

## المكافحة الكيميائية لنوعين من الهالوك (*Orobanche aegyptiaca* و *Orobanche crenata*) في محصول العدس في سورية

بهاء الرهبان<sup>1</sup>، نعيم الحسين<sup>2</sup> وأحمد فادي عبيد<sup>3</sup>

(1) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، إدارة بحوث وقاية النبات، ص.ب. 113، دمشق، سورية؛

(2) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز البحوث العلمية الزراعية بحلب، سورية؛

(3) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز البحوث العلمية الزراعية بإدلب، سورية.

### المخلص

الرهبان، بهاء، نعيم الحسين وأحمد فادي عبيد. 2009. المكافحة الكيميائية لنوعين من الهالوك (*Orobanche aegyptiaca* و *Orobanche crenata*) في محصول العدس في سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 27: 152-158.

الهالوك عشب يتطفل على عديد من المحاصيل ولاسيما العدس ملحقاً بها أضراراً اقتصادية مهمة، وبهدف التقليل من هذه الأضرار، فقد تم تنفيذ تجربة لمكافحة كيميائياً باستخدام مبيد Imazapic عند بداية إنبات الهالوك وبتراكيز مختلفة (2.5-10 غ مادة فعالة/هكتار)، في موقعين الأول في ادلب والثاني في تل حديا، على مدى موسمين زراعيين (2001/2000 و 2002/2001). وقد أدى استخدام هذا المبيد إلى مكافحة الهالوك بنسبة وصلت إلى 84.0% و 86.0% في كل من ادلب وحلب، على التوالي، الأمر الذي أدى إلى زيادة الغلة البذرية للعدس بنسبة 100.0% و 109.0% في الموقعين المذكورين، على التوالي. كلمات مفتاحية: الهالوك، العدس، سورية.

### المقدمة

خسائر اقتصادية كبيرة تتراوح ما بين 5-100% (16). تنتج أنواع الهالوك كميات كبيرة من البذور صغيرة الحجم - إذ يمكن للنبات الواحد أن ينتج أكثر من 100.000 بذرة - تبقى في التربة محافظة على حيويتها لأكثر من 20 سنة، ولا تثبت إلا بوجود العائل (11). من هنا تكمن الصعوبة في مكافحة الهالوك. وقد جرت محاولات عديدة لمكافحة الهالوك اتبعت فيها وسائل مختلفة، شملت استخدام النباتات الصائدة (14)، ومحرضات الإنبات (7، 25، 26)، وتعديل موعد الزراعة (27)؛ والمكافحة الحيوية (15، 17). كما استخدمت طرائق كيميائية تضمنت تطهير التربة بمواد كيميائية مثل الدازوميت وميثام الصوديوم وبروميد الميثيل التي تقضي على البذور في التربة (24). واستعملت أيضاً جرعات منخفضة من مبيدات الأعشاب، وبخاصة بعد أن أشارت عدة تقارير إلى فاعلية مبيد غليفوسات إزاء هالوك الفول (3، 4، 18، 29).

وفي الوقت الراهن، أعطت بعض مبيدات الأعشاب من مجموعة الأמידازولينون Imidazolinones نتائج واعدة في مكافحة الهالوك سواء في معاملات ما قبل الإنبات أو معاملات ما بعد الإنبات (10)، وتعتبر إزالة الهالوك يدوياً عملية مكلفة، ولا بد من إجرائها قبل تكوين الهالوك للبذور في نوراتها. كما تمت محاولات عديدة لتحديد مصادر وراثية في العدس لمقاومة الهالوك، على أن أياً منها لم يكفل النجاح. هدفت هذه الدراسة إلى اختبار فاعلية تراكيز مختلفة من مبيد Imazapic في مكافحة الهالوك في حقول العدس.

