الحامول انتشاره، حيويته، اضراره، وطرق مكافحته

أ. محمد ناصف، أحمد القانوني،
مفتاح امسلم، أسماء نذير
كلية الزراعة– جامعة الفاتح

المقدمة:-

الحامول (*Cuscuta Spp.*) أحد النباتات الزهرية الطفيلية المعروفة باعتمادها على غيرها من النباتات الخضراء في حصولها على أساسيات النمو والتطور من غذاء وماء ومواد معدنية أخرى. وتتصف معظم أنواع الحامول بامتلاكها سيقان خيطية رفيعة صفراء أو برتقالية تتصل بأنسجة العائل النباتي عن طريق إرسال أعضاء متخصصة تسمي بالممصات (شكل1) تمتص بواسطتها عصارة النبات العائل [1].

أنواع الحامول :-

يضم الجنس *Cuscuta* أكثر من 170 نوعاً، يطلق عليها عدة أسماء مثل الحامول، الكاشوت، الدغل الخانق، الموهن، رباط جهنم، شعرة الشيطان و دغل البرد [1]. صنف الحامول كعضو في عائلة Convolvulaceae في المراجع القديمة وفي عائلة Cuscutaceae في المطبوعات الحديثة [48].

أوضح Yunker(52) أن الخواص التصنيفية بين الأنواع على الأغلب محددة بالزهرة أما الساق فنادرا ما تظهر له أي قيمة تصنيفية. وقد لوحظ فرق في الشكل الخارجي للساق بين الأنواع *C.planiflora*، *C.indecora* و *C.campestris*. الوصف النباتي الظاهري متشابه

للنوعين *C.campestris* و *C.indecora* حيث نجد في كل عقدة من عقد الساق ورقة حرشفية ومحلاقاً يلتف بحرية حول أى نبات يلمسه، أما الساق الرئيسية والفروع الثانوية لا تلتف إطلاقا، ولكن تستمر في النمو بطريقة مباشرة. أما النوع *C.planiflora* فانه يختلف عن النوعين السابقين وذلك بأنه لا يحمل محاليق، حيث أن السيقان الأولية والثانوية هي التي تقوم بالالتفاف وهي مسئولة عن التطفل، معظم سيقان هذا النوع تلتف حول العائل قبل أن يصل طولها 30 سم وبعد التفافها حول العائل من الممكن أن تنمو مجددا بدون التفاف أو تعود للالتفاف مرة أخرى. ويمكن التمييز بين المحاليق في *C.campestris* و *C.indecora* من جهة والفروع الثانوية لـ *C.planiflora* من جهة أخرى، حيث أن المحاليق تنشأ خارج محور الورقة الحرشفية بينما الفروع الثانوية تنشأ من البراعم الموجودة في محور الورقة. عدم التفاف ساق *C.campestris* و *C. indecora* يسمح لها بالنمو لأطوال عالية تحت الظروف الملائمة للنمو، بينما يعرقل الالتفاف النمو الأمامي لساق *C.. planiflora* وبالتالي النباتات المنفردة تكون رقعات صغيرة جدا وكثيفة إذا ما قورنت بالنوعين الآخرين.

التوزيع الجغرافي للحامول:-

ينتشر الحامول في مناطق مختلفة من العالم. ففي أمريكا الشمالية تنتشر الأنواع *C.indecora*، *C.campestris*، *C.californica*، *C.planiflora*، *C.garcilis* *C.anthemi* و *C.pentagona*، أما في أوروبا فتنتشر الأنواع *C.campestris*، *C.prodani*، *C.epithymum* و *C.trifolli* [40]. كما أشارت الدراسات إلى وجود أربعة أنواع من الحامول في استراليا [49]. وفي جنوب غرب أسيا تسود الأنواع *C.campestris*، *C.chinesis*، *C.trifolli*، *C.planiflora,* و *C.pedicellata* [29]، بالإضافة إلى الأنواع الخمسة السابقة ينتشر النوع *C.monogyna* في سوريا والأردن وفلسطين ولبنان [11]. وقد أشار Daoud [14] بأن النوع *C.planiflora* ينتشر أيضا في الخليج العربي وخاصة في السعودية والبحرين والعراق . أما في العراق فقد أشارت

دراسات المسح الجغرافي بأن هناك عشرة أنواع تنتشر في جنوب ووسط وشمال العراق، ومن بين أكثر الأنواع انتشاراً *C.campestris* ، *C.palaestina*، *C.planiflora*، *C.chinensis* و *C.lehmanniana* [12].. وقد أوضحت الدراسات في الجزائر وجود اثنى عشر نوعاً من الحامول، ستة أنواع منها أصلية مستوطنة وخمسة أنواع مدخلة منذ زمن بعيد ونوع أدخل حديثاً هو *C.campestris* الذي تمكن في فترة قصيرة من اجتياح اغلب المناطق في الجزائر [4]. وفي تونس ينتشر نوعان من الحامول، الأول *C.planiflora*، أما الثاني فهو *C.australis* والذي تم تسجيله حديثا في تونس، وهو ينتشر في شمال تونس ويشكل خطراً على محاصيل الخضر المروية [3]. أما محليا فقد أشارت دراسات المسح الحقلي إلي انتشار الطفيل على عدد من المحاصيل الاقتصادية في منطقتي طرابلس والجفارة [2،10]، ومن أنواع الحامول المنشرة في ليبيا *C.campestris*، *C.pedicellata*، *C.epithymum* *C.planiflora* [15].

حيوية الحامول :-

تمتلك النباتات الزهرية الطفيلية نظاما متخصصا تعمل بموجبه على استمرار نموها وتطورها وتطفلها، وقد كانت هذه المتطفلات في الأصل، كائنات ذاتية التغذية تعرضت إلى عمليات الضغط الانتخابي في الطبيعة ونشأت عنها جينات جديدة تكيفت مع عملية التطفل كفقدان الكلوروفيل جزئيا أو كليا [7].

