Impact of sowing rate increasing and some doses from Haloxyfop-ethoxyethyl ester 's herbicide on controlling Barley (*Hordeum vulgare*.L) in Lentil Fields

Dr. Samir Tabbache
Dr. Bahaa ALRahban **
Dr. Ghassan Al-Lahham ***
Mouzahem ALDahoul ****

(Received 20 / 1 / 2019. Accepted 1 / 7 /2019)

□ ABSTRACT □

The experiment was conducted during 2017-2018 growing season on a lentil crop field in the Agricultural Scientific Research Center in Salamieh, Syria. Were used Three sowing rates and three rates of Haloxyfop-ethoxyethyl ester herbicide, in addition to the control treatments of manual weeding and weedy plots.
reducing number of Barley plants, and the highest production lentil of hay, seeds, and the highest net return. The best result in controlling Barley was achieved with using the highest rate of herbicide of 78 g a.i/ha, which gave 92.16% efficacy at green weight of Barley. The hand weeding treatment for two times was the best in efficacy of controlling Barley and gave the highest production. Mixing half of recommended herbicide using 26 g a.i/ha with sowing rate of 300 seed/m^2 gave slightly higher from using recommended herbicide using rate 52 g a.i/ha with recommended sowing rate 250 seed/m^2. The treatment of the herbicide with the middle and upper rates of 52 and 78 g a.i/ha was higher net return than the hand weeding treatment. The highest herbicide rate of 78 g a.i/ha at sowing rate of 300 seed/m^2 achieved the highest net return. Light phytotoxicity of the highest herbicide using rate was noticed on lentil but melted rapidly.

Key word : sowing rate, Herbicide, Haloxyfop-ethoxyethyl ester, Net return, Barley, lentil.

*** Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
**** PhD, Administration of Plant Protection Researches, GCSAR, Damascus, Syria.**
***** PhD, Administration of Agronomy Researches, GCSAR, Damascus, Syria .**
****** PhD student, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

تأثير زيادة معدل البذر ومعدل استخدام مبيد Haloxyfop-ethoxyethyl ester في مكافحة نبات الشعير (*Hordeum vulgare*.L) في حقول العدس

د. سمير طبّاش*

د. بهاء الرهبان**

د. غسان اللحام***

مزاحم الداحول****

(تاريخ الإيداع 20 / 1 / 2019. قبل للنشر في 1 / 7 / 2019)

□ ملخّص □

نفذت التجربة في حقل عدس في مركز البحوث العلمية الزراعية بالسلمية (سورية) خلال الموسم الزراعي 2017-2018، استخدم فيها ثلاثة معدلات بذر، وثلاثة معدلات من مبيد الأعشاب Haloxyfop-ethoxyethyl ester ، إضافة للشاهد المعشب، والشاهد غير المعشب. بينت النتائج أن معدل البذر 300 بذرة عدس/م^2 أعطى أعلى كفاءة في تخفيض عدد نباتات الشعير، وأعلى إنتاجية للعدس من التبن والبذور، وأعلى عائد صافي، وحقق أعلى معدل استخدام للمبيد (78غ مادة فعالة/هكتار) أفضل فعالية في مكافحة الشعير، حيث بلغت الكفاءة 92.16% حسب الوزن الأخضر لنباتات الشعير، وكانت معاملة التعشيب اليدوي لمرتين الأفضل من حيث الكفاءة في مكافحة الشعير وسجلت أعلى إنتاجية. أدى الدمج بين استخدام نصف المعدل المنصوح به من المبيد (26 غرام مادة فعالة/هكتار) مع زيادة معدل الزراعة إلى 300 بذرة/م^2 إلى الحصول على غلة أعلى بقليل من استخدام الجرعة الكاملة للمبيد (52 غرام مادة فعالة/هكتار) مع معدل البذر الموصى به (250 بذرة/م^2). تفوقت معاملة المبيد بمعدلي الاستخدام الأوسط والأعلى (52، 78 غ مادة فعالة/هـ) بعائدهما الصافي على معاملة التعشيب اليدوي، وحقق المعدل الأعلى للمبيد (78 غ مادة فعالة/هـ) عند معدل البذر (300 بذرة/م^2) أعلى عائد صافي. سبَّب استخدام المعدل الأعلى من المبيد سمية خفيفة لنباتات العدس المزروعة في بداية التجربة، لكنها زالت خلال فترة قصيرة.

الكلمات مفتاحية: معدل بذر، مبيد أعشاب، Haloxyfop-ethoxyethyl ester، عائد صافي، شعير، عدس.

* أستاذ – قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

** دكتور – إدارة بحوث وقاية النبات – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية – دمشق – سورية.

*** دكتور – إدارة بحوث المحاصيل الحقلية – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية – دمشق – سورية.

**** طالب دكتوراه – قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مقدمة :

يعد العدس (*Lens culinaris.* Medik) واحداً من أقدم المحاصيل البقولية تدجيناً وزراعةً من قبل الإنسان، وقد زُرع في العالم القديم لأول مرة في منطقة الهلال الخصيب في الشرق الأوسط (Sonnante *et al*., 2009)، ويُعد المحصول البقولي الرئيسي المهم في العديد من البلدان النامية في آسيا وشمال أفريقيا ومناطق البحر الأبيض المتوسط بشكل خاص (Sarker & Erskine, 2006; Turk *et al*., 2003)، ويُعد العدس واحداً من أهم المحاصيل البقولية الغذائية في القطر العربي السوري، حيث يُزرع بعلاً 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 (المجموعة الإحصائية السورية، 2017).

ينمو العدس بشكل جيد في كل أنواع الترب الجافة الجيدة، ولكنه لا ينمو في الترب شديدة الجفاف ولا في الترب الغدقة بسبب ازدياد الإصابة بأمراض الجذور (Lentil – production and management. 2011).

