسوة مفصلية او شبه غطاء يفتح ويسمح بخروج الجراثيم الزقية الى الخارج وقد يحل محل الغطاء في حالات قليلة شق طولي تخرج منه الجراثيم عند تحررها من الزقاق .

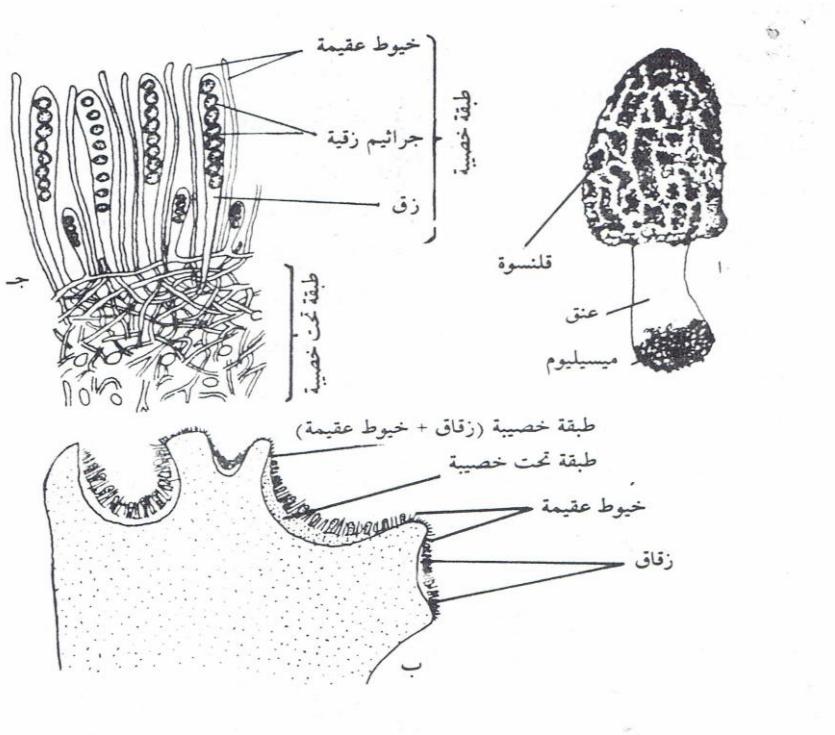
Genus : *Morchella*

يعيش هذا الفطر مترمما في التربة الغنية بالدبال او على بقايا الاخشاب المتأكلة في ارض الغابات ، ويطلق على افراده احيانا بعش الغراب الاسفنجي Sponge mushroom او الموريلات Morels . وتأتي هذه الفطريات من حيث الافضلية في الموائد الغذائية ، ويمكن تميزها من بعيد فكؤوسها الزقية لها اعناق غليظة وتكون فيها القلنسوة اما منقرة او تشبه قطعة الاسفنج ، والغزل الفطري لهذا الفطر غير واضح وذلك لوجوده متشعبا داخل التربة الدبالية التي ينمو عليها ويتكون هذا الغزل من كتلة من الخيوط الفطرية المفككة التي تنفذ عدة سنتمترات داخل المادة العضوية التي يتغذى عليها والخيوط الفطرية مقسمة الى خلايا وكل خلية تحتوي على عدد كبير من الانوية وعندما تكون الظروف البيئية مناسبة فان الغزل الفطري ينمو بسرعة ويتفرع مكونا شقوق او كتلا من المايسيليوم هذه الكتل من الخيوط الفطرية المتشابكة تسمى بالعقد الفطرية Hyphal knots وتتكون من مسافات قصيرة اسفل سطح التربة .

وعند توافر الرطوبة والمادة الغذائية المناسبة فان كل عقدة تنمو الى خارج التربة لتكون عنق ينتهي بالجسم الثمري Ascocarp (شكل ٢٢) وهو من النوع القرصي وتتباين احجام الاجسام الثمرية في انواع هذا الفطر . وتتكون الثمرة الزقية من عنق Stalk غليظ ويحمل في قمتة القلنسوة Pileus والتي تختلف في لونها وحجمها باختلاف الانواع ، وتمتاز القلنسوة بأنها تعتبر الجزء الخصيب من الجزء الثمري وتتساوى القلنسوة في الطول مع العنق الاانها اعرض منه قليلا عند القاعدة وتكون القلنسوة ناعمه عند بداية تكوينها ولكنها عند البلوغ تصبح مثنية ومتجعدة او منقرة بسبب ظهور الاخاديد والتجعدات على سطحها وهي تشبه الى حد ما قطعة الاسفنج .

