مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (28) العدد (1) 2006
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Science Series Vol. (28) No (1) 2006

مساهمة في دراسة الهالوك المتفرع *Orobanche ramosae* L. في الساحل السوري: الانتشار و العوائل والدور المحتمل لذبابة الهالوك *Phytomyza orobanchia* Kalt في مكافحته حيوياً

الدكتور محمد أحمد*
الدكتور بهاء الرهبان**
حنان حبق***

(قبل للنشر في 2006/3/27)

□ الملخّص □

أجري مسح للعديد من الحقول الزراعية والبيوت المحمية في الساحل السوري خلال المواسم الزراعية 2003/2002 ، 2004/2003 و 2005/2004. بهدف تحديد مناطق انتشار الهالوك المتفرع وعوائله النباتية في المنطقة وتحديد الحشرات المتطفلة والمتغذية عليه.

جمعت عينات الهالوك المتفرع بشكل عشوائي من بعض الحقول والبيوت المحمية المصابة. فحصت العينات بتشريح الأفرع والكبسولات الثمرية للهالوك وجمعت منها الحشرات المتطفلة. بلغ مجموع الأفرع المفحوصة 526 فرعاً ومجموع الكبسولات المفحوصة 4537 كبسولة.

ينتشر الهالوك المتفرع في مناطق الساحل السوري المدروسة وحتى ارتفاع 1500م عن سطح البحر، حيث ينتشر في اللاذقية في العديد من المواقع الزراعية في جبلة منها البرجان، حميميم ،رأس العين، و في عين الوادي (صلنفة) ، وفي طرطوس في عدة مواقع منها يحمور، القدموس، الدريكيش. وقد وجد متطفلاً على عشرة أنواع نباتية تابعة لفصائل مختلفة منها: البندورة (*Lycopersicum* esculentu Mill)، الباذنجان(*Solanum melongena* L.)، التبغ(*Nicotiana tabacum*L.)، من العائلة الباذنجانية(Solanaceae). الخيار(*Cucimus sativus* L.) من العائلة القرعية(Cucurbitaceae). الفول(*Vicia faba* L.) من العائلة البقولية (Fabaceae).وعلى نوعين من نباتات الزينة هما السجادة((*Coleus blumei* Lour.) من العائلة(Labiatae) والحبق(*Ociumum basilicum* L.) من العائلة(Lamiaceae).

بينت النتائج أيضاً انتشار ذبابة الهالوك *Phytomyza orobanchia* Kalt ووجودها طبيعياً في معظم المواقع المدروسة المصابة بالهالوك المتفرع على نباتات البندورة داخل البيوت المحمية وبنسب إصابة اختلفت من موقع لآخر تراوحت بين 6.66–100% على أفرع نباتات الهالوك وبين 0–98.51% على الكبسولات الثمرية للبذور.

* أستاذ المكافحة الحيوية – قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا.
** دكتور في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية – دمشق– دوما – سوريا.
*** طالبة ماجستير – قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا.

مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (28) العدد (1) 2006
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Science Series Vol. (28) No (1) 2006

A Contribution to the Study of Branched Broomrape (*Orobanche ramosae)* in Syrian Coast: Distribution, Host Plants ،and the Potential Role of *Phytomyza orobanchia* Kalt in Biological Control

Mohammad Ahmad[*]
Bahaa Al rahban **
Hanan Habak ***

(Accepted 27/3/2006)

□ ABSTRACT □

A survey of many fields and greenhouses in Syrian coast was conducted during 2002/2003,2003/2004 and 2004/2005 growing seasons in order to determine the distribution sites of branched broomrape (*Orobanche ramosae*), its host plants, and the phytophagous insects. *Orobanche ramosae* plants samples were randomly collected from infested fields and greenhouses. These samples were inspected by dissection shoots and fruit capsules of *O.ramosae* plants, and phytophagous insects were collected from it. The total number of inspected capsules and shoots was 4537 and 526 respectively. Results of this study showed that *O.ramosae* is distributed in studied sites of the Syrian coast up to 1500 meters above sea level. It is spread in many sites in Gabla in Al Burgan, Hmaemem, Ras Alain and in Ain Al-wadi (Slounfa); and in Tartous in many sites like Yahmour, Al-kadmous, and in Dreikish. It also found parasites on10 plant species of different families like tomato (*Lycopersicum* esculentum Mill) ,eggpgant (*Solanum melongena* L.), and tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) from Solanaceae, cucumber (*Cucimus sativus* L) from cucurbitaceae; Broad bean (*Vicia faba* L.) from Fabaceae and on tow species of ornamental plants.*Coleus blumei* Lour from Labiatae and *Ociumum basilicum* L.from Lamiaceae.

Results indicate the distribution and natural occurrence of *Phytomyza orobanchia* Kalt.in most of the studied infested locations on tomato in greenhouse with different infestation rates ranging between 6.66-100% on *O.ramosae* shoots, and between 0-98.51% on fruit capsules.

[*]**Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia ,Syria.**
****Doctor, General Commission for Scientific Agricultural Research, Damascus, Syria.**
*****Postgraduate Student, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

المقدمة:

تعد أنواع الهالوك *Orobanche spp.* (Orobanchaceae) من الأعشاب الطفيلية الهامة والخطيرة التي تهاجم العديد من المحاصيل الاقتصادية محدثةً أضراراً كبيرة وهي تنتشر في بلدان حوض المتوسط المعتدلة والدافئة، وبلدان أوروبا الشرقية وأمريكا الشمالية(Pieteterse,1979). و يعد النوع *Orobanche ramosae* من الأنواع الهامة واسعة الانتشار، و يشكل تهديداً خطيراً للكثير من المحاصيل الاقتصادية في كثير من البلدان ففي الأردن يصيب محصول البندورة ويسبب في حالات الإصابة الشديدة فقدان المحصول بكامله (Qasem and Kasrawi,1995) ، كما يصيب معظم محاصيل العائلة الباذنجانية Solanaceae والقرعية Cucurbitaceae والفول *Vicia faba* (Abu-Irmaileh,1982) . وينتشر في اليونان حيث يصيب حوالي 60%من حقول التبغ ويسبب خسائر كبيرة في المحصول قد تصل إلى100% في بعض السنوات (Lolas,1986) .

كما أنه يعد مشكلة خطيرة على التبغ في يوغسلافيا(Djuvica etal.,1990) وهو من أكثر أنواع الهالوك انتشاراً شرق الجزائر على محصولي البندورة والبطاطا (Abdalih etal.,1999).

