المحاضرة الاولى خصائص نباتات الادغال وبذورها

ان التطور في المجال الزراعي يتطلب الدقة في التنظيم والتخطيط للعمليات الزراعية المختلفة سواء على المستوى الافقي او المستوى العمودي .

ان مكافحة الادغال هي واحدة من العمليات الزراعية العديدة ذات الاهمية البالغة والتي لا يمكن الاستغناء عنها لكي نحقق التطور والزيادة في الانتاج من الناحية الكمية والنوعية.

الادغال تعد من المشاكل الرئيسية في معظم الحقول الزراعية على وجه العموم والتي تتطلب بذل الكثير من الجهود للحد من تأثيرها.

ان مكافحة الادغال بدأت منذ بدأ الانسان الزراعة حيث كان الانسان يقوم بقطع النباتات المجاورة للنباتات الحاوية على الثمار محاولا الوصول اليها بسهولة . وباستمرار الزراعة بدأ الفلاح ملاحظة العديد من النباتات التي تظهر بالحقل مجاورتا المحصول الرئيسي دون ان يقوم بزراعتها الى الحد الذي اصبح فيه نموها يغطي او يؤثر على المحصول الرئيسي , كما لاحظ ان لهذه النباتات دور مضعف على النباتات مقارنتا مع النباتات المحصول الرئيسي التي لا تتواجد معها نباتات اخرى , لذلك بدأ بفكرة ازالتها او التخلص منها عن طريق قلعها باليد .

لذلك يمكن ان نعتبر عملية قلع النباتات باليد هي اول عملية مكافحة للأدغال المرافقة للمحصول الرئيسي . بعد ذلك تطور الانسان بأساليب مكافحة الادغال حتى وصل الى استخدام المعدات الحجرية والخشبية في العمليات الزراعية التي كان يمارسها واستعمالها في ازالة نباتات الادغال.

بعدها استخدم الانسان الحيوانات في العمليات الزراعية والتي بدورها ساعدة من استخدام المحاريث البسيطة والعازقات التي جعلت من عملية المكافحة اسهل مقارنتا بالاستخدام اليدوي .

في عام ١٧٣١ استعمل Jethro Tull كلمة الادغال Weed واقترح زراعة المحاصيل على خطوط من اجل امكانية القيام بعملية العزق بواسطة الحيوانات والخيول .

ان زراعة محاصيل الحبوب الصغيرة وباستمرار ساعد على زيادة مشكلة الادغال مما جعل المزارعين يدركوا بأن تعاقب زراعة المحاصيل سوف يساعد في التقليل من مشكلة الادغال. لهذا فقد وجدوا ان تصميم دورات زراعية مناسبة سيكون له الاثر الكبير في التخلص من الادغال.

بتطور الحياة التي دعت الى زيادة المساحات المزروعة لسد متطلبات واحتياجات النمو الحاصل في السكان تطلب زيادة الانتاج من الناحية الافقية والعمودية وهذا من خلال تحسين ودقة العمليات الزراعية منها مكافحة الادغال , حيث اصبح بالإمكان استخدام معدات زراعية كالمحاريث والامشاط والعازقات وغيرها لمكافحة الادغال قبل وبعد زراعة المحاصيل .

ان حماس الانسان اخذ بتزايد في جعل الحقول المزروعة بالمحاصيل خالية من نباتات الادغال. لهذا بدأ المزارعون باستخدام المعدات الميكانيكية بشكل مكثف الى الحد الذي بدأت تظهر فيه اثار عكسية على خواص التربة الفيزيائية وبالنتيجة ظهر مفهوم الحد الادنى من العمليات الزراعية الميكانيكية المتعلقة بالتربة.

في الوقت الحاضر دخلت عملية مكافحة الادغال مرحلة جديدة ومتطورة وهي استخدام المواد الكيمياوية والتي بدأت تقريبا في ١٩٠٠ عندما وجد العالم Bolley ان استعمال ملح الطعام وكبريتات الحديد وكبريتات النحاس وزرنيخات الصوديوم قد اعطت نتائج مشجعة في مكافحة الادغال في حقول الحنطة.

في عام 1941 استخدمت مادة 2,4-D وكانت لها تأثير كبير على نباتات الادغال عريضة الاوراق . كذلك بدأ معاملة الترب بالمواد الكيمياوية قبل انبات المحصول الرئيسي للتخلص من نباتات الادغال الموسم السابق .

على العموم يمكن القول وعلى وجه التحديد بأن دراسة اهمية مكافحة الادغال ومردود ذلك على الانتاج الزراعي بدأ فعلا وكعلم خلال الاربعين سنه الماضية.

الادغال Weed

هي تلك النباتات (اعشاب Herbs شجيرات Shrubs اشجار Trees) التي تتصف بمواصفات معينة وتنمو بصورة تلقائية (بدون تدخل الانسان في نموها او زراعتها) في اماكن غير مرغوب ان تنمو فيها كالحقول الزراعية والبساتين وقنوات الري والبزل بحيث تكون اضرارها الاقتصادية اكثر من فوائدها.

ان منطقة الشرق الاوسط هي اصل منشأ العديد من نباتات الادغال مما يجعلها متميزة بقدرتها على تحمل التغيرات المناخية ومقاومة الشد الرطوبي .

خصائص نباتات الادغال

١- لها القابلية على تحمل درجات الحرارة العالية والمنخفضة وحتى الانجماد
٢- لها القابلية العالية على تحمل الرطوبة العالية والجفاف
٣- المقاومة للأمراض والحشرات
٤- القابلية العالية على النمو في انواع مختلفة من الترب
٥- القابلية على التكيف والنمو ضمن مدى واسع لمختلف الظروف البيئية القاسية
٦- امتلاكها قابليات معينه تساعدها على الانتقال لمسافات بعيدة
٧- تظهر قدرة عالية على اعادة النمو
٨- القابلية العالية على المنافسة بوسائل مختلفة كإفراز المواد الكيميائية

خصائص بذور الادغال

١- قابلية بذور الادغال على الاحتفاظ بحيويتها
٢- تتصف الكثير من البذور بوجود ظاهرة السكون او السبات
٣- لها تراكيب وزوائد وشعيرات تساعدها بالانتقال من مكان الى اخر
٤- صعوبة تميزها
٥- صغر حجمها
٦- كثرة اعدادها
٧- تحملها للظروف الانبات القاسية

الاضرار التي تسببها الادغال

١- المنافسة Competition
٢- خفض نوعية وكمية الانتاج الزراعي
٣- التأثير في صحة الانسان

٤- تعتبر الادغال مرفأ لمعيشة الحشرات ومسببات الامراض
٥- تقليل من قيمة واهمية الاراضي الزراعية
٦- اعاقة حركة المياه في قنوات الري والبزل
٧- زيادة المساحات الحاوية على الادغال على حساب المحاصيل الزراعية
٨- زيادة كلفة مكافحتها

الادغال تعتمد على نوعين من الاسلحة !

١- القوة والغلبة في سرعة النمو
٢- السلاح البيو كيميائي Allelopathy

في عالم الادغال لا يعرف سوى التفوق من اجل البقاء , فتحصل الادغال في هذا السياق على عناصر القوة والكمال ,حيث تغطي بأوراقها ما حولها من النباتات مانعة ضوء الشمس عما عداها من انواع نباتية اخرى(المحصول الاقتصادي) وكذلك التنافس على ماء التربة وعناصرها الغذائية هذا ما يخص (القوة والغلبة في سرعة النمو)

اما من جانب (السلاح البيو كيميائي Allelopathy) قد تلجأ نباتات الادغال الى السلاح الكيمياوي فتفرزه مانعة لنمو منافسيها من الانواع النباتية من الانبات والظهور (عند الزراعة مثلا)او التأثير في النمو الطبيعي للنباتات الاقتصادية خلال مراحل النمو .ولا يقتصر هذا فقط وانما في بعض الحالات تخزنها في خلاياها حتى اذا ما انقضى عمرها تترك بعض هذه المواد في مخلفاتها وعند تحلل هذه المخلفات سوف تضاف هذه المواد الى التربة فتأثر بذلك على نمو وانبات المحاصيل الزراعية الجديدة.

فوائد الادغال

١- حفظ التربة من التعرية
٢- زيادة خصوبة التربة
٣- غذاء للإنسان والحيوان
٤- الاستخدامات الطبية
٥- تدخل في عمليات الوراثة وتربية وتحسين النبات
٦- مواد اساسية في الانتاج والصناعة

قبل البداء بمعرفة طرق مكافحة الادغال لابد من اتباع اساليب زراعية علمية يمكن من خلالها الوقاية وتقليل انتشار الادغال .

