فعالية استخدام مبيد الأعشاب Aclonifen في مكافحة الخردل الأبيض *Sinapis alba* L. وفي تكوين العقد البكتيرية وإنتاجية العدس

مزاحم الداحول[1]* وبهاء الرهبان[2]

(1). الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز البحوث العلمية الزراعية بالسلمية، حماه، سورية.

(2). الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، إدارة بحوث وقاية النبات، دمشق، سورية.

(*للمراسلة الباحث: مزاحم محمد الداحول، البريد الإلكتروني: m.dahool1975@gmail.com)

تاريخ الاستلام:2022/07/29 تاريخ القبول:2022/10/15

الملخص:

نفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات، في مركز البحوث العلمية الزراعية بالسلمية خلال الموسم الزراعي 2018–2019، بهدف دراسة تأثير عدة معدلات من مبيد الأعشاب Aclonifen في مكافحة عشبة الخردل الأبيض *Sinapis alba* L.، وفي تكوين العقد البكتيرية على جذور نباتات محصول العدس وعلى إنتاجيته. أظهرت النتائج أن استخدام المبيد بمعدلات 600، 900، 1200 غ مادة فعالة/هكتار أدت إلى مكافحة جيدة لعشبة الخردل، وإلى زيادة معنوية في عدد العقد البكتيرية على جذور محصول العدس مقارنة مع الشاهد غير المعشب، مع أفضلية لمعدل الاستخدام المرتفع (1200 غ مادة فعالة/هكتار) بكفاءة 69.2% اعتماداً على الوزن الجاف للأعشاب، وزيادة عدد العقد البكتيرية (13.3 عقدة/نبات). أعطت معاملة التعشيب اليدوي أفضل مكافحة للأعشاب، وأعلى عدد للعقد البكتيرية (13.8 عقدة/نبات)، وأعلى غلة حيوية (تبن + بذور) وبفروق معنوية مقارنة مع بقية المعاملات، وزادت من إنتاجية التبن والبذور بثمانية أضعاف مقارنة مع الشاهد غير المعشب، تلاها معاملة استخدام المبيد Aclonifen بمعدل 1200 غ مادة فعالة/هكتار، والتي زادت إنتاجية تبن العدس بأربعة أضعاف وإنتاجه من البذور بستة أضعاف.

كلمات مفتاحية: مبيد Aclonifen، خردل أبيض، عدس، عقد بكتيرية.

المقدمة:

يُعد العدس (*Lens culinaris* Medik.) من أهم المحاصيل البقولية الغذائية في دول حوض المتوسط وفي العديد من مناطق العالم، لقصر مدَّة حياته التي تتراوح بين 120 و150 يوماً، ولتحمُّله الجيد للجفاف، ولإمكانية زراعته بعلاً في فصل الشتاء (كيال، 2011)، إضافة إلى أهميته في الدورة الزراعية كمثبِّت للآزوت الجوي (Wang, 2012)، ويُعدُّ أرخص مصدر للبروتين النباتي لتغذية الإنسان, بالإضافة إلى أنه مصدر جيد للكربوهيدرات، والمعادن، والفيتامينات، والألياف (Costa *et al*., 2006)، وتُعد أتبان العدس ذات قيمة تغذوية جيدة للحيوانات، كما ويتم قلب نباتاته في التربة سماداً أخضراً (Sarker *et al*., 2003 ; Ahlawat, 2011).

يعتبر العدس واحداً من أهم المحاصيل البقولية الغذائية في القطر العربي السوري، حيث يُزرع بعلاً بمساحات كبيرة، وقد بلغت المساحة المزروعة به عام 2018 (125.164) ألف هكتار، وأعطت إنتاجاً 73.683 ألف طن، وبغلّة 589 كغ/هكتار (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2018).

تُعد الأعشاب الضّارة من أهم العوامل المؤثرة في محصول العدس، حيث تنافسه على الضوء والماء والعناصر المغذية، وتسبب انخفاضاً في عدد العقد الآزوتية على جذور نباتاته مقارنة بالشاهد المعشب يدوياً (الداحول، 2021)، وتُخفّض المحصول كمّاً ونوعاً (Erman *et al*., 2004; 2008)، وتتراوح الخسارة في غلته من 30% إلى 100% إذا لم تكافح الأعشاب الضارة خلال فترة النمو الحرجة لهذا المحصول (Bekir and Barboras, 2005).

