Iraqi Journal of Science
ISSN: 0067-2904
GIF: 0.851

دراسة تأثير زيتي نبات الحلبة *Trigonella foenum graecum* والهيل *Elettaria cardamomum* في هلاك حشرة خنفساء الطحين الصدئية الحمراء *Tribolium castaneum*

منال ضياء محمد*، احمد علي عيسى[1]، رغد ضياء عبد الجليل[2]

[1]كلية العلوم، جامعة تكريت، تكريت، العراق

[2] كلية العلوم، الجامعة المستنصرية، بغداد، العراق

الخلاصة

تم استخلاص الزيوت من بذور نبات الحلبة *Trigonella foenum graecum* وبذور نبات الهيل *Elettaria cardamomum* وفصلت وشخصت المركبات الفعالة بواسطة جهاز كروموتوغرافيا الغاز المدمج بمطياف الكتلة GC/ MS، شخص أثنا عشر مركبا متباينا من زيت نبات الحلبة ، وكان أعلى نسبة هي لمركب 9,12–Octadecadienoic acid (Z,Z)– الذي وجد بنسبة 38.97% ، تلاه المركب 9–Octadecenoic acid (Z)–, methyl ester بنسبة 31.85%، بينما فصلت اربعة وخمسين مركبا متباينا من زيت نبات الهيل ، وكانت أعلى نسبة لمركب 3–Cyclohexene–1–methanol, .alpha.,.alpha.,4–trimethyl–, acetate الذي وجد بنسبة 22.08 %، تلاه المركب Butyl 9,12–octadecadienoate بنسبة 21.22 %. بعدها تم دراسة تأثير الزيوت في هلاك خنفساء الطحين الصدئية الحمراء *Tribolium castaneum* بعد 72,48,24ساعة من المعاملة، وأظهرت النتائج أن لزيتي نبات الحلبة والهيل تأثير كبير في هلاك الحشرة إذ بلغت نسبة الهلاك إلى% (96.9 و 92.5) على الترتيب عند استخدامهما بالتركيز 700 ppm وبعد 72 ساعة من المعاملة.

Study of the effects of *Trigonella foenum graecum and Elettaria cardamom* against *Tribolium Castaneum*

Manal Dheyaa' Mohammed*, Ahmed Ali Eissa[1], Raghad Dhiyaa' Abduljaleel[2]

[1]College of Science, Tikrit University, Tikrit, Iraq

[2]College of Science, Al Mustansiriya University, Baghdad, Iraq

Abstract

Oils were extracted from seeds of *Trigonella foenum graecum* as well as from seeds of *Elettaria cardamomum*, then separated and characterized by Gas Chromatography with Mass spectra GC/MC twelve different compounds of *Trigonella foenum graecum* oil were identified, the highest rate was for the compound 9, 12-Octadecadienoic acid (Z,Z) which was found with rate of 38.97 ،%then accompanied with 31.85% of 9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl ester.

On other hand fifty four (54) different compounds were separated from fixed oils of *Elettaria cardamomu*m , the highest rate for the compound 3-Cyclohexene-1-methanol, .alpha.,.alpha.,4-trimethyl-, acetate which was 22.88% then the compound Butyl 9,12-octadecadienoate with a rate of 21.22 % .

The lethal effect of oils against *Tribolium castaneum* was studied for several periods, the results clarify that the oils of *Trigonella foenum graecum* and *Elettaria cardamomum* , significant effects on insect mortality reached to (96.9 and 92.5)% when they were used with concentration 700 ppm after72 hours of treatment.

Keywords: *Trigonella foenum graecum, Elettaria cardamomum, Tribolium castaneum*, Plant oils, GC-MS.

*Email: manaldeyaa@yahoo.com

المقدمة

يمكن تعريف النباتات الطبية بأنها النباتات التي تحتوي كل أجزاؤها أو بعضها على مركبات فعالة ذات صفات علاجية كالجذور والسيقان والقلف والأوراق والأزهار والثمار والبذو[1]، وعرف الإنسان النباتات الطبية وفوائدها العلاجية المختلفة منذ فجر التاريخ حيث برع العرب والصينيون في علم التداوي بالنباتات باستخدامهم العديد من هذه النباتات في علاج الكثير من الأمراض [2] ،واستعملت هذه النباتات للقضاء على العديد من الحشرات الضارة لما تحتويه من مركبات فعالة ضد الحشرات فهناك الكثير من المبيدات الحشرية ذات أصل نباتي مثل النيكوتين Nicotine وهي مواد قلوية تحضر من نبات التبغ، والروتينون Rotenon المستخرج من جذور بعض نباتات الفصيلة البقولية وخاصة جنس *Derris spp* ، ولقد أشارت العديد من الدراسات إلى أن لبعض المستخلصات النباتية القدره على تثبيط نمو الجراثيم والحشرات [4,3] .

