



الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الهندسة الزراعية

قسم وقاية النبات

اختبار فاعلية بعض المبيدات الفطرية والمستخلصات النباتية في مكافحة فطريات أعفان التفاح في
المخزن وتقدير سميتها باستخدام حيوانات التجربة

رسالة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في الهندسة الزراعية

(قسم وقاية النبات)

اعداد الطالب

محمود زياد الحريري

إشراف

أ.د. زكريا الناصر

قسم وقاية النبات

كلية الهندسة الزراعية - جامعة دمشق

مشرفاً رئيساً

د. طلة قنبر

قسم وظائف الأعضاء

كلية الطب البيطري - جامعة حماة

مشرفاً مشاركاً

2024

قرار لجنة الحكم

Approval

قدمت هذه الرسالة:

(اختبار فاعلية بعض المبيدات الفطرية والمستخلصات النباتية في مكافحة فطريات أعفان التفاح في المخزن وتقدير سميتها باستخدام حيوانات التجربة) من قبل المرشح محمود الحري استكمالاً لمتطلبات نيل درجة الدكتوراه في الهندسة الزراعية في قسم وقاية النبات-كلية الزراعة - جامعة دمشق، وأجيزت من قبل السادة أعضاء لجنة الحكم.

This thesis has been submitted as partial fulfillment of the requirements for the Ph.D. Degree in department of Plant Protection, Faculty of Agricultural engineering – Damascus University. The thesis has been approved by referee committee.

نوقشت هذه الرسالة بتاريخ 8 / 6 / 2024

لجنة الحكم على الرسالة

أ.د. خالد العسس	كلية الهندسة الزراعية - جامعة دمشق	(رئيساً)
أ.د. زكريا الناصر	كلية الهندسة الزراعية - جامعة دمشق	(عضواً ومشرفاً)
أ.د. دعاس عزالدين	كلية الهندسة الزراعية - جامعة دمشق	(عضواً)
أ.د. غسان إبراهيم	كلية الهندسة الزراعية - جامعة دمشق	(عضواً)
د. رامي جرجور	الهيئة العامة للطاقة الذرية	(عضواً)

شهادة

نشهد بأن العمل الموصوف في هذه الرسالة: (اختبار فاعلية بعض المبيدات الفطرية والمستخلصات النباتية في مكافحة فطريات أعفان التفاح في المخزن وتقدير سميتها باستخدام حيوانات التجربة).

جاء نتيجة بحث علمي قام به المرشح محمود الحريري بإشراف الدكتور زكريا الناصر الأستاذ في قسم النبات - كلية الهندسة الزراعية - جامعة دمشق مشرفاً علمياً، وبمشاركة الدكتورة طلة قنبر المدرسة في كلية الطب البيطري - جامعة حماة، وأن المراجع المستخدمة في هذه الرسالة موثقة أصولاً ضمن النص.

المشرف العلمي

أ.د. زكريا الناصر

المشرف المشارك

د. طلة قنبر

المرشح

محمود زياد الحريري

Certificate

It is hereby certificated that the work described in this thesis: " **Testing the effectiveness of some fungicides and plant extracts in controlling apple mold fungi in the store and assess their toxicity using laboratory animals** "is the result of the scientific research done by the candidate Mahmoud Alhariri under the supervision of Prof. Dr. Zakaria Alnasser, in Department of Plant Protection, Faculty of Agricultural engineering , Damascus University, and Dr. Talla Kanbar , in the Faculty of Veterinary Medicine - University of Hama,, and any reference to other research works has been duly acknowledged in the text.

Candidate

Mahmoud Alhariri

Supervisor

**Prof. Dr.
Zakaria Alnasser**

Co- Supervisor

**Dr.
Talla Kanbar**

تصريح

أصرح بأن هذا البحث الموصوف في هذه الرسالة تحت عنوان (اختبار فاعلية بعض المبيدات الفطرية والمستخلصات النباتية في مكافحة فطريات أعفان التفاح في المخزن وتقدير سميتها باستخدام حيوانات التجربة)

لم يسبق أن قُدم للحصول على أية درجة جامعية أخرى، وغير مقدم حالياً لذلك، وأن كافة العمل والنتائج المذكورة هي جهودي الشخصية، وبتوجيه من المشرف العلمي الأستاذ الدكتور زكريا الناصر والمشرف المشارك الدكتورة طلة قنبر، وأن المراجع التي ذكرت في الأطروحة نسبت إلى مصادرها ضمن النص وفي قائمة المراجع.

المرشح

محمود الحريري

Declaration

To whom it may concern: I declare that the present research work entitled "**Test the effectiveness of some fungicides and plant extracts in controlling apple mold fungi in the store and assess their toxicity using laboratory animals**" is a new research work, and has neither been already accepted for any degree, nor has been submitted concurrently for any other degree. All the mentioned results are my own efforts and done by direct supervision of my guides: Prof. Dr. Zakaria Alnasser. And Dr. Tallah Kanbar All the referred literature are cited and well-documented in the list of references.

Candidate

Mahmoud Alhariri

شكر

((من لم يشكر الناس فلم يشكر الله))

أتوجه بالشكر الجزيل للأستاذ الدكتور زكريا الناصر رئيس قسم وقاية النبات لتكريمه بالإشراف على بحثي هذا فقد كان خير عون لي ولم يبخل بوقته أو علمه في سبيل إنجازه وإنهائه وإخراجه على أفضل وجه، وهو صاحب الفضل الكبير في إنجاح هذا البحث بإرشاداته وتوجيهاته ومتابعته الدائمة لنا وصبره على تقصيرنا وتشجيعنا لإنجاز الأفضل دائماً، فكان خير معلم وخير قدوة وخير صديق، له مني كل الحب والشكر والتقدير والاحترام جزاه الله عنا خير الجزاء.

كما أتوجه بالشكر الجزيل للدكتورة طله قببر من كلية الطب البيطري في جامعة حماة لتكريمها بالاشتراك على الإشراف على هذا البحث وعلى ما قدمته لنا من علم ومعرفة ومساعدة خلال سنوات البحث، فلها مني كل التقدير والشكر والاحترام.

كما أتوجه بالشكر الجزيل لأعضاء لجنة الحكم والمناقشة على الرسالة كل من:

الأستاذ الدكتور خالد العسس الأستاذ في قسم وقاية النبات - كلية الهندسة الزراعية

الأستاذ الدكتور دعاس عز الدين الأستاذ في قسم وقاية النبات - كلية الهندسة الزراعية

الأستاذ الدكتور غسان ابراهيم الأستاذ في قسم وقاية النبات - كلية الهندسة الزراعية

الدكتور رامي جرجور- الهيئة العامة للطاقة الذرية

لتكرمهم بتدقيق هذا البحث وتحكيمه، وتقديمهم كل التوجيهات والملاحظات لهم مني كل الشكر والتقدير والاحترام.

كما أتوجه بالشكر الجزيل لإدارة كلية الهندسة الزراعية- جامعة دمشق ممثلةً بعميد الكلية الأستاذة الدكتورة عفراء سلوم ونائبها للشؤون العلمية الأستاذ الدكتور أمير عربشه على ما قدموه من دعم وتسهيلات لإنجاز هذا البحث.

وأشكر أيضاً جميع أساتذتي في كلية الهندسة الزراعية ولا سيما أساتذة قسم وقاية النبات لما قدموه من علمهم وخبرتهم خلال سنوات دراستي.

كما أشكر أيضاً جميع العاملين في كلية الهندسة الزراعية من موظفين إداريين ومخبرين لهم منا كل الحب والاحترام والتقدير.

وأخيراً أتوجه بالشكر لكل من أسهم في إنجاز هذا البحث زملائي وأفراد عائلتي وأصدقائي.

الإهداء

الحمد لله رب العالمين الذي بنعمة تتم الصالحات الحمد لله الذي بتوفيقه وتسهيل منه اكملت مسيرتي العلمية وانهيت مشوار دراستي لتنتقل ان شاء الله معي افاق حياة جديدة بإذن الله عز وجل.

الى روح أبي الراحل من دنيانا الباقي في قلبي الخالد في عالمي الى من جرع الكأس فارغاً ليسقيني قطرة حب الى من حصد الأشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم أبي الله رحمه الله.

الى من أخص الله الجنة تحت قدميها وغمرتني بالحب والحنان واشعرتني بالسعادة وأفنت من حياتها الكثير لتكون لنا حياة والدتي العزيزة

إلى رجال الحاضر ورجال المستقبل عزي وفخري إخوتي

الى شريكة لحظاتي وصديقة عمري إلى من أشعلت لي قناديلاً تنير دروبي بالودّ والحب، إلى المرأة التي صنعت أيامي وكللتها بالسعادة والجمال
... رفيقة العمر الدكتورة ألاء

إلى من حلت بركة وجودهم في حياتي، ومن ملأت ضحكاتهم الجميلة عمري،
إلى أول هدايا خالقي وفرحتي الأكبر إلى الشريك طفلي محمد آدم
إلى صغيري الذي يملك قلبي إلى من أرى فيه القوة طفلي عمران

أعبر عن شكري الكبير لأهل الثقة لدعمهم الكبير إدارة شركة التنمية الزراعية
وجميع الزملاء في الشركة.

كما اتفضل بجزيل الشكر الى جميع الأصدقاء الذين وقفو معي وفقكم الله.

فهرس المحتويات Index contents

رقم الصفحة	المحتويات
14	الملخص
17	المقدمة Introduction
19	مشكلة البحث Research problem
19	أهمية البحث Research importance
20	تساؤلات البحث Research questions
20	فرضيات البحث Research Hypothesis
20	مبررات البحث Research axioms
21	أهداف البحث Research Objectives
23	أولاً-الدراسة المرجعية Literature Review
24	1-1-الأهمية الاقتصادية للتفاح
25	1-2- التفاح في سورية
25	1-3- أعفان ثمار التفاح
28	1-3-1- استراتيجية مكافحة أعفان تخزين الثمار
29	1-4- استخدام المكافحة الحيوية
30	1-5- استخدام المبيدات الفطرية
32	1-6- استخدام المستخلصات النباتية
34	1-7- تأثير المستخلصات والزيوت العطرية على الفطريات في الوسط المغذي
35	1-8- النباتات المدروسة
35	أ- الخزامى
38	ب- المردكوش
39	1-9- المبيدات المدروسة

40	10-1- الاختبارات الحيوية
43	11-1- أصناف التفاح المدروسة
43	1-11-1- صنف تفاح غولدن ديليشس Golden delicion
43	2-1-11- صنف تفاح ستاركينغ ديليشس Starking delicion
44	ثانياً- مواد وطرائق البحث Materials and Methods
45	1-2- مكان تنفيذ البحث وزمانه
45	2-2- الأوساط الغذائية
46	3-2- جمع ثمار التفاح
47	4-2- تحضير وتحديد المعلق البوغي للفطرين المختبرين
48	5-2- تأكيد عزلات الفطرين <i>Botrytis</i> و <i>Penicillium</i> وتقدير القدرة الإراضية
48	6-2- جمع وتحضير العينات
48	7-2- استخلاص الزيت من المواد النباتية:
50	8-2- اختبار كون المستخلصات مثبطات نمو او قاتلة
50	9-2- رسم خطوط السمية وتحديد قيمة التركيز المثبط النصفى (EC50)
50	10-2- تحضير المستخلص الايثانولي للنباتات المدروسة
50	11-2- الكشف عن المركبات الكيميائية بالمستخلص الكحولي:
52	12-2- تأثير الأثر البخاري للزيوت الطيارة في مكافحة أعفان التخزين على ثمار التفاح
53	13-2- تقييم تأثير المستخلصات النباتية والمبيدين في المخزن
54	14-2- دراسات السمية على حيوانات التجربة:
58	ثالثاً - النتائج والمناقشة Discussion and Results
59	1-3- عزل وتوصيف الفطريات الأكثر تردداً على صنف التفاح المدروسة
60	2-3- اختبار القدرة الامراضية لبعض العزلات الفطرية من الأسواق المختلفة

62	3-3- التركيب الكيميائي الوصفي لمستخلصات النباتات المدروسة
62	3-4- التركيب الكيميائي للزيت الطيار المستخلص من الأجزاء الهوائية الجافة للخزامى (<i>L. angustifolia</i>)
64	3-5- التركيب الكيميائي للزيت الطيار المستخلص من المردقوش (<i>O. vulgare</i>) في مرحلة النمو الخضري باستخدام جهاز GC-MAS
66	3-6- دراسة تأثير الزيت الطيار لكل من الخزامى والمردقوش في تثبيط النمو الطولي لفطري <i>P. expansum</i> و <i>B. cinerea</i> في الوسط المغذي (PDA).
70	3-7- قيم التركيز النصفى الفعال (EC50 ppm) للمستخلصات النباتية
71	3-8- فاعلية الزيوت الطيارة كمبيدات قاتلة أو مثبط للفطر
73	3-9- تأثير المبيدين Mancozeb و Thiophanate methyl في تثبيط النمو الفطري لمشيجة الفطرين <i>P. expansum</i> و <i>B. cinerea</i> في الوسط المغذي PDA في المخبر بعد 7 أيام من التحضين.
75	3-10- تأثير تبخير الزيوت الطيارة والغمر بالمبيدات الفطرية المختبرة على العدوى الصناعية لثمار تفاح صنف غولدن ديليشس بفطر <i>B. cinerea</i> .
76	3-11- تأثير تبخير الزيوت الطيارة والغمر بالمبيدات الفطرية المختبرة على العدوى الصناعية لثمار تفاح صنف غولدن ديليشس بفطر <i>P. expansum</i> .
78	3-12- تأثير غمر ثمار التفاح صنف غولدن ديليشس بالمستخلصات الإيثانولية للمردقوش والخزامى في الوقاية من فطريات أعفان التخزين ومقارنتها بالمبيدان الفطريان مانكوزيب وثيوفانات الميثيل
81	3-13- تأثير غمر ثمار التفاح صنف غولدن ديليشس بالمستخلصات الإيثانولية للمردقوش والخزامى في خفض شدة الإصابة بفطريات أعفان التخزين ومقارنتها بالمبيدان الفطريان مانكوزيب وثيوفانات الميثيل.
81	3-14- فاعلية غمر ثمار التفاح صنف غولدن ديليشس بالمستخلصات الإيثانولية للمردقوش والخزامى في تغير وزن ثمار التفاح المخزنة ومقارنتها بالمبيدان الفطريان مانكوزيب وثيوفانات الميثيل.
83	3-15- قياس PH العصير وقياس معايرة الحموضة

87	16-3- تأثير تغذية الفأران البيضاء على تفاح معاملة بالمستخلصات الإيثانولية للخرامى والمردقوش والمبيدان الفطريان مانكوزيب وثيوفانات ميثيل في الوزن الكلي للجسم ومدى نشاط الحيوانات بالقفص مقارنة بالشاهد.
88	17-3- تأثير تغذية الفأران البيضاء على تفاح معاملة بالمستخلصات الإيثانولية للخرامى والمردقوش والمبيدان الفطريان مانكوزيب وثيوفانات ميثيل في مؤشرات الدم
94	الاستنتاجات
94	المقترحات
95	المراجع العربية والأجنبية

