

الإدارة المتكاملة للهالوك *Orobancha spp.* في محصول العدس I. موعد الزراعة والمعاملات الكيميائية

نعيم الحسين¹، بسام بياعة² وويلي أرسكين³

(1) وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية البحوث العلمية الزراعية، مركز البحوث العلمية الزراعية بحلب، حلب، سورية؛
(2) كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب، سورية؛ (3) إيكاردا، ص.ب 5466، حلب، سورية.

المخلص

الحسين، نعيم، بسام بياعة وويلي أرسكين. 2002. الإدارة المتكاملة للهالوك *Orobancha spp.* في محصول العدس، I. موعد الزراعة والمعاملات الكيميائية. مجلة وقاية النبات العربية. 20: 84-92.

الهالوك نبات يتطفل على العديد من المحاصيل ولا سيما العدس ملحقاً بها أضراراً اقتصادية مهمة، وبهدف تقليل هذه الأضرار فقد تم تنفيذ تجارب لمكافحته اعتماداً على أسلوب إدارة متكامل تضمن تعديل موعد الزراعة واستخدام معاملات كيميائية مختلفة في موقعين (الأول في إلب والثاني في تل حديا) على مدى ثلاثة مواسم زراعية (1997/1998 - 1999/2000). وقد أدى تعديل موعد الزراعة واستخدام مبيدي Imazapic و Imazethapyr إلى التوصل لنتائج واعدة تمثلت في مكافحة الهالوك بنسبة 97.1 و 97.7% في إلب، و 97.0 و 96.6% في تل حديا وزيادة في الغلة البذرية وصلت إلى 221.1% في إلب و 40.3% في تل حديا. **كلمات مفتاحية:** هالوك، موعد زراعة، مكافحة كيميائية، مكافحة متكاملة.

المقدمة

جرت محاولات عديدة لمكافحة الهالوك اتبعت فيها وسائل مختلفة، شملت استخدام النباتات الصائدة (13)، ومحرضات الإنبات (7، 24، 25)، والتعقيم الشمسي (1، 11، 27)، وتطبيق الدورة الزراعية وانتقاء الأصناف المقاومة (21)، وتعديل موعد الزراعة (26)، والمكافحة الحيوية (16، 14). كما استخدمت طرائق كيميائية تضمنت تطهير التربة بمواد كيميائية مثل الدازوميت (dazomit)، ميثام الصوديوم (metham-sodium) وبروميد الميثيل (methyl bromide) التي تقضي على البذور في التربة (23). واستعملت أيضاً جرعات منخفضة من مبيدات الأعشاب، وبخاصة بعد أن أشارت عدة تقارير إلى فاعلية مبيد glyphosate إزاء هالوك البقوليات في الفول (3، 4، 17، 28).

وفي الوقت الراهن، أعطت مبيدات الأعشاب من مجموعة Imidazolinons نتائج واعدة في مكافحة الهالوك سواء في معاملات ما قبل الإنبات أو في معاملات ما بعد الإنبات (9)، وجرت بعد ذلك محاولات للدمج ما بين أكثر من طريقة في آن معاً أو باستخدام المكافحة المتكاملة (9، 15، 18، 19). وتعتبر إزالة الهالوك يدوياً عملية مكلفة، ولا بد من إجرائها عند تكوين الهالوك للبذور في نورات. كما تمت محاولات عديدة لتحديد مصادر وراثية في العدس لمقاومة الهالوك، على أن أياً منها لم يكال بالنجاح.

هدفت الدراسة الحالية إلى اختبار فاعلية المكافحة ما بين موعد الزراعة واستخدام المبيدات الكيميائية في مكافحة الهالوك في حقول العدس.

يعد الهالوك *Orobancha spp.* من النباتات العشبية التي تنمو متطفلة على المجموع الجذري لأنواع نباتية تنتمي لفصائل متعددة مثل الفصيلة الباذنجانية Solanaceae (البندورة والبانجان والبطاطا/البطاطس والفليلة وبعض الأعشاب البرية..)، والفصيلة البقولية Fabaceae (الفول والعس والحمص والبازلاء..)، والفصيلة الصليبية Brassicaceae (اللفت والملفوف والخردل..)، والفصيلة القرعية Cucurbitaceae (الكوسا والبطيخ بنوعية الأحمر والأصفر)، والفصيلة المركبة Asteraceae (عباد الشمس والخس)، والفصيلة الخيمية Apiaceae (الجزر و الكرفس)، وغيرها من الفصائل التابعة لذوات الفلقتين (5، 6، 20).

ينتشر الهالوك في مناطق مختلفة من العالم، وبخاصة في مناطق الشرق الأوسط وحوض المتوسط وآسيا وأوروبا الشرقية (22). وللهاوك أنواع عديدة، يكتسب أربعة أو خمسة منها في المنطقة أهمية اقتصادية وهي: *O. aegyptiaca*، *Orobancha crenata* Forsk، *O. foetida* و *O. cernua* Loeffl.-cumana Wallr، Pers.-ramosa L. (2، 12).

تتطفل أنواع الهالوك وبخاصة النوعين *O. aegyptiaca* و *O. crenata* على محاصيل البقوليات الغذائية مثل الفول والعدس والحمص والبازلاء ومحاصيل البقوليات العلفية، ملحقاً بها خسائر اقتصادية كبيرة تتراوح ما بين 5-100% (15)، تنتج أنواع الهالوك كميات كبيرة من بذور صغيرة الحجم إذ يمكن للنبات الواحد إنتاج أكثر من 100,000 بذرة تبقى في التربة محتفظة على حيويتها لأكثر من 20 سنة، ولا تثبت إلا بوجود العائل (10). ومن هنا تكمن الصعوبة في مكافحة الهالوك.

الزراعة

درس أثر مواعيد لزراعة العدس، حيث يوافق الأول الموعد الشتايع (1-15 كانون الأول/ ديسمبر). أما الموعد الثاني فكان متأخراً (15-30 كانون الثاني/ يناير).

نفذت الزراعة يدوياً في قطع تجريبية ثانوية مساحة كل منها 180 × 400 سم، وبمعدل 250 بذرة/م²، وضمت كل قطعة تجريبية ستة خطوط طول كل منها 4 أمتار وبمسافة 30 سم ما بين الخط والآخر، وفق تصميم القطاعات العشوائية المنشقة (Split Plot Design) بثلاث مكررات، حيث شكل موعد الزراعة القطع الرئيسية، ومعاملات المبيدات القطع الثانوية.

