

## تأثير المكافحة الكيميائية للأعشاب ومعدل البذار في الصفات الإنتاجية والنوعية للعدس (*Lens culinaris Medik.*)

مزاحم محمد الداحول<sup>(1)</sup> وسمير محمد طباش<sup>(1)</sup> وبهاء أحمد الرهبان<sup>(2)</sup>

وغسان عبد الرحمن اللحام<sup>(2)</sup>

(1) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

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

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

تاريخ القبول: 2020-02-23

تاريخ الاستلام: 2019-11-20

### الملخص:

نفذت التجربة بتصميم القطع المنشقة بثلاثة مكررات، في مركز البحوث العلمية الزراعية بالسلمية (سورية) خلال الموسم الزراعي 2018-2019، بهدف دراسة تأثير ثلاث معدلات بذار من العدس صنف إدلب 3 (250، 300، 350) بذرة/م<sup>2</sup>، وثلاث معدلات استخدام من خليط المبيدين (Haloxfop-Aclonifen + ethoxyethyl ester) (26+600، 52+900، 78+1200) غرام مادة فعالة/هكتار لمعاملة ما بعد الإنبات، إضافة للتعشيب اليدوي مرتين بعد 60، 90 يوم من الزراعة والشاهد غير المعشب، في مكافحة الخردل البري *Sinapis alba L.* والشعير *Hordeum vulgare L.* وانعكاس ذلك على صفات محصول العدس الإنتاجية والنوعية. بينت النتائج أن معدل البذار 300 بذرة/م<sup>2</sup> أعطى أعلى كفاءة في المكافحة، وبلغت 75.23% حسب الوزن الأخضر للأعشاب، وأعلى قيم لارتفاع نباتات العدس ولعدد العقد الأزوتية، وأعلى إنتاجية للعدس من التبن والبذور، وسجل 31.13 سم، 10.22 عقدة، 323.2 كغ/دونم، 175.13 كغ/دونم على التوالي، وبفروق معنوية مقارنة بالمعدلين 250 و350 بذرة/م<sup>2</sup>. أعطت معاملة التعشيب اليدوي عند معدل البذار 300 بذرة/م<sup>2</sup> أفضل النتائج مقارنة مع بقية المعاملات، حيث سجلت ارتفاع 32.67 سم لنباتات العدس، 10.89 عقدة آزوتية، 33.49% محتوى بروتيني، وأعطت إنتاجية 495، 280 كغ/دونم من التبن والبذور، ثم أتى بعدها المعاملة بأعلى معدل من خليط المبيدين المستخدم عند معدل البذار الثاني أيضاً. سبب استخدام المعدل الأعلى من خليط المبيدين سمية خفيفة لنباتات العدس المزروعة في بداية التجربة، ولكنها زالت خلال فترة قصيرة.

**الكلمات المفتاحية:** معدل بذار، Aclonifen، Haloxfop-ethoxyethyl ester، خردل بري، شعير، عدس.

## المقدمة:

يُعد العدس (*Lens culinaris* Medik.) من أهم البقوليات الغذائية في دول حوض البحر الأبيض المتوسط وفي العديد من مناطق العالم، لقصر دورة حياته، ولتحمله الجيد للجفاف، ولإمكانية زراعته بعللاً في فصل الشتاء (كيال، 2011)، إضافة إلى أهميته في الدورة الزراعية كمثبت للأزوت الجوي والتي تُعتبر ميزة هامة في الزراعة العضوية (Wang, 2012)، وتُعد أتبان العدس ذات قيمة تغذوية جيدة للحيوانات، وتُعتبر نباتات العدس المفلوجة في التربة سماد أخضر (Sarker *et al.*, 2003؛ Ahlawat, 2011)، ويُعد العدس واحداً من أهم المحاصيل البقولية الغذائية في القطر العربي السوري، حيث يُزرع بعللاً غالباً، مع نسبة قليلة جداً بشكل مروي، تتركز معظمها في محافظة الحسكة، وقد بلغت المساحة المزروعة به 123 ألف هكتار عام 2016، وأعطت إنتاجاً 113 ألف طن، وبغلة 1 طن/هـ (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2017).

تُعد الأعشاب الضارة ومكافحتها التحدي الرئيسي الذي يواجهه مزارعي العدس، وذلك لأن المجموع الخضري للعدس صغير الحجم، ونباتاته بطيئة النمو وخاصة في بداية موسم النمو (Kirkland *et al.*, 2000؛ Brand *et al.*, 2007؛ McDonald *et al.*, 2007)، حيث تؤثر الأعشاب سلباً في نمو نباتات العدس وفي الغلة كماً ونوعاً وتقلل خصوبة التربة وتتنافس مع نباتات المحصول على رطوبة التربة وعلى المواد الغذائية وضوء الشمس والحيز المكاني (Aggarwal and Ram, 2011)، وتُسبب خسارة من 30-100% في غلة العدس إذا لم تكافح الأعشاب ضمن فترة النمو الحرجة لهذا المحصول (Bekir and Barboras, 2005)، وتعتبر الأعشاب عريضة الأوراق (Kirkland *et al.*, 2000)، ومن أهمها عشبة الخردل البري (*Sinapis arvensis* L.) من أخطر الأعشاب التي تواجه محصول العدس (Friesen and Wall, 1986)، وتؤثر بشكل كبير في إنتاجيته (McVicar *et al.*, 2017)، كما تؤدي الأعشاب رفيعة الأوراق إلى منافسة كبيرة لمحصول العدس حيث أشار Ghosheh و El-Shatnawi (2006) إلى أن وجود 14 نبات قمح مزروع/م<sup>2</sup> قد أدى لتخفيض إنتاجية العدس من البذور بنسبة 50%.

إن زيادة معدل الزراعة فوق المعدل الموصى به يُحسن قدرة العدس التنافسية ضد الأعشاب الضارة (Walsh؛ Paolini *et al.*, 2003) (Walsh and Powles, 2007)، ويُخفض الكتلة الحيوية للأعشاب ويُحسن إنتاجية العدس (Baird *et al.*, 2007؛ McDonald *et al.*, 2007) (Phelps, 2015؛ 2009).

إن مكافحة الأعشاب الضارة في حقول العدس عملية صعبة وتحتاج ليد عاملة كبيرة رغم فعاليتها في مكافحة وفي زيادة الغلة عند استخدامها مرتين (Sekhon *et al.*, 1986)، وإن مكافحة النباتات النامية من بذور المحصول السابق والمتساقطة أثناء الحصاد ضمن المحصول الحالي حسب (Orson, 1993) تتطلب نفس القدر من الانتباه كمكافحة الأعشاب الضارة، لأن العدس ضعيف المنافسة، حيث إن استخدام المبيدات المناسبة يُقلل المنافسة المُبكرة للأعشاب ويُزيد غلة العدس مقارنة بالشاهد غير المُعشَب (Muehlbauer *et al.*, 1995؛ Erman *et al.*, 2004؛ Elkoca *et al.*, 2005)، ويُعد المبيد trifluralin من أفضل مبيدات الأعشاب المستخدمة ضمن محصول العدس، حيث أدى استخدامه بمعدل 1.44 لتر مادة فعالة/هـ إلى القضاء على معظم الأعشاب عريضة ورفيعة الأوراق (سلطان وخضر، 2008)، إلا أنه قد يُسبب ضرر وتخفيض للغلة (Wall, 1994)، ويُعد استخدام خليط من مبيد أعشاب عريضة الأوراق مع مبيد أعشاب رفيعة الأوراق من الاستخدامات ذات الفعالية الجيدة في مكافحة هذه الأعشاب عند تواجدها مع بعضها في حقول