إن التأثير التثبيطي أو القاتل لهذه المستخلصات يكمن في زيوتها لما تحويه من مركبات فعالة [5] ، وهذا التأثير يكون اما بشكل مباشر أو بشكل غير مباشر بإيقاف تغذيتها أو التداخل مع عملياتها الحيوية مما ينعكس على معدل التكاثر وعدد الأجيال ويحد بالتالي من أضرارها [6] ،وتعد حشرة خنفساء الطحين الصدئية الحمراء *Tribolium castaneum* (Herbst) من الآفات الخطيرة لمنتجات الحبوب المطحونه كالطحين والنخاله والجريش أذ تمثل الغذاء المفضل لها وان استخدام المبيدات يؤدي الى تلوث تلك المواد، فضلا عن ان تكرار استخدامها يؤدي الى ظهور حالات المقاومة في الحشرة لفعل المبيدات [7].

تهدف الدراسة إلى استخلاص زيت نبات الحلبة والهيل وتحليل وفصل المركبات الفعالة لها بأستخدام جهاز كروموتوغرافيا الغاز المدمج بمطياف الكتلة ودراسة التأثير القاتل للزيوت في خنفساء الطحين الصدئية.

المواد وطرق العمل

الاستخلاص:

تم الحصول على بذور نبات الحلبة والثمار الجافة لنبات الهيل من المعشب الوطني العراقي/ وزارة الصحة ،و استخلصت الزيوت النباتية باستخدام جهاز السكسوليت (Soxhlet extracter) بالاعتماد على طريقة [8] واستعمل 400 مل من الايثانول المطلق كمذيب عضوي لكل 100 غم من المسحوق الجاف للنبات بدرجة حرارة 40-42 درجة مئوية ولحين زوال اللون النباتي الغامق ولمدة تراوحت بين (16-20) ساعة، وتم تبخير المذيب عن المستخلص تحت ضغط واطئ ودرجة حرارة 60 مْ باستخدام جهاز المبخر الفراغي الدوار Rotary Vaccum وتم الحصول على المستخلص بشكل كثيف لزج وبعدها حفظ في قناني زجاجية معقمة معتمه في الثلاجة بدرجة حرارة 5مْ لحين الاستعمال .

تحليل وفصل وتشخيص المركبات الفعالة للزيوت النباتية بواسطة جهاز GC-MS :

تم تحليل زيتي نبات الحلبة والهيل وفصل المركبات الفعالة بأستخدام جهاز كروموتوغرافيا الغاز المدمج بمطياف الكتلة Gas Chromatography – Mass Spectrometry GC-MS وذلك اعتمادا على الطريقة الثانية المعتمدة من قبل [9]، كانت أبعاد العمود الشعري Inert.Cap 1MS Capillary column، 0.25mm ، 30m ، 0.25µm) ، حجم الحقن Injection volume هو 5 µl، الطور المتحرك Carrier gas هو الهليوم، ومعدل الجريان الثابت constant flow rate بلغ 1 ml/min ، وفيما يلي برمجة درجة حرارة الفرن Oven temperature program:

جدول 1- يوضح برمجة درجة حرارة الفرن Oven temperature program

Hold Time (min)	Temperature(°C)	Rate
	3	100
15.00	240	9
15.00	280	5
15.00	300	2

شخصت المركبات الفعالة بمقارنة المركبات التي ظهرت في الزيوت مع المركبات القياسية الموجودة في برنامج مكتبة المركبات القياسية من نوع (NIST mass spectral search program for the NIST/EPA/NIH mass spectral library version 2.0 f / 2008 and NIST08.LIB) المدمجة مع الجهاز.

تربية حشرة خنفساء الطحين الصدئية *Tribolum castaneum* :

تَمَّ الحصول على حشرة خنفساء الطحين الصدئية من طحين مصاب بها من إحدى المطاحن المحلية ، وشخصت في مركز بحوث التاريخ الطبيعي التابع لجامعة بغداد . ربيت الحشرات باستخدام أوساط غذائية مكونة من خليط بنسبة 1:19 من طحين الحنطة الأسمر الكامل المعقم بالتبريد الشديد Deep-freeze بدرجة حرارة(20-) مْ لمدة 72ساعة مع مسحوق خميرة الخبز الجافة الغنية بالفيتامينات وبالأخص (B).