القراءات المأخوذة

أخذت القراءات التالية من مساحة متر مربع واحد لكل قطعة تجريبية: عدد أفرع الهالوك ووزنها الرطب (عند اكتمال الإزهار) ووزنها الجاف (عند النضج الكامل)، الوزن الحيوي لنباتات العدس (عند النضج)، وغلتها البذرية، ثم حسبت غلتها من القش ووزن الـ 100 بذرة للعدس. كما قومت سمية المبيدات لنباتات العدس بعد 2-3 أسابيع من كل معاملة، وذلك باستخدام سلم يعتمد النسب المئوية 0-100 (8) حيث: 0 = عدم وجود ضرر (لا توجد أي من مظاهر السمية)، 10-30 = وجود ضرر خفيف (اصفرار الأوراق)، 40-60 = وجود ضرر متوسط (تقرم النباتات وتوقف النمو)، 70-90 = وجود ضرر شديد (احترق الأوراق وموت القمة النامية)، 100 = موت كامل للنبات.

التحليل الإحصائي

تم تحليل البيانات إحصائياً بواسطة الحاسب باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat-5، وتمت المقارنة بين المتوسطات باستخدام اختبار دنكان عند مستوى احتمال 5%.

النتائج

أولاً- ادلب

موعد الزراعة

ظهرت فروقات معنوية بين مواعيد الزراعة، وذلك من حيث متوسط عدد نباتات الهالوك ووزنها الرطب والجاف، وكذلك الغلة الحيوية للعدس وغلة القش. ويشير الجدول 1 إلى انخفاض عدد نباتات الهالوك ووزنه الرطب والجاف في الموعد الثاني مقارنة مع مثيلاتها في الموعد الأول بنسبة 63.1، 78.8 و 68.3%، على التوالي، كما زادت الغلة الحيوية وغلة القش بشكل معنوي بنسبة 8.4 و 10.1%، على التوالي، أما الغلة البذرية للعدس فقد زادت بنسبة 5% إلا أن هذه الزيادة لم تكن معنوية. في حين لم تكن الفروقات معنوية في وزن الـ 100 بذرة.

نفذت التجارب في موقعين: 1) مركز البحوث العلمية الزراعية بإدلب ويقع بالقرب من منطقة معرتمصرين ضمن منطقة الاستقرار الأولى التي يزيد معدل الهطل السنوي فيها عن 350 مم، التربة طينية ثقيلة، وملوثة طبيعياً بنوعي الهالوك *O. crenata* و *O. aegyptiaca*. 2) محطة بحوث تل حدبا التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية بحلب، تقع بالقرب من المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) في منطقة تل حدبا بين منطقتي الاستقرار الأولى والثانية والتي يتراوح معدل الهطل السنوي فيها بين (300-350 مم/سنوياً)، والتربة طينية متوسطة وملوثة بنوعي الهالوك أنفي الذكر. وذلك في ثلاثة مواسم زراعية (1997/1998-2000/1999).

المبيدات الكيميائية

استخدمت ثلاثة مبيدات أعشاب تتبع لمجموعة الإيميدازولينون (Imidazolinones) وفق المعاملات التالية:

1. مادة الـ Imazethapyr واسمها التجاري (Pursuit): استخدم إما في معاملة ما قبل الانبثاق بمعدل 30 مل مادة فعالة/هـ أضيف دفعة واحدة بعد الزراعة وقبل ظهور بادرات العدس فوق سطح التربة ورمزها (T3)، وإما في معاملة ما بعد الانبثاق بمعدل 15 مل مادة فعالة/هـ رشاً على المجموع الخضري للعدس وعلى دفعتين: الأولى عند إنبات الهالوك وتشكل الدرينات، والثانية عند تبرعم الهالوك، بعد 10-15 يوماً من الرشة الأولى ورمزها (T4)، وقد تم تحديد ذلك بأخذ عينات من نباتات العدس وفحص جذورها بالعين المجردة.
2. مادة الـ Imazaquin واسمها التجاري (Scepter): أضيف رشاً على المجموع الخضري للعدس بمعدل 7.5 مل مادة فعالة/هـ وعلى دفعتين أيضاً كما سبق ذكره ورمزها (T5).
3. مادة الـ Imazapic واسمها التجاري (Oraban): أضيف رشاً على المجموع الخضري للعدس (T6) بمعدل 5.0 مل مادة فعالة/هـ وعلى دفعتين أيضاً كما سبق ذكره.

وتم اعتماد معاملتين للمقارنة معاملة الشاهد التي ترك الهالوك فيها ينمو بحرية تامة ورمزها (T1)، ومعاملة التعشيب اليدوي التي أزيلت منها نباتات الهالوك فور ظهورها فوق سطح الأرض وكلما دعت الضرورة ورمزها (T2).

أضيف سائل الرش (مبيد وماء) بمعدل 400 ل/هـ، وذلك باستخدام مرش ظهري من نوع Azote Knapsack Sprayer موصول مع ذراع يحوي أربعة مرذاذات Four Nozzles من نوع (Tee-jet 110-02)، وتم الرش في الأوقات التي كان الجو فيها غائماً، ومهيأً للهطل.

جدول 1. علاقة موعد الزراعة بمكونات المحصول في ادلب وتل حديا (متوسط ثلاثة مواسم 1997/1998-1999/2000).

Table 1. Influence of sowing date on Crop and Orobanche at Idleb and Tel Hadya (Average 3 seasons).

الموقع The site						القراءات Parameters
تل حديا Tel Hadya			ادلب Idleb			
LSD	موعد الزراعة Sowing date		LSD	موعد الزراعة Sowing date		
	1/30-15	12/15-1		1/30-15	12/15-1	
4.5	12.0 b	64.0 a	2.8	18.5 b	50.1 a	عدد نباتات الهالوك/م ² No. of Orobanche shoot /m ²
7.9	21.3 b	102.4 a	13.6	43.0 b	200.0 a	الوزن الرطب للهالوك/م ² Wet weight of Orobanche /m ²
2.8	13.2 b	46.1 a	6.1	12.0 b	38.0 a	الوزن الجاف للهالوك/م ² Dry weight of Orobanche /m ²
46.3	261.3 a	296.4 a	15.9	432.0 b	398.5 a	الغلة الحيوية غ/م ² Lentil biological yield g/m ²
4.2	45.9 a	50.0 a	4.2	46.3 a	44.1 a	الغلة البذرية غ/م ² Lentil seed yield g/m ²
51.1	215.4 a	245.0 a	18.0	385.6 b	354.4 a	غلة القش غ/م ² Straw yield g/m ²
0.5	3.5 a	4.0 a	0.5	4.2 a	4.0 a	وزن الـ 100 بذرة Weight of 100 seeds /g

المتوسطات المتبوعة بأحرف متشابهة لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى دلالة 0.05.