تُعد الأعشاب الضارة ومكافحتها التحدي الرئيسي الذي يواجهه مزارعي العدس، وذلك لأن المجموع الخضري للعدس صغير الحجم، ونبات العدس بطيء في نموه، ولاسيما في بداية موسم النمو (Kirkland *et al*., 2000; McDonald *et al*., 2007)، حيث تُؤثر الأعشاب سلباً في نمو نباتات العدس وفي الغلة كماً ونوعاً، وتقلل خصوبة التربة، وتتنافس مع نباتات المحصول على رطوبة التربة وعلى المواد الغذائية والضوء والحيز المكاني (Aggarwal & Ram, 2011)، وتُسبب خسارة من 30% إلى 100% في غلة العدس إذا لم تكافح الأعشاب خلال فترة النمو الحرجة لهذا المحصول (Bekir & Barboras, 2005). وتبدي الأعشاب رفيعة الأوراق منافسة كبيرة لمحصول العدس، حيث أشار Ghosheh و El-Shatnawi (2006) إلى أن وجود 14 نبات قمح/م^2 قد أدى إلى خفض إنتاجية العدس من (الحب) بنسبة 50%، وأشار Abd el-hamid و Rabie (2001) إلى أن عشبة الشوفان البري قد سببت خسائر في إنتاجية محصول العدس بمقدار 76.0% و 72.8% خلال موسمي الزراعة.

إن زيادة معدل الزراعة فوق المعدل الموصى به يُحسّن قدرة العدس التنافسية ضد الأعشاب الضارة (Walsh & Powles 2007; Paolini *et al*., 2003)، ويخفض الوزن الرطب للأعشاب (Baird *et al*., 2009; Weiner, 2001; Mohler, 1996)، ويُحسّن إنتاجية العدس (Phelps, 2015; McDonald *et al*., 2007; Paolini *et al*., 2003; Ball *et al*., 1997).

إن مكافحة الأعشاب الضارة ضمن العدس عملية صعبة وتحتاج ليد عاملة كبيرة رغم فعاليتها في المكافحة وفي زيادة الغلة عند استخدامها مرتين (Sekhon *et al*., 1986)، وإن مكافحة نباتات المحصول السابق تتطلب القدر نفسه من الانتباه كمكافحة الأعشاب الضارة، لأن العدس ضعيف المنافسة (Orson, 1993)، لأن استخدام المبيدات المناسبة يُقلل المنافسة المُبكرة للأعشاب ويُزيد غلة العدس (Elkoca *et al*., 2005; Erman *et al*., 2004; Muehlbauer *et al*., 1995).

يُعد مبيد Haloxyfop-ethoxyethyl ester مبيداً جهازياً اختيارياً، يُستعمل بعد إنبات الأعشاب رفيعة الأوراق، الحولية والمعمرة ضمن المحاصيل عريضة الأوراق مثل (العدس والشوندر السكري والبطاطا)، حيث يوقف نمو الأعشاب ثم يقضي عليها (FAO & WHO, 1995).

أهمية البحث وأهدافه:

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 الشعير مشكلة ضمن العدس ولاسيما في الحقول غير المكافحة من حيث خفض إنتاجيته من التبن والبذور.

وتتحدد أهداف البحث بالنقاط التالية:

* دراسة تأثير استخدام معدلات بذر مختلفة من العدس وكفاءتها في مكافحة نباتات الشعير.
* دراسة تأثير استخدام معدلات مختلفة من مبيد الأعشاب Haloxyfop-ethoxyethyl ester وكفاءتها في مكافحة نباتات الشعير.
* دراسة تأثير الدمج بين استخدام معدلات البذر ومعدلات استخدام المبيدات وكفاءتها في مكافحة نباتات الشعير.
* دراسة تأثير طرق مكافحة الشعير المتبعة من إنتاجية العدس من التبن والبذور.

طرائق البحث ومواده:

نفذت التجربة في مركز البحوث العلمية الزراعية بالسلمية في الموسم الزراعي 2017– 2018، في أرض تربتها لومية مكونة من 41% رمل، 34% سلت، 25% طين، وتحتوي على2.5% مادة عضوية ودرجة حموضة pH=7.8.

تمت زراعة بذور العدس من الصنف إدلب 3 بتاريخ 2017/12/24 يدوياً، في خطوط بطول 2 م للخط وبمسافة 20 سم بين الخط والآخر، وكان عدد خطوط الزراعة سبعة خطوط في القطعة التجريبية الواحدة، وبمساحة 2.8 م^2 للقطعة التجريبية الواحدة. تمت زراعة بذور الشعير *Hordeum vulgare*.L من الصنف فرات3 المزروع في المنطقة، بتاريخ زراعة العدس نفسه لضمان وجوده في كل القطع التجريبية، وقبل رش جُرعات المبيد المُختبرة، تمت إزالة كل الأعشاب المُنبتة في أرض التجربة ولم يُبق إلا على الشعير، وبعد الرش تم قلع كل الأعشاب حديثة الإنبات بعد ظهورها فوق سطح التربة مباشرةً ما عدا ما ينبت من الشعير موضوع التجربة وذلك بمتابعتها طيلة موسم النمو.

استخدم ثلاثة معدلات من بذر العدس (250، 300، 350 بذرة/م^2)، وثلاثة معدلات من مبيد الأعشاب Haloxyfop-ethoxyethyl ester (26، 52، 78 غ مادة فعالة/هكتار)، إضافة للشاهد المعشب يدوياً والشاهد غير المعشب، ضمن تصميم قطع منشقة وبثلاثة مكررات (الجدول رقم1)، وتم تحليل النتائج بواسطة برنامج Genstat 12th.