الاساليب الزراعية العلمية

ان استخدام الاساليب الزراعية العلمية المختلفة بهدف الوقاية من الادغال والتقليل من ضررها يعتبر من طرق مكافحة الادغال وذلك لأنها تؤدي الى زيادة الانتاج التي تهدف اليها طرق مكافحة الادغال هذا من جانب ومن جانب اخر تقلل من تكلفة استخدام طرق المكافحة كاستخدام المكافحة الكيميائية. وفيما يلي اهم الاساليب التي يمكن بواسطتها تقليل ضرر الادغال والحد من انتشارها

اولا : المنع Prevention

يعني ايقاف او منع دخول نوع معين من الادغال الى منطقة معينة ويتم ذلك بالوسائل التالية

١- استخدام بذور او تقاوي خالية من بذور الادغال
٢- الحذر عند استخدام الاسمدة العضوية من خلال ما يلي
- تخمير الاسمدة العضوية .
- توزيع السماد العضوي في الحقل وخلطة في التربة قبل فترة من الزراعة
٣- الحذر عند نقل تربة جديدة الى الحقل
٤- الاهتمام بنظافة المكائن والآلات الزراعية
٥- منع دخول الادغال عن طريق مياه الري

ثانيا : ممارسة العمليات الزراعية الصحيحة ,من خلال

١- زراعة الأصناف التي ثبت نجاحها ومقاومتها للأدغال

٢- العناية بتحضير وتهيئة التربة
٣- ري الحقل ريه خفيفة قبل الزراعة بوقت مناسب لإعطاء فرصة لبذور الادغال ان تنبت ثم حراثة التربة والتخلص منها
٤- الزراعة في الوقت المناسب
٥- الزراعة حسب كمية البذار الموصى بها
٦- استخدام الاسمدة الكيميائية بالنوعية والكمية الموصى بها وبالموعد الملائم

طرق مكافحة الادغال Methods of Weeds control

ان الغاية من استخدام طرق مكافحة الادغال هي الحفاظ على مستوى معين من كثافة الادغال والتي تكون ذات تأثير اقل على انتاجية المحاصيل , وقبل اجراء عملية المكافحة لابد من اجراء عملية

الاستطلاع Scouting هي استطلاع ومعرفة ما موجود في الحقل المراد اعداد برامج المكافحة له ويمكن ان تنجز هذه العملية من خلال السير بالحقل , ومن خلال الاستطلاع يمكن معرفة :

١- معرفة انواع الادغال المنتشرة في المنطقة وتكاثرها والفترة الزمنية التي تنمو فيها خلال السنة
٢- دورة حياة تلك الادغال
٣- مدى انتشار النوع الواحد او كثافته في المنطقة
٤- تحديد ومعرفة المحاصيل الزراعية المزروعة
٥- مسح الاراضي المجاورة للحقل
٦- معرفة الدورة الزراعية المطبقة
٧- معرفة نوع التربة
٨- معرفة طبيعة الظروف البيئية السائدة
٩- معرفة مساحة الحقل
١٠- معرفة نوع الآلات والمكائن الزراعية المتوفرة
١١- مدى توفر الايدي العاملة
١٢- تحديد الفترة الزمنية اللازمة لتطبيق المكافحة

وبعد الحصول على هذه المعلومات يجب تسجيلها في سجل خاص حيث من المكن ان تساعد هذه المعلومات على فهم وايجاد التفسيرات للمشاكل المستقبلية . في الآونة الاخيرة تم الاستعانة بالتقانات العلمية الحديثة مثل GPS و GIS وكذلك الرصد عن طريق الاقمار الصناعية .

اكدت البحوث العلمية ان ترك الادغال لمدة سنة بدون مكافحة فأن بذورها ستبقى في الحقل كمصدر لنباتات الادغال جديدة لمدة تسع سنوات قادمة كحد ادنى , من هذا يجب مكافحة الادغال بمختلف الوسائل لان اثر المكافحة الناجحة سيمتد لسنين عديدة قادمة.

ويمكن ان تتم مكافحة الادغال بالطرق التالية

١- **المنع** (طريقة وقائية يمكن ان تحقق نتائج طرق المكافحة)

٢- **ممارسة العمليات الزراعية الصحيحة** (طرق وقائية يمكن ان تحقق نتائج طرق المكافحة)

٣- **الممارسات الميكانيكية Mechanical Practices**

تعتمد هذه الطريقة الى آلية القتل الميكانيكي لنباتات الادغال , وتشمل :

- استخدام المحاريث وطمر نباتات الادغال

ان طمر نباتات الادغال بأي آلة من آلات الحراثة او التنعيم تعتبر فعالة لمكافحة نباتات الادغال الحولية وهي في طور البادرات وخاصة اذا ما طمرت القمم النامية منها. اما طمر نباتات الادغال المعمرة فأنها قليلة التأثير.

ان عملية الحرارة تعتبر من العمليات التطبيقية والناجحة في مكافحة كافة انواع الادغال سواء الحولية والمحولة وبشكل اقل الادغال المعمرة , فالحراثة تعمل على تحطيم الادغال والتقليل من حفظ البذور بالتربة . يستوجب ان تجري عملية الحراثة قبل موعد تكوين البذور او حتى قبل التزهير وكلما بكرنا في موعد الحراثة كلما كان ذلك مفيد (ملاحظة هذا الكلام قبل زراعة المحصول الرئيسي) وننصح ان تجري عملية الحراثة بعد ري الحقل ريه خفيفة او بعد سقوط الامطار وذلك لكي تظهر بادرات نباتات الادغال ومن ثم اجراء عملية الحراثة, وتعتمد فعالية الحراثة على

١-نوع وكثافة الادغال

٢-درجة تعمق الجذور بالتربة

٣-نوع التربة

٤-عمق مستوى الماء الارضي

٥-موعد وعمق الحراثة

- القلع اليدوي Hand pulling

يتم ذلك بخلخلة المجموع الجذري لنبات الدغل ومن ثم سحبه ,هذه الطريقة فعالة اذا ما تمت في مناخ حار وجاف ويمكن مكافحة الادغال الحولية والمحولة حيث تقتلع الجذور ولا يستطيع الدغل معاودة نموه من جديد ,اما بالنسبة للأدغال المعمرة فيجب ان تعاود العملية عدة مرات خلال الموسم وذلك بعد مرور ٢-٣ اسبوع . من الضروري ري الحقل قبل اجراء عملية القلع , كما ان عملية القلع قبل عملية طرد الازهار تكون فعالة ومفيدة جدا .

- استخدام العزق اليدوي Hand Hoeing

تستخدم الفؤوس لقلع الادغال النامية بين نباتات المحصول المزروعة في خطوط او مروز . وتعتبر هذه الطريقة مفيدة في مكافحة الادغال الحولية والمحولة التي تكون جذورها سطحية , ويمكن ان تستخدم في مكافحة الادغال المعمرة ايضا فيما لو اتبع برنامج عملي متكامل.

- الحش (القطع) Mowing

تعتبر فعالة في مكافحة الادغال المعمرة والقصيرة النمو بشرط ان تعاد عدة مرات خلال الموسم وذلك كلما استعادة النباتات نموها واصبحت بطول مناسب هذه العملية مهمة خاصة قبل تكوين الازهار

- الحرارة Heat

هناك طريقتين بالإمكان استخدامها

- اللهب او الحرق باستعمال الغاز السائل او الزيوت النفطية .
- استعمال بخار الماء الحار

- الغمر بالماء The submerge with water

مبدأ هذه الطريقة هو خنق النبات من خلال تقليل الأوكسجين وزيادة ثاني اوكسيد الكاربون، استخدام هذه الطريقة يعتمد على عدة عوامل منها :

١-مدى توفر الماء

٢-نوع التربة

٣-عمق مستوى الماء الارضي .

٤-نوع الادغال

استخدمت هذه الطريقة بنجاح في مكافحة الادغال المعمرة وتتلخص بعمل اكتاف حول المنطقة الموبوءة او تقسيم الحقل الى الواح يعتمد عدد الالواح على مستوى الارض، بعد ذلك تجرى عملية الغمر بعمق (١٥-٢٥)سم ولفترة من (٣-٨) اسابيع.

- تغطية نباتات الأدغال Coverage

وتستخدم في بعض الحالات التي تنمو فيها الأدغال المعمرة على نطاق محدود ، حيث يمكن قتل الأدغال أو على الأقل وقف انتشارها بتغطية تلك المنطقة بطبقة سميكة من القش أو الدريس أو التبن أو أنواع أخرى من الورق أو المواد الصناعية مثل شرائح البلاستيك حيث تعمل على حجب الضوء وتمنعه من النفاذ. وتنفذ باستخدام الورق الملون باللون الأسود أو البني والرمادي وغير المنفذ للماء ويختلف سمكه وعرضه على حسب الطلب إلا أنه يتواجد هناك عيب لهذه الطريقة وهو صعوبة تثبيت الأوراق على التربة كذلك مع ارتفاع نسبة الرطوبة أسفل الورقة مما يجعلها بيئة صالحة لنمو بعض آفات التربة.

مميزات المكافحة الميكانيكية

- استخدامها لمساحات صغيرة
- تستخدم بنجاح لمكافحة الادغال الحولية والمحولة

عيوب المكافحة الميكانيكية

- تحتاج الى ايدي عاملة للمساحات الكبيرة
- غير مجدية اقتصاديا للمساحات الكبيرة
- لا تتم المكافحة في وقت محدد خاصة للمساحات الكبيرة

النباتات الغريبة في الاراضي الزراعية التي لا تكون لها أهمية اقتصادية مع غياب عدوها البايلوجي ربما تصبح ادغالا يصعب إدارتها من قبل مزارعين المحاصيل الحقلية حيث إنها تحد من إنتاجية الأراضي وبالتالي تؤثر على تنمية ونمو المحاصيل والإنتاجية الكلية.

قد تصل التكاليف المالية لإزالة الادغال الضارة ما يصل إلى ٦٠٪ من إجمالي مدخلات المالية للمحاصيل الزراعية. من المعروف أن الطرق الشائعة لمكافحة الادغال مثل الميكانيكية والكيميائية وهذه الطرق تعتبر(باهظة الثمن ، وتحتاج الى مصادر للطاقة والعمالة) وتتطلب تطبيقات متكررة لإدارة ومكافحة الادغال التي تتواجد في مناطق تتطلب الحافظ الى بيئة خالية من الادغال أو المناطق منخفضة القيمة ، مثل أراضي المراعي والعديد من النظم المائية , كما تسبب الطرق الميكانيكية اضطرابًا في التربة قد يؤدي في النهاية إلى التعرية او كبسها , وتسبب مبيدات الأدغال الكيميائية تلوثًا بيئيًا يهدد صحة الإنسان والحياة البرية ، بالإضافة الى ذلك الى ان بعض أنواع الأدغال لها القدرة على المقاومة لبعض مبيدات الأدغال الكيميائية. كل هذه الاسباب أدت الى التفكير لتقليل الاعتماد على مبيدات الأدغال والطرق الأخرى لأسباب بيئية وصحية واقتصادية واستدامة الاراضي الزراعية إلى زيادة الاهتمام بالنهج البيولوجي لمكافحة هذه الأدغال

٤- المكافحة البايلوجية Biological Weeds control :

هي استخدام **العدو الطبيعي Natural Enemy** للتأثير على نباتات الادغال ولكن بشرط ان لا يكون العدو الطبيعي المستخدم لهذا الغرض مضر للنبات الاقتصادي .عادتا تستخدم الحشرات او المسببات المرضية او الماشية والماعز والوز الاسماك والحلزونيات لهذ الغرض

يتحقق ذلك من خلال الفعل المباشر او الغير مباشر .فالفعل المباشر لهذه الاعداء من خلال النخر في النبات واضعاف اجزائه لغرض تحطيمه او استهلاكه او تحطيم الاجزاء النباتية الحيوية .اما التأثير الغير مباشر فيشمل تقليل القدرة على المنافسة عن طريق اضعاف نموه وقابليته التكاثرية .

