

بيئة الأحياء الدقيقة والتلوث



الباب الثالث :

الفصل الثالث

تأثير النبات على الأحياء الدقيقة

تأثير النبات على الأحياء الدقيقة

يؤثر النبات النامي على الميكروبات من عدة وجوه قد تكون إستجابة الميكروبات وتأثيرها على خصوبة التربة أسرع في منطقة الريزوسفير عنه في خارجها.

لاشك أن أكثر مايساهم به النبات لميكروبات الريزوسفير هو: إمدادها بالإفرازات و الأنسجة المتحللة التي تستخدم كمصدر للطاقة و الكربون و النتروجين والعوامل المشجعة لنمو هذه الميكروبات. لقد أثبتت الدراسات الحديثة مدى السرعة التي يتم بواسطتها نقل الكربون الممثل من الجو بواسطة البادرات إلى منطقة الجذور حيث يصبح جاهزاً لإستخدام الميكروبات، وفي نفس الوقت تستهلك النباتات المواد المعدنية وتمثلها في خلاياها مؤدية الى انخفاض تركيز مثل هذه المواد اللازمة لنمو الميكروبات. و تتأثر أيضا الميكروبات بعملية تنفس الجذور، حيث يؤد CO_2 الناتج الى تغير رقم الأس الهيدروجيني في منطقة الريزوسفير أقل منه في التربة المحيطة عند تمثيل الجذور للأمونيا بينما ترتفع بدرجة واضحة في حالة أستخدام النترات .

يؤدي تغلغل الجذور الى: تحسين تركيب التربة الذي يؤدي بدوره الى تشجيع عمليات الأكسدة الميكروبية. يُستهلك الأكسجين و ينتج ثاني أكسيد الكربون أثناء عملية التنفس التي تتم بواسطة الجذور كما يقوم الجزء الأكبر من مجتمع الميكروبات أثناء استهلاكه للمواد العضوية باستهلاك O_2 و انتاج CO_2 لهذا فإن تنفس كل من الكائنات الحية الدقيقة و الكائنات الحية الراقية يؤدي الى استنفاد O_2 وتراكم CO_2 في منطقة الريزوسفير بمعدلات كبيرة عنه في المناطق البعيدة عن تأثير الجذور.

تأثير النبات على الأحياء

تنتج ميكروبات الريزوسفير CO_2 بكميات كبيرة مما يؤثر على تغذية النبات. حيث يساعد تكوين حمض الكربونيك على ذوبان بعض المواد المعدنية غير الذائبة والتي ليست في متناول النبات مثل مركبات الفسفور، البوتاسيم، المغنيسيوم و الكالسيوم.

- ظاهرة الإذابة:

يمكن مشاهدة هذه الظاهرة بتنمية إحدى البذور المعقمة في أرض معقمة تحتوي على كتل رخام مصقول حيث يلاحظ أن البادرات التي تنمو تحت مثل هذه الظروف تعمل على التآكل الطفيف لحواف الرخام ويزداد فعل التآكل عند تكرار نفس التجربة ولكن مع إضافة لقاح بكتيريا معينة والذي يعزى في جوهره الى زيادة تراكم حمض الكبريتيك نتيجة لتنفس الميكروبات وتساعد CO_2 بكميات وفيرة.

- بكتيريا النشدة:

تعتبر بكتيريا النشدة من أهم مجاميع البكتيريا الفسيولوجية التي تستجيب بدرجة واضحة لوجود جذور النبات الحية. بدرجة مماثلة نجد ان الكثير من الميكروبات النامية في منطقة الريزوبلين تتميز بمقدرتها الكبيرة على مهاجمة البروتينات في منابتها العملية. كما وجود ان نشاط أنزيم البروتينيز للجذور الأهلة بالميكروبات قد تكون مرتفعة للغاية.

- يعزى نشاط مثل هذه الكائنات غير ذاتية التغذية إلى تواجد: مواد عضوية نتروجينية في منطقة الريزوسفير. يجب ان يوضع في الاعتبار أن ميكروبات النشدة و المحللة للبروتينات: غير متخصصة في نشاطها، حيث لا تقتصر على مواد غذائية معينة و إن استجابتها قد تعزى الى تأثير عوامل بيئية أخرى. الكثير من الدراسات تعرضت لانتشار السلالات البكتيرية المحتوية على إنزيم النتروجينيز والتابعة لأجناس :

Azotobacter -Spirillum في جذور محاصيل الحبوب و أعلاف المراعي وغيرها من البقوليات. تنشط عملية انطلاق الأزوت عند توفر النترات في منطقة الجذور حيث يزداد تصاعد كل من N_2 , N_2O بتقدم عمر النبات وقد يعزى ذلك الى :

استخدام الميكروبات المسؤولة عن هذه العملية لإفرازات الجذور كمصادر للطاقة أو انخفاض تركيزات الأكسجين نتيجة لنشاط عملية التنفس . نجد أن البكتيريا المحللة للسليولوز : تنتشر بدرجة واضحة في منطقة الريزوسفير تقل كلما ابتعدنا عن منطقة الجذور. أكثر الميكروبات المحللة للسليولوز انتشاراً هي: السيتو فاج و البكتيريا العصوية القصيرة. تعزى الزيادة في أعداد هذه المجموعة من الميكروبات الى توافر كميات كبيرة من انسجة الجذور السليولوزية المتحللة . تستخدم نواتج التمثيل الغذائي لميكروبات تحلل السليولوز من مواد عضوية مختلفة بواسطة ميكروبات الريزوسفير الأخرى.

- تأثير الكائنات على نمو النبات

- قد يكون لمجتمع ميكروبات الريزوسفير تأثير مثبت أو منشط على نمو النبات .
- نظراً لأن الميكروبات ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالمجموع الجذري حيث تغطي جزء من مسطحه الخارجي فإن إفرازها لأية مواد منشطة أو مثبطة يظهر تأثير سريعاً وواضحاً. قد تؤثر التغيرات التي تطرأ على الميكروبات سواء من الناحية الكمية أو النوعية على النباتات وذلك من خلال التفاعلات المختلفة التي تقوم بها في منطقة الجذور. يساعد إنتاج CO_2 تكون الأحماض المعدنية و العضوية المختلفة على إذابة المواد الغذائية اللازمة للنبات. تستنفذ الميكروبات الهوائية الأكسجين وتطلق ثاني أكسيد الكربون مما يحيد من استتالة الجذور ويقلل من معدل امتصاصها للماء وللمواد الغذائية مع هذا فقد تشجع ميكروبات الريزوسفير نمو النباتات عن طريق إنتاجها للمواد المنشطة للنمو والتي تساهم في المحافظة على بناء ثابت للتربة وإفرازها لبعض العناصر الغذائية في صورة معدنية أثناء تحليلها ومعدنتها للمواد العضوية المعقدة وأخيراً بدخولها مع الجذور علاقة

تكافلية . تؤثر الميكروبات على تيسير مركبات الفسفور و سهولة امتصاصها بواسطة جذور النبات، تتمكن

نسبة كبيرة من بكتيريا هذه المنطقة من تكسير مركبات الفسفور العضوية.

- قد تؤثر بعض نواتج التمثيل الغذائي لميكروبات الريزوسفير تأثيراً ضاراً على النباتات .