الهالوك *Orobanche* spp. نباتات عشبية تنمو متطفلة على المجموع الجذري لأنواع نباتية تنتمي لفصائل متعددة مثل الفصيلة الباذنجانية (Solanaceae) - البندورة والباذنجان والبطاطا/البطاطس والفليلة وبعض الأعشاب البرية، والفصيلة البقولية (Fabaceae) - الفول والعدس والحمص والبازلاء، والفصيلة الصليبية (Brassicaceae) - اللفت والملفوف والخردل، والفصيلة القرعية (Cucurbitaceae) - الكوسا والبطيخ بنوعيه الأحمر والأصفر، والفصيلة المركبة (Asteraceae) - دوار الشمس والخس، والفصيلة الخيمية (Apiaceae) - الجزر والكرفس؛ وغيرها من الفصائل التابعة لذوات الفلقتين (5، 6، 21).

ينتشر الهالوك في مناطق مختلفة من العالم، وبخاصة في مناطق الشرق الأوسط وحوض المتوسط وآسيا وأوروبا الشرقية (23). وللهاوك أنواع عديدة، يكتسب أربعة أو خمسة منها في المنطقة أهمية اقتصادية وهي: *O. aegyptiaca*، *O. crenata* Forsk.، *O. cumana* Wallr.، *O. cernua* Loefl.، *O. ramosa* L.، Pers. والنوع *O. foetida* Poir. (2، 13).

تتطفل أنواع الهالوك وبخاصة النوعين *O. crenata* Forsk. و *O. aegyptiaca* Pers. على محاصيل البقوليات الغذائية مثل الفول والعدس والحمص والبازلاء ومحاصيل البقوليات العلفية، ملحقاً بها

تمّ فلاحه التربة بواسطة الكالتيفاتور والطبان فلاحتين متعامدتين، ثم نثر السماد الفوسفوري (  $P_2O_5$  46% ) بمعدل 50 كغ/هـ وبعدها شقت الأرض على شكل خطوط. وتمت الزراعة يدوياً في قطع تجريبية مساحة كل منها  $1.80 \times 4.00$  م<sup>2</sup>، وبمعدل 300 بذرة/م<sup>2</sup>، وضمت كل قطعة تجريبية ستة خطوط طول كل منها أربعة أمتار وبمسافة 30 سم ما بين الخط والآخر.

نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات كاملة العشوائية بثلاث مكررات، وتمّ تحليل النتائج على الحاسب باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat.

### القراءات المأخوذة

أخذت القراءات التالية من مساحة متر مربع واحد أختير بشكل عشوائي وتم تثبيته حتى نهاية التجربة في كل قطعة تجريبية: عدد أفرع الهالوك ووزنها الجاف، والوزن الحيوي والغلة البذرية للعدس، وقدرت سمية المبيد على نباتات العدس باستخدام سلم يعتمد النسب المئوية 0-100 (9)، حيث: 0 = عدم وجود ضرر (لا توجد أي مظاهر للسمية)، 10-30 = وجود ضرر خفيف (اصفرار أوراق)، 40-60 = وجود ضرر متوسط (تقرم النباتات وتوقف النمو)، 70-90 = وجود ضرر شديد (تقرم، احتراق الأوراق وموت القمة النامية)، 100 = موت كامل للنبات.

### النتائج

#### موقع ادلب

أظهر التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين المعاملات من حيث عدد نباتات الهالوك ووزنها الجاف وكذلك الغلة البذرية للعدس ولكلا الموسمين، ويشير الجدول 1 إلى انخفاض عدد نباتات الهالوك ووزنها الجاف مقارنة مع الشاهد، فقد انخفض عدد نباتات الهالوك في جميع المعاملات الكيميائية وبنسب تراوحت ما بين 53.0% و 84.4%، وجاءت معاملة الإمازابيك (Imazapic) بمعدل 10.0 غ مادة فعالة/هـ في المرتبة الأولى بين المعاملات المختلفة، فقد خفضت أعداد الهالوك بنسبة 84.4% مقارنة مع الشاهد. فيما انخفض الوزن الجاف للهالوك بنسب تراوحت ما بين 52.7% و 84.3%، وقد انعكس ذلك إيجاباً في الغلة البذرية التي زادت بنسب تراوحت ما بين 54.0% و 100.0%. وكان للتراكيز العالية من المبيد أثراً سميّاً في نباتات العدس وبخاصة عند التركيز 10.0 غ مادة فعالة/هـ حيث ظهرت السمية على شكل اصفرار عام لنباتات العدس (شكل 1).