فهرس الجداول Index of Tables

رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
1	جدول تغيرات لون الثمار	35
2	الفطريات المعزولة من ثمار التفاح للصنفين غولدن ديليشس وستاركين ديليشس (أسواق حماة)	60
3	قطر الإصابة (مم) للفطريات المعدية على ثمار تفاح صنف غولدن ديليشس	61
4	التركيب الكيميائي للمستخلصات الكحولية لنباتات المدروسة	62
5	التركيب الكيميائي للزيت الطيار المستخلص من الخزامى (<i>L. angustifolia</i>) في مرحلة الإزهار باستخدام جهاز GC-MAS	64
6	التركيب الكيميائي للزيت الطيار المستخلص من المردقوش (<i>O. vulgare</i>) في مرحلة النمو الخضري باستخدام جهاز GC-MAS	65
7	تأثير الزيت الطيار لأوراق المردقوش (<i>O. vulgare</i>) والخزامى (<i>L. angustifolia</i>) في تثبيط النمو الفطري لمشيجه الفطرين <i>P. expansum</i> و <i>B. cinerea</i> في الوسط المغذي PDA في المخبر بعد 7 أيام من التحضين.	69
8	تأثير الزيوت الطيارة كمبيدات قاتلة أو مثبط للفطر	72
9	تأثير المبيدين Mancozeb و Thiophanate methyl في تثبيط النمو الفطري لمشيجه <i>P. expansum</i> و <i>B. cinerea</i> في الوسط المغذي PDA في المخبر بعد 7 أيام من التحضين.	74
10	تأثير تبخير الزيوت الطيارة والغمر بالمبيد على العدوى الصناعية بفطر <i>B. cinerea</i> عند التخزين على درجة حرارة المخبر	76
11	تأثير تبخير الزيوت الطيارة والغمر بالمبيد على العدوى الصناعية بفطر <i>P. expansum</i> عند التخزين على درجة حرارة المخبر	78
12	تأثير غمر ثمار التفاح صنف غولدن ديليشس بالمستخلصات الإيثانولية للمردقوش	80

	والخزamy في الوقاية من فطريات أعفان التخزين ومقارنتها بالمبيدان الفطريان مانكوزيب وثيوفانات الميثيل.	
81	تأثير عمر ثمار التفاح صنف غولدن ديليشس بالمستخلصات الإيثانولية للمردقوش والخزamy في خفض شدة الإصابة بفطريات أعفان التخزين ومقارنتها بالمبيدان الفطريان مانكوزيب وثيوفانات الميثيل	13
83	تأثير عمر ثمار التفاح صنف غولدن ديليشس بالمستخلصات الإيثانولية للمردقوش والخزamy في تغير وزن ثمار التفاح المخزنة ومقارنتها بالمبيدان الفطريان مانكوزيب وثيوفانات الميثيل.	14
85	تأثير عمر ثمار التفاح صنف غولدن ديليشس بالمستخلصات الإيثانولية للمردقوش والخزamy في تغير العصير وقياس معايرة الحموضة وتغيرات اللون في ثمار التفاح المخزنة ومقارنتها بالمبيدان الفطريان مانكوزيب وثيوفانات الميثيل بنهاية التجربة.	15
88	تأثير تغذية الفأران البيضاء على تفاح معامل بالمستخلصات الكحولية للخزamy والمردقوش والمبيدان الفطريان مانكوزيب وثيوفانات ميثيل في الوزن الكلي للجسم ومدى نشاط الحيوانات بالقفص مقارنة بالشاهد.	16
91	تأثير تغذية الفأران البيضاء على تفاح معامل بالمستخلصات الكحولية للخزamy والمردقوش والمبيدان الفطريان مانكوزيب وثيوفانات ميثيل في مؤشرات الدم.	17

Index if Figures فهرس الأشكال

رقم الصفحة	العنوان	مسلسل
60	الفطريات المعزولة من ثمار التفاح للصنفين غولدن ديليشس وستاركين ديليشس (أسواق حماة)	1
61	قطر الإصابة (مم) للفطريات المعدية على ثمار تفاح صنف غولدن ديليشس	2
69	خطوط السمية للزيت الطيار للمردقوش على فطري <i>B. cinerea</i> و <i>P. expansum</i>	3
70	خطوط السمية للزيت الطيار للخزامي على فطري <i>B. cinerea</i> و <i>P. expansum</i>	4
75	خطوط السمية لتأثير مبيدي ثيوفانات ميثيل ومانكوزيب على فطري <i>B. cinerea</i> و <i>P. expansum</i>	5

List of Acronyms

الرمز	المعنى باللغة الإنكليزية	المعنى باللغة العربية
GC-MS	Gas Chromatography–Mass Spectrometry	جهاز الكروماتوغرافيا الغازي المزود بوحدة مطيافية الكتلة
PPM	Part Per Million	جزء بالمليون
FAO	Food and Agriculture Organization	منظمة الأغذية والزراعة
ED₅₀	Median Effective Dose	متوسط الجرعة الفعالة
EC₅₀	Half effective concentration	التركيز نصف الفعال

الملخص باللغة العربية

أجري هذا البحث خلال عام 2021-2024 في مخابر قسم وقاية النبات كلية الزراعة في جامعة دمشق. تم تحديد التركيب الكيميائي للزيت الطيار لنباتي الخزامى (*Lavandula angustifolia*) والمردقوش (*Origanum vulgare*) من الفصيلة الشفوية المزروعين في محافظة حماة في سورية باستخدام جهاز الكروماتوغرافي الغازي الملحق بوحدة الكتلة (GC/MS). حيث استخلصت الزيوت الطيارة من خليط الأوراق والأزهار للخزامى ومن الأوراق من المردقوش باستخدام طريقة الجرف بالبخار. أظهرت النتائج أن نسبة الزيت كانت 3.25 و 1.82 % (حجم/ وزن) لكل من الخزامى والمردقوش. وعُرف 18 مركب في زيت الخزامى: Limonene (2.15%) و Eucalyptol (1,8-Cineol) (14.56%) و Linalool (31.35%) و Champhor (9.38%) و Borneol (15.54%). ووجد 16 مركباً في المردقوش: Cymene (15.69%) و γ -Terpinene (11.05%) و 1,8-Cineol (7.21%) و Linalool (5.79%) و Thymol (9.16%) و Carvacrol (20.30%).

وتم اختبار فاعلية الزيت الطيار لنباتي الخزامى والمردقوش كمضاد فطريات ضد الفطرين *Penicillium expansum* و *Botrytis cinerea* على وسط التغذية.

أظهرت النتائج أن الزيوت الطيارة للأنواع المدروسة أدت إلى تثبيط معنوي لنمو الفطريات المدروسة مقارنة مع الشاهد، وأعطى الزيت الطيار للمردقوش أعلى نسبة تثبيط للفطر *B. cinerea* وأدى إلى تثبيط 100% عند التركيز 300ppm. وأدى إلى تثبيط بنسبة 95.23% للفطر *P. expansum* عند التركيز ذاته. في حين أعطى الزيت الطيار للخزامى أقل تثبيط لنمو الفطرين. إذ لم يعطي تثبيط 100% لكل من *P. expansum* و *B. cinerea* عند التركيز 300 ppm. وقد زاد تأثير الزيوت الطيارة في تثبيط نمو الفطريات بزيادة التركيز. تثبت هذه الدراسة إمكانية استخدام الزيت الأساسي لنباتي الخزامى والمردقوش كمبيد فطري طبيعي في مكافحة فطريات ما بعد الحصاد، وبالتالي تخفيض استخدام المبيدات الفطرية.

تم اختبار المستخلصات الإيثانولية لكل من أوراق المردقوش (*Origanum vulgare* L.) والخزامى (*Lavandula angustifolia* Mill) ومقارنتها بالمبيدان الفطريان مانكوزيب (mancozeb) وثيوفانات ميثيل (thiophanate –methyl) وقائياً لحماية ثمار التفاح (صنف غولدن ديليشس) من فطريات أعفان التخزين في ظروف التخزين باستخدام طريقة الغمر بتركيز العظمى (500 و 1000 ppm) للمستخلصات وبتراكيز (250 و 500 ppm) للمبيدات. أظهرت النتائج أن المبيد ثيوفانات ميثيل ومستخلص للمردقوش عند التركيز الأعظمي لكل منهما أعطت حماية لثمار التفاح تجاه فطريات الأعفان بفروق معنوية مع الشاهد وباقي المعاملات حتى اليوم 60 يوم من التخزين. وكذلك خفضت من حدوث المرض لثمار التفاح حتى اليوم 30 بعد المعاملة حيث لم تتجاوز متوسط نسب الإصابة 6.67% ومتوسط شدة الإصابة 3.33%. وخفضاً من فقد الثمار بعد 60 يوم من التخزين 2.98 و 5.08 % على الترتيب. في حين أعطى مستخلص الايثانولي للخزامى ومبيد مانكوزيب عند التركيز الأعظمي لكل منهما فاعلية متوسطة في حماية ثمار التفاح. حيث كان متوسط نسب الإصابة 53.33 و 46.67% عند اليوم 60 من التخزين. وبالتالي يمكن استخدام المستخلص الايثانولي للمردقوش لحماية ثمار التفاح لفترات طويلة ومستخلص الخزامى لفترات قصيرة كمبيدات حيوية صديقة للبيئة.

الكلمات المفتاحية: المستخلصات النباتية- أعفان الفاكهة- التفاح- مبيدات الفطريات- الخزامى-

المردقوش

الجزء التمهيدي

المقدمة

INTRODUCTION

المقدمة Introduction

التفاح (*Malus domestica* Borkh. Family: Rosaceae) موطنه الأصلي في كازاخستان، في آسيا الوسطى شرق بحر قزوين. ألما آتا، عاصمة كازاخستان، حتى عام 1997، تعني "مليئة بالتفاح". وانتقلت زراعته إلى جميع أنحاء أوروبا في عام 1500 قبل الميلاد. ونقله الإسبان إلى أمريكا الجنوبية في 1500 بعد الميلاد (Woodier's, 2001). بعد ذلك انتشرت زراعة التفاح في جميع أنحاء العالم، وتم استنباط العديد من الأصناف التي تعطي ثمار مختلفة بالشكل واللون والمذاق (Kalinowska et al, 2014). وثمار التفاح غنية بالمواد الغذائية والفيتامينات والعناصر المعدنية. وتحتوي تفاحة واحدة بوزن 200 غ، 104 كالوري و0.5 غرام من البروتين و27.6 غ من الكربوهيدرات و0.0 غ من الدهون، وغنية بالبوتاسيوم والألياف وفيتامين ج (USDA). كما أن التفاح غني بالعناصر المعدنية الصغرى والمركبات الفينولية ومضادات الأكسدة. تستهلك ثمار التفاح إما طازجاً أو على شكل مربيات أو عصائر وغيرها (Micek, et al., 2016). ويخزن التفاح في مخازن كبيرة مبردة لاستخدامه طوال العام كما ينقل إلى جميع أنحاء العالم. وخلال فترة التخزين يصاب الثمار بالعديد من فطريات الأعفان والتي تسبب خسائر فادحة لثمار الفاكهة والخضار قد تصل إلى 40-50% (FAO, 2017). ومن أهم أجناس الفطريات المسببة لأعفان التخزين *Rhizoctonia sp.* و *Alternaria sp.* و *Penicillium sp.* و *Botrytis sp.* و *Colletotrichum sp.* و *Aspergillus* (Mphahlele et al. 2016). ومن أهم أسباب التي تؤدي لإصابة الثمار بفطريات أعفان الثمار، حدوث الخدوش والجروح التي تحدث أثناء الجني والتوضيب والتعبئة. ولأهمية ثمار التفاح بالغذاء وكمنتج له أهمية بالتصدير ولسرعة تلف الثمار بالظروف العادية يوجد العديد من الإجراءات التي يمكن إتباعها بهدف إطالة التخزين والحفاظ على نوعية الثمار وتقليل الإصابة بالأمراض الفيزيولوجية والفطرية التي قد تظهر في أثناء التخزين. ومن هذه الإجراءات تخزين ثمار التفاح في ظروف متحكم بها أو التخزين في تراكيز منخفضة من الأوكسجين 1-3%. التي يمكن من خلالها إبطاء تنفس الثمار والحفاظ على صلابتها ونوعيتها وإطالة فترة التخزين (Lau, 1990). واستخدام المبيدات الفطرية من التطبيقات الأساسية في مكافحة أمراض ما بعد القطف، وتستخدم كميات هائلة من

المبيدات الاصطناعية وفقاً لتقرير. (Agrow 2007) تستخدم مبيدات الفطريات البنزيميدازول هي المركبات الكيميائية الأكثر استخداماً للسيطرة على العفن الأزرق والرمادي في مرحلة ما بعد القطاف للثمار (Agrios, 1987, Lyr, 2005). غير أن استخدام المبيدات الكيميائية له سلبيات كبيرة منه ترك متبقيات سامة للمستهلكين والبيئة، وتحفز تطوير سلالات مقاومة من الفطريات وهذا يعد مشكلة حقيقية تزيد من استخدام المبيدات للقضاء على السلالات المقاومة (Spotts *et al.*, 2002). كما تعامل الثمار بمادة الكلورينا (sodium hypochlorite (chlorine) أو باستخدام كلوريد الكالسيوم أو داي فينيل امين وكبريت الهيدروجين (Ramirez *et al.*, 2019). ونتيجة زيادة الطلب على الفواكه الخالية من متبقيات المبيدات زاد اهتمام الباحثين لدراسة بدائل المبيدات في معالجة ثمار الفواكه من الإصابة بفطريات أعفان التخزين، التي لا تترك آثار سامة للإنسان والبيئة (Mari وآخرون 2009 و Talibi وآخرون 2014). ومن أهم تلك البدائل الزيوت الطيارة والمستخلصات النباتية. فقد ذكر العديد من الباحثين أن النباتات الطبية والعطرية تحتوي مركبات فعالة في مكافحة فطريات أعفان التخزين مثل القلويدات الفلافونيات والفينولات والتربينات (Thorat *et al* 2017 و Masih, *et al* 2014). تم تعريف 400 ألف نوع نباتي منها 369 ألف نوع من النباتات الزهرية، وكل عام يسجل 2000 نبات تمتلك نواتج تمثيل لها صفات تضاد بكتيري وفطري (Camara *et al.*, 2017). وتعطي العديد من النباتات زيوت عطرية لها تضاد ميكروبي، ومن أهم الزيوت الطيارة التجارية Rosemary oil و Neem oil و Aloe vera gel و Tea tree oil و Jojoba oil والتي تستخدم بفاعلية ضد الفطريات الممرضة للنبات (Chauhan *et al.*, 2014 و Gulhane *et al*, 2018). وفاعلية الزيوت الطيارة والمستخلصات النباتية لقدرتها على التأثير على اصطفاائية الجدر الخلوية والارتباط بالأنزيمات وخفض تصنيع البروتينات داخل الخلية الفطرية. تعد سورية موطن أصلي لكثير من النباتات ومنها نباتات العائلة الشفوية (الخزامى والمردقوش) حيث تعد من النباتات المهمة ولها استخدامات صحية وصيدلانية. ولذلك جاء هذا البحث لتقييم فاعلية الزيوت الطيارة والمستخلصات الكحولية للخزامى والمردقوش في حماية ثمار التفاح من فطريات أعفان التخزين في المخازن.