Means followed by the same letter are not significantly different from each other at P= 0.05.

قبل الإنبات للـ Imazethapyr ومعاملة ما بعد الإنبات للـ Imazaquin (شكل 1-أ).

التأثير بين موعد الزراعة والمعاملات الكيميائية

أظهر التحليل الإحصائي وجود تأثير بين موعد الزراعة والمعاملات الكيميائية وذلك من حيث متوسط عدد نباتات الهالوك ووزنها الرطب والجاف. وأدى هذا التأثير إلى زيادة الغلة الحيوية والغلة البذرية وغلة قش العدس في وحدة المساحة (جدول 3). كما انخفض عدد نباتات الهالوك في جميع المعاملات في الموعد الثاني للزراعة مقارنة مع الموعد الأول (شاهد، تعشيب يدوي، Imazethapyr قبل الإنبات، Imazethapyr بعد الإنبات، Imazaquin بعد الإنبات، Imazapic بعد الإنبات) وبنسبة 46.7، 54.5، 69.2، 83.9، 81.7، و 87.9%، على التوالي. وانخفض الوزن الرطب للهالوك بنسبة 66.1، 69.7، 77.3، 86.9، 88.7، و 92.0%، على التوالي. كما انخفض الوزن الجاف للهالوك بنسبة 67.6، 67.5، 59.6، 70.1، 68.6، و 77.1%، على التوالي، وترافق ذلك بزيادة الغلة الحيوية والبذرية والقش في وحدة المساحة. فقد زادت الغلة الحيوية بنسب تراوحت بين 2.1-21.4% وزادت الغلة البذرية بنسب تراوحت بين 6.8-37.8% فيما زادت غلة القش بنسبة تراوحت ما بين 1.4-20.1%.

وضمن موعد الزراعة الواحد، أثرت جميع المعاملات الكيميائية في متوسط عدد نباتات الهالوك ووزنها الرطب والجاف بشكل معنوي. وفي كلا مواعي الزراعة، كانت معاملة Imazethapyr و Imazapic

المعاملات الكيميائية

أعطت كل المعاملات الكيميائية نتائج معنوية في مكافحة الهالوك مقارنة مع الشاهد، حيث خفضت عدد نباتات الهالوك ووزنها الرطب والجاف. وانعكس ذلك في زيادة الغلة الحيوية والبذرية وغلة القش للعدس، دون أن يؤثر ذلك في نوعية البذور الناتجة. ويشير الجدول 2 إلى انخفاض متوسط عدد نباتات الهالوك ووزنها الرطب والجاف بنسب تراوحت ما بين 62.5-84.8، 69.5-90.6، 72.1-83.0%، على التوالي؛ أما الغلة الحيوية والبذرية وغلة القش في العدس فقد زادت بنسب تراوحت ما بين 11.7-31.6، 44.4-151.6%، 9.1-21.9%، على التوالي.

وجاءت معاملة المبيدين Imazethapyr و Imazapic بعد الإنبات أفضل المعاملات كونها حققتا أفضل مكافحة للهالوك وأدتا إلى زيادة الغلة الحيوية والبذرية وغلة القش في العدس. فقد أدت معاملة الـ Imazethapyr إلى انخفاض متوسط عدد نباتات الهالوك ووزنها الرطب والجاف وبنسبة 82.5، 81.8، و 79.5%، على التوالي؛ الأمر الذي أدى إلى زيادة الغلة الحيوية والبذرية وغلة القش للعدس بنسبة 29.6، 121.8، و 21.8%؛ كما أدت معاملة الـ Imazapic إلى انخفاض متوسط عدد نباتات الهالوك ووزنها الرطب والجاف وبنسبة 84.8، 90.6، و 83.0%، على التوالي؛ مما أدى إلى زيادة الغلة الحيوية والبذرية وغلة القش للعدس بنسبة 31.61، 151.6، و 21.5%.

ولم تكن الفروقات معنوية بين المعاملات في متوسط وزن الـ 100 بذرة. أما الأثر السمي لهذه المعاملات فقد كان واضحاً في معاملات ما

الغلة الحيوية والبذرية والقش في العدس بنسبة 45.0، 172.8 و35.1%. في حين أدى التآثر بين موعد الزراعة ومعاملة Imazapic إلى خفض متوسط عدد نباتات الهالوك ووزنه الرطب والجاف مقارنة مع الشاهد بنسبة 97.7، 98.3 و96.5%، وزيادة الغلة الحيوية والبذرية والقش في العدس بنسبة 51.8، 221.2 و38.8%، على التوالي. وقد أدى التآثر بين موعد الزراعة والمعاملتين Imazapic و Imazethapyr إلى ظهور فرق معنوي في متوسط وزن الـ 100 بذرة مقارنة مع معاملة الشاهد.

بعد الإنبات أفضل المعاملات حيث خفضت نسبة الإصابة في الموعد الأول بنسبة 81.6 و80.0%، على التوالي وأدت إلى زيادة الغلة البذرية بنسبة 155.2 و180.1%؛ كما خفضت نسبة الإصابة في الموعد الثاني بنسبة 94.4 و95.7%، على التوالي وترافق ذلك بزيادة الغلة البذرية بنسبة 97.9 و131% على التوالي. وأدى التآثر بين موعد الزراعة ومعاملة Imazethapyr بعد الإنبات إلى خفض متوسط عدد نباتات الهالوك ووزنه الرطب والجاف مقارنة مع الشاهد بنسبة 97.1، 97.7 و96.3%، على التوالي، وزيادة

جدول 2. علاقة الرش بالمبيدات بمكونات المحصول في ادلب وتل حدبا (متوسط ثلاثة مواسم 1997/1998-2000/1999).

Table 2. Effect of chemical treatments on Crop and Orobanche at Idleb and Tel Hadya (Average three seasons).