يُقلل استخدام المبيدات المناسبة من منافسة الأعشاب المُبكرة ويُزيد إنتاجية العدس من التبن والأنتاج الحبي (Elkoca *et al*., 2005)، وأدى استخدام المبيد Aclonifen في معاملة ما بعد الإنبات إلى مضاعفة الإنتاج الحبّي من بذور العدس، حيث سجَّل 959 كغ/هكتار مقارنة مع الشاهد غير المعشب بغلة 540 كغ/هكتار (Shomar *et al*., 2015)، كما ويؤثر استخدام مبيدات الأعشاب في عدد العقد البكتيرية على جذور المحاصيل البقولية، حيث خُفضت أعداد هذه العقد على جذور نباتات البازلاء عند استخدام مبيدات Linuron وMethabenzthiazuron (Gurcharan *et al*., 1994)، و prometryn و bentazon (Singh and Wright, 1999, 2002)، وأدى استخدام المبيدات Oxyfluorfen وLinuron وMetribuzin و Oxadiazon في حقول العدس لانخفاض عدد العقد البكتيرية مقارنة مع الشاهد المعشب يدوياً (Sandhu *et al*., 1991)، كما أدّى استخدام المبيد prometryn إلى خفض عدد العقد البكتيرية على جذور العدس بنسبة 30% (Abdel-Daiem *et al* ., 1986), ومن ناحية أخرى لم تسبب المبيدات MCPB وMetribuzin وBentazon وCycloxydim وSethoxydim أية تأثيرات معنوية في عدد العقد البكتيرية على جذور البازلاء (Zaid *et al*., 2014)، ونظراً لقلة وجود دراسات سابقة في سورية لتحديد تأثير مبيدات الأعشاب في تكوين العقد البكتيرية على جذور نباتات المحاصيل البقولية، فقد نُفّذ هذا البحث بهدف دراسة تأثير معدلات مختلفة من المبيد Aclonifen في مكافحة عشبة الخردل الأبيض (*Sinapis alba* L.)، وفي تكوين العقد البكتيرية على جذور نباتات محصول العدس، وإنتاجيته.

مواد البحث وطرائقه:

صنف العدس إدلب 3:

صنف صغير البذرة، فلقاته حمراء اللون، تم اعتماده في عام 2002 للزراعة في مناطق الاستقرار الأولى والثانية، وهو صنف نصف قائم، ويصل ارتفاعه إلى 33.1 سم، وتبلغ غلته من البذور بالمتوسط 1517، 1051 كغ/هكتار في منطقتي الاستقرار الأولى والثانية على التوالي (الأشقر، 2009)، وهو صنف مناسب ومزروع في منطقة السلمية، وتم الحصول عليه من مؤسسة إكثار البذار بحماه.

عشبة الخردل الأبيض (*Sinapis alba* L.):

عُشبة حولية قائمة، يوجد على ساقها زغب أو أشوك ناعمة وتكون هذه الأشواك صلبة عند قاعدة الساق، وأوراقها معنقة، ومفصصة إلى فصوص غير متساوية ونصل الورقة ذو حافة مسننة ويوجد عليها أشعار، أما الأزهار فهي صفراء اللون ومكونة من أربع سبلات رفيعة وأربع بتلات بشكل بيضوي مقلوب، وتكون فترة إزهار العُشبة بين شهري آذار ونيسان، أما الثمرة فهي بشكل قرن كثير الشعر ولها منقار مسطح طويل ويصل طوله بين 1.5–3 سم (Sauerborn and Sauerborn, 1988).

مبيد الأعشاب Aclonifen:

مبيد أعشاب جهازي انتخابي يؤثر بالملامسة، يتبع للمجموعة الكيميائية Diphenyl Ether، يُستخدم لمكافحة الأعشاب عريضة الأوراق ضمن المحاصيل عريضة الأوراق، ويُمتص حصراً عن طريق الأجزاء الخضرية النامية من بذور الأعشاب أثناء

إنباتها، مما يؤدي لموت بادرات الأعشاب منذ إنباتها، أو تنبت طبيعياً وتظهر فوق سطح التربة ويصبح لونها أصفر ثم تموت، ويُستخدم في معاملة ما قبل الإنبات في فرنسا، وبلدان أخرى في أوروبا منذ عام 1983 في حقول القطن وعبّاد الشمس، وفي تركيا منذ 1994 في محاصيل عبّاد الشمس والحمص والعدس (Kilinç, 2011)، ويستخدم مبكراً بعد الإنبات في سورية، لمكافحة الأعشاب الضّارة عريضة الأوراق في حقول العدس في مرحلة البادرة للأعشاب (زهرة، 2012).