وعند دراسة قطاع عمودي لقلنسوة هذا الفطر يتبين انها تتكون من طبقة خصيبة تتركب من صف واحد من الزقاق العديدة الاسطوانية الشكل يتخللها عدد كبير من الخيوط العقيمة(٢٢- ب - ج) كل زق يحتوي على ٨ جراثيم زقية كبيرة الحجم بيضية الشكل عديمة اللون تترتب داخل الزق في صف واحد وتوصف بأنها احادية الصف ويوجد اسفل الطبقة الخصيبة طبقة اخرى تسمى بالطبقة تحت الخصيبة وهي تتكون من خيوط فطرية متشابكة . وتمتاز الزقاق في فطر المورشيلا بأنها موجبة الانتحاء الضوئي فعندما تنضج الزقاق فان قممها تتعرض فوق مستوى الطبقة الخصيبة وتميل دائما باتجاه الضوء الساقط فعندما يسقط الضوء من الاعلى فوق الجسم الثمري الكأسي الشكل تكون هذه الاكياس عند القاعدة مستقيمة بينما تلك التي تقع في الجوانب فتكون مائلة قليلا وكل زق مكتمل النمو عبارة عن خلية واحدة محاطة بجدار خلوي متمدد بسبب الضغط الداخلي وتبطنه من الداخل طبقة سايتوبلازمية رقيقة تحيط بفجوة عصارية مركزية كبيرة وفيها الجراثيم البيضية احادية الخلية معلقة بالقرب من الطرف القمي للزق حيث يوجد غطاء صغير يفتح الى الاعلى وعند نضج الجراثيم ينفجر الزق فجأة بسبب الضغط حيث يتقلص الجدار طوليا وعرضيا بحيث تندفع الجراثيم بقوة من خلال فتحة الغطاء ثم تنطلق الى الهواء بقوة قد تصل من ٢-٣ سم بعد ذلك تنبت هذه الجراثيم مكونة انابيب انبات مقسمة وتحتوي كل انبوبة على عدد من الانوية حيث تتفرع تلك الانابيب مكونة الغزل الفطري .