LSD	Treatments*						القراءات Parameters
	T6 المعاملة 6	T5 المعاملة 5	T4 المعاملة 4	T3 المعاملة 3	T2 المعاملة 2	T1 المعاملة 1	
ادلب Idleb							
8.6	11.1 c	27.4 b	13.3 c	18.3 c	78.7 a	73.0 a	عدد نباتات الهالوك/م ² No. of Orobanche shoot /m ²
34.8	23.7 cd	77.1 c	44.2 c	57.0 c	285.2 a	253.0 b	الوزن الرطب للهالوك/م ² Wet weight of Orobanche /m ²
7.7	10.6 cd	21.7 c	12.8 cd	17.4 c	74.7 a	62.3 b	الوزن الجاف للهالوك/م ² Dry weight of Orobanche /m ²
49.4	468.4 a	397.5 b	461.4 a	418.2 ab	389.7 b	356.0 b	الغلة الحيوية غ/م ² Lentil biological yield g/m ²
17.1	69.5 b	39.5 a	61.3 b	39.9 a	34.0 a	27.6 a	الغلة البذرية غ/م ² Lentil seed yield g/m ²
42.2	399.0 a	358.0 ab	400.1 a	378.3 a	356.0 ab	328.3 ab	غلة القش غ/م ² Straw yield g/m ²
0.7	4.3 a	4.3 a	4.3 a	3.3 a	4.2 a	3.9 a	وزن الـ 100 بذرة Weight of 100 seeds /g
تل حدبا Tel Hadya							
4.6	3.5 d	13.5 c	4.6 d	8.9 c	45.6 a	41.3 b	عدد نباتات الهالوك/م ² No. of Orobanche shoot /m ²
8.0	5.6 c	21.6 b	7.4 cb	14.2 b	73.0 a	66.1 a	الوزن الرطب للهالوك/م ² Wet weight of Orobanche /m ²
2.8	2.6 e	10.1 c	3.5 e	6.7 d	34.2 a	31.0 b	الوزن الجاف للهالوك/م ² Dry weight of Orobanche /m ²
55.7	368.1 a	285.0 ab	358.2 a	316.8 a	275.2 ab	274.4 ab	الغلة الحيوية غ/م ² Lentil biological yield g/m ²
7.3	52.9 a	36.7 b	54.4 a	40.2 b	38.8 b	28.2 c	الغلة البذرية غ/م ² Lentil seed yield g/m ²
45.7	315.2 a	248.3 ab	303.8 a	276.6 a	236.4 bc	246.2 bc	غلة القش غ/م ² Straw yield g/m ²
0.4	3.9 a	3.5 ab	3.7 a	3.7 a	4.0 a	3.0 c	وزن الـ 100 بذرة Weight of 100 seeds /g

المتوسطات المتبوعة بأحرف متشابهة لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى دلالة 0.05.

* المعاملة 1 = معاملة الشاهد، المعاملة 2 = معاملة التعشيب اليدوي، المعاملة 3 = معاملة الرش بمبيد Imazethapyr قبل الإنبات بمعدل 30 مل/هـ، المعاملة 4 = معاملة الرش بمبيد Imazethapyr بعد الإنبات بمعدل 15 مل/هـ، المعاملة 5 = معاملة الرش بمبيد Imazaquin بعد الإنبات بمعدل 7.5 مل/هـ، المعاملة 6 = معاملة الرش بمبيد Imazapic بعد الإنبات بمعدل 5 مل/هـ.

Means followed by the same letter are not significantly different from each other at P= 0.05.

* T1=control, T2=hand weeding, T3=imazeythapyr preemergence at 30 ml/h, T4=imazeythapyr postemergence at 15 ml/h, T5= imazaquin postemergence at 7.5 ml/h, T6= imaapic postemergence at 5 ml/h.

جدول 3. العلاقة ما بين موعد الزراعة والرش بالمبيدات في مكونات المحصول في ادلب (متوسط ثلاثة مواسم 1998-2000).

Table 3. Effect of chemical treatments and sowing date on Crop and *Orobanche* at Idleb and Tel Hadya (Average 3 seasons).