مشكلة البحث: Research problem:

يعد التفاح من أهم الأشجار المثمرة في سورية، ويزرع في مساحات كبيرة بسورية والعديد من الأصناف (السكري وغولدن ديليشس وستاركينغ ديليشس). ويعطي إنتاج كبير من الثمار. الذي يخزن في البردات للاستهلاك المحلي طوال العام أو للتصدير، حيث تهتم وزارة الزراعة بثمار التفاح كونه مصدر دخل للنقد الأجنبي. تتعرض ثمار التفاح خلال عمليات النقل والتخزين لفترات طويلة لفطريات أعفان التخزين وخاصة الفطريات التابعة للجنسين (*Botrytis sp.* و *Penicillium spp.*)، التي تحدث خسائر كبيرة للثمار، وبالتالي يلجأ المزارعين لاستخدام المبيدات الكيميائية لخفض الفقد الناتج عن أعفان التخزين إما قبل جمع المحصول أو بعد القطف خلال عمليات التوضيب. واستخدام المبيدات الكيميائية يؤدي لبقاء متبقيات سامة على الثمار أعلى من الحدود المسموح بها والتي تسبب أضرار للإنسان (منها الفشل الكلوي، سرطانات، انخفاض نشاط الغدة الدرقية). وبالتالي تحد من تصدير المحصول إلى جميع أنحاء العالم. حيث تشترط جميع دول العالم خلو ثمار التفاح من المبيدات أو على الأقل تكون بحدودها الدنيا وضمن الحدود المسموح بها وفقاً لقيم تخضع لدستور الأغذية الصادر عن منظمة الأغذية والزراعة (Codex Alimentarius Commission). لذلك يعد تعريف وتحديد أهم مسببات أعفان ثمار التفاح في ظروف التخزين في البيئة المحلية مهمة لتحديد طرائق الوقاية منها أو السيطرة عليها داخل المخازن. ولتوافر العديد من النباتات العطرية في سورية يتطلب من الباحثين اختبار فاعليتها في مكافحة المسببات المرضية كبداية للمبيدات.

أهمية البحث: Research relevance:

تأتي أهمية البحث كونه يحدد أهم مسببات أعفان ثمار التفاح في السوق المحلية. والأضرار التي تسببها. وطرائق مكافحة المتبعة في سورية للحد من أضرار هذه الفطريات. كما تحدد فاعلية المبيدات الكيميائية الشائعة الاستعمال على ثمار التفاح للوقاية من فطريات أعفان التخزين. وبالتالي إيجاد بديل طبيعي صديق للبيئة من النباتات العطرية المستوطنة بشكل جيد في البيئة السورية لمكافحة هذه الفطريات. حيث تعد المستخلصات النباتية

والزيوت الطيارة الصديقة للبيئة لها أمل واعد في معاملة الثمار لمكافحة أعفان التخزين وفقاً لكثير من الدراسات العلمية.

تساؤلات البحث: Research questions:

- ماهي أهم فطريات أعفان التخزين الأكثر تواجداً على ثمار التفاح في السوق المحلية.
- ماهي فاعلية المبيدات الكيميائية في خفض فطريات أعفان التخزين.
- هل استخدام المستخلصات النبات أو الزيوت العطرية الطيارة من نباتات العائلة الشفوية يخفض من أعفان التخزين.
- هل للمبيدات والمستخلصات النباتية بالتراكيز المستخدمة لها سمية أو أضرار على ثمار التفاح.
- هل للمبيدات والمستخلصات النباتية بالتراكيز المستخدمة لها سمية أو أضرار على حيوانات التجارب.

فرضيات البحث: Research hypotheses:

- أهم فطريات أعفان التخزين تتبع الجنسين *Botrytis* sp. و *Penicillium* sp.
- استخدام المبيدات مانكوزيب وثيوفانات مثيل لها فاعلية في خفض فطريات أعفان التخزين.
- فاعلية استخدام المستخلصات النباتية والزيوت الطيارة من نباتات تابعة للعائلة الشفوية في خفض فطريات أعفان التخزين.
- لا تحدث المبيدات المستخدمة بالبحث بالتراكيز المختبرة سمية نباتية على ثمار التفاح ولا أضرار على حيوانات التجارب.
- لا تحدث المستخلصات النباتية والزيوت الطيارة المختبرة سمية نباتية بالتراكيز المختبرة على ثمار التفاح ولا أضرار على حيوانات التجارب.

مبررات البحث: Research justifications:

تزرع أشجار التفاح على مساحة وقدرها 51675 هكتار في سورية بإنتاج إجمالي تقريبي 267823 طن (المجموعة الإحصائية السورية 2020). غالبية الإنتاج يخزن ببرادات خاصة على درجات حرارة منخفضة من

0.0 إلى 4 س°، ورطوبة 90-95%. ليتم تزويد حاجة السوق المحلية طيلة العام. كما أنّ جزء كبير يصدر إلى خارج البلاد ويعد التفاح السوري له مكانة خاصة بالأسواق العالمية. غير أنّ استخدام المبيدات الكيميائية لحماية الثمار خلال فترة التخزين من مسببات أعفان التخزين الفطرية، له ضرر كبير على المستهلك كون متبقيات المبيدات تتحلل ببطء في ظروف درجات الحرارة المنخفضة. كم أنّ متبقيات المبيدات غالباً تبقى أعلى من الحدود المسموح بها وبالتالي يعد من أكبر العوائق تجاه تصدير الثمار إلى الخارج. لذلك أتى هذا البحث لتقييم فاعلية المستخلصات النباتية والزيوت العطرية من نباتات تنتمي للعائلة الشفوية في خفض أضرار أعفان التخزين. وبالتالي أهم مبررات هذا البحث هو التخفيف قدر الامكان من استخدام المبيدات الكيميائية وبالتالي التقليل من تأثيرها الضار على الانسان والبيئة. وهذا سيكون له انعكاساً ايجابياً في مجالات عدة سواء في التنمية الاقتصادية، أو في توليد المعرفة المفيدة من خلال التنسيق مع مديرية وقاية النبات في وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي للحد من أخطار استخدام المبيدات والحد من أعفان المخازن في ثمار التفاح ذات الأهمية الاقتصادية، وسيساهم في زيادة المخزون المعرفي لدى المزارعين، والمستثمرين في مجال تسويق الفاكهة والخضار. وبالتالي اقناعهم باتباع الطرائق الحديثة في الإدارة المتكاملة للأمراض والتقليل من الأضرار الناجمة عنها بآليات حديثة وغير ضارة بالإنسان والبيئة والكائنات الحية.

أهداف البحث Research objectives:

- عزل وتعريف أهم الفطريات الموجودة على ثمار التفاح.
- وضع قيم التركيز النصفي للمبيدين الفطرين المانكوزيب وثيوفانات للفطرين العفن الأزرق والعفن الرمادي.
- دراسة فاعلية المبيدين الفطرين المانكوزيب وثيوفانات مثل في مكافحة الفطرين *Penicillium expansum* و *Botrytis cinerea* بالمخبر والمخزن.
- تحديد التركيب الكيميائي وفاعلية الزيوت الطيارة للمردقوش والخزامى في تثبيط نمو الفطريات المعزولة مخبرياً وتحديد قيم التركيز النصفي الفعال EC₅₀.

-
- دراسة التركيب الكيميائي للمستخلصات النباتية. وتقيم فاعلية المستخلصات الكحولية للمردقوش والخزامى في مكافحة الفطر *Botrytis cinerea* - *Penicillium expansum* خلال فترة التخزين.
 - دراسة السمية الحيوية للمبيدات والمستخلصات المختبرة في مكافحة أعفان التخزين باستخدام فأران التجارب

الفصل الأول: الدراسة المرجعية

LITERATURE REVIEW

3-1 الأهمية الاقتصادية للتفاح:

تعد الفاكهة بالغة الأهمية للإنسان كونها مغذية وضرورية للمحافظة على صحته وتعد شجرة التفاح من أهم أشجار الفاكهة التي تنمو في المناطق المعتدلة وتم تسجيل التفاح (*Malus domestica* Borkh) كثاني أكثر الفاكهة استهلاكاً بعد البرتقال، ولا يزال التفاح ثالث أكثر أنواع الفاكهة أهمية في أمريكا، (Negro and Lojo, 2011). بلغ الإنتاج العالمي للتفاح 87,509,103 و 90,490,295 و 93,144,358 طن لكل من الأعوام 2019-2020-2021 على الترتيب. وبلغت المساحة المزروعة عالمياً بالتفاح 4,822,226 هكتار لعام 2021 بزيادة نسبية 0.8% عن عام 2020 حيث بلغت المساحة المزروعة 4,782,734 هكتار.

بالمقارنة مع الفواكه الأخرى والتفاح المزروع تقليدياً، فإن التفاح العضوي يحتوي بشكل طبيعي على نسبة أقل من السكر وأعلى في الألياف. لذلك، تشهد هذه الفاكهة طلباً هائلاً من المستهلكين العالميين، خاصة في الولايات المتحدة وكندا والمنطقة الأوروبية. وفقاً للخدمة الزراعية الخارجية التابعة لوزارة الزراعة الأمريكية، في السنة التسويقية 2021/2020، بلغ حجم التفاح العضوي المستورد إلى كندا حوالي 14,510 طن بزيادة قدرها 3,500 طن مقارنة بعام 2019 الذي يمثل 11,460 طن. بل إن الفئات ذات الدخل المرتفع في هذه المناطق مستعدة لدفع مبالغ إضافية، بهدف حماية ظروفها الصحية. تحليل حجم سوق (Apple 2023-2028). إن الطلب العالمي على سوق التفاح أدى إلى الاهتمام بطرق لتوفير إمدادات ثابتة منه، مع التركيز على إطالة فترات التخزين، حتى ولو على حساب القيمة الغذائية. فقد تم نشر أكثر من 65700 بحث عن التفاح في الخمسين عام الماضية. وتم جدولتها في أكبر قاعدة بيانات عالمية (Scopus®—scientific database). حيث يتم تداولها أثناء البحث باستخدام كلمات مفتاحية: "postharvest" و "treatment" و "apples" و "storage" بلغ عدد البحوث 470 بحثاً في 2021. بينت أغلب البحوث استراتيجيات تخزين التفاح، وأغلب هذه المقالات (88.7%) نُشرت في العقد الأخيرين (Oyenihi, et al 2022). وبالتالي تم إحراز تقدم في تطوير أدوات ما بعد الحصاد على نطاق تجاري للحفاظ على نضارة وسلامة التفاح والمنتجات الطازجة الأخرى (Mahajan, et al, 2014). في حين أن التقدم في هذا المجال من أبحاث التفاح جيدة ويجب أن تستمر، ويمكن أن يتم تطبيقها في

استراتيجيات إدارة التخزين لإطالة فترات التخزين أو مدة الصلاحية، غير أنها تركز بشكل محدود على المركبات الحيوية المفيدة لتفاح في كثير من الأحيان.

لقد تبين أن تناول كمية كبيرة من التفاح له دور في الوقاية من الكثير من الأمراض المزمنة ويقلل مخاطر الإصابة بسرطان الرئة، الربو، النوع 2 من مرض السكري، مرض القلب الإقفاري (Hansen *et al.*, 2009) و Bondonno وآخرون، 2017). وترتبط هذه الفوائد مع المحتوى العالي من الجدر الخلوية البنائية والسكريات المتعددة بالإضافة إلى مضادات أكسدة كيميائية متنوعة (Lee *et al.*, 2003). ويحتوي على مجموعة متنوعة من المركبات المعززة للصحة، أهمها المركبات الفينولية، وتحتوي مشتقات المركبات الفينولية flavanols و hydroxycinnamic و dihydrochalcones (Wojdylo *et al.*, 2008). وتركيز مركبات الفلافونات الكلية في التفاح يتراوح بين 24 إلى 105 مغ/ 100 غ (Bondonno *et al.*, 2017).

1-2 التفاح في سورية:

يزرع التفاح في المرتفعات الجبلية التي يزيد ارتفاعها على 900 م عن سطح البحر في سورية، حيث تفضل أشجار التفاح الإقليم المعتدل الذي لا ترتفع فيه درجة الحرارة عن 26 درجة مئوية خلال فصل النمو. وبلغت المساحة المزروعة 51,884 هكتار وبلغ الإنتاج 451,730 طن لعام 2016 (المجموعة الإحصائية، 2016). في حين بلغ الانتاج في سورية 286,564 و 267,823 و 301,610 طن للأعوام 2019 و 2020 و 2021 على الترتيب وبلغ الاستهلاك المحلي 45000 طن متري لعام 2022 (FAO, 2023).

1-3 أعفان ثمار التفاح

تخزن ثمار التفاح في مخازن مبردة وبظروف متحكم بها لفترات طويلة لتسويقه أو تصديره على مدار العام. تفقد ثمار التفاح خلال التخزين كثير من صفاتها النوعية والكمية نتيجة عمليات الأكسدة والتحلل الأنزيمي والإصابة بفطريات أعفان التخزين. وبلغ الفاقد من ثمار التفاح المخزنة في العالم 20-50% (Calvo *et al.*, 2007) و Kitinoja and Kader, 2015 و Den Breeyen *et al.*, 2020, (FAO, 2019). كما أن نقل الفواكه

والخضار من المزارع وتجار الجملة وتجار المفروق والعرض للمستهلك كلها تؤدي لخفض نوعية وطعم الثمار (Smetanska et al., 2013 و Liu, 2012). يعود انخفاض نوعية الثمار وأمراض ما بعد الحصاد للفطريات التي تسبب أعفان الثمار بالمخازن. وتحدث الإصابة بأعفان التخزين نتيجة وجود جروح ميكانيكية عند القطاف أو النقل أو التخزين أو نتيجة تغذية الطيور أو الإصابات الحشرية (Wenneker and Thomma 2020). وأهمها فطر العفن الرمادي *Botrytis cinerea* Pers. وفطر العفن الأزرق *Penicillium expansum* Link. (Louw و Korsten، 2014). وجد Amiri and Bompeix (2005) أن فطر *Penicillium expansum* يمثل نسبة أكثر من 70% من فطريات الجنس بنسليوم المعزولة من ثمار التفاح المجموعة من مخازن التفاح. وفطر المسبب للعفن الرمادي (*Botrytis cinerea*) (Moscetti et al., 2013). وذكر النصاروي وآخرون (2010) أن الفطريات الأكثر ظهوراً في ثمار التفاح المجموعة من أسواق العراق كانت الأجناس *Penicillium* و *Aspergillus* و *Alternaria*. تحدث العدوى بالفطريات في مخازن التفاح حيث تخترق العدوى الفاكهة من خلال الفتحات والجروح في الفاكهة التي تسببها الكدمات التي تحدث عند الحصاد أو أثناء المداولة ما بعد الحصاد (Vilanova et al., 2017) عندما تتوفر في ظروف التخزين الباردة، وتظهر الأعراض في غضون شهرين من القطاف أو الحصاد. وفقاً لدراسة إحصائية تم تنفيذها في ولاية واشنطن الأمريكية حول الأمراض التي تصيب التفاح بعد الحصاد شكّلت الإصابة بالعفن الرمادي والأزرق 28% و 32% من الثمار المصابة (Kim and Xiao, 2008). كما أثبت العديد من الباحثين أن الفطريات التي تسبب أعفان ثمار التفاح العفن الأزرق المتسبب عن الفطر *Penicillium expansum* (Darolt et al., 2016). وفطر *Penicillium carneum* (Azam و Spadaro et al. 2011 و *Penicillium griseofulvum* و *Penicillium biourgeianum* (Zhu et al. 2017) و *Alternaria alternate* و فطريات *Aspergillus niger* و *Aspergillus flavus* (Hasan 2000). وفطر *Colletotrichum acutatum* (Mari et al. 2012). والفطر المسبب للعفن الرمادي (*Botrytis cinerea*) (Romanazzi and Feliziani) (Di Francesco et al, 2019) و *Neofabraea vagabunda* (2014)

وتنتج الفطريات سموماً فطرية (Mycotoxinat) في ثمار التفاح المصابة. فقد وجد أنّ الفطر *P. expansum* ينتج من خلال عمليات الاستقلاب الثانوية سموماً منها الباتولين والسيترينين ، وتصبح الثمار غير صالحة للأكل (Tannous *et al.*, 2020). وهذه السموم تشكل خطراً يهدد صحة المستهلكين (Al-Rawashdeh and Karajeh, 2014; Xue *et al.*, 2017).

