بدائل عن استخدام المبيدات الكيميائية في مكافحة الادغال

أ.م.د. سعد أحمد محمد أحمد الدوري

جامعة الموصل / كلية التربية الاساسية / قسم العلوم العامة

(قدم للنشر في ٢٠١٩/٢/٢١ ، قبل للنشر في ٢٠١٩/٤/٢)

ملخص البحث:

بسبب الآثار الجانبية لمبيدات الأدغال ظهرت توجهات بحثية عديدة هدفها التقليل من استخدام المبيدات أو البحث عن بدائل عنها . ومن التوجيهات المهمة لهذا الهدف استخدام مواد مساعدة مع محاليل المبيدات بهدف زيادة فعاليتها في مكافحة الادغال وبكميات اقل إذ يمكن استخدام مواد تحدث توافق بين مادة المبيد وبين الماء الذي يستخدم عادة عند رش المبيد , حيث يجري تخفيف المبيد بالماء إلى ما يكفي لتغطية المساحة المطلوبة رشها بالمبيد ولكي يتجانس توزيع مادة المبيد مع محلول الرش . كما يمكن استخدام مواد كاسرة للشد السطحي . وخصوصا عند رش محلول المبيد على الأجزاء الخضراء للنباتات (أوراق وسيقان) بهدف منع تكور قطرات المبيد على الأوراق أو استخدام مواد لاصقة , الهدف منها إبقاء المبيد على الأوراق لفترة طويلة من الزمن بحيث لاتؤثر عليه الامطار أو الرياح وبهذا تتاح الفرصة لجزئيات المبيد أن تدخل داخل النبات .

Alternatives to the Use of Chemical Herbicides in the Control of Weeds

Abstract:

Because of side effects of herbicides weeds appeared several research, directions aimed at reducing the use of herbicides, or search for alternatives to it. The guidance task for this purpose the use of adjuvants with solvents, herbicides in order to increase their effectiveness in the control of the weeds and in smaller amounts as they may use the materials occur compatibility between a pesticide and the water which is usually used when spraying the pesticide, where they are easing the pesticide with water enough to cover the required space spray insecticide In order to distribute material Etjans pesticide spraying with the solution. Materials can also be used to flatten the refracting surface. Especially when the spray solution pesticide on the green parts of plants (leaves and stems) in order to prevent the ball drops the pesticide on the leaves or the use of adhesives, designed to keep the pesticide on the leaves for a long period of time so that they do not affect it rains or the wind and thus have the opportunity to molecules of the pesticide to enter inside the plant .

المقدمة Introduction

يمكن اعتبار أي نبات بوصفه دغلا او عشبا اذا ما نمى في مكان غير مرغوب فيه , ويؤدي النمو المكتشف للادغال الى تاثيرات سلبية مباشرة على انتاجية المحصول او النباتات الاخرى . وهذا التاثير الكابح للادغال على المحاصيل من السهل ادراكه بالمقارنة بين انتاجية بعض المحاصيل من مساحات تجريبية او من حقول لا يوجد بها ادغال واخرى مصابة بها . ويتمثل هذا التاثير كفاقد من الانتاجية نتيجة لعدم مكافحة الادغال , وعلى سبيل المثال فقد اشارت احدى الدراسات التي قام بها كل من حساوي والجبوري , ١٩٨٢ الى ان الفاقد قد يصل الى حوالي ثلث محصول الذرة (٢٨%) . واكثر من نصف محصول الباقلاء (٥٩%) وكل محصول الرز (١٠٠%) وذلك تحت نظام الدورة الزراعية وان هذه النسبة تبلغ حوالي (٣٩,٨%) بالذرة و (٢٠,١%) بالباقلاء و (٤١,٦%) بالرز تحت نظام الزراعة المثمرة (الجبوري , ٢٠٠٥) , وبالطبع فان نوع الادغال وشدة المعاناة من تاثيرها التنافسي يتاثر بعدة عوامل اهمها طبيعة التربة والظروف الجوية وخاصة الحرارة والموقع الجغرافي وكثافة الادغال وارتفاعها , والعمليات الزراعية وخاصة نظام الحراثة , ادارة المياه , طرق المكافحة المتبعة , وغيرها من العوامل , وعلى سبيل المثال فان النسبة المقدرة للفاقد من الرز في بعض الدول المنتجة الشهيرة ومنها الهند يصل الى (١٠%) والفلبين من (١١-١٣%) وفي الولايات المتحدة الامريكية (١٥%) (Anderson , ١٩٩٣) وبصفة عامة فان نسبة الفاقد من الرز على المستوى العالمي الراجعة الى الادغال ونفقات مكافحتها تصل حوالي (١٥%) سنويا . وعلى ذلك فان الادغال تكون مشكلة لانها تقلل من انتاجية المحاصيل وتزيد من تكلفة الانتاج , كما انها تقلل من جودة المحصول ومنتجات حيوانات المزرعة . بالاضافة الى ذلك فان بعضها يسبب حساسية الجلد وحمى القش , وبعضها سام للانسان وحيوانات المزرعة , وايضا فان الادغال يمكن ان تشوة من جمال المروج ونباتات المسطحات الخضراء .

مقدمة تاريخية عن تطور علم الأدغال وعمليات مكافحتها Development of Weeds Science and Weed Control

لقد كان الانسان عند اول نشاته ككائن حي يعيش ويفتش عن الغذاء اينما وجد . وقبل الاف السنين كان عدد نفوس الارض لا يتجاوز ١٢٣ الف نسمة . وفي ذلك الوقت ابتدا الانسان باستخدام الادوات الحجرية لاغراض مختلفة وبعد ان تكاثر خلال الاف السنين واصبح تعداد سكان الارض (٣ ملايين) نسمة وذلك

قبل حوالي (١٠٠٠٠) سنة أي ما يعادل اقل من (٠.١%) من سكان الارض حاليا (الباجوري , ١٩٨٤) وفي تلك الفترة التي كانت تمتاز بحياة البداوة والصيد كان معدل ما يحتاجه الانسان لهذا الطراز من العيش مساحة عشرة اميال مربعة للفرد الواحد لذا كانت مساحة العالم البالغة (٣٠ مليون ميل مربع)كافية لذلك العدد من البشر.وقبل حوالي (١٠٠٠٠ سنة) ابتدا الانسان بتدجين النباتات والحيوانات وكانت تلك الفترة بداية حياته الزراعية . ويمكن القول ان ازدياد سكان الارض من (٣ ملايين) نسمة الى اكثر من (٤ بلايين) حاليا أي اكثر من (١٠٠٠) ضعف جاء بصورة رئيسية لنجاح الانسان في تدجين النباتات المختلفة الصالحة للزراعة (ادم , ٢٠٠٠) كما يمكن القول بان مستقبل حياة الانسان للسنين القادمة يعتمد بصورة رئيسية على نجاحه في السيطرة على نمو النباتات لصالحه طالما ان كافة الحيوانات الاقتصادية التي يعتمد عليها الانسان في حياته تعتمد هي بدورها على النباتات ايضا (Dale , ١٩٩٥) . يوجد من الانواع النباتية على الكرة الارضية (٣٠٠.٠٠٠) نوع من النباتات منها (٣٠٠٠) ذات فائدة اقتصادية للانسان من (٣٠٠) نوع تزرع لغذاء الانسان الا ان من بين هذه الانواع عدد لايتجاوز (١٢) نوع تشكل (٩٥%) من الاستهلاك الغذائي السنوي للانسان في العالم وهذه الانواع هي الحنطة , الذرة الصفراء , الرز , البطاطا الحلوة , قصب السكر , الفاصوليا , اللوبيا , جوز الهند , الموز , (شراقي واخرون , ٢٠٠١) . ولقد اصبح معلوما لدى الانسان بان ما بينه وبين طلبه المستمر على الغذاء تقف اربعة كوارث طبيعية تتمثل بالمناخ والادغال والحشرات والامراض (العروسي , ١٩٧٤ , وشريف , ١٩٩٢) . وفي بعض الاحيان تعمل هذه العوامل مستقله عن بعضها البعض الا انها في اغلب الاحيان تعمل بشكل متداخل (خضير , ١٩٩٥) وبالنسبة للادغال فهناك انواع عديدة تعتبر منافس قوي جدا للمحاصيل الزراعية على الماء والمواد الغذائية , والضوء والمكان وبقية متطلبات النمو الاخرى , وهذا بالطبع يتطلب من الانسان صرف الجهود ومختلف مصادر الطاقة للتخلص من هذه الافات المنافسة لانتاجيتة (Menthy , ١٩٩٩ و Comcs , ٢٠٠٠) .

ان تطور مصادر الطاقة التي استخدمها الانسان لانتاج غذائه مرت بسنين طويلة . فقبل الاف السنين استخدم الانسان يديه و الالات البسيطة وقبل (١٥ الف سنة) اعتمد على الحيوانات وقبل (٣٠٠ سنة) بدا بالمكائن وحديثا استخدم الانسان الطاقة الكيميائية ثم النووية . وفي كل مرحلة من هذه المراحل استطاع الانسان ان يطور ويزيد من سيطرته على عوامل المحيط الذي يعيش فيه باستخدام المكنة فقد فتح الانسان المجال الكبير للتوسع

بالزراعة على اسس حديثة وبادخال الطاقة الكيمياوية وطور انتاجه الزراعي اضعاف ما كان عليه سابقا . وبالنسبة لمكافحة الادغال فان الانسان استخدم مصادر الطاقة المذكورة للتخلص منها فقد عرف الانسان هذه الافات منذ ان ابتدا بتدجين النباتات الصالحة لغذائه حيث كان يقلع النباتات الغريبة من الحقل بيده ثم استعمل الات اليدوية المصنوعة من الحجارة واغصان الاشجار ثم استعمال الفأس وتدريجيا طور الالات المعدنية الى الات تسحب بالحيوانات ومن بعدها انتقل الى زراعة المحاصيل على الخطوط ليسهل عليه مكافحة الادغال ما بين خطوط المحاصيل (التكريتي , ١٩٩٢) وفي هذه الفترة ادخل الات العزق التي تسحب بواسطة الحيوانات ومن بعدها تطورت الات الحراثة والات العزاقة التي تسحب بالمكائن حيث دخل الانسان طور استخدام الطاقة الميكانيكية اعقبها بتطور اخر وهو استخدامه الطاقة الكيمياوية وذلك باستخدام مبيدات الادغال الكيمياوية (Herbicides) . (احمد , ١٩٨٤ وسوريال واخرون , ١٩٩٥) . واذا ما قارنا علم مكافحة الادغال مع العلوم الاخرى . نجد بانه لايزال في بداية الطريق (الانصاري , ٢٠٠١) . ولذا فان هناك جهودا واسعة تبذل في هذا المجال ولابد من العمل بكل جدية ونشاط لايقاف خطر الافات التي تسبب للانسان خسائر جسيمة في الانتاج الزراعي قد لاتقدر اهميتها وحجمها لأول وهلة وبالشكل الواقعي . ففي الدول المتقدمة زراعيا تسبب الادغال خسارة في الانتاج لاتقل عن (٢٠-٥٠%) في العديد من المحاصيل (حساوي , ١٩٨٩) . وفي مجال استخدام الطرق الحديثة في المكافحة , كان استخدام مبيدات الادغال حصيلة لدراسات مستمرة ولاختبارات عديدة لكل ما يتعلق بنمو وتطور المحصول حيويا وفسلجيا وعلاقة المبيد بالنبات وكيفية امتصاصه وانتقاله داخل اجزاء النبات وكيفية عمله داخل الخلايا والانسجة المختلفة . وبالاضافة الى علاقة المبيد بالتربة وما يحدث لهذا المركب الكيمياوي مع مكونات التربة المختلفة (الانصاري , ٢٠٠١ والجبوري ٢٠٠٥) .

تقسيم الادغال حسب فترة النمو :-

لكل نبات بما في ذلك الادغال اربع مراحل من التطور هي :

أ – مرحلة البادرة , وتكون نسبته صغيرة حساسة سريعة التاثير .

ب – مرحلة النمو الخضري نمو سريع لانتاج السيقان , والجذور , والمجموع الخضري , وتكون حركة امتصاص المياه والعناصر المغذية سريعة وشاملة .

ج – مرحلة انتاج البذرة وتتجه فيه الطاقة لانتاج البذور ويكون امتصاص المياء والعناصر المغذية فيها بطيئة وموجهة بصفة اساسية للنموات الزهرية الثمرية والبذور .

د – مرحلة النضج ويكون انتاج الطاقة فيها قليلا او معدوما وايضا حركة المياه والعناصر المغذية (الانصاري , ٢٠٠١ و الزميتي , ٢٠٠٨) .

دورة حياة الأدغال:-

١- الادغال الحولية Annuals

دوره الحياة فيها تكون عام واحد , ويكون النمو من موعد زراعة البذور الى النضج وانتاج البذور للجيل التالي في عام واحد او اقل ومنها النجليات مثل (ذيل الثعلب او الشوفان البري) او الحشائش عريضة الاوراق مثل (حشيشة عرف الديك) ومنها الحوليات الصيفية وتشمل الادغال التي تنمو من البذور وتخرج اول ورقة في الربيع ويكتمل نموها ونضجها وانتاج البذور وتموت قبل الشتاء (جدول ١) ومن امثلتها الدنان (*echinochloa crusgalli*) والبربين (*portulaca oleracea*) الحوليات الشتوية وتشمل الادغال التي تنمو من البذور وتموت وتضهر في الخريف ويكتمل نموها ونضجها وانتاج البذور وتموت قبل الصيف, ومن امثلتها الحند قوق (*melilotus indicum*)والشوفان (*avena fatua*) .

جدول (١) الادغال الحولية الشائعة في القطر العراقي

الادغال الحولية	الاسم العلمي	طبيعة ونوع النمو
الحند قوق	*Melilotus indicum*	شتوية عريضة الاوراق
ذيل البزون	*Polypogon monspelinsis*	شتوية عريضة الاوراق
الخباز	*Malva rotundifolia*	شتوية عريضة الاوراق
الرغل	*Chenopodium album*	شتوية عريضة الاوراق
الشوفان البري	*Avena fatua*	شتوية عريضة الاوراق
اللزيج	*Xanthium strumavium*	صيفية عريضة الاوراق
خناق الدجاج	*Euphorbia helioscopia*	صيفية عريضة الاوراق
عرف الديك	*Amaran Thushybvidus*	صيفية عريضة الاوراق
الدنان	*Echinochloa crusgalli*	صيفية رفيعة الاوراق
البربين	*Portulaca oleracea*	صيفية عريضة الاوراق

Comcs , ٢٠٠٠

٢ – الادغال ثنائية الحول Biennials :–

دورة الحياة فيها تستغرق عامين , ويكون فيها نمو النبات من البذور وتكون جذورها كثيفة واوراقها عنقودية مندمجة (يطلق عليها وردية) في العام الاول وفي العام الثاني تنضج , وتنتج البذور وتموت ومن امثلتها الجزر البري (*Daucus carota*) .