العدس، حيث أكد الباحث Mona وآخرون عام (2010) في بحثهم الذي نُفذ في القامشلي على تأثير بعض مبيدات الأعشاب ضمن أنظمة زراعة مختلفة في مكونات إنتاج محصول العدس (صنف إدلب 2)، أن استخدام الخليط (Aclonifen+Fluazifop-p-butyl) بمعدل (150+450) غرام مادة فعالة/هـ كان ذو فعالية جيدة في مكافحة مما انعكس على زيادة إنتاجية. تأتي أهمية البحث من خلال النقاط التالية:

- \* يُعد العدس من أهم المحاصيل البقولية البعلية الغذائية والعلفية في سورية وفي بلدان العالم الثالث.
- \* إن العدس محصول ضعيف النمو والمنافسة تجاه الأعشاب الضارة والتي تؤدي لانخفاض إنتاجيته بنسبة كبيرة.
- \* يُشكل الخردل البري والشعير مشكلة ضمن العدس ولاسيما في الحقول غير المكافحة من حيث خفض إنتاجيته من التبن والبذور. لذا يهدف البحث إلى:

\* دراسة تأثير استخدام معدلات بذار مختلفة من العدس ومعدلات مختلفة من خليط المبيدين (Haloxyfop-ethoxyethyl ester + Aclonifen) وتفاعلها في مكافحة عشبة الخردل البري *Sinapis alba* L. ونباتات الشعير المزروع *Hordeum vulgare* L. وانعكاسها على الصفات الإنتاجية، وعدد العقد الأزوتية، ومحتوى البذور من البروتين. مواد البحث وطرائقه:

**صنف العدس إدلب 3:** صنف صغير البذرة ذو فلفلات حمراء اللون، مُعتمد منذ عام 2002، يُزرع في مناطق الاستقرار الأولى والثانية بمعدل زراعة 250 بذرة/م<sup>2</sup> (الأشقر، 2009)، وهو صنف مناسب ومزروع في منطقة السلمية، تم الحصول عليه من مؤسسة إكثار البذار بحماه.

**مبيد الأعشاب Aclonifen:** مبيد أعشاب جهازى انتخابي يتبع للعائلة الكيمائية Diphenyl Ether، يُستخدم للقضاء على الأعشاب عريضة الأوراق ضمن المحاصيل عريضة الأوراق، ويُستخدم في معاملة ما قبل الإنبات في فرنسا وأوروبا منذ عام 1983 على محصولي القطن وعباد الشمس، وفي تركيا منذ 1994 على محاصيل عباد الشمس والحمص والعدس (Kilinc, 2011)، ويُستخدم في سورية مبكراً بعد الإنبات لمكافحة أهم الأعشاب الضارة عريضة الأوراق (الخردل البري، الصغيرة، الفجيلة، الدبيقة) والتي تنمو في حقول العدس (زهرة، 2012).

**مبيد Haloxyfop-ethoxyethyl ester:** مبيد أعشاب جهازى انتخابي يتبع العائلة الكيمائية pyridine (Meister, 1994)، يُستخدم للقضاء على الأعشاب رفيعة الأوراق الحولية والمعمرة ضمن المحاصيل عريضة الأوراق كالثوندر السكري والبطاطا والخضار الورقية والبصل وعباد الشمس والبقوليات ومحاصيل أخرى (The Agrochemicals Handbook, 1994).

نفذت التجربة ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وفق ترتيب القطع المنشقة وبثلاثة مكررات، بحيث احتوت على ثلاثة معدلات بذار من العدس (250، 300، 350) بذرة/م<sup>2</sup> كقطع رئيسية، وعلى ثلاثة خلطات من المبيدين Haloxyfop-ethoxyethyl ester و Aclonifen بمعدل استخدام (26+600، 52+900، 78+1200) غ مادة فعالة/هكتار، إضافة للشاهدين المعشب يدوياً وغير المعشب كقطع منشقة (الجدول رقم 1).

تمت الزراعة للتجربة في مركز البحوث العلمية الزراعية بالسلمية والذي يقع في المنطقة الوسطى من سورية باتجاه الشرق، على خط طول 37.2 شرقاً وخط عرض 35 شمالاً، وعلى ارتفاع 480.8 م عن سطح البحر، وبمعدل هطول مطري سنوي 295 ملم، للموسم الزراعي 2018-2019، في أرض تربتها لوميةية (41% رمل، 34% سلت، 25% طين)، وتحتوي على 1.86% مادة عضوية، ودرجة حموضة PH=8.65، حيث زُرعت بذور العدس بتاريخ 2018/12/20 بشكل يدوي، في خطوط بطول 2 م للخط، وبمسافة 20 سم بين كل خطين متجاورين، وكان عدد خطوط الزراعة سبعة خطوط في القطعة التجريبية الواحدة، وبمساحة 2.8 م<sup>2</sup> للقطعة التجريبية الواحدة. زُرعت عشبة الخردل البري *Sinapis alba* L. (المجموع بذورها في الموسم السابق) إضافة للشعير *Hordeum vulgare* L. من الصنف فرات 3 (المزروع في المنطقة)، عن طريق نثر بذورها في أرض التجربة بنفس تاريخ زراعة العدس أيضاً لضمان تواجدهما في كل القطع التجريبية، وقبل رش معدلات استخدام خليط المبيدين المُختبرين قُمتنا بإزالة كل الأعشاب المُنبئة في أرض التجربة، مع الإبقاء على عشبة الخردل البري ونباتات الشعير، وبعد الرش قُمتنا بقلع كل الأعشاب حديثة الإنبات بعد ظهورها فوق سطح التربة مباشرةً، ما عدا ما يُنبت من العشبين المدروستين موضوع التجربة، وذلك بمتابعتها طيلة موسم النمو، وقُمتنا برش معدلات الاستخدام المُختبرة بعد الزراعة وبعد الإنبات في مرحلة 2-4 أوراق حقيقية لكل من عشبة الخردل ونباتات الشعير بتاريخ 2019/2/3، حيث كانت نباتات العدس بمرحلة 4-5 أوراق بارتفاع 5-7 سم، وأجرينا عملية التعشيب اليدوي لمعاملة الشاهد المعشب مرتين بعد 60، 90 يوم من الزراعة.