يمتلك الحامول سيقاناً رفيعة ملتفة شبيهة بالخيط تتلون باللون الأخضر الشاحب أو الأصفر أو البرتقالي تكون عديمة الأوراق أو تحمل أوراقاً صغيرة شبه حرشفية مثلثة [37]. أما الأزهار فتكون متعددة بيضاء أو وردية أو صفراء اللون، صغيرة بطول 2-4 مم اعتمادا على النوع. الثمرة تكون بقطر 3مم مع جدران ورقية وتحتوي على 1-4 بذرة. البذور تكون صفراء أو بنية أو سوداء اللون ودائرية تقريبا تملك سطحا خشنا مع جانب مستدير وجانبين مسطحين [48].

يتكاثر الحامول عن طريق البذور إضافة إلى طرق التكاثر الأخرى مثل قطع السيقان أو بواسطة أنسجة الممصات. تبقي بذور الحامول ساكنة

في التربة لفترات طويلة تصل إلى عشرات السنين بسب صلابة القصرة والتي تمنع دخول الماء الي البذرة، مما يمنع أو يؤخر الإنبات وهذه الصفة أى السكون الطويل تزيد من صعوبة مكافحة الطفيل لاحتفاظ بذوره بحيوية عالية لفترات طويلة في التربة [7].

تبدأ بذور الحامول في الإنبات بداية من فصل الربيع (37)، في مدى واسع من درجات الحرارة يتراوح ما بين 18-37م^0 (30،29). تنبت بذور الحامول بغض النظر عن وجود مواد كيميائية محفزة في التربة تفرز من جذور العوائل النباتية كما هو الحال في إنبات بذور الهالوك.*Orobanche spp*، تبدأ بادرات الحامول بالخروج من التربة على هيئة سيقان رفيعة خالية من الجذور والأوراق معتمدة على التربة في حصولها علي الماء، ثم تبدأ في الدوران بحثا عن عائل مناسب للالتفاف حوله، فإذا ما وجدت سيقان أو أوراق هذا العائل تقوم في الحال بإرسال ممصات تخترق أنسجة العائل وسرعان ما يتم استمرار الاتصال بين الطفيل والعائل النباتي، وفي حالة عدم قدرة هذه البادرات علي إيجاد العائل المناسب فإنها تموت لعدم قدرتها على الحصول على المواد الغذائية، وبعد يومين إلى أربعة أيام من التفاف بادرات الحامول حول أنسجة العائل تبدأ الانيبيبات الأولية في الظهور حيث تلتصق بالأجزاء السطحية للأنسجة لتسهيل اختراق الممصات، وبعدها تبدأ الخلايا الوعائية للطفيل بالاتصال مع شبيهاتها في أنسجة العائل لتبدأ المواد بالانسياب من خشب ولحاء العائل إلى أنسجة النبات الطفيلي [1]. يزهر الحامول بداية من أواخر الربيع وحتى الخريف التالي حسب الأنواع، أما الثمار فعلى الأغلب تتكون في أواخر الصيف والخريف وذلك قرب مكان الالتصاق الأولي للطفيل بالعائل، ينتج الحامول أعداداً كبيرة من البذور، حيث أن النبات الواحد قادر على إنتاج عدة آلاف من البذور وعلى العموم فان 5% فقط من البذور تكون قادرة على الإنبات في السنة التي تلي إنتاجها، أما بقية البذور فتبقى ساكنة في التربة لأكثر من عشرين سنة محتفظة بحيويتها وذلك حسب الأنواع والعوامل البيئية، هذا السكون الطويل سببه غلاف البذرة الصلب [37]. وقد أمكن كسر هذا النوع من السكون صناعيا باستخدام ورق السنفرة أو باستعمال الأحماض المركزة مثل حمض الكبريتيك المركز [37،30]. أما في

الطبيعة فيحدث من خلال نشاط الكائنات الحية الدقيقة في التربة والعوامل البيئية [37].

تنتشر بذور الحامول من مكان لآخر بعدة طرق، من أهمها زراعة بذور المحاصيل الملوثة خصوصا أن هناك تشابه في الشكل الخارجي بين بذور الطفيل وبعض العوائل النباتية مثل الصفصفة. كذلك فان استخدام الأسمدة العضوية الملوثة (مخلفات الحيوانات) من العوامل التي تساهم في زيادة انتشار الطفيل، إلي جانب ذلك فان بذور الطفيل تنتشر بواسطة الآلات الزراعية وحيوانات المراعي والأحذية [2،10،37] وربما يلعب الماء دورا في نشر بذور الحامول وخصوصا الأنواع التي تعيش بالقرب من البيئات المائية [37].

المدى العائلي والأضرار:-

الحامول من النباتات الطفيلية الإجبارية ولبعض الأنواع مدى ضيق من التطفل في حين أن أغلب الأنواع تمتلك القابلية لاصابة عدد كبير من المحاصيل الزراعية وبعض أنواع الأعشاب الضارة من ذوات الفلقتين وعدد محدود من ذوات الفلقة الواحدة [1].

يصيب الحامول العديد من المحاصيل الاقتصادية مثل الصفصفة (شكل1)، البرسيم، الهيليون، الجزر، الباذنجان، الثوم، البطيخ، بنجر السكر، البصل، البطاطس، البطاطا الحلوة، الطماطم، الفول والفلفل بالإضافة إلي بعض الأعشاب عريضة الأوراق وبعض شتلات أشجار الحمضيات والغابات [2،10،37].

أشار Dawson (24) بأن الحامول الحقلي *C.campestris* في أمريكا الشمالية يتطفل بشدة علي نباتات اقتصادية مهمة مثل الصفصفة، البرسيم، بنجر السكر والبطيخ. أما النوع *C.californica* فيصيب محاصيل الجزر، فول الصويا وشتلات أشجار الحمضيات، ويكون ضرر الحامول كبيرا في حقول الصفصفة المعدة لانتاج البذور ويصل الضرر في بعض الأحيان الى قتل نباتات الصفصفة تحت وطاة التطفل.

هناك ثلاثة أنواع من الحامول تسبب مشاكل اقتصادية في الـــشمال الغربي للولايات المتحدة الأمريكية وهذه الأنواع هـــي *C.campestris*، *C.californica* و *C.indecora* [24].

لقد وجد أن 12.5% من مجموع المـــساحات المزروعـــة بـــالبجر السكري في الوطن العربي كانت مـــصابة بـــالنوع *C.californica* وأن 20% من هذه الحقول تقع في سوريا و 26% في العراق [38]. وقد أشـــار Nagieb [42] بأن النوع *C.campestris* يصيب أشـــجار الحمـــضيات والبرسيم وفسائل النخيل في مصر والسودان.