نفذت التجربة ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات، بحيث احتوت على ثلاثة معدلات استخدام للمبيد Aclonifen (600، 900، 1200) غرام مادة فعالة/هـ، إضافة للتعشيب اليدوي والشاهد غير المعشب (الجدول 1).

الجدول (1): المعاملات التجريبية المختبرة.

المعاملات التجريبية			
الرمز	**المعاملة**	**معدل الاستخدام (غ مادة فعالة/هكتار)**	**موعد الاستخدام**
Ac1	**Aclonifen**	**600**	مبكر بعد الإنبات عندما تكون عُشبة الخردل الأبيض في مرحلة 2-4 أوراق
Ac2	**Aclonifen**	**900**	مبكر بعد الإنبات عندما تكون عُشبة الخردل الأبيض في مرحلة 2-4 أوراق
Ac3	**Aclonifen**	**1200**	مبكر بعد الإنبات عندما تكون عُشبة الخردل الأبيض في مرحلة 2-4 أوراق
Wf (Weed free)	**تعشيب يدوي**	-	تقتلع جميع أنواع الأعشاب الضارة الموجودة في القطعة التجريبية مرتين بعد 60، 90 يوم من الزراعة
W (Weedy)	**شاهد غير معشب**	-	تُترك كل أنواع الأعشاب الضارة عريضة الأوراق فقط في القطعة التجريبية، وتُزال بقية أنواع الأعشاب رفيعة الأوراق، وذلك بمتابعتها طيلة موسم النمو

نُفذت التجربة في مركز البحوث العلمية الزراعية بالسلمية للموسم الزراعي 2018–2019، في أرض تربتها لومية (41% رمل،34% سلت، 25% طين)، وتحتوي على1.86% مادة عضوية، ودرجة حموضة PH=8.65، حيث تم تجهيز أرض التجربة بفلاحتين متعامدتين، وأُضيف سماد سوبر فوسفات ثلاثي فقط بكمية 30 كغ/هكتار وذلك حسب نتائج تحليل التربة, وخُطّطت الأرض على مسافة 20 سم بين كل خطين متجاورين، وبعد ذلك زُرعت بذور العدس بمعدل 300 بذرة/م^2، وبشكل يدوي بتاريخ 2018/12/20، وكان عدد خطوط الزراعة سبعة خطوط في القطعة التجريبية الواحدة، وبمساحة 2.8 م^2 للقطعة التجريبية الواحدة.

زُرعت عشبة الخردل الأبيض *Sinapis alba*. L بنثر بذورها والتي جُمعت في الموسم السابق في أرض التجربة، بنفس تاريخ زراعة العدس أيضاً لضمان تواجدها في كل القطع التجريبية، وقبل رش مُعدلات المبيد المُختبرة قُمنا بإزالة كل الأعشاب النابتة في أرض التجربة، مع الإبقاء على عشبة الخردل الأبيض فقط، وبعد الرش قُلعت كل الأعشاب حديثة الإنبات بعد ظهورها فوق سطح التربة مباشرةً، ما عدا عشبة الخردل الأبيض موضوع التجربة، وذلك بمتابعتها طيلة موسم النمو.

رُشّت معدلات استخدام المبيد المُختبرة بعد الزراعة وبعد الإنبات في مرحلة 2–4 أوراق حقيقية لعشبة الخردل، بتاريخ 2019/2/3، وكانت نباتات العدس بمرحلة 4–5 أوراق بارتفاع 5–8 سم، وأجرينا عملية التعشيب لمعاملة التعشيب اليدوي مرتين بعد 60، 90 يوم من الزراعة.

تم أخذ القراءات التالية:

– الوزن الجاف للأعشاب، وذلك عن طريق حش المجموع الخضري للأعشاب عند مستوى الأرض ضمن مربع خشبي مساحته 1م^2 من كل قطعة تجريبية بتاريخ 2019/3/25، وثم وزنها مقدراً بالـ غ/م^2 بعد تجفيفها تحت ظروف المخبر حتى ثبات الوزن حسب الرحبي (2010).

