تأثير مستخلصات بعض أنواع من الزعتر في حفظ ثمار التفاح المخزنة

سليمان عيسى* [1] ورلى يعقوب [2] وعلي زيّاك[3]

(1). محطة بحوث برشين، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، حماه، سورية.

(2). قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، دمشق، سورية.

(3). قسم النباتات الطبية والعطرية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

(*للمراسلة الباحث: سليمان عيسى، البريد الإلكتروني: soulaimanissa4@gmail.com).

تاريخ الاستلام: 2022/02/3 تاريخ القبول: 2022/06/14

الملخص:

أجريت الدراسة في عام 2021 م في محطة بحوث برشين (حماه) بهدف تحديد تأثير المستخلصات المائية والكحولية والزيوت العطرية لثلاثة أنواع من الزعتر (الشائع – الخليلي – البلدي) على ثمار التفاح المخزنة في براد حفظ الفاكهة على درجة حرارة (+1،−1 مْ) من نوع غولدن ديليشس وقد تم استخدام ثلاثة تراكيز من كل مستخلص لكل نوع بثلاثة مكررات كما يلي : مستخلص مائي (125، 250، 500 ملغ.ل$^{-1}$) – مستخلص كحولي (ايتانول 75%) (125، 250، 500 ملغ.ل$^{-1}$) – زيت عطري (0.5%، 1%، 1.5%). صُممت التجربة وفق القطاعات العشوائية الكاملة العاملية، حيث بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المعاملات المدروسة حيث حققت معاملة الزيت العطري للزعتر الشائع بتركيز (1.5%) أقل نسبة إصابة (3.54%) وأعلى نسبة طرد (73.34%) مقارنة مع الشاهد (معاملة بالماء فقط) ، تليها معاملة المستخلص الكحولي للزعتر الشائع بتركيز 500 ملغ.ل$^{-1}$ بنسبة إصابة (3.91%) ونسبة طرد (70.56%)، أما بين الأنواع فقد حقق الزعتر الشائع أقل نسبة إصابة بمتوسط قدره (7.57%) ومتوسط نسبة طرد (43.01%) يليه الزعتر الخليلي (11.34%) وبمتوسط نسبة طرد (14.71%). في حين تفوقت معاملة الزيت العطري بتركيز 1.5% بمتوسط نسبة إصابة (4.46%) ومتوسط نسبة طرد (66.43%) تلتها معاملة المستخلص الكحولي بتركيز 500 ملغ.ل$^{-1}$ بمتوسط نسبة إصابة (5.05%) ومتوسط نسبة طرد (62.02%) مع غياب المعنوية بينهما. مما يؤكد الفعالية الحيوية للمستخلصات المختلفة لنبات الزعتر وقدرتها على تخفيض نسبة الإصابة بالأمراض الفطرية في برادات الفاكهة.

الكلمات المفتاحية : نسبة الإصابة، المستخلصات المائية والكحولية، الزيت العطري، الزعتر .

المقدمة:

تتميز الزيوت الطيارة برائحتها العطرية وطعمها المميز، وهي عبارة عن مزيج من مركبات معروفة وأخرى غير معروفة جزئياً مثل الهيدروكربونات Hydrocarbons وكحولات التربين Terpene alcohols والألدهيدات Aldehydes والكيتونات Ketones والفينولات Phenols والاسترات (Lado *et al*., 2004). ويعدَ لزعتر بجنسيه *Thymus* و*Origanum* من الأجناس الغنية بالزيت الطيار ضمن الفصيلة الشفوية، حيث تتراوح إنتاجية الزيت الطيار بين 0.39−4 % (حجم/ وزن مادة جافة) حسب نوع الزعتر، ولون الزيت بشكل عام أصفراً شاحباً (Ozcan and Chalahat, 2004).

درست الباحثة عزيز (2006)، الزعتر السوري *T.syriacus* في موقع ميسلون في سورية، وقد وجدت أنّ المركب السائد في زيته هو الكارفاكرول (64.89%) يليه البارا سيمين ثمّ الثيمول.

