

## الوسائل الحديثة في تكنولوجيا مكافحة الادغال

منذ عشرات السنين والإنسان يفكر في استغلال عناصر التقدم التكنولوجي وازداد التفكير منذ بداية القرن العشرين وبدأ بإجراء دراسات وبحوث حول كيفية استثمار هذا التقدم في مكافحة الادغال وتحقيق أهدافه الرامية نحو زيادة الانتاج وتحسين النوعية للمحاصيل الزراعية سواء كانت محاصيل حقلية أو محاصيل خضر ، وبدأ يدرس تجمعات الأدغال في المساحات الواسعة وتحديد كثافتها وأنواعها ، وطبيعة نموها وتأثيرها .

ومن الوسائل الحديثة والمتطورة المستعملة في مكافحة الادغال هي كما يأتي :

### الاستشعار عن بعد :

وهي من الوسائل المتطورة المستعملة في معالجة العديد من المشاكل ومنها

مكافحة الادغال ، إذ لجأ الإنسان إلى استعمال :

- وسائل التصوير سواء التصوير العادي أو الجوي .

- وسائل التصوير الجوي باستخدام الأشعة تحت الحمراء Infrared التي تظهر

أطيافاً متنوعة حسب النوع النباتي المتواجد في المساحات المقصودة .

- استخدام الرصد بالموجة الصغرى microwave من خلال الاستعانة بالبرامج المختلفة الخاصة بالحاسبة الإلكترونية ، لتحديد أماكن تواجد نباتات الادغال في المساحات المهيأة للمكافحة وكثافتها ومتابعتها .

- استخدام الأقمار الصناعية ، ويعد من الوسائل المهمة جدا لما يوفره للإنسان من الوقت والجهد والمال وصعوبة السير في الاماكن الوعرة أو تلك التي يصعب الوصول لها كأعماق البحار والبحيرات والأنهار وغيرها .

### التصوير العادي والجوي :

إن استخدام الانسان لوسائل التصوير سواء العادي أو من الجو جعله يتعرف بصورة دقيقة على الأنواع المختلفة من نباتات الادغال الضارة في المناطق البرية وقد لوحظ من خلال تحليلات الطيف للأفلام المعتمدة على الحاسبة إمكانية تحديد كثافة الأنواع النباتية الغازية من بين بقية الأنواع النباتية المصاحبة ، وبهذه التقنية الحديثة يمكن بسهولة فائقة تقدير نسبة المساحة الموبوءة بأنواع نباتات الادغال في تلك الاماكن وتحديد مساحتها لغرض مكافحتها .

### التصوير الجوي باستعمال الأشعة تحت الحمراء

ظهر من خلال البحوث والدراسات مدى فعالية وكفاءة استخدام التصوير الجوي باستعمال الأشعة تحت الحمراء في مكافحة نباتات الادغال المائية اعتمادا

على الملاحظات الأرضية البسيطة في التقدير الحقلية وتوثيق التغيرات في تجمعات الانواع النباتية للأدغال المائية . وقد تم تطبيق هذه التقنية الحديثة في تقييم التغيرات في نمو دغل الهيدريلا خلال إجراء عملية مكافحة الحيوية لها لعدة سنوات في الولايات المتحدة الأمريكية باستخدام سمك الشبوط grass carp الموجود في خزان مائي يسع حوالي 8000 هكتار .

### التحديد الآلي باستخدام الميكروويف :

لقد كان لاستخدام الميكروويف في تحديد مواقع الادغال المائية الاثر الكبير في التعرف على أماكن تواجدها سواء في البحيرات أو الخلجان أو الأنهار ، مما انعكس ايجابيا في التخطيط السليم والتنفيذ الفاعل لبرامج صيانتها من غزو الأدغال الضارة على البيئة المائية .

### الأقمار الصناعية :

أشارت البحوث والدراسات الحديثة الى أهمية استخدام الأقمار الصناعية في مكافحة الادغال المائية من خلال إمكانية هذه الوسيلة المتطورة في تحديد أنواع نباتات الادغال وسهولة التمييز بين الأنواع النباتية الهامة ونباتات الادغال المائية الضارة ، وامكن كذلك باستخدام الحاسب الآلي من تحديد المناطق الموبوءة بالأدغال المائية فضلا عن التعرف على المناطق التي من المحتمل غزوها من نوع معين من

الادغال من خلال دراسة مدى حاجة الدغل الى نوع معين من التربة أو المناخ الملائم لنموه وازدهاره .