– الكفاءة النسبية لمعدلات المبيد المستخدمة عن طريق استخدام معادلة Abbott (1925) لوزن الأعشاب الجاف:

$$\text{الكفاءة النسبية للمبيدات \%} = 100 - (\frac{\text{الوزن الجاف لأعشاب الخردل الأبيض في المتر المربع الواحد في المعاملة}}{\text{الوزن الجاف للأعشاب الضارة في المتر المربع الواحد في الشاهد}} \times 100)$$

– درجة السميّة لمعدلات المبيد المستخدمة على محصول العدس، حيث تمّ تقييم السّمية النباتية على محصول العدس بالاعتماد على النظام المقترح من قبل جمعية أبحاث الأعشاب الأوروبية EWRS المتمثل بسلّم رقمي لوغاريتمي يتدرج من 1 إلى 9 درجات، حيث يمثل الرقم 1 نباتات سليمة غير متأثرة بالمبيدات، ويمثّل الرقم 9 أقصى درجات التأثر وموت النباتات، وتمّ اعتماد نفس النظام لتقدير النسبة المئوية لفعالية المبيدات حيث الرقم 1 فعالية تامة للمبيد 100%، وتتناقص هذه الفعالية بازدياد الرقم حتى 9، والذي يشير إلى فعالية 0–29.9%، وهكذا فإن المبيد الذي تقييمه رقم 1 في هذا السّلم يُعد مثالياً من ناحية السّمية النباتية والفعالية النسبية (الجدول 2).

الجدول (2): سلم تصنيف جمعية أبحاث الأعشاب الأوروبية EWRS لتقييم التحمل النباتي.

الدرجة	أعراض التسمّم النباتي للمحصول	الفعالية على الأعشاب %
1	نباتات سليمة ولا توجد أعراض سمّية مطلقاً	**100**
2	أعراض خفيفة جداً ؛ تقزّم خفيف أو اصفرار	**99.9 – 98**
3	أعراض خفيفة مثل (2) ؛ ولكنها مرئية بوضوح	**97.9 – 95**
4	اصفرار أشد قد يصاحبه تقزّم دون احتمال انعكاسه على الإنتاج	**94.9 – 90**
5	انتصاب ضعيف للنبات ؛ اصفرار شديد يصاحبه تقزم ويحتمل انعكاسه على الإنتاج	**89.9 – 82**
6	يزداد الضّرر (الاصفرار و التقزّم) أكثر من (5)	**81.9 – 70**
7	غياب بعض النباتات في القطعة التجريبية أقل من 50 %	**69.9 – 55**
8	غياب بعض النباتات في القطعة التجريبية أكثر من 50 %	**54.9 – 30**
9	**موت كامل نباتات القطعة التجريبية**	**29.9 – 0**

– عدد العقد البكتيرية (عقدة/نبات)، وذلك عن طريق قلع خمسة نباتات من العدس من كل قطعة تجريبية عندما كان العدس بمرحلة الإزهار بتاريخ 2019/4/10، والقيام بأخذ عدد العقد البكتيرية على جذورها، وثم حساب متوسط العدد.

– غلة العدس من التبن والبذور (كغ/هكتار) بعد الحصاد بتاريخ 2019/5/13.

حُلّلت النتائج بواسطة برنامج Genstat12th وقُورنت المتوسطات باختبار أقل فرق معنوي عند مستوى معنوية 5%.

النتائج والمناقشة:

تأثير معدلات استخدام المبيد Aclonifen في مكافحة عشبة الخردل البري وحساسية محصول العدس لها:

أظهر التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية عالية بين المعاملات التجريبية والشاهد غير المعشب، وبين المعاملات فيما بينها، حيث تفوقت معدلات استخدام المبيد Aclonifen الثلاثة في تخفيضها لوزن الأعشاب الجاف معنوياً على الشاهد غير المعشب (531.7 غ/م^2)، وتفوق بشكل معنوي المعدل الأعلى من المبيد بوزن أعشاب 164.0 غ/م^2، وتلاه المعدل الثاني، ثم المعدل الأول، وبوزن أعشاب 210.3، 236.7 غ/م^2 على التوالي (الجدول 3).

حققت معاملة التعشيب اليدوي أفضل النتائج من حيث تخفيض الوزن الجاف للأعشاب بكفاءة بلغت 100.0%, تلاها معاملة المبيد Aclonifen بمعدل الاستخدام الأعلى والتي سجلت كفاءة 69.2%، ثم المعدل الثاني للمبيد، فالمعدل الأدنى (الجدول 3).

تبين من خلال ملاحظاتنا الحقلية لنمو نباتات محصول العدس ووفقاً لتقييم سلم جمعية الأعشاب الأوروبية EWRS، ظهور سمية خفيفة تتجلى باصفرار خفيف لنباتات العدس عند معدلي استخدام المبيد Aclonifen الثاني والثالث وذلك بعد 30 يوماً من الرش، ولكن زالت هذه السمية خلال فترة قصيرة (الجدول 3).

