الفطريات

فُطْر Fungus وجمعه فُطْريات أو فطور Fungi من الكائنات الحية ضمن حقيقية النوى Eucaryotic، وتشكل أنواعه العديدة مملكة الفطريات Kingdom Fungi. تتميز بأنها تحلل طعامها خارجيا (وليس داخليا ضمن جوف هضمي) وتمتص الجزيئات المغذية إلى خلاياه بعد إتمام عملية التحلل؛ وهذه تتم بإفراز هيدرولازات تذيب خلايا الأنسجة النباتية أو الحيوانية أو المواد العضوية التي تتغذى عليها. الفطريات هي كائنات حية تنتشر انتشاراً واسعاً في الأوساط المختلفة فهي توجد في التربة الرطبة والجافة , وفي المياه العذبة والمالحة و في الهواء حتى ارتفاعات شاهقة منه. يهاجم الكثير منها النباتات والحيوانات والإنسان ممرضة له . كما تشاهد هذه الفطريات في كثير من الأغذية مسببة فساد الكثير منها، كما قد تساهم في تسوية وانضاج بعضها مثل الجبن. ومن الفطريات مايتعمل كغذاء مثل أنواع من فطر عيش الغراب (العرهون)، كما أن منها مايختلط على الآكل فتكون له سماً قاتلاً. الفطور بالغة الأهمية اقتصاديا فالخمائر Yeastمسؤولة عن التخمر في معظم الصناعات الغذائية من إنتاج منتجات الحليب من ألبان وأجبان وصناعة الخبز إلى صناعة المشروبات الكحولية. كما تشكل زراعة فطر الزراعي (العرهون) مصدر غذائي مهم في العديد من البلدان. للفطريات أيضا أهمية بيئية فهي المفككات الأولية لجثث الحيوانات والنباتات الميتة في العديد من الأنظمة البيئية. كما تظهر على سطوح الخبز القديم بشكل عفن. بدأ باستخدام بعض أنواع الفطريات في بدايات القرن الماضي كمصدر أساسي للمضادات الحيوية مثل البنسيلين.

التغذية Heterotrophs حيث تعتمد على غيرها من الأحياء للحصول على احتياجاتها الغذائية ، وتتباين الفطريات من حيث الحجم والمعيشة والشكل ، فهي تعيش أما معيشة متكافلة Symbiotic ، أو معيشة مترممة Saprophytic ، وبعضها تعيش معيشة متطفلة Parasitic أما من حيث الشكل فمنها ما يكون وحيدة الخلية كالخمائر Yeastوالتي قد تكون بيضاوية أو كروية، ومنها ما يكون متعددة الخلايا كالأعفان Mold أما من حيث الحجم فمنها كبير Macrofungi يرى بالعين المجردة مثل فطريات عيش الغراب. والباقي وهو معضمها صغيرة الحجم Microfungi لا ترى إلا بالمجهر.

تتكاثر الفطريات:

أولا: لاجنسيا

بطرق عديدة لا جنسياً عن طريق الانشطار الثنائي " وهذا نادر الحدوث في الفطريات " ، أو بتكوين ابواغ لا جنسية " وهو الأكثر شيوعاً " أو بالتبرعم ،

ثانيا: جنسيا

كما أن العديد منها قد تتكاثر جنسياً وذلك عن طريق تكوين جراثيم جنسية وهذا يحدث عندما تكون الظروف غير ملائمة. وتتميز الفطريات بأن لها مدى واسع للنمو في درجات الحرارة المختلفة والتي تتراوح بين (5-55م°) أو أكثر، وبالرغم من المدى الحراري الواسع للفطريات فإن الدرجة المثلى لأغلب الفطريات