جدول (1) معدلات المعاملات التجريبية لمكافحة الأعشاب عند معدلات البذار المختلفة من العدس

الرمز	بذرة/م <sup>2</sup>	الرمز	المعاملة	معدل الاستخدام غ مادة فعالة/هكتار	موعد الاستخدام
M1	250	X1	Ac1+Ha1	600+26	مبكر بعد الإنبات عندما تكون كل من عُشبة الخردل البري ونباتات الشعير في مرحلة 2-4 أوراق
M2	300	X2	Ac2+Ha2	900+52	مبكر بعد الإنبات عندما تكون كل من عُشبة الخردل البري ونباتات الشعير في مرحلة 2-4 أوراق
M3	350	X3	Ac3+Ha3	1200+78	مبكر بعد الإنبات عندما تكون كل من عُشبة الخردل البري ونباتات الشعير في مرحلة 2-4 أوراق
		Wf	شاهد معشب يدوياً	-	تقتلع جميع الأنواع من الأعشاب الضارة الموجودة في القطعة التجريبية مرتين بعد 60، 90 يوم من الزراعة
		W	شاهد غير معشب	-	تترك جميع نباتات عُشبة الخردل البري والشعير فقط في القطعة التجريبية وتُزال بقية أنواع الأعشاب الأخرى

M1: 250 بذرة/م<sup>2</sup>، M2: 300 بذرة/م<sup>2</sup>، M3: 350 بذرة/م<sup>2</sup>، Ac: Aclonifen، Ha: Haloxyfop-

.ethoxyethyl ester

تم أخذ القراءات التالية: عدد الأعشاب قبل الرش وبعد 45 يوم من الرش، درجة السمية النباتية حسب سلم جمعية الأعشاب الأوروبية EWRS (الجدول رقم 2)، الوزن الأخضر للأعشاب، الكفاءة النسبية لخلائط المبيدين المستخدمة عن طريق استخدام معادلة Henderson و Tilton (1955) لعدد الأعشاب:

$$\% \text{ كفاءة مبيد الأعشاب} = 100 - \left( 100 \times \frac{BT}{AT} \times \frac{ac}{bc} \right)$$

**BT** : عدد الأعشاب في المتر المربع الواحد بعد الرش في المعاملة .

**AT** : عدد الأعشاب في المتر المربع الواحد قبل الرش في المعاملة .

**ac** : عدد الأعشاب في المتر المربع الواحد قبل الرش في الشاهد .

**bc** : عدد الأعشاب في المتر المربع الواحد بعد الرش في الشاهد.

ومعادلة Abbott (1925) لوزن الأعشاب:

$$\% \text{ كفاءة مبيد الأعشاب} = 100 - \left( 100 \times \frac{BT}{bc} \right)$$

**BT** : وزن الأعشاب في المتر المربع الواحد في المعاملة .

**bc** : وزن الأعشاب في المتر المربع الواحد في الشاهد .

إضافةً إلى قراءة ارتفاع نباتات العدس (متوسط عشرة نباتات/القطعة التجريبية)، وعدد العقد الأروتية (متوسط خمس نباتات/القطعة التجريبية)، وغلة العدس من التبن والبذور، ومحتوى بذور العدس من البروتين باستخدام جهاز (موجود في مخبر إدارة بحوث المحاصيل، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بدمشق) يعتمد على تقنية NIT في التحليل، وتم تحليل النتائج بواسطة برنامج Genstat12<sup>th</sup> ومقارنة المتوسطات باختبار أقل فرق معنوي عند مستوى معنوية 5%.

**الجدول (2) درجات السمية وفقاً لسلم جمعية الأعشاب الأوروبية EWRS:**

القراءة	أعراض التسمم النباتي
1	نباتات سليمة ولا توجد أعراض سمية مطلقاً
2	أعراض خفيفة جداً ؛ تقزم خفيف أو اصفرار
3	أعراض خفيفة مثل (2) ؛ ولكنها مرئية بوضوح
4	اصفرار أشد قد يصاحبه تقزم دون احتمال انعكاسه على الإنتاج
5	انتصاب ضعيف للنبات ؛ اصفرار شديد يصاحبه تقزم ويحتمل انعكاسه على الإنتاج

6	يزداد الضرر ( الاصفرار و التقزم ) أكثر من (5)
7	غياب بعض النباتات في القطعة التجريبية أقل من 50 %
8	غياب بعض النباتات في القطعة التجريبية أكثر من 50 %
9	موت كامل نباتات القطعة التجريبية

النتائج والمناقشة:

السمية النباتية على العدس:

تبين من خلال الملاحظات الحقلية لنمو نباتات العدس ووفقاً لتقييم سلم جمعية الأعشاب الأوربية EWRS، أن أعلى معدل استخدام للخليط (Aclonifen +Haloxypop-ethoxyethyl ester) (1200+78) غرام مادة فعالة/هـ قد سبب سمية خفيفة جداً تتمثل باصفرار خفيف لنباتات العدس المزروعة بثلاثة معدلات، ولكن هذه السمية زالت خلال فترة قصيرة (الجدول رقم 3)، وهذا يتوافق مع نتائج الباحثين (Shomar *et al.*, 2015)، الذين بيّنوا ظهور سمية خفيفة للمبيد Aclonifen عند استخدامه بمعدل 360 غرام مادة فعالة/هـ ولكنها زالت لاحقاً

جدول (3) درجة السمية النباتية لمعدلات خلطات المبيدات المُختبرة عند معدلات مختلفة من بذار العدس

عدد الأيام بعد الرش						المعاملة
45 يوم			30 يوم			
M3	M2	M1	M3	M2	M1	
1	1	1	1	1	1	X1
1	1	1	1	1	2	X2
1	1	1	2	2	2	X3
—	—	—	—	—	—	Wf
—	—	—	—	—	—	W

M1: 250 بذرة عدس/م<sup>2</sup>، M2: 300 بذرة عدس/م<sup>2</sup>، M3: 350 بذرة عدس/م<sup>2</sup>، Ac: Aclonifen، Ha: Haloxypop-ethoxyethyl ester، X1: Ac1+Ha1 (600+26) غرام مادة فعالة/هـ، X2: Ac2+Ha2 (900+52) غرام مادة فعالة/هـ، X3: Ac3+Ha3 (1200+78) غرام مادة فعالة/هـ، WF: شاهد معشب يدوياً، W: شاهد غير معشب.

تأثير معدل البذار في عدد ونمو الأعشاب الضارة وانعكاس ذلك على إنتاج العدس ومكوناته:

بيّنت النتائج وجود فروق معنوية عالية بين معدلات البذار فيما بينها، بتخفيض عدد الأعشاب (خردل وشعير)، حيث تفوق معدل البذار الثاني الأوسط 300 بذرة/م<sup>2</sup>، بتخفيضه عدد الأعشاب بعد 45 يوم من الرش إلى 105.67 عُشبة/م<sup>2</sup> معنوياً على المعدلين الأدنى 250 بذرة/م<sup>2</sup> (المعدل الموصى به) والأعلى وهو 350 بذرة/م<sup>2</sup> مسجلةً 131.67، 116.6 عُشبة/م<sup>2</sup> على التوالي، وبكفاءة 57.22%، وكذلك تفوق المعدل الأعلى معنوياً على المعدل الأدنى (الجدول رقم 4).

الجدول (4) عدد الأعشاب بعد 45 يوم من الرش وكفاءة استخدام خلاط المبيدات تحت عدة مستويات من معدلات بذار العدس

المعاملة	عدد الأعشاب بعد 45 يوم من الرش (عشبة/م <sup>2</sup> )			الكفاءة النسبية لخلائط المبيدات (%)			Tre
	M1	M2	M3	المتوسط	M1	M2	
X1	196	140	159.33	165.11 <sup>b</sup>	30.11	30.64	30.61
X2	163.67	124.67	148	145.44 <sup>c</sup>	34.21	41.17	39.23
X3	106.67	76	86.33	89.67 <sup>d</sup>	41.95	57.07	54.91
W	192	187.67	189.33	189.67 <sup>a</sup>	—	—	—
WF	0	0	0	0 <sup>e</sup>	100	100	100
المتوسط	131.67 <sup>a</sup>	105.67 <sup>c</sup>	116.6 <sup>b</sup>	—	51.57	57.22	56.19
LSD	M.Tre		M	Tre	—	—	—
0.05	6.379		1.042	4.093	—	—	—
CV%	—	—	M	Tre	—	—	—
	—	—	0.4	3.6	—	—	—

M1: 250 بذرة عدس/م<sup>2</sup>، M2: 300 بذرة عدس/م<sup>2</sup>، M3: 350 بذرة عدس/م<sup>2</sup>، Ac: Aclonifen، Ha: Haloxyfop-

ethoxyethyl ester. X1: Ac1+Ha1 (600+26) غرام مادة فعالة/هـ، X2: Ac2+Ha2 (900+52) غرام مادة فعالة/هـ، X3:

Ac3+Ha3 (1200+78) غرام مادة فعالة/هـ، WF: شاهد معشب يدوياً، W: شاهد غير معشب، M: معدل بذار العدس، Tre:

معاملات تجريبية، M.Tre: التفاعل بين معدل بذار العدس والمعاملات التجريبية.