أدّى استخدام أعلى معدّل من المبيد Aclonifen إلى إعطاء أعلى فعالية في مكافحة عُشبة الخردل الأبيض مُتفقةً بذلك مع نتائج O'Donovan *et al.* (2004)؛ Redlick (2015)؛ Redlick *et al.* (2017) اللّذين أكّدوا زيادة الفعالية في المكافحة عند زيادة معدّل استخدام المبيدات، وإنّ ظهور سميّة خفيفة لمعدّلات استخدام المبيد Aclonifen، وزوالها لاحقاً تتّفق مع نتائج Shomar *et al.* (2015).

الجدول (3): تأثير المبيد Aclonifen على عشبة الخردل الأبيض ومحصول العدس.

المعاملة	معدل الاستخدام (غ مادة فعالة/هكتار)	التأثير على عشبة الخردل الأبيض		التأثير على محصول العدس	
		وزن الأعشاب الجاف (غ/م^2)	الكفاءة النسبية لاستخدام المبيدات (%)	السمية النباتية بعد 30 يوماً من الرش	السمية النباتية بعد 45 يوماً من الرش
Ac1	600	236.7^b	55.5	1	1
Ac2	900	210.3^c	60.4	2	1
Ac3	1200	164.0^d	69.2	2	1
WF	تعشيب يدوي	0.0^e	100.0	-	-
W	شاهد غير معشب	531.7^a	-	-	-
LSD 0.05	-	7.46	-	-	-
CV%	-	1.7	-	-	-

تأثير معدلات استخدام المبيد Aclonifen في عدد العقد البكتيرية وإنتاجية العدس من التبن والبذور:

خفّضت معدّلات استخدام المبيد المختبرة الوزن الجاف لأعشاب الخردل الأبيض، وأدت إلى تحسين نموّ العدس وزيادة عدد العقد البكتيرية، حيث أظهر التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية عالية بين معدّلات استخدام المبيد والشاهد غير المعشب الذي سجّل 10.3 عقدة/نبات، مع ملاحظة وجود تناقص في عدد العقد مع تزايد معدّل استخدام المبيد من المعدّل الأدنى إلى الأعلى من دون فروق معنوية فيما بينها، مُسجّلين 13.4، 13.4، 13.3 عقدة/نبات على التوالي (الجدول 4).

كان عدد العقد البكتيرية الأعلى في معاملة التعشيب اليدوي، وبفروق معنوية عالية مقارنة مع باقي المعاملات التجريبية، مُسجّلةً 13.8 عقدة/نبات، وبزيادة 134.0% مقارنة بالشاهد غير المعشب، ثم تلاها معاملة المبيد بمعدّلات الاستخدام الثلاثة، بزيادة 130.1%، 130.1%، 129.1% بدءاً من المعدّل الأدنى على التوالي (الجدول 4).

كان للتعشيب اليدوي أثر إيجابي في زيادة عدد العقد البكتيرية، وهذا يتوافق مع نتائج Sandhu *et al.* (1991)، وإنّ إعطاء استخدام المبيدات عدداً أقلّ من العقد البكتيرية مقارنة مع الشاهد المعشب يدوياً يتوافق مع Sandhu *et al.* (1991)، ويتعارض مع Tepe *et al.* (2004)؛ Zaid *et al.* (2014) اللّذين أكّدوا أنّ استخدام مبيدات الأعشاب في حقول العدس والبازلاء لم يكن لها تأثير سلبي في عدد العقد البكتيرية، وإن زيادة التخفيض في عدد هذه العقد مع زيادة معدّل المبيد المستخدم يتوافق مع Sprout *et al.* (1992).

الجدول (4): تأثير المعاملات التجريبية في عدد العقد البكتيرية، وإنتاجية العدس.

المعاملة	معدل الاستخدام (غ مادة فعالة/هكتار)	العقد البكتيرية		إنتاجية العدس			
		العدد (عقدة/نبات)	النسبة المئوية لزيادة عدد العقد مقارنة بالشاهد (%)	غلة التبن (كغ/هكتار)	النسبة المئوية لزيادة غلة التبن مقارنة بالشاهد (%)	غلة البذور (كغ/هكتار)	النسبة المئوية لزيادة غلة البذور مقارنة بالشاهد (%)
Ac1	600	13.4[a]	130.1	2353.0[d]	373.5	1430.0[d]	420.6
Ac2	900	13.4[a]	130.1	2820.0[c]	447.6	1607.0[c]	472.6
Ac3	1200	13.3[a]	129.1	3790.0[b]	601.6	2030.0[b]	597.1
WF	تعشيب يدوي	13.8[a]	134.0	4970.0[a]	788.9	2850.0[a]	838.2
W	شاهد غير معشب	10.3[b]	100.0	630.0[e]	100.0	340.0[e]	100.0
LSD 0.05	-	0.5251	-	82.6	-	96.6	-
CV%	-	2.2	-	1.5	-	3.1	-

أعطت مكافحة عشبة الخردل الأبيض *Sinapis alba* L. باستخدام معدلات من المبيد Aclonifen وبالتعشيب اليدوي زيادة في عدد العقد البكتيرية، وزيادة إنتاجية محصول العدس من الغلة الحيوية (التبن + البذور).