نفذت التجارب خلال الموسمين الزراعيين 2001/2000 و 2002/2001 في مركز البحوث العلمية الزراعية بإدلب (منطقة استقرار أولى)، حيث يزيد المعدل السنوي للهطل المطري عن 350 مم، والتربة طينية ثقيلة ملوثة طبيعياً بنوعي الهالوك *O. crenata* Forsk. و *O. aegyptiaca* Pers.، كما نفذت أيضاً في محطة بحوث تل حديا التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية بحلب، والتي تقع في منطقة حدية ما بين منطقتي الاستقرار الأولى والثانية حيث يتراوح المعدل السنوي للهطل المطري ما بين 250-350 مم/سنوياً، والتربة طينية متوسطة وملوثة بنوعي الهالوك أنفي الذكر.

### المبيد والتركيز المستخدمة

تمّ اختبار المادة الفعالة Imazapic التي توجد بشكل تجاري باسم Oraban وبنسبة 1%، وقد استخدمت هذه المادة رشاً على المجموع الورقي للعدس بعدة تراكيز على دفعة واحدة أو دفعتين، الأولى عند إنبات بذور الهالوك وتشكل الدرنات، والثانية عند تبرعم الهالوك، أي بعد 10-15 يوماً من الرش الأولى. وقد استخدمت هذه المادة في أربعة معاملات هي:

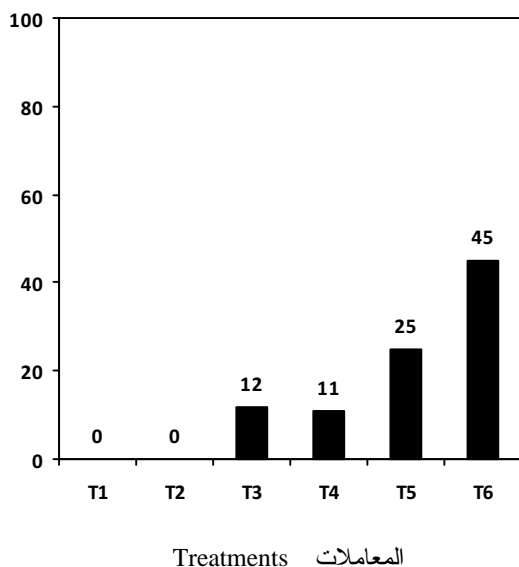
- المعاملة (T3): وفيها تمّ رش المبيد بمعدل 2.5 غ مادة فعالة/هـ ولمرتين الأولى عند إنبات بذور الهالوك وتشكل دريناته، والثانية عند تبرعم الهالوك.
- المعاملة (T4): وفيها تمّ رش المبيد بمعدل 5.0 غ مادة فعالة/هـ ولمرتين الأولى عند إنبات بذور الهالوك وتشكل دريناته، والثانية عند تبرعم الهالوك.
- المعاملة (T5): وفيها تمّ رش المبيد بمعدل 7.5 غ مادة فعالة/هـ ولمرة واحدة فقط عند إنبات بذور الهالوك وتشكل دريناته.
- المعاملة (T6): وفيها تمّ رش المبيد بمعدل 10.0 غ مادة فعالة/هـ ولمرة واحدة فقط عند إنبات بذور الهالوك وتشكل دريناته.

أما الشاهد فقد تضمن معاملتين، ترك الهالوك في الأولى ينمو بحرية تامة (T1)، أما في الثانية فاستخدم التعشيب اليدوي (T2) حيث أزيلت أفرع الهالوك فور ظهورها فوق سطح الأرض وكما دعت الضرورة.

أضيف سائل الرش بمعدل 400 ل/هـ، باستخدام مرش ظهري موصول مع قاذف ذي أربع فالات، وقد تمّ الرش في الأوقات التي كان الجو فيها غائماً ومهيأً للهطل.