المترممة يتراوح بين (22-30مْ) بينما تتراوح الدرجة المثلى في الفطريات المتطفلة بين (30-37مْ) ومعظم الفطريات تكون هوائية تحتاج الأوكسجين لنموها ولا تستطيع النمو والقيام بكافة العمليات الحيوية المختلفة إلا بوجوده وهذه تسمى بالفطريات الهوائية الإجبارية ، كما أن بعض منها مثل فطر الخميرة تكون لا هوائية اختيارية أي تستطيع النمو في غياب الأوكسجين أو وجوده . كما تفضل الفطريات النمو في الأوساط الحامضية المنخفضة (pH) يتراوح بين (5-6) . الفطريات مجموعة كبيرة من النباتات تتباين في أشكالها، وهي في مجموعها تشبه الطحالب إلا أنها خالية من الكلوروفيل. فهي تتكون من ثالوس أي لاتتميز إلى جذور وسيقان و أوراق. بعضها يتكون من خلية واحدة، ومعظمها عديد الخلايا، تنتظم في خيوط تعرف باسم hyphae المفرد hypha ومجموع الهيفات التي تكون جسم الفطر تسمى ميسيليوم mycelium الميسيليوم قد تكون هيفاته وحيدة الخلية غير مقسمة بجدر عرضية أو تكون هيفاته عديدة الخلايا أي أنها مقسمة بجدر عرضية. تتكون جدر الخلايا الفطرية عادة من الكيتين chitin الموجود في جدر الحشرات. وقد تتكون من السليلوز. تحتوي الخلايا على نواة واحدة وقد تحتوي على نواتين، وقد تكون عديدة النويات يبطن الجدار غشاء بلازمي يوجد بينه وبين الجدار في بعض المناطق حبيبات صغيرة غير معروفة وظيفتها بالضبط تسمى لوماسومات lomasomes ينغمس في سيتوبلازم الخلية فجوة عصارية وميتوكندريا وشبكة اندوبلازمية وجليكوجين و ريبوسومات . ونظراً لعدم وجود الكلوروفيل في خلايا الفطريات، فأن الفطريات تتغذى تغذية غير ذاتية، فتعيش عيشة رمية أو طفيلية، ومنها ما يستطيع أن يعيش رميّاً أو طفيلياً حسب الظروف , والبعض منها يعيش معيشة تعاونية ولهذا فهي تستطيع أن تفرز أنزيمات خارجية لتحليل المواد الغذائية الموجودة في الوسط الذي تعيش فيه وجعلها في صورة قابلة للامتصاص , والمواد المخزنة في أجسام الفطريات غالبا ماتكون في صورة نشا حيواني glycogen أو زيوت.

مملكة الفطريات هي مملكة من ممالك الكائنات الحية، تضم كائنات وحيدة الخلية ومتعددة الخلايا، وتمتاز بطريقة تكاثر خاصة، حيث أن مفهوم الجنس لا ينطبق عليها، ولكن شكل أو حجم الجاميتات هي التي تحدد الذكورة والأنوثة. وكثير من الفطريات تنتج الجاميتات الأنثوية والذكرية ولكن الإخصاب يتم بين نوعين مختلفين من نفس الفصيلة، وهذا يعطي التنوع الجيني في الفطريات.

الفطريات عبارة عن كائنات متعددة الخلايا (Multicellular) ونادراًما نجد فطريات وحيدة الخلية (Unicellular)، ومن أشهر الفطريات وحيدة الخلية نجد الخميرة (yeasts) بالاضافة لمعظم فطريات قسم ال Endomycetales وهي جميعها تابعة للفطريات الزقية أو الأسكية.(Ascomycota)

تحتوي الخلايا الفطرية تقريبا على جميع العضيات التي تميز خلايا الكائنات حقيقية النواة (Eukaryote) حيث نجد اجهزة جولجي Golgi Apparatus والفجوات العصارية (Vacuols) والشبكة الاندوبلازمية Endplasmic reticulum وايضا الميتوكوندريا Mitochondria ومعظم الاجزاء الاخرى، ولا تحتوي الخلية الفطرية مقارنة مع الخلية النباتية على النشاء النباتي (Starch) ولكن تحتوي على النشاء الحيواني (Glycogen) ولكن تتميز الخلايا الفطرية كمثيلاتها النباتية بإحتوائها على جدار خلوي يتركب اساسا من مادة الكايتين (Chitin) وهي المادة الاساسية في تركيب جدر خلايا الفطريات الحقيقية.