بيّنت النتائج الموضّحة في الجدول (4) وجود فروق معنوية عالية بين المعاملات التجريبية والشاهد غير المعشب، وبين المعاملات فيما بينها، مع ملاحظة وجود تزايد معنوي في إنتاجية العدس من التبن والبذور مع زيادة معدّل استخدام المبيد بسبب زيادة الكفاءة في مكافحة عُشبة الخردل الأبيض، وتقليل منافسة نباتاته المبكرة مع زيادة معدّل الاستخدام، حيث بلغ متوسط إنتاجية معاملة المبيد بالمعدّل الأعلى (1200 غ مادة فعالة/هكتار) 3790.0، 2030.0 كغ/هكتار، وبمتوسط زيادة في الإنتاجية 601.6%، 597.1% من التبن والبذور على التوالي مقارنة بالشاهد غير المعشب، والذي أعطى إنتاجية 630.0، 340.0 كغ/هكتار على التوالي.

أعطت معاملة التعشيب اليدوي أفضل كفاءة في مكافحة الأعشاب، وحقّقت أعلى إنتاجية من التبن والبذور وبفروق معنوية عالية مقارنة مع بقية المعاملات التجريبية، مُسجّلةً 4970.0، 2850.0 كغ/هكتار على التوالي، وبمتوسط زيادة في الإنتاجية 788.9%، 838.2% على التوالي، تلاها معاملة المبيد بمعدّل الاستخدام الأعلى، ثم معدّل الاستخدام الثاني، ثم الأول، كما تفوق المعدل الأوسط من المبيد (900 غ مادة فعالة/هكتار) مسجلاً 2820.0، 1607.0 كغ/هكتار للتبن والبذور على التوالي معنوياً على المعدل الأدنى (600 غ مادة فعالة/هكتار) بغلة 2353.0 كغ/هكتار للتبن و1430.0 كغ/هكتار للبذور، وعلى الشاهد غير المعشب، وتفوق أيضاً المعدل الأدنى من المبيد معنوياً على الشاهد غير المعشب (الجدول 4).

حقّقت معاملة التعشيب اليدوي مرتين أفضل كفاءة في مكافحة الأعشاب، وأعطت أفضل إنتاجية للعدس، وهذا يتوافق مع نتائج العديد من الباحثين Saxena and Wassimi (1980)؛ Turk and Tawaha (2002)؛ Ahlawat (2011).

قلّل استخدام المبيد Aclonifen بمعدّلاته المُختبرة المنافسة المُبكرة لعُشبة الخردل الأبيض، وزاد إنتاجية العدس مقارنة مع الشاهد غير المعشب وهذا يتوافق مع نتائج Mohamed *et al.* (1997)؛ Stork (1998)؛ Erman *et al.* (2004)؛ Elkoca *et al.* (2005)؛ Ali *et al.* (2014)؛ Shomar *et al.* (2015).

الاستنتاجات:

– أدت المكافحة الكيميائية لأعشاب الخردل الأبيض *Sinapis alba* L. باستخدام معدلات من المبيد Aclonifen، والتعشيب اليدوي إلى فعالية جيدة في مكافحة الأعشاب الضارة مما قلل المنافسة المبكرة لنباتاتها لمحصول العدس.

– أدى زيادة معدل استخدام المبيد Aclonifen إلى انخفاض طفيف غير معنوي في عدد العقد البكتيرية على جذور نباتات محصول العدس.

– أدت المكافحة الكيميائية واليدوية للأعشاب الضارة إلى زيادة عدد العقد البكتيرية على جذور نباتات محصول العدس مقارنة بالشاهد غير المعشب، مما انعكس إيجابياً في زيادة إنتاجية العدس من التبن والبذور.

– أعطت معاملة التعشيب اليدوي لمرتين زيادة كبيرة في الإنتاج مقارنة مع بقية المعاملات التجريبية ومع الشاهد غير المعشب، وسجلت أعلى إنتاجية، تلاها استخدام أعلى مُعدل من المبيد Aclonifen المُستخدم (1200) غ مادة فعالة/هكتار.

المراجع:

الأشقر، فؤاد (2009). العدس، مديرية الإرشاد الزراعي، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية.