يعدّ المركب الأساسي لزيت الزعتر *T. kotschyanus* (الكارفاكرول) مهماً جداً، حيث يُستعمل اليوم كثيراً في الصناعات الغذائية والتجميلية، بالإضافة الى استعماله كمضاد حيوي ضد البكتيريا والفطور والحشرات إضافة الى كونه مسكن ومضاد للأكسدة (Khanavi *et al*., 2013).

- **الفعّالية الحيوية لزيت الزعتر ومركباته الفعّالة:**

تُعدّ الآفات التي تصيب المحاصيل الزراعية من المشكلات الرئيسة التي تسبب تلفاً مقداره 10–40% من حبوب أو بذور تلك المحاصيل المخزونة في العالم. ولم يكن استعمال المبيدات الكيميائية في العديد من الحالات فعالاً بشكل كافٍ للمكافحة، وهذا يعود جزئياً إلى وجود غلاف شمعي تشكله الآفة، يمنع المبيد من ملامستها مباشرةً في طور الحورية والمراحل الانتقالية (James, 2003). فالمعاملات الكيميائية وحدها غير كافية لإيقاف جميع الأطوار الحياتية للآفة، كما في بعض الآفات يمكن للأعداء الحيوية أن تكون فعّالة ولكنها تعاني أيضاً من التطبيقات المتكررة للمبيدات الكيميائية (Gonzales *et al*., 2004). وهذا ما جعل هناك حاجة ماسة للتفكير ببدائل فعالة لهذه المواد الكيميائية كالمستخلصات النباتية (Yatagai, 1997).

وقد اهتم العديد من الباحثين في السنوات الأخيرة في البحث عن بدائل آمنة في مكافحة حشرات المواد المخزونة، ومنها استعمال المنتجات الطبيعية للنباتات بوصفها وسيلة مكافحة طبيعية ناجحة وفعّالة لكونها مركبات سريعة التحلل وذات فعّالية مرتفعة، إضافةً إلى عدم تسببها بضرر على صحة الإنسان والحيوان والبيئة (Petrson *et al*., 2000), لذا أجريت حديثاً العديد من الدراسات حول استعمال المصادر الطبيعية كمانعات للتغذية أو مانعات للتزاوج أو طاردة أو قاتلة لها كمبيدات ذات تأثير تبخيري أو تلامسي أو جهازي (Nat *et al*, 2013).

تعدَ الفينولات المستخلصة من النباتات العطرية مصدراً جيداً للمواد الفعّالة حيوياً، وتمتلك العديد من التربينات فعّالية حيوية مهمة ضد الآفات، وقد استثمرت تجارياً خلال العقد الماضي (Macas *et al*., 1999). وتعمل العديد من المركبات المكونة للزيت العطري كمبيدات حشرية آمنة مثل لينالول، أوجينول، سيترونيلال، التيمول، سينيول، الكارفاكرول وغيرها. (Koul., 2008).

كما بيّن Jukie وMilos (2005)، أن أهمية زيت الزعتر والمردقوش كمضاد أكسدة ترجع إلى احتوائهما على مركب الكارفاكرول بشكلٍ أساسي ومركب الثيمول بشكلٍ ثانوي.

تعدَ معظم هذه المركبات العطرية ذات تأثير قوي كمضادات أكسدة، ولمركب الأوجينول التأثير الأقوى مقارنة مع باقي المركبات(Mastelic *et al*., 2007). كما يسبب مركب الكارفاكرول تأثيراً سمياً قاتلاً انتقائياً في الخلايا السرطانية وليس له أي تأثير سمي على الخلايا الطبيعية للإنسان (Raai *et al*., 2005).

أثبت Erica وآخرون (2006)، فعّالية مركبات البورنيول والثيمول والكارفاكرول كمضادات فطرية. وبيّن Tsao وZhou (2000)، أنّ لدى مركبي الثيمول والكارفاكرول فعالية واضحة ضد فطري *Botrytis. cinerea* و*Monilinia fructicola*، حيث يمكن للثيمول أن يعزز الخواص المضادة للأكسدة والنظام الأنزيمي، ما يحفّز ويزيد من مقاومة الثمار للعوامل الممرضة ويُقلل من تحللها الفيزيائي ويحافظ على خصائصها النوعية .

