



## Department of Medicinal Plants and Natural Products Technologies

قسم التقنيات النباتات الطبية والنواتج الطبيعية

المرحلة الأولى

الفصل الدراسي الثاني

((احياء مجهرية))

كلية التقنيات الزراعية

College of Agricultural

رقم المحاضرة: 1

اسم المحاضرة

دور الميكروبات المفيدة في تعزيز نمو النباتات الطبية

أستاذ المادة

م.م رعد طلال تومان



## المقدمة

النباتات الطبية تُعتبر من المصادر الأساسية للعلاجات الطبيعية، حيث تحتوي على مركبات بيولوجية نشطة مثل الألكالويدات، الفلافونويدات، والتربينات، والتي تُستخدم في العديد من الأدوية. في هذا السياق، تلعب الميكروبات المفيدة (البكتيريا والفطريات) دوراً محورياً في تعزيز النمو الزراعي للنباتات الطبية وتحسين إنتاجيتها وجودتها. تعتمد هذه الميكروبات على عدة آليات بيولوجية تعمل على تحسين خصوبة التربة، تعزيز امتصاص العناصر الغذائية، وتحفيز المناعة الطبيعية للنباتات.

### 1. تعريف الميكروبات المفيدة:

الميكروبات المفيدة هي الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش في علاقة تكافلية أو سمة تفاعلية مع النباتات، سواء كانت في التربة أو على سطح الجذور أو في الأنسجة الداخلية للنباتات. تشمل هذه الميكروبات:

البكتيريا النافعة: مثل *Rhizobium* و *Azotobacter*.

الفطريات النافعة: مثل الفطريات الميكوريزية (*Glomus spp.*).

### 2. دور البكتيريا النافعة:

#### 1.2 تثبيت النيتروجين:

النباتات الطبية، مثل العديد من المحاصيل الأخرى، تحتاج إلى النيتروجين كمغذي أساسي. تعد البكتيريا المثبتة للنيتروجين، مثل *Rhizobium* و *Azotobacter*، ذات دور حاسم في توفير النيتروجين للنباتات.

*Rhizobium* يتفاعل مع جذور النباتات في تكوين العقد الجذرية حيث يقوم بتثبيت النيتروجين الجوي وتحويله إلى مركبات أمينية، وهي أشكال قابلة للامتصاص من قبل النبات.

هذه العملية تقلل من الاعتماد على الأسمدة النيتروجينية الكيميائية، مما يساهم في الزراعة المستدامة.

#### 2.2 تحليل المواد العضوية:

بكتيريا مثل *Bacillus* و *Pseudomonas* تساهم في تحليل المواد العضوية في التربة، مما يحسن هيكل التربة ويزيد من توفر المغذيات للنباتات.

هذه البكتيريا تعمل على تفكيك المركبات المعقدة مثل السيليلوز واللجنين إلى مواد أبسط يمكن للنبات امتصاصها.

### 3.2 مكافحة الأمراض:

بعض البكتيريا مثل *Bacillus subtilis* و *Pseudomonas fluorescens* تعمل كعوامل مضادة للفطريات والبكتيريا المسببة للأمراض. هذه البكتيريا تنتج مركبات مضادة مثل المضادات الحيوية والمركبات السامة للميكروبات المسببة للأمراض، مما يساعد في تحسين صحة النباتات وحمايتها من الأمراض.

### 3. دور الفطريات النافعة:

#### 1.3 الفطريات الميكوريزية:

الفطريات الميكوريزية، مثل *Glomus spp*، تشكل علاقة تكافلية مع جذور النباتات. تمثل هذه الفطريات شبكة خيطية تمتد في التربة، حيث تعمل على زيادة مساحة سطح الجذور، وبالتالي زيادة امتصاص الماء والعناصر الغذائية، مثل الفوسفور، الزنك، والحديد.

الفطريات الميكوريزية تزيد من قدرة النبات على التكيف مع ظروف التربة غير المناسبة، مثل التربة الفقيرة أو الجافة.

#### 2.3 تعزيز النمو وإنتاجية النباتات:

الفطريات الميكوريزية تعزز النمو من خلال زيادة الكفاءة في امتصاص العناصر الغذائية، بالإضافة إلى تحفيز النمو الجذري. هذا يؤدي إلى زيادة حجم الجذور وبالتالي زيادة قدرة النبات على امتصاص المغذيات والماء.

الدراسات أظهرت أن الفطريات الميكوريزية تساعد في زيادة إنتاجية المحاصيل الطبية مثل النعناع، البابونج، و الزعتر.