جنس البنسليوم *Penicillium* هو فطر زقّي وهو ذو أهمية كبيرة في البيئة الطبيعية، الأعراض Symptoms أعفان البنسليوم (العفن الأزرق والأخضر وعفن اللب) هي الأكثر شيوعاً وعادةً ما تكون الأكثر تدميراً مقارنةً بجميع أمراض ما بعد الحصاد، والتي تمثل ما قد يصل إلى 90% من التعفن الذي يحصل خلال عمليات الشحن والتخزين وفي السوق. تم توصيف *Penicillium expansum* بأنه المسبب الرئيسي لهذه العدوى في سياق أمراض ما بعد الحصاد (Van der Walt *et al.*, 2010). يحظى المرض بمدخل إلى الأنسجة عن طريق الجروح.

تحدث العدوى الأولى من تواجد الأبواغ بغرفة التخزين أو صناديق التخزين أو أثناء القطاف وإعداد الثمار للتخزين (Yu *et al.*, 2020) ويفرز سم فطري في الثمار المصابة الباتولين (Zhong *et al.*, 2018)

ومع ذلك، يمكن أن تنتشر العدوى من ثمرة لأخرى عن طريق نهاية السويقة، أنبوب الكأس المفتوح والعديسات (Neri *et al.*, 2006). عادةً، يظهر أولاً العفن بشكل ناعم، مائي، وبقع مشوهة قليلاً على سطح الثمرة، هذه البقع تبدأ سطحية ولكن تتعمق بسرعة، وعند درجة حرارة الغرفة تتحلل الثمار المصابة بسرعة في غضون بضعة أيام. حالما يبدأ التعفن، يتشكل عفن أبيض على سطح الثمرة وينتج لاحقاً الأبواغ. ومنطقة التبوغ لديها تنوعات مختلفة من اللون الأزرق إلى الأخضر والتي يحيط بها ميسيليوم أبيض اللون وحلقة من نسيج مائي (Rathod, 2010).

تعطي الثمار المتحللة رائحة عفن وتحت الظروف الجافة قد تنقلص وتصبح محتطة، في ظل الظروف الرطبة وعند درجات حرارة تتراوح بين 20-25 درجة مئوية، تتوسع التقرحات المائية الناعمة بسرعة ويظهر تمايز واضح

بين الأنسجة المصابة والأنسجة السليمة. عندما تتوفر ظروف مناسبة من الرطوبة، تتكون أبواغ بلون أخضر مزرّق على سطح التقرّحات (Snowdon, 1990). على الرغم من أن الظروف المحيطة الدافئة هي أكثر ملائمة للفطر، فمن الممكن أن تحدث العدوى في درجات حرارة منخفضة لكن مع بداية أبطأ للتعرّف. ومع ذلك، عندما تنقل الثمار المخزنة لظروف تخزين أكثر دفئاً، يظهر تحلل الثمار بشكل سريع.

يحتاج فطر العفن الأزرق (*p. expansum*) إلى وجود جروح بثمار التفاح لحدوث الإصابة ويستطيع الانتشار بظروف تخزين التفاح بسهولة (Jones and Aldwinckle, 1990). وينتج الفطر السم الفطري المسمى الباتوليّن (patulin)، الذي يعرف بأنه منشط لحدوث الطفرات ويمكن أن يكون له أثر سمّي عصبي وعلى جهاز المناعة وجهاز الهضم عند الحيوانات (Welke et al., 2011). يمكن العثور على هذا السم الفطري بشكل رئيسي في الثمار منخفضة الجودة، والتي عادةً ما تستخدم في منتجات التفاح المصنعة، مثل العصائر وأغذية الأطفال. ولذلك فمن المهم مراقبتها ومحاولة الحد من تراكم مثل هذه السموم. فإن الحد الأقصى المسموح به في معظم البلدان من جرعة الباتوليّن (patulin) هو 50 ميكرو غرام/كيلوغرام. والسم trichothecenes (Fernández-Cruz et al., 2010) وتسبب هذه السموم ضرر للإنسان بتركيز منخفضة (Agriopoulou et al., 2020).

1-3-1 استراتيجيات مكافحة أعفان تخزين الثمار

لأهمية ثمار التفاح بالغذاء وكمنتج له أهمية بالتصدير ولسرعة تلف الثمار بالظروف العادية يوجد العديد من الإجراءات التي يمكن إتباعها بهدف إطالة التخزين والحفاظ على نوعية الثمار وتقليل الإصابة بالأمراض الفيزيولوجية والفطرية التي قد تظهر في أثناء التخزين ومن هذه الإجراءات استخدام الطرائق الفيزيائية، التحكم بدرجات الحرارة والضوء والرطوبة الجوية والضغط الجوي واستخدام الإشعاع اجراءات وقائية طبيعية للحفاظ على النوعية الجيدة للفواكه خلال فترة التخزين (Kopacki et al., 2021). تخزين ثمار التفاح في ظروف متحكم بها أو التخزين في تراكيز منخفضة من الأوكسجين 1-3%. التي يمكن من خلالها إبطاء تنفس الثمار والحفاظ على صلابتها ونوعيتها وإطالة فترة التخزين (Lau., 1990).

التخزين على درجات حرارة منخفضة (Ranjbar *et al.*, 2018)، والمعاملة بالمستخلصات النباتية (da Rocha Neto *et al.*, 2019; Khalifa *et al.*, 2017) واستخدام الأشعة فوق البنفسجية والتشعيع والامواج فوق الصوتية وغيرها (Grimi *et al.*, 2010، وAgusti *et al.*, 2019)

4-1 استخدام مكافحة الحيوية

أصبحت بالوقت الحالي أوروبا أكبر سوق لتجارة المبيدات الفطريات الحيوية العالمية بنسبة 41.1% في عام 2022. وهي تعمل على الحد بشكل كبير من استخدام مبيدات الآفات في جميع أنحاء أوروبا. في حين أكثر الدول تعمل في تسويق المبيدات الفطريات الحيوية هي الولايات المتحدة الأمريكية 781.6 مليون دولار أمريكي في عام 2022 وهي أكثر أنواع المبيدات الحيوية استهلاكاً بحصة سوقية تبلغ 49.5% في عام 2022. وكان سوق مبيدات الفطريات الحيوية العالمي للاستخدام بشكل أساسي بإنتاج المحاصيل الصيفية في عام 2022. حيث كانت المحاصيل الرئيسية المستخدم عليها المبيدات الفطرية الحيوية هي الشعير والذرة والقمح وبذور اللفت والجاودار ودوار الشمس وفول الصويا والأرز. وبنسبة 84.1% من سوق مبيدات الفطريات الحيوية العالمية من حيث القيمة. وتمثل الولايات المتحدة الدولة الرائدة، حيث تمثل 71.4% من إجمالي القيمة السوقية. في حين شكلت المحاصيل البستانية، بما في ذلك الفواكه والخضروات مثل الموز والتفاح والعنب والبندورة والبصل والخيار والملفوف، 12.3% من سوق مبيدات الفطريات الحيوية العالمية في عام 2022. تحليل حجم سوق المبيدات الحيوية (2023). استخدم Quaglia *et al.*, 2011 فطر *Trichoderma isolates* في مكافحة العفن (P. *expansum*) على ثمار التفاح صنف (Golden Delicious) واستخدمت بكتريا *Pseudomonas fluorescens* عزلات 1-112, 2-28, 4-6 لمكافحة فطر العفن الأزرق على ثمار التفاح للصنفين (Wallace *et al.*, 2017) (McIntosh' and 'Spartan) و *Saccharomyces/Bacillaris* لمكافحة العفن الأزرق على ثمار التفاح صنف غولدن ديليشس (Nadai *et al.*, 2018)

5-1- استخدام المبيدات الفطرية:

استخدام المبيدات الفطرية الكيميائية هي التقنية الأساسية في الحد من انتشار أعفان التخزين في ثمار الخضار والفواكه (Sivakumar and Bautista-Baños, 2014, Romanazzi, *et al* 2016). وفقاً لأبحاث السوق الحالية التي أجراها فريق Custom Market Insights CMI (2023)، من المتوقع أن يسجل سوق مبيدات الفطريات العالمية معدل نمو سنوي مركب قدره 7% من عام 2023 إلى عام 2032.

يتم نقع الثمار ضد فطر *P. expansum* بعد الجني بالمبيدات الفطرية أوبالرش بمواد مثل ثنائي أكسيد الكلور، iprodione، pyrimethanil، و dimethyl ingula ammonium، والتي يتم تسجيلها فقط للاستخدام ضد الفطر *P. expansum*، حيث تعامل الثمار لمدة 10 دقائق بعد فترة وجيزة من القطاف أو التخزين ضمن ظروف متحكم بها (Van der Walt *et al.*, 2010). كما تتم المعاملة بالمبيدات الكيميائية قبل القطاف لحماية الثمار من الأمراض الفطرية كمرض جرب التفاح وأمراض ما بعد الحصاد. وأهم المبيدات الفطرية المستخدمة من مجموعة benzimidazoles (مثل البنوميل benomyl والثيابندازول thiabendazole) ومبيدات الفطريات المثبطة لنزغ الميثيل (مثل prochloraz و imazalil) (Mann, 2004 و Singh, *et al.*, 2017). كما يتم استخدام المبيدات بعد القطاف إما على شكل رش على الثمار أو معاملة أوراق الشمع (Kanetis, *et al* 2007). أوتستخدم مواد التدخين مثل ثاني أكسيد الكربون، والأوزون والأومونيا (Coates and Johnson, 1997). وقد استخدمت أغلفة الثمار أو بطانة الصناديق (Fruit wraps or box liners) المشربة بالمبيد الفطري ثنائي الفينيل في بعض البلدان من أجل مكافحة تعفن الحمضيات ما بعد الحصاد (Erasmus *et al.*, 2011). أعطى استخدام المبيدات الفطرية ثيوفانات ميثيل و كربندازيم والمانكوزيب في حقول التفاح مكافحة جيدة لأمراض الفطرية البياض الدقيقي وجرب التفاح وأدى لتحسين نوعية الثمار وجودتها (Abo Ogielam *et al.* 2020).

رش أشجار التفاح بمركب carbendazim والكابتان أعطى حماية للثمار ضد أعفان المخازن حتى 60 يوم (Sharma and Kaul, 1997). استخدام مركب المانكوزيب mancozeb على ثمار التفاح لمكافحة مرض تعفن التفاح المر (*C. gloeosporioides* و *Colletotrichum acutatum*) (Adaskaveg, et al., 2002).

درس Chauhane وزملاؤه 2014 أن تغليف ثمار التفاح بتركيز مختلفة من زيت النيم (*Azadirachta india*) وجل نبات *Aloe vera* والمستخلص المائي لأزهار *T. agetus erectus marigold* وتخزينها عند درجة حرارة 15 س ورطوبة 70% لمدة 45 يوم. وجدوا أن استخدام التغليف بالمستخلصات المختبرة خفض الفقد بوزن ثمار التفاح بزيادة التركيز مقارنة مع الشاهد كما زاد تركيز المركبات الفينولية الكلية بالثمار المعاملة مقارنة مع الشاهد. حيث كان الوزن الأولي لثمار بالشاهد 109.8 غ/ الثمرة وبعد 45 يوم من التخزين وصل إلى 99.8 غ / الثمرة وتركيز الفينولات الكلية 330. في حين كان الوزن الأولي 108.9 و 90.4 و 100.4 غ / ثمرة بلغ الوزن النهائي 106.9 و 90.0 و 100 غ / الثمرة وتركيز الفينولات الكلية 385 و 383 و 385 عند التراكيز 30% و 3% و 10% وبعد 45 يوم من التخزين لكل من مستخلص القطيفة وزيت النيم وجل الوفيرا على الترتيب.

وجد Singh وزملاؤه 2017 أن رش مبيد Thiophanate methyl بتركيز 0.05% قبل القطف فاعلية في حماية ثمار التفاح (صنف Delicious Red) من تطور مرض الجرب (*Venturia inaequalis*) وأعفان التخزين المرافقة للمرض (الفطريات *Trichothecium roseum* و *Monilinia sp.* و *Glomerella ingulate* و *Alternaria alternate* و *Penicillium* و *Aspergillus sp.* و *Botrytis cinerea*) حتى 75 يوم حيث بلغت النسبة المئوية لإصابة الثمار في المخزن بعد 60 و 75 يوم 8.73% و 16.93% على الترتيب. بينما أعطى مبيد Mancozeb عند الرش على التركيز 0.30% قبل القطف فاعلية حتى 60 يوم 7.83%. واعطى المستخلص المائي لكل من الأزدرخت والشيخ فاعلية في حماية ثمار التفاح حتى 30 يوم. غير أن استخدام المبيدات الكيميائية له سلبيات كبيرة منه ترك متبقيات سامة للمستهلكين والبيئة، وحفز تطوير سلالات مقاومة من الفطريات وهذا يعد مشكلة حقيقية تزيد من استخدام المبيدات للقضاء على السلالات المقاومة

(Dobson و Spotts, 2002 و Sharif, et al., 2017 و Lichtner et al., 2020). كما أن استخدام مبيد (0.1%) thiophanate methyl أو carbendazim أو مبيد chlorathalonil (0.2%) على الافوكادو على ثمار الافوكادو لحمايته من أعفان التخزين يمكن أن يسبب العقم وتدمير الخصيتين. [PAN] (2021). كما أن غمر ثمار التفاح بمركب benomyl (ppm1000) و thiobendazole (500 ppm) لمكافحة مرض Apples Anthracnose لمدة خمس دقائق قد يسبب ضرر على التكاثر عند الذكور (PAN2021). إضافة لذلك ذكرت منظمة سلامة الأغذية الأوروبية أن 1.4% من عينات الغذاء المختبرة تحتوي آثار متبقيات المبيدات أعلى من الحدود القصوى المسموح بها. في حين وجد أن 40.6% وجد فيها آثار مبيد أو أكثر بتركيز أقل من الحد الأقصى المسموح به (EFSA, 2020). وفي دراسة محلية وجدت عجيب وزملاؤها (2018) متبقيات العديد من مبيدات الآفات في عينات التفاح المجموعة من أسواق دمشق وتباين تركيز المتبقيات وفقاً لنوع المبيد ومكان وزمن جمع العينات. وبالتالي أصبح هناك طلب عالمي من أجل اكتشاف بدائل أكثر أماناً للمبيدات يمكنها مكافحة أمراض ما بعد الحصاد بشكل كاف (Tripathi et al., 2000).

لا تزال استخدام المبيدات الكيميائية كمعاملة الثمار قبل وبعد القطاف من أهم الإجراءات لمكافحة العفن الأزرق بالتفاح (Yu et al., 2020 و Reki et al., 2020) وأهمها مجموعة dicarboximide (Wang et al., 2018) وأهم المبيدات المستخدمة لمعاملة الثمار قبل القطاف أو قبل التخزين thiabendazole و benomyl، و pyrimethanil و fludioxonil و thiophanatemethyl (Cerioni et al., 2017).