في دراسة لبيان تأثير تراكيز مختلفة من زيت الزعتر المزروع (50، 100، 200 ملغ.ل$^{-1}$) في نمو نوعين من الفطور التي تصيب ثمار الفريز (*B.cinerea*، *R.stolonifer*)، تبيّن أنه لم يكن للتراكيز المختبرة تأثيراً مثبطاً تاماً في نمو هذين النوعين، وإن فعّالية زيت الزعتر كمضاد للفطور تعود إلى محتواه المرتفع من مركبات الثيمول والكارفاكرول والليناليول (Shabnum *et al*., 2011).

وكذلك أشار Behdani وزملاؤه (2005)، إلى أنّ الزيوت الأساسية للكمون واليانسون والنعناع والزعتر والدارسين، قد خفّضت معنوياً نمو فطر الـ *Botrytis cinerea* في الوسط الغذائي PDA (Potato Dextrose Agar) وعند مختلف التراكيز المستخدمة (250 و500 و750 مايكروليتر).

كما أظهرت النتائج المخبرية تأثير المستخلصات المأخوذة من نباتات اللوف Luffa (*Arum elongatum*)، القريص Nettle (*Urtica dioica*)، الزعتر الفارسي (*T.persicum*)، الزعتر البري Thyme (*T.serpyllum*)، جعدة زيتية (*Teucrium creticum*)، جعدة الصبيان Germander thyme (*Teucrium capitatum*) على أنواع مختلفة من البكتيريا والفطريات التي تصيب الإنسان ومدى منع أو وقف عمليات التأكسد، و كان لمستخلص الزعتر البري التأثير الأقوى (Husein, 2009).

وأثبت Dived (2003)، تأثير مستخلصات أنواع الزعتر في كل من فطريات (*Candida albicans*،*Rhodotorula glutinis*، *Aspergillus flavus*)، حيث أعطت المستخلصات الهكسانية أعلى نسبة تثبيط للأنواع الثلاثة من الفطور تليها المستخلصات الكحولية ثم المائية.

وقد أوصت منظمة الصحة العالمية (WHO) (2007)، والعديد من البحوث القائمة باستبدال المركبات الصناعية المضافة للأطعمة بالمركبات الطبيعية ذات المنشأ النباتي، حيث تمتلك هذه المركبات الطبيعية المقدرة على مقاومة البكتريا حتى عند وجودها بتراكيز منخفضة، كما تستخدم الزيوت العطرية لنباتات الفصيلة الشفوية من أجناس *Thymus*، *Origanum*، *Satureja* في حفظ الأطعمة، حفظ المنتجات المخزونة، بالإضافة للاستخدامات الصيدلانية (Pauli, 2006).

يُخزن التفاح لفترات طويلة بدرجة حرارة منخفضة ضمن برادات ذات ظروف متحكم بها، وخلال التخزين تنخفض جودة الثمار، تستخدم عادة العديد من التقنيات كالمعاملات الحرارية خلال التخزين و المعاملة بالمواد الكيميائية والجو المعدل للمحافظة على جودة الثمار، لكن بعض هذه المواد الكيميائية ضارة بالصحة ولها مخاطر على البيئة بالإضافة إلى تفضيل المستهلكين للمنتجات الزراعية الخالية من بقايا المواد الكيميائية، وبالتالي لا بد من البحث عن طرائق بديلة للسيطرة على أمراض ما بعد الحصاد وإطالة عمر الثمار عند التخزين، لذلك يتم تطبيق المستخلصات النباتية والزيوت العطرية بشكل واسع على الثمار المخزنة Rabiei *et al*., (2011). تُصاب ثمار التفاح المخزنة بالعديد من الأمراض ومن أهمها فطر العفن الرمادي *Botrytis cinerea* (Banani *et al*., 2010).