استخدمت عدة طرق لمكافحة الأنواع المختلفة من الهالوك *Orobanche spp.* منها التعشيب اليدوي لكنها طريقة مكلفة ولا تفيد في حالة الإصابات الشديدة والمساحات الواسعة(Linke etal.,1989) ، الدورة الزراعية حيث تبين أن إصابة البندورة بالهالوك تنخفض عند زراعتها بعد الفاصولياء ،الكتان ، الثوم (Abu- Irmaileh ,1982) (Lolas,1989).

ومن الطرق الأخرى في المكافحة استخدام الأسمدة، حيث تبين أن استخدام كبريتات الأمونيوم بمفرده أو كبريتات الأمونيوم مع سوبر فوسفات ثلاثي يقلل من إصابة البندورة بالهالوك المتفرع بنسبة 70% (Abu-Irmaileh,1985) وكان الآزوت على شكل أمونيوم أكثر فعالية منه على شكل نترات في تثبيط نمو الهالوك (James etal.,1999). كما استخدمت المكافحة الوراثية باستنباط عدة أصناف من البندورة المقاومة للهالوك المتفرع (Qsem and Kasrawi,1995). وكان لمحرضات إنبات البذور التي تحفز إنبات البذور في غياب العائل المناسب دور إيجابي قي تخفيض الإصابة (Lolas ,1989) .

كما تبين أن استخدام المحاصيل الصائدة يمكن أن يخفض من الإصابة بالهالوك حيث أظهرت النتائج أن الكتان يمكن استخدامه كنبات صائد للهالوك *O.ramosae* وأن زراعته قبل4–6 أسابيع من زراعة البندورة تخفف من إصابتها بالهالوك بدرجة كبيرة (Lolas,1998)(Abu-Irmaileh1, 1984) وأنه يمكن أن يحرض إنبات بذور الهالوك بنسبة تصل إلى30 %(Linke etal.,1989). ومن طرق المكافحة أيضاً التأخير في موعد الزراعة الذي تبين أنه يمكن أن يؤدي إلى تخفيض عدد نباتات الهالوك بنسبة 90% والحراثة على أعماق20–45 سم يمكن أن تخفض من الإصابة بالهالوك(Linke etal.,1989) أو التأخير في موعد الزراعةمع تطبيق الجليفوسات ثلاث مرات يقلل من الإصابة بهالوك البقوليات *O. crenata* (Hassanein and Omar ,2003).

كما تبين أن تشميس التربة عن طريق تغطيتها بالبولي ايتلين لفترات مختلفة خلال الفصل الحار يمكن أن يخفض نسبة نمو الهالوك و الوزن الجاف له بنسبة تصل إلى 90 %(Sauerborn etal.,1989) (Lolas,1998)(Linke etal.,1989)، وفي مجال المكافحة الكيميائية ، استخدمت أنواع عديدة من المبيدات مثل الجليفوسات وقد تبين أنه يمكن أن يخفض من الإصابة عند استخدامه بتراكيز معينة Djuvica (Lolas,1998) . (etal.,1990)(Linke etal.,1989)

أما في مجال الأعداء الحيوية فقد تم عزل أربعة أنواع من الفطريات من نباتات هالوك مصابة وهي: *Fusarium oxysporum,F.culorum,F.compactum, Botrytis cinerea* ، وتبين أن بعض العزلات من فطر *F.oxysporum* أظهرت مقدرة إمراضية عالية ضد هالوك البقوليات *O.crenata* والهالوك المتفرع*O.ramosae* (Zermane et al.,1999) كما ثبت أن لفطر *F.oxysporium .sp.orthoceras* فعالية على هالوك *O.cumana* على عباد الشمس (Thomas etal.,1998).وفي إيطاليا تم عزل أكثر من 50 سلالة فطرية من بذور ونباتات الهالوك المتفرع *O.ramosae* تنتمي هذه السلالات إلى 16 نوعاً من بينها 17 سلالة من النوع *F.oxysporium* و18 من النوع *F.solani* (Boari and Abouzeid,2002).وبالنسبة للحشرات فقد تم جمع أكثر من 40 نوعاً تنتمي إلى 22عائلة و8 رتب حشرية جمعت من أنواع مختلفة من الهالوك من بلدان مختلفة من العالم منها (Diptera : Agromyzidae) Phytomyza orobanchia Kalt (*Smicronyx cyaneus* (Coleoptera:Curculionidae) *Aphis fabae* (Homoptera: Aphidae)، *Agriotes sp*(Coleoptera: Elateridae) *Psila sp* (Diptera: Psilidae) (Kroschel and Klein,1999). درست حشرة *Smicronyx cyaneus*، وإمكانية استخدامها في المكافحة الحيوية للهالوك *O.crenata* في الجزائر. أشارت الدراسة إلى أن نسبة الإصابة الطبيعية بهذه الحشرة على الكبسولات الثمرية بلغت 16.1% ووصل معدل الانخفاض الإجمالي للبذور إلى14.1%(Zermane etal.,1999) وهي تصيب عوائل أخرى غير الهالوك، منها نبات العدار *Striga hermomtheca*. وبالمقابل ثبت أن هناك حشرة واحدة متخصصة ، تصيب فقط أنواع الهالوك تدعى ذبابة الهالوك: *Phytomyza orobanchia* Kalt حيث تصيب أنواعاً عديدة منه مثل *O.ramosae*، *O.crenata*، *O.aegyptica* ، *O.cumana* تحت ظروف البيئة الطبيعية . تتغذى يرقة هذه الحشرة داخل أفرع نبات الهالوك كما تصيب النورة الزهرية وتتغذى بشكل رئيسي على البذور غير الناضجة ضمن الكبسولات الثمرية للهالوك وكنتيجة لتلك الإصابة تراوح الانخفاض الطبيعي في إنتاج بذور الهالوك بين 30–80% (Kroschel and Klein,1999) .وفي دراسة أجريت في المغرب في المناطق الشمالية خلال 1995–1999 تبين من خلالها أن نسب الإصابة الطبيعية للكبسولات الثمرية لبذور هالوك البقوليات وصلت إلى 48.9% وقد أظهرت نتائج عمليات الإطلاق لهذه الحشرة إمكانية زيادة الفعالية الطبيعية لذبابة الهالوك بشكل كبير (Klein and Kroschel,2002).

