مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية
المجلد 39 العدد 4 (2023): 185-198

Damascus University Journal of Agricultural Sciences
Vol. 39 No.4 (2023): 185-198

تأثير التضاد الحيوي الكيميائي لمسحوق الخردل *Sinapis arvensis* L. في أعشاب الكزبرة

د. ياسمين عليوي[1]

[1]مدرس، قسم الإنتاج النباتي، كلية الزراعة الثانية، جامعة دمشق، سورية. اختصاص الأعشاب الضارة ومكافحتها J.alewi@damascusuniversity.edu.sy

الملخص:

نفذت التجربة في البيت الشبكي التابع لمركز المكافحة الحيوية في جامعة دمشق خلال الفترة ما بين الشهر الثاني والخامس من عام 2021، بهدف دراسة التأثير الأليلوباثي لمسحوق الخردل *Sinapis arvensis* في إدارة أعشاب الكزبرة، إضافة إلى مقارنة طرق تطبيق مسحوق الخردل: خلطاً مباشراةً مع التربة بمعدل 1/2، 1، 2 كغ، أو استخدامه بشكل متكامل مع مبيد التريفلورالين عن طريق خلط 1/2 أو 1 كغ مسحوق الخردل مع 1/2 تركيز المبيد، أو عن طريق تمرير مياه الري عبر كيس يحوي مسحوق الخردل فقط بمعدل 1 كغ أو يحوي 1كغ مسحوق مضاف إليه نصف تركيز المبيد، وتم مقارنة النتائج مع الشاهد غير المزروع بالكزبرة ومع معاملتي زراعة الكزبرة مع وبدون تعشيب، إضافة إلى مقارنة النتائج مع معاملة تطبيق مبيد التريفلورالين بالتركيز الموصى به قبل ب 7 أيام وأثناء وبعد الزراعة ب7 أيام.

تبين أن خلط التربة بمسحوق الخردل بمعدل 1 كغ لكل 4 م^2 أعطى أفضل النتائج، حيث أخَّر ظهور الأعشاب الحولية حوالي40 يوم بعد الزراعة بينما أنبتت بذور الكزبرة بعد14 يوم، الديك *Amaranthus retroflexus*، حشيشة العقرب *Heliotropium europaeum*، الجعضيض *Sonchus oleraceus*، والحميض *Rumex dentatus*، كما بلغت 98% في مكافحة عين القط *Anagallis arvensis* والأربيان *Anthemis palaestina* وبلغت 99% في مكافحة عشبة عنب الديب *Solanum nigrum*، في حين لم يشاهد عشبة بقلة الملك *Fumaria officinalis* إلا في معاملة الشاهد إضافة إلى الفعالية المعنوية للمعاملة في مكافحة الأعشاب *Cyperus rotundus* بنسبة كفاءة في المكافحة بلغت 95%، 99,5% و65,7 على التوالي.

خلص البحث إلى التوصية باستخدام مسحوق الخردل بمعدل 1 كغ لكل 4 م^2 كمبيد أعشاب طبيعي، ويضاف له نصف تركيز مبيد تريفلورالين إذا كانت الأرض المزروعة بالكزبرة موبوءة بالفصة والسعد.

الكلمات المفتاحية: التاثير الأليلوباثي، مبيد التريفلورالين، مسحوق الخردل، % لكفاءة المعاملة، % للمادة الجافة، الأعشاب الضارة.

تاريخ الايداع: 2021/9/18
تاريخ القبول: 2021/12/20

حقوق النشر: جامعة دمشق –سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

The allelopathical effects of *Sinapis arvensis* L. mustard powder in coriander weed

Dr. Yasmine Alewi[1]
[1]Lecturer, Dep. Plant production, the second agricultural faculty, Damascus university, Syria. Specialist at weeds and weed control. J.alewi@damascusuniversity.edu.sy

Abstract:

The experiment was carried out in the network house of the biological control center at Damascus university during the period between February and May of 2021, with the aim of studying the allelopathic effect of the mustard powder *Sinapis arvensis* in the management of coriander weeds, in addition to comparing the methods of using mustard powder; directly mixed with the soil at a rate of 1/2, 1,2 kg, or use it in an integrated manner with Trifloraline by mixing 1/2 or 1 kg of mustard powder with 1/2 of the concentration of the herbicides, or by passing irrigation water through a bag containing mustard powder only at a rate of 1 kg, or it contains 1kg of powder to which half the concentration of the herbicide is added. Beside the three treatmens where we applied applied herbicide in the advised concentration 7 days before, after and during planting.

Through the experiment, it was found that mixing the soil with mustard powder at a rate of 1 kg per $4m^2$gave the best results, as it delayed the emergence of annual weeds about 40 days after planting, while coriander seeds germinated after 14 days. It also gave significant efficiency in controlling annual weeds, it was 96,6% for the following weeds: red-root amaranth *Amaranthus retroflexus*, European heliotrope *Heliotropium europaeum*, common sowthistle *Sonchus oleraceus* and toothed dock *Rumex dentatus*, as well as 98% in the control of scarlet pimpernel *Anagallis arvensis* and mayweed *Anthemis palaestina*, and 99% in the control of black nightshade *Solanum nigrum*, While earth smoke *Fumaria officinalis* was only seen in control treatment, in addition to that it gave efficiency in controlling the perennial weeds, namely common mallow *Malva sylvestris*, field bindweed *Convolvulus arvensis* and purple nut sedge *Cyperus rotundus*, with an efficiency control of 95%, 99,5% and 65,7 respectively.

The research concluded to recommend the use of mustard powder at a rate 1 $kg/4m^2$ as a natural herbicide, and could be added half the concentration of trifluralin to 1 kg mustard powder to the field cultivated by coriander and infested by *M. indica* and *C. rotundus.*

Received:18/9/2021
Accepted: 20/12/2021

Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

Keywords: Allelopathy, Trifloraline, Mustard Powder, % Efficiency Of Treatment, %Dried Matter, Weeds.