## موقع حلب

أظهر التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين المعاملات من حيث عدد نباتات الهالوك ووزنها الجاف وكذلك الغلة البذرية للعدس ولكلا الموسمين، ويشير الجدول 2 إلى انخفاض عدد نباتات الهالوك ووزنها الجاف مقارنة مع الشاهد، فقد انخفض عدد نباتات الهالوك في جميع المعاملات الكيميائية وبنسب تراوحت ما بين 57.0% و 86.0%، وجاءت معاملة الإمازابيك (Imazapic) بمعدل 10.0 غ مادة فعالة/هـ في المرتبة الأولى بين المعاملات المختلفة، فقد خفضت أعداد الهالوك بنسبة 86.0% مقارنة مع الشاهد. فيما انخفض الوزن الجاف للهالوك بنسب تراوحت ما بين 60.0% و 86.0%، وقد انعكس ذلك إيجاباً في الغلة البذرية التي زادت بنسب تراوحت ما بين 61.0% و 109.0%. وكان للتركيز العالية من المبيد أثراً سميّاً في نباتات العدس وبخاصة عند التركيز 10.0 غ مادة فعالة/هـ حيث ظهرت السمية على شكل اصفرار عام لنباتات العدس (شكل 2).



شكل 2. الأثر السمي للمبيد في العدس في حلب

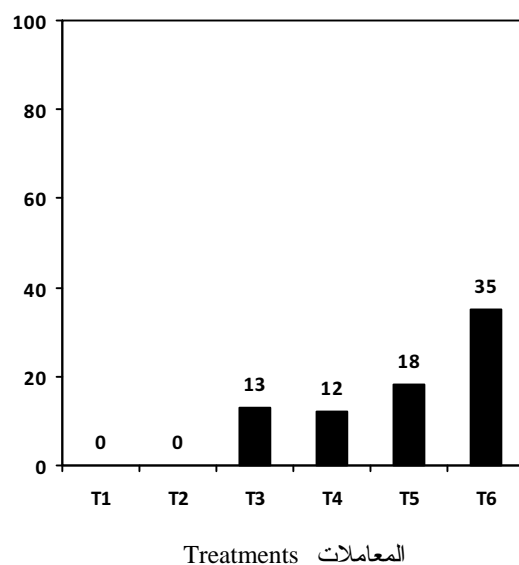
**Figure 2.** Toxicity effect of Imazapic in lentil in Aleppo  
T1 الشاهد، T2 معاملة التعشيب اليدوي، T3 رش المبيد بتركيز 2.5 غ مادة فعالة/هـ، T4 رش المبيد بتركيز 5.0 غ مادة فعالة/هـ، T5 رش المبيد بتركيز 7.5 غ مادة فعالة/هـ، T6 رش المبيد بتركيز 10.0 غ مادة فعالة/هـ.

T1 control, T2 manual weeding, T3 herbicide spray at 2.5 g a.i./ha, T4 herbicide spray at 5.0 g a.i./ha, T5 herbicide spray at 7.5 g a.i./ha, T6 herbicide spray at 10.0 g a.i./ha.

## المناقشة

كانت مستويات الإصابة في ادلب أعلى منها في حلب، في حين كان الأثر السمي للمبيد في حلب أعلى منه في ادلب ولا سيما في التركيزات العالية، وقد يعزى ذلك إلى معدل الهطل المطري العالي في ادلب مقارنة مع حلب، الأمر الذي يزيد من سائل الرش ويخفف من تركيز المبيد الذي يمتصه النبات لا سيما وأن الرش تمّ في الأوقات التي كان الجو فيها غائماً ومهيأً للهطل المطري.

من ناحية ثانية، فقد تمّ رصد نوعين من الهالوك في منطقتي الدراسة وهما هالوك البقوليات *O. crenata* Forsk. والهالوك المصري أو المتفرع *O. aegyptiaca* Pers. وقد ساد الأول في ادلب والثاني في حلب وقد يعزى ذلك إلى المدى البيئي لانتشار كل منهما، حيث أن المدى البيئي للنوع المتفرع أكثر اتساعاً منه في هالوك البقوليات (8).