طرق واساليب المكافحة البايلوجية

١- **طريقة الادخال Introduction** : تعتمد هذه الطريقة على ادخال الاعداء الطبيعية من منطقة ثانية واستيطانها في البيئة المراد مكافحتها .وتدعى هذه الطريقة ايضا ب**الطريقة التقليدية Classical Biological control .**

٢- **طريقة الاكثار Augmentation** تتلخص هذه الطريقة في اكثار العدو الطبيعي بأعداد هائلة واطلاقه في المحصول وتكرار ذلك حتى يتسبب في خفض اعداد الادغال.

٣- **طريقة الحماية والتنمية Conservation** تعتمد هذه الطريقة على حماية وتنمية قدرات وفعاليات الاعداد الطبيعية المحلية وذلك بتغير العمليات الزراعية للأرض والمحصول او الدورات الزراعية او استخدام مبيدات اختيارية وبذلك تنمو الاعداد الطبيعية المحلية .

الاجراءات العامة للمكافحة البايلوجية

١- التقييم البيئي والأثر الاقتصادي للأدغال الضارة وتحديد المصلحة العامة
٢- مسح الكائنات الحية التي يمكن استخدامها في المكافحة البايلوجية
٣- مراجعة الدراسات والبحوث لمعرفة نسب نجاح الأعداء الطبيعيين الذين يهاجمون الادغال في منطقتها الأصلية
٤- معرفة ودراسة عوامل نجاح الكائنات الحية المستخدمة في المكافحة البيولوجية في البلدان الأجنبية المراد استيرادها لغرض استخدامها وتطبيقها في المناطق المحلية
٥- إجراء المزيد من الاختبارات للكائنات الحية المدخلة قبل التطبيق المباشر
٦- الشروع في التربية والاكثار للكائنات الحية
٧- إطلاق السراح والتطبيق
٨- إجراء تقييم ما بعد التطبيق
٩- إعادة توزيع والتحكم بأعداد الكائنات الحية

متى تكون المكافحة البيولوجية للأدغال ناجحة؟

١- وفرت المعلومات المجمعة قبل الشروع في برنامج المكافحة البيولوجية ووضع معايير أداء يمكن من خلالها تقييم البرنامج لاحقًا
٢- استخدام المكافحة البايلوجية عندما لا يكون هناك مبرر او حاجه لاستخدام نوع اخر من المكافحة

تعتمد المكافحة البيولوجية الناجحة على ثلاثة عوامل

١- مدى قدرة كل عامل (الكائنات الحية المستخدمة) على الحد من الادغال المستهدفة
٢- بيئة العامل , هل يؤثر على قدرته على الانتشار والتأثير على الدغل بسهولة في البيئة الجديدة
٣- بيئة الادغال , التي تحدد ما إذا كان الضرر الكلي الذي يمكن أن يسببه العامل يمكن أن يقلل بشكل كبير من عددها وانتشارها وقتلها .

البيولوجية لن تقضي عادةً بشكل كامل على الادغال الضارة المستهدفة وانما تقلل من فعاليتها وتعدادها ، وعادةً ما يكون جنبًا إلى جنب مع طرق المكافحة الأخرى كجزء من مخطط شامل لإدارة الادغال الضارة موصى به.

أشياء يجب مراعاتها عند اختيار العوامل (الكائنات) التي سيتم تطبيقها لمكافحة الادغال

ان اختيار العامل (الكائن) يعتمد بشكل كبير على نوع الادغال ونظامها التكاثري وعلى طريقة الانتشار والإدارة التي يمكن تطبيقها ، وعلى الأهداف المقبولة وعتبات التأثير المطلوبة لبرنامج المكافحة البيولوجية. بشكل عام ، تشمل العوامل التي يجب مراعاتها عند اختيار العوامل ما يلي

١- يجب أن يستهدف العامل نوعًا معينًا من النباتات (الادغال فقط)
٢- يجب أن يكون لديه مستوى عالٍ من الافتراس والتطفل على الدغل المستهدف وكامل سكانه
٣- يجب أن يكون غزير الإنتاج والتكاثر وبالتالي التأثير
٤- يجب أن يكون قادرًا على التأثير في جميع البيئات والمناخات التي تتواجد بها الادغال ويجب أن تكون قادرة على الانتشار بسهولة وعلى نطاق واسع

٥- يجب أن تكون مستعمرًا قويًا
٦- يجب أن تكون التكلفة الإجمالية لإدخال العامل أرخص مقارنة بطرق التحكم الأخرى
٧- التكنولوجيا التي ستشارك في إدخال وتكاثر وإدارة العامل بسيطة ورخيصة قدر الإمكان
٨- يجب أن يحافظ قدر الإمكان على التنوع البيولوجي الطبيعي

مدى ملائمة الادغال للمكافحة الحيوية

يوجد اعتبارين هامين فيما إذا كان نوع الادغال ملائمه للمكافحة الحيوية وهما

١- الادغال والنبات المرافق (المحصول الرئيسي). هل نوع الدغل المراد مكافحته بهذه الطريقة له قرابه وراثية مع المحصول الرئيسي وهل وجود أعداء حيوية مناسبة لمكافحة الدغل دون التأثير على المحصول , كلما زادت درجة القرابة بين الدغل والمحصول الرئيسي كان من الصعب عموما العثور على أعداء حيوية متخصصة على العائل "الادغال" . حيث أن استخدام المكافحة الحيوية ضد الادغال النجيلية المرافقة للمحاصيل النجيلية لم تصل إلى درجة من النجاح بسبب القرب الوثيق بمحاصيل النجيلية.
٢- المشكلة ذاتها .هل هذه الأعداء يمكن أن تقدم عونا معتمدا على حل المشكلة بشكل نهائي. ان استخدام الكائنات ربما تشكل عقبة في الحصول على المصلحة العامة من خلال تضارب الاهتمام والمشكلة، فبعض الادغال قد يكون لها فائدة فى بعض الفصول والمناطق او الاستخدام الاخر .

مميزات المكافحة البايلوجية

١- طريقة اقتصادية في المكافحة
٢- طريقة ذاتية التكاثر وتتصاعد اعدادها دون تدخل
٣- تنتشر الاعداد الطبيعية من مكان اطلاقها الى مسافات بعيدة
٤- لا ضرر فيها على الانسان او الحيوان او البيئة

عيوب المكافحة الحيوية

١- تتراوح نسبة النجاح المكافحة في هذه الطريقة من (30-50)%
٢- تحتاج الى فترات زمنية طويلة لتحقيق النجاح الكامل
٣- تحتاج الى متدربين على مستوى عالي من المهارة والمعرفة
٤- قد تجلب بعض الامراض والآفات الخطيرة.

المكافحة الكيمياوية Chemical control

هي العملية التي يتم فيها استخدام المبيدات الكيمياوية لمكافحة الادغال المرافقة للمحاصيل الاقتصادية.

المبيد : هو مادة او خليط من مواد تستخدم للتأثير على الآفة الزراعية . وعادتا يتكون المبيد من مكونين رئيسيين هما **المادة الفعالة Active ingredient ويرمز لها (AI)** والتي تكون مسؤولة في التأثير على الآفة الزراعية , **ومادة اضافية (مواد مضافة) Adjuvant** والتي تساعد المادة الفعالة بالوصول الى مكان التأثير (الآفة).

المادة المضافة قد تكون **مواد استقلاب او مواد لاصقة او مواد ناشرة**.

وعادتا تقسم المبيدات الى **مبيدات الادغال Herbicide ومبيدات البكتريا Bactericide ومبيدات الفطريات Fungicide ومبيدات الحشرات Insecticide or Pesticide** .

المبيدات تحدث عطل او خلل في الوظائف الحيوية (الفسيولوجية) للافه لوقت كافي لقته او تقليل نموه بشكل كبير. وعادتا مبيدات الادغال تقلل من الحاجة للعمالة والمكننة المطلوبة واذا ما استخدمت بالشكل الصحيح فهي تزيد من انتاجية المحاصيل الزراعية .