علم الفطريات : Mycology

هو العلم الذي يختص بدراسة الفطريات من حيث تركيبها وتصنيفها وحياتيتها وطرائق تكاثرها وفوائدها ومضارها واهميتها الاقتصادية

اشتقت الكلمة الإنكليزية mycology من الاصل اللاتيني(اللغة اليونانية القديمة) وتعني Mykes : فطر عيش الغراب و logos علم ويشمل عدة فروع رئيسية • :وراثة الفطريات Fungal genetics بيئة الفطريات • Fungal ecology الفطريات الصناعية • Industrial mycology الفطريات الطبية • Medical mycologyبيئة الفطريات • Fungal ecology فسلجة الفطريات • Fungal physiology تصنيف الفطريات Fungal taxonomy ويعتمد على علوم اخرى مثل : البيئة ، الفسلجة ، التشريح ، الوراثة ، الكيمياء ، التربة ، النبات ، الحيوان ، الاحياء المجهرية . تمثل الفطريات مجموعة كبيرة واسعة الانتشار تمثل أكثر من 150 ألف نوع طبقا لأحدث الإحصائيات. توجد في كل مكان تتوافر فيه المواد العضوية وتنمو بغزارة في الظلام والضوء الضعيف وخاصة في البيئات الرطبة ،توجد في المناطق الحارة والمعتدلة والباردة ومنتشرة في التربة والهواء وتقل في المياه .

المميزات العامة للفطريات:

1- كائنات حقيقية النواة (Eukaryotic cells)

2- عديمة الكلوروفيل والبلاستيدات الخضراء (Achlorophyll)

3- غير ذاتية التغذية (Heterotrophic)

4- وتتراوح احجامها بين التي لاترى الابالمجهر وبين التي ترى بالعين المجردة الى بضعة اقدام يعني طول الخيط الفطري من عدة مايكرومترات الى عدة امتار طولا وقطر الخيط الفطري من 100-5مايكرومتر -5 .اما الوانها فتكون الخيوط الفطرية عديمة اللون في الغالب وقد تصطبغ بصبغات غير كلوروفيلية .

5- لها جسم بسيط التركيب، عديم الاعضاء الحقيقية كالجذر والساق والاوراق والجهاز الوعائي، يعرف بالثالوس (Thallus) ويختلف الثالوس من حيث درجة التطور حسب نوع الفطر ففي الانواع الواطئة ، يكون الثالوس مؤلفا من كتلة بروتوبلازم عارية تشبه الاميبا كمـا في الفطريات الهلامية Slime moulds أو يكون الثالوس مؤلفا من خلية واحدة بسيطة مع اشباه جذور، كما في الفطريات الكتريدية Chytridiomycetes او قد يكون مؤلفا من خلية واحدة بسيطة كما في الخمائرYeastsا اما الانواع المتطورة، فيكون الثالوس مؤلفا من مجموعة خيوط رفيعة، انبوبية الشكل، متفرعة ومتشابكة تسمى بالغزل الفطري او المايسيليوم (mycelium) ويسمى الخيط المفرد منه بالخيط الفطري (hypha) مفردها (hyphae) يكون الخيط الفطري مملوء بالسايتوبلازم عادة، وقد يكون سايتوبلازم الخيط الفطري مقسما بواسطة جدران مستعرضة (Septa) مفردها (Septum) فيصبح الخيط بذلك مؤلفا من سلسلة من الخلايا، ويسمى الغزل الفطري المقسم Septate mycelium، فقد تحتوي الخلية على نواة واحدة uninucleate

او نواتين binucleate او ثلاثة - عدة انوية multinucleate او يكون السايتوبلازم غير مقسم فيكون الخيط مدمجا خلويا (coenocytic) اي مؤلفا من خلية واحدة عديدة الانوية ويدعى mycelium Non septate ان بعض الهايفات الجسدية لفطر معين قد تكون متميزة في الشكل والوظيفة عن بقية الخيوط الجسدية الاخرى.

وهي كالاتي

أ- Rhizoid- اشباه الجذور : هايفات رفيعة ، متفرعة بشكل يشبه بالجذر (Root-like) تقوم بتثبيت الفطر على المادة العضوية و يقال ايضا ان لها دور في امتصاص المواد الغذائية .توجد في بعض الفطريات الواطئة

ب- Haustoria-الممصات مفردها : (Haustorium) فروع جانبية قصيرة وذات اشكال مختلفة تنفذ الى داخل خلايا نسيج العائل وتتوسع فيها ، وتقوم بامتصاص المواد الغذائية من خلايا العائل ، وتتخذ اشكالا مختلفة ،حسب نوع الفطر ، كأن تكون كروية الشكل او كمثرية او مفصصة او خيطية بسيطة او متفرعة تشبه اصابع اليد اوشوكة الطعام وتوجد في هايفات بعض انواع الفطريات الطفيلية على النباتات الزهرية. هايفا الفطر الممصات باشكال مختلفة.