في العراق وجد Hassawy [34] أن النوع *C.chinensis* يتطفـــل على أكثر من 30 نوعاً نباتياً من بينها 15 من المحاصيل الاقتصادية مـــن الخضراوات والفاكهة ونباتات الزينة، وأن الصفصفة من أكثر المحاصـــيل التي تتعرض للتطفل بهذا النوع. وفي العام 1993 وجد فياض و أحمـــد [7] أن نسبة إصابة حقول الصفصفة بالحامول الحقلي تراوحت بين 5–6% من مجموع المساحات المزروعة بهذا المحصول وقدرت نسبة الخسارة التـــي أحدثها الطفيل على الصفصفة بـــ 5%. أمـــا علـــى محـــصولي الطمـــاطم والبادنجان فكانت 3%. وجد كذلك أن الخسائر التي سببها الحـــامول علـــى الصفصفة كانت كبيرة جدا في حالات الإصابة الـــشديدة، حيـــث انخفـــض الوزن الجاف لنبات الصفصفة بـــسبب الإصـــابة بالحـــامول إلـــى 0.204 جم/نبات مقارنة بـــ 0.761 جم / نبات خالي مـــن الإصـــابة [5]. وعلـــى البادنجان سبب الحامول نقصاً في الإنتاجية وصل الى نـــسبة 8.66% فـــي العام 1986 و 51% في العام 1987 [6].

بالإضافة إلي ماسبق فان الحامول يقوم بنشر العديد من الأمـــراض مثل مرض تدهور أشجار الكمثرى وتضخم برعم الطماطم وموت أشـــجار الدردار. بالإضافة إلي ذلك فقد وجدت الركتيسيا الشبيهة بالبكتريا في لحاء الحامول [48].

العلاقة التشريحية لاتصال الحامول بالعائل :-

يتحصل الحامول على الغذاء والماء والمواد المعدنية من أنسجة العائل عن طريق تركيب خيطي يمتد من بداية الممص إلى داخل الحزم الوعائية لأنسجة العائل، وينتهي هذا التركيب الخيطي الماص بخلية طرفية تشبه قبضة اليد تشكل الجزء الموصل من الخيط إلى المواقع الغذائية [1].

بينت الباحثة Dorr [15] في دراسة تشريحية موسعة بأن الأطراف الخيطية التي ترسلها الممصات إلي داخل أنسجة العائل تقوم باختراق البشرة إلي داخل القشرة وتنمو بمحاذاة الصفيحة الوسطى، وعندما تصل إلى الحزم الوعائية لأنسجة العائل تتحول إلى خلايا خشبية ماصة للماء أو خلايا لامتصاص المواد الغذائية وفي نفس الوقت تتطور بعض الخلايا في وسط الممص إلي أجزاء خشب ولحاء ومن ثم إلي أنابيب غربالية أو خلايا مرافقة أو إلي أجزاء خشب، وتتصل هذه الأنسجة المتكونة مع خشب ولحاء العائل النباتي عن طريق خلايا أخرى موصلة.

أشارت دراسة Fer [27] أن الحامول يمتص 80% من السكروز الذي يصنعه النبات العائل ، إلي جانب كمية كبيرة من البوتاسيوم و الفوسفور وكمية قليلة من الكالسيوم.

كان يعتقد في الماضي أن ممصات الطفيل عبارة عن أشباه جذور تقوم بامتصاص الماء والمواد الغذائية من أنسجة النبات العائل ولكن الدراسات الحديثة أوضحت أن ممصات الطفيل ليست أشباه جذور متحورة كما كان يعتقد سابقا [43].

طرق مكافحة الحامول :-

1- المنع :-

عدم زراعة بذور المحاصيل الملوثة ببذور الطفيل من أهم العوامل التي تقلل من انتشار الطفيل. كذلك يفضل عدم نقل الحيوانات والآلات الزراعية من أماكن مصابة بالطفيل إلي أماكن غير مصابة (1). استخدام السماد العضوي (مخلفات الحيوانات) الملوث ببذور الطفيل من العوامل التي تزيد من انتشار الطفيل وانتقاله من منطقة إلى أخرى، خصوصا أن

بذور الطفيل تتمتع بصلابة القشرة ولا تهضم في معدة الحيوانات المجترة، لذا فإن عدم استخدام السماد العضوي الملوث ببذور الطفيل أو تخمير السماد العضوي من العوامل التي تقلل من انتشار الطفيل (2،10). بالإضافة إلـــى ذلك فان عدم استعمال التبن والخرطان الملوث يحد من انتشار الطفيل [49].

2- المكافحة الطبيعية :-

هناك العديد من الطرق الطبيعية التي يمكن اتباعها لمكافحة الحامول والحد من نموه، وفي الغالب تكون هذه الطرق غير مكلفة ويمكن إدخالهـــا مع طرق أخرى لتطوير نظام متكامل لمكافحـــة الحامول.

الحراثة الميكانيكية لها كفاءة في التخلص من بادرات الحامول قبـــل التصاقها بالنبات العائل [1]، خصوصا إذا تكررت عملية الحراثة أكثر مـــن مرة نتيجة للظهور المتقطع لبادرات الحامول [44].

يمكن مكافحة الحامول كذلك بقطع النبات العائل قريبا مـــن ســـطح التربة ثم حرقه [49]، حيث وجد أن قطع نباتات الصفصفة على ارتفاع 3سم من سطح التربة قد قلل من الإصابة بالطفيل بنسبة عالية [1].

إزالة نباتات الطفيل يدويا عملية مستهلكة للوقت ولكن بانـــضمامها لطرق أخرى من الممكن أن تقلل من تراكم بذور الطفيل في التربة، كـــذلك يمكن مكافحة الحامول بالحرق خصوصا إذا كان الطفيل في مرحلة تكـــوين البذور وذلك لتجنب انتشار بذوره [37،49].

تغطية التربة الرطبة بواسطة ألواح من البولي ايثلين الشفاف أثناء الطقس الحار قد يكون فعالا في قتل بذور الحامول نتيجة لارتفـــاع درجـــة حرارة التربة [37].

