Weed Allelopathy

التداخل او Interference

تعرف على انها التأثيرات المتبادل هاو المتعاكسة التي تبديها النباتات النامية معا في ما بينها والحالات التي يمكن ان تلاحظ ضمن التداخل قد تشمل ما يأتي

١ -التنافس competition او تسمى allelospoly
وتعني استنزاف واحد او اكثر من احتياجات النمو مثل الضوء والمعادن او العناصر المغذية او الماء

٢ -Allelopathy او التضاد الكيميائي
وهو انتاج مواد كيميائية بواسطة النباتات الحية او الانسجة المتحللة التي تتداخل وتؤثر في نمو النباتات المجاورة معا في بيئة واحدة

٣ -التأثيرات غير المباشرة indirect sources
أو تدعى allelomediation
وهذه تشمل التأثيرات في العوامل الفيزيائية والحيوية والبيئية التي تؤثر في نمو النباتات المتواجدة في المكان الواحد مثل الافتراس والتطفل وغيرها وكذلك الانتخابية في رعي انواع معينة ضمن المجتمع

الدراسات والبحوث المنفذة حول فصل هذه التأثيرات عن بعضها البعض هي قليلة بسبب ان المصطلح البيئي الذي يحمله الاليلوباثي هو مصطلح معقد وليس بسيط .
وقد اشار بعض الباحثين الى ان هناك حاجة الى تفسيرات مقنعة حول هذه التأثيرات ربما تشابه تلك التي اعتمدت من قبل المتخصصين في علم الامراض النباتية والتي عرضت على انها فرضيات كوخ kochs postulats . على الرغم من ان الدراسات الحقلية قد اثبتت وبشكل قوي التأثير الاليلوباثي ولكن لا يبدو من السهل عزل وفصل ميكانيكية تأثيره في الحقل وبالمقابل فأن الدراسات المختبرية قد قدمت بدئل مقنعه حول التأثير الاليلوباثي

ان مصطلح ال allelopathy قد استعمل لاول مرة من قبل Molisch في سنة 1937 في الوقت الحاضر فان المصطلح يشير الى التأثيرات الضاره للنباتات الراقية لاحد الانواع او الذي يكون (donor) مانح في النبات ونمو وتطور ونشؤ نباتات اخرى والتي هي انواع مستقبله (recipient)

ويمكن فصل الاليلوباثي عن بقية التأثيرات النباتية الاخرى الداخله في التداخل بملاحظة ان التأثيرات الضاره تكون من خلال اطلاق او تحرر المواد الكيميائية من قبل النباتات المانحة .

بعض الباحثين لاحظوا وجود تأثيرات محفزه وليس ضاره لبعض المواد الكيميائية وهذا قد يطابق فصل بعض مبيدات الادغال Herbicides والتي يمكن ان تعزز النمو وتشجعه في التراكيز القليله ولكن مع ذلك فأنها تشخص على انها مبيدات ادغال .

ان حقيقة التأثير الاليلوباثي وتداخله مع الزراعة قد لوحظ قديما من قبل سقراط وارسطو في القرنين الخامس والثالث قبل الميلاد .

دي كاندول في سنة 1832 ايضا لاحظ من هذا التأثير وايضا في الوقت الحاضر لوحظ من قبل علماء البيئة و الزراعيين . وعلى العموم فان الاليلوباثي يشير الى العلاقات ومشاكلها بين الادغال والمحاصيل . من خلال التأثيرات السميه التي تطورها المثبطات النباتية Mulch وان بعض الدورات الزراعية لانواع معينه من المحاصيل وفي زراعة البساتين وفي اعادة زراعة الغابات . وفي كل هذه التداخلات الاليلوباثية فأنه ليس من الواضح هل ان اختزال او نقص انتاج المحصول يعود الى التأثير المباشر الى السموم المطروحة ا وان هذه السموم تؤلف او تكون بيئة صالحة للاصابة النباتات بالافات او المسببات المرضية plant pathogens .