ومن أهم المسببات المرضية التي تصيب ثمار التفاح أثناء التخزين :

العفن الأسود (*Helminthosporium papulosum*) : يفرز منّ التفاح الأخضر والمنّ الوردي مادة عسلية ينمو عليها العفن الأسود الذي يضعف الشجرة وبالتالي تقل نوعية التفاح (منظمة الأغذية والزراعة الأمم المتحدة–الفاو، 2017).

تتكشف على ثمار التفاح أشكال عديدة من التعفنات الفطرية ومن بينها التعفن الألتيرناري المتسبب عن الفطر الكيسي. (*Alternaria alternata*) وعلى الرغم من أن ثمار التفاح غالباً ما يتطور فيها هذا النوع من التعفن خلال فترات الخزن الغير جيد، فإن بدايات التعفن قد تبدأ من الحقل وقبل مرحلة جني الثمار أو خلال مرحلة التخزين المبرد. تبدأ أعراض التعفن على شكل نقاط حمراء عادة ما تكون حول مناطق العديسات يبدأ ظهور الأعراض على الثمار المخزونة خلال أول شهرين

من التخزين المبرد . تتطور أعراض التعفن خلال فترة التخزين المبرد ببطء شديد ولكنها تزداد خلال فترة رفع درجات الحرارة عند انتهاء التخزين وكذلك خلال فترة التوزيع والعرض للمستهلك وحتى عند المستهلك (الحمداني، 2018).

مواد البحث وطرائق:

أولاً–المادة النباتية:

تم تنفيذ الدراسة على ثمار التفاح نوع ستاركن ديليشس الذي ينمو في محطة بحوث برشين التابعة لمركز بحوث حماه، كما تم استعمال المستخلصات المائية والكحولية والزيوت العطرية لثلاثة أنواع من الزعتر هي:

- الزعتر الشائع : *T.vulgaris* – الزعتر الخليلي: *O.syriacum* – الزعتر البلدي: *T.syriacus*

ثالثاً–المعاملات المدروسة:

- **المستخلص المائي:**
  - تركيز 125 ملغ.ل$^{-1}$
  - تركيز 250 ملغ.ل$^{-1}$
  - تركيز 500 ملغ.ل$^{-1}$
- **المستخلص الكحولي (كحول ايتيلي 75%) :**
  - تركيز 125 ملغ.ل$^{-1}$
  - تركيز 250 ملغ.ل$^{-1}$
  - تركيز 500 ملغ.ل$^{-1}$
- **الزيوت العطرية:**
  - تركيز 0.5%
  - تركيز 1%
  - تركيز 1.5%.

طريقة العمل:

تمت معاملة ثلاثة مكررات من صناديق التفاح سعة 2 كغ بالمستخلصات المدروسة بطريقة التغطيس مع ترك شاهد يغطس بالماء فقط ثم وضع الصناديق في براد الفاكهة حيث كانت درجة الحرارة عند الإغلاق (17 مْ) تتناقص تدريجياً لتبقى حوالي (+1،–1 مْ) طيلة فترة التخزين التي استمرت ثلاثة أشهر . ثم تم استخراج العينات وتحديد نسبة الإصابة من خلال حساب عدد الثمار السليمة والمصابة في كل مكرر .

نسبة الإصابة % =(عدد الثمار المصابة/ عدد الثمار الكلي) ×100

ثم تطبيق معادلة (Abbot, 1925):

$$\text{نسبة الطرد المئوية \%} = \frac{\text{النسبة المئوية للإصابة بالشاهد} - \text{النسبة المئوية للإصابة بالمعاملة}}{\text{النسبة المئوية للإصابة بالشاهد}} \times 100$$

تصميم التجربة:

وضعت التجربة ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة العاملية (CRBD) باعتبار الأنواع النباتية قطاعات رئيسية والمستخلصات قطع ثانوية ضمنها بثلاثة مكررات باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat (12th Edition)، وتحليل التباين ANOVA لحساب قيمة F وأقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية 0.05.