3- المكافحة الزراعية :-

استخدام نظام الدورة الزراعية يقلل من انتشار الطفيل حيث يمكـــن إدخال المحاصيل النجيلية مثل القمح والشعير والذرة والتي تعتبـــر العائـــل غير المناسب للطفيل في دورة زراعية لمدة 5 سنوات في الحقول المصابة

بالحامول مما أدى إلى موت بادرات الطفيل عند ظهورها نتيجة لعدم وجود العائل المناسب [44،37،1]، بالإضافة إلى ذلك فإن زراعة الأشجار والشجيرات التي تغطى جذوعها بالقلف يقلل من انتشار الطفيل، حيث أن ممصات الحامول لا تستطيع اختراق جذوع هذه الأشجار. كما أن إزالة الأعشاب الضارة وخصوصا ذوات الفلقتين من العوامل التي تقلل من انتشار الطفيل [37،23].

بالرغم من تطفل الحامول على العائل في الحصول على غذائه، إلا أن الضوء ضروري جدا لنموه [53،36]، وقد أمكن التقليل من نمو الطفيل في الصفصفة عند زراعتها بكثافة عالية وذلك لحجبها الضوء عن الطفيل [44،35،17،16].

اختبرت أصناف عديدة من الصفصفة من ناحية حساسيتها لمهاجمة الحامول. إلا أن الدراسة لم تعط نتائج مرضية بسبب تعدد أنواع الحامول التي تهاجم الصفصفة إلى جانب تعدد أنواع العوائل التي يتطفل عليها الطفيل [23]، ونظرا لعدم قدرة الحامول على التطفل على النجيليات فان محاصيل الحبوب النجيلية هي الأكثر ملاءمة لزراعتها في الأراضي التي ينتشر فيها الحامول [37،1]. وفي مجال زراعة الأصناف المقاومة للطفيل فإن الأبحاث التي أجريت لإيجاد أصناف من البقوليات مقاومة للحامول قليلة جدا ونتائجها غير مشجعة [1].

4- المكافحة الحيوية :-

استخدمت بعض الأنواع من الحشرات لمكافحة الحامول إلا أن التأثير يكون في الغالب بطيئا ولا تتم السيطرة عليه إلا بعد تضرر المحصول [47،39،28،23،1].

هناك العديد من المسببات المرضية التي استخدمت لمكافحة الحامول بشكل انتخابي في بعض المحاصيل، حيث تم مكافحة حامول المستنقعات *C.gronovi* و *C.pentagona* في محاصيل الصفصفة والجزر والبطاطا باستخدام الفطريات *Alternaria Spp.* و *Fusarium ricinctum* وكانت نسبة المكافحة 92% [1]، أما في الصين فقد تمت مكافحة النوعين *C.chinensis* و *C.australis* بشكل انتخابي في فول الصويا وذلك

باستخدام الفطـــر *Colletotrichum gloeosporides* ، إلا أن صـــعوبة استخدام هذه الكائنات حد من استعمالها على النطاق التجاري [37].

5_ المكافحة الكيميائية :-

يتركز هذا النوع على استخدام مبيدات الأعشاب لمكافحة الطفيل إما قبل أو بعد التصاقه بالنبات العائل.

أولاً : قبل التصاق الحامول بالنبات العائل

المكافحة الكيماوية للحامول كانت غير كاملة في محاصيل الحمـص والجزر والبصل بعد إضافة المبيدات كلوربروفام، برونامید، كلورتال ثنائي الميثيل وبيبوليت + سالفاليت، بسبب قصر مدة فعالية هذه المبيـدات فـي التربة [51،1]. بينما كانت المكافحة جيدة في بنجر السكر وذلـك بإضـافة 1 كغم / هـــــ ايتوفيوميسيت [51]. أمكن مكافحة الحـامول فـي حقـول الصفصفة باستخدام 3.3 كغم/ هـــــ أربي 11755، وهذه المعاملة كانت لها فعالية أكثر من معاملة الحقول بمبيد الكلوربروفام بمعدل 6.7 كغـم / هـ [23،1]. أما داخل الصوبة فقد زادت نسبة المكافحة بهذا المبيد إلى ثلاث مرات مقارنة بالكلوربروفام [23].

في دراسة أخرى أجريت مقارنة الكلوربروفام بمبيد كلورتال ثنـائي الميثيل بمعدل 11.2 كغم / هـ فكانت نسبة مكافحة الحامول في الصفصفة 100%، واستمر هذا التأثير لمدة 3 و 11 أسبوعاً للكلوربروفام والكلورتال ثنائي الميثيل على التوالي، بالإضافة إلى ذلك فان فعالية الكلورتـال ثنـائي الميثيل كانت جيدة عند إضافته في طور مبكر من نمو الصفصفة المزروعة في الحقول، إذ أنه منع التفاف بادرات الحامول على الصفصفة بالإضـافة إلى عدم تضرر المحصول [44،13،1].

المبيدات دايكلوبينيل ودايتوسيب بمعدل 2.2 و 13.4 كغم / هـــــ على التوالي لهما فعالية مماثلة للمبيد كلوربروفام بعدل 6.7 كغـم / هـــــ [44،20،19،18]. علاوة على ذلك فإن دايكلوبينيل مثبط لانبات بذور الأعـشاب المعمرة إلا أن استعمالاته محدودة بسب تكلفته المرتفعة [23].

أجريت دراسة أخرى لمكافحة الحامول في الصفصفة بإستخدام خليط من المبيدات. فعند إضافة خليط يحتوي على 11.2 كغم / هـ دي سي بي أ + 3.7 كغم / هـ كلوربروفام أو 1.1 كغم / هـ دايكلوبينيل، وجد أن المكافحة فعالة، إذاً أن الكلوربروفام أو الدايكلوبينيل أعاق نمو بادرات الحامول النامية مبكراً، أما دي سي بي أ، نظراً لفعاليته الطويلة في التربة ثبط إنبات بذور الحامول المتبقية في التربة، والتي لم تتأثر بفعل أحد المبيدين الآخرين اللذان لهما بقائية قصيرة في التربة [23]. خلط هذه المبيدات أعطى فعالية عالية في مكافحة الحامول في الصفصفة لمدة طويلة [23، 44].