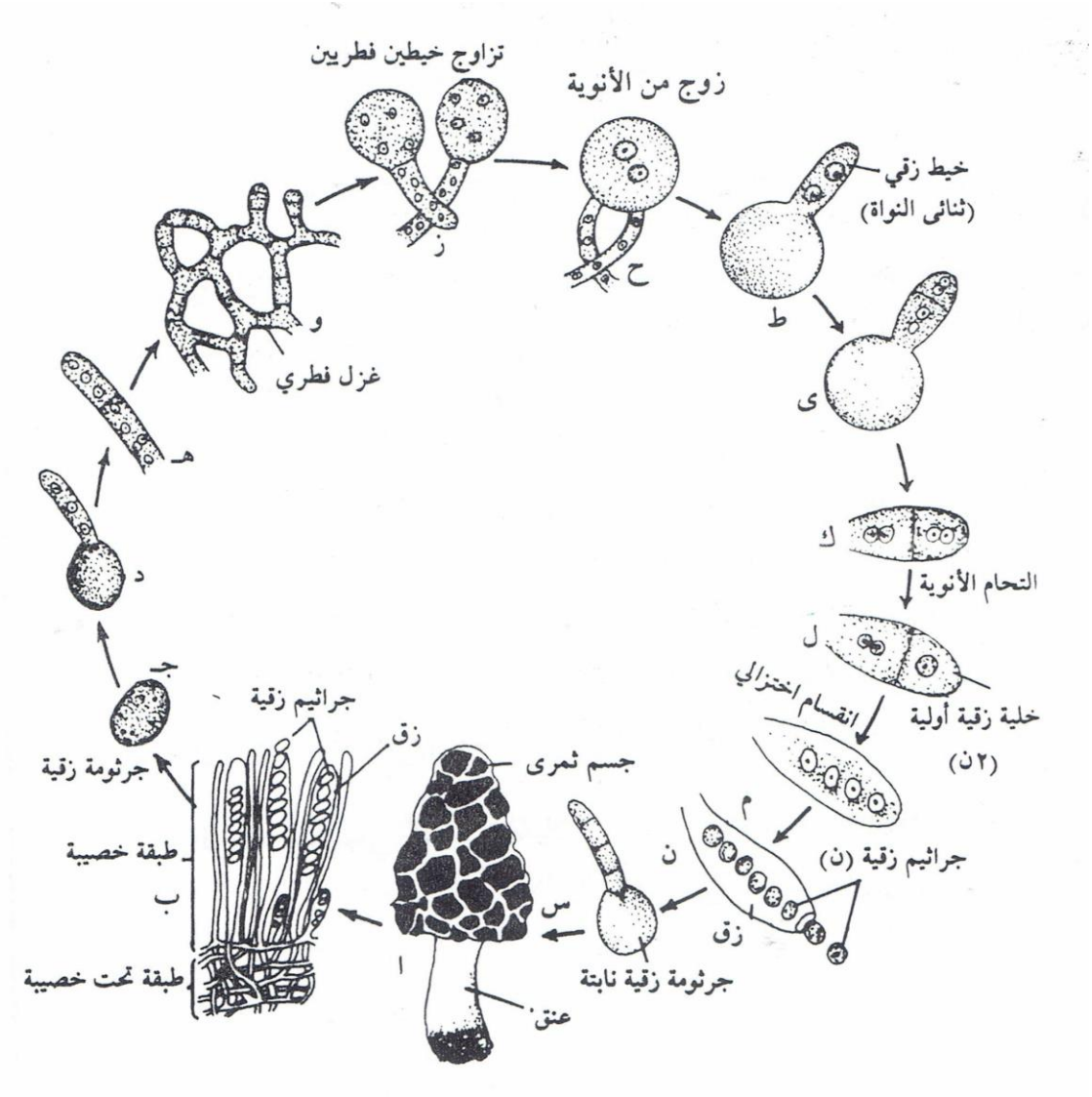
يتكاثر هذا الفطر جنسيا فقط رغم انه لم يكتشف بعد وجود اعضاء تكاثر جنسية وهي Antheridia و Oogonia في دورة حياة هذا الفطر ، اما التكاثر اللاجنسي فلاوجود له في دورة حياة هذا الفطر ، ويحدث التكاثر الجنسي عن طريق التحام خيطين متجاورين من الخيوط الفطرية في الطبقة تحت الخصيبة في منطقة القلنسوة (٢٣ – و – ز) ويطلق على هذه العملية باتحاد الخلايا الخضرية Somatogamy وبعد التحام الخيطين الفطرين تتحلل الجدر الفاصلة بين الخلايا ويندمج السايتوبلازم في الخليتين ثم تترتب الانوية مع بعضهما البعض على شكل ازواج (٢٣ – ز) ثم تنقسم نواتا كل زوج في ان واحد مكونة ازواج نووية جديدة (٢٣ – ح) ويعقب ذلك ظهور براعم صغيرة تنمو الى اعلى مولدة الخيوط الزقية Ascogenous hyphae (٢٣ – ط) وهذه الخيوط مزدوجة الانوية Dikaryotic ويطلق على الخلية المزدوجة الانوية اسم الخلية مولدة الزق Ascus mother cell (٢٣ – ى) ، ثم تندمج النواتان الاحاديتان في الخلية المولدة للزق مكونة نواة واحدة ثنائية المجموعة الصبغية (٢٣ – ك – ل) ويلاحظ عند هذه المرحلة من دورة حياة هذا الفطر أي مرحلة ما قبل تكوين الزق لايتكون التركيب الخطافي او الكلابي الشكل المألوف في معظم دورة حياة الفطريات الزقية وتنقسم هذه النواة انقساما اختزاليا مكونة اربع انوية احادية المجموعة الصبغية (٢٣ – م) تنقسم بعد ذلك كل منها مرة اخرى انقساما غير مباشر مكونة ثمان انوية احادية المجموعة الصبغية وفي هذه الاثناء تنمو الخلية وتستطيل وهكذا تتحول الى زق بداخله ثمان جراثيم زقية مع كمية من البروتوبلازم متبقية حولها (٢٣ – ن) وعند نضج هذه الجراثيم الزقية تنطلق الى الخارج عن طريق الفتحة الموجودة في اعلى الزق ثم تنبت وتعطي غزلا فطريا جديدا (٢٣ - س) (شكل ٢٢ و ٢٣).