عوملت القطع التجريبية بمعدلات المبيد الثلاث بعد الزراعة والإنبات في مرحلة 2–4 أوراق للشعير بتاريخ 2018/2/11، وكانت نباتات العدس بمرحلة 4–5 أوراق بارتفاع 5–8 سم، وأجريت عملية التعشيب اليدوي لمعاملة الشاهد المعشب مرتين بعد 60، 90 يوماً من الزراعة، وتم أخذ قراءات عدد الأعشاب قبل الرش وبعد 30 يوماً من الرش، ودرجة السمية النباتية حسب سلم جمعية الأعشاب الأوروبية EWRS (جدول رقم2)، والوزن

الأخضر للأعشاب، وكفاءة المبيد بمعدلاته المستخدمة عن طريق استخدام معادلة Henderson و Tilton (1955) لعدد الأعشاب:

$$\textbf{Herbicide efficiency}\ \% = \mathbf{100} - (\mathbf{100} \times \frac{\mathbf{BT}}{\mathbf{AT}} \times \frac{\mathbf{ac}}{\mathbf{bc}})$$

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:

$$\textbf{Herbicide efficiency}\ \% = \mathbf{100} - (\mathbf{100} \times \frac{\mathbf{BT}}{\mathbf{bc}})$$

BT : وزن الأعشاب في المتر المربع الواحد في المعاملة .

bc : وزن الأعشاب في المتر المربع الواحد في الشاهد .

وتم أخذ قراءة غلة العدس من التبن والبذور بعد الحصاد والذي تم بتاريخ 2018/5/3.

جدول (1) المعاملات التجريبية لمكافحة الأعشاب عند معدلات البذر المختلفة:

معدل زراعة العدس		المعاملات المُستخدمة			
الرمز	بذرة/م^2	الرمز	المعاملة	معدل الاستخدام غ مادة فعالة/هـ	فترة التطبيق
M1	250	H1	Haloxyfop-ethoxyethyl ester	26	بعد الإنبات عندما تكون نباتات الشعير في بداية إنباتها في طور البادرة
M2	300	H2	Haloxyfop-ethoxyethyl ester	52 (المعدل الموصى به)	بعد الإنبات عندما تكون نباتات الشعير في بداية إنباتها في طور البادرة
M3	350	H3	Haloxyfop-ethoxyethyl ester	78	بعد الإنبات عندما تكون نباتات الشعير في بداية إنباتها في طور البادرة
		Wf	شاهد معشب يدوياً	–	تقتلع جميع الأنواع من الأعشاب الضارة الموجودة في القطعة التجريبية مرتين بعد 60 و90 يوماً من الزراعة
		W	شاهد غير معشب	–	تترك جميع نباتات الشعير فقط في

					القطعة التجريبية وتُزال بقية أنواع الأعشاب الأخرى كون التجربة تختص بدراسة تأثير الشعير ومكافحته فقط ضمن محصول العدس

الجدول (2) درجات السمية النباتية تحت تأثير مبيد الأعشاب 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 :

1- السمية النباتية على العدس :

تبين من خلال الملاحظات الحقلية لنمو نباتات العدس، ووفقاً لتقييم سلم جمعية الأعشاب الأوروبية EWRS، أن أعلى معدل مستخدم للمبيد Haloxyfop-ethoxyethyl ester (78 غ مادة فعالة/هــ) قد سبب سمية خفيفة لنباتات العدس المزروعة بثلاثة معدلات، وذلك بعد 30 يوماً من الرش، مع ملاحظة ارتفاع درجة السمية بشكل بسيط للمبيد عند معدل البذر (300 بذرة/م^2) كون أعراض الاصفرار على نباتات العدس كانت أوضح قليلاً للعين المجردة، ولكن هذه السمية زالت خلال فترة قصيرة (الجدول رقم 3)، وإن تحمل محصول العدس لهذا المبيد يتوافق مع نتائج (Friesen & Wall, 1986).

جدول (3) درجة السمية النباتية للعدس تحت تأثير معدلات مبيد Haloxyfop-ethoxyethyl ester المُختبرة عند معدلات مختلفة من بذار العدس:

المعاملة		السمية النباتية للمبيدات بعد					
		30 يوم			45 يوم		
الرمز	الاسم	M1	M2	M3	M1	M2	M3

H1	Haloxyfop-ethoxyethyl ester	1	1	1	1	1	1
H2	Haloxyfop-ethoxyethyl ester	1	1	1	1	1	1
H3	Haloxyfop-ethoxyethyl ester	2	3	2	1	1	1
Wf	شاهد معشب يدوياً	—	—	—	—	—	—
W	شاهد غير معشب	—	—	—	—	—	—

2- تأثير معدل البذر في عدد نباتات الشعير ونموها وانعكاس ذلك على الإنتاجية:

بيّنت النتائج وجود فروق معنوية عالية بين معدلات البذر فيما بينها، بتخفيض عدد ووزن الشعير الأخضر، حيث تفوق معدل البذر الثاني الأوسط 300 بذرة/م^2، بتخفيضه عدد نباتات الشعير بعد 30 يوماً من الرش إلى 71.7 نبات/م^2 وبكفاءة 72.5%، معنوياً على المعدلين الأدنى 250 بذرة/م^2 (المعدل الموصى به) والأعلى وهو 350 بذرة/م^2 بعدد نباتات شعير 138.6، 79.9 نبات/م^2 على التوالي، وكذلك تفوق المعدل الأعلى معنوياً على المعدل الأدنى (الجدول رقم 4).

تفوق المعدل الثاني للبذر أيضاً بفروق معنوية عالية على المعدلين الآخرين، بتخفيضه الوزن الأخضر لنباتات الشعير إلى 257.1 غ/م^2، وبكفاءة 74.78%، وتفوق معدل البذر الأعلى بتخفيضه وزن نباتات الشعير الأخضر معنوياً إلى 277.1 غ/م^2 على المعدل الأدنى بوزن 461.9 غ/م^2 (الجدول رقم 5)، وإن خفض وزن الأعشاب رفيعة الأوراق مع زيادة معدل البذر يتوافق مع نتائج سلطان وخضر (2008).

