محاضرة-5-

التطفل الفطري Mycoparasitism

عندما يتطفل فطر على فطر اخر هذه الظاهرة تسمى التطفل الفطري اول من اكتشف هذه الظاهرة العالمWeindling سنة 1932 عندما لاحظ ان الفطر ***Trichoderma lignorum*** يمكن ان يتطفل على مجموعة من الفطريات الكامنة في التربة واقترح انه من الممكن مقاومة بعض الفطريات الممرضة في التربة عن طريق تزويد التربة بمقدار كبير من هذا المتطفل وبالتالي ولدت فكرة المقاومة الحيوية لمسببات الامراض النباتية بواسطة التطفل الفطري .

هناك عدة طرق يهاجم بها المتطفل الفطري تركيبات الفطر الاخر منها:

1- الاختراق المباشر للهايفا

يمكن للفطر المتطفل ان يخترق هيفا العائل وينمو داخل هذه الهايفا كما يحدث للفطر *Rhizoctonia solani* مع كثير من الفطريات الطحلبية Phycomycetes وبالتالي يتغذى الفطر المتطفل على محتويات عائله المتطفل عليه ويقضي عليه.

2- التفاف هيفا المتطفل حول ميسيليم الفطر العائل

يمكن ان تلتف هيفات الفطر المتطفل حول ميسيليم الفطر العائل في بعض الحالات يحدث اختراق لهيفات الفطر المتطفل عليه واحيانا لايحدث اختراق هذا يحدث مع الفطر *Trichoderma viride* في هذه الحالة الفطر المتطفل يفرز انزيمات تهضم جدر الميسيليم في الفطر المتطفل عليه او ان الفطر المتطفل يفرز مواد مضادة يمكن ان تثبط نمو الفطر المتطفل عليه او يسبب له تحلل داخلي او الفطر المتطفل يفرز احماض امينية تثبط نمو الفطر المتطفل عليه واحيانا يكون الفطر المتطفل عضو التصاق ثم يكون ممصا Haustoria في هايفا الفطر المتطفل عليه .

هناك امثلة كثيرة من الفطريات التي تتطفل على الكائنات الممرضة النباتية قليل من هذه الاجناس درس دراسة وافية بهدف استعماله في المقاومة الحيوية ,لكن استعمال هذه المتطفلات في المقاومة الحيوية قليل نسبيا للأسباب التالية:

1- هناك صعوبة اقتصادية في استعمال المتطفلات الفطرية في المقاومة الحيوية بسبب ارتفاع تكاليف تحضير اللقاح وتكاليف اضافته الى تربة الحقل

2- انخفاض نسبة نجاح المقاومة الحيوية للمرض في حال ملائمة الظروف البيئية للمرض وعدم ملائمتها للطفيل

3- قلة معرفة الظروف البيئية الملائمة للطفيل

4- استمرار التغيرات الحيوية في التربة وكثرة العوامل التي تتحكم بها

اهم الاجناس الفطرية المستخدمة في التطفل الفطري

Trichoderma species -1

لقد درست أنواع الفطر ترايكوديرما دراسة وافية من حيث علاقتها بالمقاومة الحيوية وتستعمل هذه الأنواع بكفاءة عاليةجدا عند استخدامها في المقاومة الحيوية عند اضافتها الى تربة معقمة وفي الصوب الزجاجية ولكن تنخفض هذه الكفاءة عند استخدامها في الترب الطبيعية ؟

يستعمل الفطر ***T. harizianum*** ضد فطريات ممرضة كثيرة لجذور النبات اذ يلتف الفطر المتطفل حول عائله مخترقا هيفاته وتراكيبه الساكنة من خلال ثقوب بالعائل نتجت عن افراز الطفيل لانزيمات B-(1,3)-glucanase هناك سلالات لهذا الفطر لاتسلك سلوكا طفيليا بل تنتج عند تفاعلها مع الممرض مضادات حيوية.