شكل رقم (٢٢) جنس *Morchella*

أ- القلنسوة . جسم ثمري (ثمرة زقية) . ب- رسم تخطيطي لقطاع فيالقلنسوة .

ج- جزء مكبر للطبقات الخصيبة وتحت الخصيبة يوضح الزقاق ، الجراثيم الزقية و الخيوط العقيمة .



شكل رقم (٢٣) المراحل المختلفة للتكاثر الجنسي في فطر *Morchella*

طويئفة الفطريات الزقية المسكنية

Subclass : Loculoascomycetidae

لقد اطلق عليها هذا الاسم اشارة الى وجود الحشيات الثمرية المسكنية (ذات التجاويف الصغيرة Loculus) التي تنتج فيها هذه الفطريات زقاقها . وتمتاز الطويئفة بصفتين اساسيتين لابد من اجتماعهما معا في هذه الطويئفة وهما :

١- يكون الزقاق ثنائي الاغلفة (خارجي صلب يسمى الزق الخارجي Exoascus وداخلي ممدود يسمى الزق الداخلي Endoascus) .

٢- ان تكون الثمرة الزقية عبارة عن حشية ثمرية زقية تتولد فيها الزقاق داخل مساكن (تجاويف) .

وقد تكون الحشية الثمرية في الفطريات الزقية المسكنية متعددة المساكن Multilocular أي يتكون بها عدد من التجاويف التي تنفصل عن بعضها بالخيوط العقيمة المتحدة في اطرافها او تكون وحيدة المسكن Unilocular واذا كانت وحيدة المسكن فانه يصعب التفريق بينهما وبين

الثمرة الزقية القارورية الا بعد دراسة مراحل تكوينها ولذلك يطلق على الحشية الثمرية وحيدة المسكن بالثمرة الزقية القارورية الكاذبة Pseudoperithecium .