إضافة مبيد البرونامید إلى التربة بمعدل 1.7 كغم / هـ أعطى 100 % مكافحة للحامول النامي مع الصفصفة داخل الصوبة الزجاجية وقد استمرت فعالية المكافحة لمدة 6-16 أسبوعاً أما في الحقل فقد وصلت المدة إلى شهر، وهي أفضل من استخدام الكلوربروفام بمعدل 6.7 كغم / هـ [21]. كما أشارت البحوث إلى استخدام مبيد برونامید لمكافحة الحامول في حقول الصفصفة المزروعة لغرض إنتاج البذور [23، 44، 47].

عند إضافة البرونامید بمعدل 1.5 كغم / هـ أو ايثوفيوميسيت بمعدل 0.6 كغم / هـ لمكافحة الحامول في بنجر السكر، شوهدت نتائج جيدة في حالة البرونامید المضاف في مرحلة 4-6 ورقات من نمو المحصول وأقل فعالية في حالة الايثوفيوميسيت المضاف في مرحلة مبكرة من خروج البادرات، أفضل النتائج لمكافحة الحامول في بنجر السكر كانت بعد إضافة ماليك هيدرازيد بمعدل 7 كغم /هـ مخلوطاً مع مادة مبللة، إذ وجد أن هذه المعاملة قاتلة لسيقان الطفيل ومؤثرة في حيوية البذور الناتجة. بالإضافة إلى عدم تأثر إنتاجية المحصول من السكر [51].

أجريت دراسة محلية لتقييم عدة معدلات من مبيد برونامید لمكافحة الحامول في الصفصفة. وقد كان المعدل 0.5 كغم / هـ فعالاً في مكافحة الحامول بدون تضرر بادرات الصفصفة، أما المعدلات المرتفعة من المبيد فقد سببت أضراراً لنباتات المحصول. وقد لوحظ نمو غزير للمجموع الخضري للصفصفة بعد 45 يوماً من الإضافة [30]. أما الدراسة المعملية

والتي أجريت لاختبار معدلات مختلفة من مبيد بروناميد و إمازيتابايز على إنبات و نمو بادرات الحامول والصفصفة أوضحت أن جميع معدلات البروناميد لم تؤثر على انبات بذور الحامول والصفصفة بينما أثرت على طول كل من ساق الحامول وبادرات الصفصفة. أما مبيد امازيتابايز بعدل 0.3 كغم / هـ فقد أثر على انبات بذور الصفصفة وكذلك على طول بادراتها، ولم يؤثر على إنبات بذور الحامول [9].

استخدمت المبيدات سي دي. ا. سي، التـرفلان، البـرودايمين و والبنديمثالين لمكافحة الحامول قبل الزراعة. وقد وجد أن المبيدين الأخيرين قد أعطيا مكافحة فعالة للحامول في الصفصفة للفترة من شهر 3-8. [37،24].

مكافحة الحشائش عريضة الأوراق باستخدام المبيدات الكيماوية تقلل من إنتشار الطفيل بطريقة غير مباشرة لأن الحشائش عريضة الأوراق تعتبر عائلاً مناسباً للطفيل [23]. إضافة خليط من مبيدات بنديميثالين، لينورون ودايرون يعمل على مكافحة الحامول والحشائش عريضة الأوراق في الصفصفة. فالمبيد الأول يكافح الحامول أما الآخران فيستعملان لمكافحة الحشائش عريضة الأوراق [23].

وجد كذلك أنه من الممكن منع بادرات الحامول من الالتفاف حول النبات العائل بعد رشها بمحاليل من أملاح الكالسيوم. حيث أن الكالسيوم يعمل على تثبيط الخمائر التي لها علاقة بعملية اختراق ممصات الحامول للنبات العائل [41].

ثانيا بعد التصاق الحامول بالنبات العائل :-

أجريت عدة بحوث لمعرفة تأثير مجموعة من مبيدات الملامسة على الحامول المتطفل على الصفصفة. ووجد أن المبيدات باراكوات، دايكوات، دينوسيب ودي. ان. أو. سي. تقتل كل من الحامول والجزء الخضري للنبات العائل [48،47،46،45،33،32،1].

أجريت دراسات عديدة لمكافحة الحامول في الصفصفة باستعمال بعض المبيدات الجهازية مثل الجلايوفوسيت و اس. سي. 0224 (22،23،25،26).

إن إضافة الجلايوفوسيت بمعدل 0.075 كغم / هـ لمكافحة الحامول بعد التصاقه بالصفصفة أدى إلى إيقاف نمو الطفيل ولم يسبب أى ضرر لنباتات الصفصفة، أما المعدل 0.15 كغم / هـ من نفس المبيد فإنه كافح الطفيل بفعالية أكبر من المعدل السابق ولكنه أثر في نباتات الصفصفة فأصبحت قزمية مع صغر مساحة الأوراق، وعند زيادة معدل المبيد إلى 0.3 كغم / هـ زاد التأثير السابق على نباتات الصفصفة (22). وبصفة عامة فإن تأثير جميع المعدلات السابقة من المبيد على نباتات الصفصفة هو تأثير مؤقت حيث تستعيد نباتات الصفصفة نشاطها بعد فترة من الوقت [1]. يعتبر مبيد جلايوفوسيت أكثر ضرراً للصفصفة عند إضافته في مراحل مبكرة من النمو. فعند إضافة المعدل 0.3 كغم / هـ من المبيد السابق على المجموع الخضري للصفصفة وهي في مرحلة ثلاث ورقات، أدى إلى قتل ثلث النباتات المزروعة. أما النباتات الباقية فإنها تأثرت لفترة بسيطة ثم استعادت نشاطها وأصبح نموها عادياً. المعدلات المنخفضة من المبيد ليس لها أى تأثير على الصفصفة عند أضافتها في مرحلة الثلاث ورقات، كذلك المعدل 0.3 كغم / هـ لم يقتل أي نبات من نباتات الصفصفة إذا أضيف في مرحلة ثماني ورقات أو أكثر. وقد أمكن مقاومة الحامول بفعالية أكبر عند إضافة الجلايوفوسيت إلى الصفصفة التي تجاوز طولها 30 سم [23].