تفوق المعدل الثاني للبذار 300 بذرة/م<sup>2</sup> أيضاً بفروق معنوية عالية على المعدلين الآخرين بتخفيضه الوزن الأخضر للأعشاب (خردل وشعير) إلى 2153.2 غ/م<sup>2</sup>، وكفاءة 75.23%، وتفوق معدل البذار الأعلى بتخفيضه وزن الأعشاب الأخضر معنوياً إلى 2356.5 غ/م<sup>2</sup> على المعدل الأدنى بوزن أعشاب 2699.7 غ/م<sup>2</sup> (الجدول رقم 5)، حيث أدى معدل البذار الثاني لإعطاء نباتات قوية فزادت منافسة المحصول للأعشاب في حين زيادة معدل البذار إلى 350 بذرة/م<sup>2</sup> أدى لانخفاض قدرة نباتات العدس التنافسية ضد الأعشاب قليلاً بسبب المنافسة السلبية بين نباتات العدس فيما بينها، وإن خفض وزن الأعشاب مع زيادة معدل البذار يتوافق مع نتائج (Weiner, 2001؛ سلطان وخضر، 2008).

إن الكفاءة العالية والمعنوية لمعدل البذار الثاني بتخفيض عدد ووزن الأعشاب (خردل وشعير)، انعكس إيجابياً على ارتفاع نباتات العدس وعدد العقد الأزوتية وإنتاجية العدس ومحتوى بذور العدس من البروتين، حيث أدى المعدل الثاني للبذار 300 بذرة/م<sup>2</sup> لزيادة ارتفاع نباتات العدس إلى 31.13 سم، وتفوق بفروق معنوية على معدل البذار الأول 250 بذرة/م<sup>2</sup> بارتفاع 30.27 سم، وكانت الفروق ظاهرية مع معدل البذار الأعلى 350 بذرة/م<sup>2</sup> (30.8 سم)، وتفوق أيضاً معدل البذار الأعلى بفروق معنوية على معدل البذار الأدنى (الجدول رقم 6). وإن زيادة ارتفاع نباتات العدس مع زيادة معدل الزراعة تتوافق مع (Ouji et al., 2016).

الجدول (5) وزن الأعشاب الأخضر وكفاءة استخدام خلائط المبيدات

الكفاءة النسبية لخلائط المبيدات (%)				وزن الأعشاب الأخضر (غ/م <sup>2</sup> )				المعاملة
المتوسط	M3	M2	M1	المتوسط	M3	M2	M1	Tre
47.54	52.32	53.65	36.64	2915 <sup>b</sup>	2661.7	2506.7	3576.7	X1
55.34	56.92	59.01	50.10	2479.4 <sup>c</sup>	2405	2216.7	2816.7	X2
80.70	79.70	88.26	74.14	1076.1 <sup>d</sup>	1133.3	635	1460	X3
—	—	—	—	5545.1 <sup>a</sup>	5582.7	5407.7	5645	W
100	100	100	100	0 <sup>e</sup>	0	0	0	WF
—	72.24	75.23	65.22	—	2356.5 <sup>b</sup>	2153.2 <sup>c</sup>	2699.7 <sup>a</sup>	المتوسط
—	—	—	—	Tre	M	M.Tre		LSD
—	—	—	—	7.2	4.73	11.62		0.05
—	—	—	—	Tre	M	—	—	CV%
—	—	—	—	0.3	0.1	—	—	

M1: 250 بذرة عدس/م<sup>2</sup>، M2: 300 بذرة عدس/م<sup>2</sup>، M3: 350 بذرة عدس/م<sup>2</sup>، Ac: Aclonifen، Ha: Haloxyfop-ethoxyethyl ester. X1: Ac1+Ha1 (600+26) غرام مادة فعالة/هـ، X2: Ac2+Ha2 (900+52) غرام مادة فعالة/هـ، X3: Ac3+Ha3 (1200+78) غرام مادة فعالة/هـ، WF: شاهد معشب يدويًا، W: شاهد غير معشب، M: معدل بذار العدس، Tre: معاملات تجريبية، M.Tre: التفاعل بين معدل بذار العدس والمعاملات التجريبية.

الجدول (6) تأثير المعاملات المختبرة على ارتفاع نباتات العدس، عدد العقد الأزوتية، محتوى البذور من البروتين

محتوى البذور من البروتين %				عدد العقد الأزوتية (عقدة/نبات)				ارتفاع نباتات العدس (سم)				معاملة
المتو	M3	M2	M1	المتو	M3	M2	M1	المتو	M3	M2	M1	Tre
29.72 <sup>c</sup>	30.08	30.1	28.97	10.15 <sup>b</sup>	10.22	10.56	9.67	30.33 <sup>c</sup>	30.33	30.67	30	X1
29.92 <sup>c</sup>	30.09	30.11	29.56	9.96 <sup>c</sup>	10	10.44	9.44	31.11 <sup>b</sup>	31.33	31.67	30.33	X2
31.27 <sup>b</sup>	31.27	31.48	31.07	9.78 <sup>d</sup>	9.89	10.22	9.22	31.89 <sup>a</sup>	32	32.33	31.33	X3
29.31 <sup>c</sup>	29.28	29.45	29.19	8.45 <sup>e</sup>	8.56	9	7.78	28 <sup>d</sup>	28	28.33	27.67	W
33.31 <sup>a</sup>	33.28	33.49	33.15	10.7 <sup>a</sup>	10.78	10.89	10.44	32.33 <sup>a</sup>	32.33	32.67	32	WF
—	30.8 <sup>a</sup>	30.93 <sup>a</sup>	30.39 <sup>a</sup>	—	9.89 <sup>b</sup>	10.22 <sup>a</sup>	9.31 <sup>c</sup>	—	30.8 <sup>a</sup>	31.13 <sup>a</sup>	30.27 <sup>b</sup>	المتوسط
—	Tre	M	—	—	Tre	M	M.Tre	—	Tre	M	M.Tre	LSD
—	0.6325	2.262	—	—	0.1324	0.0504	0.2079	—	0.5847	0.5235	0.9785	0.05
—	Tre	M	—	—	Tre	M	—	—	Tre	M	—	CV%
—	1.1	5.3	—	—	1.4	0.2	—	—	2	0.8	—	

M1: 250 بذرة/م<sup>2</sup>، M2: 300 بذرة/م<sup>2</sup>، M3: 350 بذرة/م<sup>2</sup>، Ha: Aclonifen، Ha: Haloxyfop-ethoxyethyl ester. X1: Ac1+Ha1 (600+26) غرام مادة فعالة/ه، X2: Ac2+Ha2 (900+52) غرام مادة فعالة/ه، X3: Ac3+Ha3 (1200+78) غرام مادة فعالة/ه، WF: شاهد معشب يدوياً، W: شاهد غير معشب، M: معدل بذار العدس، Tre: معاملات تجريبية، M.Tre: التفاعل بين معدل بذار العدس والمعاملات التجريبية.