أُضيف (30غم) من الوسط الغذائي الى قنينة زجاجية نظيفة بحجم (800 مليلتر) من الوسط الغذائي ثم وضع (30) زوج من الحشرات لكل قنينة وتركت لمدة اسبوع واحد لوضع البيض ثم ازيلت الحشرات جميعا للحصول على افراد جيل جديد ومتجانس وتم تغطية هذه القناني بقطعة من الشاش واحكم شد فوهة القنينة بأحزمة مطاطية ووضعت المستعمرات في حاضنة عند حرارة 28±2 مْ ورطوبة بنسبة 70% ±5، اعيد تجديد الوسط كل (25-30) يوم استخدمت الحشرات الكاملة للاختبارات اللاحقة [11,10].

دراسة تأثير الزيوت في هلاك خنفساء الطحين الصدئية الحمراء :

تم تخدير الحشرات الكاملة بالتبريد في درجة حرارة الصفر المئوي لمدة 4-5 دقائق [12] ،ثم وضعت عشرة حشرات لكل طبق بتري (قطر 9 سم) حاوي على 2 غرام من الطحين، وحضرت خمسة تراكيز من الزيوت النباتية وهي: (500 ، 1000، 2000، 4000، 7000) جزء بالمليون وأستخدم جهاز الرش الدقيق (London Shandon scientific) لرش الحشرات بالزيت النباتي من بعد 10 سم [13] عوملت 10 حشرات لكل تركيز وبثلاث مكررات، وعوملت معاملة السيطرة بالمذيب فقط، حضنت لعدة فترات زمنية وهي: 24، 48، 72 ساعة، صححت النسبة المئوية للموت في المعاملات باستخدام معادلة ابوت [14] ،وتم حساب قيمة LC_{50} (التركيز القاتل لنصف العدد من الحشرات المعاملة).

حللت النتائج احصائيا بتطبيق تحليل التباين احادي الاتجاه (ANOVA) باستخدام اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) Least Significant Differences بمستوى احتمّالية ($P\leq 0.05$).

النتائج والمناقشة

تحليل وفصل المركبات في الزيوت النباتية بأستخدام جهاز كروموتوغرافيا الغاز المدمج بمطياف الكتلة:

شخص أثنا عشر مركب مختلف من زيت بذور نبات الحلبة جدول-2، وكانت أعلى نسبة هي لمركب 9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-(Linoleic) الذي وجد بنسبة 38.97 %، تلاه المركب 9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl ester(Oleic acid ester) بنسبة 31.85 %، والشكل-1 يوضح مخطط كروموتوكرام Chromatogram الزيت.

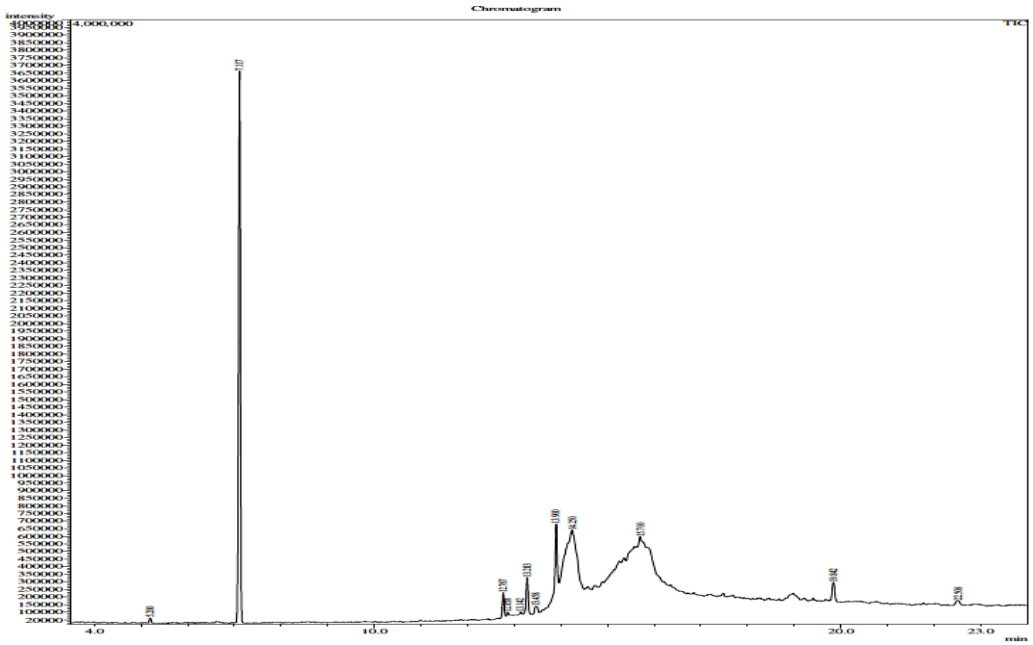
بينما فصلت اربعة وخمسين مركب مختلف من زيت نبات الهيل، جدول-3 وكان أعلى نسبة هي لمركب 3-Cyclohexene-1-methanol, .alpha.,.alpha.,4-trimethyl-, acetate(alpha-Terpineol acetate) الذي وجد بنسبة 22.08 %، تلاه المركب Butyl 9,12-octadecadienoate بنسبة 21.22 %، والشكل-2 يوضح مخطط كروموتوكرام Chromatogram الزيت.