الادغال المحولة	الاسم العلمي	طبيعة ونوع النمو
السليجة	*Beta valgaris*	عريضة الاوراق
الجزر البري	*Daucus carota*	عريضة الاوراق
الكسوب الارجواني	*Centaurea ibevica*	عريضة الاوراق
الكلغان	*Silybum mavianum*	عريضة الاوراق
العاكول	*Alhagi mauvum*	رفيعة الاوراق
سنيسلة	*Bromus tecterm*	رفيعة الاوراق
هندباء	*Cichovium intybus*	رفيعة الاوراق
داتورة	*Datura stramonium*	رفيعة الاوراق
منقار اللقلق	*Erodium nalacoides*	رفيعة الاوراق
جنيبرة	*Cardaria draba*	عريضة الاوراق

جدول (٢) الادغال المحولة الشائعة في القطر العراقي

Comcs , ٢٠٠٠

٣ – الادغال المعمرة (المستديمة) Perennials :–

تعيش اكثر من سنتين وقد تعيش لسنين غير محدودة وبصفة عامة فان النباتات المستديمة قد تنضج وتتكاثر في العام الاول , ثم تعيد مرحلة النمو الخضري , انتاج البذور , والنضج لعدة سنوات متوالية وهنالك نباتات معمرة اخرى فان مراحل نضج البذور وانتاجها قد يتاثر لعدة سنوات , وبعض النباتات المستديمة تموت قممها النامية كل شتاء وبعضها مثل الاشجار قد تفقد اوراقها , ولكن موت القمم النامية لايصل الى الاجزاء السفلية , وغالبا النباتات تنمو قبل البذور والعديد منها ينتج ايضا درنات , ريزومات , او سيقان ارضية وسيقان متحورة الجذور اسفل التربة. السيقان الهوائية (سيقان فوق سطح التربة تنتج بذور) ومن امثلتها دغل السعد *(Cyperus rotundus)* ودغل الثيل *(Cynodon factylon)* والادغال المعمرة البسيطة *(Simple perennials)* وهذه تتكاثر وتنتشر بواسطة البذور فقط مثل الحميض (Duck) والعاكول *(Alhagi mauvum)* والادغال المعمرة الزاحفة *(Creeping perennials)* وهي التي تنتج البذور ولكنها ايضا تنتج الرايزومات والسيقان الارضية او السيقان الهوائية مثل دغل الحلف *(Imperata cylindvica)* .

جدول (٣) الادغال المعمرة الشائعة في القطر العراقي

الادغال المعمرة	الاسم العلمي	طبيعة ونوع النمو
السعد	*Cyperus rotundus*	رفيعة الاوراق
الشوك	*Lagonychium farctum*	رفيعة الاوراق
السوسن	*Glyeyrrhiza glabra*	رفيعة الاوراق
قطب	*Tribuls terrestvis*	رفيعة الاوراق
بردي	*Typha angustata*	رفيعة الاوراق

الحلفا	*Imperata cylindvica*	رفيعة الاوراق
السلهو	*Paspalum conjugtum*	رفيعة الاوراق
السفرندة	*Sorghum halepense*	رفيعة الاوراق
الثيل	*Cynodon dactylon*	رفيعة الاوراق

Comcs , ٢٠٠٠

تصنيف الادغال :-

١ - الادغال الارضية Land Plant

معظم الادغال او النباتات الارضية التي تندرج تحت تعريف الافة وتشمل :-

أ - **النجيليات *Grasses*** : لها نظام جذري ليفي , ونقطة النمو لبادرات النجيل هي الغمد يوجد تحت سطح التربة , وبعض انواع النجيل حولية وبعضها معمرة , وتحتوي البادرة على ورقة , واحدة فقط عند انبثاقها من البذرة واوراقها تكون بصفة عامة ضيقة مستقيمة او عمودية ذات عروق متوازية (خالد وعبد الباقي , ١٩٨٣) .

ب - **السعد *Cyperus rotundus***

يشبه النجيل فيما عدا انه يحتوي على سيقان مثلثية وثلاث صفوف من الاوراق , ومعظم نباتات السعد تتواجد في الاماكن الرطبة , ولكن انواعها تعتبر افه اساسية توجد في الاراضي الخصبة والاراضي جيدة الصرف , وانواع السعد الصفراء والارجوانية من الانواع العشبية المعمرة التي تنتج الرايزومات والدرنات (مرسي , ١٩٩٣) .

ج - الادغال عريضة الاوراق Broad Leaves

البادرات عريضة الاوراق يكون لها ورقتين عند الانبثاق من البذرة واوراقها بصفة عامة تكون عريضة ذات تعريق شبكي وعادة ما يكون لها جذر رئيسي وتدي خشن نسبيا , وكل النباتات عريضة الاوراق التي تنمو بفعالية لها نقاط نمو معرضه في نهاية كل ساق وفي نهاية كل نصل ورقة , وقد تحتوي على نقاط نمو على جذور

الساق فوق وتحت سطح التربة , وهي تحتوي على انواع حولية وثنائية الحول , ومعمرة (الانصاري , ٢٠٠١) .

النباتات المائية : Aquatic Plants

أ – النباتات الوعائية Vascular Plants

الكثير من النباتات المائية التابعة لها تشبه النباتات الارضية ولها ساق واوراق وازهار وجذور , ومعظمها يكون معمر تموت قممها النامية وتصبح ساكنه في الخريف وتبدا النمو الجديد في الربيع , وهي تقسم الى نباتات بارزة او متكشفة فوق سطح الماء او طافية (ومعظم امتدادات النبات تكون فوق سطح الماء) ومن امثلتها دغل البردي *(Typha angustata)* , العائمات (وتكون كل اجزاء النبات عائمة على سطح الماء) ومن امثلتها طحلب البط , خس الماء , والياقوت المائي .

والنباتات المغمورة تكون كل الثمرات تحت سطح الماء , ومنها الاليفة المائية , الايلوديا , حشيشة حار النهر (البرك) , ذيل الراكون , والنباتات الطافية والعائمة مثل النباتات الارضية التي لها طبقة خارجية سميكة على اوراقها وسيقانها تعوق امتصاص المبيدات , اما النباتات المغمورة فان الطبقة الخارجية على الاوراق والسيقان تكون رقيقة جدا , ولذا فانها تكون حساسة جدا للمبيدات (Kligmanو Ashton, ١٩٩٥) .

ب – الطحالب Algac :–

وهي نباتات مائية ليست لها سيقان او اوراق حقيقة او انظمة وعائية ويمكن تقيمها لاغراض المكافحة الى طحالب البلانكتون (وهي نباتات ميكروسكوبية عائمة , تتضاعف في بعض الاحيان بسرعة جدا وتسبب تورد او عكارة سطح الماء الذي يظهر في لون مخضر , بني او بني محمر . وذلك تبعا لنوع الطحلب) . والطحالب الخيطية (وهي نموات نباتية طويلة حبلية رقيقة السمك , تكون جدائل عائمة او حبال طويلة تمتد من الصخور , اسفل القاع او غيرها من الاسطح تحت الماء) ومن امثلتها طحلب الكلادوفورا , وطحلب الاسبيروجيرا .

طحلب المياه العذبة الماكروسكوبية (وهي اكبر انواع الطحالب وتشبه النباتات المائية والوعائية , ولا يجب الخلط فيما بينهما حيث ان طريقة المكافحة لهما مختلفة والعديد منها يكون مثبتا بالقاع او متصلا به ويتمم نموه ليصل طوله الى ٢ قدم وذلك بالرغم من انها لا تمتلك جذور , سيقان او اوراق حقيقة , ومن امثلتها طحلب الشار) .

ج – النباتات المتطفلة Parasitic Plants

من الاعشاب الهامة التي تتطفل على بعض النباتات الزراعية ونباتات الزينة والغابات وهي تعيش عليها وتحصل على غذائها من

نباتات العائلة , ومنها الحامول والهالوك وبعض انواع الاشن ويمكنها ان تفوق النمو الطبيعي للعوائل بدرجة خطيرة فانها قد تكون قاتلة لها نتيجة لاستخدام مياه النبات العائل وعناصره المعدنية , وهذه النباتات تتكاثر بالبذور , وبعضها يمكن ان ينتشر ايضا من نبات مجاور الى اخر وتسمى النباتات التي تحصل على غذائها من غيرها بالنباتات المتطفلة , ويسمى النبات الذي يمد غيرها بالغذاء بالعائل. ولا توجد ادغال زهرية متطفلة تابعة للنباتات العارية البذور او النباتات ذات الفلقة الواحدة (الباجوري , ١٩٨٤) وتتبع الادغال الزهرية المتطفلة النباتات ذات الفلقتين(حساوي والجبوري , ١٩٨٢)

ان حوالي اكثر من ٢٥٠٠ نوع من النباتات الراقية معروفة بصفاتها الطفيلية على النباتات الاخرى . وهذه النباتات الطفيلية تكون ازهارا وبذورا متشابهه لتلك التي كونتها النباتات التي تتطفل عليها . وهي تعود لعدة عوائل نباتية متباعدة وتختلف كثيرا في اعتمادها على نباتاتها العائلة وبعضا من هذه الطحالب تعتبر نباتات غير طفيلية حيث انها تمتلك مادة الكلوروفيل ولها جذور تستطيع صنع غذائها الخاص من ثاني اوكسيد الكاربون والماء لكنها تعتمد على عوائلها في بعض المواد العضوية . واخرى مثل الدبق (*Viscum sp*) لها كلوروفيل ولكن خالية من الجذور وتعتمد على عوائلها في الماء وكل العناصر المعدنية على الرغم من انها تنتج الكاربوهيدرات في اوراقها وسيقانها الخضراء غير ان بعض النباتات الطفيلية الراقية الاخرى تمتلك القليل من الكلوروفيل او لاتمتلكه ابدا وليس لها جذور حقيقية وتعتمد كليا في وجودها على عوائلها مثل الحامول *(Chinensis cuscuta)* (مرسي , ١٩٩٣) .

٤ – الادغال الرئيسية الشائعة :–

تسبب الادغال بصفة عامة العديد من المشاكل الا ان البعض منها يكون له اهمية اقتصادية اكثر من غيرها وهناك بعض انواع الادغال شديدة الانتشار والتواجد في بيئات مختلفة بالبلد الواحد او على مستوى المنطقة او حتى على المستوى العالمي وهناك بعض الانواع المتواجدة حصريا في بيئات معينة او لنوع واحد او عدد قليل من المحاصيل . ومع ان بعض الانواع قد تكون شديدة الانتشار الا انه يسهل مكافحتها, بينما البعض منها الاكثر اهمية من الناحية الاقتصادية على المستوى المحلي قد يصعب جدا استئصالها (Anderson , ١٩٩٣) .

اسسس مكافحة الادغال Principles OF Weeds Control

عندما كانت عمليات الحراثة الزراعية وخدمة المحصول وتحديد نوع المحصول هي الطرق الاساسية لمكافحة الادغال وتقليل ضررها . كان من الضروري ان يرتبط اختيار الطريقة المناسبة من هذه الطرق مع تاريخ حياة الدغل المراد مكافحته واختيار الطريقة المناسبة يعتمد على عدة عوامل ومن هذه العوامل نوع الدغل وكثافة الدغل ومدى انتشار الدغل ونوع المحصول المزروع ومدى توفر الاجهزة والمعدات والكلفة الاقتصادية وما الى ذلك (الجابري , ١٩٨٧ وادم , ٢٠٠٠ والزميتي , ٢٠٠٨) . ويمكن القول عموما بان عملية منع الادغال من دخول الحقل (Weed Prevention) تعتبر من احسن طرق الوقاية من خطر الادغال من مبدا الوقاية خير من العلاج ولكن من سوء الحظ فان معظم حقولنا الزراعية الان موبوءه عادة بادغال خطرة (Noxious Weeds) بحيث امكانية تطبيق عملية منع الادغال من الدخول عملية غير سهلة كما ان طريقة الابادة التامة (Weed Eradication) عملية شبه مستحيلة (Graft وTanner , ١٩٩١) . بعد انتشار مبيدات الادغال كطريقة للمكافحة تغير التفكير القديم واصبح الان التأكيد على كيفية تاثير هذه المبيدات وعلى خواصها اكثر اهمية من الخوض في تفاصيل حياة الدغل وقوة منافسة الدغل والمحصول والعلاقات البيئية ما بين الدغل والمحصول . وقد اصبح التركيز على سمية المبيد وعلاقته بالكمية المستعملة ودرجة سميته وكذلك انتخابية المبيد وعلاقته بالمحصول الاقتصادي او نوع الدغل وكذلك مقدار التاثير المتبقي من المبيد وعلاقته بطريقه اضافه المبيد كل هذه الجوانب اصبحت من الامور المهمة التي تستحق التركيز والدراسة عندما يدخل مبيد جديد الى حيز الاستعمال (خالد وعبد الباقي ١٩٩٣) ان الطريقة الزراعية ونوع المحصول وعمليات خدمة التربة والمحصول لازالت مهمة في مكافحة الادغال ولكن عندما نقارن النتائج التي تاتي بها هذه الطرق مع النتائج التي تاتي بها المبيدات الكيمياوية نرى بان استعمال المبيدات الكيمياوية يعطي نتائج اسرع وبكلفة اقل من الطرق السابقة (Anderson , ١٩٩٣) ولهذا فان التركيز في الوقت الحاضر يكون على هذا الجانب . وعلى أي انسان يريد ان يطبق الاسلوب الحديث في المكافحة (باستعمال الكيمياويات) ان يكون ملما" بكافة المعلومات المتوفرة وبكل العوامل المؤثرة من اجل ان تكون الطريقة المنتخبه طريقة فاعلة واقتصادية (الجبوري , ٢٠٠٥) .

طرق مكافحة الادغال Methods of weed control

١ – القلع اليدوي Hand Pulling تعتبر طريقة القلع باليد مفيدة وفعالة من اجل التخلص من الادغال في حديقة المنزل

او مابين السطور والاكتاف في حقول بعض المحاصيل عندما يكون من الصعب الوصول الى هذه الادغال عند استعمال الفؤوس او الالات الاخرى .هذه الطريقة ناجحة جدا لمكافحة الادغال الحولية والمحولة (Annuals وBiennials)حيث هذه الطريقة لاتترك اثرا للجذور في التربة ولا تستطيع ان تعاود نموها من جديد (حسونة , ١٩٩٩) ولكن في حالة الادغال المعمرة (Perennials) تكون طريقة القلع غير فعالة تماما وذلك لان عملية القلع لهذه النباتات لا يستأصل كل مخلفات النبات في التربة ولهذا فان هناك احتمال لبقاء اجزاء منها في الارض وبعد فترة سوف تنمو من جديد (الانصاري , ٢٠٠١) ولاجل ابادة مثل هذه الادغال بالقلع اليدوي يجب ان تعاد عملية القلع عدة مرات حتى يتم القضاء على الادغال ولكي تكون طريقة القلع باليد فعالة ينصح بان يجرى اولا اغراق الحقل بالماء ومن بعد ذلك تجرى عملية القلع .فبهذه الطريقة نستطيع ان نضمن الى حد ما قلع كل جذور النباتات من التربة .هذه الطريقة تكون فعالة جدا في حالة الادغال التي تكون جذورها سطحية (Pascken وDrawebt , ١٩٩٧ و تاج الدين , ١٩٩٨) في بعض انواع الادغال تكون عملية منع الازهار لتكوين البذور مهمة جدا في مكافحتها ولذلك فان عملية القلع اليدوي لبعض الادغال قبل موعد تكوين الازهار يفيد في منع تكوين البذور اذا كانت هذه الادغال تتكاثر بالبذور فقط (تاج الدين , ١٩٩٨) .