وزن الـ 100 بذرة (غ) Weight of 100 seeds (g)	غلة القش (غ/م ²) Straw yield (g/m ²)	الغلة الحيوية (غ/م ²) Lentil seed yield (g/m ²)	الغلة الحيوية (غ/م ²) Lentil biological yield (g/m ²)	الوزن الجاف للهالوك (غ/م ²) Dry weight of Orobanche (g/m ²)	الوزن الرطب للهالوك (غ/م ²) Wet weight of Orobanche (g/m ²)	عدد نباتات الهالوك/م ² No of Orobanche shoot/ m ²	المعاملات * Treatments *	موعد الزراعة Sowing date
ادلب Idleb								
(a) 3.2 a	(a) 298.3 a	(a) 23.2 a	(a) 321.5 a	(a) 94.5 a	(a) 377.4 a	(a) 95.7 b	T1	12/15-1
(a) 4.4 a	(a) 349.1 b	(a) 31.3 a	(a) 380.4 a	(a) 105.3 a	(a) 437.6 a	(a) 108.1 a	T2	
(a) 3.3 a	(a) 351.4 b	(a) 37.0 ab	(a) 388.4 ab	(a) 20.4 b	(a) 101.0 b	(a) 26.4 c	T3	
(a) 4.6 a	(a) 397.2 b	(a) 59.3 c	(a) 456.5 c	(a) 11.6 b	(a) 67.1b c	(a) 17.6 cd	T4	
(a) 4.2 a	(a) 351.5 b	(a) 34.7 a	(a) 386.2 ab	(a) 20.9 b	(a) 140.1 b	(a) 35.2 c	T5	
(a) 4.0 a	(a) 403.6 bc	(a) 65.1 c	(a) 468.7 c	(a) 12.8 b	(a) 79.2 bc	(a) 18.2 cd	T6	
تل حديا Tel Hadya								
(b) 4.6 a	(b) 358.4 a	(a) 32.0 a	(b) 390.4 a	(b) 30.6 a	(b) 128.1 a	(b) 51.0 a	T1	1/30-15
(a) 4.0 a	(a) 357.2 a	(a) 36.8 a	(a) 394.0 a	(b) 34.2 a	(b) 132.8 a	(b) 49.2 a	T2	
(a) 3.3 a	(b) 400.9 a	(a) 47.0 ab	(a) 447.9 a	(b) 8.3 a	(b) 22.9 b	(b) 8.1 b	T3	
(a) 4.1 a	(a) 402.9 a	(a) 63.3 c	(a) 466.2 ab	(a) 3.5 a	(b) 8.8 b	(b) 2.8 b	T4	
(a) 4.6 a	(a) 364.5 ab	(a) 44.2 a	(a) 408.7 a	(b) 6.6 a	(b) 15.9 b	(b) 6.5 b	T5	
(a) 4.5 a	(a) 414.1 ab	(a) 74.0 c	(a) 488.1 ab	(a) 2.9 a	(b) 6.3 b	(b) 2.2 b	T6	
0.5	24.3	10.6	33.0	9.0	44.2	9.2	ضمن الموعد Within the sowing date	أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% بين مواعدي الزراعة LSD at P= 0.05
0.5	26.4	12.7	35.0	11.1	46.2	11.3	Between two sowing dates	
تل حديا Tel Hadya								
(a) 3.0 a	(a) 216.0 a	(a) 256.4 a	(a) 256.4 a	(a) 45.4 b	(a) 92.8 a	(a) 56.4 b	T1	12/15-10
(a) 4.2 a	(a) 221.3 a	(a) 266.9 a	(a) 266.9 a	(a) 53.7 a	(a) 102.8 a	(a) 65.3 a	T2	
(a) 3.9 a	(a) 237.7 a	(a) 287.4 a	(a) 287.4 a	(a) 11.5 c	(a) 23.4 b	(a) 13.7 c	T3	
(a) 3.8 a	(a) 263.5 b	(a) 325.6 b	(a) 325.6 b	(a) 5.7 d	(a) 11.4 c	(a) 6.4 d	T4	
(a) 3.7 a	(a) 221.0 a	(a) 267.3 a	(a) 267.3 a	(a) 14.2 c	(a) 27.7 b	(a) 17.6 c	T5	
(a) 4.2 a	(a) 275.1 b	(a) 339.2 b	(a) 339.2 b	(a) 4.1 d	(a) 8.6 c	(a) 5.1 d	T6	
تل حديا Tel Hadya								
(b) 3.2 a	(a) 198.8 a	(a) 233.6 a	(a) 233.6 a	(b) 11.2 a	(b) 24.3 a	(b) 14.9 a	T1	1/30-15
(a) 3.8 a	(a) 228.7 b	(a) 267.9 b	(a) 267.9 b	(b) 13.2 a	(b) 28.7 a	(b) 17.6 a	T2	
(a) 3.6 a	(a) 254.7 b	(a) 296.3 b	(a) 296.3 b	(b) 5.4 b	(b) 11.4 bc	(b) 6.3 b	T3	
(a) 3.5 a	(a) 266.0 bc	(a) 322.7 bc	(a) 322.7 bc	(b) 1.1 c	(b) 3.1 c	(b) 1.7 bc	T4	
(b) 3.1 a	(a) 236.3 b	(a) 277.1 b	(a) 277.1 b	(b) 7.3 b	(b) 16.2 ab	(b) 8.6 b	T5	
(b) 3.6 a	(a) 283.2 bc	(a) 335.1 c	(a) 335.1 c	(b) 1.2 bc	(a) 3.4 c	(a) 1.9 bc	T6	
0.7	26.3	32.9	32.9	4.3	10.2	6.1	ضمن الموعد Within the sowing date	أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% بين مواعدي الزراعة LSD at P= 0.05
0.6	27.6	31.7	31.7	4.0	8.3	4.6	Between two sowing dates	

المتوسطات المتبوعة بأحرف متشابهة لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى دلالة 0.05. الأحرف الموجودة على يمين الرقم تشير للفروقات بين المعاملات ضمن نفس الموعد، أما الأرقام الموجودة على يسار الأرقام فتشير للفروقات بين المعاملات في مواعدي الزراعة.

Means followed by the same letter are not significantly different from each other at P= 0.05. The letters on the right side are between the treatments within the same sowing date and the letters on the left side are between the treatments in two sowing dates.

* Please see table No. 2

* يرجى مراجعة جدول رقم 2.

المعاملات الكيميائية

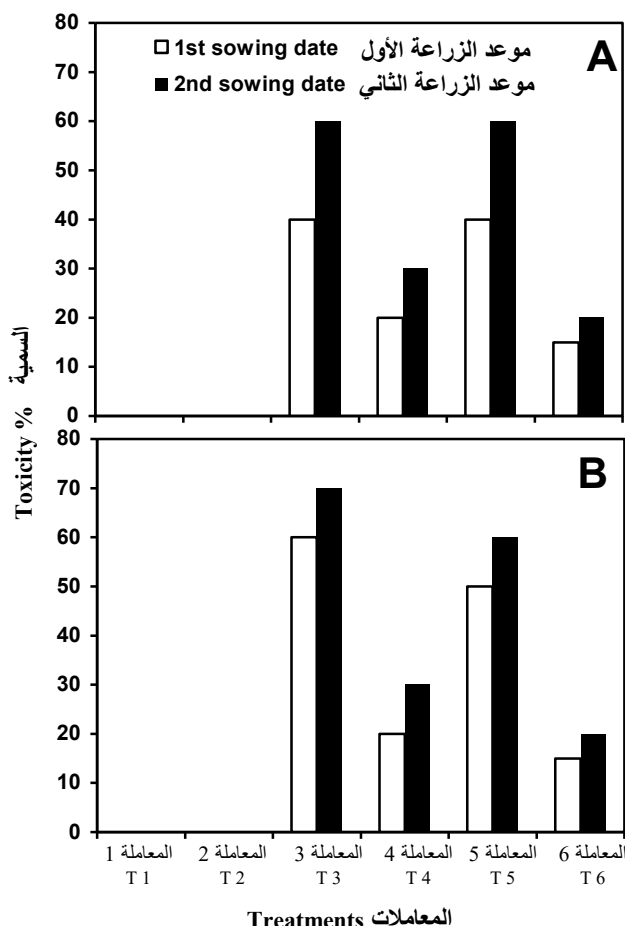
أعطت كل المعاملات الكيميائية نتائج معنوية في مكافحة الهالوك مقارنة مع الشاهد، حيث خفضت عدد نباتات الهالوك ووزنها الرطب والجاف. وانعكس ذلك في زيادة الغلة الحيوية والبذرية و غلة القش، دون أن يؤثر ذلك في نوعية البذور الناتجة. ويشير الجدول 2 إلى انخفاض متوسط عدد نباتات الهالوك، ووزنها الرطب والجاف بنسب تراوحت ما بين 67.31-91.53، 67.32-91.53 و -67.42-91.61%، على التوالي؛ أما الغلة الحيوية والبذرية و غلة القش في

ثانياً- تل حديا

موعد الزراعة

كانت الفروقات في متوسط عدد نباتات الهالوك ووزنها الرطب والجاف، عالية المعنوية ما بين الموعد الأول والموعد الثاني، فقد انخفضت أعداد نباتات الهالوك ووزنها الرطب والجاف في الموعد الثاني مقارنة مع الموعد الأول بنسبة 81.3، 79.2 و 71.4% على التوالي، في حين لم تكن الفروقات في الغلة الحيوية والغلة القش ووزن الـ 100 بذرة معنوية (جدول 1).