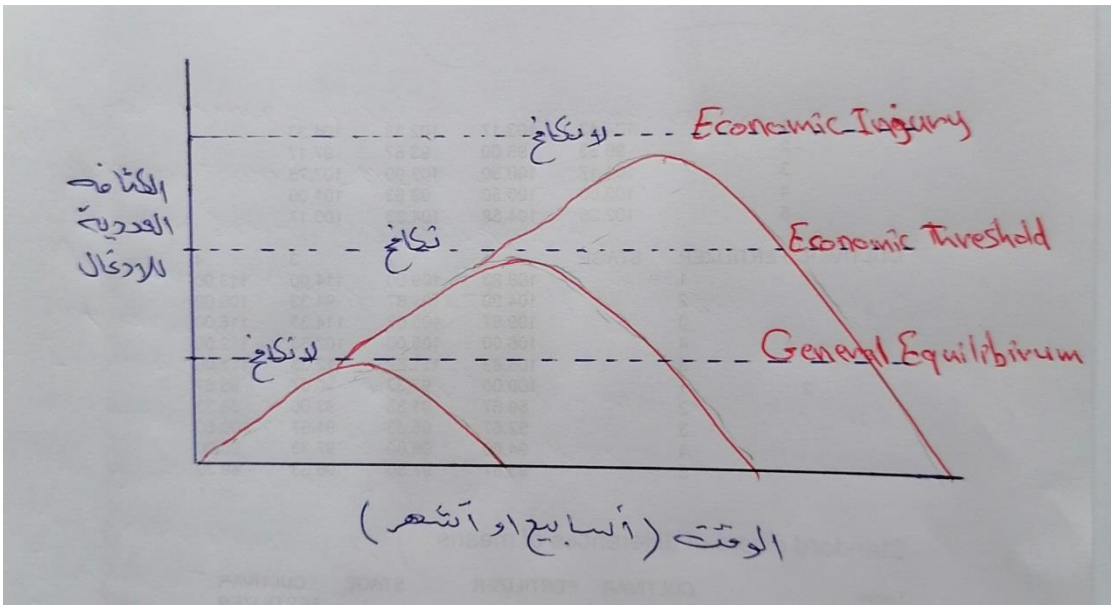
كمبدأ عام :

تستعمل المبيدات الكيميائية عندما تكون الكثافة العددية للأدغال قد وصلت الى **مستوى الحد الحرج الاقتصادي Economic Threshold** . حيث توجد ثلاث مستويات لتحديد نوع الضرر الاقتصادي الناتج من الكثافة العددية للأدغال :

١- **مستوى التوازن العام General Equilibrium (GE)** التي تكون عندها كثافة اعداد الادغال غير مسببة لأضرار اقتصادية نتيجة لضبط هذه الكثافة طبيعيا من قبل اعدائها الطبيعية او من خلال الممارسات الزراعية في السنوات السابقة

٢- **مستوى الحد الحرج الاقتصادي Economic Threshold (ET)** يكون الضرر ملموسا وهنا يتطلب اجراء المكافحة للأدغال في هذا المستوى .

٣- **مستوى الضرر الاقتصادي Economic Injury (EI)** عندها تتفوق الادغال على ظروفها البيئية وتزداد اعدادها الى مستوى الضرر الاقتصادي (تصل كثافة الادغال الى مستوى يكون فيه تكاليف المكافحة اكثر من المردود الاقتصادي وعادتا لا نكافح الآفات في هذا المستوى)



المبيدات لابد ان تطبق في وقت معين لتعطي النتائج المطلوبة , ويمكن تقسيم ذلك الى ثلاث اوقات متعلقة بالمحصول والادغال .

١- **قبل الزراعة Per-planting :** يتطلب خلطها مع التربة .

٢- **قبل ظهور المحصول والادغال Per-Emergence** او كلاهما ولكن بعد بذر المحصول

٣- **بعد الانبات (الظهور) Post Emergence** ظهور الادغال او المحصول او كلاهما .

ان طريقة الاستعمال الصحيحة للمبيدات الكيميائية تتطلب اتباع الارشادات وقراءة التعليمات الموجودة على عبوة المبيد وبشكل جيد والتي من خلالها يمكن معرفة كمية المبيد المستخدم للحقل

النقاط الواجب الالمام بها عند اجراء المكافحة الكيميائية

١- معرفة مستوى الكثافة العددية للأدغال
٢- استخدام المبيدات المتخصصة
٣- استخدام المبيد في الظروف المثالية مع الجرعة الموصى بها
٤- لا تستخدم المبيدات في الاقسام المائية مباشرتا الا عند وجود ما يبرر ذلك وذلك لان التلوث المائي اكثر خطورة من تلوث اليابسة .وذلك
   - التلوث المائي ينتقل الى مسافات بعيدة
   - تتعرض اعداد كبيرة جدا من الكائنات الى التلوث المائي
   - الكائن موجود بتماس مستمر مع التلوث
٥- قراءة التعليمات الموجودة على عبوة المبيد
   - اسم المبيد (هناك اسم تجاري Commercial , اسم العام Common)
   - الآفات التي يستخدم لها المبيد
   - الشركة المنتجة للمبيد
   - الجرعة ومعدل استخدام المبيد
   - قابلية المبيد على التوافق مع المبيدات الاخرى
   - التركيب الكيميائي
   - السمية

المادة السامة او السمية Toxicity

مقدار التلف او الضرر الذي تسببه المادة الكيميائية لكائن حي معين . وتقسم السمية الى نوعين

١- **السمية الحادة Acute Toxicity** : ويقصد بها مقدار تأثر الكائن الحي عند تعرضه الى جرعة من المادة السامة وخلال فترة زمنية قصيرة (ممكن ان تكون ايام او ساعات)
   - يتم قياس السمية الحادة من خلال متوسط الجرعة القاتلة **(LD50)** .
   - **Lethal Dose 50 (LD50)** : كمية المادة السامة التي تؤدي الى قتل 50% من حيوانات التجارب المختبرية (فئران ,جرذان ,ارانب, خنازير) ويتم التعبير عنها بالملغرام من المادة السامة لكل كغم من وزن جسم الكائن الحي .

٢- **السمية المزمنة Chronic Toxicity** : مقدار تأثر الكائن الحي عند تعرضه الى جرعة من المادة السامة خلال فترة زمنية طويلة .

منحنى التلاشي Dissipation Curve

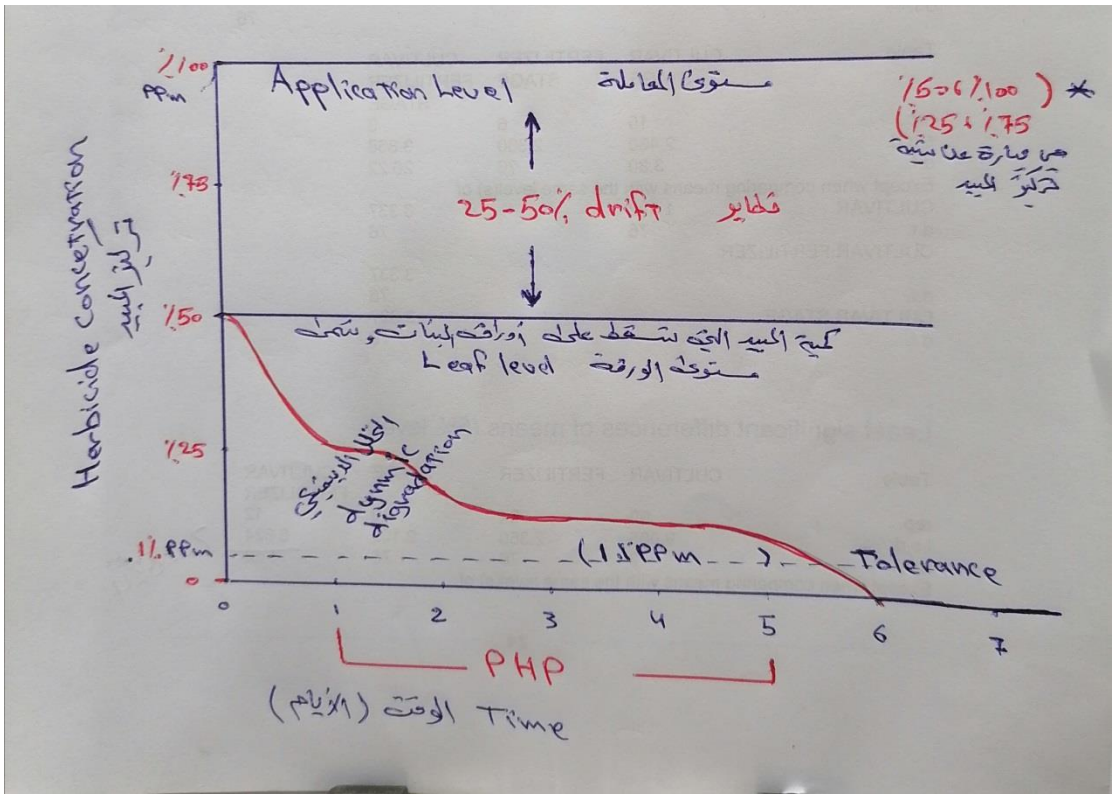
يتم دراسة تلاشي المبيد من خلال رسم منحني التلاشي وذلك لتحديد مدة الامان للمبيد ودراسة مدى القابلية على تحطيم المبيد.

عند رش أي مبيد (يطلق على تركيز المبيد في هذه المرحلة **مستوى المعاملة**) تتطاير كمية منه في المحيط (50-25) , قسم منه يسقط على النبات (يطلق على تركيز المبيد في هذه المرحلة **مستوى الورقة**). تبدأ عملية تلاشي المبيد عند سقوطه على النبات من خلال التحلل الداينميكي حيث يحصل ذلك بفعل الظروف البيئية كالحرارة والرطوبة والامطار كذلك يحصل تلاشي المبيد بسبب الاحياء المجهرية التعايشية الموجودة على النبات , الى ان يصل تركيز المبيد الى مستوى الحد المسموح **(Tolerance)** ببقائه على الحاصلات الزراعية.

Tolerance: هي كمية او تركيز المبيد المسموح ببقائه على الحاصلات الزراعية.

وعند وصول المبيد الى حد **Tolerance** تكون متبقيات المبيد قد وصلت الى فترة الامان , وعادتا ما تكون فترة الامان بعد **5 يوم** .

(PHP) Pre-Harvest Period : الفترة الزمنية ما بين رش المبيد ووصوله الى حد الامان على الحاصلات الزراعية . وعادتا تتراوح من (4-14) يوم حسب نوع المحصول الزراعي .



