التضاد الكيماوى بين النباتات

Fact Sheet: Mutual Harm between Plants (Allelopathy)

إعداد

د./ محمد عبد الرحمن الوكيل

أستاذ أمراض النبات

رئيس تحرير دورية أمراض النبات الدولية

Editor in Chief – Plant Pathology Journal

رئيس تحرير دورية العلوم البيئية والتكنولوجية

Editor in Chief – Journal of Environmental Science and Technology

Web: www.mwakil.net

E-mail: mawakil@mans.edu.eg

سبتمبر 2013

يطلق على ظاهرة التضاد الكيماوى الذى يحدث بين الكائنات الحية خاصة النباتات عدة إصطلاحات أهمها Allelopathy, Mutual harm between plants, Suffering in plants.

وهى ظاهرة ينتج فيها أحد الكائنات الحية مادة أو عدة مواد كيماوية تكون مسئولة عن نمو أو حياة أو تكاثر كائنات أخرى وتعرف بإسم الكيماويات المضادة Allelochemicals وهذه الكيماويات إما أن تكون إيجابية التأثير ينشأ عنها فائدة أو سلبية التأثير قد تؤدى إلى خسائر وتتكون هذه الكيماويات كناتج للمواد الأيضية الثانوية والتى لا يحتاجها النبات فى عمليات التمثيل الغذائى (النمو – النضج – الإنتاج).

وتلعب المجموعة السلبية من هذه الكيماويات دوراً هاماً فى حماية النباتات من الحيوانات آكلة العشب حيث لا تقترب منها هذه الحيوانات بطريقة تلقائية كما تتصف بعض النباتات بهذه الصفة حيث لا تستطيع النباتات من الأنواع الأخرى الإقتراب منها أو النمو بجوارها. ولا يتوقف هذا التأثير على النباتات الراقية بل يمتد إلى البكتيريا والفطريات.

ومن جانب آخر فإن هذه الصفات الأليلوباثية تمثل جانباً هاماً فى تحديد التوزيع الجغرافى للأنواع النباتية فى البيئات المختلفة. كما أنها (أى هذه الظاهرة) تعتبر عائلاً هاماً فى مدى نجاح وقدرة النباتات النازحة من أماكن بعيدة على الإستيطان فى بيئة معينة. وفى هذا المجال يجب عدم الخلط بين هذه الظاهرة وظاهرة التنافس على الغذاء Resource competition والتى يتنافس فيها النبات على الغذاء والماء والضوء من البيئة المحيطة دون حدوث أى تفاعل

كيماوى بالرغم من أن هذه الصفات تشترك مع الصفات الأليلوباثية السالبة فى أن كلاهما يشجع بقاء وحياة النوع النباتى فى البيئة المحددة.

تاريخ إكتشاف هذه الظاهرة

كان العالم النمساوى Hans Molisch عام 1937 هو أول من أشار إلى هذه الظاهرة فى كتابه الذى نشر باللغة الألمانية حيث ذكر أن للنباتات تأثير من بعضها على البعض. وفى عام 1971 نشر Whittaker and Feeny تعريفاً لمعنى إصطلاح Allelochemicals بأنها كل الكيماويات التى تتفاعل مع الكائنات الحية ثم أمتد المصطلح عام 1984 بواسطة Elroy Leon Rice إلى كل التأثيرات الإيجابية أو السلبية الناشئة من نبات تجاه الآخر سواء كان نبات أو كائن حى دقيق وذلك عن طريق تحرير مواد كيماوية من النبات إلى البيئة الطبيعية المحيطة. وبعد عشر سنوات من ذلك التاريخ إستخدم باحثون آخرون هذا المصطلح ليمثل التفاعلات الكيماوية الحادثة بين كل الكائنات الحية.

وفى عام 1996 حسمت الجمعية الدولية للأليلوباثى The International Allelopathy Society (IAS) هذا التعريف ليشمل "أى عمليات تدخل فيها المنتجات الأيضية الثانوية الناتجة عن النباتات – الطحالب – البكتيريا – الفطريات وتكون مسئولة عن نمو وتطور فى النظام الزراعى والبيولوجى.