الغلة الحيوية والبذرية والقش بنسبة 25.9، 40.3 و 23.1%، على التوالي؛ في حين أدى التأخر بين موعد الزراعة ومعاملة Imazapic إلى خفض متوسط عدد نباتات الهالوك ووزنه الرطب والجاف مقارنة مع الشاهد بنسبة 96.6، 96.4 و 97.4%، على التوالي؛ وزيادة الغلة الحيوية والبذرية والقش بنسبة 30.7، 28.5 و 31.2%. وقد أدى التأخر بين موعد الزراعة والمعاملتين (Imazethapyr و Imazapic) إلى ظهور فرق معنوي في متوسط وزن الـ 100 بذرة مقارنة مع معاملة الشاهد.



شكل 1. الأثر السمي للمعاملات الكيميائية على العدس في ادلب (A) وتل حديا (B) متوسط ثلاثة مواسم زراعية.

Figure 1. Toxicity of chemical treatments on lentil at Idleb (A) and Tel Hadya (B) (Average 3 seasons).

المناقشة

كانت مستويات الإصابة بالهالوك في إدلب أعلى من تل حديا، وكذلك كانت مستويات الإصابة في الموعد الأول/المبكر (1-15/12) أعلى من الموعد الثاني/المتأخر (15-30/1) وقد يعود ذلك إلى معدل الهطل العالي في إدلب مقارنة مع تل حديا (شكل 2). كما كانت كميات الأمطار ضمن الموقع الواحد في الموعد الأول أعلى من الموعد الثاني وهذا ما يفسر الأثر الضار لنباتات الهالوك في الغلة البذرية في الموعد الأول من ناحية؛ وضعف هذا الأثر في الموعد الثاني الذي

العدس فقد زادت بنسب تراوحت ما بين 3.9-34.2، 30.1-92.9 و 0.9-28.0%، على التوالي .

وجاءت معاملتا المبيدين Imazapic و Imazethapyr عند استخدامهما رشاً على المجموع الخضري بعد إنبات العدس أفضل المعاملات كونهما حققتا أفضل مكافحة للهالوك وأدتا إلى زيادة الغلة الحيوية والبذرية وغلة القش للعدس. فقد أدت معاملة الـ Imazethapyr إلى انخفاض متوسط عدد نباتات الهالوك ووزنها الرطب والجاف وبنسبة 98.8، 88.8، 88.7%، على التوالي؛ الأمر الذي أدى إلى زيادة الغلة الحيوية والبذرية وغلة القش في العدس بنسبة 30.5، 92.9 و 23.4%؛ كما أدت معاملة الـ Imazapic إلى انخفاض متوسط عدد نباتات الهالوك ووزنها الرطب وبنسبة 91.5، 91.5 و 91.6%، على التوالي؛ مما أدى إلى زيادة الغلة الحيوية والبذرية وغلة القش للعدس بنسبة 34.2، 92.92 و 28.0%. ولم تكن الفروقات معنوية بين المعاملات في متوسط وزن الـ 100 بذرة. أما الأثر السمي لهذه المعاملات فقد كان واضحاً في معاملات ما قبل الإنبات للـ Imazethapyr ومعاملة ما بعد الإنبات للـ Imazaquin (شكل 1-ب).

التأثير بين موعد الزراعة والمعاملات الكيميائية

أظهر التحليل الإحصائي وجود تأثير عالي المعنوية بين موعد الزراعة والمعاملات الكيميائية وذلك من حيث متوسط عدد نباتات الهالوك ووزنه الرطب والجاف. وأدى هذا التأثير إلى زيادة الغلة الحيوية والغلة البذرية وغلة القش في وحدة المساحة (جدول 3). وقد انخفضت أعداد نباتات الهالوك في جميع المعاملات في الموعد الثاني (شاهد، تعشيب يدوي، Imazethapyr قبل الإنبات، Imazethapyr بعد الإنبات، Imazaquin بعد الإنبات، Imazapic بعد الإنبات) وبنسبة 73.6، 73.0، 54.0، 73.4، 51.1 و 62.7%، على التوالي. وانخفض الوزن الرطب للهالوك بنسبة 73.8، 72.1، 56.1، 75.7، 49.4 و 64.0%، كما انخفض الوزن الجاف للهالوك بنسبة 75.4، 75.4، 58.9، 77.6، 54.6 و 65.2%، على التوالي.

وضمن موعد الزراعة الواحد، أثرت جميع المعاملات الكيميائية في متوسط عدد نباتات الهالوك ووزنها الرطب والجاف بشكل معنوي، وفي كلا مواعي الزراعة، كانت معاملتا Imazapic و Imazethapyr بعد الإنبات أفضل المعاملات حيث خفضتا نسبة الإصابة في الموعد الأول بنسبة 88.7 و 91.0%، على التوالي وترافق ذلك بزيادة الغلة البذرية بنسبة 53.7 و 58.7%؛ كما خفضتا نسبة الإصابة في الموعد الثاني بنسبة 88.6 و 87.2%، على التوالي وترافق ذلك بزيادة الغلة البذرية بنسبة 62.9 و 49.1%، على التوالي.