امثلة تطبيقية

مثال (1)

لديك حقل مساحته (50 دونم) مزروع بمحصول الحنطة موبوء بالأدغال رفيعة وعريضة الاوراق .لديك مبيد (Illoxane) الذي يستخدم لمكافحة الادغال رفيعة الاوراق بمعدل رش 250غم مادة فعالة/ دونم ونسبة المادة الفعالة 50% . ومبيد (Lograme) يستخدم لمكافحة الادغال عريضة الاوراق بمعدل رش 60 غم مادة فعالة /دونم ونسبة المادة الفعالة 45% .

احسب كمية المادة التجارية وسعر المبيد اذا علمت ان اسعار المبيدان للكيلوغرام الواحد 5000 دينار.

الحل:

بالنسبة لمبيد Illoxane

نستخرج كمية المبيد التجارية للدونم الواحد

المادة الفعالة	المادة التجارية	
50	100	
250	x	x = 500 غم / دونم

حساب كمية المبيد التجارية للحقل

500 × 50 = 25000 غم /1000 = 25 كغم مبيد ل 50 دونم

سعر المبيد 25 × 5000 = 125000 الف دينار

بالنسبة لمبيد Lograme

كمية المبيد التجارية للدونم الواحد

المادة الفعالة	المادة التجارية	
45	100	
65	x	x = 144.4 غم/دونم

حساب كمية المبيد التجارية للحقل

144.4 × 50 = 7220 غم /1000 = 7.22 كغم مبيد ل 50 دونم

سعر المبيد 7.22 × 5000 = 36100 الف دينار

مثال (2)

تجربة حقلية مساحتها 160 م^2 يراد مكافحة الادغال الرفيعة والعريضة الاوراق . احسب كمية المياه اللازمة لإذابة مبيد جرانستار الذي يستخدم بمعدل رش 20 غم/هكتار مذابة في 200 لتر ماء .

الحل

بدايتا نجد كمية المبيد

1هكتار = 10000 م^2

كمية المبيد	وحدة المساحة
20	10000
x	160

x = 0.32 غم

كمية المياه اللازمة لإذابة

وحدة المساحة	كمية المياه
10000	200
160	x

x = 3.2 لتر

او

كمية المبيد	كمية المياه
20	200
0.32	x

x = 3.2 لتر

أدارة الادغال المتكاملة (IWM) Integrated Weed Management

هي نظام لمكافحة الادغال يدعو الى استخدام مختلف طرق مكافحة الادغال بحيث يسمح ببقاء الادغال في مستوى دون الحد الاقتصادي الحرج .

تصنيف مبيدات الادغال Classification of Herbicides

١- تقسيم مبيدات الادغال على اساس طرق التأثير والاستعمال

- مبيدات انتقائية Selective Herbicide

هي مركبات كيميائية تقتل نباتات الادغال دون ان تؤثر على المحصول الاقتصادي , ويرجع ذلك لا سباب مورفولوجية واختلاف في طبيعة نمو المحصول ونباتات الادغال ,او بسبب اختلافات كيميائية حيوية بين المحصول والادغال .

- مبيدات غير انتقائية Non-Selective Herbicide

مركبات كيميائية تقتل جميع النباتات التي تتعرض لها عند الاستعمال .

- مبيدات ملامسة Contact Herbicide

يقتل المبيد فقط الاجزاء النباتية او النباتات التي يصل اليها وتتعرض له خلال المعاملة .

- مبيدات جهازية Systemic Herbicide

هي مركبات تمتص من قبل الجذور والاجزاء الخضرية وتنتقل الى جميع اجزاء النبات عن طريق الاوعية الناقلة للماء (الخشب) او الناقلة للمواد الغذائية (اللحاء) وتعد هذه المبيدات فعالة في السيطرة على نباتات الادغال المعمرة مثل القصب والحلفا والبردي .

٢- حسب مواعيد وتوقيت الرش

- قبل الزراعة Per-Planting Herbicide
- قبل ظهور البادرات Per-Emergence Herbicide
- بعد ظهور البادرات Post-Emergence Herbicide

٣- تقسيم مبيدات الادغال على اساس الطبيعة الكيميائية للمبيد

- مبيدات اللاعضوية Inorganic Herbicide

ان معظم هذه المبيدات هي املاح وحوامض استعملت منذ عقود ماضية مثل زرنيخ الصوديوم وثلاثي اوكسيد الزرنيخ وكبريتات الحديد والنحاس وكبريتات الامونيوم وحامض الكبريتيك . وتعد هذه المركبات ملوثة للبيئة ويمكن ان يكون تأثيرها لكافة الاحياء البيئية . تكون ذائبة بالماء غير انتقائية . تسبب حرق اوراق جميع النباتات وتؤدي الى جفاف النبات . عادتا تستخدم في المناطق الغير زراعية كالمناطق الصناعية وطرق سكك الحديد ,ومن اكثر هذه المركبات استعمال هي مبيد سلفات الامونيوم (Sulfamate) ويورات الصوديوم (Borax)

- مبيدات العضوية Organic Herbicide

هي مجموعة من المركبات التي اساس تركيبها الكيميائي هو الكاربون . ويعتمد التأثير السام لها على تكوين جزيء معين ويدخل في تراكيب هذا الجزيء عناصر مختلفة . وان اهم هذه المبيدات

المبيدات الاليفاتية Aliphatic

الاميدات Amides

مجموعة البنزويك Benzoic

بابي ري دليوم Bibyridylium

مركبات الكارباميت Carbamate

٤- حسب طريقة الرش

- مبيدات ترش على السطح الخضري للنباتات Foliage applied Herbicide
- مبيدات ترش على سطح التربة Soil applied Herbicide

تقسيم المبيدات حسب طريقة التصنيع

يطلق على المبيدات الكيميائية حسب طريقة التصنيع بالمستحضرات الكيميائية Type of Formulation وتقسم على هذا الاساس الى

١- **المستحضرات الجافة Dry Formulation**

وتشمل مساحيق التعفير والمحببات . وهذه المستحضرات تمتص مادتها الفعالة على سطح مادة ممدصة بعد اذابتها بمذيب مناسب .

٢- **المستحضرات السائلة Liquid Formulation**

تشمل مستحضرات المبيدات القابلة للبلل (Wet-table Powder) (WP) والمستحضرات المركزة (Emulsifiable Concentrate) (EC) . تعد من اكثر المستحضرات استعمالا . حديثا ظهرت مستحضرات الكبسولات الدقيقة Capsule Suspension (CS) .

٣- **المستحضرات الغازية Gas Formulation**

تشمل مواد التدخين والمعلقات الهوائية . اما المواد الصلبة الغازية فتكون على هيئة مسحوق او اقراص ينتج عنها الغاز بعد تفاعل المادة الصلبة مع عامل اخر .

المواد المضافة

١- **المواد المبللة والناشرة والمستحلبة**

يساعد اضافة هذه المواد على تبليل السطح المعامل واستقرار القطرات فوقه , كذلك تساعد على نشر القطرات لتعطي مساحة اكبر . حيث تمتد القطرة على الغشاء الرقيق ومن ثم يتغلغل بعدها المبيد بكفاءة الى داخل النسيج المعامل .

٢- **المواد اللاصقة**

تساعد هذه المواد على زيادة قدرة بقاء متبقيات المبيد الساقطة على الاجزاء الخضرية

٣- **المواد المنشطة**

هي المواد التي تزيد من فعالية المبيد الكيميائي عند اضافتها الى المستحضر وقد تكون مواد استقلابية تساعد المبيد في زيادة التأثير على الاجزاء الخضرية المعاملة .

ايض المركبات الكيميائية Metabolism of Herbicide

تمتلك كل الكائنات الحية انظمة وقائية للتخلص من الكميات الصغيرة من المواد الغريبة التي تدخل اليها ومن ضمنها المبيدات الكيميائية, حيث عندما يكون معدل دخول المادة السامة اسرع من معدل التخلص منها فأنها تتجمع ويصل تركيزها في موقع التأثير الى كميات كافية لأحداث التسمم .

تعتبر الانزيمات احد الانظمة الدفاعية في الكائنات الحية , وان الانزيمات Enzymes الخاصة بأيض المبيدات تؤدي عملها بطريقتين مترابطتين :

تتم في الاولى : تغيير التركيب الجزيئي للمبيد ليصبح اقل سمية (واحيانا اخرى اكثر سمية) من المادة الاصلية .

اما في العملية الثانية : يتم تحويل التركيب الجزيئي الى مركب اكثر قطبية وعندها يصبح اكثر ذوبانا في الماء ,وبالتالي يمكن التخلص منه خارج الجسم .

ان المادة الفعالة للمبيدات الكيميائية غير ذائبة في الماء وان اكسدتها او تحللها مائيا يساعد على ادخال مجاميع قطبية الى تركيبها الجزيئي لتصبح اكثر ذوبانا في الماء ومهيئة للدخول في تفاعلات اخرى حيث تدعى الخطوة الاولى **بالأيض الاولي Primary Metabolism** .

وفي معظم الاحيان يتم ارتباط المركب الناتج من الايض الاولي بمركبات طبيعية داخل نسيج الكائن الحي (الادغال مثلا) كالسكريات والاحماض الامينية لتكون مركبات جزيئية اكثر ذوبانا في الماء وتدعى هذه الخطوة **بالأيض الثانوي Secondary Metabolism** كذلك يمكن ان تسمى **بأيض الارتباط Conjugation Metabolism** .