وكانت جميع نتائج تحليل الزيوت النباتية بواسطة جهاز GC-MS مطابقة إلى نتائج المقارنة الموجودة في مكتبة الجهاز ،إذ إن نمط الاستخلاص ونوع المذيب المستعمل يحدد مدى النجاح في عزل المركبات الفعالة حيويا[15].

بينت دراسة [16] إن القمم التي تظهرها منحنيات التحليل بتقنية كروماتوغرافيا الغاز-طيف الكتلة(GC-MS)تشير إلى طبيعة المركبات الكيميائية المتواجدة في الزيوت ،إذ تعمل هذه التقنية على عزل المركبات في أوقات متباينة ،ومن ثم تشخيصها من خلال تحديد تركيبها الكيميائي ووزنها الجزيئي والصيغة الكيميائية لها ويتم تشخيص هذه المركبات من خلال البيانات المكتبية المخزونة في الجهاز لذلك تعد هذه التحليلات الخطوة الأولى في اتجاه فهم الطبيعة الكيميائية لهذه المركبات،وان المركب الذي يعطي اكبر نسبة مئوية من المساحة الكلية للمركبات المشخصة بواسطة جهاز GC-MS تعزى إليه الفعالية [17] .

جدول 2– التركيب الكيميائي لزيت نبات الحلبة (*Trigonella foenum graecum*)

رقم المنحني	اسم المركب	وقت ظهور المركب	(%) الكمية	الصيغة الجزيئية	الوزن الجزيئي
1	Bicyclo[3.1.0]hexan-2-ol, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,2.beta.,5.alpha.)-	5.20	0.32	C10H18O	154
2	9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-	7.11	38.97	C18H32O2	280
3	Bicyclo[3.1.1]hept-2-ene, 2,6-dimethyl-6-(4-methyl-3-pentenyl)-	12.77	1.45	C15H24	204
4	Cyclohexene, 1-methyl-4-(5-methyl-1-methylene-4-hexenyl)-	12.86	0.15	C15H24	204
5	Bicyclo[3.1.1]hept-2-ene, 2,6-dimethyl-6-(4-methyl-3-pentenyl)-	13.14	0.11	C15H24	204
6	2,4-Decadienal, (E,E)-	13.28	2.08	C10H16O	152
7	Cedrene	13.46	0.63	C15H24	204
8	2,4-Decadienal	13.90	3.85	C10H16O	152
9	6.78 Benzoic acid, 2-hydroxy-, phenylmethyl ester	14.24	18.74	C14H12O3	228
10	9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-	15.70	38.97	C18H32O2	280
11	Hexadecanoic acid, ethyl ester	19.84	1.32	C18H36O2	284
12	Kaurene	22.52	0.53	C20H32	272
			100		