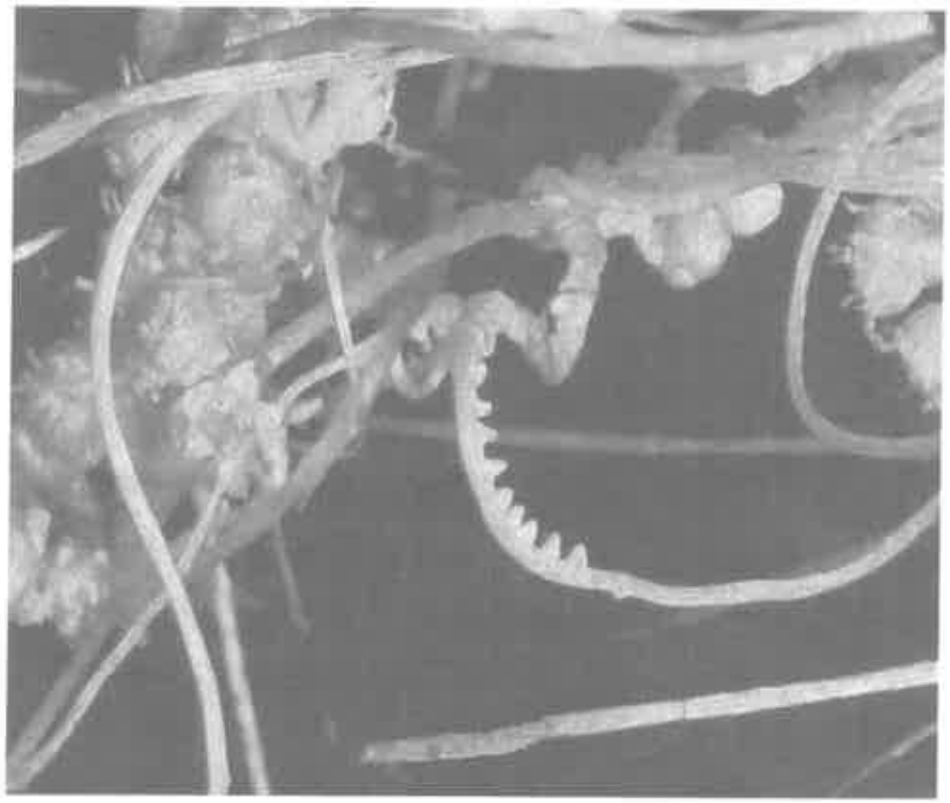
عند إضافة مبيد الجلايوفوسيت للحامول مباشرة فإنه يودى إلى قتل الأجزاء المعاملة ولكنه لا يؤثر على الممصات وبالتالي فإن الحامول يستعيد نموه من الممصات مكوناً نموات جديدة، لذا فإن إضافة المبيد على المجموع الخضري للصفصفة يكون أكثر فاعلية في مكافحة الحامول لأنه يلامس الممصات خلال عملية انتقاله من المجموع الخضري للصفصفة إلى سيقان الطفيل وبصفة عامة فإن جميع إضافات الجلايوفوسيت بمعدلات مختلفة لم تعط مكافحة نهائية للحامول الملتصق بالصفصفة نتيجة لحيوية بعض الممصات ونمو سيقان جديدة من الممص النشط، تبدأ في التطفل من جديد على نباتات الصفصفة. وقد أشارت البحوث السابقة إلى إن استعمال

معدلات منخفضة من الجلايوفوسيت هي الأفضل لمكافحة الحامول المتطفل على الصفصفة وخاصة الصفصفة المزروعة لغرض إنتاج العلف [1، 23].

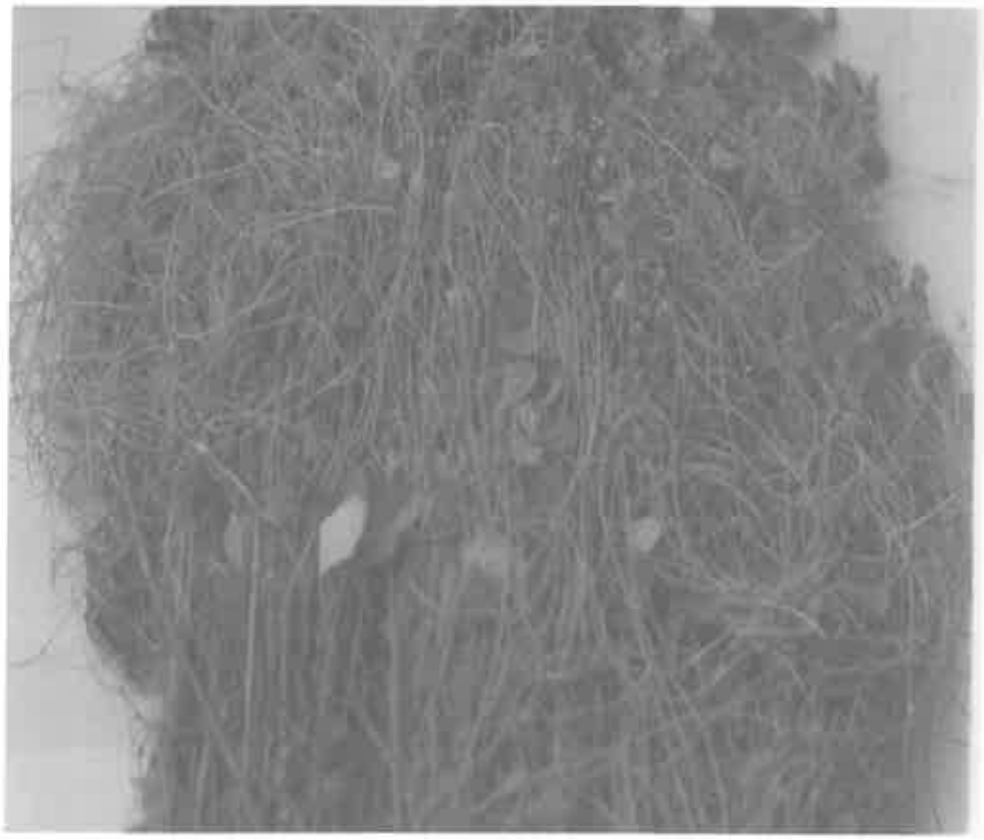
وجد أيضا أن المبيد أس. سي – 0224 له تأثير مماثل للجلايوفوسيت من الناحية الاختيارية ومكافحة الحامول في الصفصفة [23]. أختبر المبيدان جلايوفوسيت و أس. سي – 0224 بالمعدلين 0.075 و 0.15 كغم / هـ على التوالي من ناحية تأثيرهما على نمو الصفصفة في مرحلة النمو الخضري أو تكوين البراعم، وقد وجد أن هاتين المعاملتين أدت إلى صغر مساحة الأوراق النامية بعد الإضافة، مما أدى إلى نقص إنتاجية الحصدة من 10 الى 20 % [26]. إن أنسب موعد لإضافة المبيدين هو عندما يكون طول نباتات الصفصفة من 20–30 سم، وطول سيقان الحامول من 30–60 سم. أما الإضافة المتأخرة أو المبكرة لهذين المبيدين لم تمنع إلحاق الضرر بنباتات الصفصفة [25].