ج- fungi trap nematodes - هايفات تشبه الحلقة لاصطياد الديدان الثعبانية في التربة عن طريق الالتفاف حول جسم الفريسة .(دودة ثعبانية هايفا الفطر

د- هنالك بعض الغزول الفطرية تنمو تحت سطح التربة وترسل تراكيبها الثمرية فوقها كما في فطر عيش الغراب (Mushroom) او الموريلات (Morelles) وغيرها.

تراكيب ثمرية غزول فطرية تحت سطح التربة

هـ- ان هايفات بعض انواع الفطريات الراقية وفي مرحلة من مراحل حياتها لاتكون متباعدة عن بعضها او مفككة ، بل تتجمع الهايفات المجاورة بصورة متوازية ومتراصة مع بعضها مكونة تراكيبا متميزة تشبه الحبل الرفيع تعرف بشكل جذر (Rhizomorph) يمتد شكل جذر الفطر على سطح المادة العضوية كمافي فطر *Armillaria mellea* او يمتد على سطح بعض جذور النباتات الراقية كما في الصنوبريات مثل الفطر *Elaphomyes* sp.فيعمل على انتشار الفطر في التربة) .

و- وقد تتداخل (تلتحم) هايفات الغزل الفطري في بعض انواع الفطريات الراقية مع بعضها وبصورة محكمة مكونة نسيجا فطريا كاذبا يسمى Plectenchyma ، تميزا له عن النسيج الحقيقي،لان الاول ينشأمن هايفة مفردة وتنقسم الخلايا فيها بمستوى واحد فقط . وهنالك نوعان من النسيج الفطري الكاذب ، هما(1) النسيج البروزنكيمي (prosenchyma tissue) وتكون فيه الهايفات في المقطع الطولي متميزة وتظهر مستطيلة الشكل وممتدة على بعضها بصورة متوازية تقريبا وبشكل غير محكم ، كما في الحشوة الفطرية (Stroma) جذر النبات (2) Rhizomorph اما النوع الثاني من النسيج الفطري الكاذب يعرف بالنسيج الحشوي الكاذب (Pseudoparenchyma tissue) وتكون فيه الهايفات غير متميزة نظرا لتداخلها مع بعضها بصورة محكمة فتظهر الخلايا في المقطع المستعرض كروية الشكل ويوجد بينها مسافات بينية بحيث يبدو

النسيج مشابها للنسيج الحشوي في النباتات الراقية كما في الجسم الحجري (sclerotia) للفطر Sclerotium ، والوسادة البوغية ((sclerotia) .(Sporodochium) ان النسيج الفطري الكاذب قد يكون مميزا الى مناطق مختلفة من حيث التركيب والوظيفة ، كما في بعض الانواع التي تنتج تراكيب فطرية مركبة ، تعرف بالثمار السبورية، تكون مؤلفة من نسيج فطري كاذب وتراكيب تكاثرية لاجنسية او جنسية مثل الكويمة الكونيدية Sporodochium والظفيرة الكونيدية Synnema والوعاء البكنيدي Pycnidium. والوسادة السبورية .Acervulus ان مثل تلك الانسجة غير الحقيقية مثل Rhizomorph و sclerotia لها القدرة على تحمل الظروف البيئية غير الملائمة ، وتعد sclerotia احسن وسيلة لبقاء الفطر وتحوي على خزين جيد من المواد الغذائية . طرق التغذية فى الفطريات يخلو الغزل الفطري من مادة الكلوروفيل والبلاستيدات الخضراء ولذلك فهو من الكائنات غير ذاتية التغذية Heterotrophes اى أنها لا تستطيع أن تعتمد على نفسها للحصول على احتياجاتها الغذائية بل لابد لها أن تستوفى احتياجاتها من

أولا: مصادر حية : الفطريات المتطفلة ثانيا: من مصادر عضوية ميتة (متحللة):الفطريات المترممة ومن الجدير بالذكر ان الغزل الفطري يفرز خلال عملتي النمو والتطور انزيمات خارجية بصورة مستمرة في المادة التي ينمو عليها فتقوم بتحليل المواد العضوية المعقدة الى مواد عضوية بسيطة مذابة يمكن لجزيئاتها من ان تنفذ من خلال الجدار الخلوي الى داخل الخلية بسهولة حيث يتم تمثيلها . ان الفطريات الخيطية تظهر عادة ثلاثة مراحل اثناء نموها هي : مرحلة لايشاهد فيها النمو ، ومرحلة نمو سريع تؤدي الى زيادة في عدد الخلايا وكتلتها ، ثم تأتي مرحلة يتناقص فيها النمو ويقل الوزن بسبب القتل الذاتي من جراء نفاذ المواد الكاربوهيدراتية والاوكسجين ، او الى تجمع مواد سامة وحوامض ومركبات عضوية كالامونيا، وتحدث خلال هذه المرحلة عادة تحلل كبير لمادة الكايتين والبروتين والكاربوهيدرات بفعل الهدم الايضي الانزيمي للفطر . متطلبات نمو الفطريات (ماعدا مجموعة التطفل الاجباري ، حيث انها تعيش على العائل الحي فقط ولايمكن تنميتها على اوساط زرعية في المختبر (ان معظم الفطريات تحتاج في نموها وتكاثرها الى -:

