

التفاعل بين الأحياء الدقيقة



الأسمدة الحيوية أنواعها وأهميتها

أولاً: الأسمدة الحيوية - الريزوبكتيريا *Rhizobacteria* المنتجة للمواد المنظمة والمشجعة للنمو النبات.

1- الريزوبكتيريا المشجعة لصحة النبات.

2- الريزوبكتيريا المشجعة للمحصول.

3- الريزوبكتيريا المشجعة للنمو والحامية للنبات حيويًا.

4- البكتيريا الداعمه لنمو النبات وصحة التربة.

الريزوبكتيريا *Rhizobacteria* المنتجة للمواد المنظمة والمشجعة للنمو النبات

استخدم تعبير الريزوبكتيريا المشجعة لنمو النبات أول مره في أواخر السبعينيات بواسطة العالم Kloepper وزملائه من خلال دراساتهم التي أظهرت التأثير المشجع لسلالات من بكتيريا *Pseudomonas* على نمو محاصيل نباتات البطاطس من خلال قدرتها على مقاومة ممرضات التربة (1890 - 1981). كذلك تم عزل أكثر من 4000 سلالة بكتيرية من ريزوسفير النباتات النامية بالمناطق شديدة البرودة في كندا (1983 - 1984) حيث تم تقييم كفاءتها في تثبيت الأزوت وثبت أن بعضها قادر على اختزال الأسيتيلين والتوطن بفعالية في جذور نبات الكانولا النامية في ظروف حرارة منخفضه أيضاً

أظهر تعريف السلالات أنها من الأنواع البكتيرية :

Pseudomonas putida, Pseudomonas fluorescens, Serratia liquefaciens,

Arthrobacter citreus

الآليات المختلفة التي تشجع الريزوبكتيريا *Rhizobacteria* من خلالها نمو النبات:

1- آليات مباشرة:

- (أ) تثبيت النيتروجين الجوي.
- (ب) تيسير الفوسفات.
- (ج) تيسير البوتاسيوم.
- (د) إنتاج مخليبات الحديد (السيدوفوروس).
- (هـ) إنتاج الهرمونات النباتية مثل الأكسينات، الجبريلينات، السيتوتوكسينات.

2- آليات غير مباشرة:

- (أ) إنتاج المضادات الحيوية.
- (ب) إنتاج نواتج الأيض المضادة للفطريات.
- (ج) إنتاج الإنزيمات المحللة للجدر الخلوية للفطريات.
- (د) التنافس على مواضع التوطن بالجذور.
- (هـ) تحفيز المقاومة الجهازية للنبات.

التأثير الإيجابي بالآليات المباشرة للريزوبكتيريا المنتجة لمواد النمو على النباتات الملقحة قد يتأثر

بالعوامل الآتية:

- 1- مدى توفر المياه.
- 2- وجود بعض العناصر السامة.
- 3- وجود بعض الميكروبات الضارة أو الممرضة.

4- درجة التخصص بين الميكروب المنتج والنبات المتعرض للتأثير حيث وجد أن البكتيريا المنتجة لمواد النمو والمعزولة من صنف نباتي معين يكون تأثيرها الإيجابي على هذا الصنف عند تلقيحه بها أفضل من تأثيرها على صنف آخر.

5- اللقاحات الفردية واللقاحات المزدوجة حيث وجد أن استخدام لقاح مزدوج من الرايزوبيا وبكتيريا *Bacillus subtilis* يكون ذو تأثير أفضل على تكوين العقد وتنشيط النيتروجين ونمو النبات أيضاً مما لو استخدم اللقاح الفردي بالريزوبيا فقط.