اختلفت أهمية هذه الحشرة من منطقة إلى أخرى ومن نوع هالوك إلى آخر. ففي مصر وجد أنها تلعب دوراً هاماً في المكافحة الحيوية لهالوك االبقوليات حيث تراوحت نسب الإصابة بهذه الحشرة على النوع *O.crenata* بين 24.2–100% (Hassanein etal.,1998). وفي مصر أيضاً أجريت دراسة على مدار ستة مواسم متعاقبة في 260موقع من 11 منطقة بينت هذه الدراسة أهمية ذبابة الهالوك ودورها الطبيعي في مكافحة الهالوك .*Orobanche spp* ومن الناحية التطبيقية أجريت إطلاقات لهذه الحشرة عن طريق إطلاق بالغات الذبابة أدت إلى زيادة النسبة المئوية للإصابة على الكبسولات الثمرية إلى 71.4%(Shalaby etal.,2002).أدخلت أول مرة إلى تشيلي عام 1998واستخدمت هناك ضمن برامج الإدارة المتكاملة للهالوك (Norambuena etal.,1999) وفي منطقة Malima(إثيوبيا) تبين أن لهذه الحشرة فعالية في تحطيم بذور هالوك *O.ramosae* و *O.cernua* بنسب 81.4%و71.7% على التوالي تحت الظروف الطبيعية للمنطقة(Elzein etal.,1999) . أما في سوريا فقد لوحظ انتشارها في مناطق الشمال الغربي في 95% من حقول الفول المصابة بالنوع *O.crenata* وأدت إلى تخفيض إنتاج البذور بنسبة وصلت إلى 29.4% وسببت إتلاف 91.1% من الكبسولات (Linke etal.,1990).

ينتشر الهالوك المتفرع *Orobanche ramosae* في معظم المناطق الزراعية من الساحل السوري وعلى العديد من المحاصيل الزراعية في الزراعات المحمية والمكشوفة، ونظراً لعدم وجود دراسات سابقة في سوريا حول الهالوك المتفرع و حول إمكانيات مكافحته حيوياً فقد هدفت دراستنا هذه بدايةً إلى حصر العوائل النباتية لهذا النوع ومناطق انتشاره في المنطقة الساحلية على ارتفاعات مختلفة عن سطح البحر، ثم تحديد الحشرات المتطفلة والمتغذية عليه، ودراسة مدى انتشارها طبيعياً في هذه المنطقة وتحديد كفاءتها في إصابته وإمكانيات استخدامها في مكافحته.

وبهذا الصدد تناولت الدراسة بشكل رئيسي ذبابة الهالوك .*Phytomyza orobanchia* Kalt.

مواد وطرائق البحث:

الحصر والمسح الحقلي:

تضمنت تحديد المواقع الزراعية والعوائل النباتية المصابة من خلال الجولات والمسوحات للحقول الزراعية والبيوت المحمية في العديد من المواقع الزراعية على امتداد الشريط الساحلي وعلى ارتفاعات مختلفة عن سطح البحر/وبفاصل زمني 7–14 يوماً بين الجولة والأخرى/.

جمع العينات من المواقع المصابة:

جمعت عينات من نباتات الهالوك المتفرع من بعض المواقع المصابة بشكل عشوائي بحيث مثلت كامل مساحة البيت البلاستيكي في الزراعات المحمية أو كامل المساحة المزروعة في الزراعات المكشوفة ، وفي نفس الموقع جمعت عينات من عدة حقول ومن أجل التمييز والفصل أعطيت أرقاماً 1 ، 2 .....الخ وقد اختلفت شدة الإصابة من موقع لآخر ومن حقل لآخر في نفس الموقع. وقد اختلف حجم العينة تبعاً لذلك وضعت هذه العينات في أكياس نايلون خاصة وأخذت كل عينة بطاقة سجل فيها مكان وتاريخ جمع العينة، العائل النباتي المصاب. ومن ثم تم نقلها إلى مخبر الحشرات في مركز البحوث العلمية الزراعية من أجل فحصها ودراستها تحت المكبرة وتحديد إصابتها أو عدم إصابتها بالحشرة.

فحص العينات ودراستها:

قسمت نباتات الهالوك التي جمعت بشكل عشوائي في كل عينة من العينات المأخوذة من كل موقع إلى أفرع ومن كل فرع تم أخذ عدد من الكبسولات الثمرية(مثلت الشمراخ الزهري للفرع) ، حيث تم تشريح الأفرع والكبسولات وفحصت تحت المكبرة . وقد اختلف عدد الأفرع والكبسولات المفحوصة من موقع إلى آخر حيث تراوح عدد الأفرع المفحوصة في المواقع المدروسة بين 27–75 وكان مجموع الأفرع 526 فرعاً ، بينما تراوح عدد الكبسولات المفحوصة بين 320–754 وبلغ مجموعها 4537 كبسولةً. اعتبر الفرع و/أو الكبسولة مصاباً في حال شوهد أحد الأعمار اليرقية و/أو طور العذراء داخل الفرع أو الكبسولة. ويمكن مشاهدة إصابة داخل الفرع دون أن تكون هناك أي إصابة داخل الكبسولات الثمرية التي تمثل الشمراخ الزهري لهذا الفرع وبالعكس يمكن مشاهدة إصابة على الكبسولات فقط وفي الحالتين اعتبر الفرع مصاباً. تم حساب مجموع اليرقات ومجموع العذارى داخل الأفرع وضمن الكبسولات الثمرية للبذور ضمن كل عينة وبعد فحص العينات ودراستها تم حساب : عدد الأفرع المصابة ، عدد الكبسولات المصابة ، النسب المئوية للأفرع المصابة ،النسب المئوية للكبسولات المصابة ، مجموع اليرقات و مجموع العذارى داخل الأفرع ، مجموع اليرقات ومجموع العذارى داخل الكبسولات كما حسبت شدة الإصابة(متوسط عدد اليرقات والعذارى) داخل الفرع وعلى الشمراخ الزهري(الذي يمثل مجموع الكبسولات المفحوصة من كل فرع) على الشكل التالي:

شدة الإصابة داخل الفرع للعينة الواحدة = مجموع اليرقات والعذارى المحسوبة من كل أفرع العينة/ عدد الأفرع المصابة المحتوية على هذه اليرقات و/أو العذارى