وفي العراق وجد أن إضافة مبيد الجلايوفوسيت بمعدل 0.1 كغم / هـ كان فعالاً في مكافحة الحامول المتطفل على الصفصفة حيث أعطى نسبة مكافحة 77% ونسبة ضرر طفيفة على نباتات الصفصفة [5]. وعلى نباتات الباذنجان وجد أن نفس المبيد وبمعدل رش 0.25 كغم / هـ قد أعطى نسبة مكافحة 90% على الحامول وسبب في زيادة إنتاجية الباذنجان بنسبة 45% [6].

أما محلياً فقد أجريت دراسة حقلية لمعرفة مدى تأثير المبيدات فينوكسابروب ايثيل (0.15 كغم / هـ)، فلوازيفوب بيوتيل (0.25 كغم / هـ)، سايكلوكسيديم (0.2 كغم / هـ)، وجلايوفوسيت (0.04 كغم / هـ) على الحامول المتطفل على الصفصفة ، حيث وجد أن المعاملة الأخيرة أدت إلى ذبول وموت معظم سيقان الحامول ما عدا الممصات ولم يكن لها أى تأثير على نباتات الصفصفة [9].



شكل (1): الشكل الظاهري لممصات الحامول (*Cuscuta spp*).



شكل (2): تطفل الحامول (*Cuscuta spp*)على محصول الصفصفة (*Medicago sativa*)

المراجع

أولا :- المراجع العربية :-

1) المشهداني ش .ع . (1998) . النبات الزهري الطفيلي الحامول (*Cuscuta spp* .) الأهمية الاقتصادية والمدى العائلي ووسائل المكافحة . مجلة الزراعة والتنمية ، المنطقة العربية للتنمية الزراعية . العدد الثاني . السنة السابعة عشر : 18-25 .

2) القانوني ، أ.م. و م .ع . ناصف و أ.م . الصويعي و هـ .أ. المساوي و ت .م. سلطان (2004) . المسح الحقلي لحشيشة الحامول (. *Cuscuta spp*) بمنطقة طرابلس . مجلة العلوم الأساسية و التطبيقية ، الهيئة القومية للبحث العلمي ، العدد الرابع عشر : 45 – 57 .

3) الهدار ، أ . (1989) تسجيل لنوع جديد من الكشوت (الحامول) تونس *Cuscuta australis* . مجلة وقاية النبات العربية . 7:179 – 181 .

4) زرمان ، ن و ع . ب . الصغير (1995) . جنس الكشوت (الحامول) في الجزائر . مجلة وقاية النبات العربية . 13:69 – 72 .

5) عبدالرحمن ، أ . و ش . ع . حبيب (1986) . فعالية مبيدات الادغال وبعض المستخلصات النباتية في مكافحة الحامول على الصفصفة ، مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية ، 5:53 –64 .

6) عبدالرحمن ، أ . و ش . ع . حبيب (1989) . فعالية وانتخابية بعض المبيدات الكيماوية على الحامول المتطفل على الباذنجان . وقائع بحوث المؤتمر العلمي الخامس لمجلس البحث العلمي . بغداد (1989) مجلد (1) جزء (6) : 153-163 .

7) فياض ، ع . (1988) دراسة ظاهرة التطفل والبنية الذاتية لنباتات الحامول وعلاقتها بالعوائل في بغداد . رسالة ماجستير ، جامعة بغداد .

8) فياض ، ع . و م. م . احمد (1993) . النباتات الطفيلية في العراق . وثيقة قطرية . ورشة عمل النباتات الطفيلية FAO ، الأردن (1993) .

9) ناصف ، م . ع . (1991) مسح الكاشوت ومكافحته في الصفصفة . رسالة ماجستير . كلية الزراعة ، جامعة الفاتح ، طرابلس – ليبيا .

10) ناصف ، م .ع . و أ . م . القانوني وع .س . اللافي (2002) . المسح الحقلي لحشيشة الحامول *Cuscuta) spp*) بمنطقة سهل الجفارة . مجلة العلوم الأساسية والتطبيقية ، الهيئة القومية للبحث العلمي ، العدد العاشر :34 – 45 .

ثانياً :- المراجع الأجنبية :-

(11) Abu-Irmaileh, B. E.(1987) Eastern dooder (Cuscuta monogyna) distribution, host nange and its response to glyphosate applications. Proc. 4th ISPFP : 1-10 .

(12) Al-Rawi, A.(1964) Wild plants of lraq with their distribution. Tech. Bull. Of the Ministry of Agric ., No 14, 232 spp

(13) Bayer, D.E., E.C. Hoffman and C.L.. foy (1965) DCPA in host parasite relations in alflfa and dodder . weeds , 13 : 92-95 .

(14) Daoud , D.S . (1985) Flora of Kuwait . Vol. 1(Dicotyloniae). KTPI Limited.Univ. of Kuwait .

(15) Dorr, I . (1987) The houstorium of Cuscuta – new Structural results. Proc. 4th , ISPFP: 163-170 .

(16) Dawson, J.H. (1965) . Prolonged emergnce of field dodder . Weeds, 13:373- 374 .

(17) Dawson, J.H. (1966) Response of field dooder to shade . Weeds, 14: 4-5 .

(18) Dawson, J.H. (1969) Longivity of dodder control by soil– applied herbicides in the green house . Weed Sci., 17:295 – 299 .

(19) Dawson, J.H. (1970) . Dodder control in alfalfa with dichlobenil . Weed Sci.,18 : 225-230 .