ومن الناحية العلمية يقصد بأيض المبيد الكيميائي : هو جميع التحولات الكيميائية الحيوية التي يخضع لها المبيد الكيميائي داخل انسجة الكائن الحي وبفعل انزيمات متخصصة , وعادتا ما تنتقل المبيدات ونواتج ايضها في العصارة النباتية . وعلى هذا الاساس هناك نوعين من الايض

١- **الايض التحطيمي Degradative Metabolism** تحويل المركب السام الى مادة غير سامة .
٢- **ايض تثبيطي Activated Metabolism** تحويل المركب السام الى مركب اكثر سمية

اهمية دراسة ايض المبيدات الكيميائية

١- معرفة مدى التأثير السام للمبيد الكيميائي
٢- زيادة او قلة سمية المبيد والتي تعتمد على الايض
٣- دراسة تأثير بقايا المبيد في الحاصلات الزراعية
٤- تخصيص المبيد
٥- تطوير المبيد
٦- تأثير المبيد على الكائنات الحية الاخرى

اهم الانزيمات الفعالة في ايض المبيدات الكيميائية

١- انزيمات التحلل المائي Hydrolases

توجد هذه الانزيمات في العصارة النباتية .تقوم هذه الانزيمات بالعمل على معظم المركبات الغريبة الداخلة لجسم الكائن الحي ,ومن هذه الانزيمات Estrases , Alistrases , Carboxyestrases , Phosphatases

٢- انزيمات الاكسدة Oxidases

تلعب دور مهم في ايض المركبات الكارهة للماء Hydrophobic وتقوم بأكسدة الكحولات والالديهايدات

٣- انزيمات الاختزال Reductases

حيث تعمل على المبيدات الحاوية على مجاميع نتريت (NO_2) والتي تختزل الى مجاميع امينية (NH_2) .

٤- انزيمات الارتباط Conjugate Enzymes

يحتاج ايض الارتباط الى تعاون بين الانزيمات .حيث تقوم الانزيمات المرتبطة بربط حامض معين بالمبيد الكيميائي لتكوين معقد قابل للذوبان بالماء والذي يسهل التخلص منه خارج جسم الكائن الحي .

المحاضرة السادسة ميكانزم التأثير السام للمبيدات الكيميائية Mechanism of Toxic Action of Herbicides

تعد دراسة آلية ميكانزم التأثير السام Mechanism of Action من الدراسات المهمة من جهة وصعوبة القيام بها من جهة اخرى وذلك بسبب تشابك المسالك الايضية في خلايا ونسيج الكائن الحي وعلى هذا الاساس فأنه يصعب تحديد ميكانزم التأثير السام للمبيد الكيمياوي ,في كثير من الحالات حيث ان الحلقة الايضية الحيوية الاساسية التي تتأثر بالمبيد يمكن ان تتأثر وتؤثر على غيرها من الحلقات ضمن النظام الحيوي الذي يعد بالغ التعقيد .

ان جسم الكائن الحي يتكون من مركبات عضوية ولاعضوية تعمل بنسق دقيق ضمن مسالك ايضية منتظمة تمكن من القيام بالفعاليات الحيوية المختلفة كالاستفادة من الطاقة وتخليق المركبات الحيوية الضرورية للنمو والتكاثر .

ان الخلل الذي يحدث في عمل هذه المركبات يمكن ان ينعكس على جميع العملية الحيوية ويمكن ان يؤدي وفقا لشدته لمرض او موت الكائن الحي .عموما يمكن ان يقتل الكائن الحي بآليات مختلفة منها

١- **آلية القتل الميكانيكي :** حوادث التحطيم الكلي او الجزئي للكائن الحي.
٢- **آلية القتل الفيزيائي :** قد تدخل المواد الكيميائية في هذا التأثير بالتأثير على احداث خلل بمكونات الكائن الحي مثل التأثير في الصفات الفيزيائية للمواد الدهنية وفعالية بعض المواد مما يؤدي الى فقدان الماء .وتدخل تأثيرات الحرارة والرطوبة والموجات فوق الصوتية والموجات الكهرومغناطسية ضمن التأثير الفيزيائي .
٣- **آلية القتل الكيميائي :** هذا النوع من القتل تتخصص فيه المادة الكيميائية ,كالمبيدات في تأثيرها على نسيج معين او مركبات حيوية تقع ضمن مسالك ايضية في جسم الكائن الحي. كذلك يدخل ضمن هذه التأثيرات تثبيط تخليق المواد الحيوية كالبروتينات والدهون وكذلك التأثير على المسالك الايضية المهمة في انتاج الطاقة او تثبيط عملية التركيب الضوئي وغيرها .

ويمكن ان يعبر عن التأثيرات التي تحدثها المادة الكيميائية على الكائن الحي بمصطلحين هما:

١- طريقة او آلية التأثير Mode of Action : هي جميع الحلقات المتسلسلة ابتداء من دخول المبيد عند استعماله وانتهاء بموت الكائن الحي. وتتضمن هذه الحلقات نفاذية المبيد الكيميائي وانتقاله داخل انسجة الكائن وطريقة ومعدل ايضه وظهور واعراض التسمم وغيرها .

٢- ميكانزم التأثير السام Mechanism of Action : ويقصد به تحديد التلف او الضرر الذي يؤدي الى قتل الكائن الحي (يعبر هذا المصطلح بدقه عن السبب الحقيقي لقتل الكائن الحي بفعل المبيد الكيميائي).

المسالك الايضية الحساسة لفعل المبيدات الكيمائية

لابد للمبيد الكيميائي من النفاذ الى داخل الخلية لكي يتداخل مع عمل المسالك الايضية الرئيسية ليسبب قتل الكائن الحي . فالمبيدات المستعملة لمكافحة نباتات الادغال فأنها تقتل النباتات عن طريق تداخلها مع عملية التركيب الضوئي عن طريق التأثير على عملية نقل الالكترونات في النظامين الضوئيين الاول والثاني او عن طريق تثبيط تكوين صبغة الكلوروفيل او عن طريق التدخل مع عملية التنفس الخلوي وانتاج الطاقة في المايتوكوندريا او عن طريق تثبيط التخليق الحيوي لبعض المركبات الضرورية لحياة الكائن الحي كالأحماض النووية (DNA,RNA) والبروتينات .

تأثير مبيدات الادغال على عملية التركيب الضوئي

تختلف الخلية النباتية عن الخلية الحيوانية في قدرة الاولى على استغلال الطاقة الضوئية وتحويلها الى طاقة كيميائية وذلك لاحتوائها على البلاستيدات الخضراء . ان الالكترونات التي توهب من قبل الماء تنتج عن طريق تهيج الالكترونات في جزيئات الكلوروفيل بعدها تمر هذه الالكترونات خلال سلسلة ناقلة للإلكترونات في النظامين الضوئيين الاول والثاني وتحرر منها طاقة على شكل مركب ATP (Adenosin triphosphate) والمرافق الانزيمي المختزل NADPH (Nicoitin amid adenine dinucleotide phosphate).

فمثلا مبيد Prometryn وPropanil يتداخلان مع النظام الضوئي الاول ويثبطان تكوين المرافق الانزيمي NADP . اما مبيد Pyridate فيؤثر على النظام الضوئي الثاني ويثبط تكوين مركب ATP . اما مبيد Amitrole فيؤثر على تكوين صبغة الكلوروفيل في حين تؤثر مركبات اليوريا الداخلة في المبيدات مثل Diuron على عملية تحرر الاوكسجين من الماء في تفاعل Hill (Hill Reaction).

تأثير المبيدات على عملية التنفس الخلوي

ينحصر ميكانزم تأثير العديد من المبيدات الكيميائية على عملية التنفس الخلوي في المايتوكوندريا , فالكائن الحي يحصل على الطاقة التي يحتاجها من عملية التنفس الخلوي حيث تتم اكسدة الجزيئات العضوية التي يحصل عليها من الغذاء ويتم تخزين الطاقة الناتجة بأواصر فوسفاتية من المركب ATP .

في المايتوكوندريا يتم انتاج الطاقة في الحشوة حيث تأخذ تفاعلات دورة كربس Kreb cycle مكانها هناك وان العديد من المبيدات تتداخل مع الانزيمات المساعدة في تفاعلات هذه الدورة وتؤثر على عملية انتاج الطاقة . اما عملية الفسفرة التأكسدية فتجري تفاعلاتها في الغشاء الداخلي للمايتوكوندريا والذي يحوي على سلسلة الناقلات الالكترونية وتتم فيها فسفرة مركب ATP-ADP والتي يتم استخلاص 90% من الطاقة الموجودة في الجزيئة .

فمثلا مبيد Pentachloro-phenol تعمل على منع اقتران الفسفرة بالأكسدة . بعض المبيدات مثل Flutolanil يثبط عمل انزيم Succinate dehydrogenase والذي يعد من الانزيمات المهمة في عملية التنفس الخلوي وهذا يسبب منع انخفاض الاوكسجين وتجهيز ATP والذي يترتب على ذلك انخفاض في تخليق الاحماض الامينية .

يمكن تلخيص التأثير الحيوي لمبيدات الادغال بما يلي

١- تؤثر على عملية التركيب الضوئي عن طريق التداخل مع عملية نقل الالكترونات في الانظمة الضوئية الاول والثاني
٢- تثبيط عملية تخليق الكلوروفيل

٣- تثبيط تحرر الاوكسجين من الماء في تفاعل Hill
٤- تحطيم الاغشية الخلوية عن طريق تكوين الجذور الحرة
٥- توقف عملية الانقسام الخلوي
٦- تثبيط عمل بعض الانزيمات
٧- تثبيط تخليق الدهون والاحماض الدهنية
٨- ترسيب وتحلل البروتينات

العلاقة بين التركيب الجزيئي للمبيد الكيميائي وفعاليته الحيوية

لكي يكون المبيد مؤثرا يجب ان يصل الى المكان الحساس اولا وان يتفاعل مع المادة الحيوية الحساسة لفعله ثانيا.

هناك علاقة وثيقة بين درجة توزيع المادة السامة في الماء والدهون (معامل توزيعها) وقابلية المبيد الكيميائي على اختراق الاغشية والحواجز في الخلية التي تعترض طريقه للوصول للمكان الحساس .