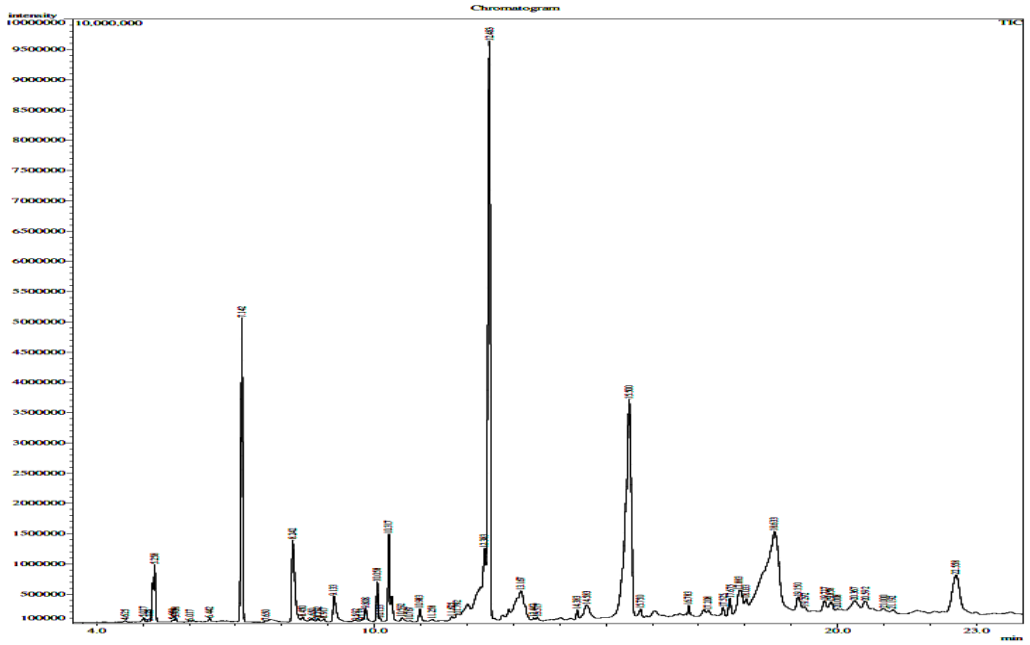


شكل 1– مخطط كروموتوكرام Chromatogram لزيت نبات الحلبة *Trigonella foenum graecum*

جدول 3- التركيب الكيميائي لزيت نبات الهيل (*Elettaria cardamomum*)

رقم المنحني	اسم المركب	وقت ظهور المركب	(%) الكمية	الصيغة الجزيئية	الوزن الجزيئي
1	dl-Lysine	4.63	0.05	C6H14N2O2	146
2	2,3-Dehydro-1,8-cineole	5.02	0.10	C10H16O	152
3	Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, acetate	5.12	0.02	C12H20O2	196
4	Eucalyptol	5.26	2.68	C10H18O	154
5	3-Cyclohexene-1-methanol, .alpha.,.alpha.4-trimethyl-	5.66	0.03	C10H18O	154
6	Bicyclo[3.1.0]hexan-2-ol, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,2.alpha.,5.alpha.)-	5.71	0.06	C10H18O	154
7	Benzene, 1-methyl-2-(1-methylethyl)-	6.02	0.02	C10H14	134
8	2-Cyclohexen-1-ol, 1-methyl-4-(1-methylethyl)-, trans-	6.45	0.08	C10H18O	154
9	2-Pentanone, 4-hydroxy-4-methyl-	7.14	9.66	C6H12O2	116
10	5-Iodo-2,7-dioxa-tricyclo[4.3.1.0(3,8)]decane	7.65	0.03	C8H11O2	:266
11	Acetic acid	8.24	4.29	C2H4O2	:60
12	alpha.-Methyl-.alpha.-[4-methyl-3-pentenyl]oxiranemethanol	8.45	0.10	C10H18O2	170
13	Furfural	8.65	0.05	C5H4O2	96
14	Terpineol, cis-.beta.-	8.79	0.08	C10H18O	154
15	.alpha.-Methyl-.alpha.-[4-methyl-3-pentenyl]oxiranemethanol	8.91	0.07	C10H18O2	170
16	Ethene, fluoro-	9.13	1.23	C2H3F	46
17	2,4-Dihydroxy-2,5-dimethyl-3(2H)-furan-3-one	9.59	0.04	C6H8O4	144
18	Ethane, 1,2-diethoxy-	9.76	0.01	C6H14O2	118
19	2,3-Butanediol, [R-(R*,R*)]-	9.81	0.38	C4H10O2	:90
20	1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl-	10.06	1.13	C10H18O	154
21	2-Cyclohexen-1-ol, 1-methyl-4-(1-methylethyl)-, trans-	10.13	0.01	C10H18O	154
22	1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl-, acetate	10.31	3.39	C12H20O2	196
23	Cyclopentanemethanol, .alpha.-methyl-	10.59	0.18	C7H14O	114
24	Carvone oxide, trans-	10.77	0.03	C10H14O2	166
25	3-Cyclohexen-1-ol, 4-methyl-1-(1-methylethyl)-, (R)-	10.98	0.48	C10H18O	154
26	trans-2,7-Dimethyl-3,6-octadien-2-ol	11.26	0.08	C10H18O	154
27	2-Furanmethanol	11.67	0.09	C5H6O2	98
28	Cyclohexanol, 2-methyl-3-(1-methylethenyl)-, acetate, (1.alpha.,2.alpha.,3.alpha.)-	11.79	0.10	C12H20O2	196
29	3-Cyclohexene-1-methanol, .alpha.,.alpha.,4-trimethyl-, (S)-	12.38	0.51	C10H18O	154
30	3-Cyclohexene-1-methanol, .alpha.,.alpha.,4-trimethyl-, acetate	12.48	22.08	C12H20O2	196
31	9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-, methyl ester	13.17	2.71	C19H34O2	294
32	Naphthalene, 1,2,3,4,4a,5,6,8a-octahydro-7-methyl-4-methylene-1-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,4a.alpha.,8a.	13.44	0.05	C15H24	204
33	p-Mentha-1,5-dien-8-ol	13.52	0.06	C10H16O	152