العالم Rice يؤكد وجود اسهامات للتأثير الاليلوباثي في اطالة عمر بذور الادغال من خلال

أ ـ المثبطات الكيمياوية تكون او توجد في البذور تمنع من تحلل البذور من قبل الميكروبات

ب المثبطات تعمل على بقاء البذور في دور سكون Dormancy ولكن بحيوية لفترة طويله جدا

هناك دلائل قوية ومشددة حول دور الثأثير الاليلوباثي في رسم الطبيعة توزيع الكساء الخضري في النظام البيئي او ecosystems
هناك مناطق مميزة ومحددة للتثبيط النمو موجودة حول وتحت تجمعات انواع نباتية خشبية متعددة وغالبا فان هناك سموم من بقاياها تطرح الى البيئة ثم ملاحظتها .
وعليه فان من المتوقع ان نجد انواع ادغال خطرة معمرة نكون لها السيادة في منطقة معينه اذ تستعمل ميكانيكية الاليلوباثي في هذا الشكل
هناك تعاريف ومصطلحات عديدة تطلق للتعريف بالمثبطات التي تنتج من اصل عضوي او من قبل الكائنات الحية Biotic origin
والجدول التالي يوضح ذلك
وهذه المصطلحات تؤدي في الغالب الى التشويش بسبب عدم تشخيصها او عدم وصفها بشكل جيد
في الوقت الحاضر فان هناك اقتراح حول استعمال المصطلحات التالية عوضا عن السابقة وهي
١ -Phyt inhibitins والتي تتضمن المواد التي يكون مصدرها نباتيا وتثبط نباتات اخرى
٢ - Saproinhibitins/ وتستعمل للدلالة على المواد التي يكون مصدرها ميكروبيا (احياء دقيقة) وتؤثر في النباتات
هذان المصطلحان أكثر وصفا للحالات المتداخلة بدلا من koline و phytocide
يدل المصطلح الاليلوباثي على المستوى العالي في فصل المواد الكيمياوية بيئيا
ويمكن تقسيم التأثيرات الاليلوباثية على اساس محاسن ومساوئ هذه المواد لكل من الكائنات الواهبة او المستقبله فمن المحاسن لهذه التأثيرات قد يشمل المزروعات
repellants و escape substances و suppressants و venoms و attractants و contractants

مصادر المواد الكيمياوية لالليلوباثية source of allelopathic chemicals

ان المواد الكيمياوية ذات الفعل لالليلوباثي قد توجد تقريبا في جميع انسجة النباتات التي تتضمن لاوراق والسيقان والجذور والرايزومات و لازهار والثمار والبذور ولكن يبقى السؤال المهم الذي يطرح دائما هو هل ان اذ طلاق هذه المواد في النبات يكون بكميات كافية لكي يبقى تأثيرها مستمر في البيئة . ان تحرر او اذ طلاق المواد لالليلوباثية من انسجة النبات يمكن ان تحدث من خلال عمليات عديدة وهذه تشمل التطاير ، وافرازات الجذور ، والغسل ، وتحلل متبقيات النبات . وسوف ندرس بالتفصيل كيفية تحرر هذه المواد بهذه الطرق بشكل مفصل

أ - ير volatilization

التقارير التي تحدثت حول تطاير المواد السامة كان في البداية من الدراسات حول نباتات تنمو او توجد في المناطق الجافة من العالم Arid . ومن الاجناس التي عرفت بأنها تمتلك مثل هذه الخاصية هي Artemisia ,Eucalyptus,Salvia عند تشخيص هذه المواد المتطايرة عرفت بأنها تربينات terpenoid وبصورة خاصة monoterpenes و sesquiterpenes ، البحوث التي نفذت من قبل بعض الباحثين اشارت بأن هذه المواد ربما تمتص بواسطة التبخر من قبل النباتات المجاورة او تمتص بعد تكاثفها في الندى او قد تصل الى التربة وتؤخذ من قبل جذور النبات المجاور .