أدى المعدل الثاني للبذار لزيادة عدد العقد الأزوتية إلى 10.22 عقدة/نبات وتفوق بفروق معنوية عالية على معدلي البذار الآخرين، وتفوق المعدل الأعلى للبذار معنوياً جداً على المعدل الأدنى بعدد العقد الأزوتية 9.89، 9.31 عقدة/نبات على التوالي (الجدول رقم 6)، وإن زيادة عدد العقد الأزوتية مع زيادة معدل الزراعة تتوافق مع نتائج (Ayaz *et al.*, 2004؛ Strydhorst *et al.*, 2008) الذين أكدوا زيادة عدد العقد الأزوتية عند المحاصيل البقولية مع زيادة معدل البذار.

أدى المعدل الثاني للبذار لزيادة إنتاجية العدس، والتي بلغت 323.2، 175.13 كغ/دونم للتبن والبذور على التوالي، وتفوق بفروق معنوية عالية على معدلي البذار الآخرين (الجدول رقم 7)، مع ملاحظة أن انخفاض إنتاجية العدس في المعدل الأعلى 350 بذرة/م<sup>2</sup> قد تعود إلى المنافسة السلبية بين نباتات العدس على المواد الضرورية للنمو، وهذا يتوافق مع (Selim, Forbes and Watson, 1992؛ Singh and Singh, 2002؛ 1999؛ Oujj *et al.*, 2016). وتفوق معدل البذار الثالث بفروق معنوية عالية بغلة 304.6 كغ/دونم للتبن و 157.6 كغ/دونم للبذور، على المعدل الأول الذي بلغت إنتاجيته 274.4، 147.47 كغ/دونم للتبن والبذور على التوالي (الجدول رقم 7). أدى زيادة معدل البذار إلى زيادة طفيفة في محتوى البذور من البروتين، مع تفوق ظاهري للمعدل الثاني للبذار 30.93% (الجدول رقم 6)، وهذا يتعارض مع (Yilmaz, 2008)، الذي وجد تناقص في المحتوى البروتيني لبذور البقية الناربونية وبفروق معنوية عالية عند زيادة معدل الزراعة من 50 نبات/م<sup>2</sup> إلى 75 و 100 نبات/م<sup>2</sup>.

أظهرت النتائج أن زيادة معدل بذار العدس أدى لتخفيض مجتمعات الأعشاب وزيادة الغلة، وهذا يتوافق مع نتائج (Paolini *et al.*, 2003؛ Baird, 2007؛ McDonald *et al.*, 2007)، ويتعارض مع (Kirkland *et al.*, 2000؛ Tawaha and Turk, 2002).

الجدول (7) إنتاجية العدس من التبن والبذور:

المعاملة	كغ/دونم(وزن التبن)			كغ/دونم(وزن البذور)			Tre	
	M1	M2	M3	المتوسط	M1	M2		M3
X1	234	304.67	289	275.89 <sup>d</sup>	119.33	156	135	136.78 <sup>d</sup>
X2	274.67	316.67	294	295.11 <sup>c</sup>	142	165	148.33	151.78 <sup>c</sup>
X3	344	410.67	382.67	379.11 <sup>b</sup>	183.33	230.67	193.67	202.56 <sup>b</sup>
W	68	89	74	77 <sup>e</sup>	32	44	36.67	37.56 <sup>e</sup>
WF	451.33	495	483.33	476.56 <sup>a</sup>	260.67	280	274.33	271.67 <sup>a</sup>
المتوسط	274.4 <sup>c</sup>	323.2 <sup>a</sup>	304.6 <sup>b</sup>	—	147.47 <sup>c</sup>	175.13 <sup>a</sup>	157.6 <sup>b</sup>	—
LSD	M.Tre			Tre	M.Tre			Tre
0.05	3.101			1.775	1.321			0.849
	—	—	M	Tre	—	—	M	Tre

0.5	0.1	—	—	0.6	0.3	—	—	CV%
-----	-----	---	---	-----	-----	---	---	-----

**M1**: 250 بذرة/ع/م<sup>2</sup>، **M2**: 300 بذرة/ع/م<sup>2</sup>، **M3**: 350 بذرة/ع/م<sup>2</sup>، **Ac**: Aclonifen، **Ha**: Haloxyfop-ethoxyethyl ester. **X1**: Ac1+Ha1 (600+26) غرام مادة فعالة/هـ، **X2**: Ac2+Ha2 (900+52) غرام مادة فعالة/هـ، **X3**: Ac3+Ha3 (1200+78) غرام مادة فعالة/هـ، **WF**: شاهد معشب يدويًا، **W**: شاهد غير معشب، **M**: معدل بذار العدس، **Tre**: معاملات تجريبية، **M.Tre**: التفاعل بين معدل بذار العدس والمعاملات التجريبية.

#### تأثير المكافحة في الأعشاب الضارة وانعكاس ذلك على الإنتاجية ومكوناتها:

أظهر التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية عالية بين المعاملات التجريبية والشاهد غير المعشب، وبين المعاملات فيما بينها، حيث خفّضت معاملة الخليط (Aclonifen+ Haloxyfop-ethoxyethyl ester) بمعدل الاستخدام الأعلى (1200+78) غرام مادة فعالة/هكتار عدد الأعشاب إلى 89.67 عشب/م<sup>2</sup>، ووزنها الأخضر إلى 1076.1 غ/م<sup>2</sup>، وتوقفت بشكل معنوي على الشاهد غير المعشب (189.67 عشب/م<sup>2</sup>، 5545.1 غ/م<sup>2</sup>)، وعلى المعدلين الأدنى لاستخدام الخليط المختبر من المبيدين (الجدولين رقم 4، 5) فحسّن بذلك قدرة العدس التنافسية، وهذا انعكس على زيادة ارتفاع نباتات العدس، حيث اقتربت معاملة الخليط بمعدل الاستخدام الأعلى 31.89 سم من التعشيب اليدوي 32.33 سم بفروق ظاهرية، وتوقفت بفروق معنوية عالية على الشاهد غير المعشب 28 سم، وعلى المعدلين الأدنى من الخليط (الجدول رقم 6)، وإن زيادة ارتفاع نباتات العدس عند استخدام المبيدات مقارنة بالشاهد غير المعشب يتوافق مع (Aggarwal and Ram, 2011)، ويتعارض مع نتائج (Tepe et al., 2004) الذين أكدوا أنه لم تُظهر المبيدات المختبرة أي تأثير معنوي على زيادة ارتفاع نباتات العدس.