المقدمة:

الكزبرة *Coriandrum sativum* محصول هام تستخدم أوراقه وبذوره كتوابل، حيث أن لبذوره قيمة غذائية عالية (Pariari وزملاؤه، 2003)، ومن أجل نجاح زراعة هذا المحصول يجب تقليل منافسة الأعشاب الضارة له حيث تبين أن غلة المحصول تنخفض لحوالي 90% عندما يكون هناك منافسة من قبل أعشاب عرف الديك *Amaranthus* sp والسعد *C. rotundus* وذيل الثعلب *Setaria viridis* عندما تركت تنافس المحصول طيلة فترة الموسم (Morales- Payan وزملاؤه، 2000)، أيضاً بين Kothari وزملاؤه (1989) أن الأعشاب في الهند خفضت إنتاج البذور حتى 40,4% وخفضت زيت البذور إلى 37% (Sharangi ، 2011). يتم مكافحة أعشاب الكزبرة إما يدوياً أو باستخدام الأدوات اليدوية، وكذلك باستخدام مبيدات الأعشاب مثل أترازين و dcpa، فوكلورالين، لينوران، بروميترين، بروبانيل، وتريفلورالين (Kothari وزملاؤه، 1989؛ Zheljazkov و Zhalnov، 1995).

نتج عن الاستخدام الواسع لمبيدات الأعشاب المصنعة خلال القرن الماضي مثل 2,4,D، أترازين، أميترول مقاومة الأعشاب لها مع اضطراب في التوازن البيئي وصحة الإنسان (Vyvyan، 2002)، لهذا فقد ركز العلماء على البحث عن مركبات نباتية لتطويرها كمبيدات أعشاب طبيعية (Cantrell وزملاؤه، 2012؛ Dayan وزملاؤه، 2009)، وتوجهت استراتيجيات إدارة الأعشاب إلى استخدام المركبات الطبيعية المستخلصة من النباتات والتي تسمى مركبات التضاد الحيوي الكيميائيAllelochemicals، وهي نواتج استقلاب ثانوية تتوضع في متعضيات معينة في النبات المانح (Kobayashi، 2004؛ Grichi وزملاؤها، 2016)، وأصبح استخدام المنافسة الخفية في الزراعة أحد الأساليب المتبعة في إدارة الأعشاب الضارة (Bhadoria وزملاؤه، 2011)، ويظهر تأثير التضاد الحيوي للنبات عن طريق تحرير نواتج الاستقلاب الثانوية في التربة إما كمفرزات من أجزاء النبات الحية أو عن طريق البقايا النباتية المتحللة (Scrivanti وزملاؤه، 2010).

بينت الدراسة التي قام بها Grichi وزملاؤها (2016) أن الزيت الأساسي للأوكاليبتوس *Eucalyptus* sp. يملك فعالية مبيد أعشاب طبيعي ويملك مركبات كيميائية حيوية نشطة وجديدة من منتجات طبيعية، حيث أن المركبات الأليلوباثية تسبب تغيرات واضحة في الانقسام الخلوي والتمايز و امتصاص الماء والأيونات واستقلاب الهرمونات النباتية ونشاط التركيب الضوئي والتنفس وعمل الأنزيمات (Grichi وزملاؤه، 2016). وقد ذكرت أنواع الفصيلة الصليبية Brassicaceae بشكل كبير كمحاصيل أليلوباثية (Bell و Muller، 1973)، وبينت الدراسات السابقة أن أنواع الفصيلة الصليبية منها نباتات برية تنمو بشكل طبيعي في السهول والتلال، ومنها محاصيل زيتية هامة تستخلص من بذورها، ولها تأثير كامن لاستخدامها كمحاصيل سماد أخضر (Grodzinsky، 1992)، وبعض أنواع الجنس *Brassica* ذات تأثيرات ضارة على المحاصيل تشمل تقليل إنبات البذور وظهور محاصيل الحبوب الصغيرة عندما تزرع ضمن دورة زراعية (Bialy وزملاؤه، 1990؛ Muehlchen وزملاؤه، 1990)

ذكر Saeedipour (2010) أن المركب allylisothiocyanates (ITC) المعزول من بقايا الخردل الأسود *Brassica nigra* ثبط تأسيس مجتمع أنواع الأعشاب، كما أن المركبات الطيارة مثل isoprenoid و benzenoid المنطلقة من أنسجة الجنس *Brassica* المتحللة يمكن أن تثبط نمو الأعشاب، كما وجد في عدة دراسات أن المركبات الأليلوباثية التي تمنع نمو بعض الأنواع في تراكيز معينة ربما تحفز نمو نفس أو أنواع مختلفة في تراكيز منخفضة (Narwal، 1994)

التأثيرات الأليلوباثية المحفزة (السلبية) لأي نبات على نبات آخر يمكن أن تستعمل في تطوير محفزات نمو خضراء فعالة، رخيصة وصديقة للبيئة (Oudhia وزملاؤه، 1998).

الهدف من البحث:

دراسة تأثير التضاد الحيوي الكيميائي للخردل البري *S. arvensis* (الفصيلة الصليبية Brassicaceae) عند استخدام مسحوقه الجاف في كل من محصول الكزبرة أو في أنواع الأعشاب المنتشرة في الأرض المزروعة بالكزبرة عن طريق تقييم كل من:

1. متوسط عدد البادرات بعد الزراعة ب40 يوم من أجل كل من الكزبرة وأنواع الأعشاب المنتشرة.
2. النسبة المئوية لكفاءة المعاملات المختلفة في إدارة الأعشاب الضارة.
3. معدل النمو عن طريق تقدير طول النبات، طول الجذر، الوزن الرطب، الوزن الجاف، والنسبة المئوية للمادة الجافة في نهاية التجربة لكل نوع في كل معاملة.

مواد البحث وطرائقه:

مكان تنفيذ البحث: نفذ البحث في البيت الشبكي التابع لمركز المكافحة الحيوية في كلية الزراعة، جامعة دمشق

زمان تنفيذ البحث: نفذ البحث خلال الفترة الممتدة ما بين بداية الشهر الثاني لغاية الشهر الخامس من العام 2021؛ زرعت بذور الكزبرة في 2021/3/11 مع العلم أنه تم تطبيق معاملة المبيد قبل الزراعة ب 7 أيام (2021/3/4).