شدة الإصابة على الشمراخ الزهري = مجموع اليرقات والعذارى المحسوبة من الشماريخ المصابة من كل العينة/ عدد الشماريخ المصابة المحتوية على اليرقات و/أو العذارى

دراسة تغيرات نسب الإصابة:

تم اختيار اثنين من المواقع المدروسة المصابة بالهالوك المتفرع ،الموقع الأول هو أحد البيوت المحمية المزروعة بالبندورة في قرية يحمور(طرطوس) ، والموقع الثاني أحد البيوت المحمية المزروعة بالبندورة في منطقة الصنوبر لدراسة تغيرات نسب الإصابة بذبابة الهالوك مع الزمن ، أخذت العينات بشكل عشوائي بحيث مثلت كامل المساحة المصابة من مساحة البيت البلاستيكي /400م2 وبشكل دوري بفاصل زمني /7-14 يوماً/ نقلت العينات في كل مرة إلى مخبر الحشرات في مركز البحوث حيث فحصت ودرست تحت المكبرة كما ورد في الفقرة السابقة (هذين البيتين البلاستيكيين لم يتم تعقيمهما بأي طريقة من طرق التعقيم خلال مدة دراسة تغيرات نسب الإصابة وكثافة مجتمع ذبابة الهالوك).

النتائج والمناقشة:

نتائج عملية المسح الحقلي:

من خلال الجولات والمسوحات الحقلية التي قمنا بها خلال مواسم 2003/2002 ،2004/2003 و2005/2004 التي شملت العديد من المواقع الزراعية على امتداد الشريط الساحلي (اللاذقية وطرطوس) سواء في البيوت المحمية أو الحقول الزراعية المكشوفة ، تبين انتشار الهالوك المتفرع في العديد من هذه المواقع وعلى العديد من المحاصيل النباتية المزروعة ونباتات الزينة، والنتائج موضحة في الجدول (1).

من خلال الجدول (!) نجد أن الهالوك المتفرع ينتشر في المنطقة الساحلية في العديد من المواقع الزراعية وعلى ارتفاعات مختلفة عن سطح البحر على العديد من المحاصيل الزراعية التابعة للعائلة الباذنجانية أهمها البندورة والتبغ، وعدد من المحاصيل التابعة للعائلة القرعية والفول وهذا ما أشارت إليه المرجع Kroschel and Klein (1999) الذي ذكر أن من العوائل الأخرى الجزر والقنب ، وعدد من النباتات البرية التي لم يتم ذكرها بينما أشار كل من Zermane,(1993)Roumili etal (1998) إلى أن العوائل النباتية للهالوك المتفرع كثيرة منها الكرفس الجذري والبقدونس الجذري (الفصيلة الخيمية) ،البطاطا الباذنجان ، التبغ والبندورة (الفصيلة الباذنجانية) ، الفول ، البازلاء،الفصة(العائلة البقولية) . ونباتات أخرى مثل: *Scorpirius vermiculatu, Chrysanthemum coronarius, Lentodon sp.Daucus carota, Galium tricorne , Oxalis cernua ,Vicia sp., Trifollium sp* (*Adventices*) .

جدول(1) العوائل النباتية ومواقع الانتشار للهالوك المتفرع *O.ramosae* في المنطقة الساحلية خلال 2005/2004 ،2004/2003،2003/2002

العوائل النباتية	الفصيلة النباتية	المواقع المصابة	الموسم الزراعي
البندورة *Lycopersicum* esculentum Mill	Solanaceae	البحوث الزراعية (اللاذقية)، بحوث الصنوبر، البرجان (جبلة) حريصون (بانياس) يحمور ، الجماسة، القدموس (طرطوس) ، عين الوادي(صلنفة)	2004/2003، 2003/2002 2005/2004
التبغ *Nicotiana tabacum* L.	Solanaceae	عين الوادي، (رأس العين، دوير الخطيب، البرجان) (جبلة)، الدريكيش(طرطوس)	2004/2003، 2003/2002 2005/2004
الباذنجان *Solanum melongena* L.	Solanaceae	(حميميم ،بسيسين، رأس العين ، سيانو) (جبلة)، عين الوادي	2004/2003، 2003/2002 2005/2004
الكوسا *Cucurbita pepo* L.	Cucurbitaceae	المنطار (طرطوس)	2003/2002
الخيار *Cucimus sativus* L.	Cucurbitaceae	البحوث الزراعية (اللاذقية)	2005/2003،2004/2002
الفليفلة *Capsicum annuum* L.	Solanaceae	رأس العين ، عين الوادي	2005/2004، 2003/2002
البطاطا *Solanum tuberusum* L.	Solanaceae	المنزلة (جبلة)	2005/2004
الفول *Vicia faba* L.	Fabaceae	عين الزرقا (طرطوس) ، ستمرخو، الجنديرية (اللاذقية)	2005/2004، 2003/2002
نبات السجادة *Coleus blumei* Lour.	Labiatae	اللاذقية ، عين الوادي، يحمور	2004/2003، 2003/2002 2005/2004
الحبق *Ociumum basilicum* L.	Lamiaceae	يحمور	2004/2003 2005/2004

في دراستنا هذه سجلنا إصابات على نبات السجادة *Coleus blumei* Lour. في ثلاثة مواقع وفي إحداها سجلنا إصابة على نبات الحبق *Ociumum basilicum* L وهما من نباتات الزينة ولم نجد لذلك أي ذكر في المراجع .

الحشرات المتطفلة على الهالوك ونسب الإصابة والتطفل :

نتيجة فحص العينات المأخوذة من عدة مواقع، تبين أن أنواع عديدة من الحشرات التابعة لعدة فصائل ورتب حشرية تهاجم نبات الهالوك المتفرع من بينها أنواع من حشرات المن، منها أنواع تتغذى على الأزهار ونوع آخر على الجذور، نوع من البق الدقيقي، نوع من الديدان السلكية، أنواع من التربس وأنواع أخرى عديدة تابعة لرتبة Coleoptera ومن أهم الحشرات التي شوهدت تتغذى وبفاعلية جيدة على البذور غير الناضجة ضمن الكبسولات

الثمرية للبذور وضمن أفرع نباتات الهالوك هي ذبابة الهالوك *Phytomyza orobanchia* والتي لاحظنا انتشارها في معظم المواقع المدروسة في المنطقة الساحلية بنسب إصابة مختلفة والنتائج موضحة في الجدولين (2 و3).