أدى استخدام خلطات المبيدين بكافة معدلاته المستخدمة لزيادة عدد العقد الأزوتية وتوقفت بفروق معنوية عالية على الشاهد غير المعشب 8.45 عقدة/نبات، مع ملاحظة وجود تناقص تدريجي معنوي بعدد العقد الأزوتية 9.78، 9.96، 10.15 عقدة/نبات مع زيادة المعدل المستخدم من الخليط دون أن يؤثر على الإنتاجية، وقد أعطت معاملة التعشيب اليدوي أعلى قيمة لعدد العقد الأزوتية 10.7 عقدة/نبات وتوقفت بفروق معنوية على بقية المعاملات المختبرة (الجدول رقم 6)، وهذا يتوافق مع نتائج (Sandhu et al., 1991) الذي أكد أن للتعشيب اليدوي تأثير إيجابي على زيادة عدد العقد الأزوتية، وإن إعطاء استخدام المبيدات عدد أقل من العقد البكتيرية مقارنة مع الشاهد المعشب يدويًا يتوافق مع (Sandhu et al., 1991)، ويتعارض مع (Tepe et al., 2004) و (Zaid et al., 2014) الذين أكدوا أن استخدام مبيدات الأعشاب على العدس والبازلاء لم يكن لها تأثير سلبي على عدد العقد الأزوتية، وإن زيادة التخفيض في عدد العقد الأزوتية مع زيادة معدل المبيد المستخدم يتوافق مع (Sprout et al., 1992).

أدت مكافحة الأعشاب يدويًا أو كيميائيًا إلى زيادة في المحتوى البروتيني للبذور، مقارنة مع الشاهد غير المعشب مع أفضلية وبشكل معنوي لمعاملة التعشيب اليدوي، وكان خليط المبيدين بأعلى معدل استخدام الأفضل بين معدلات الاستخدام الثلاثة بزيادته المعنوية لمحتوى البروتين إلى 31.27%، مقارنة مع المعدلين الأدنى والشاهد غير المعشب 29.72%، 29.92%، 29.31% على التوالي الذين لا توجد فروق معنوية بينهم.

حققت معاملة التعشيب اليدوي أفضل النتائج من حيث خفض عدد الأعشاب ووزنها الأخضر بكفاءة بلغت 100%، وزيادة ارتفاع نباتات العدس إلى 32.33 سم والمحتوى البروتيني 33.31%، يليها معاملة الخليط (Aclonifen + Haloxyfop-ethoxyethyl ester)

بمعدل الاستخدام الأعلى والتي سجلت كفاءة 51.31%، 80.7% على التوالي، ثم المعدل الثاني للخليط، فالمعدل الأدنى (الجدولين رقم 4، 5، 6)، وإن زيادة المحتوى البروتيني لبذور العدس عند استخدام التعشيب اليدوي أو مبيدات الأعشاب مقارنة مع الشاهد غير المعشب يتوافق مع (Lhungdim *et al.*, 2015؛ Elnaggar, 1988).

انعكست النتائج الجيدة في مكافحة الأعشاب لكل من معاملة التعشيب اليدوي واستخدام الخليط (Haloxypop-ethoxyethyl + Aclonifen + ester) إيجابياً على زيادة قدرة العدس التنافسية فأدت لزيادة الإنتاجية، فتفوقت إنتاجية معاملة التعشيب اليدوي بغلة 476.56، 271.67 كغ/دونم للتبن والبذور على التوالي معنوياً على كل المعاملات التجريبية وعلى الشاهد غير المعشب، ثم تلتها معاملة الخليط بالمعدل الأعلى بغلة 379.11، 202.56 كغ/دونم للتبن والبذور على التوالي، والتي تفوقت بدورها معنوياً على المعدلين الآخرين من الخليط المستخدم وعلى الشاهد غير المعشب الذي بلغت غلته من التبن 77 كغ/دونم والبذور 37.56 كغ/دونم (الجدول 7).

حققت معاملة التعشيب اليدوي مرتين أفضل كفاءة في مكافحة الأعشاب وأعطت أفضل إنتاجية للعدس وهذا يتوافق مع نتائج العديد من الباحثين (Chaudhary *et al.*, 2011؛ Ahlawat, 2011؛ Aggarwal and Ram, 2011؛ Turk and Tawaha, 2002)، وإن استخدام خلطات من مبيدات الأعشاب عريضة ورفيعة الأوراق بمعدلات الاستخدام المناسبة قلل المنافسة المبكرة للأعشاب، وزاد إنتاجية العدس من التبن والبذور مقارنة مع الشاهد غير المعشب، وهذا يتوافق مع نتائج (Paolini *et al.*, 2003؛ Elkoca *et al.*, 2004).

#### تأثير التفاعل بين معدلات البذار وطرق المكافحة في مكافحة الأعشاب الضارة، وانعكاس ذلك على الإنتاجية ومكوناتها:

دلّ التحليل الإحصائي على وجود ارتباط وتفاعل بين معدلات البذار والمعاملات التجريبية وبفروق معنوية عالية، حيث كانت المعاملات التجريبية المختبرة عند معدل البذار الثاني 300 بذرة/م<sup>2</sup> أكثر كفاءة في تخفيض عدد الأعشاب ووزنها الأخضر، ثم جاءت المعاملات التجريبية عند المعدل الأعلى للبذار 350 بذرة/م<sup>2</sup>، ثم المعدل الأدنى (المعدل الموصى به) 250 بذرة/م<sup>2</sup>. أدى استخدام المعدل الأعلى من الخليط (Aclonifen+ Haloxypop-ethoxyethyl ester) عند معدل البذار الثاني إلى إعطاء أفضل فعالية بالمكافحة مقارنة بمعدلي الخليط المختبر الأقل، حيث خُفض عدد الأعشاب (خردل وشعير) ووزنها الأخضر إلى 76 عشبة/م<sup>2</sup>، 635 غ/م<sup>2</sup> مقابل 86.33 عشبة/م<sup>2</sup>، 1133.3 غ/م<sup>2</sup> عند معدل البذار الأعلى، و106.67 عشبة/م<sup>2</sup>، 1460 غ/م<sup>2</sup> عند المعدل الأدنى للبذار وبفروق معنوية عالية فيما بينها (الجدولين 4، 5).

إن الفعالية الجيدة في المكافحة لاستخدام المعدل الأعلى من خليط المبيدات المختبر مع معدل البذار الثاني، قاد لإعطاء نباتات عدس قوية وأكثر قدرة تنافسية للأعشاب، مما انعكس بإعطاء أعلى قراءة لارتفاع نباتات العدس ولعدد للعقد الأزوتية، وهذا بدوره قاد لأعلى إنتاجية من التبن والبذور وأعلى محتوى بروتيني للبذور، حيث سجّل 32.33 سم، 10.22 عقدة/نبات، 410.67 كغ/دونم، 230.67 كغ/دونم، 31.48% على التوالي (الجدولين 6، 7)، وهذا يتوافق مع نتائج (O'Donovan *et al.*, 2004؛ Redlick, 2015؛ Redlick *et al.*, 2017) الذين أكدوا أن زيادة معدل استخدام المبيدات مترافقاً مع زيادة معدل البذار يقود لزيادة الفعالية في المكافحة وزيادة إنتاجية محصول العدس.