٢ – استعمال الفؤوس Hand hoeing هذه الطريقة مفيدة في حالة توفر الايدي العاملة في مكافحة الادغال في حقول المحاصيل المزروعة على خطوط حيث يمر العامل بين نباتات المحصول ويعمل بفأسه على قلع الادغال (Anderson , ١٩٩٣) وهذه العملية مفيدة في مكافحة الادغال الحولية والمحولة وادغال اخرى تكون عادة جذورها سطحية . كما انها عادة مفيدة اكثر من عملية الحش لان الكثير من الادغال لها جذور او رايزومات او اجزاء اخرى تبقى في التربة ولهذه الادغال القابلية على اعادة نموها من جديد (الجابري , ١٩٨٧) ليست عملية المكافحة باستعمال الفؤوس مهمه في الحدائق المنزلية وفي الحقول المزروعة على الخطوط او المروز فحسب . ولكنها ايضا في المحاصيل التي تزرع نثرا فمثلا في حقول محاصيل العلف ممكن التخلص من الادغال كبيرة الحجم بهذه الطريقة ولكنه يجدر الانتباه بان تكون عملية القطع باستخدام الفؤوس في اسفل منطقة التاج . بعض الابحاث تنصح باستعمال الفؤوس في مكافحة بعض الادغال المعمرة كالمديد (Field bind weed) وقد اشارت هذه الابحاث بانه بالامكان القضاء التام على المديد بالفؤوس على ان

تعاد هذه العملية كل عشرة ايام وخاصة خلال الاشهر الثلاثة او الاربعة الاولى (حساوي والجبوري , ١٩٨٢ والمنظمة العربية للتنمية الزراعية , ١٩٩٥) بعد ان يصل الدغل الى حالة من الضعف (يمكن ملاحظة ذلك من خلال شكل النمو الخضري) بالامكان اطالة الفترة حيث تجرى عملية العزق كل (١٤ – ١٦) يوم في حالة عزق الادغال المعمرة بالفؤوس مثل دغل المديد يجب ان نتاكد بانه قد تم ازالة كل الاجزاء الهوائية للنبات . هذه العملية مفيدة في مكافحة المديد بجوار الاشجار وفي المناطق التي لا يمكن ايصال المبيد الى سطح نبات الدغل.في نفس الوقت اشارت ابحاث اخرى بان عملية العزق للمديد باستعمال الفؤوس احتاجت الى سنين عديدة من اجل الحد التام او ابادة نبات المديد ولذلك تبقى عملية استعمال المبيدات الكيمياوية الجهازية عملية مهمة من اجل مكافحة هذا النوع من الدغل (تاج الدين , ١٩٩٨ وشراقي واخرون , ٢٠٠١) .

٣ – الحراثة Tillage الحراثة عملية تطبيقية ناجحة في مكافحة جميع انواع الادغال سواء كانت حولية او محولة اومعمرة . فالحراثة تعمل على تحطيم الادغال والتقليل من بذور الادغال في التربة بالاضافة الى تاثير الحراثة على الصفات الفيزياوية وعلى الفعاليات الكيمياوية والحيوية في التربة سواء كانت تلك التربة مزروعة . ام غير مزروعة ففي حالة وجود ادغال حولية تكون عملية الحراثة مفيدة حتى ولو تم تحطيم الاجزاء الهوائية فقط , وفي حالة الادغال المحولة يجب ان تتحطم الاجزاء الهوائية بالاضافة الى منطقة التاج ولكنه في حالة وجود ادغال معمرة يجب ان تكون الحراثة عميقة بحيث تحطم الاجزاء الارضية من جذور ورايزومات وغير ذلك (ادم , ٢٠٠٠) . ومن فوائد الحراثة هو تقليل عدد بذور الادغال في التربة فعندما تكون عملية الحراثة موجهه بشكل علمي بحيث تتم مثلا في وقت ما قبل الازهار او قبل تكوين البذور فان هذه العملية تفيد جدا في منع الادغال من تكوين البذور . هذا بالاضافة الى ان عملية الحراثة اذا تمت في وقت مبكر بعد بزوغ بادرات الدغل فوق سطح التربة ((أي بعد ري الحقل او مايسمى في العامية (بالطربسة) او سقوط الامطار)) فان ذلك يفيد جدا في اختزال عدد البذور في الحقل حيث بذلك يتم القضاء على بذور الادغال . كذلك فقد توجد بذور ادغال في اعماق بعيده تحت سطح التربة لا تتمكن من الانبات وتبقى في فترة سبات لحين ظهورها الى السطح ثانية وتوفر ظروف الانبات لها (الجبوري , ٢٠٠٥) ولذلك فان عملية الحراثة ايضا تفيد في نقل بذور الادغال الى السطح وبذلك يمكن التخلص منها ايضا بري الارض رية خفيفة وبعد ذلك وحال ظهور البادرات فوق السطح , تجري عملية

الحراثة وبشكل عام ومن اجل مكافحة الادغال الحولية بواسطة عملية الحراثة ينصح بان تكون الحراثة سطحية وليست عميقة جدا (خالد وعبد الباقي , ١٩٨٣) . ففي حالة المحاصيل المزروعة على سطور وكذلك في حالة المحاصيل الحبوبية تكون عملية الحراثة السطحية (او استعمال خرماشة) مفيدة جدا في مكافحة الادغال الحولية وخاصة في وقت مبكر (الجبوري , ٢٠٠٥) . معظم الادغال الحولية ممكن مكافحتها باجراء حرثة واحدة اثناء الموسم وحسب الطريقة التي ذكرت اعلاه . وبما ان هناك كميات كبيرة من بذور الادغال موجودة في اعماق مختلفة في التربة فلهذا يجب ان تعاد هذه العملية في كل سنة (الوردي , ١٩٩٤) .اما عن مكافحة الادغال المعمرة بواسطة الحراثة ولموسم واحد يعتبر غير كافي , ولهذا يجب ان ترافق الحراثة استعمال طرق اخرى للمكافحة مثل استعمال محاصيل قوية المنافسة للادغال أي استعمال محاصيل خانقة (Smotherevops) او استعمال مبيدات كيمياوية من اجل القضاء على الادغال المعمرة (الزميتي , ٢٠٠٨) . لقد استخدمت عملية الحراثة لعدة سنين من اجل مكافحة الادغال المعمرة وفعالية هذه الطريقة في اعطاء الهدف تعتمد على عدة عوامل منها نوع الدغل وكثافة الدغل ودرجة تعمق جذور الدغل ونوع التربة وعمق مستوى الماء الارضي الى غير ذلك . ولهذا يجب ان نفرق ما بين الادغال المعمرة ذات الجذور السطحية (Shallow Vootld perenials) وما بين الادغال ذات الجذور العميقة (Dcep Vootld perenials) بالنسبة للادغال المعمرة ذات جذور السطحية مثل نبات الثيل *(Cynodon dactylon)* ربما يتاثر جدا عندما تقلب التربة بالحراثة وتتعرض الجذور الى السطح حيث تجف وتحرث .كما ينصح بان عقب عملية قلب التربة تجري حراثة سطحية من اجل منع تكوين جذور ونموات جديدة من بعض الاجزاء المغطاة بالتربة والتي لم تتعرض تماما الى السطح . اما في حالة الادغال المعمرة ذات الجذور العميقة مثل دغل جنيبرة (*Cardaria draba*) يجب ان تجري عملية الحراثة باسلوب علمي يستهدف المخزون الغذائي الموجود في الاجزاء الارضية (كالرايزومات مثلا) (الجابري , ١٩٨٧) .عملية الحراثة في مكافحة الادغال المعمرة تتلخص بالاستنزاف او التجويع (Starvation) وذلك بتحطيم الاجزاء الهوائية والارضية ضمن فترات محدودة مثلا كلما وصل ارتفاع النموات الجديدة الى ٢٠ سم في الحلفا (*Imperata cylindvica*) او بعد كل اسبوعين او اربعة اسابيع باختلاف نوع الدغل وموسم النمو ودرجة تعمق الجذور ونوع التربة وما الى ذلك على ان تراعى الكلفه الاقتصادية وسرعة اعطاء النتائج وان

يرافق هذه العملية استعمال المبيدات الكيمياوية او استعمال بعض المحاصيل المحولة المنافسة وخاصة المحاصيل العلفية (كالجت) والتي يفيد حشها المستمر في استنزاف المواد الغذائية المخزونة في الدغل (الوردي , ١٩٩٤) .في بعض الملاحظات الحقلية وجد (الانصاري , ٢٠٠١) ان مكافحة الادغال المعمرة عميقة الجذور بواسطة الحراثة في الترب الرملية المزيجية هو ابطأ مما هو عليه في الطينية والطينية المزيجية . وعندما يكون مستوى الماء الارضي عالي وتحتل الجذور والاجزاء الارضية حجم صغير من التربة تحتاج عملية المكافحة بالحراثة وقت اقصر مما لو كان مستوى الماء الارضي بعيد عن السطح والحجم الذي تحتله الجذور والاجزاء الارضية للنبات المعمر كبيرة ومتعمقه الى مسافات بعيدة في التربة . ولهذا فان عملية مكافحة هذا النوع من الادغال في ترب فيها مستوى الماء الارضي عالي او تربتها ثقيلة او تحتوي على طبقة صلبة قريبة من السطح او طبقة صخرية باستخدام الحراثة تكون اجدى نفعا واسرع تاثيرا مما لو كانت هذه الادغال في ترب طبقاتها رسوبية وجذور نباتات الادغال المعمرة متعمقة الى مستوى بعيد (Andecson , ١٩٩٣) .

ان الهدف الرئيسي كما ذكرنا سابقا من عملية الحراثة هو التجويع (Starvation) فبواسطة الحراثة المستمرة يحدث اولا منع تخزين المواد الغذائية نتيجة تضرر النبات بشكل مستمر جراء الحراثة وثانيا زيادة في استهلاك الغذاء المخزون نتيجة تكوين نموات جديدة . فعندما يتم قطع او اتلاف البراعم الموجودة مثلا على الريزومات القريبة من سطح التربة لنبات الحلفا (*Imperata cylindvica*) . تبدا بعد ذلك البراعم السفلى بالنمو وهذا ما يعرف بتاثير السيادة القمية (Apical Dominance Efects) ومع ذلك فان البراعم الموجودة قريبا من سطح التربة هي التي تكون مستعدة لاعطاء نموات هوائية . اما البراعم السفلى فتبقى ساكنة الى حين تضرر البراعم العليا لسبب او اخر (مثلا بتاثير عملية الحراثة) عند ذلك تبدا البراعم الموجودة في الاسفل باعطاء نموات جديدة . ان عملية اتلاف الاجزاء الهوائية والاجزاء الارضية القريبة من سطح التربة وبما تحتويه هذه الاجزاء من براعم يؤدي الى تشجيع البراعم الجانبية على ان تقوم مقام البراعم الطرفية . وان هذا التحول مهم جدا من ناحية منع تخزين الغذاء نتيجة الضرر الذي يحدث للنبات نتيجة الحراثة من ناحية وكذلك زيادة في استهلاك الغذاء المخزون نتيجة تطوع براعم كانت سابتة عن النمو . وعملية النمو للبراعم تعني زيادة استهلاك الغذاء (الزميتي , ٢٠٠٨) .

يعتقد بان الاسباب المحددة لما يعرف بالسيادة القمية (Apical Dominance) هو القابلية على انتاج الهرمون المسمى اندول حامض الخليك (Indol Acetic Acid) . فمن المعروف بان هذا الهرمون عندما ينتج في الاعلى ينزل نحو الاسفل وزيادة تركيزه في الاسفل يؤدي الى منع نمو البراعم الجانبية (Lateral Buds) كما ان ازالة البراعم الموجودة في الاعلى يؤدي الى توقف انتاج الهرمون المثبط وبذلك يقل تركيزه في الاسفل ولهذا تنمو البراعم الجانبية (الزميتي , ٢٠٠٨) ولهذا فان فهم هذا الجانب والطرق التي يمكن الاعتماد عليها في زيادة التاثير موضوع يحتاج الى دراسات تفصيلية في المستقبل لان هذا هو الاساس في مكافحة الادغال المعمرة باستخدام الطرق الميكانيكية .ان عملية توقف الحراثة في الوقت الملائم مهم جدا من ناحية احداث التاثير ومن ناحية الكلفة الاقتصادية . وكذلك يجب اختبار الات الحراثة الملائمة للتربة وللمحصول ولنوع الدغل المراد مكافحته (حسونة , ١٩٩٩) . ومن الامور المهمة جدا التي يجب معرفتها هو طور نشاط الدغل وفترات تخزين الكربوهيدرات الحرجة . لان لكل دغل فترات يقل فيها النمو والتخزين وفترات يزداد فيها النمو وتخزين المواد الغذائية ولذلك فان الموعد الذي نختارة للمكافحة يجب ان يكون ضمن الفترة التي يكون فيها المخزون الغذائي في الاجزاء الارضية للنبات المعمر عند اقل مستوى . لان ذلك سوف يغير من امكانية التاثير السريع على النبات من ناحية وكذلك تقليل عدد مرات اعادة المكافحة من جانب اخر ومعرفة ذلك يحتاج الى دراسات كثيرة على كل دغل معمر وفي مختلف البيئات . فمثلا في العراق وتحت ظروف المنطقة الوسطى اشارات الابحاث التي قام بها الجبوري , ٢٠٠٥ بان مستوى المخزون الغذائي (السكريات الكلية الذائبة) في رايزومات دغل الحلفا (*Imperata cylindvica*) كان اقل ما يمكن في نهاية شهر نيسان وفي خلال شهر مايس حيث وصلت نسبة السكريات الكلية الذائبة في الرايزومات الى (١٩.٤٧%) من الوزن الجاف بينما في فصل الخريف وخاصة في نهاية تشرين وبداية كانون الاول وصل مستوى المخزون الغذائي اعلى مستوى حيث وصلت نسبة السكريات الكلية الذائبة عند هذا الموعد الى (٦٢ـ٣٤%) من الوزن الجاف . وبناءا على هذه النتائج فانه يتقرر ان تبدا عملية المكافحة لدغل الحلفا (*Imperata cylindvica*) في العراق في المنطقة الوسطى في نهاية شهر نيسان او شهر مايس .ان الفترة الزمنية ما بين مكافحة ميكانيكية واخرى بالنسبة للادغال المعمرة مهمة جدا وللاسباب التي ذكرت اعلاه وان تحديد هذه الفترات يحتاج الى دراسات عن كل دغل .