جدول (2) النسب المئوية للإصابة الطبيعية بذبابة الهالوك *Phytomyza orobanchia* Kalt. وشدة الإصابة داخل الكبسولات الثمرية لبذور الهالوك المتفرع الذي يصيب البندورة المحمية في مواقع مختلفة من الساحل السوري

الموقع والتاريخ	عدد الكبسولات المفحوصة		النسبة المئوية للكبسولات المصابة%	شدة الإصابة على الشمراخ الزهري	مجموع اليرقات	مجموع العذارى
	الكلي	المصاب				
مركز البحوث/بوقا(1) 2003/5/28	917	754	82.22	2	0	43
مركز البحوث/بوقا(2) 2003/6/15	336	331	98.51	1	0	20
الصنوبر(1) 2004/6/7	807	441	54.64	6	290	94
الصنوبر(2) 2005/6/7	438	289	65.98	4.5	174	129
جبلة/ البرجان 2004/6/8	883	651	73.72	5	26	305
بانياس/حريصون 2004/4/5	320	0	0	0	0	0
طرطوس/ يحمور(1) 2005/4/27	462	421	91.12	5.7	127	297
طرطوس/ يحمور(2) 2005/5/25	374	208	55.61	3.6	124	83
المجموع	4537	3095	-	-	741	971

جدول(3) النسب المئوية للإصابة الطبيعية بذبابة الهالوك *Phytomyza orobanchia* Kalt. وشدة الإصابة داخل أفرع نباتات الهالوك المتفرع الذي يصيب البندورة المحمية في مواقع مختلفة من الساحل السوري .

الموقع والتاريخ	عدد الأفرع المفحوصة		النسبة المئوية للأفرع المصابة%	شدة الإصابة داخل الفرع	مجموع اليرقات	مجموع العذارى
	الكلي	المصاب				
مركز البحوث/بوقا(1) 2003/5/28	64	64	100	2	2	31
مركز البحوث/بوقا(2) 2003/6/15	27	27	100	2	0	14
الصنوبر(1) 2004/6/7	75	63	84	1	14	0
الصنوبر(2) 2005/6/7	75	68	90.66	1.3	19	14
جبلة/ البرجان 2004/6/8	75	74	98.66	2	39	18
بانياس/حريصون(1) 2004/4/5	60	4	6.66	1	4	1
طرطوس/ يحمور(1) 2005/5/4	75	75	100	2	110	60
طرطوس/ يحمور(2) 2005/5/25	75	61	81.33	2.5	19	29
المجموع	526	436	-	-	207	167

بيّنت هذه النتائج أن ذبابة الهالوك تصيب الهالوك المتفرع *Orobanche ramosae* وتتغذى داخل الكبسولات الثمرية على البذور غير الناضجة . كما تصيب أنواعاً أخرى من الهالوك*Orobanche spp* (Kroschel and Klein,1999) وأنها منتشرة طبيعياً في بيئتنا المحلية في منا طق انتشار وتواجد الهالوك المتفرع ولقد أشير سابقاً إلى انتشارها في مناطق الشمال الغربي من سوريا في حقول الفول المصابة بالهالوك *O.crenata* وبنسبة إصابة على الكبسولات الثمرية وصلت إلى32.5%(Linke etal.,1990). لكن اختلفت شدة الإصابة داخل

الأفرع وعلى الشمراخ الزهري كما اختلفت النسب المئوية للإصابة داخل الأفرع وعلى الكبسولات الثمرية من منطقة لأخرى ومن موقع لآخر ضمن المنطقة الواحدة وبين الأفرع والكبسولات ضمن الموقع الواحد.

تراوحت النسب المئوية للإصابة على الكبسولات الثمرية بين 0–98.51% (جدول 2) حيث كان أعلاها في مركز البحوث الزراعية /بوقا(2) تلته يحمور (1) حيث كانت النسب 98.51% ، 91.12% على التوالي وأدناها كان في حريصون 0% .بينما على الأفرع تراوحت النسب المئوية للإصابة بين 6.66–100% حيث كانت أعلى نسبة للإصابة في مركز بحوث بوقا(1) و(2) ويحمور(1) ،تلتها البرجان ،ومن ثم الصنوبر(2) حيث كانت النسب المئوية للإصابة 100%، 98.66%، 96% على التوالي . وأدناها في حريصون حيث كانت النسبة المئوية للإصابة 6.66% .

اختلفت شدة الإصابة داخل الأفرع وعلى الشمراخ الزهري من موقع لآخر ، تراوحت شدة الإصابة داخل الأفرع 0–2.6 حشرة ، كان أعلاها في البرجان تلته يحمور (2) ثم يحمور (1) و مركز البحوث(1 ،2) ، 2.6، 2.5 ،2 ،2 على التوالي. بينما تراوحت شدة الإصابة على الشمراخ الزهري (متوسط عدد اليرقات والعذارى على الشمراخ الزهري) بين 0–6 حشرة كان أعلاها في الصنوبر (1) تلته يحمور(1) ومن ثم البرجان 6 ، 5.7، 5 على التوالي.

اختلف مجموع اليرقات والعذارى داخل الأفرع وعلى الشماريخ الزهرية للهالوك بين موقع وآخر حيث كان أكبر تجمع لليرقات على الشماريخ الزهرية في الصنوبر(1) تلته الصنوبر (2) ومن ثم يحمور (1) 290 ، 174 ، 127 على التوالي . وبالنسبة للعذارى كان أكبر تجمع للعذارى داخل الكبسولات الثمرية للشماريخ الزهرية في البرجان تلته يحمور(1) ، الصنوبر (2) ثم الصنوبر(1) . 305 ،297 ، 172 ،94 على التوالي .

كما اختلف مجموع اليرقات والعذارى داخل الأفرع أيضاً وكان أكبر تجمع لليرقات داخل الأفرع في يحمور (1) تلاها البرجان ثم يحمور (2) والصنوبر (2). 110 ،39 ، 91 على التوالي . وبالنسبة للعذارى كان أكبر تجمع أيضاً في يحمور(1) تلاها مركز بحوث بوقا (1) ثم يحمور (2) . 60 ، 31 ،29 على التوالي .