T.v (الزعتر الشائع)			O.s (الزعتر الخليلي)			T.s (الزعتر البلدي)		
W	K	O	W	K	O	W	K	O
C1	C3	C2	C3	C2	C1	C1	C3	C2
C3	C1	C3	C1	C3	C3	C2	C1	C3
C2	C2	C1	C2	C1	C2	C3	C2	C1

W= water extract K= Alcoholic extract O= essential oil C= Concentrations

الشكل(1): تصميم التجربة

النتائج والمناقشة:

بينت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (1) تفوق نوع الزعتر الشائع معنوياً على باقي الأنواع بأقل متوسط إصابة قدره (7.57%) يليه الزعتر الخليلي (11.34%) ثم الزعتر البلدي (12.08%). وهذا يوافق ما توصل إليه الباحث (Husein, 2009) الذي درس تأثير المستخلصات المأخوذة من أنواع مختلفة من النباتات على العديد من البكتيريا والفطريات التي تصيب الإنسان ومدى منع أو وقف عمليات التأكسد، حيث كان لمستخلص الزعتر البري التأثير الأقوى.

وكذلك بين متوسطات المستخلصات فقد تفوقت معاملة الزيت العطري بتركيز 1.5% بأقل متوسط إصابة وقدره (4.463%) تلتها معاملة المستخلص الكحولي بتركيز 500 ملغ.ل$^{-1}$ بمتوسط قدره (5.051%) مع غياب المعنوية بينهما. كما حققت معاملة المستخلص المائي تركيز 125 ملغ.ل$^{-1}$ أعلى نسبة إصابة (15.14%).

تفوقت معاملة الزيت العطري للزعتر الشائع بتركيز (1.5%) على باقي المعاملات حيث بلغ متوسط نسبة الإصابة (3.545%) تلتها معاملة (مستخلص كحولي تركيز 500 ملغ.ل$^{-1}$) للزعتر الشائع بمتوسط قدره (3.915%)، ثم معاملتي الزيت العطري 1.5% والمستخلص الكحولي بتركيز 500 ملغ.ل$^{-1}$ للزعتر الخليلي مع غياب المعنوية بين المعاملات الأربعة، وسجلت معاملة المستخلص المائي تركيز 125 ملغ.ل$^{-1}$ للزعتر البلدي أكبر نسبة إصابة (20.08%) . وقد يُعزى ذلك إلى وجود المركبات الفعّالة لزيت الزعتر (الثيمول والكارفاكرول) بتراكيز أعلى في الزيت العطري والمستخلص الكحولي مقارنةً مع المستخلص المائي.

الجدول (1): التحليل الإحصائي لنسبة الإصابة في ثمار التفاح باستخدام مستخلصات الأنواع المدروسة

النوع	مستخلص كحولي			مستخلص مائي			زيت عطري			المتوسط
	125 ملغ.ل$^{-1}$	250 ملغ.ل$^{-1}$	500 ملغ.ل$^{-1}$	125 ملغ.ل$^{-1}$	250 ملغ.ل$^{-1}$	500 ملغ.ل$^{-1}$	0.5%	1%	1.5%	
الزعتر الشائع	7.423	6.512	3.915a	9.131	6.767	4.745a	14.74	11.43	3.545a	7.578a
الزعتر الخليلي	13.12	11.75	4.312a	16.15	13.41	11.75	14.64	12.72	4.232a	11.34b
الزعتر البلدي	14.13	7.815	6.924	20.16	16.15	11.54	15.03	11.44	5.614	12.08c
المتوسط	11.55	8.692b	5.051a	15.14	12.11	9.345	14.81	11.86	4.463a	
الشاهد	13.3									

			(ماء)
	الأنواع	المستخلصات	الأنواع × المستخلصات
L.S.D	*1.5	*7.3	*4.6
C.V%	34.4		
S.E	2.87		

دليل المعنوية : a, b

كذلك بينت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (2) تفوق الزعتر الشائع معنوياً على باقي الأنواع بمتوسط قدره (43.01%) يليه الزعتر الخليلي (14.71%) ثم الزعتر البلدي (9.1%).