تعتمد عملية توزيع المبيد في الماء والدهون على نوع الروابط الكيميائية والمجاميع التي يحتوي عليها المبيد ,فالروابط التساهمية والمجاميع الالكيلية والهالوجينية تجعل المركب اكثر قابلية للذوبان في الدهون, وكلما زاد حجم الجزيء كلما زادت القابلية على الذوبان في الدهون. اما الروابط الايونية وامتلاك المبيد لمجاميع قطبية محبه للماء مثل مجاميع هيدروكسيل (OH) وامين (NH_2) فتزيد من القابلية على الذوبان في الماء .

وحتى يمكن للمبيد ان يؤثر لابد من نفاذة الى داخل الخلية بطرق النفاذ الطبيعي الذي يعتمد على الفرق في التركيز او الفرق في التدرج الكهربائي وهذا ما يسمى بالانتشار Diffusion ولا تحتاج هذه العملية لصرف طاقة . اما الانتقال ضد التدرج في التركيز او التدرج الكهربائي فتدعى بالنقل النشط Active Transport وتحتاج الى طاقة .

هناك قوانين لنفاذية المركبات الكيميائية عبر الاغشية الخلوية

١- ان الهيدروكاربونات (CH) ومشتقاتها الهالوجينية (CHCI) ومشتقات النتريت (NO_2) كلها مركبات محبه للدهون وتخترق الغشاء البلازمي بسهولة.

٢- كلما زادت مجاميع الهيدروكسيل (OH) في الجزيء كلما قلت القابلية على الذوبان في الدهون وقلت تبعا لذلك القابلية على اختراق الغشاء البلازمي وان المركب الذي يحوي على مجموعة هيدروكسلية واحدة ينفذ اسرع من المركب الذي يحوي مجموعتين

٣- ان زيادة السلسلة الهيدروكاربونية يزيد من القابلية على الذوبان في الدهون وتبعا لذلك تزيد قابلية المركب على اختراق الغشاء البلازمي

٤- تزيد استبدال ذرة اوكسجين بذرة كبريت من القابلية على الذوبان في الدهون وزيادة النافذية خلال الغشاء البلازمي .

تؤثر نباتات الادغال في المحاصيل الاقتصادية عن طريقين رئيسيين

المنافسة Competition

هي عملية استنزاف واحد او اكثر من عوامل النمو والتي تسبب خفض في الحاصل الكلي . فمثلا المنافسة على الماء ,هناك نباتات ادغال تحتاج الى كميات كبيرة من الماء اكبر مما يحتاجه المحصول الاقتصادي الذي ينمو معه كالخردل البري الذي يكثر في حقول الحنطة ,اذ ثبت ان هذا الدغل يحتاج لنموه الى اربعة اضعاف ما يحتاجه نبات اخر كالشوفان (الشوفان الاقتصادي وليس الدغل) , وحتى في حالة كون الادغال تستهلك كميات مقاربة من الماء لما تستهلكه نباتات المحصول الاقتصادي فأن ذلك يعني مشاركته لنباتات المحصول الرئيسي للماء وبذا تنافسه على احتياجاته الضرورية للنمو .

كذلك تنافس الادغال على المواد والعناصر الغذائية , فمثلا في حقول الكتان تسبب ادغال الكسوب والحنيطة والرويطة والشوفان البري خفضا في احتياجات الكتان من العناصر الغذائية مما يضعف النبات نفسه . ايضا هناك منافسه على الضوء وخاصه المحاصيل ذات النمو البطيء مثل البنجر السكري وخصوصا في المراحل الاولى من النمو وهذا يتوقف على كثافة الادغال المتواجدة مع المحصول في الحقل . فأشارت الدراسات الى وجود ما لا يقل عن 58 نوعا من نباتات الادغال تنمو في حقول القطن وتعمل على منافستها للضوء والماء والعناصر الغذائية .

بسبب هده المنافسة وجد بان الادغال تؤدي الى خفض الحاصل , فمثلا للذرة الصفراء بحدود 50 – 60 % وحاصل الحنطة بحدود 30 – 50 % وكلما زات كثافة الادغال في وحدة المساحة المزروع فيها المحصول فالحاصل يقل تبعا لذلك .

التضاد (الاليلوباثي Allelopathy)

هو عبارة عن التأثيرات الضارة للنباتات والتي تسمى بالمانحة (الواهبة) على أنبات ونمو وتطور نباتات اخرى (المستلمة او المتلقية) .

ان تثبيط المحصول الرئيسي قد يكون ناتج من التداخل بين التأثيرات الضارة الناتجة من الادغال المرافقة للمحصول او قد يكون بين نباتات المحصول الرئيسي نفسه . وان الاسباب وراء هذا التداخل هي اما المنافسة كما في اعلاه او التأثيرات الضارة Allelopathy لنباتات الادغال .

لقد جلبت ظاهرة الاليلوباثي اهتمام العلماء في الوقت الحاضر لارتباطها بالمشاكل الحاصلة بين نباتات الادغال بصورة خاصة والمحاصيل الاقتصادية , وكانت من مثار اهتمام العاملين في الزراعة المشاكل السمية لبقايا النباتات المستخدمة في التغطية في الزراعة وكذلك المحاصيل المستخدمة في الدورات الزراعية , كما ان الافرازات للنباتات القديمة في بساتين التفاح والخوخ تمنع نمو النباتات الجديدة بالإضافة الى ان الاليلوباثي يعمل على تنظيم وتوزيع الغطاء النباتي في منطقة معينه اذ يلاحظ سيادة بعض الانواع النباتية والتي تكون خطرة احيانا بسرعة في البيئة الطبيعية .

مصادر الكيمياويات (التأثيرات الضارة) المثبطة

ان جميع الانسجة النباتية من اوراق وسيقان وجذور وازهار وثمار محتمل انها تحتوي على مواد مثبطة ويمكن ان تحرر هذه الكيمياويات من انسجة النبات وبعدة طرق منها

١- **التطاير**

هي عبارة عن مواد تربينية Terpenoils . وهذه المواد ممكن ان تمتص على شكل ابخره او بشكل ندى بعد تكاثفها او عن طريق الجذور عندما تصل الى التربة.

٢- **نضح الجذور**

هناك عشرات الالاف من المركبات التي تتحرر من خلال الجذور سواء كانت هذه المواد متحرره من الجذور او تسربها من الخلايا الميتة للجذور ومن ثم الى المحلول المائي في النظام الجذري.

٣- الغسل

هناك العديد من المواد التي يمكن ان تغسل من الاجزاء الهوائية بواسطة مياه الامطار ,قطرات الندى ,منها الاحماض العضوية ,السكريات ,الاحماض الامينية ,المركبات البكتينية ,الاحماض الجبرلينية ,المواد التربينية ,القلويدات ,المواد الفينولية.

٤- تحلل بقايا النباتات

ان تلف الاغشية يؤدي الى نضوح العديد من المواد خارج الخلايا والتي يكون قسم منها ذا تأثير سمي فضلا عن الطريقة المباشرة للنضوح عن طريق التحلل الانزيمي الموجود في الانسجة النباتية

اهم المركبات الكيميائية الاليلوباثية

١- الغازات السامة . ان انسجة النباتات تحتوي على تراكيز عالية من مادة Cyanogenic .وعند التحلل ينتج غاز السيانيد الذي يؤدي الى تثبيط الانبات .
٢- الاحماض العضوية والالدهايد تكون مثبطة لانبات البذور والتثبيط يكمن في خفضpH
٣- الاحماض الارماتية (مركبات تنتج من المركبات الثانوية)
٤- اللاكتونات البسيطة غير المشبعة
٥- الكومارينات
٦- الكينونات
٧- الفلافونويدات
٨- التانينات
٩- القلويات
١٠- الاحماض الدهنية ذات السلسة الطويلة والكحولات والاحماض النووية

العوامل المؤثرة على انتاج المواد الاليلوباثية

الضوء

ان النباتات المزروعة في البيوت الزجاجية تحتوي على مواد اليلوباثية اقل من تلك المزروعة خارجها (في الحقول) ويعزى ذلك الى الاشعة فوق البنفسجية التي لا توجد في البيوت الزجاجية لكون هذه الاشعة لا تخترق الزجاج .كما لوحظ ان نوعية الضوء وشدة وطول مدة التعرض كان

لها تأثير كبير في انتاج المواد المثبطة ذات التأثير الاليلوباثي فنبات التبغ المعرض الى الضوء الاحمر في نهاية الموسم انتج كمية عالية من الكلوريدات ولكن كمية اقل من الاحماض الانثولية بالمقارنة مع النباتات التي تعرضت للضوء الاحمر البعيد Far-red ولعدة ايام .

الاجهاد المائي

يسبب الاجهاد المائي لوحده او مع اجهادات اخرى زيادة في الكلوروجينك وكذلك في الايوكلورفينك

الحرارة والبرودة

يؤثران في انتاج المواد السامة اضافة الى التحويرات المورفولوجية على سطح النبات

نوع النبات وعمره

تختلف النباتات في قابليتها على انتاج المواد الاليلوباثية باختلاف الانواع النباتية وكذلك مراحل النمو

عمل المثبطات

١- تمنع امتصاص العناصر الغذائية
٢- تثبيط انقسام الخلايا
٣- تثبيط النمو التوسعي
٤- تثبيط التمثيل الضوئي
٥- تؤثر على عملية التنفس
٦- تؤثر في تصنيع البروتين
٧- تغير نفاذية الاغشية
٨- تثبط الفعالية الانزيمية

تأثيرات المركبات الاليلوباثية على الانظمة البيئية

١- التأثير على تعاقب ظهور النباتات
٢- تثبيط النتروجين والنترجة
٣- تنظيم توزيع الانواع النباتية

٤- انبات البذور

٥- مشاكل اعادة الزراعة خاصة في البساتين التفاح والخوخ

استثمار واستغلال ظاهرة الاليلوباثي في مكافحة الادغال

ان المهتمين في مجال البيئة اكدوا ان ظاهرة الاليلوباثي لها تأثير على نظام توزيع النباتات في البيئة الطبيعية ,لذلك فأن المهتمين في مجال مكافحة الادغال اجروا محاولات عده للاستفادة من هذه الفكرة كأستتراتيجية اضافية في مجال مكافحة الادغال .اذ ان ذلك يتم من خلال نقل هذه الصفة الى الأصناف المزروعة اما عن طريق تربية النبات او عن طريق تقانات نقل الجينات الوراثية . حيث وجد بعض الانواع النباتية تتميز بقدرتها على تثبيط نمو الادغال بشكل جيد ومنها الخيار والشوفان وزهرة الشمس وبعض اصناف فول الصويا .