1- مصادر كاربون C sources فقد تكون اما سكريات أحادية Monosaccharides مثل كلوكوز و فركتوز، اوتكون سكريات ثنائية Disaccharides مثل (سكروز والمالتوز) ، او سكريات متعددة Polysaccharidesمثل النشا.

2- مصادر نبتروجين N sources وتكون اما من مصادر عضوية مثل الاحماض الامينية amino acid والببتون. Peptone او من مصادر غير عضوية كاملاح النترات واملاح الامونيوم . وهذه الاملاح اما ان تكون رئيسية Macronutrient مثل مثل Micronutrient ثانوية تكون او . Na, Ca,P,K .Zn,Fe,Mn,Bo,Cu

3- الرطوبة Humidity ان النسبة المقبولة هي 10 %

4- اما الفيتامينات فان اغلب الفطريات تنتجها . طرق المعيشة والعلاقات البيئية للفطريات -:تختلف الطريقة التي يعيش فيها الفطريات باختلاف طبيعة الفطر والبيئة الغذائية التي يعيش ويتغذى عليها ،فصنفت الى ثلاثة

اصناف هي : الترمم والتطفل والمعيشة التكافلية . اولا: - الترمم : Saprophytism وفيها تعيش بعض انواع الفطريات على المواد العضوية الميتة ، نباتية كانت ام حيوانية ، فتسمى هذه الانواع من الفطريات بالرميات (Saprophytes) وتعرف طريقة المعيشة بالترمم . (Saprophytism) 9وتنتشر الرميات بصورة واسعة في الطبيعة وتلعب دور ا مهما في تحليل المخلفات العضوية وبهذا فانها تعيد المواد الاولية الى الطبيعة وتحافظ على توازن العناصر وتحسن خصوبة التربة وتنظف سطح الكرة الارضية من تجمع المواد العضوية الميتة . وتربى بعض انواعها للاستفادة من مشتقاتها الايضية ،وفي الصناعات المختلفة،ومن ناحية اخرى فانها تهاجم مواد عضوية ذات اهمية بالغة فتسبب لها التعفن والتفسخ والضياع . وتقسم الفطريات الرمية من حيث درجة الترمم الى :1- فطريات اجبارية الترمم Obligate saprophytic fungi فطريات تعيش على مواد عضوية ميتة طيلة فترة حياتها بصورة اجبارية مثل , .*Pilobolus* sp : -2*Chaetomium* sp. ,*Agaricus* sp., *Penicillium* sp., .*Trichoderma* sp.

2- فطريات اختيارية التطفل: (Facultative parasites) وهي فطريات رمية تستطيع وتحت ظروف بيئية معينة ، ان تصبح طفيلية ، وتكثر في التربة عادة ، حيث تقضي فترة زمنية من حياتها رمية ، وعندما يتوفر لها النبات العائل ، تهاجمه وتتطفل عليه ، كما في

: *Pythium* sp.,*Phytophthora* sp. , *Rhizoctonia* sp.*Alternaria* sp. *Fusarium* sp.

