المحاضرة الخامسة عشرة

نشوء المايكورايزا **Initiation of Mycorrhiza :**

تبدأ المصاحبة التعايشية من بداية انبات السبورات الفطرية بتأثير أفرازات العامل النباتي عادة في مرحلة البادرات وبعض فطريات المايكورايزا تنمو قليلاً في غياب أفرازات العائل التي أطلق عليها بالـ Factors – M وهي عادة مكونين علاوة على تضمن الفرازات على فيتامين B والـ Thiamine اللذان يحفزان إنبات السبورات والنمو ، وبالمقابل فأن الفطر يفرز الأوكسجين الذي يسبب تفرعات الجذور المصابة وسحب السكريات الذائبة من النبات كما أن نقص العناصر في التربة وزيادة الكربوهيدرات في العائل هو عامل يحدد إنتشار المايكورايزا كما للضوء العالي تأثيراً إيجابياً في تطور المايكورايزا .

المايكورايزا الداخلية **Endotrophic Myco. :**

تغزو هذه الفطريات خلايا القشرة الجذرية مع بقاء الغزل الفطري خارجياً بشكل كتل سائبة في التربة وتقسم هذه المايكورايزا إلى مجموعتين أعتماداً على طبيعة الفطر وهي :

1 – التي تتكون بالفطريات المقسمة (تعود إلى البازيدية ونادراً الناقصة) .

2 – التي تتكون بالفطريات غير المقسمة (تعود للفطريات التزاوجية ونادراً المسوطة) .

1 – المقسمة : وفيها يخترق الفطر خلايا الجنين في البادرة الجديدة ثم القشرة مكوناً خيوط كلابية فيها تنتفخ الفطرية داخل خلايا العائل ثم تتحلل الخيوط الفطرية بواسطة خلايا العائل وتستخدم مكوناتها وتفسر هذه الظاهرة على أنها محاولة من النبات لأحباط أي محاولة من الفطر لأن يصبح متطفلاً وعدائياً حيث سجل المركب Orchinol كفايتوالكسين وهو مركب فينولي يقتل الفطر الغازي .

2 – غير المقسمة **Vassular Arbuscular Mycorrhiza (VAM)** : من أكثر الأنواع شيوعاً في مختلف المجاميع النباتية والعديد من المحاصيل الزراعية تكون هذا النوع مثل الذرة الصفراء والمحاصيل البقولية وفول الصويا والقطن والتبغ والبطاطا وقصب السكر والطماطة والبزاليا والتفاح والشليك وغيرها أن أهم ميزة في هذا النوع من المايكورايزا هو تكوين الفطر عضوين مميزين في قشرة الجذر هما :

1) Arbuscules وهي ممصات ثنائية التفرع تشبه الشجيرة .

2) Vesciles الحويصلات التي تتكون خارج وداخل الخلايا وتمتد بعض الخيوط الخارجية إلى مسافات تصل 1 سم حول الجذور وبعضها تنمو قرب سطح الجذور ولا تظهر الجذور أية تغيرات مظهرية الخيوط الخارجية external hypha ثنائية الشكل dimorphic تتركب من خيوط دائمية سميكة الجدران 20 – 30 ميكرون تعيش لفترة قصيرة ورقيقة الجدران 2 – 7 ميكرون تظهر كتفرعات جانبية من الخيوط الدائمية وتحمل الخيوط الفطرية الخارجية أنواع السبورات والأجسام الثمرية وحويصلات في التربة كما تكون أعضاء ألتصاق في مواقع أختراق الجذور في الشعيرات الجذرية ويغزو الفطر القشرة ولكنه لا يتعدى الأدمة الداخلية Endodermis والدائرة المحيطية Meristem ، بعد فترة قصيرة من الإصابة من الإصابة تتكون الممصات Arbuscules تشبه الشجيرة وذات تفرع ثنائي كثير في القشرة تهظم بالتالي بواسطة خلايا العائل حيث تتأكل قممها ثم تتحلل بالكامل وأن أنوية خلايا العائل المسؤولة عن

تحلل الممصات تتضخم بالحجم إلى الضعف وعند تحلل الممصات تعود النواة إلى حجمها الطبيعي .

والحويصلات تراكيب كروية أو بيضوية ذات جدران سميكة تتكون على أطراف الخيوط الفطرية في المسافات البيئية للخلايا وأحياناً في خلايا القشرة وهي تحتوي على حبيبات دهنية تعمل كأعضاء خزن ، وتتكون الحويصلات في جذور المايكورايزا القديمة بأعداد كبيرة حيث تزيل خلايا القشرة بالكامل وفي بعض الحالات قد تتشوه الجذور .

طرق أختراق **VAM** لجذور العائل النباتي :

أ – الأختراق الميكانيكي : وهي أختراق الخيوط الفطرية مباشرة لجدار الشعيرات الجذرية والأختراق يرافقه فعل أنزيمي وتقلل الخيوط المخترقة قطراها الطبيعي بشكل كبير في منطقة الأختراق ثم يعود بعد ذلك الخيوط إلى قطرها الطبيعي بعد الأختراق لتكون عقدة في منطقة الأختراق .