## أشعة الليزر

بهدف مكافحة الادغال ، حاول الإنسان استعمال أشعة الليزر كأداة لمكافحة الادغال المائية الطافية الخطيرة وخاصة دغل ياسنت الماء . وخلال تلك المحاولات تمت المكافحة الجزئية على ذلك الدغل عند معالجته بإشعاع ليزر طوله 10.6 نانومتر . وقد أثرت مستويات الإشعاع الأقل من 1 جول لكل سنتيمتر مربع على نباتات الدغل الفردية ، ومستويات 96 جول لكل سنتيمتر مربع على تجمعات النبات بفعالية تامة ، كما انخفضت عملية البناء الضوئي في الأوراق إلى قرابة النصف عند تعريض النبات إلى 4 جول لكل سنتيمتر مربع .

وقد أظهر الإشعاع تأثير مباشر وسريع على دغل الياسنت من خلال بلزمة الخلايا وأعقبها أثر حارق ، ثم تحول لون النبات إلى اللون البني ، وخلال مدة أسبوعين بدأت أجزاء النبات التي تعرضت للإشعاع في التحلل ، وفي خلال ذلك ، بدأت نموات جديدة تظهر من القمة النامية للنبات الواقعة تحت سطح الماء مباشرة . وقد كانت النموات الجديدة أقل من المعتاد وأكثر شحوباً في لونها .

## الاستنبات الإجباري لبذور الأدغال

تحتوي التربة الزراعية بمساحة متر مربع واحد على المئات بل أحيانا الآلاف من البذور الكامنة للأدغال التي تنبت عند توفر الظروف الملائمة لإنباتها وظهور البادرات فوق سطح التربة . مثل هذه البذور قد تنبت خلال سنة واحدة بعد انفصالها عن الدغل الأم ، وقد تظل حية ساكنة في التربة لسنوات تصل إلى أكثر من عقدين من الزمن . ولا تشكل هذه البذور خطراً على المحصول النامي ، إلا إذا توافرت العوامل المساعدة على إنباتها ، كوجودها مثلاً على عمق ملائم أو درجة إضاءة معينة ، وفي حالة الأدغال التي تعتمد على نفسها في الحصول على الغذاء ، إذ تستمد البعض منه من التربة وتكون البعض الآخر من غازات الهواء الجوي . أما الأدغال الطفيلية ، وهي التي تنهل غذائها من النبات العائل عبر ممصات خاصة ، فلا تستطيع بذورها الإنبات إلا عند وجودها على مقربة من عائلها ، إذ تتعرف عليه وتحس بوجوده بلغة كيميائية خاصة يلعب النبات العائل دوراً في المبادأة بها . لهذا فمن الضروري وجود النبات العائل بقرب حثيث من تلك البذور الكامنة . وهذه العلاقة تبدو بوضوح مثلاً بين دغل الهالوك ونبات الباقلاء ، وأيضاً بين دغل العراف *Striga asiatica witchweed* ونباتات الذرة . ولهذا فإن البذور الساكنة لأنواع الأدغال تشكل خطراً كبيراً يظهر عند توافر الظروف الملائمة وحال بقاء بذور تلك الأدغال حية حتى حلول هذه الظروف .

وتمثل ظاهرة سكون بذور الادغال عقبة كبيرة في برامج مكافحة وذلك لأن هذه البذور تلجأ للسكون كنوع من القوة والتحدي لكي تنبت بذورها حال توافر الظروف الملائمة التي تسمح بالنمو الطبيعي لنباتاتها ، نظراً لأن القليل عادة من هذه البذور هو الذي ينبت خلال سنة واحدة ، لأن وسائل مكافحة التقليدية لا تتسبب في قتل بذور الأدغال غير النابتة .

وقد سعى الإنسان في استخدام منبهات الإنبات لإنضاب التربة من بذور الأدغال وشكل نقطة تحول كبرى في مكافحة الادغال . وتوصل إلى بعض الوسائل للتغلب على ظاهرة السكون في عدد من أنواع الأدغال . إذ تم تحفيز بذور بعض أنواع الأدغال وفي مقدمتها الادغال الطفيلية على الإنبات والبروغ ، فيدفعها للإنبات في الوقت الذي يريده ويبتغيه ، من خلال إجهاض قدرة البذور على الإنبات في التوقيت الذي تريده تلك البذور والذي عادةً ما يتوافق مع وجود المحصول المزروع وبالتالي يُؤمّن ضررها ومخاطرها قبل فوات الاوان .

