

## فطريات المايكورايزا الشجيرية *Arbuscular Mycorrhiza*

الاستاذ الدكتور هادي مهدي عبود / مركز التقانات الاحيائية

المايكورايزا تعبير يستخدم لوصف علاقة خاصة ومتطورة بين مجموعة من الفطريات والنباتات، وعلى الرغم من تبلور الوضع التصنيفي لهذه الفطريات بشكل سريع بعد اعتماد مبادئ علم البايولوجي الجزيئي بالاضافة إلى المعايير المظهرية في التصنيف الا انه على العموم ممكن وضع هذه الفطريات ضمن مجموعتين رئيسيتين هما : فطريات المايكورايزا الخارجية وفطريات المايكورايزا الداخلية.

تضم فطريات المجموعة الاولى افرادا لها القدرة على انشاء علاقة تعايشية مع النباتات الخشبية من شجيرات وأشجار الغابات كالصنوبر والبلوط واليوكالبتوس والصفصاف وأهم ما يميزها هو نموها ما بين خلايا القشرة مكونة ما يعرف بشبكة هارتك (Hartig net) فضلا عن تكوينها غلاف خارجي من الخيوط الفطرية (sheath) يغطي الجذور المغذية للنبات، كما تمتد من الغلاف حزم من الخيوط الفطرية تمتد في التربة مكونة ما يعرف بأشكال الجذور Rhizomorphs لها القدرة على الامتداد بعيدا عن الجذور بما يزيد من فعاليتها في تجهيز المغذيات للنبات العائل. لأفراد هذه المجموعة قابلية على النمو على أوساط زرعيه بشكل مزارع نقية.

أما فطريات المجموعة الثانية (المايكورايزا الداخلية) فإن أفراد هذه المجموعة ممكن ان تكون علاقة مع معظم أفراد المملكة النباتية (حوالي 80% من الأنواع النباتية )، تمتاز هذه الفطريات بعدم قدرتها على النمو على أوساط زرعيه بشكل مزارع نقية، لكن ممكن تنميتها وإكثارها على جذور عوائلها النباتية. تمتاز فطريات هذه المجموعة بقدرتها على النمو بين خلايا القشرة وداخل خلايا القشرة مكونة تراكيب متميزة داخل الخلايا متفرعة بشكل شجيري تعرف (arbuscules) وبذلك تدعى أفراد هذه المجموعة بفطريات المايكورايزا الشجيرية (AMF) *arbuscular mycorrhizal fungi* ، وتمثل هذه التراكيب مواقع التبادل الغذائي بين الفطر وشريكه النباتي، كما ان لبعض أفراد هذه المجموعة القدرة على تكوين الحويصلات vesicles والتي وظيفيا تعد كمخزن للمواد الغذائية داخل الجذور وكذلك كأعضاء تكاثرية، لذلك أطلق على أفراد هذه المجموعة سابقا تسمية فطريات المايكورايزا الحويصلية الشجيرية Vesicular – Arbuscular Mycorrhiza (VAM) ، إلا ان هذه التسمية لم تعتمد حاليا كون تكوين الحويصلات ليس صفة عامة لجميع أفراد هذه المجموعة.

توصف العلاقة بين فطريات AMF والنباتات بالعلاقة التكافلية *Mutualistic Symbiosis*، وذلك لأنها تعود بالمنفعة على كلا الشريكين (الفطر والنبات) ، فالنبات يجهز الفطر بالمركبات الكربوهيدراتية التي يتم تصنيعها بعملية التركيب الضوئي ومقابل ذلك يجهز الفطر النبات بالعناصر

الغذائية كالفسفور والنحاس والزنك والماء فضلا عن زيادة تحمله لظروف الإجهاد البيئي كالملوحة والجفاف واستحثاث الدفاعات الكيميائية والتركيبية لمقاومة العديد من مسببات المرضية.