كذلك تفوقت معاملة الزيت العطري بتركيز 1.5% بمتوسط نسبة طرد (66.43%)، تلتها معاملة المستخلص الكحولي 500 ملغ.ل$^{-1}$ (62.02%) مع غياب المعنوية بينهما، كما حققت معاملة المستخلص المائي بتركيز 125 ملغ.ل$^{-1}$ أقل نسبة طرد بمتوسط قدره (-13.88%) .

أيضاً تفوقت معاملة الزيت العطري للزعتر الشائع بتركيز (1.5%) على باقي المعاملات حيث بلغت نسبة الطرد (73.34%) تلتها معاملات مستخلص كحولي 500 ملغ.ل$^{-1}$ (70.56%)، ثم معاملتي الزيت العطري 1.5% والمستخلص الكحولي بتركيز 500 ملغ.ل$^{-1}$ للزعتر الخليلي بنسبة طرد (68.18%_67.57%) مع غياب المعنوية بين المعاملات الأربعة السابقة. وسجلت معاملة المستخلص المائي بتركيز 125 ملغ.ل$^{-1}$ للزعتر البلدي أقل نسبة طرد (-51.57%)

الجدول (2): التحليل الإحصائي لنسبة الطرد في ثمار التفاح باستخدام مستخلصات الأنواع المدروسة

النوع	مستخلص كحولي			مستخلص مائي			زيت عطري			المتوسط
	125 ملغ.ل$^{-1}$	250 ملغ.ل$^{-1}$	500 ملغ.ل$^{-1}$	125 ملغ.ل$^{-1}$	250 ملغ.ل$^{-1}$	500 ملغ.ل$^{-1}$	0.5%	1%	1.5%	
الزعتر الشائع	44.18	51.03	70.56a	31.34	49.12	64.32	-10.82	14.06	73.34a	43.01a
الزعتر الخليلي	1.353	11.65	67.57b	-21.42	-0.827	11.65	-10.07	4.361	68.18b	14.71b
الزعتر البلدي	-6.24	41.24	47.93	-51.57	-21.42	13.23	-13.00	13.98	57.78	9.103c
المتوسط	13.10	34.64b	62.02a	-13.88	8.954	29.73	-11.3	10.8	66.43a	
الشاهد (ماء)	13.3									

	الأنواع	المستخلصات	الأنواع × المستخلصات
L.S.D	13.24*	22.93*	39.72*
C.V%	120.3		
S.E	24.26		

الاستنتاجات:

1- حققت مستخلصات نبات الزعتر الشائع (الزيت العطري بتركيز 1.5% والمستخلصات المائية والكحولية بتركيز 500 ملغ.ل$^{-1}$) أفضل النتائج من حيث تقليل نسبة الإصابة بالفطريات بالنسبة لثمار التفاح المخزنة يليه الزعتر الخليلي ثم الزعتر البلدي.

2- حقق الزيت العطري (1.5%) للأنواع المدروسة أفضل نتيجة في تقليل نسبة الإصابة بالفطريات بالنسبة لثمار التفاح المخزنة يليه المستخلص الكحولي بتركيز (500 ملغ.ل$^{-1}$).

المقترحات والتوصيات:

1- إحداث معامل متخصصة باستخلاص المادة الفعّالة من النباتات العطرية لاستخدامها في الصناعات الدوائية والتحويلية المختلفة.

2- وضع الزعتر الشائع في أولوية النباتات ضمن الزراعات البديلة والتي لا تحتاج تكاليف إنتاج باهظة لمساعدة الفلاحين المتعثرين كالفعاليات التي تقوم بها منظمة الفاو مؤخراً.

3- التوسع بالدراسة لتبيان تأثير المعاملات على الصفات المهمة للمستهلك ومنها صفة حموضة الثمار والسكريات واختبارات الطعم والشكل العام والتكسجر للثمرة.