6-1- استخدام المستخلصات النباتية:

يوجد 1300 نوع نباتي يمتلك مكونات لها تضاد ميكروبي وفطري لم يدرس منها إلا عدد قليل من النباتات (Paster et al., 1990). وجد حديثاً أن استخدام المواد العضوية المستخلصة من النباتات الطبية، قد يكون لها فاعلية في الحفاظ على نوعية الثمار وزيادة فترة التخزين كطرائق طبيعية. من أهم المواد الطبيعية هي الزيوت الطيارة للنباتات العطرية التي ثبت في العقد الأخير أن لها تضاد فطري وميكروبي وبكتري، وقابلة للتحلل وتعطي الثمار صفة طبيعية وتعد كمبيدات صديقة للبيئة (Aoumar, 2016 و Opara et al., 2015). تحتوي الزيوت

العطرية على مركبات فعالة مثل التربينات والسيكوتربين والتربينات الثنائية والمركبات الفينولية ومركبات الكبريت والأزوت (Dhall, 2013). وآلية عمل الزيوت العطرية المضادة للفطريات على تخريب وظائف الجدر الخلوية الفطرية، أو قد تسبب خلل في الوظائف الداخلية للخلية الفطرية كتخريب وظائف الميتوكوندريا (Nazzaro, *et al.*, 2017). وتتوزع هذه المركبات وطرائق تأثيرها بمنع صفة ظهور مقاومة الفطريات ضد الزيوت الطيارة (Carson, 2010 و Hammer و Farzaneh *et al.*, 2015). كما أنها تحقق متطلبات المستهلك فيما يتعلق بتأمين غذاء طبيعي وصحي وقد تكون المستخلصات النباتية بديلاً مفيداً للمبيدات الفطرية الصناعية لمكافحة الفطور المسببة لتعفن الفاكهة خلال مرحلة ما بعد الجني (Alam, *et al.*, 2011).

تعد الزيوت النباتية نواتج ثانوية للنباتات الطبية والعطرية لها قدرة كبيرة على التحلل في البيئة، وإمكانية منخفضة لظهور صفة المقاومة تجاهها (da Rocha Neto *et al.*, 2019). وتعمل الزيوت العطرية في حماية المواد المخزونة لقدرتها العالية على التطاير وبالتالي التأثير السام على الفطريات (Nallathambi وزملاؤه، 2009). فقد ذكر Frankova وآخرون 2016 أنَّ معاملة ثمار التفاح بالزيوت الطيارة يعطيها حماية ضد فطري *Botrytis cinerea* و *Penicillium expansum*. وأشار Banani وآخرون 2018 أنَّ معاملة ثمار التفاح صنف (RedFuji) بزيت نبات الزعتر خفض أعراض العفن الرمادي على الثمار. وفاعلية الزيوت الطيارة تعتمد على مقاومة الصنف التفاح وطول فترة التخزين وطريقة تطبيق (عمر/ رش) (Lopez-Reyes *et al.*, 2013). كما أنَّ استخدام أغلب الزيوت الطيارة بالتضافر مع طرائق أخرى مثل استخدام تيار دافئ أو استخدام التشبيع بورق الشمع مما يزيد من فاعليتها ويظل أمد هذه الفاعلية (Ribeiro-Santos *et al.*, 2017) و (Guerreiro *et al.*, 2016).

درس Guleria وWijewardena (2009) فاعلية معاملة ثمار التفاح صنف *Royal Delicious* سطحياً بمستخلصات أزهار القطيفة بتركيز 10 و 15 و 20%، ووزيت النيم بتركيز 1 و 1.5 و 2% وتخزينها لمدة 150 يوم عند درجة حرارة 2 ± 1 °س ورطوبة نسبية 85-90%. وجد أن المعاملات عند التراكيز المرتفعة خفض فقدان الوزن ودرجة حموضة العصير ورفع قابلية معايرة الحموضة Titratable acidity بفروق معنوية مقارنة

بمعاملة الشاهد غير المعامل. وعند غمر ثمار الأفوكادو بالمستحضر التجاري (prochloraz 0.05%) chitosan لمدة خمس دقائق من أوراق نبات الزعتر المزروع (*Thymus vulgaris* L.) أعطى فاعلية في حماية ثمار المانجو من الانتزكونوز *Colletotrichum gloeosporioides* في المخزن (Bill, et al, 2014) وجد Gulhane وزملاؤه 2018 أن معاملة ثمار التفاح بمستخلص القطيفة والوفيرا وزيت النيم حافظ على وزن الثمار وحافظ على لون الثمار الطبيعية مقارنة مع الشاهد غير المعامل خلال التخزين لمدة 45 يوم بظروف البراد.

7-1- تأثير المستخلصات والزيوت العطرية على الفطريات في الوسط المغذي:

أثبتت العديد من الدراسات فعالية الزيوت الطيارة المستخرجة من الحمضيات والأوكاليتوس ونباتات الزعتر ضد الفطريات. فقد أظهرت الدراسات المخبرية أن زيت الأوكاليتوس يثبط نمو هيفات الفطريات الممرضة الموجودة بالتربة وكذلك الفطريات المسببة لأمراض ما بعد الحصاد مثل *Pythium* sp. و *Rhizoctonia solani* و (Huy و *Collectotrichum gloeosporioides* (et al., 2000). وأثبت و Plotto, et al. 2003 أن الزيوت الطيارة للزعتر المزروع والمردقوش تثبط نمو الفطر *Botrytis cinerea*.

وجد Smaglowski و Burgiel (2008) أن إضافة زيت أوراق الشاي للوسط المغذي سبب تثبيط تام للفطر *Botrytis cinerea* في الوسط المغذي. وأعطى الزيت العطري المستخرج من قشور الليمون فاعلية في تثبيط نمو الفطر *Penicillium expansum*، وكلما زاد التركيز المستخدم زادت الفاعلية. حيث أعطى التركيز (4.5%) تثبيط تام لنمو ميسليوم الفطر (Mahmoud, 2013). وعند اختبار فاعلية بعض المستخلصات النباتية المحضرة بالميثانول أوالهكسان أوالماء ضد الفطر المسبب للعفن الأخضر على ثمار الحمضيات *Penicillium digitatum*. وجد أن مستخلص لحاء القرفة أدى إلى تثبيط كامل لنمو الفطر، وكان المستخلص الميثانولي للقرفة أعلى تأثيراً مقارنة مع المستخلصات الأخرى للنبات. وكذلك كان مستخلص الثوم بالميثانول الوحيد من مستخلصات الثوم القادرة على تثبيط تام لنمو الفطر (Knan and Al-Najar, 2008). ووجد Amiri et al,

2008 أنّ المركب الترييني eugenol الموجود في أغلب الزيوت العطرية له فاعلية في مكافحة فطريات أعفان التفاح *Penicillium expansum*.

وجد Leyla و Karaca (2015) أنّ الزيت الطيار للمردقوش (*Origanum minutiflorum*) أعطى تثبيط تام لعزلات الفطر *p. expansum* عند التراكيز 2.5-10 ميكروليتر/الطبق في حين أعطى الزيت الطيار النعنع (*Mentha pulegium* L.) تثبيط أعلى من 70% عند التركيز 10 ميكروليتر /الطبق لنمو مشيخة عزلات فطر. وكان الزيت المردقوش مثبط للفطر عند التركيز 2.5 ميكروليتر/ طبق وقاتل للفطر عند التركيز 10 ميكروليتر/ الطبق. وأعطى المبيد Thiabendazole تثبيط 100 % لمشيخة الفطر للعزلات المختبرة عند التركيز 2.5%. وأعطى المردقوش فاعلية في خفض الإصابة بالعزلات القوية بالفطر 83.67% والنعنع 64.62% والمبيد 100% عند التركيز 10 ميكروليتر / الصندوق اجراء العدوى الصناعية بنسبة عند التراكيز 2.5% ميكروليتر

وجد Manssouri وزملاؤه (2016) أنّ الزيت الطيار لـ *Ammodaucus leucotrichus* أعطى تثبيط لنمو الفطرين *Penicillium expansum* و *Botrytis cinerea* (المعزولين من ثمار التفاح عند التركيز 1 ميكروليتر/ مل من الوسط المغذي. ووجد Vieira وزملاؤه (2018) أنّ الزيوت الطيارة لكل من إكليل الجبل والكمون خفضت إنبات أبواغ الفطر *P. expansum* في المخبر عند التركيز 1000ppm.

8-1- النباتات المدروسة

أ- الخزامى

الاسم العلمي: *Lavandula angustifolia* Mill.

الفصيلة: Lamiaceae

الموطن الأصلي والانتشار:

الموطن الأصلي هو الشرق الأوسط، وأوروبا وغرب الهند، زُرع الخزامى في بلاد الإغريق (اليونان) والرومان،

وانكتر لفوائده الطبية المكتشفة منذ ذلك العصر. وتسود زراعته في كثير من بلدان البحر الأبيض المتوسط (Jo Ann Gardner, 1997).

الوصف النباتي:

الساق: جنبه معمرة خضراء تنمو بارتفاع من (0.3-1.2 م). وشجيرة الخزامى تنمو بشكل دائري ومضغوط. الأوراق: طولها 5 سم دائمة الخضرة غير متساقطة. (Jo Ann Gardner, 1997)

الأجزاء التي تعطي الزيت العطري هي الأزهار والأوراق، وتعطي الأزهار العلوية نسبة عالية من الزيت مقارنة مع الأوراق.

المتطلبات البيئية:

يتحمل نبات الخزامى الظروف المعتدلة، وأنواع الخزامى جميعها حساسة للرطوبة العالية، ودرجات الحرارة المرتفعة بالصيف، إذ يؤثران سلباً على نوعية الزيت. ينمو الخزامى بالظروف الطبيعية عند ارتفاع 1700 م فوق مستوى سطح البحر. ويستطيع النمو في مناطق يتراوح معدل الأمطار فيها من (300-1400 مم/السنة). يجب عدم الإفراط بالري نهائياً ويجب تجفيف التربة جيداً بين الريات، فالرطوبة العالية للتربة تسبب نمو ضعيف لنبات، وأمراضاً كثيرة وحتى يمكن أن تقتل النبات. يحتاج نمو الخزامى إلى تربة رملية جيدة الصرف، أو سلتية طينية، والتربة قليلة التسميد مناسبة لنمو الخزامى. درجة حموضة التربة المناسبة pH=5-8 (Jo Ann Gardner, 1997).

استخدام النبات:

تعود استخدامات نباتات الخزامى إلى عصر الرومان والإغريق (اليونان). وهو معروف كمضاد ميكروبي منذ زمن قديم (Chu and Kemper, 2002). يستخدم زيت الخزامى صناعياً في صناعة المنظفات (الصابون، الشامبو، وزيت الاستحمام)، وفي صناعة الكريمات، الكولاجين، الشموع، ومستحضرات التجميل والمواد التي تفيد في حماية الجلد من الأكزيما ومعالجة حروق الشمس. يستخدم في طرد الحشرات، الفأران كمبيد طبيعي بنسبة 2% في المنازل. يستخدم زيت الخزامى لمعالجة الشقيقة (الصداع)، وهو قاتل لكثير من البكتيريا ومضاد للدغات بعض

أنواع الأعفان، ويستخدم في الصناعة الغذائية ، وحديثاً يستخدم زيت الخزامى وزيت إكليل الجبل كمبيدات حشرية ذات مصدر طبيعي في مكافحة حشرات مثل المنّ (Hori, 1998) والحلم (Refaat, et al., 2002) وتربس البصل (Koschier, et al., 2002) و الفاروا على النحل (Ariana, et al., 2002) .

محاذير الاستعمال:

زيت الخزامى يستخدم خارجياً بأمان ولكنه خطر جداً إذا تم ابتلاعه لذلك يجب أن يكون بعيداً عن متناول الأطفال (Cavanagh and Wilkinson, 2002).

الأنواع الطبية: 1996 Barrett يحتوي جنس *Lavandula* على 28 نوعاً مختلفاً على الأقل. من بين أكثر الأنواع الشائعة التي يُعتقد أن لها قيمة طبية هي *Lavandula dentata* (الخزامى الفرنسي)، *L. angustifolia* أو *officinalis* أو *vera* (حديقة، الإنجليزية، الوردية، الأبيض، أو الخزامى الحقيقي) ، *L. Latifolia* أو السنبل (سبايك، ضيقة الأوراق، سبيكينارد، أو لافندر أوراق قزم)، *L. intermedia* أو لا تنمو نباتات الخزامى القوية (*L. angustifolia*، *L. latifolia*، *L. intermedia*) طويلاً مثل الخزامى الطرية (*L. stoechas*، *dentata*) وتزهر مرة واحدة فقط في السنة.

معظمها نباتات شجيرية ذات أوراق رمادية ضيقة تختلف في الحجم في أجزاء مختلفة من النباتات. بعض المسامير الزهرية مدببة والبعض الآخر غير واضح، وجد Adam وزملاؤه (1998) عند تحليل مكونات الزيت المستخلص من الأوراق الجافة لنباتات *L. angustifolia* باستخدام جهاز GC-MS أنه يتكون من 32 مركباً كيميائياً بنسب مختلفة وكانت أهم المركبات ونسبها كالاتي: limonene (0.25%) و 1,8-cineole (13.10%) و camphor (5.5%) و linalool (20.18%) و linalyl acetate (18.60%) و lavandulyl acetate (16.01%) ومركبات أخرى بنسب منخفضة. أشار Rozmana وزملاؤه (2007) أن المركبات الكيميائية المهمة في زيت النباتات العطرية: الخزامى (*Lavandula angustifolia*) هي 1,8-cineole و camphor و eugenol و linalool و carvacrol و thymol و borneol و bornyl acetate و linalyl acetate.

وأشار Saad (2007) أن نسبة الزيت بالأزهار الطازجة والجافة في الخزامى (*Lavandula officinalis* L.) كانت 1.35% و 3.8% على الترتيب. وكانت أهم المركبات الموجودة بالزيت الطيار للخزامى cineole - 1,8 (18.9 و 20.3%) و linalool (34.2 و 33.0%) و borneol (12.10 و 11.0%) على الترتيب. ووجد Ram وزملاؤه (2010) إذ وجد أن نسبة الزيت الطيار في أزهار الخزامى كانت (2.8% حجم /وزن أخضر). وذكر Jianu وزملاؤه (2013) في رومانيا أن نسبة الزيت (حجم/وزن) كانت 2.75% لنباتات الخزامى نوع (*Lavandula intermedia*) و 1.13% و لنباتات الخزامى نوع (*L. angustifolia*). وذكر Al -Naser and Al- Abrass (2014) أن نسبة الزيت بالأزهار الطازجة للخزامى رفيع الأوراق (*Lavandula officinalis*) كانت 2.71%.

ب- المردقوش:

من نباتات الفصيلة الشفوية المهمة (*Origanum vulgare* L.) التي موطنها الأصلي جنوب أوروبا وحوض البحر الأبيض المتوسط، يستخدم للعديد من الأمراض الطبية وفي الطبخ (Nybe وزملاؤه، 2009). ويستخدم المردقوش في الطب الشعبي للعديد من الأمراض التي تصيب الصدر أو الدورة الدموية وغيرها (Sagdiç وزملاؤه، 2002).

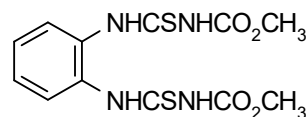
التحليل الكيميائي

وجد Al-Kalaldehy وآخرون 2010 في الزيت الطيار لأوراق المردقوش trans-sabinene hydrate (27.2%) و 4-terpineol (19.4%) و c-terpinene (7.8%)، وأشار Kocić-Tanackov وزملاؤه (2012) أن أهم المركبات في مستخلص نبات المردقوش (*Origanum vulgare*) هي carvacrol (34.2%) و carvone (18.5%) و p-cimene (8.05%) و thymol (3.74%). وجد Gong وآخرون (2014) في زيت المردقوش بالصين مركبات 1,8-Cineol (20.8%) و carvophyllene (10.2%). ووجد Vazirian وزملاؤه (2015) أن أهم المركبات في الزيت الطيار للمردقوش (*Origanum vulgare* subsp. *Vulgare*) المزروع بايران هي: (37.13%) thymol و (9.67%) gama-terpinene و (9.57%) carvacrol و

eucalyptol (3.82%) و *cis*-alpha-bisabolene (6.80%) و carvacrol methyl ether (%6.88) و *p*-cymene (3.58%) و elemol (2.04%) . وأثبت Sarikurkcu وزملاؤه (2015) وجود المركبات في أوراق المردقوش المزروعة بتركيا Thymol (%58.5) و carvacrol (%16.1) و *p*-cymene (%13.5) و c-terpinene (%4.5) وفي البرازيل وجد Suzuki وآخرون (2015) أن أهم المركبات في زيت المردقوش c-Terpinene (%30.5) و carvacrol (%15.7) و hiophana- 4-ol (%13.0) . وفي دراسة بالمملكة السعودية Khan وآخرون (2018) أن نسبة الزيت في أوراق المردقوش المجففة 1.7 % وزن / وزن بالظل a-Thujene (%1.1) و *p*-Cymene (%4.5) وجد 1,8-Cineole على شكل اثار و Thymol (%2.2) و Carvacrol (%70.2) .