تحضير الأرض للزراعة: قطعت الأرض بعد حراثة الطبقة السطحية منها إلى 39 قطعة تجريبية تمهيداً لتطبيق 13 معاملة بمعدل 3 مكررات لكل معاملة بحيث كانت مساحة كل قطعة تجريبية 4 م^2

وتم تنفيذ المعاملات الموضحة في الجدول(1):

الجدول(1): معاملات دراسة تأثير مسحوق الخردل في مكافحة أعشاب الكزبرة

A	شاهد مزروع كزبرة بدون تعشيب	G	خلط ب 2/1 كغ مسحوق الخردل
B	شاهد مزروع كزبرة+ تعشيب دوري كل أسبوع	H	1كغ مسحوق الخردل
C	شاهد أعشاب فقط غير مزروع	I	2كغ مسحوق الخردل
D	مبيد تريفلورالين قبل الزراعة ب7 أيام	J	خلط 1/2 كغ مسحوق الخردل مع 1/2تركيز مبيد
E	مبيد تريفلورالين أثناء الزراعة	K	الري عبر كيس قماش يحوي 1 كغ مسحوق الخردل
F	مبيد تريفلورالين بعد الزراعة ب 7أيام	L	خلط 1 كغ مسحوق خردل مع نصف التركيز مبيد
M	الري مع كيس يحوي كيلو مسحوق الخردل مع نصف تركيز مبيد		

استخدم المبيد بالتركيز الموصى به بتركيز 1 مل لكل نصف ليتر ماء من أجل كل مكرر (تم إضافة المبيد إلى التربة بعد تحضيرها وخلطه مع الطبقة السطحية من التربة مع العلم أن التركيز الموصى به من مبيد تريفلورالين 1 ليتر مبيد ل 500 ليتر ماء ل 4 دونم).

بعد تطبيق المعاملات المختلفة تم الري أسبوعياً، ومراقبة إنبات البذور،

في 20-4-2021 تم عد كل من نباتات الكزبرة وعينات الأعشاب الضارة ضمن3 قطع تجريبية عشوائية ضمن المكرر الواحد حددت باستخدام إطار مربع مساحته 20 سم^2 وتم تقدير التالي:

- متوسط إنبات البذور = مجموع عدد البادرات في القطع التجريبية الثلاثة للمكرر/ 3
- % لكفاءة المعاملة= عدد نباتات الأعشاب في الشاهد – عدد نباتات الأعشاب في المعاملة/ عدد نباتات الأعشاب في الشاهد × 100 (المعمار وآخرون، 2011)
- % للمادة الجافة = الوزن الجاف/ الوزن الرطب×100

تحضير المسحوق الجاف من الخردل *S. arvensis*: تم جمع النباتات في شهر شباط من الحديقة المحيطة بمركز المكافحة الحيوية في جامعة دمشق، وهي في طور النمو الزهري، حيث استخدمت كل أجزاء النبات الهوائية، تم تنقيتها من الشوائب ثم نشرت في الظل وفي مكان جيد التهوية للمحافظة على النبات أخضراً بعد التجفيف. وعند تمام الجفاف تم طحن النباتات المجففة بعد أسبوعين باستخدام المطحنة الكهربائية بهدف الحصول على المسحوق الخشن، تم توزيع المسحوق في أوزان تتناسب والمعاملات المختلفة.

التحليل الإحصائي: حللت نتائج الاختبارات وفق برنامج التحليل الإحصائي باستخدام برنامج Genstat12، حيث استخدم التصميم العشوائي البسيط وتم مقارنة المتوسطات عن طريق حساب أقل فرق معنوي .L.S.D بمستوى معنوية5 % وحساب قيم الانحرافات .C.V%.

النتائج والمناقشة:

تم تحديد ثلاث عشرة نوع نباتي من الأعشاب الضارة في البيت الشبكي التابع لمركز المكافحة الحيوية، تباينت في طبيعة نموها بين حولية، ثنائية الحول ومعمرة وتتبع عدة فصائل نباتية موضحة في الجدول (2)

الجدول(2): أنواع الأعشاب الضارة المنتشرة في البيت الشبكي في مركز المكافحة الحيوية، جامعة دمشق

طبيعة النمو	الاسم العربي	الاسم العلمي	الفصيلة	الاسم العربي	الاسم العلمي	الفصيلة
الأعشاب الحولية	عرف الديك	*Amaranthus retroflexus*	Amaranthaceae	الحميض	*Rumex dentatus*	Polygonaceae
	عين القط	*Anagallis arvensis*	Primulaceae	عنب الديب	*Solanum nigrum*	Solanaceae
	الفجيلة	*Diplotaxis erucoides*	Brassicaceae	الجعضيض	*Sonchus oleraceus*	Asteraceae
	حشيشة العقرب	*Heliotropium europaeum*	Boraginaceae	الفصة	*Melilotus indicus*	Fabaceae
	الأربيان	*Anthemis palaestina*	Asteraceae	بقلة الملك	*Fumaria officinalis*	Fumariaceae
الأعشاب المعمرة	الخبيزة	*Malva sylvestris*	Malvaceae	السعد الشرقي	*Cyperus rotundus*	Cyperaceae
	المدادة	*Convolvulus arvensis*	Convolvulaceae			

أولاً: تأثير المعاملات المختلفة في متوسط عدد بادرات كل من الكزبرة والأعشاب الضارة في موقع الدراسة:

يبين الجدول (3) وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات والشاهد بدون تعشيب (A) ومنعت ظهور الأعشاب الضارة سواء كانت حولية أم معمرة وذلك لمدة 40 يوم بعد الزراعة باستثناء المعاملة M (الري عبر كيس يحوي كيلو مسحوق الخردل مع نصف تركيز المبيد) فقد شجعت وبشكل معنوي نمو الأعشاب المعمرة فقط دون الحولية مقارنة مع معاملة الشاهد دون تعشيب(B)، إضافة إلى المعاملتين J (خلط التربة ب 2/1 كغ مسحوق الخردل مع2/1 تركيز المبيد) و L (خلط 1كغ مسحوق الخردل مع2/1 تركيز المبيد) اللتين شجعتا فقط نمو السعد مقارنة مع معاملة الشاهد.