زاد استخدام التعشيب اليدوي مرتين عند معدل البذار الثاني 300 بذرة/م<sup>2</sup> إنتاجية العدس من التبن والبذور إلى 495 كغ/دونم، 280 كغ/دونم على التوالي، فتوفقت معنوياً على استخدامه عند معدلي البذار الأعلى والأقل، حيث عادت لتتخفف الإنتاجية إلى 483.33 كغ/دونم، 274.33 كغ/دونم على التوالي عند معدل البذار الأعلى (الجدول رقم 7)، بسبب المنافسة السلبية بين نباتات العدس فيما بينها على المواد الغذائية والضوء، وإن الزيادة في إنتاجية العدس من البذور مع زيادة معدل البذار لحد معين تتوافق مع نتائج (Saleem *et al.*, 2012)، وبذلك تكون معاملة التعشيب اليدوي عند معدل البذار الثاني حققت أعلى إنتاجية مقارنة مع بقية المعاملات التجريبية، ثم أتى بعدها استخدام أعلى معدل من الخليط المستخدم عند معدل البذار الثاني أيضاً بإنتاجية 410.67 كغ/دونم، 230.67 كغ/دونم للتبن والبذور على التوالي (الجدول رقم 7).

### الاستنتاجات:

- أدت زيادة معدل البذار إلى 300 بذرة/م<sup>2</sup> لرفع الكفاءة في مكافحة خليط الأعشاب (الخردل البري والشعير) وزيادة ارتفاع نباتات العدس وعدد العقد الأزوتية والمحتوى البروتيني لبذور العدس، والحصول على أعلى غلة ممكنة من العدس مقارنة بالمعدلين الأقل (الموصى به) والأعلى.
- أعطى أعلى معدل من الخليط المستخدم (Aclonifen+ ester Haloxyfop-ethoxyethyl) (1200+78) غرام مادة فعالة/هكتار فعالية جيدة جداً في مكافحة الأعشاب مما انعكس بالحصول على أعلى زيادة بارتفاع نباتات العدس والمحتوى البروتيني للبذور، وإنتاجية جيدة للعدس، مقارنة بالمعدلين الأقل.
- أدى تزايد معدل استخدام خليط المبيدين إلى تناقص تدريجي بعدد العقد الأزوتية دون أن يؤثر في إنتاجية العدس.
- حقق الدمج بين التعشيب اليدوي مرتين مع معدل البذار 300 بذرة/م<sup>2</sup> أفضل مكافحة وأعلى إنتاجية للعدس مقارنة مع بقية المعاملات، ثم أتى بعده استخدام أعلى معدل من الخليط المستخدم (Aclonifen+ ester Haloxyfop-ethoxyethyl) (1200+78) غرام مادة فعالة/هكتار.

### المراجع:

الأشقر، فؤاد. (2009). العدس، مديرية الإرشاد الزراعي، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الجمهورية العربية السورية، رقم النشرة 484، 23 صفحة.

وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. (2017). قسم الإحصاء، مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية. الجدول رقم (159).

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

كيال، حامد. (2011). العدس Lentil. الموسوعة العربية. العلوم التطبيقية. الزراعة والبيطرة. المجلد رقم 13، الصفحة: 25-26.

سلطان، أحمد محمد وعباس علو خضر. (2008). استجابة محصول العدس للإدارة المتكاملة لمكافحة الأدغال في شمال العراق. مجلة زراعة الرافدين. 36(3): 1-9.

- Abbott, W.S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Entomol.* 18: 256-267.
- Aggarwal, N and H. Ram.(2011). Effect of nutrients and weed management on productivity of lentil (*Lens culinaris*. L). *Journal of Crop and Weed*.7(2): 191-194.
- Ahlawat, I.P.S. (2011). Agronomy – Rabi Crops (Lentil). Division of Agronomy. Indian Agricultural Research Institute. New Delhi – 110 01.
- Ayaz, S; B.A. McKenzie; G.D. Hill and D.L. McNeil. (2004). Nitrogen distribution in four grain legumes, *J, Agric, Sci, (Cambridge)*. 142: 309-317.
- Baird, J.M. (2007). Optimal seeding rates for organic production of field pea and lentil. Master of Science thesis, University of Saskatchewan, Saskatoon. pp 151.
- Baird, J.M; S.J. Shirliffe and F.L. Walley. (2009). Optimal seeding rate for organic production of lentil in the northern Great Plains. *Canadian Journal of Plant Science*. 89(6): 1089-1097.
- Bekir, B and H.G. Barboras. (2005). Densities and important values of weeds in lentil production. *International Journal of Botany*. 1: 15-18.
- Brand, J; N.T. Yaduraju; B.G. Shivakumar and L. McMurray. (2007). Weed management. In: Yadav, S.S; D.L. McNeil; P.C. Stevenson (Eds.). *Lentil: An ancient crop for modern times* (chapter 10. Pp: 159-172). Springer. Dordrecht. The Netherlands.
- Chaudhary, S.U; J. Iqbal; M. Hussain and A. Wajid. (2011). Economical weed control in Lentils crop. *The Journal of Animal & Plant Sciences*. 21(4): 734-737.
- Elkoca, E; F. Kantar and H. Zengin. (2004). Effects of chemical and agronomical weed control treatments on weed density, yield and yield parameters of lentil (*Lens culinaris* L. Cv. Erzurum-89). *Asian J. Plant Sci*. 3(2):187-192.
- 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.
- Elnaggar. M.H. (1988). studies on some factors influencing the productivity of lentil (*Lens esculenta* Moench.). Ph.D thesis. faculty of agriculture, University of Moshtohor Zagazic, pp 137.
- 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.
- Forbes, J and R. Watson. (1992). *Plants in Agriculture*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, Pp 355. In: Redlick. C. (2015). *Integrated Weed Management in Lentil (Lens culinaris Medik.)*. Master's thesis of Science, Department of Plant Sciences, University of Saskatchewan, Canada. Pp 70.
- Friesen, G.H and D.A. Wall. (1986). Tolerance of Lentil (*Lens culinuris* Medik.) to herbicides. *Canadian Journal of Plant Science*. 66: 131-139.
- Ghosheh, H.Z and M.K. El-Shatnawi. (2006). Influence of volunteer durum wheat (*Triticum durum*) cultivars and density on lentil (*Lens culinaris*). *Acta Agronomica Hungarica*. 54(1): 101–108.
- Henderson, C.F and E.W. Tilton. (1955). Tests with Acaricides against the brow wheat mite. *J. Eco. Entomol.* 48: 157-161.
- Kilinç, Ö. (2011). Aclonifen: The identikit of widely used herbicide. *African Journal of Agricultural Research*. 6(10): 2411-2419.