Genus : *Venturia inaequalis*

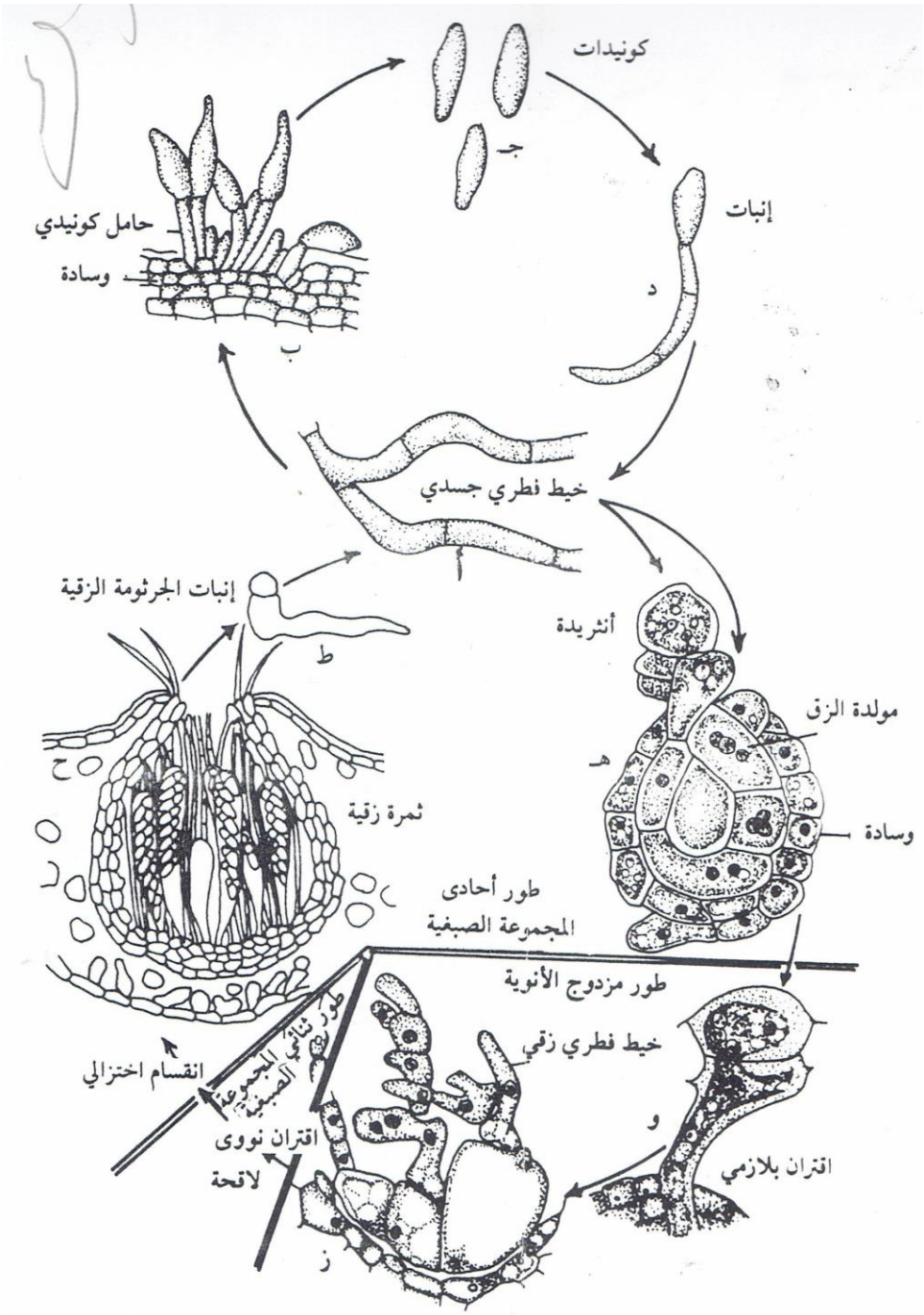
يعتبر هذا الجنس من اكبر واهم الاجناس التابعة لهذه الفصيلة ويتطفل هذا الفطر على انسجة اوراق وثمار التفاح وتسبب لها مرضا يسمى مرض جرب التفاح Apple Scab ويعتبر هذا المرض من اخطر الامراض التي تصيب التفاح في جميع انحاء العالم التي تزرع فيها اشجار التفاح حيث انه يؤثر على كمية المحصول وجودتة ويعمل على اضعاف العائل نتيجة لما يسقط عنه من اوراق كما يسبب تشوه الثمار بحيث لا تلاقي قبولا لدى المستهلك .

يقضي الفطر فصل الشتاء على شكل حشية ثمرية مطمورة في انسجة اوراق التفاح المتساقطة على الارض وفي اوائل الربيع عندما تبدأ براعم نبات التفاح في الظهور والتفتح ، تبدأ الثمار الزقية المطمورة داخل انسجة اوراق التفاح الميتة في تحرير جراثيمها الزقية بقوة (٢٤ – ح) ثم تنطلق بواسطة الرياح التي ترفعها الى مستوى الاوراق الصغيرة فتصيبها والجراثيم الزقية صفراء اللون ثنائية الخلايا وتكون الخلية العليا اعراض واقصر في الطول من السفلى (٢٤ – ط) ويعزى اسم الفطر الى هذه الصفة تأخذ الجراثيم الزقية في الانبات على اسطح الاوراق الصغيرة حيث تكون انبوبة انبات وينشأ من الجانب الملاصق لادمة العائل عضو لاصق يتكون منه نتوء هيفي صغير يخترق الادمة ويتفرع مكونا كتلة من الهيفات المتراصة التي هي عبارة عن حشية ثمرية رقيقة تحت الادمة (٢٤ – أ) وبعد حوالي عشرة ايام من الاصابة تنشأ من الحشية الثمرية حوامل كونيدية قصيرة قائمة ينتهي كل منها بكونيدة مفردة غير مقسمة او مقسمة بحاجز عرضي واحد او حاجزين وتأخذ شكل الشعلة (٢٤ – ب) ولها قاعدة مبتورة نوعاما ولونها بني تسقط الكونيدات البالغة (٢٤ ج) وتترك علامة عند قمة الحامل الكونيدي ثم يستطيل طرف الحامل الكونيدي وتتكون كونيدة ثانية وهكذا تستمر عملية انتاج الكونيدات حسب طبيعة الفطر والظروف البيئية ، تنشق ادمة النبات العائل نتيجة الضغط الداخلي للحوامل الكونيدية و الكونيدات مرتبة بشكل يشبه الشموع (٢٤ – ب) . تنتشر الكونيدات بواسطة الرياح فتعمل على احداث اصابات متكررة خلال الموسم على الاوراق والثمار الحديثة في مختلف مراحل تكوينها حيث تعطي الفطر عدة اجيال من الكونيدات .