أما فيما يتعلق بنباتات محصول الكزبرة فإن المعاملات أيضاً خفضت متوسط عدد البادرات مقارنة مع الشاهد لكن التخفيض كان ظاهرياً باستثناء المعاملة L (خلط 1كغ مسحوق الخردل مع2/1 تركيز المبيد) حيث لم تتجاوز 9.7بادرة/20سم^2) وتلتها المعاملة G (خلط التربة ب2/1 كغ مسحوق الخردل) حيث سجلت 17.3بادرة/ 20 سم^2 في حين أن عدد بادرات الكزبرة في معاملتي الشاهد A و B بلغت 46بادرة/20سم^2

الجدول (3): تأثير المعاملات المختلفة في متوسط عدد بادرات الكزبرة والأعشاب الضارة

الكزبرة	الأعشاب الحولية				الأعشاب المعمرة		النوع النباتي / المعاملة
	Anagalis arvensis	*Melilotis indica*	*Malva sylvestris*	*Fumaria officinalis*	*Cyperus rotundus*	*Convolvulus arvensis*	
a 46	b 0.1	b 0.1	b 0.1	a 0.5	c 0.1	1c 0.1	A
a 46	a 4	a 2.7	a 0.7	a 0.4	abc 6.7	b 3.67	B
abc 30.3	b 0.1	b 0.1	b 0.1	b 0.1	c 2.37	c 0.1	D
ab 37	b 0.1	b 0.1	b 0.1	b 0.1	c 0.73	c 0.1	E
abc 34	b 0.1	a 1.07	b 0.1	b 0.1	bc 4.33	c 0.1	F
cd 17.3	b 0.4	b 0.4	b 0.1	b 0.1	bc 4.67	c 0.73	G
bcd 26.3	b 0.1	b 0.73	b 0.1	b 0.1	c 0.7	c 0.1	H
bcd 23	b 0.4	b 0.1	b 0.1	b 0.1	c 1.26	c 0.4	I
bcd 21.7	b 0.4	b 0.1	b 0.1	b 0.1	ab 10	c 0.4	J
abc 32	b 0.1	b 0.1	b 0.1	b 0.1	c 1.37	bc 1.73	K
d 9.7	b 0.1	b 0.1	b 0.1	b 0.1	a 11.67	c 0.4	L
abc 35	b 0.1	b 0.4	b 0.1	b 0.1	a 12	a 6.67	M
16.45	0.95	1.44	0.25	0.25	5.9	2.073	L.S.D.
9.5	32.5	73.7	28.9	34.6	47.3	10.4	%C.V.

ذكر Morales- Payan (1995) أن الكزبرة وغيرها من نباتات الفصيلة الخيمية Apiaceae تطور نظام جذورها ببطء ولهذا تكون محاصيلها منافس ضعيف على العناصر الغذائية مقارنة مع الأعشاب مع زيادة احتمال منافسة الأعشاب لها بسبب قربها من المحصول في الحقل، وهذا يفسر بدء إنبات بذور الكزبرة بعد أسبوعين من الزراعة، ومن جهة ثانية بينت التجربة أن بادرات الأعشاب الأخرى لم تشاهد حتى 40 يوم بعد الزراعة وبشكل بادرات متفرقة كان أكثرها السعد *Cyperus rotundus* 12 بادرة/ 20 سم^2 في المعاملة M. ما يشير إلى أن المعاملات المختلفة قد ساهمت في تأخير إنبات بذور الأعشاب الضارة الحولية وهذا بحد ذاته قد ساعد نباتات الكزبرة على النمو بشكل أفضل وأصبحت أكثر قدرة على منافسة الأعشاب الضارة التي ستظهر لاحقاً، حيث ذكر المعمار وإبراهيم (2015) أنه يمكن من أجل التقليل من آثار منافسة الأعشاب الضارة للمحصول تأمين الظروف الحقلية التي تؤدي إلى نمو قوي وسريع للمحصول. وتتفق هذه النتائج مع الدراسة التي قام بها Saeedipour (2010) في أن المستخلصات المائية لسوق وأوراق الخردل الطازج S. alba تملك تأثير مثبط على إنبات البذور، وأن سبب هذا التأثير هو المركبات الأليلوباثية الكيميائية التي تثبط انقسام الخلية في النسيج المرستيمي لجنين البذور (Agbagwa وزملاؤه، 2003).

[1] تشير الأحرف المتشابهة ضمن العمود الواحد إلى أن الفروق ظاهرية عند أقل فرق معنوي 5%

ثانياً: فعالية المعاملات المختلفة في إدارة أعشاب الكزبرة

يبين الجدول (4) النسبة المئوية لكفاءة المعاملات المختلفة في مكافحة الأعشاب الضارة حيث أظهرت معظم المعاملات كفاءة عالية في إدارة الأعشاب الحولية وكفاءة أقل في مكافحة الأعشاب المعمرة.

الجدول (4): النسبة المئوية لكفاءة المعاملات المختلفة في إدارة أعشاب الكزبرة

نوع العشب / المعاملة	الأعشاب الحولية										الأعشاب المعمرة	
	A. retroflexus	*A. arvensis*	*A. palaestina*	*D. erucoides*	*H. europaeum*	*S. nigrum*	*S. oleraceus*	*M. indica*	*R. dentatus*	*M. sylvestris*	*C. arvensis*	*C. rotundus*
A	[2a] 92.6	[b] 33.3	[a] 94	[a] 94.6	[a] 90.6	[a] 92	[a] 91.6	[b] 16.7	[a] 66.6	[BC] 33.4	[d] 25	[c] 1.3
B	[a] 96.6	[a] 98	[a] 98	[a] 98.6	[a] 96.6	[a] 99	[a] 96.6	[b] 33.3	[a] 76.6	[bc] 48.4	[a] 99.5	[c] 4.3
C	[b] 33.3	[b] 26.7	[b] 20	[c] 23.8	[b] 22.2	[b] 10.03	[b] 43.3	[b] 0.1	[d] 33.3	[d] 0.1	[d] 6.7	[c] 0. 1
D	[a] 96.6	[a] 98	[a] 98	[a] 98.6	[a] 96.6	[a] 99	[a] 96.6	[a] 95	[a] 96.6	[a] 95	[a] 99.5	[bc] 37.6
E	[a] 96.6	[a] 98	[a] 98	[a] 98.6	[a] 96.6	[a] 99	[a] 96.6	[b] 0.1	[a] 96.6	[a] 95	[ab] 76.7	[a] 99.1
F	[a] 96.6	[a] 98	[b] 73.3	[a] 98.6	[a] 96.6	[a] 99	[a] 96.6	[b] 33.3	[a] 96.6	[a] 95	[a] 99.8	[c] 0. 1
G	[a] 96.6	[a] 98	[a] 98	[b] 81	[a] 96.6	[a] 99	[a] 96.6	[b] 33.3	[a] 96.6	[a] 95	[c] 46.7	[c] 0. 1
H	[a] 96.6	[a] 98	[a] 98	[a] 98.6	[a] 96.6	[a] 99	[a] 96.6	[b] 0.1	[a] 96.6	[a] 95	[a] 99.5	[ab] 65.7
I	[a] 96.6	[a] 98	[a] 98	[b] 71.4	[a] 96.6	[a] 99	[a] 96.6	[a] 95	[a] 96.6	[cd] 16.7	[c] 50	[c] 0. 1
J	[a] 96.6	[a] 98	[a] 98	[a] 98.6	[a] 96.6	[a] 99	[a] 96.6	[a] 95	[a] 96.6	[a] 95	[bc] 58.3	[c] 0. 1
K	[a] 96.6	[a] 98	[a] 98	[b] 71.4	[a] 96.6	[a] 99	[a] 96.6	[b] 16.7	[a] 96.6	[a] 95	[d] 6.7	[c] 0. 1
L	[a] 96.6	[a] 98	[a] 98	[a] 98.6	[a] 96.6	[a] 99	[a] 96.6	[a] 95	[a] 96.6	[a] 95	[c] 51.7	[c] 0. 1
M	[a] 96.6	[a] 98	[a] 98	[a] 98.6	[a] 96.6	[a] 99	[a] 96.6	[b] 0.1	[a] 96.6	[a] 95	[c] 50	[c] 0. 1
L.D.S	15.54	19.76	10.7	14.9	8.96	4.65	22.93	30.4	18.03	37.8	23.54	37.3
% C.V.	2.8	4.6	2	0.7	1.6	0.8	4.1	11.2	1.7	2.9	9	48.4