الدورة الزراعية كأسلوب مكافحة الادغال

تعرف الدورة الزراعية بأنها نظام لتعاقب (تتابع) المحاصيل الحقلية في مساحة معينة من الحقل ولمدة معينة. وتسمى (توصف) الدورة عادة باسم المحصول الرئيسي المزروع . والمحصول الرئيسي يتحدد حسب اهميته الاقتصادية او المساحة المزروعة كما يتم ذكر مدة الدورة وكثافتها فمثلا نقول دورة الحنطة الرباعية الكثيفة.

ان التعرف على اهمية الدورات الزراعية ومفهومها وطريقة تصميمها ودراسة انواعها من الاهمية لكونها تحقق فوائد عده وهذه الفوائد لا تقتصر على زيادة الانتاج فقط بل تتعدى ذلك الى تحسين النوعية والحفاظ على خصوبة التربة ومقاومة الادغال.

حيث تعد عملية استخدام الدورات الزراعية من انسب الوسائل لمقاومة انتشار نباتات الادغال .فقد دلت الدراسات على ان هناك ادغال خاصه بكل محصول (ادغال مرافقة) تنمو معه بكثافة ولا تنمو مع محاصيل اخرى او تنمو بكثافة اقل ,فالأدغال التي تنمو مع محصول الحنطة ليست نفسها التي تمنو مع محصول الباقلاء مثلا ,لذلك فأن تتابع زراعة المحاصيل المختلفة يقلل من انتشار هذه الادغال نتيجة تغير بيئة نموها .

اولا: مكافحة الادغال المرافقة لحقول محاصيل الحبوب والكتان

تتمثل محاصيل الحبوب (**الحنطة ,الشعير ,الرز ,الذرة الصفراء, الذرة البيضاء , الشوفان , الشيلم , الدخن**) ويدخل ضمن هذه المجموعة **الكتان** (كأجراء مكافحة , لتشابه حبوبه مع حبوب هذه المجموعة من ناحية الحجم)

الادغال التي تنمو في حقول محاصيل الحبوب والكتان تسبب خفضا في حاصل الحبوب ونوعيته ايضا. اذ انها تخفض نسبة البروتين في الحبوب وكذلك تخفض القيمة التسويقية لها عندما تحتوي نسبة عالية من بذور الادغال. تعتبر الادغال الحولية من اكثر الادغال انتشارا في حقول محاصيل الحبوب , ومن اكثرها شيوعا (الشوفان البري , الزيوان , الحنيطة, الرويطة, الحندقوق, الكسوب الاصفر, الهرطمان العلفي, ابو دميم, الجنيبرة, المديد)

ان مكافحة الادغال عند اول نموها في بداية موسم النمو يكون ذات فائدة كبيرة في زيادة انتاج المحصول.

ان طرق مكافحة الادغال المرافقة لحقول محاصيل الحبوب والكتان تتمثل:

١- تحضير مهد جيد لبذور محاصيل الحبوب
٢- استعمال البذور النظيفة
٣- اتباع الدورات الزراعية
٤- تطبيق عامل المنافسة
٥- استخدام المبيدات الكيميائية

ان استخدام المبيدات لا يكون الا في حالة كون نباتات الادغال قد وصلت لكثافة تتطلب استخدام المبيدات الكيميائية وذلك لتقليل اعدادها ومنافستها للمحصول الرئيسي . ان استخدام المبيدات لا يعني القضاء التام للأدغال في الحقل بقدر ما انها قد تعيق نمو الادغال وبذلك تساعد المحصول

على النمو بدرجة اسرع من نمو الادغال المرافقة وبذا يصبح قابليته التنافسية عالية ويزاحم ويقلل من نمو الادغال.

هناك الكثير من المبيدات المستخدمة تختلف حسب نوع الادغال المرافقة لكل محصول او حسب نوع الاوراق (عريضة او رفيعة) او حسب موسم النمو او حسب التطبيق.

ثانيا: مكافحة الادغال المرافقة مع محاصيل العلف

محاصيل العلف تشمل بشكل رئيسي الجت والبرسيم التي تنتمي للعائلة البقولية . الادغال الموجودة في حقول الجت والبرسيم تسبب خفض الحاصل من الناحية الكمية والنوعية وتزيد من الاصابة بالحشرات والامراض. هذا بالإضافة الى وجود الادغال التي تحتوي على الاشواك قد يتسبب اذى للحيوانات عند الرعي وكذلك تعرقل من عملية قطع الجت او البرسيم . غالبا ما يرافق محاصيل العلف الادغال الحولية من النجيليات.

وتكافح الادغال المرافقة مع محاصيل العلف كما يلي:

١- استخدام البذور النظيفة
٢- مكافحة الادغال قبل زراعة المحصول
٣- القطع المنتظم للمحصول
٤- استخدام العزق
٥- استخدام المبيدات

ثالثا: مكافحة الادغال المرافقة مع المحاصيل التي تزرع على خطوط

ان الهدف الرئيسي من زراعة المحاصيل الحقلية على خطوط وبموجب مسافات منتظمة بين الخطوط وبين النباتات هو مكافحة الادغال حيث يسهل سير المكائن التي صممت لسحب ألات العزق ومكافحة الادغال النامية بين الخطوط . **ويمكن اتباع الطرق التالية**

١- الطرق الميكانيكية
٢- طريقة المنافسة
٣- الدورات الزراعية

٤- استخدام قاذفات اللهب

٥- الطرق الكيمياوية

مكافحة الادغال المرافقة لحقول القطن

يمكن استخدام المكننة في عملية العزق وكذلك زراعة الصنف الموصى به للمنطقة والاهتمام بالتسميد واستخدام قاذفات اللهب وكذلك استخدم المبيدات الكيميائية

ان اغلب الادغال المرافقة مع القطن هي من الادغال النجيلية العريضة والرفيعة الاوراق.

رابعا : مكافحة الادغال المرافقة مع محاصيل الخضر

محاصيل الخضر والبساتين لا تزرع في مساحات واسعة كما هو الحال في محاصيل الحبوب , وان الادغال تسبب لنباتات الخضر واشجار الفاكهة نقصا في الحاصل وخفضا في نوعيته . ان الادغال التي تنمو بغزارة وكثافة عالية تعمل على منافسة الشجيرات الصغيرة على الرطوبة والمواد الاولية الاساسية في نموها وكذلك على غاز ثاني اوكسيد الكاربون والضوء. كذلك تكون مأوى للعديد من الحشرات والمسببات المرضية والفئران التي تهاجم سيقان وجذور الاشجار. وبصورة عامة ان مكافحة الادغال تعتمد على **الوسائل الميكانيكية وخصوصا الات العزق المختلفة وكذلك استخدام المبيدات الكيميائية وحسب نوع المحصول والادغال المرافقة له.**

مكافحة الادغال المرافقة مع محصول البطاطا

تزرع البطاطا في عراقنا الحبيب بموعدين خريفي وربيعي . البطاطا المزروعة في الموسم الخريفي (نهاية الصيف) اقل مشكلة من البطاطا المزروعة في الربيع .عادتا ما تكون الادغال النجيلية الاكثر شيوعا مع البطاطا . **ويمكن ان تكافح بعملية العزق التي تعتبر من العمليات الناجحة اقتصاديا وكذلك يمكن استعمال المبيدات الكيميائية.**

مكافحة الادغال المرافقة مع محصول الطماطة

الطماطة تزرع في الاغلب بواسطة الشتلات التي تنتقل من ارض المشتل او التنبيت الى ارض الحقل , غير ان هناك مناطق كثيرة في العالم تزرع فيها الطماطة مباشرتا في الحقل بواسطة البذور ثم تجري عليها عملية الخف واثناء هذه العملية تزال معظم نباتات الادغال الحولية المرافقة مع الطماطة. كذلك يمكن استخدام المبيدات الكيميائية .

خامسا : مكافحة الادغال في البساتين

لغرض وضع برنامج ناجح لمكافحة الادغال في حقول البساتين لابد من اتباع اكثر من اسلوب وفي ان واحد لمكافحة تلك الادغال . **وهذه الاساليب هي**

١- العزق
٢- القطع
٣- التغطية
٤- استغلال الارض بزراعتها بمحصول اخر كالخضروات او محاصيل العلف (الجت او البرسيم او كلاهما معا)

ان زراعة محاصيل العف في المساحات الشاغرة تعتبر نوع من انواع المكافحة من خلال عمليات القطع المستمرة لمحاصيل العلف والتي يكون من ضمنها الادغال المتواجدة في تلك المساحة. وبالتالي يتم التخلص من العديد من الادغال الحولية والمعمرة.

ان اهم الادغال المتواجدة في البساتين بالإضافة الى الادغال النجيلية هي ادغال (الحلفا , الثيل , العاكول , الجنيبرة , القصب , البردي, المديد , الشوك)

ان نجاع عمليات مكافحة الادغال المرافقة مع المحاصيل التي ذكرت اعلاه (محاصيل الحبوب والعلف والبساتين) يتطلب الاخذ بنظر الاعتبار اعادة النظر في وسائل ومبيدات المكافحة كل ثلاث سنوات على الاقل تجنبا لازدياد انواع واعداد الادغال المرافقة مع المحاصيل الرئيسية .