عندما تصبح الظروف البيئية غير ملائمة لتكوين اجيال جديدة من الجراثيم الكونيدية يبدأ الفطر باكمال دورة حياتة الجنسية داخل انسجة الاوراق الميتة التي تتساقط من الاشجار المصابة وتعرف هذه المرحلة من حياة الفطر بالطور الكونيدي وفيه يكون الفطر ثماره الزقية التي توجد بداخلها الزقاق و الجراثيم الزقية ، وتبدأ هذه المرحلة بأن يتغلغل الغزل الفطري داخل انسجة الاوراق الميتة ويبدأ في انتاج ثماره الزقية (٢٤ – هـ) حيث تظهر المولدات الزقية ذات الخلايا العديدة الانوية التي تنشأ من الحشية الثمرية على هيئة عقدة صغيرة من الخلايا وفي نفس الوقت تتكون Antheridia من خيط فطري للسلالة المقابلة ثم يتم الاتصال بين الانثريديا والشعيرة الانثوية ، ونظرا لان الفطر نتباين الثالوس فانه لا يحدث التزاوج الا اذا كانت مولدة الزق و الانثريديا من افراد مختلفة السلالة . وفي مرحلة متقدمة تتفرع الانثريديا من جميع الجوانب ويتم التلقيح بينهما حيث تذوب الجدر الخلوية في منطقة التلامس وتنتقل الانوية الذكرية الى الشعيرة الانثوية ومنها الى مولدة الزق حيث تزدوج مع انويتها دون ان تندمج معها (٢٤ – ز) ثم تنتقل الازواج النووية الى الخيوط الزقية Ascogynous hyhpa التي تأخذ في النمو من الجزء الاسفل لمولدة الزق ثم تتكون الزقاق على قمم الخيوط المنحنية على هيئة كلابات نموذجية وتتكون الزقاق في ثمار زقية قارورية كاذبة مغمورة في النسيج الحشوي (٢٤ – ح) وهي ذات اعناق قصيرة تبرز قليلا عن اسطح الورقة وعند نضجها يتكون في اعلاها فوهه ويتكون على الواحدة عدد كبير من الثمار الزقية الكاذبة وهي تظهر على هيئة نقاط متجمعة بحجم رأس الدبوس سوداء اللون وتضم كل ثمرة زقية ناضجة عددا من الزقاق الطويلة

الاسطوانية الشكل ويحتوي كل زق على ثمان جراثيم زقية زيتونية فاتحة وتتكون الجرثومة الزقية عادة من خليتين غير متساويتين ويفصل بين الزقاق خيوط عقيمة .

ويقضي الفطر موسم الشتاء في الاوراق المتساقطة وهي على هيئة ثمرة زقية غير ناضجة تأخذ في النمو ببطء خلال شهور الشتاء وفي بداية الربيع يتم نضج الجراثيم الزقية التي تنطلق بقوة خلال الفتحة التي تظهر في الثمرة الزقية فوق الزقاق وتقوم الرياح و الامطار بنقل تلك الجراثيم وعندما تسقط على اجزاء حديثة من العائل كالاوراق والازهار والثمار الحديثة فانها تنبت مباشرة وتسبب الاصابات الاولية بالمرض ويساعد على انتشار الاصابة الرطوبة النسبية المرتفعة في الجو ودرجات الحرارة المنخفضة (شكل٢٤) .



شكل رقم (٢٤) دورة حياة فطر *Venturia inaequalis*