فيما يخص الأعشاب الحولية اختفت معظم الأعشاب الضارة من القطع التجريبية في المعاملات وظهرت فقط في معاملة الشاهد غير المزروع (C) وهذه الأعشاب هي: عرف الديك *Amarantus retroflexus* (96,6%)، وعين القط *Anagalis arvensis* (98%)، الفجيلة *Diplotaxis* (98,6%)، حشيشة العقرب *Heliotropium* (96,6%)، الحميض *Rumex dentata* (96,6%)، عنب الديب *Solanum nigrum* (99%)، والجعضيض *Sonchus oleracious* (96,6%).

بالنسبة لعشب الأربيان الفلسطيني *Anthemis palaestina* فقد حققت جميع المعاملات كفاءة عالية في المكافحة (98%) باستثناء المعاملة F (معاملة التربة بمبيد تريفلورالين وبالتركيز الموصى به بعد الزراعة ب 7 أيام73,3%) انخفضت كفاءتها انخفاضاً معنوياً مقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد المعشب، أما بالنسبة للفصة *M. indica* فكانت أفضل المعاملات لإدارته هي المعاملات D (خلط المبيد بالتركيز الموصى به بالتربة قبل الزراعة ب7 أيام)، I (خلط التربة ب2 كغ مسحوق الخردل أثناء الزراعة)، J (خلط 1/2 كغ مسحوق الخردل مع 1/2تركيز مبيد)، L (خلط 1 كغ مسحوق خردل مع نصف التركيز مبيد)

[2] تشير الأحرف المتشابهة ضمن العمود الواحد إلى أن الفروق ظاهرية عند أقل فرق معنوي 5%

وحققت كفاءة 95% بينما انخفضت كفاءة المعاملات الأخرى انخفاضاً معنوياً وخاصة معاملات الري عبر المسحوق (K ،M)، وخلط 1 كغ مسحوق خردل مع التربة H، E خلط المبيد بالتركيز الموصى به أثناء الزراعة.

أما فيما يخص الخبيزة *M. sylvestris* قد تم مكافحته بفعالية في جميع المعاملات مقارنة مع معاملات الشاهد باستثناء المعاملة I (خلط 2كغ مسحوق الخردل بالتربة) فقد انخفضت فعالية المعاملة بشكل معنوي إلى 16,7%، والمدادة *C. arvensis* أكثر المعاملات فعالية في المكافحة كانت معاملة التعشيب B، ومعاملات تطبيق المبيد في التربة رغم أنه عشب معمر فقد تحققت إدارته بفعالية D، E، F، وكذلك معاملة خلط التربة ب1 كغ مسحوق الخردل H. بينما السعد فقد كان عشب معند وظهر في جميع القطع التجريبية لجميع المعاملات ما عدا المعاملتين E (معاملة التربة أثناء الزراعة بالمبيد) و h(خلط التربة ب1 كغ مسحوق الخردل) فقد حققت كفاءة معنوية في مكافحة السعد *C. rotundus*.

تشير هذه النتائج إلى أن مسحوق الخردل الجاف يتمتع بفعالية مبيد أعشاب طبيعي وخاصة في مكافحة الأعشاب الحولية سواء عند خلطه بالتربة أو عبر استخلاص مركباته عن طريق تمرير مياه الري فيها وهذا يتفق مع النتائج التي توصل إليها hSaeedipour (2010) بأن الخردل *S. arvensis* يحوي مواد ذوابة بالماء تمنع إنبات ونمو شتول القمح *T. aestivum* كما يتفق مع Bell و Muller (1973) بأن أنواع الفصيلة الصليبية Brassicaceae هي محاصيل أليلوباثية.

وفي هذا السياق لابد من ملاحظة أن الفروق بين معاملتي زراعة الكزبرة مع التعشيب وعدم التعشيب كانت ظاهرية من أجل معظم الأعشاب المدروسة وأعطت كفاءة عالية في المكافحة، في حين أن الفروق كانت معنوية بين معاملة زراعة الكزبرة بدون تعشيب ومعاملة الشاهد غير المزروع، ما يشير إلى امتلاك الكزبرة تأثير تضاد كيميائي حيوي في مكافحة الأعشاب الضارة، وهذا يتفق مع Sharangi (2011) حيث ذكر أن الكزبرة ونباتات أخرى من الفصيلة الخيمية مثل الشمرة والكمون والكراويا والكرفس والشبث واليانسون وغيرها يمكن أن تمنع إنبات الخس في كثافة بذور مختلفة وهذا التثبيط غالباً كيميائي حيوي، وتشير الدراسة أن الفصيلة الخيمية تملك مركبات كيميائية في زيوت البذور (Linalool، Geraniol، ألفا Pinene، p- cymene، Limonene في الكزبرة تثبط الإنبات وتطاول الشعيرات الجذرية.