رقم المنحني	اسم المركب	وقت ظهور المركب	(%) الكمية	الصيغة الجزيئية	الوزن الجزيئي
34	2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, (Z)-	14.38	0.28	C10H18O	106
35	iso-Propyl 9-.cis.,11-.trans.-octadecadienoate	14.58	1.34	C21H38O2	322
36	Butyl 9,12-octadecadienoate	15.50	21.22	C22H40O2	336
37	3,7-Octadiene-2,6-diol, 2,6-dimethyl-	15.75	0.31	C10H18O2	170
38	Nerolidyl acetate	16.79	0.27	C17H28O2	264
39	Cyclooctanone	17.21	0.12	C8H14O	126
40	1-Methyl-4-(1-acetoxy-1-methylethyl)-cyclohex-2-enol	17.53	0.27	C12H20O3	212
41	2,7-Octadiene-1,6-diol, 2,6-dimethyl-	17.67	0.64	C10H18O2	170
42	Thymine	17.89	1.40	C13H24O	196
43	l-(+)-Ascorbic acid 2,6-dihexadecanoate	18.03	0.17	C5H6N2O2	126
44	l-(+)-Ascorbic acid 2,6-dihexadecanoate	18.63	16.74	C38H68O8	652
45	Butanoic acid, 3-hydroxy-	19.15	0.62	C4H8O3	104
46	Silane, hexyl-	19.29	0.06	C6H16Si	116
47	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	19.72	0.41	C6H8O4	144
48	Acetic acid, 1-methyl-1-(4-methyl-5-oxo-cyclohex-3-enyl)ethyl ester	19.86	0.31	C12H18O3	210
49	Dodecanoic acid, 2,4,6-trimethyl-, methyl ester	20.00	0.03	C16H32O2	256
50	Glycerin	20.37	0.79	C16H32O2	256
51	Hydroxy-.alpha.-terpenyl acetate	20.59	0.47	C12H20O3	212
52	s-(+)-5-(1-Hydroxy-1-methylethyl)-2-methyl-2-cyclohexen-1-one	21.00	0.13	C10H16O2	168
53	1,3,3-Trimethyl-2-oxabicyclo[2.2.2]octane-6,7-endo,endo-diol	21.20	0.11	C10H18O3	186
54	Tetradecanoic acid	22.56	4.45	C14H28O2	228
			100.00		



شكل 2– مخطط كروموتوكرام Chromatogram لزيت نبات الهيل *Elettaria cardamomum*

تأثير الزيوت النباتية في هلاك خنفساء الطحين الصدئية *T. castaneum*

- **الحلبة *T. foenum graecum***

أظهرت النتائج، الجدول- 4، أن لزيت الحلبة تأثير أكبر من زيت الهيل على هلاك الحشرة حيث كانت أعلى نسبة قتل بعد 24 ساعة من المعاملة 79.5% في التركيز 7000 ppm، واظهرت النتائج ان LC50 التركيز القاتل لـ 50%(من الأفراد المعاملة) ضد الحشرة كان مساويا لـ 1400 ppm، وارتفعت نسب الموت بعد 48 ساعة من المعاملة وبلغت 86.3 % وكانت قيمة LC50 (900 ppm)، فيما ارتفعت نسب القتل بعد 72 ساعة من المعاملة حيث بلغت اعلى نسبة قتل في التركيز 7000 ppm الى % 96.9 وكانت قيمة LC50 (400 ppm) وتعود هذه السمية العالية إلى المركبات المتواجدة في الزيت وخاصة حامض الأوليك والذي حصل على أعلى نسبة عند تحليل الزيت بجهاز GC-MS لذا يعد المركب الأكثر فعالية في تأثيره على الحشرة ، وتتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه [18] من تفوق المستخلص المائي لنبات الحلبة في تأثيره السام ضد حشرة خنفساء الطحين الصدئية.