وقد ظهر الأثيلين كأحد الهرمونات النباتية المهمة في النبات ليحاكي تأثير فعل المنبه المنطلق من النبات العائل ، وبقدرته تنبيه إنبات بذور مجموعة مختلفة من أنواع الأدغال ، وذلك بعد أن تبين أن هذا الهرمون ينتج طبيعياً في كثير من أنواع الترب بتراكيز كافية لتحفيز بذور الأدغال على الإنبات . وقد استُغل ذلك بالإنتاج التجاري لهذا الهرمون ، وأصبح أداة مهمة في مكافحة دغل العراف الطفيلية

في الولايات المتحدة خلال دوره في تنبيه بذور ذلك الدغل الخطير وخفض أعدادها الساكنة في التربة ، إذ يعامل هذا الهرمون قبل زراعة الذرة ويؤدي في النهاية إلى موت البادرات البازغة للدغل وذلك لغياب العائل . وتبين أن استعماله بمعدل 1.7 كلغم لكل هكتار قد تسبب في خفض البذور الساكنة لذلك الدغل بنسبة 90 % في حقول الذرة الموبوءة بها في ولايتي شمال وجنوب كارولينا .

### تحسين فاعلية مبيد الادغال

أشارت البحوث والدراسات إلى ظهور فاعلية غير تقليدية من مبيدات الأدغال لها مميزات التي تنفرد بها عن تلك الصور التقليدية التي استعملت لعقود من السنين ، ومنها ما يأتي :

#### أ. المبيدات قليلة التركيز

منذ أن بدأ إنتاج واستعمال مبيدات الأدغال ، لم يقل تركيزها الفعال في الحقل عن حدود 2 كغم في الهكتار الواحد من الأرض . ونظراً للآثار السلبية التي عانى منها الإنسان من أسباب التلوث المتزايد وتفكيره في الحد من استعمال المبيدات الكيميائية لما وجده من آثار جانبية ضارة للبيئة ، فقد اتجهت جزء من الدراسات الحديثة للبحث عن مركبات يمكن معاملتها بتركيز قليلة . وقد وصلت النتائج الى إنتاج مركب يؤثر سلبي على الادغال بتركيز لا يتجاوز 17 غم في

الهكتار الواحد ، ويستعمل حالياً لمكافحة أدغال محاصيل الحبوب عموماً ، وأعطى نتائج متشابهة في التأثير على الأدغال مقارنة بنظائره عالية التركيز ، إذ تقل سميته عليها أحياناً إلى العُشر . وعلى الرغم من أن التكلفة عند استعمال المبيدات قليلة التركيز قد لا تتخفض كثيراً ، إلا أن آثارها على الإنسان ومكونات البيئة تكون ضئيلة .

ب. مبيدات الأدغال المتحكم في إطلاقها

عند مراجعة أنواع تجهيزات المبيدات المُعدَّة للاستعمال الحقلية يظهر أن أكثرها ينحصر بما يسمى بالمُرَكَّزات القابلة للاستحلاب ، ويقصد بها جزيئات المبيد التي يمكنها أن تتحول من صورتها الزيتية إلى صورة تمكنها من التجانس مع الماء والمساحيق القابلة للبلل ، بمعنى آخر يمكن لجزيئاتها الصلبة الدقيقة أن تختلط بالماء عند تجهيزها للمعاملة الحقلية . ويستعمل لذلك في الحالتين مواداً إضافية تمتزج مع المبيد عند إعدادها في مصانع الإنتاج للوصول إلى الحالة المرجوة ، إضافة إلى استعمال مواد مُحَسَّنة لأداء المبيد مثل المواد اللاصقة والناشرة ، وباعتبار أن هذه المواد أو الإضافات هي مواد خاملة ، فلا تؤثر على فاعلية المبيد عادة .

والحالات التي ذكرت من المساحيق والمُرَكَّزات قد ينتج عنها فقداً غير مرغوب فيه من خلال تطايرها في الهواء أو وجود غير مرغوب فيه للمبيد في بقايا

المحصول المزروع . وقد سعى الإنسان بمحاولات عديدة من أجل الوصول إلى تقنية التحكم في إطلاق المبيد لغرض تحسين أداء المبيد وخفض النسبة المئوية للفقد منه والوصول بالتالي الى الحد الادنى من مخاطر التلوث البيئي .