الآليات الغير مباشرة

1. دور الريزوبكتيريا كحاميات حيوية Bioprotectants تستخدم كثير من الريزوبكتيريا مثل بعض الأنواع التابعة لأجناس

Streptomyces, Bacillus, Burkholderia, Pseudomonas

كوسيلة للمقاومة الحيوية في منطقة الريزوسفير للنباتات المختلفة وتقوم هذه الميكروبات بتنشيط

مسببات الأمراض النباتية بطرق عديدة:

- إنتاج مضادات حيوية
 - تنشيط الجهاز المناعي للنبات
 - إنتاج مخلبيات الحديد (Siderophores) التي تخلص التربة وتحمي النبات من المعادن الثقيلة
- مسببة عدم توفرها للكائنات الممرضة مما يقلل من قدرة الأخيرة على مهاجمة النبات.
- أهمها بكتيريا *Pseudomonas* - مثل *P. Putida* التي تثبط فطر *Fusarium* الذي يهاجم الجذور النباتية لآبد أن تمتاز هذه البكتيريا المقاومة بقدرة تنافسية عالية للحصول على الغذاء مقارنة بالميكروبات الممرضة.
- تتميز بقدرتها على إفراز مضادات حيوية أو مواد مثبطة لنمو الكائنات الحية الأخرى مثل الكائنات الدقيقة المخفضة لحموضة التربة وبالتالي عدم انتشار بعض أنواع البكتيريا الممرضة .

كما قد تلقح التربة بفطر يطلق عليه صائد الديدان Nematoda-trapping Fungi مثل فطر *Arthrobotrys conoides* فيهاجم الديدان ويحللها ويقلل من خطر وجودها في التربة على جذور بعض النباتات.

تأثير استجابة النبات للبكتيريا المشجعه للنمو بعدة عوامل:

أولاً: عوامل مرتبطة بالبكتيريا

(a) قدرة الريزوبكتيريا على الاحتفاظ ببقائها في منطقة الجذور

1- تكوين تركيبات تحمي الخلية تحت الظروف غير الملائمة

مثال 1: بكتيريا الموجبة الجرام مثل *Bacillus* تكون جراثيم ساكنة

مثال 2: بكتيريا السالبة لجرام مثل *Azotobacter* تكون حويصلة تحيط بها عند الظروف غير الملائمة.

2. إنتاج مخليبات الحديد Siderophores له أهمية في السيادة والتنافس.

3. إنتاج المضاد الحيوي Bacteriocin يمكن انتاجه بواسطة بكتيريا *Azospirillum* و *Rhizobium*

4. الإدمصاص على حبيبات التربة: حيث أظهرت الدراسات أن السلالة *A. brasilense*

لها القدرة على الارتباط بقوة بحبيبات التربة مما يحميها من الغسيل.

(b) قدرة البكتيريا على التوطن بالجذور

1- الحركة والانتحاء الكيميائي

تتحرك كل من بكتيريا *Azospirillum spp.* و *Pseudomonas spp.* بواسطة أسواط طرفية في حين

تتحرك *Azotobacter spp.* بأسواط محيطيه وهي المسؤولة عن الحركة وهي متطلب اساسي للانتحاء

الكيميائي والهوائي.

مثال: وجد أن بكتيريا *Azospirillum* تميل إلى المناطق المنخفضة لنسبة الأكسجين الذائب أما الانتحاء الكيميائي فيتضح بانجذاب البكتيريا إلى الأحماض الأمينية مثل Aspartic أو السكريات مثل الجالاكتوز والأحماض العضوية مثل الأوكسانات.

2. الالتصاق بجذور العائل

لوحظ أن الشعيرات الجذرية لنبات الدخن تدمص خلايا *Azospirillum* بدرجة أكثر كفاءة عن غيرها.

3. التوطن بأنسجة الجذر

من المعروف ان التوطن يفيد كلا من العائل النباتي والبكتيريا وتحت ظروف التعايش تقل فرص التنافس على المغذيات نظراً لقدرة أنواع عديدة من البكتيريا على اختراق الجذر مما يؤدي الى سيادة مجاميع البكتيرية ذات الطبيعة الخاصة مع تسهيل انتقال نواتج النشاط الأيضي بين طرفي العلاقة.

ثانياً: عوامل بيئية