9-1- المبيدات المدروسة:

1- الاسم العام: Thiophanate -methyl



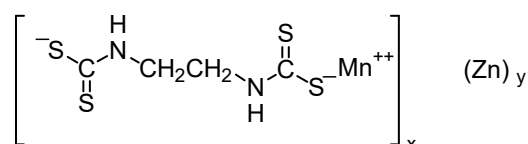
dimethyl 4, 4'-(*o*-phenylene) bis(3-thioallophanate)

السمية: 6640 للإناث و 7500 للذكور مغ/ كغ للجرذ عن طريق الهضم.

مبيد فطري جهازى وقائى وعلاجى ذو تأثير واسع على الأمراض الفطرية من مجموعة البنزاميدازول.

يستخدم رشاً على المجموع الخضري لمكافحة جرب التفاح Scab على التفاح والأجاص، ومرض العفن البني (*Monilia*). ولمكافحة البياض الدقيقي على القرعيات والبادنجانيات والفريز والكرمة ويكافح الأمراض التي تسببها فطريات *Botrytis sp.*، *Sclerotinia sp.* على المحاصيل. ويكافح العديد من أمراض المجموع الخضري على نباتات الزينة. (Mann, 2004)

2- الاسم العام: Mancozeb



$$x:y = 1:0.091$$

manganese ethylenebis (dithiocarbamate) (polymeric) complex with zinc salt

السمية: $\text{LD}_{50} < 5000$ مغ/ كغ للجرد عن طريق الهضم.

مبيد فطري تلامسي وقائي علاجي فعال ضد طيف واسع من مسببات الأمراض الفطرية التي تصيب المجموع الخضري والثمري والجذري. يستخدم رشاً على المجموع الخضري لمكافحة اللفحة المتأخرة على البطاطا والبندورة المتسببة عن فطر *Phytophthora infestant* والفطر المسبب للفة المبكرة ولمكافحة الجرب على التفاح والأجاص المتسبب عن فطر *Venturia* sp. وتبغات الأوراق على الورد وغيرها من تبغات الأوراق. (Mann, 2004)

10-1- الاختبارات الحيوية

توسع استخدام المبيدات وازداد استهلاكها من قبل المزارعين بشكل كبير خلال السنوات الأخيرة (Bempah *et al*, 2011)، وقد أكدت دراسات عديدة أن الغذاء هو المصدر الرئيسي للمبيدات التي يتعرض لها الإنسان، حيث أن عدم تقيد المزارعين بالممارسات الزراعية الجيدة والالتزام بفترة التحريم وبأنواع المبيدات المسموحة وبالكميات الموصى بها، بالإضافة لاستهلاك هذه المنتجات بكميات كبيرة وبشكل طازج (Drouillet-Pinard *et al*, 2011).

يتعرض المبيد بعد استخدامه لعدة عوامل تؤدي لتحلله واختفائه جزئياً أو كلياً، كالتفكك الضوئي والمائي والحراري والتأكسد وحموضة الوسط وغيرها)، حيث تقاس ثباتية المبيد وقدرته على مقاومة العوامل المخربة له بمؤشر عمر النصف (half- life of the pesticide) وهو المدة الزمنية المطلوبة لاختفاء نص كمية المبيد، ومن الممكن أن تتراوح من بضع ساعات إلى أيام أو سنين، وهويرتبط بالصفات الفيزيوكيميائية للمبيد وبالظروف البيئية المحيطة وبنوع ومواصفات المحصول الزراعي ، ووفقاً لعمر نصف المبيد فإن كمية من المبيد تبقى في النبات وتتناثر مسارها ضمن السلسلة الغذائية وصولاً للمستهلك لتشكل ما يُعرف بمسببات السرطان أو/و السموم .

أشار Nollet 2004 أن معظم أمراض الإنسان الحديثة ناتجة عن تعرضه لمتبقيات المبيدات الموجودة بالغذاء خلال فترة حياته مثل أوجاع الرأس وأمراض الغدد الصم والفشل الكلوي والسرطان والإجهاض والأجنة غير المكتملة. تتواجد متبقيات المبيد في ثمار الخضار والفواكه. وتسبب للإنسان تأثيرات تخفيض القدرة الإنجابية ويمكن أن يحدث طفرات بالأجنة عند التراكيز المنخفضة. أشارا Nebbia و Ferrero 1991 أن مبيد mancozeb **يخفض** مستويات السكر بالدم و globulin (بروتين) في الجرذان المعاملة بالمركب. وفسر ذلك لخفض هرمون الغدة الدرقية نتيجة تضرر الغدة الدرقية. يؤثر مركب Mancozeb حيوياً نتيجة تحولاته إلى ethylene thiourea و carbon disulfide (CS₂) (O'Neil and Marshal, 1984). حيث ذكر العديد من الباحثين أن مركب ثنائي كبريت الكربون (CS₂) يخفض معنوياً مصل testosterone في testicular tissue (Patel kumud *et al.*, 1999) ويؤثر سلباً على الغدة الدرقية في الجرذان (Kackar *et al.*, 1997). كما أن التعرض لمركب المانكوزيب يعطي تأثيرات تؤدي لظهور أنيميا الدم، وخفض معنوي لسكر في الدم ومستويات globulin وتغيرات مرضية في الكبد (Hore *et al.*, 1997). وذكر Kackar وزملاؤه 1997 أن المانكوزيب له تأثيرات معنوية سمية على الغدة الدرقية في الجرذان ذكرت العديد من الأبحاث أن مبيد mancozeb له تأثيرات سلبية على الجلد ووظائف الكبد والكلية والجهاز العصبي المركزي وعلى خصوبة الذكور والإناث وعلى نقي العظام في الإنسان وحيوانات التجارب (Nordby, *et al.*, 2005; Domico, *et al.*, 2006; Tsang and Trombetta, 2007).

كما أشار العديد من الباحثين أن مبيد الكربندازيم له تأثيرات في خفض خصوبة الذكور، إذ يدمر الخصية (testicles) عند الذكور. كما يؤثر على وظائف الكبد والغدة الدرقية والدم Jacobsen وزملاؤه (2004). كما أشار العديد من الباحثين إلى أضرار متبقيات مبيد المانكوزيب على بلازما الدم والكبد ويثبط تعداد النطاف (Goldner *et al.*, 2010). (Ksheerasagar and Kaliwal (2010)). كما يسبب ضرر لوظائف الغدة الدرقية (Goldner *et al.*, 2010). ذكر (Adjrah, *et al.*, 2013) أن تغذية الفأران على أوراق خس معاملة بمبيد mancozeb أو تجريع الحيوان بتركيزين (400 و 800 مغ/كغ) من المبيد لم يسبب موت الجرذان البيضاء خلال فترة التجربة.

في حين تجرع الحيوانات بتركيزي 400 و 800 مغ/ كغ المبيد أدى إلى ظهور علامات مرضية واضحة shown signs of morbidity للحيوانات ، بينما الحيوانات التي تغذت على أوراق الخس المعاملة بالمبيد (5 g/kg) لم تظهر علامات مرضية واضحة . في حين كلا المجموعتين أظهرت ضعف بالتغذية خلال فترة التغذية 28 يوم. واعطى فقد بوزن الحيوانات التي تم تغذيتها على أوراق خس معاملة بالمبيد . أثبت Ibtissem وزملاؤه 2017 أنّ معاملة فأران التجارب بمبيد Thiophanate -methyl بالتركيزين 300 و 500 ppm خفض تركيز كلٍ من hemoglobin و Hematocrit بالدم . فقد وجد أنّ تركيز hemoglobin في الدم بالشاهد 13.57 غ/ 100مل، و 12.1 و 12.56 غ / 100مل عند التركيزين 300 و 500 ppm على الترتيب. في حين كان تركيز Hematocrit 42.2% في الدم لحيوانات الشاهد ، و 36.58 و 37.31% عند التركيزين 300 و 500 ppm على الترتيب. وجد Farag و Kotb (2017) أنّ تغذية مبيد المانكوزيب للجرذان البيضاء لمدة 30 يوم بتركيزين 250 و 500 مغ / كغ لم يؤثر معنوياً على تركيز Hemoglobin و hematocrit والسكر في مصل الدم في حين خفض معنوياً تركيز الكريات الحمراء والبيضاء وتركيز الهيموجلوبين الكريوي الوسطي. وجد Yahia وزملاؤه (2019) أنّ تغذية الفأران بمركب mancozeb بتركيز 250 مع/ كغ من وزن الجسم مرتين بالأسبوع لمدة 7 أسابيع يخفض مستوى السكر بالدم مقارنة مع حيوانات الشاهد غير المعاملة.

أفادت دراسة روسية أجريت على الأرانب أن استنشاق زيت اللافندر خفض محتوى الكوليسترول الأبهرى ولويحات تصلب الشرايين ولكن لم يؤثر على الكوليسترول في الدم المستويات (Nikolaevskii., et al 1990). كما أفادت دراسة أجريت في أوروبا الشرقية على الفأران أن استنشاق المواد الأساسية الموجودة بزيت اللافندر قادراً على استعادة النشاط الطبيعي للإنزيمات المؤكسدة المشاركة في عملية الأكسدة التمثيل الغذائي الطبيعي (Yurkova 1999).

يمثل المركبان Linalool و Linalyl acetate أكثر من 90 % من مكونات الزيت الطيار (*L. angustifolia*) ويمكن أن يتواجدان بالدم عند الاستنشاق أو الدهن بزيت الخزامى كمساج خلال خمس دقائق وتصبح أعلى قيمة

بعد 15 دقيقة ويختفي بعد 90 دقيقة 50-56 (Jirovetz, *et al.*, 1990 و Adam *et al.*, 1992 و Jager, *et al.*, 1998). وذكر العديد من الباحثين أنّ مركب carbendazim من مجموعة البنزاميدازول يسبب ارتفاع السكر بالدم (Selmanoglu *et al.*, 2001 و Farag *et al.*, 2011 و Veerappan, *et al.*, 2012). المانكوزيب يؤثر على الجلد والكبد على التناسل والغدة الدرقية في الانسان والفأران والجردان (Domico, *et al.*, 2006; Tsang and Trombetta, 2007).

وجد Ismail وآخرون (2012) ان تغذية الجردان البيضاء على خيار معامل ب مبيد توبسين 70% لمدة 21 يوم (0.5 و 1.0 وزن على وزن) خفض hemoglobin بفرق معنوي مقارنة مع الجردان التي تغذت على خيار غير معامل. حيث بلغ تركيز 8.2 Gm/dl r و 7 Gm/dl r عند التراكيز 0.5 و 1 وزن/وزن في الشاهد 14 Gm/dl r وخفض Hematocrit من 33 و 29 % عند التراكيز 0.5 و 1 وزن ع وزن على الترتب وتركيز Hematocrit في الشاهد 43%

1-11- أصناف التفاح المدروسة

1-11-1- غولدن ديليشس Golden Delicious:

صنف متأخر النضج، الأشجار قوية النمو كبيرة الحجم، يتركز الحمل على التشكيلات الثمرية متوسطة الطول 0 الثمار ذات شكل كروي مخروطي حجمها كبير جداً ذات لون أصفر مخضر ناعمة الملمس، لب الثمرة فاتح وذو قوام متماسك متوسط العصيرية وطعم حلو حامض، تنضج الثمار في الثلث الأول من شهر تشرين الأول.

1-11-2 صنف ستاركين ديليشس Starking Delicious

الأشجار قوية النمو كبيرة الحجم يتركز حملها على التشكيلات الثمرية والطرود الثمرية والمحافظ الثمرية. الثمار مخروطية الشكل ذات حجم كبير جدا ولون أحمر ناعم الملمس، النقاط الجلدية متوسطة الكثافة، لب الثمرة كريمي مصفر ومتوسط التماسك. عصيرية ذو طعم حلو، تنضج في الثلث الأول من شهر تشرين الأول. (عمر،

(2020)

ثانياً

مواد وطرائق العمل

2- مواد وطرائق العمل:

1-2- مكان تنفيذ البحث وزمانه:

نفذت الأبحاث من 2021 حتى 2023 في مخابر قسم وقاية النبات بكلية الهندسة الزراعية - جامعة دمشق. ومخابر كلية الطب البيطري بجامعة حماة.

2-2- الأوساط الغذائية:

تحضير وسط البطاطا - ديكستروز - آغار (PDA) Potato Dextrose Agar:

تم تحضير وسط الـ PDA بإذابة 39 غرام منه في 1000 مل من الماء المقطر المعقم في دورق زجاجي، وتم ضبط درجة حموضته pH عند 6.8 ± 1 ، ثم بعدها تم تعقيم الوسط بجهاز التعقيم البخاري (Autoclave) بدرجة حرارة 121 م وبضغط 15 باوند/انج² ولمدة 15 دقيقة، وبعد تبريد الوسط لدرجة 45 م وضع فيه 100 مغ/ل من مزيج مضادين حيويين Tetracycline وAmpicillin لمنع نمو البكتيريا (Collee et al., 1996)، واستخدم هذا الوسط لعزل وحفظ الفطريات.

-المبيدات المستخدمة:

Mancozeb

الاسم التجاري وشكل المستحضر: 800 WP MANCOZEB AGRIA، المادة الفعالة 800 MANCOZEB
غ / كغ من مجموعة Dicarboximide. معدل الاستخدام رشاً على أشجار التفاح 200 - 300 غ / 100 /
ليتر ماء التفاح.

Thiophanate -methyl

الاسم التجاري وشكل المستحضر: TOPSIN-M 700 WP، المادة الفعالة 700 غ / كغ من مجموعة Benzimidazole.
معدل الاستخدام فاكهة التخزين قبل القطاف معدل الاستخدام 50 - 100 غرام / 100
Thiophanate -methyl ليتر ماء

3-2- جمع ثمار التفاح:

تم جمع ثمار التفاح للصنفين غولدن ديليشس وستاركينغ ديليشس من أسواق تابعة لمحافظة حماة: سوق الهال ومصيف ومحرده في صيف 2021. (وزن كل عينة 5 كغ من أكثر من موقع بالسوق الواحد) ظهرت عليها أعراض أعفان التخزين وتغيرات لونية بصورة عشوائية. وضع نصف العينات في أكياس ورقية تحت ظروف المختبر لحين العزل. نُقلت ثمار التفاح إلى حجرة العزل، ومن ثم استخدم مشروط حاد معقم وأخذت قطع من الثمار ظهرت عليها أعراض الأعفان ووضعت في طبق بتري يحوي 70% ايثانول لمدة 3 دقائق للتعقيم السطحي، ثم غُسلت ثلاث مرات بماء معقم مقطر لإزالة الكحول، ووضعت على ورق ترشيح معقم للتخلص من الماء. ثم نُقلت إلى أطباق بتري تحتوي مستنبت غذائي PDA، والمضاف إليها المضادات الحيوية Ampicillin (100 جزء بالمليون) و Streptomycin (100 جزء بالمليون) بمعدل ثلاث قطع لكل طبق وبمعدل عشرة أطباق. حُصّنت الأطباق عند درجة حرارة $25 \pm 2^\circ\text{C}$ لمدة 7 أيام (Pitt and Hocking (1985)).