شكل 1. الأثر السمي للمبيد على العدس في ادلب.

**Figure 1.** Toxicity effect of Imazapic in lentil in Idleb  
T1 الشاهد، T2 معاملة التعشيب اليدوي، T3 رش المبيد بتركيز 2.5 غ مادة فعالة/هـ، T4 رش المبيد بتركيز 5.0 غ مادة فعالة/هـ، T5 رش المبيد بتركيز 7.5 غ مادة فعالة/هـ، T6 رش المبيد بتركيز 10.0 غ مادة فعالة/هـ.

T1 control, T2 manual weeding, T3 herbicide spray at 2.5 g a.i./ha, T4 herbicide spray at 5.0 g a.i./ha, T5 herbicide spray at 7.5 g a.i./ha, T6 herbicide spray at 10.0 g a.i./ha.

جدول 1. يبين أثر التراكيز المختلفة من المبيد Imazapic في مكافحة الهالوك وفي الغلة البذرية للعدس في موقع إدلب.

Table 1. Effect of different concentrations of Imazapic on controlling Orobanche and lentil seed yield in Idleb.

الموسم الزراعي 2002 Season 2002			الموسم الزراعي 2001 Season 2001			المعاملات الشاهد Treatments
الغلة البذرية غ/م <sup>2</sup> seed yield g/m <sup>2</sup>	الوزن الجاف لنباتات الهالوك غ/م <sup>2</sup> Dry weight g/m <sup>2</sup>	عدد نباتات الهالوك/م <sup>2</sup> Number of shoots/m <sup>2</sup>	الغلة البذرية للعدس غ/م <sup>2</sup> seed yield g/m <sup>2</sup>	الوزن الجاف لنباتات الهالوك غ/م <sup>2</sup> Dry weight g/m <sup>2</sup>	عدد نباتات الهالوك/م <sup>2</sup> Number of shoots/m <sup>2</sup>	
366	5.13	21.3	249	4.38	19.0	الشاهد Control
445	7.39	31.0	304	8.76	25.0	معاملة التعشيب اليدوي Manual weeding
591	2.51	10.66	358	1.98	8.66	رش المبيد بتركيز 2.5 غ مادة فعالة/هـ Herbicide spray at 2.5 g a.i./ha
679	1.42	6.3	552	0.92	4.0	رش المبيد بتركيز 5.0 غ مادة فعالة/هـ Herbicide spray at 5.0 g a.i./ha
623	1.21	5.0	523	0.87	4.0	رش المبيد بتركيز 7.5 غ مادة فعالة/هـ Herbicide spray at 7.5 g a.i./ha
649	0.77	3.3	544	0.72	3.0	رش المبيد بتركيز 10.0 غ مادة فعالة/هـ Herbicide spray at 10.0 g a.i./ha
192.4	2.7	10.0	52.4	0.486	3.01	أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% LSD at P=0.05
18.9	48.5	42.7	22.0	19.4	18.2	CV

100.0% و 109.0% في كل من ادلب وحلب، على التوالي وقد يعلل ذلك بالتأثير السمي للمبيد في التراكيز العالية وبخاصة التركيز 10.0 غ مادة فعالة/هـ والذي تجلت أعراضه باصفرار عام لجميع النباتات المعاملة بالمبيد استمر لأكثر من أسبوعين، في حين لم نشاهد هذه الأعراض عند رش المبيد وعلى دفعتين بمعدل 5.0 غ مادة فعالة/هـ (8).

