البـــاب الـــثالث

الفصــل الثاني

الـــــتفـاعل بـيـن الأحـيـاء الـدقـيـقـة

و

الـــــنبـات

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 خارجهايطلق على الوسط البيئي الذي يقع تحت تأثير جذور النباتات بمنطقة الريزوسفير. ولاشك أن أكثر مايساهم به النبات لميكروبات الريزوسفير هو إمدادها بالإفرازات و الأنسجة المتحللة التي تستخدم كمصدر للطاقة و الكربون و النتروجين والعوامل المشجعة لنمو هذة الميكروبات . لقد أثبتت الدراسات الحديثة مدى السرعة التي يتم بواسطتها نقل الكربون الممثل من الجو بواسطة البادرات إلى منطقة الجذور ، حيث يصبح جاهزا لاستخدام الميكروبات . وفي نفس الوقت تستهلك النباتات المواد المعدنية وتمثلها في خلاياها مؤدية الى انخفاض تركيز مثل هذة المواد اللازمة لنمو الميكروبات. و تتأثر أيضا الميكروبات بعملية تنفس الجذور، حيث يؤدي Co2الناتج 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 بدورة الى تشجيع عمليات الأكسدة الميكروبية. يستهلك الأكسجين و ينتج ثاني أكسيد الكربون أثناء عملية التنفس التي تتم بواسطة الجذور.

كما يقوم الجزء الأكبر من مجتمع الميكروبات أثناء استهلاكة للمواد العضوية باستهلاك O_2 و انتاج Co_2

لهذا فإن تنفس كل من الكائنات الحية الدقيقة و الكائنات الحية الراقية يؤدي الى استنفاذ O_2 وتراكم Co_2 في منطقة الريزوسفير بمعدلات كبيرة عنه في المناطق البعيدة عن تأثير الجذور.

تنتج ميكروبات الريزوسفير Co2 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.

يمكن مشاهدة هذة الظاهرة بتنمية إحدى البذور المعقمة في أرض معقمة تحتوي على كتل رخام مصقول، حيث يلاحظ أن البادرات التي تنمو تحت مثل هذة الظروف تعمل على التآكل الطفيف لحواف الرخام

ويزداد فعل التآكل عند تكرار نفس التجربة ولكن مع إضافة لقاح بكتيريا معينة والذي يعزى في جوهرة الى زيادة تراكم حمض الكبريتيك نتيجة لتنفس الميكروبات وتصاعد Co2 بكميات وفيرة.

تعتبر بكتيريا النشدرة 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 المعملية .

كما وجود ان نشاط أنزيم البروتييز للجذور الآهلة بالميكروبات قد تكون مرتفعة للغاية.

يعزى نشاط مثل هذة الكائنات غير ذاتية التغذية إلى تواجد :

مواد عضوية نتروجينية في منطقة الريزوسفير.

يجب ان يوضع في الأعتبار أن ميكروبات النشدرة و المحللة للبروتينات غير متخصصة في نشاطها .

حيث لاتقتصر على مواد غذائية معينة و ان أستجابتها قد تعزى الى تأثير عوامل بيئية أخرى .

الكثير من الدراسات تعرضت لانتشار السلالات البكتيرية المحتوية على إنزيم النتروجينيز والتابعة لأجناس :

Spirillum , Azotobacter

في جذور محاصيل الحبوب و أعلاف المراعي وغيرها من البقوليات.

تنشط عملية أنطلاق الآزوت عند توفر النترات في منطقة الجذور

- حيث يزداد تصاعد كل من N_2 , N_2O

بتقدم عمر النبات **وقد يعزى ذلك الى** :

استخدام الميكروبات المسئولة عن هذة العملية لإفرازات الجذور كمصادر للطاقة ، أو أنخفاض تركيزات الأكسجين نتيجة لنشاط عملية التنفس .

نجد أن البكتيريا المحللة للسيليوز :

- تنتشر بدرجة واضحة في منطقة الريزوسفير
- تقل كلما ابتعدنا عن منطقة الجذور.

أكثر الميكروبات المحللة للسليلوز انتشارا هي :

السيتو فاج و البكتيريا العصوية القصيرة.

تعزى الزيادة في أعداد هذه المجموعة من الميكروبات الى : توافر أعداد هذه المجموعة من الميكروبات الى توافر كميات كبيرة من انسجة الجذور السليلوزية المتحللة .

تستخدم نواتج التمثيل الغذائي لميكروبات تحلل السليلوز من مواد عضوية مختلفة بواسطة ميكروبات الريزوسفير الأخرى.

تأثير الكائنات على نمو النبات

قد يكون لمجتمع ميكروبات الريزوسفير تأثير مثبط أو منشط على نمو النبات . نظرا لأن الميكروبات ترتبط ارتباطا وثيقا بالمجموع الجذري حيث تغطي جزء من مسطحة الخارجي فإن إفرازها لأية مواد منشطة أو مثبطة يظهر تأثير سريعا وواضحا . 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 يحد من استطالة 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 وافرازها لبعض العناصر الغذائية في صورة معدنية أثناء تحليلها ومعدنتها للمواد العضوية المعقدة واخيرا بدخولها مع الجذور علاقة تكافلية . تؤثر الميكروبات على تيسير مركبات الفسفور و سهولة امتصاصها بواسطة جذور النبات.

تتمكن نسبة كبيرة من بكتيريا هذة المنطقة من تكسير مركبات الفسفور العضوية . قد تؤثر بعض نواتج التمثيل الغذائي لميكروبات الريزوسفير تأثيرا ضارا على النباتات .