4- الاستفادة من المركبات الفعّالة لأنواع الزعتر وغيره من لنباتات الطبية في صناعة المبيدات بغرض الحصول على منتج آمن على صحة الإنسان والحشرات النافعة لتقليل الضرر البيئي الناجم عن استخدام المبيدات.

المراجع:

الحمداني، محمد عبد الخالق (2018). الموسوعة العربية لأمراض النبات والفطريات .

عزيز، راما (2006). دراسة وراثية وكيميائية لأنواع وطرز من جنس Thymus وSalvia. رسالة ماجستير، قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

Abbott, W. S (1925). A method for computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 265-267.

Banani, H.; D. Spadaro; A. Garibaldi; M. Lodovica; and D. Gullino (2010).Control of *Botrytis cinerea* using thyme essential oil and its potential in inducing resistance in apple fruit. Prusky, Post-harvest Pathology.Springer Netherlands, Dordrecht. doi:10.1007/978-1-4020.8930-5

Behdani, M.; M. Pooyan; and S. Abbasi (2012). Evaluation of antifungal activity of some medicinal plants essential oils against *Botrytis cinerea*, causal agent of postharvest apple rot, *in vitro*. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 4 (14):1012-1016.

Dived, M.; H. Dane; and G. Assora (2003). Antibacterial and antifungal activity of the extract of *Thymus*. Journal of Ethnopharmacology and Pharmacology. 60: 183- 186.

Erica, A.; J. Soto-Mendívil; F. M. Moreno-Rodríguez; A. J. Estarrón-Espinosa; G. E. Fajardo; and N. Obledo-Vázquez (2006). Chemical composition and fungicidal activity of the essential oil of *Thymus vulgaris* against Alternaria citrie-Gnosis, núm.. 0 Universidad de Guadalajara Guadalajara, México.4, 2006.

Gonzales-Zamora, E.; D. Leira; M. J. Bellido; and C. Avilla (2004). Evaluation of the effect of different insecticides on the survival and capacity of Eretmocerus mundus Mercet tocontrol *Bemisiatabaci* (Gennadius) populations.CropProt.23, 611-618.

Husein, A. I. A (2009). Modification of Biologically Active Compounds from Selected Medicinal Plants in Palestine. Ph.D. of Science in Chemistry, Nablus, Palestine.

James, R. R (2003). Combining azadirachtin and Paecilomyces .fumosoroseus (Deu-teromycotina :Hyphomycetes) to control *Bemisia argentifolii* (Homoptera: aleyrodidae).JEcon Entomol96,25e30.

Khanavi, M.; H. Hajimehdipoor; F. Emadi; and N.K. Khandani (2013). Essential Oil Compositions of *Thymus kotschyanus* Boiss. Obtained by Hydrodistillation and Microwave Oven Distillation. Journal of Essential Oil Bearing Plants. 16:1,117-122, DOI: 10.1080/0972060X.2013.764159

Koul, O.; S. Walia; and G.S. Dhaliwal (2008). Essential oils as green pesticides: potential and constraints. Biopesticides International;4:63–84.

Lado, C.; M. Then; I. Varga; E. Szoke; and K. Szentmihaly (2004). Antioxidant property of volatile oils determined by the Ferric Reducing ability. Z.Naturforsch. 59c: 354-358.

Macas F.A.; A.M. Simonet; JC.G. Galindo; and D. Castellano (1999). Bioactive phenolics and polar compounds from *Meliolotus messanensis*. Phytochemistry 1999;50:35–46.

Mastelic, J.; I. Jerkovic; I. Blazevic; M. Poljak-Plazi; S. Borovic; I. Ivancic-Bace; V. Smrecki; N. Zarkovic; K. Brcic-Kostic; D. Vikic-Topic; and N. Muller (2007). Comparative study on the antioxidant and biological activities of carvacrol, thymol, and eugenol derivatives. Journal of agricultural and food chemistry.