إن استخدام المبيد Imazapic بمعدل 5.0 مل/هـ وعلى دفعتين، الأولى عند إنبات بذور الهالوك وتشكل الدرنات، والثانية عند تبرعم الهالوك قد أعطى أفضل النتائج في المكافحة وزيادة الغلة

وضمن الموقع الواحد، نجد أن جميع التراكيز المستخدمة قد قللت من عدد نباتات الهالوك النابتة ووزنه الجاف في وحدة المساحة، وكانت نسبة انخفاض عدد الهالوك (الأفرع) ووزنه الجاف تتناسب طردياً مع زيادة تركيز المبيد، أي كلما زاد التركيز المستخدم كلما قل عدد نباتات الهالوك الموجودة في وحدة المساحة، وكانت أكثر المعاملات فاعلية أعلاها تركيزاً حيث وصلت نسبة الفاعلية إلى 84.0% و 86.0% في كل من ادلب وحلب على التوالي، بيد أن ذلك لم ينعكس على الغلة البذرية للعدس حيث أن التركيز 5.0 غ مادة فعالة/هـ كان الأفضل من حيث الغلة البذرية التي زادت بنسبة

البذرية للعدس دون أن يترك أي أثر سلبي في العائل الأمر الذي يجعل استخدام المبيد بهذا المعدل آمناً (8).  
 يمكن استخدام المبيد Imazapic بشكل آمن بمعدل يتراوح ما بين 2.5-5 غ مادة فعالة/هـ في الشروط المذكورة آنفاً (معدل سائل الرش، والتركيز، وتوقيت الرش).

جدول 2. يبين أثر التراكيز المستخدمة من المبيد في مكافحة الهالوك وفي زيادة الغلة البذرية في حلب.

**Table 2.** Effect of different concentrations of Imazapic on controlling Orobanche and lentil seed yield in Idleb.

الموسم الزراعي 2002 Season 2002			الموسم الزراعي 2001 Season 2001			المعاملات Treatments
الغلة البذرية غ/م <sup>2</sup> seed yield g/m <sup>2</sup>	وزن نباتات الهالوك غ/م <sup>2</sup> Dry weight g/m <sup>2</sup>	عدد نباتات الهالوك/م <sup>2</sup> Number of shoots/m <sup>2</sup>	الغلة البذرية غ/م <sup>2</sup> seed yield g/m <sup>2</sup>	وزن نباتات الهالوك/غ Dry wight g/m <sup>2</sup>	عدد نباتات الهالوك/م <sup>2</sup> Number of shoots/m <sup>2</sup>	
163	2.95	12.3	148	3.52	15.3	الشاهد Control
206	3.42	14.3	194	4.18	18.0	معاملة التعشيب اليدوي Manual weeding
258	1.25	5.3	243	1.37	6.3	رش المبيد بتركيز 2.5 غ مادة فعالة/هـ Herbicide spray at 2.5 g a.i./ha
357	0.67	2.66	294	0.68	3.0	رش المبيد بتركيز 5.0 غ مادة فعالة/هـ Herbicide spray at 5.0 g a.i./ha
295	0.68	2.66	272	0.65	3.0	رش المبيد بتركيز 7.5 غ مادة فعالة/هـ Herbicide spray at 7.5 g a.i./ha
335	0.59	2.3	282	0.33	1.3	رش المبيد بتركيز 10.0 غ مادة فعالة/هـ Herbicide spray at 10.0 g a.i./ha
88.5	0.7	6.2	48.6	0.583	1.01	أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% LSD at P=0.05
18.4	25.8	47.3	21.2	12.40	17.01	CV

### Abstract

Al-Rahban, B., N. Al-Hussein and A.F. Abied. 2009. Chemical controlof two Orobanche species (*O. crenata* and *O. aegyptiaca*) which attack lentil crop in Syria. Bahaa El-rehban, Naeim Hussein and Ahmed Fadi Obeid. Arab Journal of Plant Protection, 27: 152-158.

Orobanche is a parasitic weed that attacks a large number of crops especially lentil causing severe economic losses. To reduce damage, a chemical control experiment was conducted by the application of Imazapic during early Orobanche emergence with different concentrations (2.5-10 g a.i. /ha) at two sites in Idleb and in Tel Hadya over two growing seasons (2000/2001 and 2001/2002). The application of Imazapic resulted in high level of Orobanche control up to 84.0% and 86.0% in both Idleb and Aleppo sites, respectively. Lentil seed yield was also increased by 100.0% and 109.0% at the above-mentioned locations, respectively.