#### 3.3 تقليل التأثيرات السلبية للأمراض:

بعض الفطريات الميكوريزية تمتلك قدرة على تقليل تأثيرات الأمراض الفطرية والنباتية من خلال المنافسة مع الميكروبات الممرضة على المساحة والغذاء.



#### 4. تفاعل الميكروبات مع النباتات:

الميكروبات المفيدة تساهم في تحسين صحة النباتات من خلال تفاعلها مع المركبات النباتية الثانوية. على سبيل المثال، بعض البكتيريا والفطريات تنتج هرمونات نمو نباتية مثل الأوكسينات و السيتوكينينات التي تعزز نمو الجذور وتزيد من قدرة النبات على تحمل الإجهاد البيئي.

تحفيز المناعة النباتية: بعض الميكروبات تعمل على تحفيز الدفاعات المناعية للنباتات من خلال زيادة مستوى الإنزيمات الدفاعية مثل البيروكسيدياز و البوليفينول أكسيداز، مما يزيد من قدرة النبات على مقاومة الأمراض. زيادة التركيزات الفعالة: بعض الميكروبات تساهم في زيادة تراكم المركبات البيولوجية النشطة مثل الألكالويدات، التربينات، و الفلافونويدات، التي تعتبر أساسية في النباتات الطبية.

#### 5. تأثير الميكروبات على جودة وإنتاجية النباتات الطبية:

##### 1.5 زيادة الإنتاجية:

التفاعل الإيجابي بين الميكروبات والنباتات يعزز من إنتاجية النباتات الطبية عن طريق تحسين توفير العناصر المغذية وزيادة الكفاءة في امتصاصها. الدراسات أظهرت أن النباتات المعاملة بالبكتيريا والفطريات المفيدة أظهرت زيادة في الوزن الجاف وحجم المحصول مقارنة بالنباتات غير المعاملة.

##### 2.5 تحسين التركيب الكيميائي:

هناك تأثير إيجابي للميكروبات المفيدة على التركيب الكيميائي للنباتات الطبية، حيث يزيد من تراكم المركبات الفعالة في النبات مثل الزيوت الطيارة، الألكالويدات، والفلافونويدات.

الفطريات الميكوريزية تساعد على زيادة تراكم الفوسفور في النبات، وهو عنصر ضروري لإنتاج الفلافونويدات والأحماض العضوية.

#### 6. التطبيقات العملية:

الزراعة المستدامة: استخدام البكتيريا والفطريات النافعة في الزراعة العضوية يعزز الإنتاج دون الاعتماد على الأسمدة الكيميائية.



Al-Mustaqbal University  
جامعة المستقبل  
College of Agricultural Technology  
كلية التقنيات الزراعية



الأسمدة الحيوية: يمكن استخدام بكتيريا مثل *Azotobacter* و *Rhizobium*، وفطريات ميكوريزية في إنتاج الأسمدة الحيوية التي تحسن من خصوبة التربة وتدعم نمو النباتات الطبيعية.  
المبيدات الحيوية: باستخدام الفطريات والبكتيريا المفيدة، يمكن تطوير مبيدات حيوية تحارب الأمراض النباتية بدلاً من المبيدات الكيميائية.

## 7. التحديات والفرص المستقبلية:

### 1.7 التحديات:

التنوع البيولوجي: التفاعل بين الأنواع المختلفة من الميكروبات والنباتات قد يختلف وفقاً للبيئة وظروف النمو، مما يستدعي دراسة دقيقة لتحديد الأنواع الأكثر فعالية.  
استدامة استخدام الميكروبات: من الضروري تحديد التقنيات الأمثل لضمان استدامة تأثيرات الميكروبات المفيدة في المحاصيل على المدى الطويل.

### 2.7 الفرص المستقبلية:

التقنيات الحديثة: التقدم في علم الجينوم والمناعة قد يساهم في تحسين التفاعلات بين الميكروبات والنباتات من خلال الهندسة الوراثية وتطوير سلالات ميكروبية محسنة.  
الزراعة الدقيقة: استخدام التقنيات الحديثة مثل الزراعة الموجهة بواسطة الأقمار الصناعية قد يساهم في إدارة أفضل لاستخدام الميكروبات المفيدة.

## الخاتمة

الميكروبات المفيدة تلعب دوراً أساسياً في تحسين نمو النباتات الطبيعية وزيادة إنتاجيتها وجودتها. من خلال استخدام البكتيريا والفطريات النافعة، يمكن تحسين صحة التربة، وزيادة قدرة النباتات على امتصاص العناصر الغذائية، ومكافحة الأمراض. إن تكامل هذه الميكروبات في نظم الزراعة المستدامة يفتح آفاقاً واسعة نحو تحقيق زراعة عضوية ومستدامة للنباتات الطبيعية.