جدول رقم (٤) تاثير العزق وفتراته على دغل المديد *(Field bind)* .

موعد اجراء العزق بالايام بعد بزوغ البراعم فوق سطح التربة	عدد العزقات	عدد السنين اللازمة للوصول الى حد الابادة التامة
٠	٢٣	٢
٤	٢٣	٢
٨	١٩	٢
١٢	١٦	٢
١٦	١٦	٢.٣
٢٠	١٦	٣.٥
٢٤	١٤	٣.٠

Klingman و Ashton , ١٩٩٥

والجدول رقم (٤) يبين تاثير العزق على المديد *(Field bind)* عندما عزق بمواعيد مختلفة حيث يتضح من الجدول بان عملية العزق لنبات المديد اذا اجريت بعد ١٢ يوم من بزوغ البراعم الجديدة فوق سطح التربة هي الافضل من ناحية الوقت والكلفة الاقتصادية مقارنة ببقية المعاملات في الجداول وبتطبيق هذه المعاملة لمدة سنتين وبست عشرة عزقة تمت ابادة دغل المديد في الحقل نهائيا (حساوي والجبوري , ١٩٨٢) .

بالاضافة الى مراعاة العامل الاقتصادي كحالة مهمة لتحديد الطريقة الملائمة فان كثرة دخول الالات الزراعية الى الحقل غير مفيد ويؤثر على المدى البعيد على الصفات الفيزياوية للتربة . وبالتالي اضعاف انتاجية الارض.

ونبين هنا نتائج احدى الدراسات جدول رقم (٥) المطبقة في عدة مناطق حيث يتضح من هذه النتائج بان عدد مرات العزق وعمق العزقة قد اثر على حاصل الذرة الصفراء (Klingman و Ashton , 1995) .

جدول (٥) تاثير عدد مرات العزق ونوع الحراثة على حاصل الذرة الصفراء مقدارا كغم / دونم لمعدل ثلاث سنوات

نوع الحراثة	عدد مرات الحراثة	المنطقة (١)	المنطقة (٢)	المنطقة (٣)	المنطقة (٤)
سطحي	٤	٢٣٨	٤٥٧	٢٨٤	٣٧٦
وسط	٦	٢٣٢	٣٧٩	٢٨٣	٢٩٨
عميق	٤	٢١٨	٣٣٧	١٨٥	٢٣٥
بدون تاثير على التربة	٢	٢٥٦	٥٨٩	٣٤٩	٣٩٨

Klingman و Ashton , ١٩٩٥

٤- الحش Mowing

عملية الحش تعتبر طريقة مهمة لمكافحة الادغال وخاصة الحولية منها فيما لو تم الحش قبل تكوين الازهاروالبذور وايضا تعتبر هذه الطريقة فعالة نسبيا في مكافحة الادغال الحولة والمعمرة .كذلك فان عملية الحش المستمر في المراعي الطبيعية والصناعية مفيدة جدا في اضعاف نمو جميع الادغال الموجودة في حقل المرعى . ولكن الارتفاع المناسب الذي يجب ان يكون عليه الحش مسالة مهمة ويجب الانتباه اليها حيث ان ذلك يختلف باختلاف دورة حياة الدغل وكذلك نوع المحصول (المنظمة العربية للتنمية الزراعية , ١٩٩٥) ففي المراعي يجب ان يجري الحش للادغال الحولية تحت مستوى الازهار بقليل خوفا من نقص فعالية المحصول وتضعف مقاومته للادغال (التكريتي , ١٩٩٢) اما بالنسبة للادغال المعمرة فان الحش ليس مهما في منع تكوين الازهار, فقط بل مفيد في احداث ضعف وتجويع للاجزاء الارضية . ولاجل مكافحة جميع

الادغال المعمرة بالحش نحتاج الى برنامج علمي مدروس تحدد فيه فترات الحش اعتمادا على نقاط الضعف في النبات المعمر ولتحديد ذلك نحتاج الى دراسات عن مستوى المخزون الغذائي في الاجزاء الارضية للنبات المعمر وبشكل عام تحتاج الى فترة تتراوح ما بين سنة واحدة الى ثلاث سنوات من اجل مكافحة الادغال المعمرة حسب نوع الدغل الموجود ويجب ان تعطى فرصة مناسبة بعد كل حشة من اجل ان ينمو ويصل الى ارتفاع معين من اجل زيادة عملية الاستنزاف للمخزون الغذائي بشكل سريع في حالة كون الهدف من عملية الحش هو منع تكوين البذور فيجدر الانتباه بان تتم عملية الحش قبل وقت مناسب من تكوين البذور لانه وجد ان بعض انواع الادغال لها القابلية على تكوين بذور حتى ولو تم الحش في وقت تلقيح الازهار(الانصاري , ٢٠٠١) ومن اجل تحديد الموعد المناسب للقطع الثلاثة عشر نوع من الادغال طبقت تجربة تم فيها الحش بمواعيد مختلفة وكانت تترك النباتات المحشوشة تحت الشمس لكي تجف .

نوع الدغل	محشوش عند طور النضج	محشوش عند التزهير
النسبة المئوية للانبات%		
Groundsel ragwort	٧٢	٨٠
Sow thistle common	١٠٠	١٠٠
Groundsel common	٩٠	٣٥
Sea aster	٩٠	٨٦
Dande lion	٩١	١
Catscar spotted	٩٠	٤
Canada thistle	٣٨	٢

جدول رقم (٦) : انبات بذور ادغال محشوشة عند اطوار مختلفة من النضج

Klingman وAshton , ١٩٩٥

نوع الدغل	محشوش عند طور النضج التام	محشوش عند طور النضج المتوسط
Meadow barley	٩٤	٩٠
Soft brome	٩٦	٨١
Curly dock	٨٤	٨٨
Sheperds purse	٨٨	٨٢
Speed Weed , covn	٧٠	٦٩
Chick Weed common	٦٠	٥٦

جدول رقم (٧) انبات بذور ادغال محشوشة عند اطوار مختلفة في النضج

Klingman و Ashton , ١٩٩٥

٥ – الغمر بالماء Flooding

ان عملية الغمر بالماء معناه تقليل الاوكسجين عن النبات مما يتسبب عنه اختناق للنباتات المغمورة نظرا لقلة الاوكسجين من ناحية ولتراكم ثاني اوكسيد الكاربون من ناحية اخرى . الا انه يجب الاخذ في الاعتبار بان هناك نباتات تستطيع ان تكيف نفسها لمثل هذه الظروف وتقاوم ظروف الغمر بالماء لفترة طويلة (تاج الدين , ١٩٩٨) هذه الطريقة مستخدمة في بعض المناطق وبنجاح تام , ولكن مدى استعمالها يعتمد على عوامل اخرى مثل مدى توفر الماء ونوع التربة وعمق مستوى الماء الارضي وما الى ذلك . فمثلا استخدمت هذه الطريقة بنجاح في مكافحة بعض الادغال المعمرة مثل القصب والبردي والحلفا (1999,Mcleod) وتتلخص طريقة الغمر في عمل اكتاف من التراب حول المنطقة الموبؤة او تقسم المنطقة الى الواح مساحة كل لوح يعتمد على درجة استواء الارض ومن بعد ذلك تجري عملية الغمر بالماء بحيث يكون عمق الماء

حوالى (١٥-٢٥) سم ولفترة (٣-٨) اسابيع وخلال الصيف يجب ان تكون الارض المراد مكافحتها محروثة لانه ثبت انه بالامكان زيادة سرعة التاثير بالغمر عندما تكون درجة حرارة الماء المستعمل عالية واذا كانت التربة محروثة (Drawebt , pascken , ١٩٩٧) كما يجب ايضا ان لاتظهر نموات الدغل فوق سطح الماء .

استخدمت طريقة الغمر بالماء لمكافحة الادغال المعمرة في مكافحة اراضي موبؤة بالمديد بنجاح حيث تمت زراعة الاراضي الموبؤة بالمديد *(Fieldbind)* بمحصول الرز وقد اعطت هذه التجربة نتائج باهرة في ابادة هذه الادغال ابادة تامة . ايضا هذه الطريقة استخدمت بنجاج في مكافحة ادغال معمرة اخرى مثل دغل الجنيبرة (*Cardaria draba*) في التربة الرملية (المنظمة العربية للتنمية الزراعية , ١٩٩٥) .

اما في التربة الثقيلة فان طريقة الغمر بالماء ليست مفيدة جدا لمكافحة الادغال (الزميتي , ٢٠٠٨) هناك الكثير من الامثلة حول هذا الموضوع حيث استخدمت طريقة الغمر بالماء بنجاج في مكافحة الادغال (Klingman و Ashton , ١٩٩٥) فمثلا وجد ان طريقة الغمر بالماء لحقول موبؤة بالسفرندة *(johnson gvass)* وبارتفاع (٥-١٠) سم عمق الماء ولمدة (٧-١٤) يوم قد ادى الى قتل جميع النموات الحديثة لهذا النبات . وحتى الرايزومات . وقد وجد ايضا بان درجة الحرارة للماء مهمة جدا حيث عندما كانت درجة الحرارة للماء ٤٠ درجة مئوية تم قتل جميع الرايزومات خلال ثمانية ايام وعندما كانت درجة الحرارة للماء ٣٠ درجة مئوية احتاج الى ١٦ يوم لقتل جميع الرايزومات (الجبوري , ٢٠٠٥) . اما تحت درجة الحرارة ١٠ و ٢٠ درجة مئوية فان عدد قليل من الرايزومات تم قتلها ولكن عملية الانبات لهذه الرايزومات قد تاخرت وقد امكن القضاء على دغل الصبير (التين الشوكي) قضاءا تاما بواسطة التغريق لمدة ٦٠ يوم . وكذلك في مناطق اخرى ثبت بان هذه الطريقة فعالة جدا في القضاء على الدغل المذكور كما لوحظ ان عملية التغريق بالماء تكون فعالة فقط عندما تكون جميع اجزاء النباتات مغمورة بالماء اثناء فترة الغمر . ففي حالة وجود بعض النموات خارج سطح الماء تستطيع هذه النباتات ان تنمو من جديد . وعموما فان عملية الغمر بالماء تكون فعالة عندما يكون الماء محيط بالجذور ومحيط بكل النموات الهوائية من اجل منع عملية التنفس , مع مراعاة ان الادغال لا تستجيب لعملية المكافحة بالغمر بنفس المستوى حيث بعض انواع النباتات وتحت ظروف معينة في التربة تستطيع ان تنبت طيلة فترة تعرضها للغمر حيث خلال هذه الفترة يقل احتياجها للاوكسجين او قد تختلف بعض الانواع من النباتات في مقاومتها للغمر بالماء بسبب

اختلاف في التركيب الخلوي (pascken و Drawebt , ١٩٩٧) فمثلا وجد ان الشعير البري أكثر مقاومة للتغريق بالماء من نبات الشعير المزروع تحت ظروف البيت الزجاجي ولوحظ بان نمو جذور نبات ال (Texas Panicum) قد اختزلت الى ٥٠ % تحت ظروف الغمر بالماء لمدة (٦-٩) يوم مع تكرار الغمر ثلاث مرات بحيث يصبح مجموع ايام الغمر شهر واحد بينما سمك جذور من ال (Fall Panicum)كان أكثر من ال (Texas Panicum) مع العلم بان سمك الجذور قد ازداد في كلا الاسبوعين . وهذا يقلل اختلاف قابلية هذين النوعين على العيش في ظروف رطبة بالرغم من كونهما ينتميان الى جنس واحد (Klingman و Ashton , ١٩٩٥)

٦ – الحرارة Heat

تموت معظم خلايا النبات اذا ما تعرضت النباتات الى درجة حرارة مابين (٤٥-٥٥ درجة مئوية) لفترة كافية . كما ان درجة الحرارة العالية تقتل النباتات في فترة اقصر . فعندما تتعرض النباتات الى درجة حرارة عالية يتخثر البروتوبلازم في الخلايا وتفقد الانزيمات فعاليتها ولهذا تموت الخلايا . يختلف تاثير شدة الحرارة على النباتات باختلاف درجة الحرارة والفترة التي تتعرض لها النباتات الى الحرارة ونوع النباتات وعمر النباتات وكذلك باختلاف الجزء المعرض من النبات . فمثلا النباتات العشبية تتاثر بالحرارة اكثر من النباتات الخشبية . والنباتات التي في اطوار نمو متقدمة وكذلك حتى اجزاء النباتات تختلف في مدى تاثرها بالحرارة . فاذا عرضت القمة النامية الى الحرارة العالية يكون التاثير اكثر مما لو عرض الساق مثلا . وكذلك البذور الجافة مدى تاثيرها بدرجات الحرارة العالية اقل بكثير مما لو عرضت الاجزاء الفعالة في النمو من النبات (كالساق والاوراق والقمة النامية مثلا) حتى ولو عرضت البذور لدرجة الحرارة العالية لفترة طويلة من الزمن (الزميتي , ٢٠٠٨) بالامكان استعمال اللهب في ازالة النباتات غير المرغوبة والموجودة على حواف الانهار وقنوات البزل والسواقي على جوانب الطرق وفي الاراضي غير المزروعة وغيرها من المناطق , كذلك من الممكن استعمال هذه الطريقة في مكافحة الادغال الموجودة تحت الاشجار الكبيرة وكذلك في مكافحة الادغال الحولية في بعض انواع المحاصيل التي تزرع على سطور . كما يجب ملاحظة ان عملية الحرق يجب ان تعاد بين فترة واخرى في حالة مكافحة الادغال المعمرة ويلاحظ من الابحاث التي قام بها كل من (Garft و Tanner , ١٩٩١) بانه كلما قصرت الفترة ما بين معاملات الحرق كلما اثر ذلك على محتوى الكربوهيدرات ولكن من الناحية الاقتصادية ينصح بان تبدا عملية الحرق في الوقت الذي يكون فيه

مخزون الكربوهيدرات في الرايزومات عند اقل مستوى والذي يكون ذلك خلال شهري نيسان ومايس وفي بعض النباتات المعمرة كالسفرندة والحلفا (الجبوري , ٢٠٠٥) .كما يجب ملاحظة انه في حالة مكافحة الادغال الخضراء يجب ان نعمل على تجفيفها اولا وذلك بمنع الماء عنها فترة من الزمن حتى تجف ثم تجرى عملية الحرق (حسونة , ١٩٩٩)

وهناك طريقتان بالامكان استخدامهما لمعاملة الادغال بالحرق وهما :-

أ- بواسطة اللهب او الحرق بالنار

ب- استعمال بخار الماء الحار وعادة تستعمل كلا الطريقتين لتحقيق الاهداف التالية :-

١- يستعمل اللهب من اجل تحطيم النهايات الجافة من نباتات الادغال والتي جفت بسبب النضج او بسبب قتلها بالحش او بسبب رشها بمواد كيمياوية .