بقراءة هذين الجدولين نتبين أن شدة الإصابة ومجموع اليرقات والعذارى على الشماريخ الزهرية أعلى مما هي داخل الأفرع وهذا ربما يكون دليلاً على أن الحشرة الكاملة تضع بيوضها داخل الأفرع واليرقات الفاقسة تتغذى بشكل رئيسي على البذور داخل الكبسولات الثمرية ومن ثم تنتقل إلى داخل الأفرع من خلال الأنفاق التي تحفرها من الكبسولات باتجاه الأفرع ، كما أن الحشرة الكاملة يمكن أن تضع بيوضها داخل نسيج الساق بدليل أن الفرع أو الساق يمكن أن تصاب وتشاهد اليرقات تتغذى ضمن أنفاق داخل نسيج الساق قبل أن تتشكل الأزهار والكبسولات كما أنها تتعذر داخل الأفرع وداخل الكبسولات معظم الكبسولات تحتوي على يرقة واحدة أو عذراء ويمكن أن تحتوي بعض الكبسولات على 2–3 يرقة و/أو عذراء أما بعض الأفرع فيمكن أن تحتوي على 15–20 يرقة و/أو عذراء هذا ما كنا نسجله أثناء أخذ القراءات وفحص العينات . وتشير النتائج إلى نشاط الحشرة وفعاليتها في التغذية ضمن الكبسولات الثمرية للبذور الأمر الذي يؤدي إلى خفض إنتاج نبات الهالوك من البذور كما أن نشاط و شراهة الحشرة في التغذية داخل الأفرع مع أو بدون إصابة الكبسولات يمكن أن يؤدي إلى تفسخ وتحلل الأفرع وبالتالي إضعاف النبات وتعريضه للإصابة بالممرضات الفطرية والبكتيرية واجتماع هذه العوامل معاً يؤدي إلى موت النبات وعدم إكمال دورة حياته . ومن هنا يأتي دور هذه الحشرة النافع والهام كعامل حيوي هام في مكافحة الهالوك .

تغيرات نسب الإصابة بذبابة الهالوك:

درست تغيرات نسب الإصابة بذبابة الهالوك في اثنين من المواقع المصابة،الموقع الأول تابع لمحافظة طرطوس خلال موسمي 2004/2003 و2005/2004 . والثاني تابع لمحافظة اللاذقية خلال موسم 2005/2004 والنتائج موضحة في الجداول : 4 ،5 ،6 ،7والجدولين 8 ،9 على التوالي:

الجدول (4) تغيرات نسب الإصابة الطبيعية بذبابة الهالوك *Phytomyza orobanchia* Kalt. على الكبسولات الثمرية لبذور الهالوك المتفرع *O.ramosae* على البندورة المحمية في يحمور خلال موسم 2004/2003.

التاريخ	عدد الكبسولات المفحوصة		النسبة المئوية للكبسولات المصابة%	شدة الإصابة على الشمراخ الزهري	مجموع ليرقات	مجموع العذارى
	الكلي	المصاب				
2004/3/20	342	0	0	0	0	0
2004/4/5	486	0	0	0	0	0
2004/4/20	528	46	8.71	1	1	1
2004/5/4	533	294	45	4	70	88
2004/5/19	547	156	28.51	3	98	5
2004/6/4	613	315	51.38	5	65	121
2004/6/27	469	103	21.96	2	10	2
المجموع	3518	924	–	–	244	217

الجدول (5) تغيرات نسب الإصابة الطبيعية بذبابة الهالوك *Phytomyza orobanchia* Kalt. على أفرع نباتات الهالوك المتفرع *O.ramosae* على البندورة المحمية في يحمور خلال موسم 2004/2003

التاريخ	عدد الأفرع المفحوصة		النسبة المئوية للأفرع المصابة%	شدة الإصابة داخل الفرع	مجموع اليرقات	مجموع العذارى
	الكلي	المصاب				
2004/3/20	97	0	0	0	0	0
2004/4/5	64	5	7.81	1	1	4
2004/4/20	75	28	37.33	1	23	0
2004/5/4	75	60	80	2	26	22
2004/5/19	70	38	54.28	2	4	4
2004/6/4	75	38	50.66	2	26	9
2004/6/27	54	24	44.44	3	44	15
المجموع	510	193	–	–	124	54

الجدول (6) تغيرات نسب الإصابة الطبيعية بذبابة الهالوك *Phytomyza orobanchia* Kalt. على الكبسولات الثمرية لبذور الهالوك المتفرع *O.ramosae* على البندورة المحمية في يحمور خلال موسم 2005/2004

التاريخ	عدد الكبسولات المفحوصة		النسبة المئوية للكبسولات المصابة%	شدة الإصابة على الشمراخ الزهري	مجموع اليرقات	مجموع العذارى
	الكلي	المصاب				
/12/7 2004	16	0	0	0	0	0
/1/30 2005	36	0	0	0	0	0
/2/16 2005	49	0	0	0	0	0
2005/3/1	350	0	0	0	0	0
/3/15 2005	334	21	6.28	3.5	20	1
/3/31 2005	505	339	67.12	6.5	126	263
2005/4/6	553	244	44.12	4.2	93	133
/4/20 2005	529	393	74.29	5	122	248
/4/27 2005	462	421	91.12	5.7	127	297
2005/5/4	375	324	86.4	3.8	10	292
/5/11 2005	306	269	87.90	3.6	79	196
/5/25 2005	343	273	79.59	4	133	149
2005/6/1	345	232	67.24	4	137	104
/6/15 2005	329	230	69.90	3.8	91	140
المجموع	4431	2746	-	-	938	1823

بقراءة الجداول 4 ،5 ،6 7، نتبين أن الحشرة بدأت نشاطها في الموسم الأول في الموقع الأول يحمور مع بداية شهر نيسان ووصلت إلى ذروة نشاطها في شهر حزيران بالنسبة للكبسولات. أما على الأفرع فقد كانت في ذروة نشاطها في أيار. وفي الموسم الثاني في نفس الموقع بدأت الإصابة على الأفرع والكبسولات في منتصف آذار ووصلت إلى ذروة نشاطها داخل الكبسولات في نيسان ثم بدأ نشاطها بالانخفاض خلال شهر حزيران وعلى الأفرع بلغت ذروة النشاط في أيار وبدأ النشاط بالانخفاض بشكل بطيء مع نهاية الموسم ونهاية دورة حياة الهالوك. وبالمقارنة بين الموسمين 2004/2003 و2005/2004 في منطقة يحمور نلاحظ أن نشاط الحشرة بدأ مبكراً أكثر في الموسم الثاني وأن النسب المئوية للإصابة وجميع المؤشرات الأخرى لفعالية الحشرة كانت أعلى في الموسم الثاني عنها في الموسم

الأول . وهذا يشير إلى أن مجتمع الحشرة قد تأسس وتوطد وزادت الكثافة وتأقلمت الحشرة بشكل أكبر في هذا الموقع وضمن ظروف البيت البلاستيكي وهذا يشير إلى أن ذبابة الهالوك يمكن أن تعيش وبفاعلية ونشاط جيد ضمن هذه الظروف وهو من المؤشرات الهامة جداً في مجال دراسة ذبابة الهالوك وإمكانية استخدامها في برامج مكافحة الهالوك ضمن البيوت المحمية.