وأدى التأخر بين موعد الزراعة ومعاملة Imazethapyr بعد الإنبات إلى خفض متوسط عدد نباتات الهالوك ووزنه الرطب والجاف مقارنة مع الشاهد بنسبة 97.0، 96.7 و 97.6%، على التوالي، وزيادة

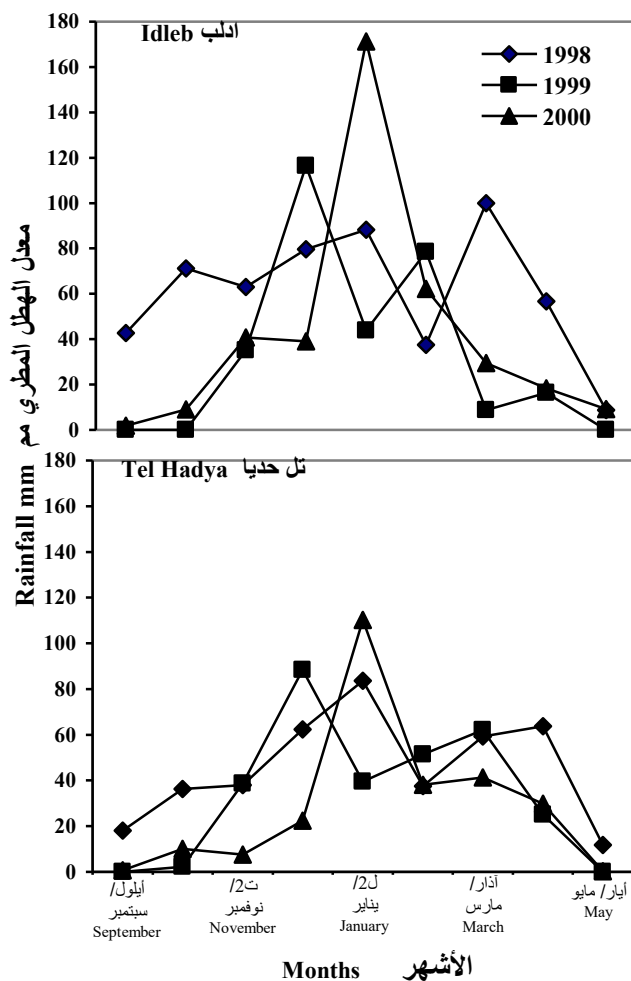
يظهر فيه الهالوك في وقت متأخر، يكون فيه النبات العائل قد أتم نموه الخضري وبدأ بمرحلة انتفاخ البراعم.

رصد نوعان من الهالوك في منطقة الدراسة وهما هالوك البقوليات *O. crenata* Forsk. والهالوك المصري/المتفوق *O. aegyptiaca* Pers. واختلف انتشار كل منهما ضمن المنطقة الواحدة، إذ ساد هالوك البقوليات في إدلب، في حين كان الهالوك المصري سائداً في تل حديا. ويعزا ذلك إلى المدى البيئي لانتشار كل نوع، إذ أن المدى البيئي للهالوك المصري أكثر اتساعاً من هالوك البقوليات (27).

وكان لموعد الزراعة في كلا الموقعين تأثير كبير في الحد من انتشار الهالوك وبالتالي تقليل أضراره على العائل الأمر الذي أفسح المجال أمام العائل لينمو بشكل طبيعي، (ما عدا الموعد الثاني في تل حديا ولا سيما في موسم 1998/1999، الذي كان الإنبات فيه ضعيفاً لقلة الأمطار)، وأدى ذلك إلى جعل الفروقات في الغلة البزيرية غير معنوية بين الموعد الأول والثاني في كلا موقعي الزراعة. من ناحية ثانية، كان لموعد الزراعة تأثير في سمية المركبات الكيميائية المستخدمة للعدس حيث كانت سميتها في الموعد الثاني أعلى من الموعد الأول. ولوحظ الاختلاف أيضاً ما بين المواقع حيث كانت السمية في إدلب أعلى من تل حديا. ويعزى هذا أيضاً إلى الظروف البيئية، إذ أن الأمطار تعمل على تخفيف تركيز المبيد مما يقلل من الأثر السمي للمبيدات الكيميائية ولا سيما معاملة Imazethapyr قبل الإنبات و Imazaquin بعد الإنبات.

وكانت جميع المعاملات الكيميائية فعالة في مكافحة الهالوك، إلا أن بعضها أظهر تأثيراً سميّاً في العدس، مما انعكس سلباً في الإنتاجية البزيرية (معاملة Imazethapyr قبل الإنبات و Imazaquin بعد الإنبات). أما التأثير السمي لمعاملة Imazethapyr و Imazapic بعد الإنبات فكان محدوداً. تجدر الإشارة إلى أن هذه المعاملات قد أخرجت نضج المحصول (مقارنة مع الشاهد غير المعامل) مدة عشرة أيام، حيث كان النبات خلالها أخضر اللون. ولدى مقارنة التأثير بين موعد الزراعة والمبيدات الكيميائية تبين فعالية البرنامج (موعد الزراعة + الرش بالمادة Imazapic، وكذلك موعد الزراعة + Imazethapyr بعد الإنبات) في إدلب. أما في تل حديا فيمكن النصح بالرش في الموعد الأول للزراعة فقط لأن قلة الأمطار في الموعد الثاني وبخاصة في موسم 1999 قد أثر في فاعلية البرنامج نتيجة انخفاض الإنبات.

وحتى يتمكن من نقل هذه النتائج للمزارع نقترح إجراء الاختبارات التالية: (1) اختبار برنامج مكافحة موعد زراعة + Imazethapyr بعد الإنبات، والبرنامج موعد الزراعة + Imazapic بعد الإنبات في حقول موسعة عند المزارعين وفي مناطق بيئية متباينة. (2) اختبار المواد الكيميائية بتركيز مختلفة لتحديد المدى الممكن استخدامها به بحيث تكون أمينة الاستخدام لدى المزارع. (3) اختبار مواعيد مختلفة للزراعة وبخاصة في مناطق الاستقرار الثانية ولسنوات طويلة 5-6 سنوات/ للتمكن من تحديد الموعد الذي يؤثر سلباً في إنبات ونمو العدس.



شكل 2. مخطط الهطل المطري في ادلب وتل حديا خلال سنوات تنفيذ البحث

Figure 2. Rainfall in Idleb and Tel Hadya during 1998-2000

Abstract

Al-Hussien, N., B. Bayaa and W. Erskine. 2002. Integrated Management of Lentil Broomrape, 1. Sowing Date and Chemical Treatments. Arab J. Pl. Prot. 20: 84-92.

Broomrape is a parasitic phanerogame that attacks many crops especially lentil, causing serious economic losses. Integrated packages to control the weeds were tested. The package, included sowing dates and foliar spray of different herbicides and was tested for three growing seasons (1997/1998- 1999/2000). Delaying sowing date and applying Imazapic and Imazethapyr gave promising results as they controlled the weeds by 97-98%, in Idleb and Tel Hadya. It also resulted in seed yield increase of 221% in Idleb and 40% in Tel Hadya.

Key words: Orobanche/ broomrape, Chemical control, Sowing date, Integrated control

Corresponding author: N. Al-Hussien, Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Directorate of Agricultural Scientific Research, Yahmoul Station, Aleppo, Syria.