٢- يستعمل اللهب او بخار الماء الحار في قتل النموات الخضراء في حالة عدم امكانية استعمال العزق او الحراثة في تلك المنطقة (عندما تكون الارض صخرية او على طريق السكة الحديدية . . . . . وما الى ذلك) .

٣- يستعمل اللهب في مكافحة الادغال في حقول القطن لقتل بادرات الادغال الموجودة بين السطور . هذه الطريقة بالامكان استخدامها بين فترة واخرى بعد ان يصل قطر الساق ٦ ملم والى ان يصل نبات القطن الى عمر معين (بالارتفاع حوالي ٢٠ سم) .

٤- الحرارة ممكن استخدامها من اجل القضاء على معظم البذور والادغال . الارضية للنباتات المعمرة (احمد , ١٩٨٤ و الانصاري , ٢٠٠١)

ليست عملية الحرق فعالة تماما في القضاء على معظم البذور والادغال فهناك بذور كثيرة من انواع الادغال لها القابلية على مقاومة التعرض الى درجات حرارة عالية ولفترة ليست قصيرة من الزمن كما لها القدرة على الانبات بعد ذلك وعندما تتهيأ لها ظروف الانبات المناسبة كما لوحظ بان بذور الادغال الموجودة داخل الثمار والتي لازالت على النباتات اثناء عملية الحرق تكون اقل تاثيرا من تلك الموجودة على سطح التربة واعتمادا على (Andrson, ١٩٩٣) الذي اشار بانه حتى بذور الادغال الموجودة على سطح التربة اثناء عملية الحرق لم تتاثر كثيرا بالحرق في معظم الاحيان وعلى النقيض اكد بان عملية الحرق ربما تحفز بذور بعض الادغال على الانبات في بعض الحالات (مرسي وعبد الجواد , ١٩٩٣)

فمثلا وجد كل من (Pascken و Drawebt , ١٩٩٧) في المختبر بان بذور النبات المسمى (ST.johvswort) اعطت نسبة عالية من الانبات عندما تعرضت الى درجة حرارة مقدارها ١٣٥ درجة مئوية ولمدة ٥ دقائق بالمقارنة ببذور هذا النبات عندما عرضت لفترة اطول من الزمن (حوالي ٣٠ دقيقة) لدرجة حرارة (١٠٠درجة مئوية) قد نبتت بشكل افضل من مقاملة المقارنة.

ينصح بحرق الادغال التي تم حشها او رشت بالزيت او بمواد كيمياوية اخرى وهي في طور تكوين البراعم الزهرية . وذلك لمنع نضج البذور الموجودة على الاجزاء المقطوعة او على النهايات الميتة التي تم قتلها بواسطة المواد الكيمياوية لانه ثبت بان بعض الانواع من الادغال لها القابلية على تكوين بذور حتى ولو تم قطعها او معالجتها بالمبيدات الكيمياوية في وقت مبكر عند التزهير (الجابري , ١٩٨٧ و حساوي , ١٩٨٩) كما يجب الاشارة بان عملية الحرق اذا طبقت في وقت تكون فيه الادغال ناضجة (أي كونت بذور) تكون عملية المكافحة هذه غير مجدية في القضاء على الادغال وربما العكس من ذلك فان هناك احتمال لزيادة كثافة الادغال في المنطقة وذلك لعدة اسباب منها :-

١- ان عملية الحرق ربما تلك التي تصيب بذور الادغال .

٢- تساعد عملية الحرق على وصول ضوء الشمس الى سطح التربة فيشجع هذا العامل بدوره انبات بذور الكثير من انواع الادغال .

٣- ربما عملية الحرق تساعد على تنظيف الحقل وتنظيف مجرى الماء ليصل الى مناطق كان لايصل اليها الماء قبل الحرق.

٤- درجة الحرارة ذاتها ربما تكون عامل مشجع على الانبات وكسر السبات.

٥- عملية الحرق ربما تساعد على ازالة المواد المثبطة الموجودة في التربة التي كانت تمنع انبات بذور بعض انواع الادغال .

هناك العديد من انواع الاجهزة الاخرى المستعملة بالحرق منها ما يعتمد على استعمال الغاز او زيوت النفط السائل وهناك اجهزة اخرى يستعمل فيها بخار الماء الحار لقتل الادغال (ادم , ٢٠٠٠ و الانصاري , ٢٠٠١) .

عملية الحرق تستعمل لقتل بادرات الادغال في بعض انواع المحاصيل التي تزرع على خطوط مثل البصل والقطن وهناك اجهزة حرق مصممة بشكل يمكن توجيه اللهب الى الادغال مابين السطور بشكل لايصيب نباتات المحصول الاقتصادي (البنتانوني , ١٩٨٦ وتاج الدين , ١٩٩٨) . ان توقيت استعمال اللهب في مكافحة الادغال مسالة مهمة للغاية فمثلا استعمال اللهب في مكافحة بادرات الادغال قبل

ان تصل الى ارتفاع ٥ سم يعتبر ناضجا" جدا . ولهذا فان استعمال اللهب في مكافحة الادغال الصغيرة افضل بكثير من الانتظار الى حين ان تصبح هذه الادغال كبيرة الحجم . اوضح (Andrson, ١٩٩٣) بان استعمال اللهب كان فعالا جدا في القضاء على ادغال وحشرات الجت . وقد لاحظ بانه عند حرق حقل محصول الجت مرة واحدة او مرتين قبل موسم النمو في الربيع يؤدي الى زيادة في الحاصل خلال موسم النمو التالي.

٧ – استعمال المغطيات Smothering With Nonliving Materials

تستعمل احيانا بعض الاغطية الصناعية من القش والدريس او السماد العضوي او الورق او صفائح من البلاستك او من قشور حبوب الرز . والهدف من هذا هو منع الضوء من الوصول الى النباتات وبالتالي منع نموها بشكل طبيعي او يجب ان تكون الاغطية سميكة في حالة استعمالها في مكافحة الادغال المعمرة . لان بعض النباتات المعمرة لها القابلية على ان تخترق الاغطية المصنوعة من التبن او الدريس او السماد العضوي حتى لو كان سمكها اكثر من (٦٠–١٢٠) سم . وعلى كل حال هناك بعض انواع الادغال المعمرة يصعب جدا مكافحتها بهذه الطريقة كنبات الحلفا (*Imperata cylindvica*) كما ان هناك ادغال اخرى فمثلا السفرندة (Synghum Halepense) بالامكان التاثير عليها بهذه الطريقة وبصفة عامة فان اغطية من التبن او القش او من السماد العضوي غير مفيد جدا في مكافحة الادغال المعمرة بينما قد تفيد فقط في بعض انواع الدغال الحولية (Garft و Tanner , ١٩٩١) ولقد برهنت دراسات استعمالات اغطية من البلاستيك الاسود لمكافحة بعض انواع الادغال المعمرة كالحلفا والثيل والزمزوم والسفرندة وفي حقول تجارب قسم المحاصيل الحلقية بابي غريب بان هذا النوع من الغطاء مفيد في مكافحة جميع هذه الادغال ما عدا الحلفا (حساوي والجبوري , ١٩٨٢) علما بان هناك الان في الاسواق انواع عديدة من اغطية البلاستيك وبالوان واوزان مختلفة ممكن استخدامها في مكافحة الادغال ومن الجدير بالذكر ان استعمال اغطية من الورق لاول مرة كان في عام ١٩١٤ من قبل (chart) في حقول قصب السكر وبعد ذلك استخدمت في حقول التفاح والان هناك اغطية مختلفة الانواع من الورق كما ان هناك دراسات عديدة حول تأثير كل نوع من هذه الانواع على الادغال ومدى تاثيرها على الحرارة ورطوبة التربة والاحياء الدقيقة وما الى ذلك وبصفة عامة فان الاغطية البلاستيكية تستعمل بنجاح في مكافحة بعض انواع الادغال في حقول بعض المحاصيل مثل قصب السكر والتفاح وهي الان تستعمل

بشكل اقتصادي وبنجاح وذلك لما تتصف به الاغطية البلاستيكية في كونها مقاومة ولا تسمح لضوء الشمس بالنفاذ من خلالها ومنها ما هو مصنوع بشكل ملائم لهذا الغرض في كونه قوي واسود اللون وسهل الاستعمال . ولقد استدعى ذلك دراسة تاثير الاغطية الورقية والبلاستيكية على التربة . فقد لوحظ بان الترب المغطاة بهذا النوع من الاغطية تحتوي على نسبة رطوبة اكثر وعلى درجة حرارة عالية بالمقارنة مع الترب غير المغطاة ولكن يلاحظ له تاثير على العناصر الغذائية الموجودة في التربة . ولهذا فان استعمال هذه الاغطية مهم في المناطق التي تعاني من مشكلة شحة المياه وخاصة في حالة زراعة محاصيل قصيرة في فترة النضج (الجبوري , ٢٠٠٥) وعلى وجه العموم فهناك ثلاثة اشكال من الاغطية يلائم محاصيل الرقي والبطيخ والخيار وما شابه ذلك (Klingman و Ashton , ١٩٩٥ والجبوري , ٢٠٠٥ والزميتي , ٢٠٠٨) .

٨ – استعمال محاصيل منافسة ودورات زراعية Crop Competition And Rotation

تعتمد هذه الطريقة على المبدا القائل بان البقاء للاصلح حيث يتم اختيار محاصيل قوة منافسة (Crop Competitve) او لها القابلية على التاثير على الادغال المتواجدة كالمحاصيل الخانقة (Crops Smothering) او تلك المحاصيل التي لها قابليات اخرى في التاثير على الدغل ومنافسته كاحتوائها او افرازها لمواد مثبطة لنمو النباتات الاخرى (Growthinhibitros) ان استخدام المحاصيل المنافسة في التقليل من خطر الادغال ومقاومتها تعتبر طريقة سهلة ورخيصة ومفيدة جدا للمزارعين والمقصود بها استخدام افضل الطرق في انتاج المحصول الاقتصادي او الطرق التي بواسطتها يمكن انتاج محصول في ارض موبؤة بالادغال . واختبار المحصول المناسب لهذا الغرض يجب ان يكون ملائما للبيئة المراد زراعته فيها وملائما لظروف التربة وغير حساس للامراض والحشرات الشائعة في المنطقة كذلك يجب اتباع الطرق العلمية الصحيحة في الزراعة لهذا المحصول كاختيار موعد الزراعة الملائم واتباع الدورة الزراعية وطريقة الزراعة المناسبة وما الى ذلك من تسميد وري ومكافحة الامراض والحشرات من اجل ان ينمو المحصول الاقتصادي بشكل قوي قادر على منافسة النباتات الاخرى (شريف , ١٩٩٢ و خضير , ١٩٩٥) يمكن القول كقاعدة عامة بان كل كائن حي له منافس طبيعي وهذا المبدا اساس التوازن الطبيعي الا ان الانسان قد اخل بهذا التوازن في جانب او اخر عندما حاول ان يكيف البيئة حسب رغباته . ولا شك ان الانسان محق فيما ذهب اليه لانه لو لم يتدخل في ذلك لما امكنه اطعام ٤ بلايين نسمة يعيشون الان على سطح الكرة الارضية

(العروسي , ١٩٧٤ والزبيدي , ١٩٩٢) فان استخدام مبيدات الادغال يعتبر سلاحا جديدا استعمله الانسان في مكافحة النباتات المنافسة لمحصوله الاقتصادي (حساوي والجبوري , ١٩٨٢) . ونباتات الادغال بطبيعتها قوية المنافسة فلو لم تكن كذلك لانقرضت منذ زمن بعيد فهي تمتلك امكانية منافسة قوية وتكون دائما هي السائدة في الحقل , وسبب سيادتها على النباتات الاخرى ربما يكون راجع الى كونها سريعة الانبات وسريعة النمو , فمثلا الادغال الحولية سريعة النمو تنموبسرعة في المناطق الصحراوية مستغلة بذلك فترة سقوط الامطار الموسمية خلال موسم الربيع وتنتهي دورة حياتها خلال فترة قصيرة هروبا من فترات الجفاف . وهناك انواع معينة من الادغال ترافق محاصيل معينة وذلك لتشابه الاحتياجات البيئية للادغال مع احتياجات المحصول الاقتصادي . فمثلا يرافق نمو السفرندة (*johnsongvass*) وعرف الديك (*Pig weed*) والهندباء (*Coffe weed*) نمو محصول الذرة الصفراء وبقية المحاصيل الصيفية ويرافق نمو المحاصيل الحبوبية (الحنطة والشعير وغيرها) ادغال الشوفان البري والخردل البري (*Wild musstard*) والكسوب ويرافق محصول الذرة ادغال الدرنان والدهنان . ولا شك ان استخدام الدورات الزراعية في زراعة المحاصيل طريقة فعالة في اختزال نمو الادغال , والدورة الزراعية الجيدة هي التي تتضمن استخدام محاصيل قوية المنافسة تزرع في كل جزء من اجزاء الدورة الزراعية باستخدام محاصيل صيفية تزرع في سطور ومحاصيل حبوبية شتوية او ربيعية مبكرة تزرع بالتسطير او بالنثر (التكريتي , ١٩٩٢ وMenthy , ١٩٩٩) .

تسمى المحاصيل المنافسة في حالات معينة بالمحاصيل الخانقة وهي مهمة في مكافحة الادغال او في برنامج ابادة الادغال وينتج عن ذلك منافسة نباتات المحاصيل لنباتات الادغال النامية معها في الحقل حيث تحجب عنها الضوء ولا يمكنها استعمال الرطوبة الارضية والمواد الغذائية بالتربة وثاني اوكسيد الكاربون في الجو (الجبوري , ٢٠٠٥) ولذلك يفضل استخدام محاصيل قوية المنافسة مثل الدخن وحشيشة السودان والبرسيم الحلو وعباد الشمس والسلجم والشيلم والشعير والذرة البيضاء والحنطة وفول الصويا والجت واللوبيا وانواع البرسيم والجلجل وغيرها (مرسي وعبد الجواد , ١٩٩٣) يلزم لمكافحة الادغال ان يرافق استعمال المحاصيل المنافسة استخدام الحراثة العلمية من ناحية نوع الحراثة وموعدها وخاصة في المناطق الموبؤة بالادغال المعمرة واختيار المحصول المنافس السريع النمو بحيث تكون له القابلية على النمو بشكل اسرع من نمو الادغال كي يظلل وينافس الادغال وينضج في وقت مبكر , حيث لوحظ ان

استعمال المحاصيل المنافسة مع الحراثة اعطى نتائج جيدة جدا في مكافحة الادغال المعمرة (الزميتي , ٢٠٠٨) .