تمتد الخيوط الفطرية من الجذور لتشغل معظم حيز المجموع الجذري، بل ممكن ان تمتد لمسافة عدة أمتار بهدف تجهيز النبات بالماء والعناصر الغذائية فتعمل على زيادة تماسك دقائق التربة وبذلك تساهم في الحد من مشكلة التصحر. للحصول على الفائدة من هذه العلاقة يتطلب وجود مستوى غير كافي من الفسفور الجاهز للامتصاص في التربة، على ان لا يصل الى مستوى واطئ جداً فالفطر في هذه الحالة ممكن ان يؤدي النبات أكثر من إفادته بسبب منافسته على الفسفور الذي هو أصلاً محدود، في حين وجود الفسفور بمستوى عالي جدا يجعل النبات يستغني عن مساعدة الفطر وبذلك فإن هذه العلاقة سوف لا تنشأ وإذا نشأت سوف لن تكون فعالة.

يعود سبب استخدام هذه الفطريات كلقاحات احيائية (مخصبات احيائية) إلى ان مستوى العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات في العديد من الترب يكون محدوداً بسبب استنزاف هذه الترب أو ان العناصر الغذائية متوفرة لكن بالصورة غير الجاهزة للامتصاص من قبل النبات فتعمل هذه الفطريات على تجهيز النبات بهذه العناصر ومن مسافات بعيدة عن المجموع الجذري في الحالة الأولى. أو زيادة جاهزية هذه العناصر عبر آليات عدة يتم بواسطتها امتصاصها وتجهيزها للنبات، إذ يقدر ما توفره هذه الفطريات 50% من حاجة النبات للتسميد الفوسفاتي 35% من التسميد النتروجيني فضلا عن توفيرها لـ 20% من الاحتياج المائي للنبات، النسبة التي تعد جداً مهمة لبقاء النباتات ونموها تحت ظروف الجفاف.

ان كمية الفسفور التي يتطلب إضافتها للنبات بشكل سماد معدني سوف تقل وبذلك تقل كلف التسميد والاهم من ذلك فأن فوائد بيئية وصحية سوف تتحقق.

ولابد من الانتباه إلى ان تحقيق الفائدة من استخدام هذه الفطريات كمخصبات حيوية يعتمد على عدة عوامل منها النباتات نفسها هل هي من النوع الذي ينشأ علاقة فعالة مع هذه المجموعة من الفطريات، فمن المعروف ان عدد قليل من العوائل النباتية لا تميل لإنشاء هكذا علاقة مثل نباتات العائلة الصليبية Brassicaceae كاللهاثة والقرنابيط، كما ان هذه العلاقة ممكن ان تكون مفيدة عند نمو النبات تحت ظروف الإجهاد البيئي والتغذوي كالجفاف ونقص عنصر الفسفور وأخيراً نوع ومستوى لقاح هذه الفطريات الموجود أصلاً في التربة، فإذا كان هنالك مستوى عالي من لقاح هذه الفطريات في التربة، فإنه لا حاجة لإضافة لقاح هذه الفطريات، وعلى العكس عندما يكون هنالك مستوى واطئ من لقاح هذه الفطريات في التربة نتيجة لاستخدام المبيدات الكيميائية أو زراعة محاصيل زراعية لا تميل لإنشاء علاقة مع هذه الفطريات كمحصول القرنابيط والبروكلي ففي هذه الحالة هنالك حاجة ماسة لاستخدام اللقاحات المايكورايزية.

ومن الجدير ذكره ان دائرة البحوث الزراعية تتبنى حالياً مشروعاً للإنتاج الريادي لهذه الفطريات بعد ان أثبتت التجارب الحقلية فعالية العزلات المحلية في زيادة نمو العديد من المحاصيل الحقلية واختزال معنوي لمستويات السماد الكيميائي المستخدم.



سبورات المايكورايزا



فريق بحثي من دائرة البحوث الزراعية / وزارة العلوم والتكنولوجيا أثناء التطبيق الحقلية للقات المحلية لفطريات المايكورايزا الشجيرية