References

1. **Abu-Irmaileh, B.E.** 1991. Soil solarization control broomrapes (*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: Proceeding of the Fourth International Workshop on *Orobanche*. K. Wegmann, L.J. Musselman, D.M. Joel (Editors). Albena, 23-26 September, 1998, Bulgaria.
3. **Americanos, P.G.** 1983. Control of *Orobanche* in broad beans. Technical Bulletin 50, Agricultural Research Institute, Nicosia. 4 p.
4. **Arjona-Berral, A., A. Vazquez-Cobo and L. Garcia-Torres.** 1984. Broomrape (*Orobanche crenata* Forsk.) control in lentil (*Lens esculenta* Medik.) and peas (*Pisum sativum* L.) with glyphosate and Propyzamide. Pages 293-298. In: Proceeding. EWRS 3rd Symposium on Weed Problems in the Mediterranean Area. Deiras, Portugal.
5. **Babikar, A.G.T. and A.M. Hamdoun** 1983. Factors affecting the activity of ethephon in stimulating seed germination of *Striga hermontheica* (del.) Benth. *Weed Research*, 23: 125-131.
6. **Braun M., H. Burgstaller and H. Walter** 1984. Critical evaluation of control method for *Orobanche ramosa* L. occurring in smallholder vegetable farms of the Khartoum Province, Sudan. Pages 245- 249. In: Biology and management of *Orobanche*. Proceeding of the third International Symposium on Parasitic Weeds. C. Parker, L.J. Musselman, R.M. Polhill and A.K. Wilson (Editors). ICARDA, Aleppo, Syria.
7. **Edwards W.G., R.W.P. Hiron and A.I. Mallet.** 1973. Some studies on *Orobanche crenata* seed. Pages 147–158. In: 4th Colloque International sur l'Ecologie et la Biologie de Mauvaises herbes, Marseille, France.
8. **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, South. N. D. Camper (Editor). Weed Science Society Champaign, IL.
9. **Garcia-Torres, L. and F. Lopez-Grandos.** 1991. Control of broomrape (*Orobanche crenata* Forsk.) in broadbean (*Vicia faba* L.) with Imidazolinones and other herbicides. *Weed Research*, 31: 227 – 235.
10. **Gold, A.H., T. Duanfola, S. Wilhelm, J. Sagen and D. Chun.** 1978. Condition affecting germination of *Orobanche ramosa* L. Proceeding of the Third International Congress of Plant Pathology. Munich, Germany. 190 pp.
11. **Jacobsohn, R., A. Greenberger, J. Katan. M. Levi. 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.
12. **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: Proceeding of Fifth International Symposium of Parasitic Weeds. J.K. Ransom, L.J. Musselman, A.D. Worsham and C. Parker (Editors). CIMMYT, Nairobi.
13. **Krishnamurty, G.V.G., R. Lal and K. Nagarajan.** 1977. Further studies on the effect of various crops on the germination of *Orobanche* seed. *PANS*, 23: 206-208.
14. **Linke, K.H, J. Sauerborn and M. C. Saxena.** 1992. Options for biological control of the parasitic weeds *Orobanche*. In: Proceeding of the Eight International Symposium on Biological Control of Weeds. E.S. Delfosse and R.R. Scott (Editors). February 1992, Canterbury, New Zealand.
15. **Linke, K.H.** 1992. Biology and control of *Orobanche* in legume crops. *Plits10* (2). Verlag J. Margraf, Wickersheim, Germany. 62 pp.
16. **Linke, K.H., C. Vorlander and M.C. Saxena.** 1990. Occurrence and impact of *Phytomyza orobanchia* Kalt. on *Orobanche crenata* Forsk. in Syria. *Entomophaga*, 35: 116-122.
17. **Mesa-Garcia, J. and L. Garcia-Torres.** 1985. *Orobanche crenata* (Forsk.) control in *Vicia faba* L. with Glyphosate as affected y herbicide rate and parasite growth stages. *Weed Research*, 25: 129-134.
18. **Nassib, A.M., A.H.A. Hussein and M. A. El-Deeb.** 1991a. Pages 8-16. In: Nile Valley Regional Program on Cool Season Food Legumes. Proceeding of the Third Annual Regional Meeting. Agricultural Research Center. Giza, Egypt.
19. **Nassib, A.M., H.A. Saber, H.A. Farrag and A.Y. Seada.** 1991b. Pages 45-51. In: Nile Valley Regional Program on Cool Season Food Legumes. Proceeding of the Third Annual Regional Meeting. Agricultural Research Center. Giza, Egypt.
20. **Parker, C.** 1986. Scope of the agronomic problems caused by *Orobanche* species. Pages 166–171. In: Proceedings of a Workshop on Biology and Control of *Orobanche*. S.J. ter Borg (Editor). Wageningen, The Netherlands.
21. **Petzoldt, K. and J. Sneyd.** 1986. *Orobanche cumana* control by breeding and glyphosate treatment in sunflower. Pages 166-171. Proceeding of a Workshop on Biology and Control of *Orobanche*. S.J. ter Borg (Editor). Wageningen, The Netherlands
22. **Pieterse, A.H.** 1979. The broomrapes (Orobanchaceae): a review. *Trop. Agric.*, 5(3): 9-35.
23. **Ramaiah, K.V.** 1987. Control of *Striga* and *Orobanche* species—A review. Pages 637–644. In: Parasitic Flowering Plants. C.H. Weber and W. Forstetter (Editors). Marburg, Germany.
24. **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 Carolina, USA.
25. **Saghir, A.R.** 1986. Dormancy and germination of *Orobanche* seed in relation to control methods. Pages 25-34. In: Proceeding of a Workshop on Biology and Control of *Orobanche* S.J. ter Borg (Editor). Wageningen, The Netherlands.
26. **Sauerborn, J.** 1989. The influence of temperature on germination and attachment of the parasitic weed *Orobanche* spp. on lentil and sunflower. *Angewandte Botanik* 63: 543-550.

27. 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: Parasitic Flowering Plants. C.H. Weber and W. Forsteuter (Editors). Marburg, Germany.

28. Schmitt, U.K., K. Schluter and P.A. Boorsma. 1979. Chemical control of *Orobanche crenata* in broad beans. FAO Plant Protection Bulletin, 27: 88– 91.

Received: September 25, 2001; Accepted: February 3, 2002

تاريخ الاستلام: 2001/9/25؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2002/2/3