وضعت عينات النصف الثاني في أوعية زجاجية سعة 5 لتر معقمة وقابلة للأغلاق تحوي طبقة من القطن المعقم والمشبّع بالماء المعقم بمعدل أربع ثمار لكل وعاء، ووضعت في ظروف المختبر لمدة أسبوع حتى ظهر ميسليوم الفطريات على الثمار. أخذت أجزاء من السطح الخارجي للثمار (5 مم) ومعها مشيعة الفطر ووضعت بمعدل 3 قطع في كل طبق بتري يحوي PDA. حُصّنت الأطباق عند درجة حرارة $25 \pm 2^\circ\text{C}$ لمدة 7 أيام. نقيت العزلات عن طريق نقل جزء من المشيعة تحت المكبرة إلى أطباق بتري جديدة تحوي وسط PDA (Hye Ji) وزملاؤه، (2018)، وتم تعريفها وفقاً لصفاتها المورفولوجية وصفات الأبواغ وشكل ولون المستعمرة واستخدام مفتاح التصنيف (Dugan 2006; Johnston 2008).

Pitt, J.I., Hocking, A.D., 2009. Et al Visagie, 2014.)Leslie و Summerell 2006 ،
(1987، Barnett and Hunter ، 2002 و Klich،
تم نقلها إلى انابيب اجار مائل PDA وحفظت على درجة حرارة 4س حتى الاستخدام. تم حساب نسبة التردد
الفطريات المعزولة وفقاً للمعادلة (Krebs, 1978):

عدد عزلات الفطر الواحد

$$\% \text{ للتردد الفطر} = \frac{\text{عدد عزلات الأنواع الفطرية الكلية}}{100X}$$

عدد عزلات الأنواع الفطرية الكلية

الفطريات المختبرة:

تم تنقية وتعريف عدد من العزلات للفطرين *Botrytis cinerea* و *Penicillium expansum* معزولة من ثمار التفاح.

4-2- تحضير وتمديد المعلق البوغي للفطرين المختبرين:

حُضِرَت المعلقات البوغية لكل عزلة نقية من عزلات الفطرين من أجل اختبار شدة إمرضيتها على ثمار التفاح. زرعت العزلات النقية على وسط (بطاطا-دكستروز - آغار) (PDA) ضمن أطباق بتري 9سم، وحُضِنَت على درجة حرارة 25 ± 2 °س لمدة 8-10 أيام وعرضت لـ 12 ساعة إضاءة وفقاً للنقانة الموصوفة من قبل International (I.S.T.A, 1999) و (Romberg and Davis, 2007)، ثم تم تحضير المعلقات البوغية الكونيدية للعزلات الفطرية النقية السابقة بإضافة 10 مل ماء مقطر معقم إلى كل مزرعة فطرية مع إضافة مادة Tween20 بتركيز 0.1% مل/ل ماء مقطر معقم، ثم تم هزّها لمدة 5 دقائق باستعمال هزاز كهربائي، ثم جُمِعت الأبواغ باستعمال قضيب زجاجي معقم ورُشِحَ المعلق من خلال طبقات شاش معقم ومررت عبر ورق ترشيح Whatman No.1 للتخلص من المشيجة الفطرية ، كررت العملية ثلاث مرات، ثم تم عدّ الأبواغ وحساب تركيزها باستخدام شريحة العد Malassez hemacytometer، ثم تم ضبط تركيز معلق الأبواغ الكونيدية لكل عزلة بتمديد هالي 10X1⁷ بوغ. مل ماء مقطر معقم لاختبار وتقييم الشدة المرضية للعزلات على ثمار التفاح لكل مكرر حسب (Romberg and Davis., 2007; Trabelsi et al., 2016) ، وقد تمّ الإعداء بالمعلق البوغي مباشرةً.

5-2- تأكيد عزلات الفطرين *Penicillium* و *Botrytis* (فرضية كوخ) وتقدير القدرة الإيمراضية:

جمعت ثمار تفاح سليمة من حقل غير معاملة بالمبيدات لسنف Golden Delicious (من كفر كمرة التابعة لمنطقة مصياف - محافظة حماة على السفح الشمالي لجبل الحلو، يعد التفاح والزيتون والعنب أهم المحاصيل الزراعية فيها) سليمة من الاضرار الميكانيكية أو اصابة بالحشرات والفطرية متشابهة بالشكل والوزن Louw and Korsten (2014) وغمرت الثمار في محلول NaOCl 1% لمدة 3 دقائق ثم غسلت بماء مقطر معقم وضعت على ورق ترشيح في داخل غرفة العزل لتجف من الماء وتم استخدام ثاقب فلين قطر 3 مم قطر و 3 مم عمق لإحداث حفرة بكل جهة لثمرة التفاح ووضع فيها 20 ميكروليتر من معلق أبواغ كل فطر على حدا بتركيز 10^7 /مل [Reyes, et al 2010] لكل حفرة. وضعت ثمار التفاح بمعدل 5 ثمار لكل صندوق وضع أسفل الصندوق أوراق ترشيح مبللة بماء مقطر معقم ثم تم تغليف الصندوق بكيس نايلون شفاف، وبمعدل ثلاثة صناديق وضعت جميعها بظروف المخبر بالظلام لمدة 10 أيام ثم تم قياس قطر الإصابة والتأكد من قدرته على احداث الإصابة وظهور الأعراض والميسليوم والأبواغ (Deans, and Soboda, 1990) (Louw and Korsten (2014)

6-2- جمع وتحضير العينات النباتية:

تم جمع العينات النباتية للأجزاء الهوائية (الأوراق والأزهار) لنبات الخزامى (*L. angustifolia*) في مرحلة الإزهار، وأوراق المردقوش (*O. vulgare*) في مرحلة النمو الخضري، بحيث تكون خالية من أي ضرر، من محافظة حماه بوزن 1 كغ، وتم تجفيفها هوائياً لمدة 10 أيام على درجة حرارة المخبر في الظل. ثم طُحنت العينات باستخدام مطحنة كهربائية مخبرية للحصول على مسحوق من العينات النباتية.

7-2- استخلاص الزيت من المواد النباتية:

أُخذ 500 غرام من مطحون الأجزاء النباتية الجافة والناضجة ووضعت في حوجلة 2 ليتر، ويتم فصل الزيت باستخدام جهاز التقطير (Clevenger apparatus) لمدة 6 ساعات. بعد الحصول على الزيت يتم تجفيفه بإمراره على كبريتات الصوديوم لا مائية (Na_2SO_4) يتم وزن الزيت ويوضع في زجاجات بنية مُحكمة الإغلاق ويُخزن في البراد على درجة حرارة 4 م° لحين الاستخدام.

- تحليل الزيوت والمستخلصات النباتية باستخدام جهاز الكروماتوغرافي الغازي الملحق بوحدة الكتلة (GC-MS):

- تحضير المزارع الفطرية:

تؤخذ أقراص فطرية بقطر 5 مم من أطراف مزارع فطرية لكل من فطري *p. expansum* و *B. cinerea* نقية منمأة على الوسط المغذي بعمر 7 أيام للفطرين من مخابر أمراض النبات بقسم وقاية النبات وتوضع في مركز أطباق بتري تحتوي على بيئة بطاطا دكستروز أجار ويتم تحضينها عند درجة حرارة 24 ± 2 درجة مئوية لمدة 7 أيام.

تقييم تأثير الزيوت النباتية في نمو الفطريات المعزولة ومقارنتها بالمبيد الفطري القياسي:

- اختبار النمو الفطري:

تم اختبار فاعلية الزيوت الطيارة للخزامى والمردقوش والمبيد في تثبيط نمو المشيجة فطري *p. expansum* و *B. cinerea* بطريقة تسميم البيئة (The Poison Food Technique) (Dhingra and Sinclair 1995). حيث تم استخدام تراكيز من المبيد القياسي 70% Topsin-mWP المادة الفعالة Thiophanate-methyl بتراكيز (2.5 حتى 50 مغ مادة فعالة لكل لتر من الوسط المغذي). وتراكيز من الزيت (من 50 حتى 300 ppm) إضافة إلى الشاهد الخالي من المبيدات أو الزيت. يضاف للوسط PDA مادة Tween 20 بنسبة (0.04%) للمساعدة على استحلاب المستخلصات أو الزيت بالوسط المغذي بشكل جيد. يتم صب الوسط المغذي في أطباق بتري تترك حتى تتصلب. وبعد ذلك يتم تلقيح الأطباق بالفطريات المدروسة، وذلك بوضع قرص 5 مم في وسط كل طبق بتري يؤخذ من مزرعة فطرية نشيطة النمو بعمر 7 أيام، وبمعدل ثلاث مكررات لكل تركيز، ثم تحضن الأطباق عند درجة حرارة 24 ± 2 درجة مئوية لمدة 7 أيام، حيث يتم قياس قطر المزرعة الفطرية.

وتحسب نسبة التثبيط وفق المعادلة (Vincent, 1947):

قطر المزرعة في الشاهد - قطر المزرعة في المعاملة

$$100 \times \frac{\text{قطر المزرعة في الشاهد}}{\text{قطر المزرعة في المعاملة}} = \% \text{ لتثبيط نمو المشيجة}$$

قطر المزرعة في الشاهد

8-2- اختبار فاعلية كون المستخلصات مثبتات نمو او قاتلة

تتقل قطعة من ميسليوم الفطر من طرف المزرعة الخارجية في نهاية فترة التحضين وتوضع على طبق بتري يحوي وسط غذائي غير معاملة وتترك لتنمو لمدة 10 ايام ويقاس قطر المستعمرة.

9-2- رسم خطوط السمية لتحديد قيمة التركيز المثبط النصفى (EC₅₀):

تم حساب قيمة تركيز المبيد الفطري المسبب لتثبيط 50 % من نمو الميسليوم لكل فطر (EC₅₀) عن طريق رسم خطوط السمية التي تربط العلاقة بين التركيز ونسبة التثبيط وفقاً لطريقة رسم منحنى السمية

10-2- تحضير المستخلص الايثانولي للنباتات المدروسة:

تم استخلاص العينات النباتية باستخدام جهاز السوكسليت: وُزن 50 غرام من العينة النباتية المطحونة ووضعت في زجاجة جهاز السوكسليت (Soxhlet extractor) وأضيف لها 500 مل من المُحل العضوي ايثانول 99.5%. شُغل السخان على درجة حرارة 35-40 درجة مئوية. وتُركت العينة 3 ساعات. نُقل ناتج الاستخلاص كميّاً إلى حوجلة المبخر الدوراني لتبخير المذيب العضوي منه على درجة حرارة (35-40 س°) حتى الوصول إلى طبقة رقيقة. (Dagostin وزملاؤه، 2010) وتم وزن 1 غ من كل مستخلص وحلت ب 100 مل ايثانول 99.5% للحصول على التركيز الأساسي 10000 ppm. تم تحضير تركيزين للتجارب التخزين 500 و 1000 ppm باستخدام الماء المقطر المعقم. وقد أضيف للوسط مادة Tween 20 بنسبة 0.04% للمساعدة على الاستحلاب.

11-2- الكشف عن المركبات الكيميائية بالمستخلص الكحولي:

أ- الكشف عن القلويدات: Alkaloids

ب- الكشف عن الفلافونيدات Flavonoids

ت- الكشف عن غليكوزيدات Glycosides

ث-الكشف عن التانينات Tannins

ج-الكشف عن الفينولات Phenols

ح-الكشف عن الصابونينات Saponins

كاشف ماركيز: حضر الكاشف وفقاً Harborn (1984) كما يلي: أخذ (1مل) من الفورمالدهيد (formaldehyde) بتركيز 40% (تم تحضيره بمزج الفورمالدهيد مع 60مل ماء مقطر) و أضيف 10 مل من حامض الكبريتك المركز.

- الكشف عن القلويدات: جرى اضافة 3 مل من المستخلص النباتي في أنبوبة اختبار، وأضيف له 2 مل من كاشف ماركيز Harborne (1984) وترج الأنبوبة عند تكوّن لونٍ رصاصيٍّ محبب يدل على توافر القلويدات.

- **الكشف عن الفلافونينات:** يتم مزج 1 مل من المستخلص النباتي في 1 مل من حامض الكبريتك المركز فيكون ظهورُ اللونِ الأصفرِ الدّاكنِ دليلاً على وجود الفلافونيد (Al-khazragi، 1991)

- **الكشف عن الجلاكوزيدات:** يؤخذ 10 مل من المستخلص النباتي، ويضاف له 20 مل من كاشف بندكت في دورق معياري 100 مل يوضع في حمامٍ مائيٍّ مغليٍّ لمدة 5 دقائق. ظهور اللون الأحمر دليلٌ على وجود الجلاكوزيدات (الشخيلي، وزملاؤه، 1993).

- **الكشف عن التانينات:** اعتمدت طريقة دلالي، والحكيم (1987). حيث جرى وضع 10 غ من المسحوق الجاف للنبات في 50 مل من الماء المقطر ووضع في حمام مائي على درجة الغليان. ثم رشح المستخلص الناتج وترك ليبرد. أضيف له كلوريد الحديدك بتركيز 1% حتى ظهور اللون الأخضر المزرق يدل على توافر التانينات.

- **الكشف عن الزيوت الطيارة:** اعتمدت طريقة IHP (1998). تم أخذ 10 مل من المستخلص النباتي المحضر تم وضع كمية مناسبة من المستخلص النباتي على ورق ترشيح لدرجة التشبع، وثم تعرض الأوراق الترشيح للأشعة فوق البنفسجية، وظهور اللون الوردي البراق على توافر الزيوت الطيارة.

- **الكشف عن الفينولات:** حضّر كاشف كلوريد الحديد بإذابة 1 غ من كلوريد الحديدك ($FeCl_3$) في

100 مل من الماء المقطر، جرى وضع كمية مناسبة من المستخلص النباتي على ورق ترشيح لدرجة

التشبع، ثم أضيفت قطرات من كلوريد الحديدك، وجرى تعريض الورقة إلى بخار الأمونيا فيدل ظهور

اللون الأزرق على توافر الفينولات Adeday وزملاؤه (2001)

- **الكشف عن الصابونينات:**

أُتبعَت طريقة Shihata (1951). جرى تحضير محلول مائي للمسحوق النباتي الجاف ووضعت في

أنبوبة اختبار ورجت بشدة، فكان ظهور رغوة كثيفة تبقى لمدة طويلة دليلاً على وجود الصابونينات.