ب لافرازات الجذور Root Exudation

عدد غير قليل من المواد الكيمياوية تطلق وتفرز من قبل الجذور من قبل الغسل . ولكن هل هذه المواد تفرز على شكل فعال او تفرز بشكل غسل او تطلق من الخلايا الميته هذا الامر غير واضح بشكل دقيق . معظم الشواهد حول هذه الافرازات هي من خلال التجارب المنفذة لمحاليل تستخرج من جذور النبات لأحد النباتات واعادة المحلول الى البيئة التي تحتوي على انواع كاشفة . وقد يستخدم فيها عدد غير قليل من السنادين في دراسة حول هذه الميكانيكية فقد وجد مثلا بان نبات الرغيلة Lambsquarters (chenopodium album) يفرز مستويات

وذلك عندما يصل النبات الى oxalic acid سامه من حامض لاوكزالك اسد من فصل Young و Tang مرحلة التزهير ، دراسة حديثة تمكن فيها العالمان بعض المواد العضوية من افرازات الجذور بواسطة عمود فصل (XAD-4) ، وتمكنوا من تشخيص16مركب من خلال افراز نبات (Hemarthia altissima و benzoic)وهذه المواد تضمنت العديد من المواد المختلفة مثل البنزوات الدراسات هل نظائر المشعة للمواد . phenolicacids و cinuamic لاليلوباثية او منظمات النمو المعلمه يمكن ان تسهم في دراسات من هذا القبيل بحيث يمكن متابعة تحرك هذه المواد من خلال محاليل التغذية او في النبات المستقبل recipient

هذه التقنية يمكن ان تقدم اثبات جيد حول كمية لافرازات الجذرية للنباتات في الدراسات المستقبلية

ج- الغسل Leaching

مواد كيمياوية عديدة قد تغسل من لاجزاء الهوائية للنباتات بواسطة لامطار او بواسطة الضباب . معظم المواد التي يمكن ان تفرز او تغسل من قبل النباتات هي لاحماض لامينية ، Sugars السكريات ، Organic acid الحوامض العضوية الحوامض الجبريلية ، Pectic substance المواد البكتينية ، Amino acid gibberellic acid ، التربينات terpenoids ، القلويدات Alkaloids ، المواد الفينولية phenolic compounds

عرفت بأنها مواد سامة Chrysanthemum المواد التي تغسل من اوراق نبات وهذه المواد التي تتساقط قد تلعب دور مهم في فشل وعدم نمو النباتات في الغابات forests

لقد تم معرفة و ملاحظة ان حاصل الكتان Flax (Linum usitatissimum) (قد ينخفض بشكل كبير عند النمو اعداد قليلة من الدغل الكتان البري او في حقل الكتان . قد تم الحصول على غسول مثبطه من (Cainelina alyssum هذا الدغل الذي يثبط نمو الكتان بنسبة قد تصل الى 40 % في الوقت الحاضر

هنـاك اثباتـــات حـــول غسول من اوراق النبـــات المخملـــي Velvet leaf والذي يمكن ان يثبط انبات ونمو فول الصويا (Abution theophrasti)

د- تحلل متبقيات النبات / Decomposition of plant Residues

بعد موت النبات فان الكيمياويات يمكن ان تنطلق بشكل مباشر من قبل المتبقيات Litter ان موت النبات يعني ان الاغشية التي كانت سابته تعمل بشكل حواجز يمكن ان تسمح الان في اطلاق المواد العديدة الموجودة داخل خلايا النبات والتي يمكن ان تمتلك سمية من خلال التأثير الاضافي او التظافري لها additive او synergistic matter . بالاضافة الى الانطلاق المباشر للمواد من الانسجة فان الميكروبات المحلله في منطقة الجذر والتي تدعى rhizosphere قد تعمل على تكوين مواد سامه بواسطة التحلل الانزيمي للمواد البوليميرية التي توجد في انسجة النبات polymers . امثلة على هذه الخاصية هي فصل الاحياء المجهرية في تحلل المواد الكلايكوسيدية السيانوجينية cyanogenic glycosides في نبات السفرنده johnsongrass (Sorghum halepense(L.) pres) ونباتات او انواع prunus لانتاج نوعين من المواد السامة وهي Hon و benzadehyde وكما يلي