يستعمل جنس الترايكوديرما لمقاومة الامراض التالية

1- العفن الأبيض في البصل المتسبب عن ***Sclerotium cepivorum***

2- ذبول القطن والخيار المتسبب عن ***Verticillium dahlia***

3- لفحة البادرات في معظم النباتات المتسبب عن ***S. rolfsii***

4- سقوط البادرات المفاجئ في معظم النباتات المتسبب عن ***R. solani***

عفن ثمار الخيار المتسبب عن ***R. solani***

اهم أنواع الجنس ترايكوديرما المتطفلة على فطريات أخرى

T. harzianum ,T. hamatum ,T. koningi , T. longibrachiatum ,T. viride

Pythium nunn -2

لهذا الفطر دور مهم جدا في التطفل الفطري على مسببات الامراض الكامنة في التربة ممكن ان يتطفل عن طريق الالتفاف حول هيفات الممرض ثم يحللها ويميتها خاصة اذا كانت أنواع من جنسه اما مع الفطريات الأخرى يكون تركيب يشبه عضو الالتصاق ويتطفل على هايفا الممرض اهم الاجناس التي يتطفل عليها

Pythium aphanidermatum ,Phytophthora parasitica , R. solani

Gliocladium sp. -3

يعيش الفطر في الترب الحامضية وينمو بسرعة كمترمم ولذا تسهل تنميته مختبريا اذ ينتج جراثيم كلاميدية تطلق أنواع هذا الجنس مركبات بعضها سام للنبات وناتج عن الايض الغذائي والعض الاخر يعمل كمضادات حيوية ضد الفطريات والبكتريا.

اشهر انواعه في المقاومة الحيوية ***G. roseum*** يعيش في الترب المتعادلة والقلوية ويتطفل على الجراثيم البيضية للفطر ***Phytophthora*** يخترق مباشرة الجراثيم الكلاميدية او الاسبورانجيات دون ان يتطفل على هيفاته كما يفرز الانزيمات المحللة للكايتين والكايتينيز عند تطفله على الفطر ***Botrytis alii*** .

Penicillium vermiculatum -4

يعمل هذا الفطر كطفيل فطري وينتج مضادات حيوية مثل الفيرماستاتين الفيرميسيلين والفيرميكيولين هذا الفطر فعال في مقاومة امراض البياض الذقيقي على الباذنجان ويتطفل على الفطر *Sclerotinia sclerotiorum* بغزو الهايفات مباشرة مسببا تحبب السايتوبلازم العائل وتهدم جدر خلاياه.

التحلل الفطري Lysis

يعرف التحلل الفطري بانه تحطيم او تحلل او ذوبان او تفكك المركبات الحيوية في الكائن الحي بواسطة انزيمات معينة هناك نوعان من التحلل الفطري

1- تحلل فطري خارجي Exolysis وهو عبارة عن هضم جزئي انزيمي لجدر الخلايا الحية بواسطة كائنات دقيقة خارجية

2- تحلل فطري داخلي Endolysis و هو عبارة عن ذوبان بروتوبلازم الخلية بدون هضم سابق للجدار او مصاحب لهذا الهضم سواء بعوامل متجة ذاتيا او مبتدئة بعوامل خارجية مثلا تغيرات ميتابولزمية مثل التقدم بالسن او نقص التغذية او عدم المقدرة على استعمال المواد الغذائية بسبب بعض الظروف البيئية غير الملائمة مثل نقص الاوكسجين او تجمع نواتج ايضية من التكاثر الذاتي تكون سامة .

المنافسة Competition

يعرف التنافس بانه محاولة كائنين او اكثر في الحصول على الحد الذي يتطلبه من المواد المتوفرة امامه بشكل معين وتحت ظروف معينة موجودة عليها تلك المادة عندما لاتكون متوفرة بكمية تكفي المتنافسين التنافس يكون على الغذاء وبعض عوامل النمو مثل الاوكسجين والمكان ولايحدث التنافس على أشياء تكون متوفرة بكيات تكفي جميع الكائنات.