الجدول (7) تغيرات نسب الإصابة الطبيعية بذبابة الهالوك *Phytomyza orobanchia* Kalt. على أفرع نباتات الهالوك المتفرع *O.ramosae* على البندورة المحمية في يحمور خلال موسم 2005/2004

التاريخ	عدد الأفرع المفحوصة		النسبة المئوية للأفرع المصابة%	شدة الإصابة داخل الفرع	مجموع اليرقات	مجموع العذارى
	الكلي	المصاب				
/12/7 2004	20	0	0	0	0	0
/1/30 2005	39	0	0	0	0	0
/2/16 2005	28	0	0	0	0	0
2005/3/1	75	0	0	0	0	0
/3/15 2005	68	6	8.82	0	0	0
/3/31 2005	75	66	88	1.9	7	5
2005/4/6	75	55	73.33	1	3	0
/4/20 2005	75	74	98.66	1.6	6	16
/4/27 2005	75	74	98.66	1.7	25	45
2005/5/4	75	75	100	2	110	60
/5/11 2005	75	74	98.66	1.8	34	62
/5/25 2005	75	70	93.33	1.5	25	24
2005/6/1	75	58	77.33	1.6	14	31
/6/15 2005	75	60	80	1.2	16	13
المجموع	818	612	-	-	240	256

الجدول (8) تغيرات نسب الإصابة الطبيعية بذبابة الهالوك *Phytomyza orobanchia* Kalt. على الكبسولات الثمرية لبذور الهالوك المتفرع *O.ramosae* على البندورة المحمية في منطقة الصنوبر خلال 2005/2004

التاريخ	عدد الكبسولات المفحوصة		النسبة المئوية للكبسولات المصابة%	شدة الإصابة على الشمراخ الزهري	مجموع اليرقات	مجموع العذارى
	الكلي	المصاب				
/3/13 2005	321	0	0	0	0	0
/3/22 2005	279	9	3.22	2	9	0
/3/29 2005	544	76	13.97	3.3	61	3

4	109	2.5	31	121	390	2005/4/5
5	64	2.7	31.79	69	217	/4/12 2005
1	80	3	30.43	84	276	/4/19 2005
73	191	4.4	52.64	259	492	/4/26 2005
262	132	5.6	78.87	392	497	2005/5/3
327	50	4.3	87.93	379	431	/5/22 2005
270	106	5	89.87	373	415	/5/31 2005
184	72	4	79.21	263	332	2005/6/7
1129	874	-	-	2025	4194	المجموع

الجدول (9) تغيرات نسب الإصابة الطبيعية بذبابة الهالوك *Phytomyza orobanchia* Kalt. على أفرع نباتات الهالوك المتفرع *O.ramosae* على البندورة المحمية في منطقة الصنوبر خلال 2005/2004

مجموع العذارى	مجموع اليرقات	شدة الإصابة داخل الفرع	النسبة المئوية للأفرع المصابة%	عدد الأفرع المفحوصة		التاريخ
				المصاب	الكلي	
0	0	0	0	0	75	/3/13 2005
0	0	0	5.33	4	75	/3/22 2005
1	1	1	60	45	75	/3/29 2005
0	0	0	26.66	20	75	2005/4/5
0	0	0	33.33	25	75	/4/12 2005
1	1	1	38.66	29	75	/4/19 2005
8	2	2	80	60	75	/4/26 2005
31	21	1.7	97.33	73	75	2005/5/3
100	30	2	100	75	75	/5/22 2005
79	33	1.5	93.33	70	75	/5/31

						2005
5	53	1.5	89.33	67	75	2005/6/7
225	141	-	-	468	825	المجموع

وبقراءة الجدولين 8 ،9 نتبين أن نشاط الحشرة في منطقة الصنوبر بدأ أيضاً في شهر آذار ووصل إلى ذروته في أيار ثم بدأ بالتراجع خلال شهر حزيران مع نهاية موسم البندورة ونهاية دورة حياة الهالوك المتفرع .

وكنتيجة لذلك نستطيع القول أن نشاط الحشرة يبدأ في شهر آذار مع موعد ظهور أفرع الهالوك فوق سطح التربة وتشكل الأزهار، ويزداد هذا النشاط مع زيادة كثافة مجتمع الحشرة وزيادة تغذية اليرقات، ليبدأ بعدئذٍ بالتراجع قليلاً مع نهاية الموسم ونهاية دورة حياة العشب الطفيلي .

من خلال هذه الدراسة نجد أن ذبابة الهالوك.*Phytomyza orobanchia* Kalt منتشرة طبيعياً في بيئتنا المحلية في معظم مناطق انتشار الهالوك المتفرع داخل البيوت المحمية وفي الحقول المكشوفة وبنسب إصابة مرتفعة ومن الممكن أن يكون لها دور فعال ومهم في خفض إنتاج بذورا لهالوك وإضعاف نموه. مما يدعو إلى إجراء بحوث أخرى بهدف الإنتاج الكمي للذبابة ونشرها في الحقول والبيوت المحمية المعرضة للإصابة ودراسة مواعيد النشر وطرائقها.

المراجع:

1 -**Abu – Irmaileh , B.E, 1982**. Response of broomrape(*Orobanche ramosae*L.) infestation of tomato to NPK . Dirasat ,9: 127-134.

2-**Abu – Irmaileh , B.E, 1982**. Crop rotation for the control of broomrape (*Orobanche ramosae*L.) . Dirasat,9:121-126.

3-**Abu – Irmaileh , B.E, 1984**. The effect s of flax planting on branched broom rape*(Orobanche ramosae*L.) infestation of subsequently planted tomato crops. Dirasat. Vol.I.No. 7.19-24.