الداحول، مزاحم (2021). أثر القدرة التنافسية لعشبة الخردل والشعير في نمو وإنتاج العدس تحت مستويات مختلفة من معدلات البذار ومكافحتها كيميائياً. أطروحة دكتوراه. قسم وقاية النبات، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية. 237 صفحة.

الرحبي، المثنى (2010). تأثير المكافحة الكيميائية ومعدلات بذار القمح والتسميد النتروجيني في القدرة التنافسية للأعشاب وغلة المحصول بوادي الفرات الأدنى. أطروحة دكتوراه. قسم وقاية النبات، كلية الهندسة الزراعية، جامعة الفرات، دير الزور، سورية. 168 صفحة.

زهرة، غزوان عبد الرزاق (2012). دليل المبيدات في سورية، منشورات مركز الإعلام الزراعي، سورية، 224 صفحة.

كيال، حامد (2011). العدس Lentil. الموسوعة العربية. العلوم التطبيقية. مجلة الزراعة والبيطرة. 13: 25–26.

وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (2018). المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، قسم الإحصاء، مديرية التخطيط والتعاون الدولي، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

Abbott, W.S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Entomol. 18: 256-267.

Abdel-Daiem, M; M. F. Hassan; Y. L. Hamdi and A. S. Abdel-Ghaffar (1986). Nitrogen fixation and yield of faba bean, lentil and chickpea in response to selected agricultural practices in Egypt. In. Summerfield, R. J. (Ed.). World crop: Cool Season Food Legumes. (pp 189-204). UK: Kluwer Academic Publishers.

Ahlawat, I.P.S. (2011). Agronomy – Rabi Crops (Lentil). Division of Agronomy, Indian Agricultural Research Institute, New Delhi – 110 01.

Ali, A; M. Tahir; S. R. Malik and M. H. Munawwar (2014). Evaluation of pre and post-emergence herbicides for weed management lentil (*Lens culinaris* Medik.). Pakistan Journal of Agricultural Research. 27 (2): 136-141.

Bekir, B and H. G. Barboras (2005). Densities and important values of weeds in lentil production. Int. J. Bot. 1: 15-18.

Costa, G.E; K.Q. Monici; S. Reis and A.C. Oliveira (2006). Chemical composition, dietary fiber and resistant starch contents of raw and cooked pea, common bean, chickpea and lentil legumes. Food Chem. 94: 327-330.

Elkoca, E; F. Kantar and H. Zengin (2005). Weed control in lentil (*Lens culinaris*) in eastern Turkey. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science. 33: 223-231.

Erman, M; I. Tepe; A. Yazlik; R. Levent and K. Ipek (2004). Effect of weed control treatments on weeds, seed yield, yield components and nodulation in winter lentil. Weed Research. 44(4): 305–312.

Erman, M; I. Tepe; B. Bükün; R. Yergin and M. Taşkesen (2008). Critical period of weed control in wenter lentil under non-irrigated conditions in Turkey. African Journal of Agricultural Research. 3(8): 523–530..

Gurcharan, S; H. C. Kundra; L. S. Brar; R. P. Gupta and G. Singh (1994). Effect of herbicides on soil microorganism dynamics, Rhizobium-legume symbiosis and grain yield of pea (*Pisum sativum* L.). Annals of Agricultural Research. 15: 22-26.

Kilinç, Ö. (2011). Aclonifen: The identikit of widely used herbicide. African Journal of Agricultural Research. 6(10): 2411-2419.

Mohamed, E. S; A. H. Nourali; G. E. Mohammad; M. I. Mohamed and M. C. Saxena (1997). Weeds and weed management in irrigated lentil in northern Sudan. Weed Res. 37 (4): 211-218.

O'Donovan, J.T; J.C Newman; K.N. Harker and G.W. Clayton. (2004). Crop seeding rate influences the performance of variable herbicide rates in a canola – barley – canola rotation. Weed Technology. 18(3):733–741.

Redlick, C. (2015). Integrated Weed Management in Lentil (*Lens culinaris* Medik.). Master's thesis of Science In the Department of Plant Sciences, University of Saskatchewan, Canada. Pp 70.

Redlick, C; S.N. Hema; S.N. Duddu; L.D. Syrovu; C.J. Willenborg; E.N. Joohnson and S.J. Shirtliffe. (2017). Effect of seeding rate on dose response of Wild Mustard (*Sinapis arvensis*) to Fluthiacet-Methyl. Weed Science. 65(4): 525-535.