ب – الأختراق الميكانيكي غير المباشر : تلتصق الخيوط الفطرية بالجذر وبعدها جدران الشعيرات الجذرية لتمر خلال الفراغات بين الخلايا في الطبقة الخارجية ثم تدخل خلايا القشرة لتكون التراكيب الحويصلية والشجيرية داخل الخلايا .

جـ - خلال الفتحات الطبيعية : تدخل الخيوط عن طريق الفتحات الطبيعية الموجودة على سطح الخارجي للجذر وتنتشر إلى داخل الخلايا من نقاط الدخول .

وهذا لايعني أن هناك طريقة محددة للأختراق أنما يمكن أن تشترك أكثر من طريقة في عملية الأختراق وقد يكون لصفات نسيج جذر العائل دوراً مهماً في تحديد طريقة الأختراق .

تأثير فطريات المايكورايزا الداخلية :

- **1**زيادة نمو النبات : من خلال زيادة جاهزية العناصر الغذائية وزيادة مساحة سطح الأمتصاص .

– **2** تحمل النبات لظروف الشد البيئي (الجفاف والملوحة) .

– **3** زيادة جاهزية عنصري الفسفور والنايتروجين للنبات وخصوصاً الترب الفقيرة .

التداخل بين المايكورايزا **VAM** والفطريات الممرضة للنبات .

أن وجود فطريات المايكورايزا مع الفطريات الممرضة للنبات تؤدي إلى خفض الإصابة بهذه الفطريات إذ وجد Davis (1980) أن وجود فطريات المايكورايزا *Clomus fasciculatus* وعن طريق زيادة جاهزية العناصر إلى جذور الحمضيات الموجودة معها أدى إلى تقليل أثار الفطر الممرض *Thielaviopsis basicola* المسبب لمرض تعفن الجذور ، كما لوحظ أن فطريات المايكورايزا المضافة كلقاح إلى شتلات الحمضيات حفظت معدل الإصابة بالفطر *Phytophthora parasitica* إلى أقل مستوى ، وأن أضافة الفسفور لم يخفف من كثافة الفطر المرضي Fusarium oxysporum الموجود في تربة جذور نباتات الطماطة ولكن وجود فطر المايكورايزا مع الفسفور المضاف قلل بشكل كبير من وجود هذا الفطر ومن ثم أنخفاض نسبة إصابته للجذور كما حفز النبات على مقاومة الإصابة بالمرض .

التداخل بين المايكورايزا **VAM** والبكتريا الممرضة للنبات :

تتباين نتائج الدراسات في هذا المجال أذ تراوحت بين التأثير الموجب أو السالب فقد وجد أنه لا توجد علاقة بين معدل أصابة جذور شتلات الخوخ ببكتريا *Pseudomonas syringae* وأصابتها بفطريات الميكورايزا ولم يسجل أي تأثير يذكر في قابليتها على خفض الإصابة في

حين وجد في دراسة أخرى أن أصابة جذور نباتات الطماطة بالمايكورايزا أدت إلى أنخفاض معدل الذبول البكتيري المستبب عن . *Pseudomonas solanacearum*
التداخل بين المايكورايزا **VAM** وديدان العقد الجذرية .

إن إضافة المايكورايزا إلى شتلات الليمون أوقف التدهور في النمو المتسبب عن ديدان الحمضيات *Tylenchulus semipenetrans* ووجد البهادلي وأخرون (1989) في العراق أن إضافة الميكورايزا *Glamus mossae* لترب الحمضيات أدت إلى تحسين النمو الخضري لجميع أصول الحمضيات الداخلة في التجربة وهي النومي حامض والنارنج والتروي سترنج كما أن حد من نشاط وتكاثر الديدان ، أما أسطيفان وحسن فقد وجدوا عام (1999) أن إضافة المايكورايزا الداخلية لترب الطماطة والباذنجان أدت إلى تحسن النمو الخضري للنبات والحد من نشاط وإصابة نيماتودا تعقد الجذور ، وفطري الـ *Fusarium* والـ *Rhizoctonia* لجذور الطماطة والباذنجان تحت ظروف البيت الزجاجي ، وفي دراسة أخرى وجد أن إضافة خليط من فطريات المايكورايزا أحدث أختزالاً معنوياً لنسب الإصابة بمرض تعقد الجذور وثبط نشاط الديدان Meloidogyne sp. على جذور الباذنجان بنسبة تتراوح بين 83.5 – 60.7% حيث تشغل المايكورايزا حيزاً في أنسجة جذور النبات وتنافس مباشرة في أي مكان مع ديدان العقد الجذرية .

المايكورايزا الخارجية الداخلية **Ectendotrophic Myco. .**

وهي التي تحمل صفات مشتركة لكل من المايكورايزا الخارجية والداخلية حيث تكون الخيوط الفطرية Hyphale mantle وشبكة هارتج Hartig net كما في الخارجية ويكون ممصات Haustoria وخيوط ملتوية Hyphal colise في خلايا البشرة والقشرة كما في المايكورايزا الداخلية وتنقل الخيوط الخارجية المركبات العضوية الذائبة من الدبال إلى خلايا الجذور .