جدول 4- تأثير زيت نبات الحلبة (*T. foenum graecum*) في هلاك خنفساء الطحين الصدئية *T. castaneum*

LC50	التركيز (ppm)					اوقات التعريض (ساعة)
	7000	4000	2000	1000	500	
1400	79.5 2.23 ± bc	66.8 1.55 ± d	60.7 2.7 ± e	41.4 3.41 ± g	30.2 3.41 ± h	**24**
900	86.3 4.13 ± b	70.4 2.90 ± d	67.3 3.67 ± d	52.1 2.33 ± f	46.7 1.69 ± g	**48**
400	96.9 1.33 ± a	85.4 2.10 ± b	79.1 3.01 ± bc	69.3 3.19 ± d	59.0 4.61 ± e	**72**

كل قراءة تمثل المعدل ± الانحراف المعياري لثلاثة مكررات. المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة تشير إلى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05.

- **الهيل *E. cardamomum***

أحتل زيت الهيل المرتبة الثانية بتأثيره على كاملات حشرة خنفساء الطحين الصدئية الحمراء حيث بين الجدول-5 ان اعلى نسبة قتل حققها زيت الهيل بعد 24 ساعة من المعاملة كانت 79.1% في التركيز 7000 ppm وكانت قيمة LC50 التركيز القاتل لـ50% من الأفراد المعاملة ضد الحشرة مساويا لـ 2400 ppm ووصلت نسبة الموت المئوية لنبات الهيل بعد 48 ساعة من المعاملة إلى 83.7% عند تركيز 7000 ppm وكانت قيمة ال LC50 عندها 1200 ppm ووصلت نسبة القتل بعد مرور 72ساعة من المعاملة الى 92.5% عند تركيز 7000 ppm وكانت LC50 عندها هي 500 ppm . وربما يعزى هذا التأثير الى المركبات الكيميائية الفعالة التي يملكها هذا الزيت وبالأخص alpha-Terpineol acetate و Linoleic acid ومركب السينول والتي يوضحها جدول-3، وتتفق هذه الدراسة مع دراسة [19] من أن زيت نبات الهيل كان له تأثير واضح ضد حشرة من الدفلة *Aphis nerii* .

جدول 5- تأثير زيت نبات الهيل (*E. cardamomum*) في هلاك خنفساء الطحين الصدئية(*T. castaneum*)

LC50	التركيز (ppm)					اوقات التعريض (ساعة)
	7000	4000	2000	1000	500	
2400	79.1 4.16 ± bc	65.5 3.07 ± d	43.4 3.28 ± g	30.8 1.79 ± h	± 21.4 2.44 i	**24**
1200	83.7 3.32b ± b	76.3 4.41 ± c	59.9 1.90 ± e	56.1 2.70 ± e	33.2 2.66 ± h	**48**
500	92.5 2.77 ± a	80.8 4.36 ± bc	70.3 4.53 ± d	± 66.4 3.09 d	50.2 3.16 ± f	**72**

كل قراءة تمثل المعدل ± الانحراف المعياري لثلاثة مكررات. المتوسطات ذات الأحرف المتشابهة عموديا وافقيا تشير إلى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05 .

يستنتج من الدراسة الحالية تفوق زيت الحلبة على زيت الهيل بفروق معنوية بسيطة وهذا يدل على أن المركبات الكيميائية الفعالة للزيتين كان لها الأثر الواضح والكبير في هلاك الحشرة ، وقد يعود هذا التأثير على الحشرة من خلال الملامسة لسطح الجسم بحيث تخترق المركبات الكيمياوية لكيوتكل الحشرة من خلال المناطق المرنة مسببة لها الشلل ومن ثم الموت[20]، وتتفق نتائج الزيادة في التأثير القاتل للمستخلص بعد 48 ساعة 72 ساعة على التوالي مع ما توصل اليه [21] من أن لعامل فترة التعريض للمادة الفعالة تأثيرا اكبر من الكمية او الجرعة المستخدمة.