ثالثاً: تأثير المعاملات المختلفة في نمو الكزبرة:

يبين الجدول (5) تأثير المعاملات المختلفة في نمو الكزبرة عن طريق تقدير كل من طول الجذر والنبات، الوزن الرطب، الوزن الجاف للاستدلال على التأثير الحيوي الكيميائي لمسحوق الخردل في نمو الكزبرة حيث تبين أن طول الجذر قد تراجع بفارق معنوي مقارنة مع الشاهد المعشب وكانت أكثر المعاملات تثبيطاً لنمو جذر الكزبرة هي المعاملة M (الري عبر كيس يحوي 1كغ مسحوق الخردل مع نصف تركيز مبيد) ومعاملة خلط التربة بالمبيد الموصى به قبل الزراعة ب7 أيام D قد يعود السبب في ذلك إلى تأثير مبيد تريفلورالين الذي يؤثر على إنبات بذور بعض الأنواع من ثنائية الفلقة ويتدخل في نمو كل من السويقة والجذير بعد الإنبات مباشرة (المعمار وآخرون، 2009). بالنسبة لطول نبات الكزبرة أيضاً انخفض بشكل ظاهري مقارنة مع الشاهد المعشب B لكن المعاملة M قد شجعت نمو النبات طولاً وبشكل معنوي حيث بلغ طول النبات حوالي 86,3 سم بينما بلغ طول النبات في الشاهد المعشب حوالي 59,3 %، إضافة إلى أن المعاملة M كانت أكثر المعاملات في الوزن الرطب للكزبرة وقد بلغت 37,1 ربما يعود ذلك إلى طريقة الري بالغمر المتبعة في ري هذه القطع التجريبية واحتفاظ كيس مسحوق الخردل بالرطوبة فترة أطول ليمد الكزبرة بالماء محملاً بالعناصر المستخلصة منه وبشكل تدريجي وبطئ ما يحسن استفادة الكزبرة منه في تحسين النمو الخضري،

وأيضاً كان الوزن الجاف في المعاملة M متشابه مع الوزن الجاف لمعاملة الشاهد بدون تعشيب A (6,17) بينما تفوق الوزن الجاف في المعاملة L (خلط 1 كغ مسحوق خردل مع نصف التركيز مبيد) على الوزن الجاف في باقي المعاملات بما فيها معاملات الشاهد المعشب 3,1 والشاهد المتروك بدون تعشيب 7,49 وبالنتيجة حققت المعاملة L أعلى نسبة مئوية للوزن الجاف مقارنة مع باقي المعاملات وكانت 64,5% بينما لم تتجاوز في باقي المعاملات 56% وهي المعاملات G، H.خلط التربة بنصف كيلو وكيلو مسحوق الخردل على التوالي.

الجدول (5): تأثير المعاملات المختلفة في مؤشرات النمو لكزبرة

المؤشر / المعاملة	طول الجذر	طول النبات	الوزن الرطب	الوزن الجاف	% للمادة الجافة
A	[3bc] 11.3	[b] 50.3	[ab] 28.2	[ab] 7.49	[abc] 39.5
B	[a] 18	[ab] 59.3	[bc] 24.5	[ab] 3.1	[abc] 50.1
D	[d] 6.7	[bc] 40.3	[d] 15.5	[b] 4.39	[bc] 25
E	[cd] 8	[b] 55.3	[d] 10.8	[ab] 3.01	[abc] 43.6
F	[bc] 11	[bc] 34.7	[d] 9.6	[ab] 3.93	[abc] 50.5
G	[b] 12.5	[bc] 40	[d] 9.6	[ab] 5.77	[ab] 56.4
H	[bcd] 9.8	[b] 49.3	[d] 10.6	[ab] 6.56	[abc] 56.2
I	[bcd] 9.7	[b] 53.3	[cd] 14.57	[ab] 6.82	[abc] 47.5
J	[bcd] 9.3	[bc] 28	[cd] 13.7	[ab] 6.73	[abc] 48.7
K	[cd] 7.7	[c] 14	[d] 12.1	[ab] 4.65	[abc] 38.4
L	[cd] 8.2	[bc] 36	[cd] 17.1	[a] 11.34	[a] 64.5
M	[d] 6	[a] 86.3	[a] 37.1	[ab]6.17	[bc] 32.7
L.D.S	3.34	28.6	9.7	8.09	26.8
% C.V.	8	4.6	6	13.9	7.3

رابعاً: تأثير المعاملات المختلفة في مؤشرات النمو لبعض الأعشاب الضارة المنتشرة مع الكزبرة:

يبين الجدول (6) أن المعاملات قد خفضت من مؤشرات النمو لدى الأعشاب الضارة المدروسة مقارنة مع الشاهد، لكن هذا التخفيض قد كان ظاهرياً؛ فبالنسبة لعرف الديك *A. retroflexus* جميع المعاملات منعت ظهوره ما عدا المعاملة E (تطبيق مبيد تريفلورالين أثناء الزراعة بالتركيز الموصى به) فقد ظهر العشب لكن بشكل ضعيف مقارنة مع الشاهد حيث بلغ طول النبات في الشاهد 7,3 سم وانخفض في المعاملة E إلى 4,37سم، كذلك طول الجذر كان في الشاهد 6,37 سم وتراجع في المعاملة E إلى 3,7 سم وترافق ذلك مع تراجع % للمادة الجافة إلى 10% وهذا انخفاض معنوي مقارنة بالشاهد 61%.