Nat, A.I.; Y.B. Ibiany; E.A. Uyoh; N.E. Edu; B.E. Bkanem; and Q.E. John (2013). Insect pest damage to leaves of Cowpea (*Vignaun guiculata*L.walp): Comparative effects of aqueous extract of *Piper guineensis, Allium. sativum and Myristia. fragrans .IOSR Journal Of Environmental Science, Toxicology And Food Technology, 3(2) :17-20.*

Ozcan, M.; and J.C. Chalchat (2004). Aroma profile of *Thymus vulgaris* L growing wild in Turkey. BULG.J,Plant physiol. 30(3-4): 68-73.

Pauli,A (2006). Anti candidal low molecular compounds from higher plants with special reference to compounds from essential oils. Med.Res.Res.26(2):223-268.

Petrson C.J.; R. Tsao; A.L. Eggler; and J.R. Coats (2000). Insecticidal activity of cyanohydrin and monoterpenoid compounds. *Molecules 5*.648-654.

Raai, A.; E. Arak; A. Orav (2005). Comparative chemical composition of the essential oil of *Thymus vulgaris* L. from different geographical sources. Herbapolonia. Vol. 51, No. 1l2.Estonia.

Rabiei,V.; E. Shirzadeh; H. R. Angourani; and Y. Sharafi (2011). Effect of thyme and lavender essential oils on the qualitative and quantitative traits and storage life of apple 'Jonagold' cultivar. Journal of Medicinal Plants Research Vol. 5(23), pp. 5522-5527, 23 October, 2011.

Shabnum, S.; and M. G. Wagay (2011). Essential Oil Composition of *Thymus Vulgaris* L. and their Uses. Journal of Research & Development, Vol. 11 (2011) ISSN 0972-5407.

Tsao, R.; and T. Zhou (2000). Antifungal activity of monoterpenoids against postharvest pathogens *Botrytis cinerea* and *Monilinia .fructicola.* Journal of Essential Oil Research;12:113–

WHO (2007). http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs134/en/.

Yatagai, M. (1997). Miticidal activities of tree terpenes. Current Topics in Phyto-chemistry 1,85e97.

Influence of Extracts of Some Species of Thyme on Preserving Stored Apples Fruits

Soulaiman issa *(1), Roula jacoub(2) and Ali zayak(3)

(1). Barsheen research station, GCSAR, Hamah, Syria.
(2). Field crops section, Faculty of agriculture, Damascus university, Syria.
(3). Medicinal and aromatic plants section, GCSAR, Damascus, Syria.
(*Corresponding Author: Soulaiman issa, E- Mail: soulaimanissa4@gmail.com).

Received: 3/02/2022 Accepted: 14/06/2022

Abstract

The experimental was carried out in (2021) in Barsheen research station (Hamah) to identify the influence of water and alcoholic extracts and essential oil of three species of thyme (*T.vulgaris*, *O,syriacum*, *T.syriacus*) on apple fruits (golden delicious) that stored in a vegetable refrigerator on heat (+1,-1 C̊) by use three concentrations of each extracts for the three species with three replication: 1- Water extract (125, 250, 500) ppm -2- alcoholic extract (75%) (125, 250, 500) ppm -3- Essential oil (0.5%, 1%, 1.5%). The experimental was putted in FRCBD design, and the statically analysis showed that there was significant differences between the studied treatments, and the treatment of *T.v* oil (1.5%) was the least of infection percentage (3.5%) and the highest percent control (73.3%) comparing with the control treatment (only water). Then alcohlic extract of *T.v* (500 ppm) with infection percentage (3.9%) and percent control (70.6%). While between the species *T.v* plant achieved the least infection percentage on average (3.9%) and percent control avg (70.6%), after it *O.s* (11.5%) with percent control avg (14.3%). also the treatment Oil (1.5%) was the best with infection percentage avg (4.9%) and percent control avg (62.9%), then the alcoholic extraction (500 ppm) with infection percentage avg (5.03%) and percent control avg (61.9%) without significant variant between them. That's certificate the biotic activity of different thyme extracts and the ability to reduce the fungi infections in the fruits refrigerators.

Keywords: Infection Percentage, Water And Alcoholic Extracts, Essential Oil, Thyme.