وحديثاً عاد الكثير من الباحثين إلى إستخدام هذا المصطلح للتعبير عن المركبات التى تنتج بواسطة نبات معين لتثبيط نمو نبات معين آخر. وكان كثير من الباحثين قد لاحظ تأثيرات سلبية لبعض النباتات على النباتات الأخرى منها تأثير نبات رجل الأوزة Pigweed على نبات البرسيم الحجازى Alfalfa إضافة إلى إكتشاف التأثير الإبادى لبعض النباتات على الأخرى والذى يؤدى إلى حدوث ظاهرة مرض التربة Soil Sickness ويصبح هذا المصطلح محدد فى التأثير السلبى على كائن حى يسبب إفراز كائن آخر لمادة كيماوية فى البيئة المحيطة.

وتتركز الأبحاث فى العصر الحديث حول تأثير الحشائش على المحاصيل أو المحاصيل على الحشائش أو المحاصيل على المحاصيل الأمر الذى لفت نظر الكثير من الباحثين حول إمكانية إستخدام هذه المواد المفرزة كمنظمات نمو أو مبيدات حشائش طبيعية من أجل تشجيع الزراعة المستدامة Sustainable Agriculture وقد تبع ذلك إنتاج تجارى من هذه الكيماويات (Allelochemicals) ومنها من هو فى طريقه إلى الإنتاج ومن هذه المركبات الموجودة على المستوى التجارى مركب Leptospermone والذى يستخدم لمقاومة Lemon bottlebrush إلا أن تأثيره الفعال ضعيف للغاية كمبيد حشائش.

أما المركب المعروف بـ Mesotrione فقد ثبت أن له تأثير فعال فى مقاومة الحشائش ذات الأوراق العريضة فى الذرة و Crab grass فى المسطحات الخضراء. وقد وجد أيضاً أن العديد من المحاصيل لها صفة التضاد Allopatic properties ومنها الأرز ومن ناحية أخرى فإن أصناف الأرز تتباين فى هذه الصفات فالأرز Japonica تظهر فيه هذه الصفة أكثر وضوحاً عن أصناف الأرز Indica والأرز Japonica-Indica hybrid.

وهناك العديد من النباتات النازحة Invasive plants تتداخل مع النباتات المستوطنة Native Plants فى هذه الظاهرة.

ويظهر ذلك جلياً فى الشجيرات الصحراوية Desert shrubs والتى يلاحظ عدم وجود نباتات نامية فى محيطها أو قريبة منها ربما حتى لا تنافسها فى مصادر الغذاء أو المياه الشحيحة فى الصحراء حيث تفرز تربينات طيارة Terpens تمنع نمو النباتات من الأنواع الأخرى فى دائرة نموها.

أما فى الغابات فظاهرة الأليلوباثى Allelopathy هى أكثر وضوحاً حيث بسببها يتحدد بناء المجتمع النباتى فى الغابة فتنحسر أنواعاً نباتية وتتعايش مع بعضها أنواعاً أخرى وتصبح كل غابة مميزة بمجتمع نباتى مخالف عن غيرها من الغابات ويمكن خلال ذلك تفسير العديد من العلاقات بين الأنواع النباتية.

ومن ناحية أخرى فقد ثبت أن مخلفات بعض الأشجار خاصة المستخدمة كسياج للمزارع قد يكون لها تأثير بالغ الخطورة على نمو الأشجار أو النباتات الأصلية فمثلاً مخلفات أشجار الكافور وإفرازات جذوره تنتج كيماويات مضادة تثبط نمو العديد من النباتات حيث ثبت أن إفرازات أشجار الكافور والخلاصات المائية للأوراق تسبب ضعف فى إنبات حبوب القمح وفى نمو الأوراق والجذور كما وجد أن نمو حشائش الراى (جاودار) Rye grass فى حقول بنجر السكر يؤثر تأثيراً سلبياً على الإنتاجية.

المراجع

- Allelopathy web sites.