[3] تشير الأحرف المتشابهة ضمن العمود الواحد إلى أن الفروق ظاهرية عند أقل فرق معنوي 5%

الجدول (6): تأثير المعاملات المختلفة في مؤشرات النمو لبعض أنواع الأعشاب الضارة المنتشرة مع الكزبرة

مؤشر النمو	نوع العشب / المعاملة	*A. retroflexus*	*D. erucoides*	*A. palaestina*	*M. sylvestris*	*M. indica*
طول النبات	A	a 7.3	a 36	b 0.4	b 0.4	ab 25.6
	B	b 0.7	a 35	b 0.4	b 0.1	ab 30.3
	D	b 0.7	a 23	b 0.4	b 0.1	ab 31
	E	ab 4.37	b 0.4	b 0.4	b 0.1	c 10
	F	b 0.7	b 0.4	a 4.2	b 0.1	a 33
	G	b 0.7	b 12	b 0.1	b 0.1	a 33
	H	b 0.7	b 0.4	b 0.1	b 0.1	ab 31.2
	I	b 0.7	b 4	b 0.1	a 11.5	d 0.1
	J	b 0.7	b 0.1	b 0.1	b 0.1	d 0.1
	K	b 0.7	a 36	b 0.1	b 0.1	ab 31
	L	b 0.7	b 0.1	b 0.1	b 0.1	d 0.1
	M	b 0.7	b 0.1	b 0.1	b 0.1	b 24
	L.D.S	4.9	22	0.4	5.9	7.4
	C.V.%	16.5	1.3	32.1	27	5.9
طول الجذر	A	a 6.37	b 6	b 0.4	b 0.4	c 5
	B	b 0.7	b 6	b 0.4	a 23.7	c 5.3
	D	b 0.7	b 6.7	b 0.4	b 0.1	b 10.8
	E	ab 3.7	c 0.4	b 0.4	b 0.1	c 4.2
	F	b 0.7	c 0.4	a 5	b 0.1	a 18
	G	b 0.7	a 11.5	b 0.1	b 0.1	a 14
	H	b 0.7	c 0.4	b 0.1	b 0.1	b 8.8
	I	b 0.7	b 6.5	b 0.1	a 8.2	d 0.1
	J	b 0.7	c 0.1	b 0.1	b 0.1	d 0.1
	K	b 0.7	b 6	b 0.1	b 0.1	b 10
	L	b 0.7	c 0.1	b 0.1	b 0.1	d 0.1
	M	b 0.7	c 0.1	b 0.1	b 0.1	c 4.67
	L.D.S	4.26	0.77	0.49	4.33	2.52
	C.V.%	10.4	6.2	19.5	37	9.2
النسبة المئوية للمادة الجافة	A	a 61	a 51.3	b 10	10.9	a 17
	B	c 0.1	a 51	b 10	a 39.1	a 34.8
	D	c 0.1	a 51	b 10	b 10	a 28.6
	E	b 10	b 10	b 10	b 10	a 44
	F	c 0.1	b 10	a 33	b 10	a 39.8
	G	c 0.1	b 21	b 10	b 10	a 35.3
	H	c 0.1	b 10	b 10	b 10	a 31.1
	I	c 0.1	a 48.2	b 10	ab 23.5	a 10
	J	c 0.1	b 10	b 10	b 10	a 10
	K	c 0.1	a 41.7	b 10	b 10	a 52.8
	L	c 0.1	b 10	b 10	b 10	a 10
	M	c 0.1	b 10	b 10	b 10	a 39
	L.D.S	9.8	24.9	0.4	17.2	36.9

بالنسبة للفجيلة *D. erucoides* جميع المعاملات أثرت في مؤشرات النمو ظاهرياً مقارنة مع الشاهد ماعدا المعاملتين G و I حيث انخفض طول النبات انخفاضاً معنوياً إلى 12 سم و4 سم على التوالي بينما بلغ طول النبات في الشاهد 35 سم، لكن المعاملة G

زادت طول الجذر زيادة معنوية إلى 11,5 سم بينما في الشاهد كان طول الجذر 6,7 سم، رغم أن نفس المعاملة G خفضت بشكل معنوي النسبة المئوية للمادة الجافة إلى 21% بينما بلغت في الشاهد 51,3.

بالنسبة للأربيان *A. palaestina* جميع المعاملات خفضت مؤشرات النمو ما عدا المعاملة F (معاملة التربة بالمبيد بعد الزراعة ب7أيام) فقد زادت معدل نموه زيادة معنوية مقارنة مع الشاهد حيث بلغ طول النبات 4,2 سم بينما في الشاهد 0,4 سم، طول الجذر 5 سم بينما في الشاهد 0,4 سم، وكذلك زادت النسبة المئوية إلى 33% بينما في الشاهد 10%، أما فيما يخص الخبيزة *M. sylvestris* أيضاً جميع المعاملات خفضت مؤشر النمو بشكل معنوي مقارنة مع الشاهد ما عدا المعاملة I (خلط التربة ب2 كغ مسحوق الخردل) فقد سبب زيادة معنوية في طول النبات (11,5 سم)، وزيادة معنوية في طول الجذر (8,2 سم)، وزيادة في النسبة المئوية للمادة الجافة لكن بشكل ظاهري حيث كانت 23,5% في المعاملة I بينما بلغت 39,1 في معاملة الشاهد. وهذه النتائج تتفق مع النتائج التي توصل إليها Saeedipour (2010) حيث قام بدراسة التأثير الأليلوباثي للمستخلصات المائية لكل أجزاء الخردل الأبيض *Sinapis alba* على إنبات ونمو شتول القمح *Triticum aestivum* L. وتوصل إلى أن للمستخلصات المائية لأجزاء الخردل تأثير مثبط في نمو بادرات القمح وخاصة المستخلصات المائية للأوراق، وأن وزيادة تركيز المستخلصات المائية أدت إلى زيادة في تثبيط نمو السويقة وطول الجذير في بادرات القمح، كما ذكر أن مستخلص ساق الخردل كان أقل تثبيطاً من مستخلص الأوراق.

أما بالنسبة للفصة *M. indica* فلم تؤثر معظم المعاملات في نموه وقد أحدثت اختلافات ظاهرية في مؤشرات النمو باستثناء بعض المعاملات وهي E، I، J، L حيث خفضت بشكل معنوي طول النبات إلى 10 سم بالنسبة للمعاملة E وإلى 0.1 سم بالنسبة ل I ، J، L بينما كان طول النبات في معاملة الشاهد 35 سم، هذه المعاملات نفسها حافظت على اختلافات ظاهرية مقارنة مع الشاهد في طول الجذر، بينما معاملات أخرى سببت زيادة معنوية في طول الجذر مقارنة مع الشاهد وهي D (10سم)، F (18 سم)، G(14سم)،H (8,8 سم)، K (10 سم) بينما لم يتجاوز الشاهد 5,3 سم. وكذلك سببت جميع المعاملات زيادة في النسبة المئوية للمادة الجافة مقارنة مع الشاهد لكنها كانت زيادة ظاهرية.