الجدول (4) عدد نباتات الشعير بعد 30 يوم من الرش وكفاءة استخدام المبيد%:

المعاملة	عدد نباتات الشعير بعد 30 يوم من الرش (نبات/م^2)	الفعالية (%)

المتوسط	M3	M2	M1	المتوسط	M3	M2	M1	
27.53	30.02	33.02	19.56	130.8^{b}	111	100.7	180.7	H1
63.91	62.18	64.18	65.37	57.4^{c}	51.7	50	70.7	H2
80.76	86.73	92.79	62.77	33.9^{d}	25	13	63.7	H3
100	100	100	100	0^{e}	0	0	0	WF
———	———	———	———	261.6^{a}	211.7	195	378	W
———	61.92	72.5	69.73	———	79.9^{b}	71.7^{c}	138.6^{a}	المتوسط
———	———	———	———	Tre	M	M.Tre		LSD 0.05
———	———	———	———	6.54	5.06	10.72		
———	———	———	———	Tre	M	———	———	CV%
———	———	———	———	6.9	2.3	———	———	

إن الكفاءة العالية والمعنوية لمعدل البذر الثاني (300 بذرة/م^2)، بتخفيض عدد ووزن نباتات الشعير، انعكس إيجابياً على إنتاجية العدس، والتي بلغت 166.93، 62.33 كغ/دونم على التوالي للتبن والبذور، وتفوقت معنوياً على معدلي البذر الآخرين (250، 350 بذرة/م^2)، مع ملاحظة أن انخفاض إنتاجية العدس في المعدل الأعلى 350 بذرة/م^2 قد تعود إلى المنافسة السلبية بين نباتات العدس على المواد الضرورية للنمو، وهذا يتوافق مع نتائج Ouji وزملائه (2016) و Singh & Singh (2002) و Selim (1999)، وتفوق معدل البذر الثالث معنوياً بغلة 138.67 كغ تبن/دونم و 38.73 كغ بذور/دونم كقيمة متوسطة لجميع المعاملات بالمبيدات، على المعدل الأول الذي بلغت إنتاجيته 109.6، 34.33 كغ/دونم للتبن والبذور على التوالي (الجدول رقم 6).

أظهرت النتائج أن زيادة معدل بذر العدس تُؤدي لتخفيض مجتمعات الأعشاب ووزنها الأخضر، وتحسّن الغلة، وهذا يتوافق مع نتائج McDonald وزملائه (2007) و Paolini وزملائه (2003) و Ball وزملائه (1997)، ويتعارض مع Kirkland وزملائه (2000)، حيث وجدوا أن زيادة معدل بذر العدس بنسبة 50% لم تؤثر على الوزن الأخضر للأعشاب ولم تؤد لزيادة غلة العدس، وكذلك يتعارض مع Tawaha و Turk (2002)، واللذين ذكرا أن زيادة معدل بذر العدس من 6.5 كغ/دونم إلى 8.5 كغ/دونم لم تؤثر في غلة العدس.

الجدول (5) وزن نباتات الشعير الأخضر وكفاءة استخدام المبيدات:

المعاملة	وزن نباتات الشعير الأخضر (غ/م^2)				الفعالية (%)			
	M1	M2	M3	المتوسط	M1	M2	M3	المتوسط
H1	783.7	445.7	480.7	570^{b}	25.94	30.3	27.48	27.91

70.58	70.02	72.32	69.41	233.1[c]	198.7	177	323.7	H2
92.16	93.51	96.5	86.48	69.6[d]	43	22.7	143	H3
100	100	100	100	0[e]	0	0	0	WF
———	———	———	———	787.3[a]	663	640	1059	W
———	72.75	74.78	70.46	———	277.1[b]	257.1[c]	461.9[a]	المتوسط
———	———	———	———	Tre	M	M.Tre		LSD 0.05
———	———	———	———	13.79	11.47	22.83		
———	———	———	———	Tre	M	———	———	CV%
———	———	———	———	4.3	1.5	———	———	

الجدول (6) إنتاجية العدس من التبن والبذور:

المعاملة	وزن التبن (كغ/د)				وزن البذور (كغ/د)			
	M1	M2	M3	المتوسط	M1	M2	M3	المتوسط
H1	73	150	140.67	121.22[c]	22.67	53.67	25.67	34[d]
H2	142	179	159	160[b]	45	63.67	47.67	52.11[c]
H3	148.67	219	170.67	179.44[a]	46	91	54.67	63.89[b]
WF	167	220.67	167.33	185[a]	56.33	91.67	59	69[a]
W	17.33	66	55.67	46.33[d]	1.67	11.67	6.67	6.67[e]
المتوسط	109.6[c]	166.93[a]	138.67[b]	———	34.33[c]	62.33[a]	38.73[b]	———
LSD 0.05	M.Tre		M	Tre	M.Tre		M	Tre
	10.395		4.515	6.4	5.455		2.497	3.338
CV%	———	———	M	Tre	———	———	M	Tre

7.6	2.4	———	———	4.8	1.4	———	———	

3- تأثير المكافحة ومعدلات استخدام المبيد Haloxyfop-ethoxyethyl ester في نباتات الشعير وانعكاس ذلك على الإنتاجية:

أظهر التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية عالية بين المعاملات التجريبية والشاهد غير المعشب، وبين المعاملات فيما بينها، حيث خفَّضت معاملة المبيد Haloxyfop-ethoxyethyl ester بمعدل الاستخدام الأعلى (78 غ مادة فعالة/هــ) عدد نباتات الشعير ووزنها الأخضر إلى 33.9 نبات/م^2 و 69.6 غ/م^2 على التوالي، فكانت متفوقة بشكل معنوي على الشاهد غير المعشب (261.6 نبات/م^2، 787.3 غ/م^2)، وتفوقت أيضاً معنوياً على المعدلين الأدنى للمبيد (26، 52 غ مادة فعالة/هــ).