Sandhu, P. S; K. K. Dhingra; S. C. Bhandari and R. P. Gupta (1991). Effect of hand hoeing and application of herbicides on nodulation, nodule activity and grain yield of *Lens culinaris* Med., Plant and Soil. 135: 293-296.

Sarker, A; W. Erskine and M. Singh (2003). Regression models for lentil seed and straw yields in Near East. Agr. Forest Meteorol. 116: 61-72.

Sauerborn, E and J. Sauerborn (1988). Weeds of west Asia with special reference to Syria. Plant protection in the tropics and subtropics. (PLITS). 1th edition. F. & T. Müllerbader. pp 424.

Saxena, M. C and N. Wassimi (1980). Crop weed competition studies in lentils. LENS. 7: 55-57.

Shomar, A; N. Al-Hussein; K. Al-Shamaa and B. Bayaa (2015). Effect of some herbicides in controlling broomrapes (*Orobanche*. Spp) and major weeds in food legume (chickpea, lentil and faba bean) crops. Arab Journal of Plant Protection. 33(2): 164-176.

Singh, G and D. Wright (1999). Effects of herbicides on nodulation, symbiotic nitrogen fixation, growth and yield of pea (*Pisum sativum* L.). J. Agric. Sci. 133: 21-30.

Singh, G and D. Wright (2002). In vitro studies on the effects of herbicides on the growth of rhizobia. Lett. Appl. Microbiol. 35: 12-16.

Sprout, S. L; L. M. Nelson and J. J. Germida (1992). Influence of metribuzin on the Rhizobium leguminosarum-lentil (*Lens culinaris*) symbiosis. Canadian Journal of Microbiology. 38: 343-349.

Stork, P. R. (1998). Bio efficacy and leaching ofcontrolled-release formulations of Triazine herbicides. Weed Res. 38 (6): 433-441.

Tepe, I; M. Erman; A. Yazlik; R. Levent and K. Ipek (2004). Effect of different control methods on weeds, yield components and nodulation in the spring lentil. Turk. J. Agric. For. 28: 49-56.

Turk, M. M and A. M. Tawaha (2002). Lentil (*Lens culinaris* Medik.) response to frequencies of hand weeding. Indian. J. Agric. Res. 36 (2): 137-140.

Wang, L. (2012). Lentil Production in Germany Testing Different Mixed Cropping Systems, Sowing Dates and Weed Controls. Ph.D. thesis in Agricultural Sciences. the Faculty Sciences of the University of Hohenheim, Germany. pp 109.

Zaid, A. M; M. Mayouf and M. Y. S. Farouj (2014). The Effects of Post-Emergence Herbicides on Soil Microflora and Nitrogen Fixing Bacteria in Pea field. International Journal of Chemical. Environmental & Biological Sciences. 2 (1): 40-42.

Efficacity of Aclonifen Herbicide on White Mustard (*Sinapis alba* L.) Control, Bacterial Nodes Formation and Lentil Productivity

Mouzahem ALDahoul[(1)*] and Bahaa ALRahban[(2)]

(1). Researcher in the GCSAR, The Agricultural Scientific Research Center in Salamieh, Hama, Syria.

(2). Researcher in the GCSAR, The Administration of Plant Protection Researches, Damascus, Syria.

(*Corresponding author: Mouzahem Mohammad ALDahoul, E-mail: mailto:m.dahool1975@gmail.com)

Received:29/07/2022 Accepted: 15/10/2022

Abstract :

An experiment was carried out by designing randomized complete block with three replications, at the Scientific Agricultural Research Center in Salamieh (Syria) during 2018-2019. We are studied the effect of several rates of the Aclonifen herbicide in controlling the white mustard weed (*Sinapis alba* L.), and on the formation of bacterial nodes on the roots of lentil crop plants, and its productivity. The results showed that the three herbicide rates (600, 900, 1200 g a.i./ha) of Aclonifen herbicide had controlled white mustard (*Sinapis alba* L.) and increased the number of bacterial nodes on lentil roots compared to weedy control, with a preference for the highest rate (1200 g a.i./ha) with the highest efficiency (69.2%) according to the dry weight of the weeds, and with the highest number of bacterial nodes (13.3 node/plant). The weed free treatment gave the best weed control and the highest number of bacterial nodes (13.8 node/plant), and the highest biological yield (hay and seeds) of lentil with significant differences compared to other treatments, and increased the productivity of hay and seeds by 8 times compared to the weedy control, followed by the rate (1200 g a.i./ha) of Aclonifen used, with 4 times more for hay and 6 times more for seeds.

Key words: Aclonifen herbicide, white mustard, lentil, bacterial nodes.