**Keywords:** *Orobanche crenata*, *Orobanche aegyptiaca*, Lentil, Imazapic, Syria

**Corresponding author:** B. Al Rahban, Administration of Plant Protection Research, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Douma, P.O. Box 113, Damascus, Syria, Email: gcsarpartect@mail.sy

1. **Abu-Irmaileh, B.E.** 1991. Soil solarization control broomrape (*Orobanche* spp.) in host vegetable crops in the Jordan Valley. *Weed Technology*, 5: 575-581.
2. **Abu-Irmaileh, B.E.** 1998. Present Status of Orobanche Control in the Near East. Pages 425-430. In: Proceedings of the Fourth International Workshop on Orobanche. K. Wegmann, L.J. Musselman and D.M. Joel (eds.). Albena, 23-26 September, 1998, Bulgaria.
3. **Americanos, P.G.** 1983. Control of Orobanche in broad beans. *Agric. Res. Inst., Nicosia, Cyprus, Technical Bulletin*, 50: 1-4.
4. **Arjona-Berral, A., A. Vazquez-Cobo and L. Garcia-Torres.** 1984. Broomrape (*Orobanche crenata* Forsk.) control in lentil (*Lens esculenta* L.) and peas (*Pisum sativum* L.) with glyphosate and Propyzamide. Pages 293-298. In: Proceedings of EWRS 3<sup>rd</sup> Symposium on Weed Problems in the Mediterranean Area.
5. **Babikar, A.G.T. and A.M. Hamdoun.** 1983. Factors affecting the activity of Ethephon in stimulating seed germination of *Striga hermontheca* (Del.) Beneth. *Weed*.
6. **Braun, M., Burgstaller H. and H. Walter.** 1984. Critical evaluation of control method for *Orobanche ramose* L. occurring in smallholder vegetable farms of the Khartoum Province, Sudan. Pages 245 – 249. In: Biology and management of *Orobanche*. Proceedings of the third International Symposium on Parasitic Weeds. C. Parker, L.J. Musselman, R.M. Polhill and A.K. Wilson (eds.), ICARDA, Aleppo, Syria.
7. **Edwards, W.G., R.W.P. Hiron and A.J. Mallet.** 1973. Some studies on *Orobanche crenata* seed. Pages 147–158. In: 4<sup>em</sup> Colloque International sur l'Ecologie et la Biologie de Mauvaises herbes, Marseille, France.
8. **El-Hussein, N., B. Bayaa and W. Erskin.** 2002. Integrated Management of lentil Broomrape. I. Sowing dates and chemical treatment. *Arab Journal of Plant Protection*, 20(2): 84-92
9. **Frans, R., R. Talbert, D. Marx and H. Crowley.** 1987. Experimental design and techniques for measuring and analyzing plant response to weed control practices. Pages 29-46. In: Research Methods in Weed Science. N.D. Camper (ed.). South. Weed Sci. Soc. Champaign, IL.
10. **Garcia-Torres, L. and F. Lopez-Granados.** 1991. Control of broomrape (*Oroanche crenata* Forsk.) in broad bean (*Vicia faba* L.) with imidazolinones and other herbicides. *Weed Research*, 31: 227-235.
11. **Gold, A.H., T. Duanfola, S. Wilhelm, J. Sagen and D. Chun.** 1978. Conditions affecting germination of *Orobanche ramose* L. Page 190. In: Proceedings of the 3<sup>d</sup> International Congress of Plant Pathology, Munich, Germany.
12. **Jacobsohn, R.; , A. GreenbergerKatan, J.; Levi, M.; and H. Alon, 1980.** Control of Egyptian broomrape (*Orobanche aegyptiaca*) and other weeds by means of solar heating of the soil by polyethylene mulching. *Weed Science*, 28: 312-316.
13. **Jacobsohn, R., B. Bohlinger, E. Eldar and V.P. Agrawal.** 1991. Crop host range of *Orobanche* species in an experimental field. Pages 176–179. In: Proceedings of the fifth International Symposium of Parasitic Weeds. Ransom J.K., L.J. Musselman, A.D. Worsham and C. Parker (eds.). Nairobi. CIMMYT.
14. **Krishnamurthy, G.V.G., R. Lai, K. Nagarajan.** 1977. Further studies on the effect of various crops on the germination of Orobanche seed. *PANS*, 23: 206-208.
15. **Linke, K.H., J. Sauerborn and M.C. Saxena.** 1992. Option for biological control of the parasitic weeds *Orobanche*. In: Proceedings of the Eight International Symposium on Biological Control of Weeds. Delfosse, E. S. and Scott, R. R. (eds.). February 1992, Canterbury, New Zealand.
16. **Linke, K.H.** 1992. Biology and control of Orobanche in legume crops. *Plits10* (2). Verlag J. Margraf, Wickersheim. FRG. 62 pp.
17. **Linke, K.H., C. Volander and M.C. Saxena.** 1991. Occurrence and impact of *Phytomyza orobanchia* Kalt. On *orobanche crenata* Foesk. in Syria. *Entomophaga*, 35: 116–122.
18. **Mesa-Garcia, T. and L. Garcia-Torres.** 1985. *Orobanche crenata* Forsk. Control in *Vicia faba* L. with glyphosate as affected by herbicide rate and parasite growth stages. *Weeds Research*, 25: 129-134.
19. **Nassib, A.M., A.H.A. Hussein and M.A. El-Deeb.** 1991a. In: Nile Valley Regional Program on Cool Season Food Legumes. Proceedings of the Third Annual Regional Meeting. PP 8-16. Giza. Egypt. Agricultural Research Center.
20. **Nassib, A.M., H.A. Saber, H.A. Farrag and A.Y. Seada.** 1991b. In: Nile Valley Regional Program on Cool Season Food Legumes. Proceedings of the Third Annual Regional Meeting. Pages 45-51. Giza. Egypt. Agricultural Research Center.
21. **Parker, C.** 1986. Scope of the agronomic problem caused by *Orobanche* species. Pages 166–171. Proceedings of a workshop on biology and Control of *Orobanche*. S.J. ter Borg (eds.). Wageningen, The Nethrherlands.
22. **Petzoldt, K. and J. Sneyd.** 1986. *Orobanche cumana* control by breeding and glyphosate treatment in sunflower. Pages 166–171. In: Proceedings of a workshop on Biology and Control of Orobanche. S.J. ter Botg (ed.). LH/VPO, Wageningen, the Netherlands.
23. **Pieterse, A.H.** 1979. The broomrapes (*Orobanchaceae*): a review. *Abst. Trop. Agric.*, 5(3): 9-35.
24. **Ramaiah, A.V.** 1987. Control of *Striga* and *Orobanche* species: A review. Pages 637–644. In: Parasitic Flowering Plants. C.H. Weber and W. Forsteuter (eds.). Marburg, F.R.G.