تفوق معدل الاستخدام الثاني من المبيد (52 غ مادة فعالة/هــ) بتخفيضه عدد نباتات الشعير ووزنها الأخضر إلى 57.4 نبات/م^2، 233.1 غ/م^2 معنوياً على المعدل الأول (26 غ مادة فعالة/هــ) بعدد ووزن نباتات الشعير 130.8 نبات/م^2، 570 غ/م^2 على التوالي، وعلى الشاهد غير المعشب، وتفوق المعدل الأول من المبيد أيضاً معنوياً على الشاهد غير المعشب (الجدولين رقم 4، 5).

أدت معاملة التعشيب اليدوي إلى الحصول على أفضل النتائج من حيث خفض عدد نباتات الشعير ووزنها الأخضر بفعالية بلغت 100%، يليها معاملة المبيد Haloxyfop-ethoxyethyl ester بمعدل الاستخدام الأعلى، والتي سجلت فعالية 80.76%، 92.16% على التوالي لعدد الأعشاب ووزنها (الجدولين رقم 4، 5).

حققت معاملة التعشيب اليدوي واستخدام المبيد Haloxyfop-ethoxyethyl ester نتائج جيدة من حيث تخفيض عدد نباتات الشعير ووزنها، وهذا انعكس إيجابياً على إنتاجية العدس، فتفوقت معاملة التعشيب اليدوي معنوياً بغلة 185 و 69 كغ/دونم على التوالي للتبن والبذور على الشاهد غير المعشب وعلى كل المعاملات التجريبية، بينما كان التفوق ظاهرياً على المعدل العالي من المبيد، ثم تلتها معاملة المبيد بالمعدل الأعلى بغلة 179.44، 63.89 كغ/دونم على التوالي للتبن والبذور، والتي تفوقت بدورها معنوياً على المعدلين الآخرين من المبيد وعلى الشاهد غير المعشب الذي بلغت غلته من التبن 46.33 والبذور 6.67 كغ/دونم، كما تفوق المعدل الأوسط (52 غ مادة فعالة/هــ) من المبيد (160 و 52.11 كغ/دونم على التوالي للتبن والبذور) معنوياً على المعدل الأدنى (26 غ مادة فعالة/هــ) بغلة 121.22، 34 كغ/دونم على التوالي للتبن والبذور وعلى الشاهد غير المعشب، وتفوق المعدل الأدنى من المبيد معنوياً على الشاهد غير المعشب (الجدول رقم 6).

حققت معاملة التعشيب اليدوي مرتين أفضل كفاءة في مكافحة الأعشاب وأعطت أفضل إنتاجية للعدس وهذا يتوافق مع نتائج العديد من الباحثين (Ahlawat, 2011; Aggarwal & Ram, 2011; Chaudhary *et al*., 2011).

إن استخدام مبيدات الأعشاب رفيعة الأوراق بمعدلات الاستخدام المناسبة قلل المنافسة المُبكرة للأعشاب، وزاد إنتاجية العدس من التبن والبذور، وهذا يتوافق مع نتائج Abd el-hamid و Rabie (2001).

4- تأثير التفاعل بين معدلات البذر والمعاملات التجريبية في مكافحة نباتات الشعير وانعكاس ذلك على إنتاجية العدس:

دلَّ التحليل الإحصائي على وجود ارتباط بين معدلات البذر والمعاملات التجريبية، حيث كانت المعاملات التجريبية المختبرة عند معدل البذر الثاني 300 بذرة/م^2 أكثر كفاءة في تخفيض عدد نباتات الشعير ووزنها الأخضر ثم جاءت المعاملات التجريبية عند المعدل الأعلى للبذر 350 بذرة/م^2 ثم المعدل الأدنى (المعدل الموصى به) 250 بذرة/م^2 (الجدولان رقم 4، 5).

أدى استخدام المعدل الأعلى من المبيد عند معدل البذر الثاني إلى تخفيض عدد نباتات الشعير إلى 13 نبات/م^2 مقابل 25 نبات/م^2 عند معدل البذر الأعلى و 63.7 نبات/م^2 عند المعدل الأدنى للبذر وبفروق معنوية فيما بينها (الجدول رقم 4)، وخفض المعدل الأعلى من المبيد عند معدل البذر الثاني وزن نباتات الشعير إلى 22.7 غ/م^2 مقابل 43 غ/م^2 عند معدل البذر الأعلى بفروق ظاهرية بينهما، والذين تفوقا معنوياً على المعدل الأدنى للبذر الذي بلغ وزن الشعير فيه 143 غ/م^2 (الجدول رقم 5).

أشارت النتائج إلى ارتفاع عدد نباتات الشعير بعد رش المبيد بـــ 30 يوماً للمعاملات التجريبية، عند معدل البذر 350 بذرة/م^2 مقارنة مع عددها عند معدل البذر 300 بذرة/^{2} (الجدول رقم 4)، وهذا يعود إلى ارتفاع عدد نباتات الشعير قبل الرش بالمبيد عند معدل البذر 350 بذرة/م^2 أكثر منه عند المعدل 300 بذرة/م^2، وأشارت أيضاً إلى ارتفاع وزن نباتات الشعير الأخضر للمعاملات التجريبية، عند معدل البذر 350 بذرة/م^2 مقارنة بالمعدل 300 بذرة/م^2 (الجدول رقم 5)، وهذا يعود إلى استفادة نباتات الشعير من نباتات العدس في تخصيب التربة بالآزوت الذي أدى بدوره إلى زيادة الوزن الأخضر للشعير، وهذا يتوافق مع نتائج سلطان وخضر (2008).