4-**Abu – Irmaileh , B.E, 1985**. Hemp broomrape (*Orobanche ramosae*L.) control in tomato fields by fertilizers. Dirasat, Vol.II. No.4.167-174

5-**Abdalih .AIT.,F,. A.Hamadache ,M.Kheddam and M.E. Maatougui.1999**. Le probleme de L'*Orobanche* en Algerie. In : Kroschel.J., M. Abderaihi,H.Betz(eds), Advances in parasitic weed control at on-farm level vol II. Joint Action to control *Orobanche* in the WANA Region ,MargrafVerlag ,Weikersheim,Germany, 17-25.

6-**Boari,A.,and M. Abouzeid,2002**.Progress in biological control of *Orobanche* in Italy .In: Proceedings of the meeting "Integrated control of broomrape,,.cost 849 Parasitic Plant Management in Sustainable Agriculture,WG2+WG2+MC meeting Obermarchtal. Germany.22-27 July..

7-**Djuvica.D.,V.Nadazdin,J.Belo,1990**.Investigation of the effect of some chemical in the control of *Orobanche ramosae* on tobacco inHerzegovina(Yugoslavia). Istrazivacko razvojni institut Mostar(Yugoslavia)Vol.40(1-6):45-51.

8-**Elzein,AE.M.,J.Kroschel,Assefa-Admasu,Masresha-Fetene.1999**.Preliminary evaluation of *Phytomyza orobanchia*(Diptera : Agromyzidae) as a controller of *Orobanche spp* in Ethiopia.in Ethiopian Journal of Science,22:2,271-282.

9-**Hassanein,E.E;Y.H.Fayad,F.F.Shalaby and A.S.Kkolosy.1998**. Natural role of *Phytomyza orobanchia* Kalt,Abeneficial fly against the parasitic weeds *Orobanche spp* Infesting legumes and carrots in Egypt Annals,Agric.Sci.,AinshamsUniv., Cairo,43(1):201-206.

10-**Hassanein ,EL., M.Omar.2003**.Integrated management for *Orobanche sp*. in food legum systems .Egyptian experience in IPM of *Orobanche sp*. Nile valley and Red sea program(NVRSRP/ICARDA). Expert consulation on IPM for Orobanche in food legume systems in the Near East and North Africa Rabat,Morocco,April 7-9,1-25

11-**James H.Westwood ,Chester L. Foy.1999**.Influence of nitrogen on germination and early development of broomrape(*Orobanche spp).* Weed Science 47:2- 7.

12-**Kroschel,J.,O.Klein.1999**. Biological control of *Orobanche spp* with *Phytomyza orobanchia* Kalt , Areview. In : Kroschel.J., M. Abderaihi,H.Betz(eds), Advances in parasitic weed control at on- farm level vol II. Joint Action to control *Orobanche* in the WANA Region.Margraf Verlag, Weikersheim,Germany,135-159.

13-**Klein.O., and J.Kroschel,2002**. Status quo of *Phytomyza orobanchia* research. In proceedings of the meeting "Integrated control of broomrape,,. Cost 849 Parasitic Plant Management in Sustainable Agriculture WG2+WG4+MC meeting .Obermarchtal.Germany ,22-27 July.

14-**Linke ,K.H., J.Sauerbourn, M.G.Saxena ,1989**.Orobanche sp field Guide. University of Hohenheim FR Germany International Center of Agricultural Research in the dry Areas , Syria. 31-38.

15-**Linke ,K.H, C.Vorlaender and M.C. Saxena .1990**.Occurrence and impact of *Phytomyza orobanchia* Kalt. (Diptera : Agromyziadae) on *Orobanche crenata* (Orobanchaceae) in Syria. Entomophaga .35(4):633-639.

16-**Lolas, PC.1986**. Control of broom rape*(Orobanche ramosae*L.) in tobacco (*Nicotiana tabacum*L.) . Weed Science 34,4:27-30.

17- **Lolas, PC. 1998** . Methods and strategies for control of broomrape in tobacco.Tobacco Symposium, Indian tobacco problems and prospects, Rajahmundru,India.23 January.33-42.35 ref...

18-**Norombuena,H.,J.Kroschel and O.Klein.1999**. Introduction of *Phytomyza orobanchia* Kalt. for biological control of *Orobanche spp*. In Chile In: Kroschel.J., M. Abderaihi,H.Betz(eds), Advances in parasitic weed control at on- farm level vol II Joint Action to control *Orobanche* in the WANA Region.Margraf Verlag, Weikersheim,Germany,197-204.

19-**Pieterse,A.H,1979**. The broomrape (Orobanchaceae), a review, Abstract Tropical Agriculture 5:9-35.

20-**Qasem ,J.R.,and M.A.Kasrawi.1995**. Variation of resistanse to broom rape*(Orobanche ramosae*L.) in tomatoes. Euphytica,81:109-114.

21-**Roumili S.1993**.Contribution a' l'étude de l'Orobanche en Algérie.Thèse Ing.Agr. INA, Algérie.

22-**Sauerborn,J,K.H.Linke,M.C.Saxena and W.Koch,1989**. Solarization a physical control method for weeds dnd parasitic plants (*Orobanche spp*) in Mediterranean agriculture. Weed Research, vol 29: 391-397.

23-**Shalaby F.F, H.M.M.Ibrahim and E.E. Hassanein.2002**.*Phytomyza orobanchia* Kalt.(Diptera: Agromyzidae) A valuable biological agent against broomrape in

Egept.2nd International Conference, Plant Protection Research Institute, Cairo, Egypt,21-24December.

24**Thomas,H , J. Sauerborn,D.M.Stover,A.Ziegler,J.S.Bedi and J.Kroschel.1998**. The potential of *Fusarium oxysporum f.sp. orthoceras* as a biological control agent for *Orobanche cumana* in sunflower . BiologicalControl.13:41-48.

25- **Zermane,N.1998**. Contribution a' l'e'tude des phanéorogames parasites de l' Algérie inventaire, répartition géographique, plantes hotes, dégâts et quelques méthodes de lutte.Thèse magisetr ,INA, Algérie.

26-**Zermane,N.,J. Kroschel, G.Salle and Z.Bouzand.1999**.Prospects for biological control of the parasitic weed *Orobanche spp*. in Algeria In : Kroschel.J., M. Abderaihi,H.Betz(eds), Advances in parasitic weed control at on-farm level vol II. Joint Action to cotrol Orobanche in the WANA Region.Margraf Verlag, Weikersheim,Germany,173-184.