٩ – الطريقة البايلوجية Biological Method

ان ظاهرة المقاومة البايولوجية للنباتات قديمة قدم النباتات نفسها ولم يكشف الانسان عن هذه الظاهرة الا حديثا" ولقد ازدادت هذه الطريقة اهمية مؤخرا نظرا لظهور مشاكل التلوث , وتعكس ظاهرة المقارنة البيولوجية للنباتات التوازن بين النباتات وانواع الحيوانات التي تؤثر عليها تاثيرا وبائيا ٠ فالطريقة البيولوجية تعني استخدام اعداء طبيعية (Nataral enemies) للتاثير على نباتات الادغال ولكن بشرط ان لايكون العدو الطبيعي المستخدم لهذا الغرض مضر للنباتات الاقتصادية . وعادة تستخدم الحشرات او المسببات المرضية كما وتوجد افات اخرى تستخدم لهذا الغرض ايضا مثل استخدام بعض الحيوانات او استخدام النباتات الطفيلية وغيرها (العروسي , ١٩٧٤ والزبيدي , ١٩٩٢ وشراقي واخرون , ٢٠٠١) .

أهم الكائنات الحية التي تستخدم في مقاومة الادغال :-

١- استخدام الحشرات : Insects

تعتبر الحشرات اهم الكائنات الحية المستخدمة في مقاومة الادغال وان افضل الامثلة عن استخدام الحشرات في مكافحة الادغال هي مكافحة نبات الصبير prickly pear (Qpuntia spp.) في استراليا . وكان هذا النبات قد انتشر في استراليا على مسافة (٦٠) مليون هكتار واخذ يهدد معظم الاراضي الزراعية خلال الفترة من ١٨٣٩-١٩٢٥ أي خلال ٨٦ سنة واتباع الطرق الميكانيكية في مقاومة النبات في هذه الظروف امر غير عملي , كما ان اتباع الطرق الكيمياوية في قتل الادغال عملية مكلفة وتكاد تكون تكاليف المقاومة في هذه الظروف اكثر من ثمن الاراضي نفسها (الوردي , ١٩٩٤) .

تعتبر حشرة (*Cactoblastis cactorum*) احد الحشرات الهامة المستخدمة في مقاومة هذا النبات والتي استوردت من الارجنتين وتقضي الحشرة الشتاء في طور اليرقة وتعيش اليرقات في داخل الساق الورقية في مستعمرات تتكون الواحدة من ٥٠-١٠٠فرد .

وتكون اليرقات انفاقا بداخل النباتات وتهدم اجزاء النبات فوق سطح التربة كما تدخل جذور النباتات . كذلك فان احداث الجروح والثقوب على الاجزاء المختلفة لنبات الصبير يساعد على الاصابة بالفطريات والبكتريا بحيث يمكن التحطيم لهذا النبات

بشكل كامل في معظم الظروف . هذا بالاضافة الى ان اليرقات القابلة على الحركة عندما يكون الجو ملائم لخروجها خارج جسم النبات وتتحرك الى مناطق اخرى اما على نفس النبات او على نبات اخر وعندما يصبح الجو حارا تدخل هذه اليرقات من جديد الى داخل جسم النبات ولهذا ولتعدد اماكن التاثير على النبات يساعد كثيرا على تحطيم النبات ومما يساعد ايضا على فعالية هذه الحشرة على الصبير هو ان هذه الحشرة لها جيلين في السنة الواحدة وكذلك لها القابلية على الطيران بشكل حر قد تصل في طيرانها الى مسافة عشر اميال في كل مرة والمثل البارز لمكافحة الافات النباتية ياتينا من استراليا فيما يتعلق بهذه الانواع من الصبار المعروفة باسم التين الشوكي . وتاريخ مكافحة هذا الصبار موضوع قصة مثيرة تمثل تطبيق المهارة الفنية على اسس علمية . فبسبب جهل شخص (او اشخاص) حسني النية دخل التين الشوكي استراليا في عام (١٧٨٧) وذلك لتاسيس صناعة صبغ القرمز . وهنا يجب الاشارة الى ان نبات التين الشوكي هي العوائل التي تنمو وتعيش عليها حشرة القرمز . والقرمز التجاري هو عبارة عن بقايا هذه الحشرة المجففة والمطحونة . وقد وجدت انواع اخرى من التين الشوكي طرقها الى استراليا غير انه صعب تتبع منشئها . والنوعان الاشد ضررا من هذه الافات هما اوبانتيا (Opuntia Inevmis) واوبانتيا ستريكتا (O . Stricta) السرعة التي انتشرت بها هذه النباتات وتكاثرت هي واحدة من احدى العجائب النباتية في العالم . ووصل غزو هذه النباتات اقصى شدته عام ١٩٢٥ عندما قدرت المساحة التي شغلها هذا الصبار في كوينزلانة وويلز الجنوبية باكثر من (٣٠٠٠٠٠٠) هكتار وكانت مشكلة مكافحة انتشار وازالة هذه النباتات مشكلة باهظة التكاليف , ولم تعرض طريقة معقولة تكون ممكنة في تطبيقها من الناحية الاقتصادية على ارض قيمتها اقل من دولار واحد للهكتار . وبعد مدة طويلة دون ان يتم شئ لجات الحكومات المعنية اخيرا الى الاخصائيين من رجال العالم ليساعدوها للخروج من هذا المازق . وقد ارسلت بعثات لزيارة المكسيك والبلاد الاخرى التي تعيش فيها هذه الانواع الخاصة من الصبار وقد اكتشفت هناك حوالي (١٥٠) نوعا مختلفا من الحشرات التي تتغذى على الصبار . ووجد ان اثني عشر نوعا منها فقط هي التي يمكن ان يسمح بدخولها الى استراليا . ولقد عانى العلماء الفزع والذعر الشديدين ليس فقط من تجارتهم مع التين الشوكي (pammel , ١٩٩٢) ولكن مع الارنب والاحياء الاخرى المهاجرة التي زاد خطرها في ذلك الوقت في استراليا . ولذلك فقد قرروا عدم اطلاق أي كائنات جديدة في هذه البلاد الا بعد تجربتها بكل دقة وعناية على جميع انواع النباتات

التي يتصورها الانسان خوفا من ان هذه الكائنات بعد مضي بعض الوقت تتحول الى اعداء غير مرغوب فيها تعمل لحسابها الخاص . واخيرا فان الذي حل مشكلة التين الشوكي هو ادخال فراشة صغيرة كاكتوبلاستس (Cactoblastis Cactorum) من الارجنتين سنة ١٩٢٥ وكانت سرعة تضاعف هذه الحشرة وانتشارها هي من اعجب العجائب . وقد فاقت جميع الحشرات الاخرى التي تتغذى على الصبار والتي كانت قد ادخلت من قبل وقد حصل فقط على ٢٧٥٠ بيضة من بيض كاكتوبلاستس من عبر البحار ولكن فيما بين سنتي (١٩٢٨–١٩٣٠) وضعت السلالة الناتجة من هذا البيض (٣,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠) بيضة جديدة وزعت على جميع المناطق التي ينمو بها التين الشوكي . وتتغذى يرقات هذه الفراشة في مجموعات داخل انسجة التين الشوكي ويتبع ذلك انتشار الامراض بسرعة . ولا يلبث ان يتضائل النبات ويتحول الى مجرد كتلة متعفنه من اللباب نتيجة لهذا الفعل المشترك . ونتيجة لنشاط كاكتوبلاستس والحشرات الاخرى التي ادخلت في استراليا تم اختيار حوالى (٢٢,٠٠٠,٠٠٠) هكتار من اراضي كوينزلاند كانت مشغولة من قبل نبات التين الشوكي الكثيف لتتحول الى اراضي سكنية . وقد امكن ايضا تحويل الجزء الكبير من الاراضي في ويلز الجنوبية الجديدة التي كانت تحتوى على التين الشوكي سابقا الى اراضي انتاجية وقد اقترح كاتب في مجلة بلاكوود ان تخصص منطقة في شعار استراليا لكاكتوبلاستس كالتورم . وان مكافحة الافات النباتية الاخرى بالطرق الاحيائيه لتبدولاشي او قليلة الاهمية اذا ما قورنت بالنجاح الكبير الباهر الذي حققته تجربة التين الشوكي . ومع ذلك فهناك قليل من الامثلة يجب الاشارة اليها لان المكافحة في هذه الحالة اجريت بادخال حشرات من بريطانيا . فمن الاعشاب الضارة التي دخلت استراليا هي حشيشة القديس سانت جون هيبر بكم بير فور انوم (Hypericum Per Foratum) وقد دخل هذا النبات الى هذه البلاد سنة ١٨٧٠ وتحول الى افة واسعة الانتشار تمنع نمو المراعي والنباتات القصيرة الاخرى هذا بجانب سميته الشديدة للماشية والدواب . وكانت اشد المناطق اصابة بهذه الافة في فيكتوريا وويلز الجنوبية الجديدة . وقد اجريت استقصاءات اولوية سنة (١٩١٧) في امكان مكافحة هذه الافة حيويا بواسطة الحشرات الانجليزية التي تتغذى من هيبربكم. واخيرا ادخل عدد من انواع مختلفة من الحشرات منها ثلاثة انواع من خنافس اوراق النبات كريزميليدى (Chrysonelidae) ونوعان من فرشات الجيومستريدي هما اناتيس بلاجياتا (Anaitis Plagiata) وانايتيس افورماتا (Anaitis Efformata) وتتغذا يرقات هذين النوعين فقط

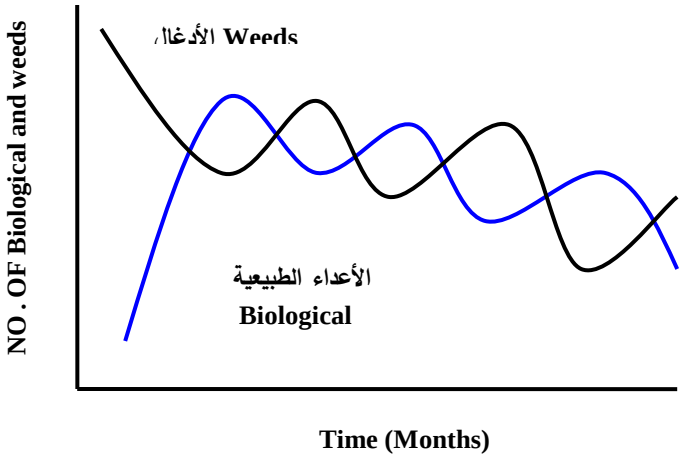
على حشيشه القديس جون . ربما ان هذه الحشرات لم تنجح في الاستقرار تحت الظروف الموجودة في استراليا فقد ادخلت اعداء اخرى لهيبريكم من جنوب فرنسا . وقد استقر من هذه الحشرات في استراليا الخنفساء ناخرة الجذور اجريلس هيبريس (Agrilus Hyperici) من فصيلة بوبريتيدى وخنفساء ورق النبات كريزولينا جاميلاتا (Chrys Dina Gamellata) وقد تزايدت الحشرة الاولى بسرعة ويؤمل في ان تاثيرها على العشب سيظهر في السنوات القليلة القادمة وكريزلينا هيبريس (Chrysolina Hyperice) هي احدى الانواع التي ادخلت من انكلترا وقد تبين انها منذ ذلك الوقت استقرت محليا في بعض المناطق حيث تزايدت في العدد , وقد حدث نقص في العشب بوضوح حيث يوجد هذا النوع بكثرة . وتوضح المساحات الشاسعة المصابة بحشيشة سانت جون انه قد تمر بضع سنين قبل ان تحدث مكافحة احيائية فعالة (ادم , ٢٠٠٠ والجبوري , ٢٠٠٥) .

وتعاني نيوزيلند بدرجة كبيرة من الافات النباتية المستوردة وخصوصا نبات العليق (*Rubus fruticosus*) والدتم (*Ulex europaeus*) (سينسيوجاكوبيا) (Senecio Jacobaea) . وكانت الصعوبة بخصوص العليق تقع من البداية في علاقة هذا النبات الشديدة بالنباتات الاقتصادية المهمة مثل نبات التوت الافرنجي والتفاح (pammel , ١٩٩٢) .

وفرصة ادخال اعداء حشرية تركز اهتمامها فقط في العليق هي فرص بعيدة بدرجة تجعل المكافحة الاحيائية عملا غير مأمون ولذلك فقد صرف النظر عن هذه المسالة . واما بخصوص الرتم فكان الغرض هو الحد من انتشاره اكثر من ابادته . وبهذا الخصوص ادخل من انكلترا اعداد كبيرة من سوسة البذرة ابيوت يوليسس (Apion Ulieis) وقد استقرت هذه السوسة الان وهي تصيب عددا كبيرا من قرون الرتم في المناطق التي اطلقت فيها . اما في حالة سنسير يعقوب فيبدو ان فراشة الزنجفر *(Hyperita Jacobaea)* ستكون من الاعداء ذات القيمة لهذا النبات ولذلك فقد ارسلت انكلترا رسالات كبيرة من هذه الحشرة . وفي تلك المناطق من نيوزيلندا التي استقرت بها هذه الحشرة ظهر تاثير واضح ليرقاتها على العشب . ولكن هذه الحشرة تتناقص باستمرار منذ ذلك الوقت ولم تنجح في حفظ كيانها . واحد اسباب هذا التناقص هو افتراس الطيور ليرقاتها بدرجة كبيرة (Andrson, ١٩٩٣ و Klingman و Ashton , ١٩٩٥ و Pascken و Deawent , ١٩٩٧) . ولمواجهة فشل فراشة الزنجفر اختيرت حشرة اخرى من