ثانيا:- التطفل : Parasitism وفيه تعيش بعض انواع الفطريات على مواد عضوية حية ، نباتية ام حيوانية مسببة لها بعض الامراض الفطرية ، وتعرف هذه الانواع من الفطريات بالطفيليات (Parasities) وتسمى طريقة المعيشة بالتطفل . (Parasitism)ان الفطريات الطفيلية يجب ان تكون على اتصال وثيق ببروتوبلاست الخلايا الحية من العائل وبهذا تكون على انواع هي : 1- تعيش بصورة داخلية وتكون اما داخل خلية العائل وعلى اتصال مباشر بالبروتويلاست (Intracellular) ، او تكون بالمسافات البينية الخلوية وفي هذه الحالة ترسل ممصات الى داخل خلايا العائل لامتصاص الغذاء (2 -Intercellular).وقد تعيش بصورة خارجية على سطح العائل وترسل ممصات الى الداخل لامتصاص الغذاء وتقسم الفطريات الطفيلية من حيث درجة التطفل الى -: 1- فطريات اجبارية التطفل : (Obligate parasitic fungi) تعيش وتقضي جميع حياتها على نباتات او حيوانات حية فقط ولايمكن لمثل هذه الانواع تربيتها على اوساط غذائية اصطناعية .مثل الفطر *Plasmopara viticola* المسبب لمرض البياض الزغبي (Downy mildews) على العنب وهو احادي العائل . والفطر *Paccinia gramini* المسبب لمرض صدأ الساق الاسود Black rust stem على الحنطة وهو ثنائي العائل وغيرها . 2- فطريات اختيارية الترمم (Facultative saprophytes) : وهي فطريات بطبيعتها متطفلة ، لكنها تستطيع ان تقضي جزءا من حياتها كرميات . ويكون التطفل عادة في بداية تواجدها على العائل ، وبعد موته تقضي حياتها عليه كرميات .كفطريات التفحم (Smut fungi) وفطريات امراض التفاف الاوراق وغيرها. ثالثا:- المعيشة التكافلية : (Symbiosis) وهو نوع من التعايش السلمي وتبادل المنفعة وفيه تتشارك بعض انواع الفطريات مع بعض انواع النباتات لتعيش وتنمو بحيث يكفل كل منهما احتياجات الاخر من المواد الغذائية . 2- الاشنات : (Lichens) كائن حي يتالف من اتحاد فطر مع طحلب وفيه يزود الطحلب الفطر بالمواد الكاربوهيدراتية ، بينما يزود الفطر

الطحلب بالماء والاملاح المعدنية . 2 -الجذر الفطرالمايكورايزا:(Mycorrhiza) وهذه موجودة بين بعض الفطريات التي تتشارك مع جذيرات بعض جذور النباتات الراقية .وانواعها تكون(1) : في هذه الحالة قد ينمو الفطر اما على السطح الخارجي لجذر العائل بحيث يغلف تلك الجذيرات ويرسل في الوقت نفسه هايفات داخلية حيث يستمد الفطر غذائه من نسيج العائل وبالمقابل يزود الفطر العائل ببعض احتياجاته الغذائية كالدهون ومنشطات النمو والاملاح 11المعدنية ويعرف هذا النوع من مشاركة الجذر الفطر بخارجي التغذية (Ectotrophic mycorrhiza) او (Ectomycorrhiza) ، وهذا النوع يوجد بين بعض انواع الفطريات البازيدية وبعض انواع اشجار الغابات مثل اشجار الصنوبر والزان) وقد ينمو الفطر كله داخل نسيج قشرة جذير العائل ويرسل هايفات شبيهة بالممصات ذات طراز مميز كأن تكون كروية (Vesicles) او شجرية (Arbuscles) او انبوبية ملتوية الى داخل خلايا القشرة لامتصاص المواد الكاربوهيدراتية من العائل وبالمقابل يزود الفطر النبات ببعض احتياجاته الغذائية كالدهون ومنشطات النمو ، ويعرف هذا النوع من مشاركة الجذر الفطر بداخلي التغذيةُ (Endotrophic mycorrhiza) او(Endomycorrhiza)، وهذا النوع يوجد في العديد من النباتات الاقتصادية كالقمح الذرة البطاطا قصب السكر الشاي القهوة وكذلك نبات الاوركيد حيث يشارك احدى سلالات الفطر Rhizoctonia جذيرات نبات الاوركيد مكونا جذر فطر وفيه يكفل احتياجات كل منهما الاخر . وهنالك نوع ثالث يجمع بين الخارجي والداخلي يسمى (Ectendomycorrhiza) مع عدم اغفال دور المايكورايزا في حماية جذور النباتات من مهاجمة الفطريات الممرضة . مقارنة بين Ectomycorrhiza و 13 Endomycorrhiza فطريات التربة Soil fungi: تتواجد في التربة ويتركز تواجدها في الاعماق 15-10 سم .تعود اغلبها الى الفطريات الناقصة، وهي الاقل تواجدا مقارنة بالبكتريا والاكتينومايسيتات .ان الظروف البيئية ونوع التربة يؤثران على تواجد فطريات التربة وهو مايعرف بالـ Flora في التربة . مثلا الفطر Aspergillus يتواجد بشكل اكثر من Penicillium في المناطق الدافئة بينما يكون العكس في المناطق المعتدلة .وتكثر الفطريات البازيدية في الغابات وتحت الاشجار مقارنة في الترب العارية . وكذلك تختلف الفطريات كما ونوعا في الترب المزروعة وغير المزروعة وبين الترب الطينية والمزيجية والرملية . تقسم فطريات التربة تبعا لتواجدها الى Soil :