المصادر

1. الكثيري، غازي رشاد .**1999**. الأعشاب النافعة في حضرموت والمؤتمر العربي الرابع عشر للنباتات والأعشاب الطبية في الدول العربية وجامعة الموصل . موصل3_7ابريل.ص45.
2. **سومان،** لانا **2001**. التداوي بالإعشاب والنباتات الطبية في الطب العربي القديم. *مجلة المجلس العربي للاختصاصات الطبية*. 3(2)، ص:51-50.
3. **النعمان،** أديبة يونس شريف حمو .**1998**. التأثير الجزيئي لبعض المستخلصات النباتية على النمو وايض عدد من الجراثيم الموجبة والسالبة لصبغة كرام. أطروحة دكتوراه.كلية العلوم، جامعة الموصل. الموصل، العراق.ص:88.
4. **عباس،** سهلة خورشيد .**1998**. دراسة تاثير اربع نباتات عشبية على حشرة خنفساء الطحين الصدئية *Tribolium castaneum* (Herbst) . رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة تكريت.صلاح الدين،العراق.ص:35
5. Sarac, A. and Tunc, I. **1994**. Toxicity of essential oil vapours to stored product Insects. *J. plant disease and protection.* 102 (1), pp: 69-74.
6. الباجلاني، وسام إسماعيل إبراهيم .**2011**. تأثير مستخلصات بعض النباتات كمواد طاردة ومانعة للتغذية لبعض من حشرات المواد المخزونة. رسالة ماجستير .كلية العلوم، جامعة تكريت،صلاح الدين،العراق. ص:43.
7. Collins, P. J. **1990**. Anew resistance to pyrothorides in *Tribolium castaneum* (Herb.). *Pesticide Science*. 28, pp: 101-115.
8. Riose, J. L., Recido, M. C. and Villar, A. **1987**. Antimicrobial activity of selected plants employed in the Spanish Mediterranean area. *J. Ethnopharmacol*. 21, pp: 139-152.
9. Abdul-Jalill, R. DH. **2014**. GC-MS analysis of *Calendula officinalis* and cytotoxic effects of its flower crude extract on human epidermoid larynx carcinoma (Hep-2). *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 3(4), pp: 237-275.
10. عنون، محمد رضا .**1982**. تاثير التنافس بين خنفسائي الطحين المحيرة والصدئية *Tribolium canfusum & T. castaneum*_على نموهما السكاني تحت ظروف بيئية طبيعية (فيرياوية) مختلفة. رسالة ماجستير. كلية العلوم،جامعة بغداد.بغداد،العراق.ص:51.
11. الموسوي، محمد ياسر هاشم .**2002**. تأثير بعض المستخلصات النباتية المحلية على فعالية فطر *Fusarium spp.* . رسالة ماجستير. كلية العلوم ، الجامعة المستنصرية .بغداد،العراق.ص:30-41.
12. عبيد، هيرو محمد.**1999**. التأثير السمي لمستخلصات بعض النباتات الطبية على العمليات الايضية في حشرة خنفساء اللوبياء الجنوبية *Callosobruchus maculates* رسالة ماجستير .كلية التربية للبنات ، جامعة تكريت. صلاح الدين ، العراق . ص:30.
13. التكريتي، احمد علي عيسى .**2001** . التأثير السمي لمستخلصات السبحبح *Meliaazedarach* L والسعد *Cyperusrotundus* على حياتية حشرة اللوبيا الجنوبية *allosobruchus maculat* .F. رسالة ماجستير.كلية التربية . جامعة تكريت ،صلاح الدين ،العراق.ص:50.
14. Abbott, W. S. **1925**. Amethod of computing the effectiveness of an Insecticide. *J. Econ. Ent*. 18, pp: 265-267.
15. Gives, P.M. Arellano, M.E. and Marcelino, L.A. **2012**.Plant extracts:A potential tool for controlling Animal ,Parasitic ,Nematodes. *The Biosphere*, pp:119-130.
16. Gopinath , S. Sakthidevi ,G. and Mohan V.R. **2013**.GC-MS analysis of bioactive constituents of *Hypericum mysorense* (Hypericaceae).*J.Curr.Chem.Pharm.Sc.*,3(1), pp:6-15.

17. Manilal, A., Sujith, A., Kiran G.S. and Selvin, J. **2010**.Evaluation of seaweed bioactives on common ponds. *J.Thalassas*.27(12), pp:47-56.

18. احمد، سرى شهاب **2008** . تأثير مبيد الملاثيون ومقارنته مع تأثير بعض المستخلصات النباتية على حشرة خنفساء الطحين الصدئية. رسالة ماجستير .كلية العلوم ، جامعة تكريت.صلاح الدين،العراق.ص:76.

19. كريم، طارق عبد السادة، عماد عدنان مهدي ونبيل عبد اللطيف حمود. **2012**. نشاط الحيوي لخمسة زيوت عطرية ضد حشرة من الدفلة Aphis nerii . مجلة ديالى للعلوم الزراعية 4 (2)، ص: 177−186.

20. داوود، عواد شعبان ونزار مصطفى الملاح. **1993** . المبيدات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل ،العراق . ص:520.

21. El- Nahal, A. K. M.; Schomidt, G. H. and Risha, E. M. **1989**. Vapours of Acoruscalamus oil:Aspaee treatment for stored product insects .*J. Stord. Pro. Res.* 25(4), pp:211 – 216.