- Kirkland, K.J; F.A. Holm and F.C. Stevenson.(2000). Appropriate Crop Seeding Rate When Herbicide Rate is Reduced. *Weed Technology*. 14(4): 692-698.
- Lhungdim, J; Y. Singh; S.K. Chongtham and K.N. Devi. (2015). Influence of weed control practices on grain yield and protein content of small seeded lentil (*Lens culinaris* Medikus.) under rainfed condition. *Journal of Food Legumes*. 28(3): 249-252.
- McDonald, G.K; K.L. Hollaway and L. McMurray. (2007). Increasing plant density improves weed competition in lentil (*Lens culinaris* Med.). *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 47(1): 48–56.
- McVicar, R; P. McCall; C. Brenzil; S. Hartley; K. Panchuk; P. Mooleki; A. Vandenberg; S. Banniza and D. Risula. (2017). *Lentil in Saskatchewan*. pp: 15.
- Meister, R.T. (1994). *Farm Chemicals Handbook '94*. Meister Publishing Company. Willoughby, OH.
- Mona, S; O. Yusef; A. Hadad and O. Sheikho. (2010). Effect of Some Herbicides on Yield Components in the Lentil Crop Under Different Production Systems in North East Syria. *Agricultural Science Series. Research Journal of Aleppo University*. 84: 19.
- Muehlbauer, F.J; W.J. Kaiser; S.L. Clement and R.J. Summerfield. (1995). Production and breeding of lentil. *Advances in Agronomy*. 54: 283-332.
- 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.
- Orson, J.H. (1993). The penalties of volunteer crops as weeds. *Aspects of Applied Bio*. 35: 1-8.
- Ouji, A; S. El-bok; O.B. Youssef; M. Rouassi; M. Mouassi; M. Mouelhi; M. Ben younes and M. Kharrat. (2016). Impact of row spacing and seeding rate on yield components of lentil (*Lens culinaris* L.). *Journal of New Sciences*. 25(2): 1138-1144.
- Paolini, R; G. Colla; F. Saccardo and E. Campiglia. (2003). The Influence of Crop Plant Density on the Efficacy of Mechanical and Reduced-Rate Chemical Weed Control in Lentil (*Lens culinaris* Medik.). *Ital. J. Agron*. 7(2): 85–94.
- Phelps, S. (2015). *Lentil Seeding Rates Are a Tool for Combating Weeds*. Saskatchewan Pulse Growers. 150428 Lentil Seeding Rate-Final. Canada.
- Redlick, C. (2015). *Integrated Weed Management in Lentil (Lens culinaris Medik.)*. Master's thesis of Science, 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. Johnson and S.J. Shirtliffe (2017). Effect of seeding rate on dose response of Wild Mustard (*Sinapis arvensis* L.) to Fluthiacet-Methyl. *Weed Science*. 65(4): 525-535.
- Saleem, A; M.A. Zahid; H.I. Javed; M. Ansar; A. Ali; R. Saleem and N. Saleem. (2012). Effect of seeding rate on lentil (*Lens culinaris* Medik.) seed yield under rainfed conditions. *Pakistan Journal of Agriculture Research*. 25(3): 181-185.
- 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. *Agricultural and Forest Meteorol*. 116(1-2): 61-72.

- Sekhon, H.S; K.K. Dhingra; P.S. Sandhu and S.C. Bhandari. (1986). Effects of time of sowing, phosphorus, and herbicides on the response to Rhizobium inoculation. *Lens Newsletter*. 13: 11-15.
- Selim, M.M. (1999). Response of lentil (*Lens culinaris* Medik.) plants to sowing methods and seed rate grown under new reclaimed sandy soil conditions. *Egyptian Journal of Agronomy*. 20(1-2): 153-163.
- 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, A.K and N.P. Singh. (2002). Performance of bold-seeded lentil varieties under varying seed rates in normal and late sown conditions. *Indian Journal of Agronomy*. 47(2): 227-230.
- 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.
- Strydhorst, S.M; J.R. King; K.J. Lopetinsky and K.N. Harker. (2008). Weed interference, pulse species, and plant density effects on rotational benefits, *Weed Sci*, 56:249–258.
- Tawaha, A,B,M and M.A. Turk. (2002). Effect of dates and rates of sowing on yield and yield components of lentil (*Lens culinaris* Medik.) under semi arid conditions. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 5(5): 531-532.
- 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.
- The Agrochemicals Handbook, Third Edition. (1994). Royal Society of Chemistry Information Systems, Unwin Brothers Ltd., Surrey, England.
- Turk, M.M and A.M. Tawaha. (2002). Lentil (*Lens culinaris* Medik. ) response to frequencies of hand weeding. *Indian Journal of Agriculture Researches*. 36(2): 137-140.
- Wall, D.A. (1994). Response of flax and lentil to seeding rates, depths and spring application of dinitroaniline herbicides. *Canadian Journal of Plant Science*. 74(4): 875–882.
- Walsh, M.J and S.B. Powles. (2007). Management strategies for herbicide-resistant weed populations in Australian dry land crop production systems. *Weed Technology*. 21(2): 332–338.
- Wang, L. (2012). Lentil Production in Germany Testing Different Mixed Cropping Systems, Sowing Dates and Weed Controls. Ph.D thesis. Agricultural Sciences, Faculty Sciences, University of Hohenheim, Germany, pp 109.
- Weiner, J. (2001). Suppression of weeds by spring wheat (*Triticum aestivum*) increases with crop density and spatial uniformity. *Journal of Applied Ecology*. 38(4): 784–790.
- Yilmaz. S. (2008). Effects of Increased Phosphorus Rates and Plant Densities on Yield and Yield-Related Traits of Narbon Vetch Lines. *Turk J Agric For*. 32: 49-56.
- Zaid, A.M; M. Mayouf and Y.S. Farouj. (2014). The Effects of Post-Emergence Herbicides on Soil Micro flora and Nitrogen Fixing Bacteria in Pea field. *International Journal of Chemical, Environmental & Biological Sciences (IJCEBS)*. 2(1): 40-42.

## The Effect of Herbicides and Sowing Rates on the productivity and quality Traits of Lentil (*Lens culinaris* Medik.)

Mouzahem Mohammad ALDahoul<sup>(1)\*</sup> Samir Mohammad Tabbache<sup>(1)</sup>, Bahaa Ahmad ALRahban<sup>(2)</sup> and GhassanAbdalrhman Al-Lahham<sup>(2)</sup>

(1). Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria

(2). Administration of Plant Protection Researches, GCSAR, Damascus, Syria

(\*Corresponding author: Mouzahem Al-Dahoul. E-Mail: [m.dahool1975@gmail.com](mailto:m.dahool1975@gmail.com)).

Received: 20/11/2019

Accepted: 26/01/2020

### Abstract

The experiment was carried out with the split plots design, with three replications, at the Agricultural Scientific Research Center in Salamieh (Syria), during the growing season 2018/2019, with the aim of studying the effect of three sowing rates of lentil CV. Idlib 3 (250, 300, 350) seed/1 m<sup>2</sup>, and three rates from herbicides mixture (Haloxypop-ethoxyethyl ester + Aclonifen) (26 + 600, 52 + 900, 78 + 1200) g a.i/Hectare at post-planting treatment, in addition to hand weeding twice after 60, 90 days of cultivation and weedy control, in controlling Wild mustard (*Sinapis alba* L.) and barley (*Hordeum vulgare* L.) and its reflection on the productive and qualitative lentil crop characteristics. The results showed that the sowing rate of 300 seed/1 m<sup>2</sup> gave the highest control efficiency, and reached 75.23% according to the green weight of weeds, the highest values for the height of lentil plants and the number of nitrogen nodes, and the highest productivity of lentil from hay and seeds, and recorded 13.13 cm, 10.22 node, 323.2 kg/dunum, 175.13 kg/dunum, respectively, and with significant differences compared to rates 250 and 350 seed/1 m<sup>2</sup>. The hand weeding treatment at the sowing rate of 300 seed/1 m<sup>2</sup> gave the best results compared to the rest of the treatments, where it recorded the height of 32.67 cm for lentil plants, 10.89 nitrogen nodes, 33.49% protein content, and yielded 495, 280 kg/dunum of hay and seeds, and then came after treatment at the highest rate of the mixture of herbicides used at the second seed rate as well. The use of the highest rate of the herbicides mixture caused light phytotoxicity to the lentil plants at the beginning, but melted rapidly.

**Keyword:** Sowing rate, Aclonifen, Haloxypop-ethoxyethyl ester, Wild mustard, Barley, lentil.