الحشرات التي تصيب سنسيو يعقوب واستوردت من انكلترا الى نيوزيلندا . وهذه الحشرة هي ذبابة بذرة سنسيو يعقوب بيجو هيليميا جاكوبيا (Apegohylemia Jacobaea) التي تعيش يرقاتها في العنقود الزهري المتكون وتلتهم البذورالصغيرة وقد استقرت هذه الذبابة الان بنجاح ويقال ان كل عنقود زهري يصاب بهذه الحشرة تتلف فيه البذور باجمعها . ويمكن ان نقول هنا ان فرص النجاح مهياة لمكافحة الدتم وسنسيو يعقوب بالطرق الاحيائية في نيوزيلندا وقد فسرت المكافحة الاحيائية في هذا البحث على انها قمع للافات سواء كانت حيوانات او نباتات بواسطة اعدائها الطبيعية وخصوصا الحشرات . فهي اذن النقيض المباشر للوسائل الصناعية في المكافحة . ولكن في هذا الموضوع ينظرون له نظره اوسع ويضعون تحت المكافحة الاحيائية جميع العوامل الاخرى مثل المنافسة بين الانواع المختلفة , وابادة العوائل المتبادلة , وتربية وتبنى السلالات المنيعة , وكذلك الدورات الزراعية وتاثير الرعي وغيرها . وحقيقي ان كل عامل من هذه العوامل له طبيعة حيوية وله تاثير في اعمال المكافحة بدرجة متفاوتة الا ان التوسع في تعريف المكافحة الاحيائية بحيث يشمل كل هذه العوامل سيجعل منه موضوعا متشعبا ومطاطا وبذلك لا يعطي الفائدة المرجوة منه (Sheet , ١٩٩٧) ويمكن وضع كثير من وسائل المكافحة هذه المشار اليها تحت عنوان المقاومة او المكافحة بالطرق الزراعية (الجبوري , ٢٠٠٥) والمكافحة بالطرق الاحيائية تتميز على المكافحة بالطرق الفيزياوية والكيمياوية من عدة وجوه فباستعمال محاليل الرش والتدخين والطعوم السامة هكذا يمكن تقليل الخسارة تقليلا كبيرا تمكن الفلاح من ان يجني محصولا وافرا . ولكن هذه الطرق تزيد من تكاليف الانتاج (الزميتي , ٢٠٠٨) وهي على احسن الحالات لا تعدو ان تكون علاجا مخففا ويجب كذلك اعادة تطبيقها سنة بعد اخرى ويحتاج هذا التطبيق الى مهارة فنية خاصة . ويعتقد ان الاستعمال المستمر لمحاصيل الرش الزرنيخية تكون نتيجة تراكم هذه المركبات في التربة وبذلك تضر النباتات (الجبوري , ٢٠٠٥) ويجب ايضا ملاحظه ان بعض الحشرات الضارة وخصوصا الحشرات القشرية قد اجتمعت محصنة ضد تاثير بعض السميات المستعملة او هي تتطلب الان جرعات كبيرة قبل ان تهلك . كذلك هناك افات كثيرة تعيش مختبئة داخل السيقان او الثمار و هذه لا يمكن الوصول اليها باي من المبيدات المعروفة. ولايمكن ان تعطي المكافحة البيولوجية نتائج سريعة على الاطلاق كتلك التي يعطيها المبيد (شراقي واخرون , ٢٠٠١) بالرغم من انها قد اثبتت نجاحها في بعض الحالات في فترة وجيزة . فالوقت الذي يستغرقه تاقلم أي عدو حشري حتى يتكاثر وينتشر ويتمكن من القيام

بمكافحة كافية وقت طويل . ولكن مما يعوض هذا هو انه في الحالات الناجحة تكون السيطرة على الافات شبه دائمة وتكون التكاليف بسيطة جدا لا تحتاج الى تكرار في اغلب الاحيان وتخطيط وتنفيذ المقاومة الحيوية عمليا يجب ان تقوم به هيئة مركزية للمزارعين او قسم خاص للزراعة وبذلك يقع عبئ مادي قليل على كاهل المزارع , او قد لايقع عليه عبئ مادي على الاطلاق (Sheet , ١٩٩٧) . وقد قيل ان تكاليف مقاومة فراشة لفوانة مثل التي تعيث يرقاتها فسادا في نخيل جوز الهند في فيجن هي هي فقط (٣,٥٠٠) دولارامريكي بينما يقدر الدخل السنوي الذي يفقد نتيجة اتلافها لجوز الهند بنحو (١,٠٠٠,٠٠٠) دولار امريكي (Andrson, ١٩٩٣) ويجب ان لايغيب عن البال ان عملية الابادة للادغال غير ممكنة بالمقاومة البيولوجية , وان خير النتائج التي يمكن الوصول اليها باتباع الطرق البيولوجية هي التوازن بين الحشرات والادغال بدرجة تصبح فيه الادغال في حالة التوازن غير ذات اثر ضار يذكر. لهذا نجد انه عند القضاء على هذا النبات في استراليا , بدات اعداد الحشرة تقل تدريجيا لان هذا النبات هو مصدر الغذاء الوحيد لهذه الحشرة وقلة نباتات الصبير في الحقل يعني عدم كفاية الغذاء للحشرة ولهذا تقل اعداد هذه الحشرة . ولهذا وللهلاكات الكثيرة بسبب نقص الغذاء ينشط نمو نبات الصبير من جديد وبعد نشاط نمو نبات الصبير تنشط الحشرة لتوفر غذاء لها من جديد وهكذا الى الحد الذي تصل فيه الحشرة والدغل الى حالة من التوازن الطبيعي (Balance of nature) ما بين اعداد الحشرة والنباتات والشكل البياني رقم (١) يوضح ذلك . ولذلك يمكن القول بان الطرق البيولوجية في مكافحة الادغال هي طريقة مكافحة (Control) وليست طريقة للقضاء التام او الابادة التامة (Eradication) ومن المثلة الاخرى حول الطرق الناجحة في استخدام المكافحه في جزرهاواي لمكافحة النبات الشجيري الشوكي (Lantana Camara) باستخدام بعض انواع الذباب كما ان النبات المعروف ب (St . Johnswort) والمنتشر في الولايات الغربية من امريكا والذي يكافح باستخدام بعض انواع الخنافس التي تاكل الاوراق (Pammel , ١٩٩٢) .



شكل رقم (١) حالة التوازن بين اعداد الحشرات والنباتات كمثل لحالة التوازن الطبيعي بين العدو الطبيعي والعائل

شكل رقم (١) يوضح حالة التوازن بين اعداد الحشرات واعداد نباتات الدغل كمثل لحالة التوازن الطبيعي بين العدو الطبيعي والعائل. وتحت ظروف المنطقة الشمالية من القطر العراقي تم مكافحة نبات الروجة واسمه العلمي (Perforatum Hyperieum) . وفي الوقت الحاضر هناك الكثير من الدراسات حول موضوع استخدام الحشرات في مكافحة الادغال لم تدخل الى حيز التطبيق بشكل نهائي ومن الامثلة حول هذه النوع من الدراسات هي استخدام بعض انواع حشرات البذور والسيقان في مكافحة نبات الكضب (Punkturevine) وكذلك هناك دراسات حول استخدام الحشرة المسماة (*Bactra vevutana*) على نبات السعد (Cyperus) (Purple Nutsedge) (Votundus 1) علما بان هناك انواع اخرى من الحشرات التي تقع ضمن الجنس (Bactra) ثبتت قابليتها في التاثير على انواع من النباتات التي تقع ضمن الجنس (Cyperus) (حساوي والجبوري , ١٩٨٢ و الزميتي , ٢٠٠٨) .

٢ – استخدام الماشية Catteal

بالامكان استخدام بعض انواع الماشية في مكافحة الادغال الا ان هذه الطريقة قد لاتكون فعالة احيانا وخاصة في حالة تواجد

الادغال مع محصول معين . ومن الامثلة حول هذا الموضوع هو استخدام الابقار لرعي نباتات الادغال المتواجدة في حقول القطن ولكن يجدر الانتباه على ان تطلق الابقار في حقول القطن قبل تفتح الجوز (تاج الدين , ١٩٩٨) .

٣ – استخدام الماعز Goats

الماعز مهم في مكافحة الادغال الشجيرية في المناطق غير المزروعة خصوصا اذا كانت هذه الشجيرات موجودة على الجبال ويصعب وصول الحيوانات الاخرى اليها .

٤ – استخدام الوز Geese

استخدام الوز في مكافحة الادغال في حقول القطن والجت والرقي والبطيخ في بعض المناطق الديمية والان هناك بعض المشاكل عند استخدام الوز لتحقيق هذا الغرض ومن المشاكل :-

أ – يجب تجهيزها بمواد علفية اضافية .

ب – قد تهاجم من قبل حيوانات اخرى كالثعالب .

ج – قد تتضرر عند اكلها نباتات ادغال مرشوشة بمبيدات حشرات .

٥ – استخدام الاسماك Fishes بالامكان استخدام هذه الطريقة في المبازل وقنوات الري وخاصة عند استخدام السمك المعروف (Carpfish) الذي يتغذى بشراسة على النباتات ولكنه لا يكون لهذا النوع من الاسماك او لغيره اضرار اخرى نتيجة تكاثره (Frick و Clemente , ١٩٧٥) .

٦ – استخدام الحلزونات Snails تستخدم الحلزونيات للقضاء على الاشنات Algae في المياه الراكدة كالبحيرات الراكدة والبرك والمستنقعات.

٧ – استخدام بعض الفطريات Fungi

تستخدم حاليا بعض الفطريات التي تهاجم بعض انواع الادغال كما هو الحال في المرض الفطري (التفحم Smut) على نبات السفرندة وعلى الحلفا . ولكن يجب الانتباه في حالة استخدام هذه الطريقة ان الفطر المستعمل يجب ان يؤثر على الدغل فقط ولايؤثر على النباتات الاقتصادية .ويجب الا يغيب عن الذهن عند استخدام ايا من الكائنات الحية في مكافحة الادغال ان ياتي بعد دراسات مستفيضة تثبت فيها صلاحية الكائن الحي في مهاجمة الادغال فقط , أي تخصص الكائن الحي تخصصا تاما لضمان عدم تغذية هذه الكائنات على نباتات اقتصادية تزرع بالمنطقة التي تستورد لها (الجبوري , ٢٠٠٥) .

كما يجب الانتباه الى اهمية المواضيع التالية قبل البدء بمقاومة الادغال بيولوجيا :

١ – اهمية الادغال المراد مقاومتها ومدى صعوبة مقاومتها بطرق المقاومة المختلفة خلال الطرق البيولوجية .

٢ – مقدار كفاءة الكائنات الحية في مكافحة الادغال المذكورة .

٣ – خطورة الاضرار التي قد تسببها الاصابة بالكائنات الحية .

٤ – مدى بساطة مقاومة الادغال بالطرق الزراعية , والكيمياوية وغيرها خلاف الطرق الحيوية . ولا يدعو ادخال الكائنات الحية من منطقة الى اخرى بقصد المقاومة البيولوجية للادغال للخوف اذا اجريت الدراسات اللازمة المطمئنة قبل الاقدام على ادخال الكائن الحي وعلى ذلك يجب دراسة المشاكل المترتبة عن استخدام المكافحة البيولوجية مثل :-

أ – الضرر الذي ينشا عن استخدام الكائنات الحية من حيث هجومها على المحاصيل الاقتصادية .

ب – طول الفترة اللازمة للدراسات والتجارب حول التاكد من كفاءة عدو طبيعي معين على انواع معينة من الادغال ومدى سلامته او عدم تاثيره على المحاصيل الاقتصادية مع ضمان استمرار تخصص الكائن الحي .

ج – كذلك فان الفترة اللازمة للمكافحة عند نشر العدو الطبيعي في الحقل للقضاء على دغل معين تحتاج الى زمن ليس بالقصير , فقد يستغرق ذلك عدة سنوات الى حين الوصول الى حد من التوازن الطبيعي .

١٠ – الطرق الكيميائية use of chemicals in weed control

مع ما عرضناه فيما يتعلق بالطرق التقليدية المالوفة لمقاومة الادغال واعتبارتلك الطرق ليست ذات فعالية تامة في مكافحة الادغال فضلا عن اضرار الادغال العديدة على المحصول وبالاضافة الى النقص المتزايد في الايدي العاملة وتزايد اجورها مما يؤكد الحاجة الماسة الى وسائل انجح واكثر نفعا لمقاومة الادغال , ولذلك نالت المقاومة الكيميائية اهتماما متزايدا . وتهدف المقاومة الكيميائية بالمبيدات بصفة عامة الى قتل الكائن الضار والابقاء على الكائن النافع , فالمبيد الحشري او الفطري يقضي على الحشرة او الفطرفي وجود النبات العائل . كذلك مبيد الادغال يقضي على الادغال مع ضمان سلامة المحصول الاقتصادي ولايمكن تحقيق هذا الا اذا وجدت خلافات جوهرية من الناحية المورفولوجية او الفسيولوجية او التشريحية بين الكائنات الضارة والنافعة ومما لا شك فيه ان مثل هذه الخلافات تصل الى اشدها بين الحشرات او الفطريات والنبات العائل , لذلك يمكن ان تتصور وجود مادة كيميائية تؤثر على احد ما دون الاخر . اما في حالة الادغال فقد تصل الخلافات

المرفولوجية والفسيولوجية الى اضيق الحدود مما يزيد المشكلة تعقيدا . الا ان مقاومة الادغال ممكن ان نتحكم في اجرائها في الطور الذي نرغب فيه بالنسبة لعمر المحصول والدغل او بالنسبة لوجود المحصول من عدمه ولا يتوفر مثل هذا في حالة مقاومة الحشرات او الفطريات . حيث تتم عملية المقاومة في هذه الحالة في وجود العائل ولا يسهل اجراؤها على الافة وهي بعيدة عن عائلها كما انها قابلة للانتقال بسهولة وبسرعة (الجبوري , ٢٠٠٥) . يرجع تاريخ استخدام المركبات الكيميائية في قتل الادغال الى عدة قرون وذلك حينما استخدم الرماد وملح الطعام ومخلفات صناعة المعادن وغيرها في ابادة الادغال التي تنمو على جوانب الطرق والسكك الحديدية . ولقد بقى استعمال هذه الكيمياويات غير عمليا ومحدودا للغاية بسبب الكميات الكبيرة التي تلزم منها وكذلك لصعوبة نقلها وعدم انتخابيتها واثارها الجانبية الاخرى (الزميتي , ٢٠٠٨) . وفي السنوات الاخيرة تنوعت المركبات الكيمياوية المستعملة كمبيدات ادغال وفي كل عام تجري اختبار الالاف العديدة من المواد لتحديد صلاحيتها كمبيدات ادغال , وحاليا تتنوع هذه المركبات , وتتعدد طرق استخدامها , وتتباين الاوقات المناسبة لاستعمالها . وتختلف المركبات الملائمة لكل محصول من المحاصيل خاصة بعد اكتشاف مبيدات الادغال الكيمياوية التي تمتلك سمية عالية على نباتات الادغال وكذلك رخص ثمنها نسبيا وسهولة نقلها من مكان الى اخر وقلة المتبقي منها وانتخابية بعضها (Sheet , ١٩٩٧) .

تعريف مبيد الادغال : Defininion of Herbicide

مبيدات الادغال عبارة عن مادة كيمياوية تختلف في اصل تركيبها من مواد معدنية وعضوية ويتميز كل منها بخصائص وصفات معينة يمكن على اساسها ان تستعمل المادة لغرض او اكثر من اغراض مقاومة الادغال . وقد يعرف مبيد الادغال على انه ذلك المركب الذي يلحق الضرر بالنباتات المكافحة به وبنسب متفاوتة حسب نوع النبات (Pammel , ١٩٩٢ و Whorter , ٢٠٠٢) . فقد تكون النباتات حساسة جدا لمبيد ادغال معين فيقضي عليها كليا او قد تكون متوسطة الحساسية بحيث تتاثر جزئيا بالمبيد . كما ان هناك بعض النباتات قد ينشط نموها جراء رشها بتراكيز خفيفة من بعض المبيدات .