إن الفعالية الجيدة في مكافحة نباتات الشعير انعكست على الإنتاجية، حيث حقق المعدل الأعلى للمبيد عند معدل البذر الثاني (300 بذرة/م^2) إنتاجية بلغت 219، 91 كغ/دونم على التوالي للتبن والبذور، وتفوق بذلك معنوياً على إنتاجيته عند معدلي البذر الثالث والأول (350 و 250 بذرة/م^2 على التوالي)، وكذلك تفوقت إنتاجيته عند معدل البذر الثالث (170.67 و 54.67 كغ/دونم) معنوياً على إنتاجيته عند معدل البذر الأدنى (148.67 و 46 كغ/دونم) على التوالي (الجداول رقم 6)، فأدت بذلك زيادة معدل المبيد المستخدم مع زيادة معدل البذر للعدس لزيادة الفعالية في مكافحة الشعير وزيادة إنتاجية العدس وهذا يتوافق مع نتائج Redlick وزملائه (2017).

إن زيادة معدل البذر إلى 300 بذرة/م^2 مع استخدام نصف معدل المبيد المنصوح به (26 غ مادة فعالة/هـــ) قد أعطى إنتاجية للعدس بلغت 150 و 53.67 كغ/دونم على التوالي للتبن والبذور، مقابل 142 كغ تبن/دونم و 45 كغ بذور عدس/دونم (الجدول رقم 6)، عند استخدام المعدل المنصوح به من المبيد (52 غ مادة فعالة/هـــ) مع معدل البذر المنصوح به (250 بذرة/م^2)، وهذا يؤكد أهمية زيادة معدل البذر مع استخدام معدل مُنخفض للمبيد المُستخدم لزيادة وتحسين الإنتاجية، وإن الدمج بين جرعة مُخفّضة من المبيد مع زيادة معدل الزراعة أعطى غلة مساوية لاستخدام الجرعة الكاملة للمبيد وحده، وهذا يتوافق مع نتائج Redlick (2015)، وإن زيادة الفعالية في مكافحة الأعشاب (نباتات الشعير) وزيادة الإنتاجية عند تطبيق معدل منخفض من المبيد مع زيادة معدل البذر يتعارض مع نتائج Kirkland وزملائه (2000)، حيث وجدوا أن زيادة معدل البذر بنسبة 50% مع تطبيق معدل منخفض من مبيد الأعشاب عن المعدل الموصى به بنسبة 25% و50%، قد أدى لزيادة عدد الأعشاب وتخفيض غلة العدس.

- دراسة الجدوى الاقتصادية:

تمثل تكلفة إنتاج محصول العدس القيمة النقدية لثمن بذار العدس وفقاً للأسعار الحرة بالجملة في السوق المحلية، مضافاً لها تكلفة المكافحة (كيميائية أو يدوية)، على اعتبار أن تكاليف باقي العمليات الإنتاجية واحدة، حيث تشمل تكلفة المكافحة ثمن المبيد المستخدم بجرعاته الثلاثة مع أجرة الرش، وتضم تكلفة التعشيب اليدوي أجرة خمسة عمال (ثلاثة عمال للتعشيبة الأولى وعاملين للتعشيبة الثانية) لخمسة ساعات عمل، بأجرة 300 ل.س/ساعة، وتم حساب العائد الإجمالي والصافي من إنتاج العدس من البذور والتبن، وفقاً للأسعار الحرة بالجملة في السوق المحلية (الجدول رقم 7).

يتّضح من الجدول رقم (7) التأثير الواضح لمعدلات البذر المستخدمة ومكافحة الأعشاب (كيميائياً ويدوياً) في العائد الإجمالي والصافي للعدس، حيث تفوق معدل البذر الثاني (300 بذرة/م^2) بعائده الإجمالي (25420 ل.س/دونم) والصافي (21935 ل.س/دونم)، على معدلي البذر الأدنى والأعلى (250، 350 بذرة/م^2)، وكان أثر الأعشاب الضارة واضحاً في خفض العائد الإجمالي والصافي للعدس عند إهمال مكافحتها، حيث أعطى الشاهد غير المعشب أقل عائد إجمالي (5567 ل.س/دونم) وصافي (3947 ل.س/دونم)، مقارنة مع بقية المعاملات التجريبية، في حين كان تأثير مكافحة الأعشاب سواء بالتعشيب اليدوي أو باستخدام المبيدات إيجابياً جداً في زيادة كلٍّ من العائد الإجمالي والصافي للعدس، حيث اقتربت معاملة المبيد Haloxyfop-ethoxyethyl ester بمعدل الاستخدام الأعلى (78 غ مادة فعالة/هــ) بعائدها الإجمالي (26889 ل.س/دونم) من التعشيب اليدوي (28160 ل.س/دونم)، في حين تفوقت معاملة المبيد بمعدلي الاستخدام الأوسط والأعلى (52، 78 غ مادة فعالة/هــ) بعائدهما الصافي (21066، 24455 ل.س/دونم) على التوالي، على معاملة التعشيب اليدوي (19040 ل.س/دونم).

تفوقت المعاملات التجريبية كافة عند معدل البذار الثاني (300 بذرة/م^2)، بعائدها الإجمالي والصافي على استخدامها عند معدلي البذر الأدنى والأعلى (250، 350 بذرة/م^2)، مع أفضلية واضحة للمبيد بمعدل الاستخدام الأعلى (78 غ مادة فعالة/هــ)، حيث أعطى عند معدل البذر الثاني (300 بذرة/م^2) أعلى عائد صافي (32206 ل.س/دونم).