الاستنتاجات والتوصيات:

أولاً: يملك نبات الكزبرة تأثير تضاد كيميائي حيوي يؤخر ظهور الأعشاب الضارة ويقلل من منافستها.

ثانياً: يوصي البحث بخلط الطبقة السطحية من التربة أثناء الزراعة بمعدل 1 كغ من مسحوق الخردل الجاف/ 4م^2 حيث ساهم في:

1. تأخير ظهور بعض الأعشاب الحولية مثل: الفصة *M. Indica*، الخبيزة *A. palaestina*
2. منع ظهور بعض الأعشاب الحولية: عرف الديك *A. retroflexus*، وعين القط *A. arvensis*، الفجيلة *D. erucoides*، حشيشة العقرب *H, europaeum*، الحميض *R. dentata* ، عنب الديب *S. nigrum*، والجعضيض *S. oleracious*
3. تخفيض كثافة بعض الأعشاب المعمرة: المدادة *C. arvensis*، السعد *C. rotundus*، الخبيزة *M. sylvestris*
4. حافظ على مؤشرات النمو في الكزبرة من حيث طول النبات، طول الجذر، الوزن الرطب، الوزن الجاف والنسبة المئوية للمادة الجافة بحيث كانت تختلف اختلافاً ظاهرياً عن الشاهد.

التمويل : هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل (501100020595).

المراجع References:

1. المعمار أنور وجمال الحجار وزكريا الناصر. 2009. *مبيدات الآفات*. الجزء النظري. منشورات جامعة دمشق كلية الزراعة.
2. المعمار أنور وغسان إبراهيم. 2015. *الأعشاب الضارة ومكافحتها* . الجزء النظري. منشورات جامعة دمشق. كلية الزراعة.
3. المعمار، أنور وزكريا الناصر وزياد الدوه جي وفيحاء العبار. 2011. *سمية المبيدات واختباراتها الجزء العملي*. منشورات جامعة دمشق. كلية الزراعة.

1. A. B. Sharangi. 2011. In search of allelopathy from common Alliaceae crops for managing weeds in coriander: An overview. *International journal of agricultural research* 6 (3): 209-207.
2. Agbagwa, I.O., Onofeghara, F.A., and Mensah, S.I., 2003, Stimulation of growth and development of Celosia argentea L. By crude extracts of *Senna alata* (L.) Roxb. *Journal of Applied Sciences and Enviromental Management*. 7: 9-13.
3. Bell, D.T. and Muller, C.H. 1973. Dominance of california annual grasslands by Brassica nigra. *American Midland Naturalist*.90, pp. 227–299.
4. Bhadoria, P.B.S. 2011. Allelopathy: a natural way towards weed management. *Journal of Experimental Agriculture international*, 7-20.
5. Bialy, Z., Oleszek, W., Lewis, J., Fenwick, G.R. 1990. Allelopathy potential of glucosinolates (mustard oil glysides) and their degradation products against wheat. *Plant Soil* 129, pp. 177–181.
6. Cantrell, C.L., Dayan, E.F. and Duk, S.O. 2012. Natural products as sources for new pesticides. *Journal of Natural Products*, 75, 1231-1242.
7. Dayan, F.E., Cantrell, C.L. and Duke, S.O. 2009. Natural products in crop protection. *Bioorganic and Medicinal Chemistry*, 17, 4022-4034.
8. Grichi, Aida, Zouhaier NASR and Mohamed Larbi Khouja. 2016. The allelochemicals of Eucalyptus maidenii essential oil and its potentioal as natural herbicide. *International journal of development research.* Vol 06. : 7988-7994.
9. Grodzinsky, A.M. 1992. Allelopathic effects of cruciferous plants in crop rotation. In: Rizvi, S.J.H., Rizvi, V. (Eds.), Allelopathy: Basic and Applied Aspects.Chapman & Hall, London, pp.81–85.
10. Kobayashi, K. 2004. Factors affecting phototoxic activity of allelochmicals in soil. *Weed Biol. Manage*. 4: 1-7.
11. Kothari, S.K., J.P. Singh and K. Singh. 1989. Chemical weed control in Bulgarian coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Int. J. Pest manage*. 35:2-5.
12. Morales- Payan, J.P., B.M. Santos, W.M. Stall and T.A. BEWICK. 2000. Influence of nitrogen fertilization on the competitive interections of cilantro (*Coriandrum sativum*) and purple nutsedge (*Cyperus rotundus*). *J. Herbs Spices Med. Plants*. 6: 59-66.
13. Morales-Payan, L.P., 1995. Growing cilantro, cilantro and parsley width. Agricultural development foundation. Technical bulletin No 25. Santo Domingo, Dominican Repuplic,: 26. http://www.rediaf.Net. do/publicaciones/guias/download/cilantro.
14. Muehlchn, A.M., Rand, R.E., Parke, J.L. 1990. Evaluation cruciferous Mgreen manure crops for controlling aphanomyces root rot of pears. Plant Dic. 64: 651-654.
15. Narwal, S.S. 1994. Allelopathy in crop production. Scientific Publishers, Jodhpur, p.288.
16. Oudhia, P., Kolhe, S.S., Tripathi, R.S. 1998. Allelopathic effect of Blumea lacera L.on rice and common Kharif weeds. Oryza 35:175–177.
17. Pariari, A., A.B. Sharangi, R. Chatterjee and D.K. Das. 2003. Effect of Boron and Zinc on growth and seed yield of coriander. Hort. J., 16: 89-93.

Saeedipour. S. 2010. Allelopathic effect of white mustard Sinapis alba on germination and growth of wheat Triticum aestivum. *International journal of applied agricultural research* ISSN0973-2683.5(1).47-53. http://www.ripublication.Com/ijaar.htm

18. Scrivanti, L.R., Zunino, M.P., Zygadlo, J.A. 2003. Tagates minuta and Schinus areira essential oils as allelopathic agents. Biochemical Systematics and Ecology, 31:563-572.
19. Vyvyan, J. R.. 2002. Allelochemicals as leads for new herbicides and Agrochemicals. Tetrahedron, 58: 1631-1646.
20. Z yheljazkov, V. and I. Zhalnov. 1995. Effect of herbicides on yield and quality of Coriandrum sativum. L. *J. Essent. Oil. Res*. 7: 633-639.