(20) Dawson, J.H. (1971) . Dodder control in alfalfa With dinoseb and D (-3- chlorophenyl - carbamoyloxy) - 2N-isopropyl propionamide. Weed Sci., 19:551 – 554

(21) Dawson, J.H. (1978) . Control of dodder (Cusucta spp .) with pronamide .Weed Sci., 26 : 660 – 664 .

(22) Dawson, J.H. and A.R. Saghir (1983) Herbicides applied to dodder (Cuscuta spp .) after attachment to alfalfa (Medicago sativa .) Weed Sci., 31:465-471 .

(23) Dawson, J.H. (1984) . control of Cuscuta in alfalfa – a review . Proc. Of the 3rd lnter. Symp. on parasitic weeds , Aleppo, Syria. 188- 199 .

(24) Dawson, J.H. (1987) . Cuscuta (Convolvulaceae) and its control . Proc. 4th ISPFP . 137-149 .

(25) Dawson, J.H. (1989) . dodder (Cuscuta spp) Control in established alfalfa Medicago sativa.) with glyphosate and SC-0224. Weed Tech. , 3:552-559.

(26) Dawson, J.H. (1989) . Established forage alfalfa (Medicago sativa.) tolerates glyphosate and SC 0224 applied to control dodder (Cuscuta spp.) Weed Tech.,3:560-565 .

(27) Fer, A. (1984) . physiologcal approach to the chemical control of Cuscuta .experiments with c14 – labeled herbicides. Proc. Of the 3rd Inter. Symp. on parasitic weeds, Aleppo, Syria. 164-167 .

(28) Frilli, F. (1966) . Smicronyx menozzii, a gall- forming weevil on dodder. Entomolgica 2,93-120. cited in weed Abst.18.380.1969.Abst No.2360.

(29)Garcia- Torres.(1993) Non- biological Control measurs of the parasitic weeds Cuscuta spp , an overview . F A O .

(30) Ghanuni , A . M : and M.A Nasef (1996) Germination of field dodder seeds ainfluenced by scarification, acid treatment and temperature. Journal of basic and applied Sciences . Issue No . 4th year : 44-49 .

(31) Ghanuni , A M : and M.A Nasef (1997) . Control of field dodder with Law retes of pronamide . Journal of basic and applied sciences. Issue No.1: 5th year : 58-66

(32) Gimesi , A. (1966) Selective control of dodder (Guscuta spp.) in clover and Lucern. Weed Res., 6:81-83 .

(33) Halalau, D. and N . Sarpe (1970) The chemical control of dodder in Lucerne crops. Analel Instit . De cercetari pentru cereale siplante Tehnice ,B, 36.497.505. Cited in Weed Abst. 21,202.Abst. No . 1240 .

(34) Hassawy , G.S.(1974) . Cuscuta species in Iraq . Their hosts and seed germination . Weed Abst . 23 (2) :332 .

(35) Kujawski,R.F and F.H. Truscott (1974). Photo control of hook opening in Cuscuta gronovii Wild .plant physiol., 53:610-614 .

(36) Lane, H.C and M.J. kasperbauer (1965) photomorphogenetic responses of dodder seed Lings. plant Physiol.40:109-113.

(37) Lanini, W.T,and .D.W. Cudney , G.Miyao, and k.J. Hembree. (2002).UC Pest Management Cuidelines- Produced by IPM Education and Publications, University of California Statewide IPM Progam :1-5 .

(38) Mamluk, O.F. and H.C. Weltzien. (1978). Geographic distrbution an host range of some C. campestris strains in the Near East. Biological Abst.66(9).5499 .

(39) Marikovskii, P. and A.Ivannikov (1966). Natural enemies of dodder in Kazakhstan Zashch. Rast. 11,27-28. Cited in Weed Abst.18,295. 1969. Abst. No. 1839 .

(40) Mussulamann, L.J. (1986) The genus Cuscuta in virginia castanea 51(3): 188-196 .

(41) Nagar, R. and G.G. Sanwal (1984). Biochemical aspects of parasitism in Cuscuta reflexa : inhibition of cellwall degrading enzymes of Cuscuta by non- susceptible plants. Proc of the 3 rd Inter Symp. on parasistic Weeds,Aleppo, Syria. 175-183 .

(42) Nagib, M.A. (1984). Control of dodder on citrus trees and alflfa in AL- Hassa .Proc. Suad : Biol. Soc . 7:40-50 .

(43) Nishimoto,K.,K. Furuhashi, T . Wakasugi, and K. Yamada . (1999) . Appearance of ameristem and its fate during the developmental Process of houstroria in a holoparasitic angiosperm , Cuscuta japonica XVI lnternational Boatanical congess. Abstract No:5663 Poster No .1729.

(44) Ristau, R.J. (1996) . Dodder: biology and management. Colarado State University Cooperative Extension . No . 3 : 112 .

(45) Samoladas , T. K. (1986) . Herbicides against dodder. Weed Abst. 425 Abst. No. 2658 .

(46) Sarge, N., D. Halalau and H. Guta (1973) , Research on the chemical control of dodder in lucere and red clover. Symp. On parastic weed , Malta. 289-295. Cited in Weed Abst. 23.27. (1974) . Abst . No . 236.

(47) Slater, C.H., J.H.Dawson, W. R. Furtick and A . P. Appleby (1969) Effect of chlorpropham vapors on dodder seedlings. Weed Sci., 17:338-241.

(48) Swift, C.E. (1996) . Cuscuta and Grammica species – Dodder A plant Parasite . Colorado State University Cooperative Extension T: 1- 4 .

(49) Trounce, B., L. Mc Cormik, and N . Nelson . (1998) . Golder dodder indentification and Control . Agfact p 7.6.33, 2nd Edition .

(50) USDA, (1970) . Selected weeds of united states- Agricultural handbook No, 366 .

(51) Wilson, K.A. and C . Parker (1985) . Parasitis weeds and their conntrol in the near east Proc Of the FAO expert consultation on improved weed management in the near east, Nicosia, Cyprus. 48-72 .

(52) Yunker , T.G. (1982) . The genus Cuscuta. Torrey Bot. Club. Memoirs 18: 113-131.

(53) Zimmerman, C.E., (1962). Autotrophic development of dodder (Cuscuta pentagona) in vitro . Crop Sc., 2:449-450 .