جدول(7) تكلفة إنتاج العدس، والعائد الإجمالي والصافي له (ل.س/دونم):

ج (ل.س/دونم)	العائد الإجمالي (ل.س/دونم)				العائد الصافي			
المتوسط	M1	M2	M3	المتوسط	M1	M2	M3	
2025	10473.8	22513.8	17660.8	16883	8718.8	20488.8	15365.8	
2230	20500	26813.8	22573.8	23296	18540	24583.8	20073.8	
2434	21307	34640	24720.8	26889	19143	32206	22016.8	
9120	24586.2	34900.8	24993	28160	15736.2	25780.8	15603	
1620	1966.8	8233.8	6500.8	5567	616.8	6613.8	4610.8	
ــــــــــ	15767	25420	19290	ــــــــــ	12551	21935	15534	ــ

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

– أدت زيادة معدل البذر إلى 300 بذرة/م^2 لزيادة منافسة العدس لنباتات الشعير وأدى ذلك للحصول على أعلى غلة وأعلى عائد صافي من العدس مقارنة بالمعدلين الأقل (الموصى به) والأعلى.

– حققت معاملة التعشيب اليدوي زيادة كبيرة في الإنتاج مقارنة مع بقية المعاملات التجريبية ومع الشاهد غير المعشب.

– حقق المعدل الأعلى للمبيد المستخدم Haloxyfop-ethoxyethyl ester (78 غ مادة فعالة/هــ) فعالية ممتازة في المكافحة، مما انعكس على إنتاجية جيدة للعدس، على الرغم من ظهور أعراض سمية طفيفة في بداية التجربة واختفائها بعد ذلك.

– إن الدمج بين استخدام نصف المعدل المنصوح به من المبيد (26 غ مادة فعالة/هــ) مع زيادة معدل الزراعة إلى 300 بذرة/م^2 أعطى غلة أعلى بقليل مقارنةً باستخدام الجرعة الكاملة الموصى بها للمبيد مع معدل البذر الموصى به 250 بذرة/م^2.

– تفوقت معاملة المبيد Haloxyfop-ethoxyethyl ester بمعدلي الاستخدام الأوسط والأعلى (52، 78 غ مادة فعالة/هــ) بعائدهما الصافي على معاملة التعشيب اليدوي.

– حقق المعدل الأعلى للمبيد Haloxyfop-ethoxyethyl ester (78 غ مادة فعالة/هــ) عند معدل البذر الثاني (300 بذرة/م2) أعلى عائد صافي.

التوصيات:

من خلال استعراض نتائج البحث يمكن أن يوصى بما يلي:

* ضرورة التخلص من نباتات الشعير المرافقة لمحصول العدس بطرق المكافحة المختلفة (كيميائية، تعشيب يدوي) للمحافظة على الإنتاجية وزيادتها كماً ونوعاً.
* زيادة معدل بذر العدس إلى 300 بذرة/م^2 لزيادة منافسة محصول العدس لنباتات الشعير المرافقة له وبالتالي زيادة إنتاجيته من التبن والبذور.
* زيادة معدل استخدام المبيد Haloxyfop-ethoxyethyl ester بنسبة 50% فوق المعدل المنصوح به لزيادة فعاليته، وزيادة الإنتاجية والعائد الصافي لمحصول العدس .
* دمج استخدام نصف المعدل المنصوح به من المبيد Haloxyfop-ethoxyethyl ester مع معدل الزراعة 300 بذرة/م^2 للتخفيف من استخدام المبيدات كخطوة بالاتجاه نحو الزراعة العضوية.

المراجع:

1– المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية للعام (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي). 2017، جدول رقم (159).

2– سلطان، أحمد محمد؛ خضر، عباس علو. *استجابة محصول العدس للإدارة المتكاملة لمكافحة الأدغال في شمال العراق*، مجلة زراعة الرافدين، المجلد 36، العدد 3، 2008، 1–9.

3- ABBOTT, W.S. *A method of computing the effectiveness of an insecticide*. J. Entomol. 18, 1925, 256-267.

4- ABD EL-HAMID, M.M and RABIE, M.R.M. *Effect of some weed control treatments against annual weeds in lentil under Upper Egypt and Nile Delta conditions*. J, Agric, Sci, Mansoura Univ, Vol. 26(1), 2001, 33-41.

5- AGGARWAL, N and RAM, H. *Effect of nutrients and weed management on productivity of lentil (Lens culinaris. L)*. Journal of Crop and Weed, Vol. 7(2), 2011, 191-194.

6- AHLAWAT, I.P.S. *Agronomy – Rabi Crops (Lentil).* Division of Agronomy, Indian Agricultural Research Institute, New Delhi – 110 01, 2011, 1-10.

7- BAIRD, J.M; Shirtliffe, S.J and Walley, F.L. *Optimal seeding rate for organic production of lentil in the northern Great Plains*. Canadian Journal of Plant Science, Vol. 89(6), 2009, 1089-1097.