1- inhabitant fungi: وهي الفطريات الموجودة بشكل دائمي في التربة وتمتلك توزيعا وانتشارا واسعا .

2- Soil invaders : وهي فطريات يرتبط تواجدها وانتشارها على نوع النباتات المزروعة في تلك التربة ، ولهذا فان اغلب فطريات هذه المجموعة تمتلك قابلية عالية على مهاجمة النباتات . نشوء وتطور الغزل الفطري -: ينشأ الغزل الفطري من جراء انبات بوغ او (اي خلية جسدية لها القدرة الكامنة على الانبات والنمو في الشروط البيئية الملائمة) . فعندما يسقط البوغ مثلا على وسط غذائي ، يمتص مقدارا من الماء ويزداد في الحجم، وتحدث عملية الانبات بعدما يتحفز البروتوبلازم وتنقسم النواة ،ويظهر نتوء بروتوبلازمي صغير من خلال فتحة مجهرية في جدار خلية البوغ يسمى بانبوب الانبات (Germ tube) ، بعدها ينشأ له جدار خلوي وينمو بصورة قمية Apical growth ويستطيل في منطقة تلي القمة النامية ويزداد في السمك، مع بقاء مناطق رقيقة ينشأ عندها بعض الفروع وينتج عن هذا النمو كتلة من الخيوط المتشابكة تؤلف بمجموعها الغزل الفطري .ان مدى عملية التفرع وموقع الفروع بالنسبة للقمة النامية ودرجة الزاوية التي يكونها مع المحور الرئيسي تعتمد على التركيب الوراثي للفطر وعلى عوامله البيئية . مراحل انبات البوغ

تتجه الغزول الفطرية الناشئة بصورة شعاعية اذا كان الوسط الغذائي متصلبا وذات سطح مستوي ، اما اذا كان الوسط سائلا فتتكون كتلة من الغزول الفطرية كروية الشكل . وفي كلتا الحالتين فان الخيوط الفطرية للغزل الفطري لاتكون متماسكة بل متباعدة نسبيا عن بعضها البعض ليتخذ الغزل الفطري مظهرا قطنيا او وبريا .يكون الغزل الفطري عديم اللون اويصطبغ بصبغات غير الصبغات الكلوروفيلية فيظهر رمادي او اسود او بني او برتقالي الخ ...حسب نوع الفطر . ويكون الغزل الفطري اما من الطراز المقسم او غير المقسم . تنشأ الجدران المستعرضة في الهايفات الحديثة في الغزل الفطري المقسم على هيئة نمو يبدأ من السطح الداخلي لجدار الهيفة ويمتد نحو الداخل مكونا حاجزا او جدارا مستعرضا بهيئة حلقة غير مغلقة تماما ، بل تكون محتوية على فتحة مركزية صغيرة يتم خلالها الاتصال السايتوبلازمي وانتقال المواد الغذائية واحيانا انتقال الانوية بين الخلايا المجاورة .تعطي الحواجز والجدران المستعرضة قوة ومتانة وعند تعرض الخيط الفطري للضرر الميكانيكي في حالة الجروح ، فان الجدار المستعرض يقوم بسد الفتحة المركزية للخلية المجاورة بدلا من انتاج جدار مستعرض جديد .وقد تنشأ جدران مستعرضة مغلقة تماما في بعض هايفات الغزل الفطري المولدة لبعض انواع التراكيب التكاثرية كالحوافظ البوغية او المشيجية لتمكن تلك التراكيب من الانفصال بسهولة . يوجد الغزل الفطري المقسم في الفطريات الراقية كالفطريات الكيسية والبازيدية (الصولجانية) والناقصة والعقيمة . بينما يوجد الغزل الفطري غير المقسم في الفطريات الواطئة كالفطريات البيضية واللاقحية.