المنافسة بين الفطريات في التربة يعتمد على عدة أمور منها

1- قدرة التنافس الرمي للفطر يقصد به قدرة الفطر على استيطان واستنفاذ وسط مغذي في منافسة كائنات أخرى التنافس الرمي يحدث بين كائنين يستطيعان تمثيل الوسط الغذائي نفسه وتكون الظروف البيئية تسمح بنمو الكائنين قدرة التنافس الرمي تعتمد على

1- سرعة انبات الجراثيم او الأجزاء التكاثرية وسرعة النمو الخضري

2- وجود جهاز انزيمي جيد عند الفطر

3- قدرة الفطر على افراز مضادات حيوية

4- تحمل الفطر للمضادات الحيوية التي تفرزها الكائنات المضادة الأخرى

2- الطاقة اللقاحية وتعرف على انها الطاقة المتوفرة للكائن الدقيق لاستيطان واستنفاذ الوسط الغذائي النامي عليه وهناك تعريف اخر للطاقة اللقاحية هو كمية الوحدات التكاثرية من الكائن الحي اللازمة لاحداث المرض .

3- الظروف البيئية من الطبيعي ان تؤثر الظروف البيئية مع ظروف التربة في قدرة التنافس الرمي للفطريات الكامنة في التربة فتشجع نمو كائنات على حساب كائنات أخرى .مثلا التربة الثقيلة يقل فيها التنافس الرمي لفطريات الفيوزاريم ورايزوكتونيا وسكلروشيا وترتفع قدرة التنافس الرمي للفطر بيثيم وفايتوفثورا .

4- الكائنات الدقيقة التكافلية اثبتت العديد من الدراسات ان كثير من الكائنات التكافلية من البكتريا والفطريات الشعاعية التي تتوطن انسجة النبات واسطح الجذر لها دور كبير في المقاومة الحيوية ويتم ذلك بسيطرة جينية من العائل لقد عزل من المجال الجذري لنباتات البنجر السكري العديد من البكتريا المانعة لنمو بادرات هذه النباتات وقد امكن من خلال تلقيح التربة بهذه البكتريا المشجعة لنمو النبات ابعاد البكتريا الممرضة .

من اهم اشكال الكائنات الدقيقة التكافلية هي :

1- بكتريا العقد الجذرية ومنها Rhizobium تقاوم التعفن في جذور البزاليا وفول الصويالانها مضادة للفطر Macrophomina phaseolina وتسمى المادة التي يفرزها الرازوبيوم Rhizobitoins

2- المايكورايزا استعملت المايكورايزا الفطرية في المقاومة الحيوية ضد كثير من الفطريات الممرضة خاصة الفطريات الكامنة في التربة تعمل الميكورايزا الخارجية كعازل ميكانيكي لاختراق خلايا

القشرةوهذا يعطيها مقاومة وبعض أنواع الميكورايزا الداخلية تحث على انتاج مركبات طيارة وغير طيارة بواسطة خلايا القشرة التي تثبط الممرض وتدعم نمو الكائنات المضادة في محيط الجذر.

اما الميكورايزا الوعائية فهي اكثر مايبشر بنجاح المقاومة الحيوية

3- البكتريا PGPR بكتريا مشجعة لنمو النبات Plant Growth Promoting Rhizobacteria

تعزل من منطقة الجذور في النبات ويمكن حقنها مع البذور لتزيد من نمو النبات وبالتالي زيادة المحصول تستعمر هذه البكتريا سطح الجذر وتقلل من تجمعات الميكروبات الضارة وبالتالي فان المنافسة على الغذاء والمكان هما الاليتان التي تستخدمهما هذه البكتريا واهم أنواع هذه البكتريا والتي استخدمت بنجاح في المقاومة الحيوية هي *Bacillus subtilis* كمعاملة بذور وهذا يؤدي الى زيادة مقاومة النبات لامراض الجذور وكذلك زيادة النمو والإنتاج النباتي .