8- BALL, D.A; OGG JR, A.G and CHEVALIER, P.M. *The influence of seeding rate on weed control in small-red lentil (Lens culinaris. Med)*. Weed Science, Vol. 45, N^{o}. 2, 1997, 296-300 .
9- BEKIR, B and BARBORAS, H.G. *Densities and important values of weeds on lentil production*. Int, J. Bot, Vol. 1, 2005, 15-18.
10- CHAUDHARY,S.U; IQBAL, J; HUSSAIN, M and WAJID, A. *Economical weed control in Lentils crop*. The Journal of Animal & Plant Sciences, Vol. 21(4), 2011, 734-737.
11- ELKOCA, E ; KANTAR, F and ZENGIN, H. *Weed control in lentil (Lens culinaris) in eastern Turkey*. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, Vol. 33, 2005, 223-231.
12- ERMAN, M; TEPE, I; YAZLIK, A; LEVENT, R and IPEK, K. *Effect of weed control treatments on weeds, seed yield, yield components and nodulation in winter lentil*. Weed Research, Vol. 44 (4), 2004, 305–312.
13- FAO and WHO. *pesticide residues in food-1995: Evaluations part 1-Residues*. FAO Plant Production and Protection Paper 137, 1995, 405-506.
14- FRIESEN, G.H and WALL, D.A. *Tolerance of Lentil (Lens culinuris. Medik) to herbicides*. J. Plant. Sci, Canada, Vol. 66, 1986, 131-139.
15- GHOSHEH, H.Z and EL-SHATNAWI, M.K. *Influence of volunteer durum wheat (Triticum durum) cultivars and density on lentil (Lens culinaris)*. Acta Agronomica Hungarica, Vol. 54(1), 2006, 101–108.
16- HENDERSON, C.F and TILTON, E. W. *Tests with Acaricides against the brow wheat mite*. J. Eco. Entomol. 48, 1955, 157-161.
17- KIRKLAND, K.J; HOLM, F.A and STEVENSON, F.C. *Appropriate Crop Seeding Rate When Herbicide Rate is Reduced***.** Weed Technology, Vol. 14, N^{o}. 4, 2000, 692-698.
18- *Lentil – production and management*. Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives, Canada, 2011. 1-3.
19- MCDONALD, G.K; HOLLAWAY, K.L and MCMURRAY, L. *Increasing plant density improves weed competition in lentil (Lens culinaris. Med)*. Australian Journal of Experimental Agriculture, Vol. 47(1), 2007, 48–56.
20- MOHLER, C.L. *Ecological bases for the cultural control of annual weeds*. Journal of Production Agriculture, Vol. 9, N^{o}. 4, 1996, 468–474.
21- MUEHLBAUER, F.J; KAISER, W.J; CLEMENT, S.L and SUMMERFIELD, R.J. *Production and breeding of lentil*. Advances in Agronomy 54, 1995, 283-332.
22- ORSON, J.H. *The penalties of volunteer crops as weeds*. Aspects of Applied Bio, Vol. 35, 1993, 1- 8.
23- OUJI, A; EL-BOK, S; YOUSSEF, O.B; ROUASSI, M; MOUASSI, M; MOUELHI, M; BEN YOUNES, M and KHARRAT, M. *Impact of row spacing and seeding rate on yield components oflentil (Lens culinaris L.)*. Journal of New Sciences, Vol. 25(2), 2016, 1138-1144.
24- PAOLINI, R; COLLA, G; SACCARDO, F and CAMPIGLIA, E. *The Influence of Crop Plant Density on the Efficacy of Mechanical and Reduced-Rate Chemical Weed Control in Lentil (Lens culinaris. Medik)*. J. Agron, Italy, Vol. 7(2), 2003, 85 – 94.
25- PHELPS, S. *Lentil Seeding Rates Are a Tool for Combating Weeds*, Saskatchewan Pulse Growers, 150428 Lentil Seeding Rate-Final, Canada, 2015, 1-2.

26- REDLICK, C. *Integrated Weed Management in Lentil (Lens culinaris. Medik),* Master's thesis of Science In the Department of Plant Sciences, University of Saskatchewan, Canada, 2015, 34-35.
27- REDLICK. C; HEMA. S.N; DUDDU.S.N; SYROVU. L.D; WILLENBORG. C.J; JOOHNSON. E.N and SHIRTLIFFE.S.J. *Effect of seeding rate on dose response of Wild Mustard (Sinapis arvensis) to Fluthiacet-Methyl*. Weed Science, Vol. 65(4), 2017, 525-535.
28- SALEEM, A; ZAHID, M.A; JAVED, H.I; ANSAR, M; ALI, A; SALEEM, R and SALEEM, N. *Effect of seeding rate on lentil (Lenes culinaris. Medik) seed yield under rainfed condictions*. J. Agric. Res, Pakistan, Vol. 25, N^{o}. 3, 2012, 181-185.
29- SARKER, A and ERSKINE, W. *Recent progress in the ancient lentil*. J. Agric. Sci, Vol. 144(1), 2006, 19-29.
30- SEKHON, H.S; DHINGRA, K.K; SANDHU, P.S and BHANDARI, S.C. *Effects of time of sowing, phosphorus, and herbicides on the response to Rhizobium inoculation*. Lens Newsletter 13, 1986, 11-15.
31- SELIM, M.M. *Response of lentil (Lens culinaris Medik) plants to sowing methods and seed rate grown under new reclaimed sandy soil conditions*. Egyptian J. Agron. Vol. 20(1-2), 1999, 153-163.
32- SINGH, A.K and SINGH, N.P. *Performance of bold-seeded lentil varieties under varying seed rates in normal and late sown conditions*. Indian Journal of Agronomy, Vol. 47, 2002, 227-230.
33- SONNANTE, G; HAMMER, K and PIGNONE, D. *From the cradle of agriculture a handful of lentils: History of domestication.* Rendiconti Lincei, Vol. 20(1), 2009, 21–37.
34- TAWAHA, A,B,M and TURK, M,A. *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, Vol. 5(5), 2002, 531-532.
35- TURK, M.A; TAWAHA, A.M and EL-SHATNAWI, M.K.J. *Response of Lentil (Lens culinaris. Medik) to Plant Density, Sowing Date, Phosphorus Fertilization and Ethephon Application in the Absence of Moisture Stress*. Journal of Agronomy and Crop Science, Vol. 189, 2003, 1-6.
36- WALSH, M.J and POWLES, S.B. *Management strategies for herbicide-resistant weed populations in Australian dry land crop production systems*. Weed Technology, Vol. 21, N^{o}. 2, 2007, 332–338.
37- WEINER, J. *Suppression of weeds by spring wheat (Triticum aestivum) increases with crop density and spatial uniformity*. Journal of Applied Ecology, Vol. 38(4), 2001, 784–790.