a)sorghum species dhurin $\xrightarrow{\text{emulsin}}$ HCN +P-hydroxy benzaldehyde

b)prunus species amydalin $\xrightarrow{\text{emulsion}}$ HCN + benzaldehyde

ان وجود السمية ومن خلال متبقيات النبات يشكل بلا شك تحدي كبير ومشاكل في البيئة الزراعية والمهتمين بشؤون الزراعة وعلماء الادغال ان التغطية mulch بمتبقيات النباتات هو ممارسة معروفة منذ عقود طويله ولكن السموم التي قد تنطلق من خلالها خصوصا في الدورات الزراعية فهو معروف ايضا . وهذا يدعو في الوقت الحاضر الى استخدام اساليب عديدة ومنها اسلوب عدم الحراثة Notillage

والتي تتضمن المحافظة على سطح التربة بما يحتويها من المتبقيات . ولكن ليس فقط المتبقيات النباتية هي التي تؤثر في بزوغ المحاصيل والنمو و لانتاجية ، ولكن ايضا قد تؤثر على نمو لادغال نفسها . الدراسات الحديثة تشير الى لادارة الجيدة في استخدام متبقيات بعض المحاصيل المنتخبة او معينه يمكن ان تقلل انبات ونمو لادغال بشكل كبير .

انواع الادغال ذات القابلية الاليلوباثية

Weed species with allelopathy potential

ان عدد الانواع من نباتات الادغال التي تمتلك جهد وقابلية اليلوباثية يبدو انه عدد كبير جدا ويمكن ايراد بعض من هذه الانواع في الجدول التالي :

ان الاليلوباثي ممكن ان تساهم بدرجة كبيرة في قابلية الادغال في السيطرة البيئية من خلال تداخل الادغال مع المحاصيل او من خلال نمو الادغال في الحقل نتيجة تأثيرها بفعل الافرازات الجذرية للادغال او الغسولات والمواد المتطايرة او منتجات المتبقيات المتحلله في التربة . على الرغم من ان علماء الادغال قد انجزوا العديد من الدراسات حول التنافس بين الادغال والمحاصيل ، ولكن القيل منها لم يكن لها درجة عالية في بيان التأثير الاليلوباثي لهذه الادغال . والاسوأ من هذا فان عدد غير كافي من هذه الابحاث قد فشلت في تشخيص الفروقات الوراثية في هذه الميكانيكيات من التأثير (الاليوباثي)

في الوقت الحاضر هناك اثباتات مقنعة بدأت تتراكم حول تاثير الاليلوباثي لعدد غير قليل من الادغال المعمرة المستعصية والتي تشمل الانواع

Quact grass (Agropyron refery)

و Johnson grass (Cirsium arvense)Canada thistle

و(yellow nutsedge (Cyperus esculentus

معظم التأثيرات لالليلوباثية وخصوصا من خلال اذ طلاق او تحرر السموم هو من خلال متبقياتها . وهناك ايضا عدد غير قليل من لادغال الحولية والتي يمكن ان اسمه العلمي giant foxtail تمتلك قابلية اليلوباثية . كما هو الحال في تأثير الدغل ذيل الثعلب الع طلاق . حيث وجد ان متبقيات هذا الدغل لها)Setaria faberi(تأثيرات مثبطه لنمو الذرة الصفراء . ان التحليل الكيمياوي والعزل وتشخيص المواد السامه يكون ضروريا لتأكيد مثل هذه النتائج . على سبيل المثال ان معظم التقارير . التي في الجدول السابقة هي حول الفعالية لمستخلصات لادغال او متبقياتها ان المستخلص لأي نبات في الغالب ربما يكون ساما في تراكيز معينه وعليه فأن عمل تفصيلي يكون ضروريا في العديد من هذه لانواع النباتية . بـ لاضافة الى انواع لادغال السابقة فان التأثيرات المثبطه قد بدأت توثق لانواع مهمه من المحاصيل حيث ان محاصيل رئيسه ربما تمتلك قابلية تثبيطية لمحاصيل لاحقه وايضا فان المحا ولات مستمرة لايجاد انواع محاصيل تمتلك قابلية في التنافس والتأثير من خلال لالليلوباثي على لادغال وهذه سوف تناقش بشكل تفصيلي في وقت لاحق