تسمم النباتات نتيجة استخدام المبيدات الكيمياوية :

هناك نوعين من السمية التي يحدثها المبيد للانسجة النباتية وهي :-

١ – السمية السريعة (الحادة) Acute Toxicity :

يعني القتل السريع وهذا النوع من التسمم يحدث خلال فترة قصيرة

تتراوح ما بين (٢-٧ يوم) ومبيدات الادغال التي تقتل بالملامسة (Contact Herbicide) عادة ما تحدث هذا النوع من التسمم والمثل على ذلك مبيد الباركوايت (Paraquat) .

٢ – التسمم المزمن Chronic Toxicity

حيث يظهر تاثير المبيد بشكل تدريجي خلال فترة قد تستغرق اسبوعين الى عشرة اسابيع . والمبيدات التي لها هذا النوع من التاثير تكون عادة من المبيدات الجهازية وقد يكون احد مجاميع منظمات النمو (Growth Regulators) ومن الامثلة على ذلك المبيد ال (2 , 4 , D) ومبيد ال (2 , 4 , 5 – T) .ومن الجدير بالذكر هنا انه لكي يحدث تسمم على النباتات فلابد من الاخذ في الاعتبار تركيز المبيد الذي يؤثر بدرجة كبيرة على فعالية المبيد . فالتركيز المنخفض قد يؤدي الى تحفيز نمو النباتات ولا يضربها . كذلك فان التركيز العالي قد يؤدي الى قتل الاوعية الناقلة والخلايا مما ينتج عنه موت الاجزاء المعرضة للمبيد فقط . أي يتحول في هذه الحالة من كونه جهازي الى مبيد يقتل بالملامسة .

المبيدات الكيميائية وتاثيرها الضار على النظام البيئي :-

ادى الاستخدام الواسع للمبيدات الكيمياوية بعد الحرب العالمية الثانية خاصة مركبات الكلور العضوية (Organochlorin) ومركبات الفسفور العضوية (Phorus Organophos) الى افساد النظام البيئي وحدوث خلل كبير بالموازنة الطبيعية (البنتانوني , ١٩٨٦) . فقد تسببت تلك المركبات في زيادة عدد الافات وظهور سلالات مقاومة تفوقت على الاصول التي انحدرت منها من حيث المخاطر والحاق افدح الخسائر بالمحاصيل الزراعية المختلف (الجبوري , ٢٠٠٥) وبالرغم من ان مركبات (DDT) استخدمت في الثلاثينات من القرن الحالي الا ان التوسع في استخدامها اضافة الى استخدام بعض المركبات الاخرى مثل (Dielrin . Toxaphen . Endrin . Parathion. BHC) ازداد بعد عام ١٩٤٥ ضد مجاميع مختلفة من الافات . وقد حققت تلك المركبات الكيمياوية بعض النجاحات الباهرة في البداية , الا ان ذلك لم يدوم طويلا اذ سرعان ما انقلبت بعد ١٠ سنوات في استخدامها لاغراض المكافحة حيث ظهرت سلالات مقاومة من الافات ارتفعت من ٢٠ نوع عام ١٩٥٠ الى اكثر من ٢٤٠ نوعا عام ١٩٦٠ (Fleming و Petrson و ١٩٩٩) تميز بعضها بمقاومته لمجموعة من المبيدات في حين اظهر البعض الاخر مقاومة لجميع انواع المبيدات وقد استخدم مبيد الباراثون (Parethion) في مكافحة حشرات القطن القريبة من مزارع الموالح نتيجة لارتفاع اعداد الحشرة القشرية الرخوة على

الحمضيات بنسب كبيرة مع تطور انتاج المبيدات واتساع نسبة استخدامها في العالم زادت نسبة الخسائر في الحاصلات الزراعية, وطبقا لوزارة الزراعة فان نسبة الخسارة في محصول الذرة والبالغة (٣,٥%) خلال الفترة من (١٩٤٢–١٩٥١) ارتفعت بمقدار ١٢ مرة خلال الفترة من (١٩٥١–١٩٦٠) نتيجة لفعل المبيدات الحشرية وكذلك استخدمت مركبات الكلور العضوية في مقاومة خنفساء جوز القطن , وبعد اشهر من المعاملة ظهرت سلالة مقاومة لتلك المركبات مما ادى الى استبدالها بمركبات الفسفور العضوي خاصة مبيد (Methyl-Parathion) وذلك في نهاية الخمسينات ,ولكن سرعان ما ظهرت سلالات مقاومة لهذا النوع من المبيدات ايضا عام ١٩٦٢ , كما ظهرت سلالات مقاومة من حشرة دودة براعم التبغ (Tobacco Bul Worm) . وعند لجوء المزارعين الى زيادة الجرع المستخدمة من المبيد الاخير فان النتائج بقيت دون مستوى الطموح وبحلول عام ١٩٦٨ لم تؤد زيادة الجرع المستخدمة الى نتائج مرضية حتى بعد تكرار عملية الرش بمعدل (١٥–١٨) مرة للموسم الواحد . وبذلك اصبحت هاتان الحشرتان التي بدات اهميتها محدودة قبل استخدام المبيدات , من اخطر الافات التي تهدد مزارع القطن في استخدام المبيدات الكيمياوية في مكافحة الافات زادت نسبة الفشل في ايجاد الحلول اللازمة لها واصبح واضحا لدى العديد من المهتمين في علم البيئة ان دور المبيدات الكيمياوية لايقتصر على زيادة مشاكل الافات فحسب وانما في مخاطرها على جميع الكائنات الحية الاخرى كتاثيرها على صحة الانسان والحيوان وقتلها الاسماك والطيور وتاثيرها على احياء التربة وغيرها من الاضرار التي لاتزال خفيه علينا , مما زاد من اصوات الداعين على ضرورة تطبيق المبادئ الحيوية والطبيعية في معالجة الافات او التركيز على الوسائل البديلة مثل انتاج السلالات النباتية المقاومة للافات عن طريق الانتخاب الوراثي او الطبيعي او تحسين وسائل الزراعة المختلفة في حين نادى البعض الاخر الى امكانية استخدام المبيدات ضمن نطاق ضيق مع طرق المكافحة الاخرى وهو ما يعرف اليوم بالمكافحة المتكاملة (خالد وعبد الباقي , ١٩٨٣ وشريف , ١٩٩٢ والانصاري , ٢٠٠١) .

اهم مساوى المكافحة الكيمياوية :–

١ – تعتبر برامج مقاومة الافات بالطرق الكيمياوية برامج مؤقته (غير دائمية) ان لم يتكرر استخدامها .

٢ – كلفة المبيدات المرتفعة سواء من حيث التصنيع او ما تطلبه من شراء لادوات الرش المناسبة واجور العمل الباهظة .

٣ – يؤدي الاستخدام العشوائي للمبيدات الكيمياوية غير المتخصصة (Non – Selec – Tive in Secticided

) الى قتل الاعداء الطبيعية كالطفيليات والمفترسات وبذلك يزيد من فرص انتشار الافات في الطبيعة .

٤ – امكانية ظهور سلالات مقاومة من الافات قد تكون اشد خطورة وفتكا بالنبات .

٥ – قتل الحشرات الاقتصادية النافعة كالنحل الذي يعتبر من اهم الملقحات الحشرية للازهار , فضلا عن انتاجه للعسل .

٦ – تاثيرها على الاسماك وغيرها من الاحياء المائية اذ تمتاز بعض المبيدات ببطء تدهورها خاصة مركبات الكلورين العضوية وامكانية انتقالها من اجزاء النبات المعامل بها الى الجذور ثم الى التربة وغسلها بواسطة الامطار الى مصبات الانهر والبحيرات . وتتضخم مشاكل التلوث في البحيرات الكبيرة نظرا لطول فترة احتجاز الماء فيها , لذلك فان تلوثها قد يؤدي الى كارثة حقيقية ليس لها حل معلوم .

٧ – تاثير المبيدات على الطيور سواء المفترس منها للحشرات او التي تقتات على الاحياء المائية . واكثر حالات تسمم الطيور تاتي من تناول الحبوب المعاملة بالمبيدات اثناء عملية البذار او عند تناولها الحشرات المعرضة للمبيدات الكيمياوية .

٨ – التاثير المباشر على صحة الانسان وحيواناته . فكثير من المبيدات تمتاز بطول فترة متبقياتها السامة (Residues) التي قد تمتد بقدر فترة حياة الانسان نفسه . وتعاني دول العالم الثالث من اصابات مباشرة جراء الجهل والاستخدام الخاطئ لها . ففي الهند وكولومبيا لقي اكثر من (٨٨,١٠٢) الف شخص مصرعهم بسبب تلوث القمح والطحين المعامل بمبيد الباراثيون عام ١٩٦٩ , كما ان استنشاق الهواء الملوث بالمبيدات اثناء عمليات المكافحة ينجم عنه في اغلب الاحيان حالات تسمم ووفات لاحصر لها . وتساهم المبيدات ونواتج تحولاتها الايضيه (Metabolites) في احداث الاورام السرطانية والطفرات الوراثية والتشوهات وغيرها من الامراض المختلفة مهما كانت ضئيلة السمية . وتشير التقارير المقدمة من الجمعيات المهتمة بدراسة التاثيرات السرطانية ان للمبيدات تاثير موجب في احداث الاورام خاصة مركبات الكلور العضوية مثل (DDD . DDT . Dieldrin . Aldrin . Heptachlor) وكذلك مركبات الفسفور العضوية مثل (Malathion . Trichlor phon . Parathion . Dimethoate) كما لاتخلو المبيدات العضوية مثل (Maneb . Zineb . Thiram .) من الاثار المسرطنة ايضا (البنتانوني , ١٩٨٦ و Garft و Tanner , ١٩٩١) .

المصادر العربية

أحمد , أحمد محمد سلطان (١٩٨٤) . مقاومة الأدغال في المحاصيل الحقلية تحت الظروف الديمية في العراق . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل .

آدم , كمال إبراهيم (٢٠٠٠) . طرق مقاومة النباتات الزهرية المتطفلة . أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد .

الأنصاري , مجيد محسن (٢٠٠١) . الأدغال النامية مع المحاصيل الحقلية . مطبعة جامعة الموصل . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر .

الباجوري , الفت (١٩٨٤) . أسس تكنلوجيا النباتات الزهرية المتطفلة . مكتبة الأنجلو المصرية .القاهرة مصر

البنتانوني , كمال الدين حسن (١٩٨٦) . البيئة وحياة النبات . جامعة قطر. مطابع الدوحة الحديثة . الدوحة . قطر .

تاج الدين , علي أحمد (١٩٩٨) . الأدغال والطرق العامة في ابادتها . دار المعارف . القاهرة .

التكريتي , رمضان أحمد الطيف (١٩٩٢) . المراعي الطبيعية . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل .

الجابري , ابراهيم عبد الرسول (١٩٨٧) . اسس مكافحة الافات . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل .

الجبوري، باقر عبد خلف (٢٠٠٥)، علم الأدغال، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مطبعة جامعة بغداد .

حساوي , غانم سعد الله (١٩٨٩) . طرق مكافحة الأدغال والإتجاهات العلمية لتطوير الإنتاج الزراعي . جامعة الموصل .

حساوي , غانم سعد الله , باقر عبد خلف الجبوري (١٩٨٢) . الادغال وطرق مكافحتها . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل .

حسونة , مصطفى أحمد (١٩٩٩) . تقانات مكافحة الأعشاب الضارة . مجلة وقاية النبات العربية ١٢، العدد (٢) : ٣_١١ .

خالد , رافت عبد المنعم وعبد الباقي, محمد حسين (١٩٨٣) . الاستراتيجيات المستقبلية لمكافحة الافات . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل .

خضير , عبد الحميد خالد (١٩٩٥) . أمراض النبات العام . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل .

الزبيدي، حمزة كاظم (١٩٩٢) ، المقاومة الحيوية للآفات، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل .

الزميتي , ٢٠٠٨ مبيدات الحشائش والخصائص والتطبيقات الجيدة . دار الفجر للنشر والتوزيع .عين شمس القاهرة .

سوريال , جميل فهيم وكمال الدين محمد وعلي أحمد عطية (١٩٩٥) . النباتات الزهرية المتطفلة . فسلجتها ونموها . الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة .

شراقي , محمد محمود وعبد الهادي خضر وعلي سعد الدين سلامة ونادية كامل (٢٠٠١) . فسيولوجيا النبات . ترجمة الطبعة الرابعة لكتاب فسلجة النبات . المجموعة العربية للنشر . القاهرة .

شريف , فياض محمد (١٩٩٢) . علم أمراض النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة صلاح الدين.

العروسي , حسين (١٩٧٤) . أمراض النبات . دار المطبوعات الجديدة . مصر .

مرسي , مصطفى علي وعبد الجواد ،عبد العظيم (١٩٩٣) . حشائش المحاصيل الحقلية (الجزء الرابع) . مكتبة الأنجلو المصرية . القاهرة .

المنظمة العربية للتنمية الزراعية (١٩٩٥) . ندوة مكافحة الحشائش والنباتات المتطفلة في الوطن العربي . بغداد .

الوردي , محمود قاسم (١٩٩٤) . الحشائش الضارة . دراسة أماكن تواجدها والاتجاهات العلمية في مكافحتها . نشرة علمية .

المصادر الاجنبية Referance

Anderson , W. P. (1993) . Small grain and grass weed respons to Biological control . weed Tecnnon . S : 382 _ 393 .

Comcs , R .D . (2000) Effect of weeds on the Plants .weeds , 15 : 62 _ 71.

Dale , P . N . (1995) . Grass weed control in field crops . Can . J . plant sci . 89 : 720 .

Fleming , B . E . and Petrson , O . A . (1999) How Plant Physiology affects weed control under Mediterranean conditions . Agrichem west .

Frick , k . E , and Clemente G J R 1975 . Bactra Verutana as Abiological control and gent For Puple Nutseds . Ann . of th Entomological soci . of An . 68:7-47 .

Garft . A . A . and D . G . Tanner (1991) .Effective herbicides for planting . time weed control . weed Sci . j . 39 (1) : 83 – 96 .

klingman , G. C. and F. M. Ashton (1995) . Weed science Principles and Practices . Awelye . Inter science Publication , New York.

Mcleod , C . C. (1999) . Weed Control . Proc . 22st Weed Pest Control Conty . Weed Abstr . 19.

Menthy , D . H . (1999) . Weeds of the central stastes . Bulletin 772 University of Llinois at Urbana . Champaign Collage of Agriculture , Agriculture Experement station .

Pammel , G . W . (1992) . East African weeds and Their Controlsr . Oxford University Press Narobi .

Pascken , W. Z. and Drawebt , C. Y. (1997) . Weeds . University of California press . Loss Angelus .

Sheet , H .W . (1997) . weeds in Iraq . Ministry of Agricnlture . Goverment Press , Baghdad .

Whorter , L.W. (2002) . Photochemical Decomposition of Weeds , 18 (3) : 326_ 331 .