25. **Saghir, A.R.** 1986. Dormancy and germination of *Orobanche* in relation to control methods. Pages 25-34. In: Proceedings of a workshop on Biology and Control of Orobanche. S.J. ter Botg (ed.). LH/VPO, Wageningen, the Netherlands.
26. **Saghir, A.R.** 1979. Strigol analogues and their potential for *Orobanche* control. Pages 238-244. In: Proceedings of the Second International Symposium on Parasitic Weeds. North California, USA.
27. **Sauerborn, J.** 1989. The influence of temperatures and attachment of the parasitic weed *Orobanche* spp. On lentil and sunflower. *Angewandte Botanik*, 63: 543-550.
28. **Sauerborn, J. and M.C. Saxena.** 1987. Effect of soil solarization on *Orobanche* spp. infestation and other pests in faba bean and lentil. Pages 733-744. In: Proceedings of 4th International Symp. on Parasitic Flowering Plants. H. Chr. Weber and W. Forstreuter (eds.). Marburg, FRG.
29. **Schluter, K. and M. Aber.** 1980. Chemical control of *Orobanche crenata* in commercial culture of broad bean in Morocco. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 87: 433-438.

Received: November 11, 2007; Accepted: March 15, 2009

تاريخ الاستلام: 2007/11/11؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2009/3/15