المثبطات الطبيعية المشخصه كعوامل اليلوباثية

Natural products identified as allelopathic agents

ان المثبطات من النباتات والميكروبات تتضمن كيمياويات عديدة تبدا بصورة رئيسية من الغازات او المركبات الاليلفاتية Gases and aliphatic compound الى المركبات ذات التركيب الحقلي المعقد هناك دراسات قليلة حول انواع الادغال التي تم معرفة طبيعة الايض الثانوي Secondary metabolism لها وهذه تحتاج الى دراسات مفصله

ان مجاميع المركبا التي تدخل ضمن الاليلوباثي قد قسمت الى اقسام كيمياوية وهذه لها استعراض مراجع حديثة ويمكن ان نقسمها الى المجاميع التالية :

١ ـ الغازات السامة Toxic gases

٢ ـ الاحماض العضوية والالديهايدات organic acids and aldehydes

٣ ـ الاحماض الاروماتية Aromatic acid

كون جيد في معرفة المجاميع ultraviolet uv لاشعة تحت الحمراء الكيمياوية المحلوله في المواد المفصوله وحديثا فان استخدام IR او infrared spectroscopy وكذلك اجهزة NMR او Nuclear resonance فانها فعالة في تقدير المواد الطبيعية وتركيبها بواسطة تشخيص magnetic المجاميع الفعالة وموقع النواة في المركب

العوامل المؤثرة على انتاج المواد الاليلوباثية

النباتات تختلف في انتاجها للمواد الاليلوباثية اعتمادا على الظروف البيئية التي ينمو فيها النبات والاجهاد stresses التي يتعرض لها .

واحدى الصعوبات التي تواجه الباحثين هي ان الزراعة في البيت الزجاجي قد لا تؤدي الى انتاج كميات كافية من المثبطات كما في الحاله الطبيعية .

الاشعة البنفسجية u.v في البيت الزجاجي تكون غائبة فان عدد من الباحثين اشاروا الى ان هذه الاشعة تفرز انتاج المواد الاليلوباثية على سبيل المثال عند تجهيز البيت الزجاجي بأشعة حمراء اضافية فان حامض chlorogenic acid في التبغ tobacco يزداد بمقدار ستة اضعاف six fold مقارنة بالنبات التي تزرع في الخارج اي خارج البيت الزجاجي . زهرة الشمس كذلك التي تستلم اشعة u.v اضافية فانها تنتج كميات كبيرة من chlorogenic acid

كمية الضوء وكثافته وفترة التعرض الى الاشعة او الضوء ايضا عوامل مهمه في تحديد انتاج المواد الاليلوباثية . على سبيل المثال فان التبغ التي يتعرض الى اشعة حمراء في نهاية اليوم ينتج قلويدات اكثر وفينولات قليلة في حالة تعرضه الى اشعة far-red (FD)

نقص العناصر كما في نقص الموليبديوم والبورون والكالسيوم والمغنيسيوم والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكبريت فانها تفرز او تزيد تركيز المواد الاليلوباثية

لوحده او مع لاجهادات لاخرى قد يؤدي الى water stress لاجهاد المائي زيادة في انتاج المواد لاليلوباثية . على سبيل المثال زهرة الشمس في حالة لاجهاد الرطوبي وقلة النتروجين فانه ينتج كميات كبيرة من المواد لاليلوباثية بمقدار اكثر من 10 بالمئة . الحرارة وكذلك لانجماد قد تؤدي الى تغيير في تركيز المواد لاليلوباثية

كذلك عمر ونوع لانسجة النباتية تكون مهمه في تكوين المواد لاليلوباثية لان توزيع المواد يكون غير متجانس داخل النبات . بين لأنواع فان هناك اخ تلافات في قابلية كل منهم في إنتاج المواد السامة