12-2- تأثير الأثر البخاري للزيوت الطيارة في مكافحة أعفان التخزين على ثمار التفاح

استخدمت الطريقة العلاجية: تم جمع ثمار تفاح سليمة من حقل غير معاملة (في تشرين الثاني 2022)

بالمبيدات لصنف Golden Delicious الحساس للإصابة بالفطر وغمرت الثمار في محلول $NaOCl$ 1% لمدة

3 دقائق ثم غسلت بماء مقطر معقم وضعت على ورق ترشيح في داخل غرفة العزل لتجف من الماء وتم

استخدام ثاقب فلين قطر 3 مم قطر و3 مم عمق لا حداث حفرة بجهة واحدة ووضع فيها 20 ميكروليتر من

معلق أبواغ كل فطر على حدا بتركيز 10^7 /مل (Reyes, et al, 2010) لكل حفرة تركت الثمار لمدة ساعة

بظروف المخبر لتسمح باستقرار العدوى. ووضعت كل 5 ثمار في صندوق وضع أسفل كل صندوق أوراق ترشيح

مبللة بماء مقطر معقم. ثم وضع بالأعلى ورق ترشيح (قطر 5سم) مشبع بالتركيز المطلوب (500 و1000

ميكروليتر /لكل صندوق) من الزيت الطيار. في حال المبيدات تم تحضير التركيزات لكل مبيد 250 و500 ppm

بالماء المقطر المعقم، في حالة المبيدات الفطرية غمرت الثمار المعدة بمعلق المبيد لمدة 5 دقائق. وبمعدل ثلاثة

صناديق (مكررات). وتم إغلاق الصناديق بأكياس نيلون وتم إحكام غلقها. تم استخدام صناديق تحتوي على أوراق

ترشيح مبللة بكميات مماثلة من الماء المقطر المعقم شاهد غير معاملة. وضعت جميع الصناديق بظروف المخبر

بالظلام لمدة 30 يوم (Taş and Karaca.2015)

13-2- تقييم تأثير المستخلصات النباتية والمبيدين في المخزن

استخدمت الطريقة الوقائية: لتقييم فعالية المستخلصات النباتية والمبيدات في أعفان ثمار التفاح في المخزن. حيث تم جمع ثمار تفاح صنف غولدن ديليشس من حقل في محافظة حماة غير معاملة بالمبيدات، لها نفس الحجم والشكل ولا تظهر عليها أي إصابة فطرية أو حشرية. وتم تنظيفها بالماء المعقم المقطر وتجفيفها بشكل جيد. وقسمت الثمار إلى مجموعات كل مجموعة 15 ثمرة (بمعدل 5 ثمار للمكرر). تم معاملة كل مجموعة من ثمار التفاح بطريقة الغمر لمدة 5 دقائق بالمستخلص أو المبيد بالتراكيز السابقة. إضافة لذلك تم وضع 15 ثمرة دون معاملة شاهد (استخدم النقع بالماء المقطر المعقم). وتم وضعت ثمار كل معاملة على شبك معدني تُركت لمدة ساعة حتى جفاف السائل. ومن ثم نُقلت كل خمس ثمار لصندوق بلاستيكي (مكرر) ووضعت جميع الصناديق في براد على درجة حرارة 8 س° طوال فترة التخزين 60 يوم. وأخذت القراءات كل 10 أيام.

القراءات:

تؤخذ القراءات على فترات زمنية كل 10 أيام طيلة فترة التخزين في التجربة من التخزين وهي:

- النسبة المئوية للثمار المصابة. وفقاً (Ajmal, et al., 2001)

عدد الثمار المصابة

$$\text{النسبة المئوية للثمار} = \frac{\text{عدد الثمار المصابة}}{\text{العدد الكلي للثمار}} \times 100$$

العدد الكلي للثمار

- شدة الإصابة: تم حساب شدة الإصابة باستخدام السلم التالي: (Oadi, 2015):

الدرجة	وضع الثمرة
0	ثمار غير مصابة
1	ربع الثمرة مصابة بالفطر
2	نصف الثمرة مصابة بالفطر
3	ثلاثة أرباع الثمرة مصابة بالفطر
4	كل الثمرة مصابة

وحسبت شدة الإصابة وفقاً (McKinney, 1923):

$$\text{Disease severity (\%)} = \frac{\sum (\text{No. of infected Apple fruits} \times \text{No. scale})}{\text{Total of Apple fruits} \times \text{highness No. scale}} \times 100$$

(عدد ثمار التفاح في الدرجة 0) × 0 + + (عدد ثمار التفاح في أعلى لدرجة بالسلم × أعلى درجة بالسلم)	% لشدة الإصابة
×	100
مجموع ثمار التفاح × أعلى درجة بالسلم	

• النسبة المئوية لفقدان الوزن خلال التخزين

تم ترقيم عشرة ثمار لكل معاملة ووزنها قبل التخزين وكل 10 أيام خلال فترة التخزين لمعرفة تأثير المعاملات في نسبة الفقد في وزن الثمار وتم حساب النسبة المئوية للفقد بالوزن.

• تغيرات اللون: تغيرات اللون للقشرة والقلب اعتمد السلم التالي (Chauhan *et al.*, 2014)

جدول (1): جدول تغيرات لون الثمار

الجزء النباتي	طريقة التقييم
لون القشرة	الفهرس البصري لمشاهدة التفاح: = 5 بني اللون <50%، 4 باهت قليلاً، 3 جيد، 2 ممتاز، 1 بني اللون >50% والحموضة والرقم الهيدروجيني هي متوسط 3 مكررات
لون قلب الثمرة	الفهرس البصري لمشاهدة التفاح: 1 = 100 % جيد 2 = 75-50% جيد (باهت)، 3 = 50-30% جيد (بني فاتح) 4 = 50-25% جيد (بني)، 5 = 50-10% جيد (بني غامق)

- قياس الأس الهيدروجيني (pH) لثمار التفاح:

لقياس الأس الهيدروجيني لثمار التفاح تم الحصول على عصير ثمار التفاح وضعت بكأس 100 مل وأخذت

القراءة مباشرة وعند درجة حرارة المخبر باستخدام جهاز قياس الأس الهيدروجيني بعد معايرته باستخدام بفر

نظامي pH 4-7 Ranganna, 1986 و AOAC, 1990. حيث درجة الحموضة القياسية لعصير التفاح

الطازج لصنف غولدن ديليشيس 3.55-4.33 (Forgacs, *et al.*, 1945)

- معايرة الحموضة titratable acidity :

تم قياس معايرة الحموضة بطريقة (1975) Horwitz. و (1990) AOAC حيث أخذ وزن 100 غ من الثمار وتم طحنها بخلاط الفواكه ووضعت في ورق معياري 250 مل. وتم يؤخذ 10 مل من العصير بعد فلترتها تعابير بهيدروكسيد الصوديوم عيارية 0.1 (0.1N, NaOH). واستخدام phenolphthalein كمؤشر للتبادل عند PH 8.1 لثباتية اللون Pink لمدة 30 ثانية. وقدرت كنسبة مئوية كحمض المالك % حيث titratable acidity 0.33 % (كنسبة مئوية كحمض المالك % Tetik, et al 2012).

تم تحليل نتائج الاختبارات وفق برنامج التحليل الإحصائي باستخدام برنامج (20) SPSS، حيث استخدم التصميم العشوائي التام Completely Randomized Design، كما تم حساب قيمة أقل فرق معنوي (LSD) بمستوى معنوية 1% للتجارب المخبرية وفي المخزن.

14-2- دراسات السمية على حيوانات التجربة:

تمت دراسات السمية على حيوانات التجربة بدراسة تأثير تغذية فأران التجارب على ثمار التفاح صنف غولدن ديلشس المعاملة بالمستخلصات الإيثانولية للمردقوش والخزامى والمبيدان الفطريان مانكوزيب و ثيوفانات الميثيل في بعض مؤشرات الدم.

حيوانات التجربة : تم الحصول على فأران بيضاء ذكور سويسرية من كلية الطب البيطري متساوية الحجم والوزن متوسط الوزن 35 غرام بعمر ثلاثة أشهر. وضعت في أقفاص من البولي إيثيلين (الأبعاد طول x العرض) بمعدل 3 فأران لكل قفص وتم تغذيتها على غذاء جاف (كبسولات) وماء الشرب لمدة 3 أيام في ظروف المخبر ، حتى تتأقلم على المكان والتأكد من سلامتها من الأمراض عن طريق المراقبة و بقياس درجات الحرارة وطبيعة النشاط والتغذية

طريقة العمل:

تم معاملة ثمار التفاح بمتوسط أوزان 95 غرام /التفاحة صنف غولدن ديلشس تم الحصول عليها من أشجار تفاح غير معاملة بالمبيدات. تم غسيل الثمار وتركها لتجف في ظروف المخبر. قسمت الثمار إلى مجموعات كل

مجموعة 15 ثمرة (بمعدل 5 ثمار للمكرر). تم معاملة كل مجموعة من ثمار التفاح بطريقة الغمر لمدة 5 دقائق بالمستخلص أو المبيد بالتراكيز السابقة. إضافة لذلك تم وضع 15 ثمرة دون معاملة شاهد (استخدم النقع بالماء المقطر المعقم). وتم وضعت ثمار كل معاملة على شباك معدني تُركت لمدة ساعة لجفاف السائل. ومن ثم نُقلت كل خمس ثمار لصندوق بلاستيكي (مكرر) ووضعت جميع الصناديق في براد على درجة حرارة 8 س⁰ طوال فترة التخزين 10 يوم. تم تغذية الفأران لمدة 28 يوم وفقاً للمعاملات التالية:

- 1- ثلاثة فأر (كل فأر مكرر) تم تغذيتها على 10 غ / الفأر من التفاح غير المعامل ومن ثم التغذية والسقاية حرة من الغذاء الجاف (شاهد غير معاملة) ماء
- 2- ثلاثة فأر (كل فأر مكرر) تم تغذيتها على 10 غ / الفأر من التفاح المعامل بالمستخلص الكحولي للمردقوش بتركيز 500 ppm ومن ثم التغذية على الغذاء الجاف والسقاية حرة.
- 3- ثلاثة فأر (كل فأر مكرر) تم تغذيتها على 10 غ / الفأر من التفاح المعامل بالمستخلص الكحولي للمردقوش بتركيز 1000 ppm ومن ثم التغذية على الغذاء الجاف والسقاية حرة.
- 4- ثلاثة فأر (كل فأر مكرر) تم تغذيتها على 10 غ / الفأر من التفاح المعامل بالمستخلص الكحولي للخزامى بتركيز 500 ppm ومن ثم التغذية على الغذاء الجاف والسقاية حرة.
- 5- ثلاثة فأر (كل فأر مكرر) تم تغذيتها على 10 غ / الفأر من التفاح المعامل بالمستخلص الكحولي للخزامى بتركيز 1000 ppm ومن ثم التغذية على الغذاء الجاف والسقاية حرة.
- 6- ثلاثة فأر (كل فأر مكرر) تم تغذيتها على 10 غ / الفأر من التفاح المعامل بالمستخلص بمبيد المانكوزيب بتركيز 250 ppm ومن ثم التغذية على الغذاء الجاف والسقاية حرة.
- 7- ثلاثة فأر (كل فأر مكرر) تم تغذيتها على 10 غ / الفأر من التفاح المعامل بمبيد المانكوزيب بتركيز 500 ppm ومن ثم التغذية على الغذاء الجاف والسقاية حرة.
- 8- ثلاثة فأر (كل فأر مكرر) تم تغذيتها على 10 غ / الفأر من التفاح المعامل بمبيد الثيوفانات ميثيل بتركيز 250 ppm ومن ثم التغذية على الغذاء الجاف والسقاية حرة.

9- ثلاثة فأر (كل فأر مكرر) تم تغذيتها على 10 غ / الفأر من التفاح المعامل بمبيد الثيوفانات ميثيل

بتركيز 500ppm ومن ثم التغذية على الغذاء الجاف والسقاية حرة.

بعد 28 يوم من التغذية تم تصويم الحيوانات لمدة 8 ساعة مع بقاء الماء متوفر .

وأخذت القراءات التالية: (Silva-Santa, *et al.*, 2020) و, (Kangudia Mba *et al.*, 2023)

- سلوكية ونشاط حيوانات التجارب.
- وزن الفأر قبل التجربة وأسبوعياً وفي نهاية التجربة بعد 28 يوم :
- قراءات الدم :

Ismail, و اخرون 2012

في نهاية التجربة بعد 28 يوم تم تخدير الفأران بالكلورفورم .

سحبت كمية من الدم من الذيل في المختبر ووضعت بانابيب خاصة في مجموعتين المجموعة الأولى: أنابيب

تحتوي مادة مانعة لتخثر الدم (EDTA) لإجراء الفحوص الدموية:

- عدد الكريات الحمراء والبيضاء (Natt and Herrick ,1952).
- خضاب الدم **Hemoglobin** : طريقة تحليل الخضاب 20 ميكرون دم كامل +5 مل من محلول دراينك لشركة سباين رياكت بعد الانتظار لمدة عشرة دقائق بدرجة حرارة الغرفة والقراءة بجهاز BioSystems Bits-350 (حسب طريقة Natt and Herrick ,1952).
- راسب دموي **Hematocrit**: يتم التثغيل باستخدام انبوب التثغيل الهيماتوكريت بالمتقلة لمدة 5 دقائق و القراءة على المسطرة Haemactuge .

والمجموعة الثانية وضعت في أنابيب لا تحوي مادة مانعة تخثر الدم .

-قياس مستوى السكر (**Glucose**) بالدم باستخدام كيت شركة ايتاليك ، بطريقة التحليل 10 ميكرون

من مصل العينة 1000 و ميكرون من الكاشف انتظار لمدة 10 دقائق بدرجة حرارة 37س والقراءة على

الجهاز BioSystems Bits-350 (Coles , 1986 .)

ثالثاً

النتائج والمناقشة

Results and Discussion

1-3- عزل وتوصيف الفطريات الأكثر تردداً على صنف التفاح المدروس

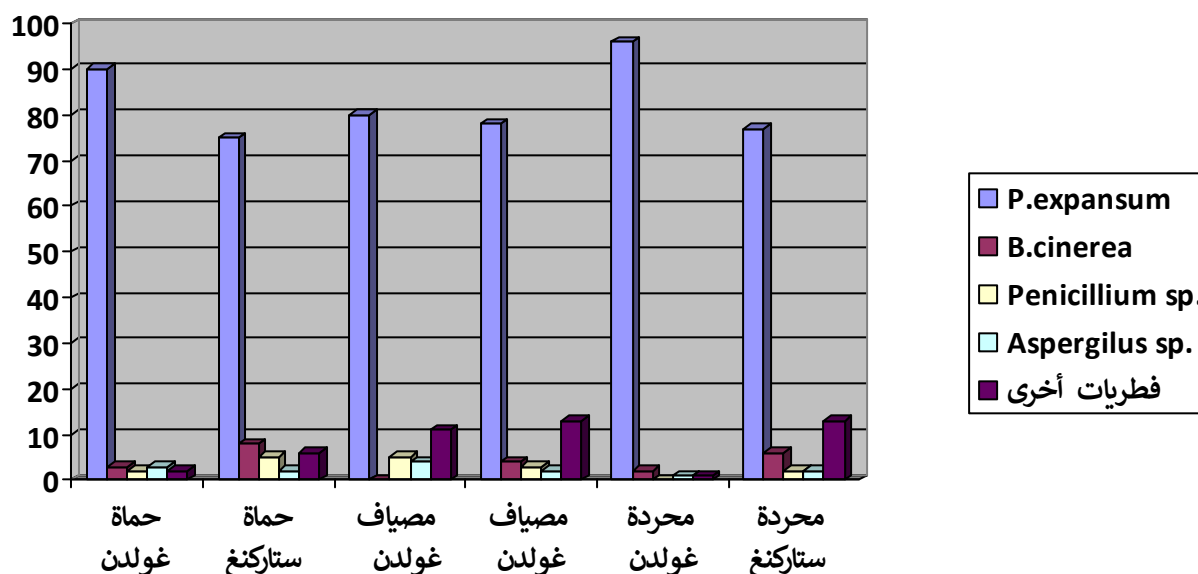
تم جمع ثمار تفاح لصنفين من التفاح غولدن ديليشس وستاركن ديليشس من أسواق حماة السوق المركزي (سوق الهال) وسوق مصياف وسوق محردة لصيف عام 2021، وعزلت الفطريات من الثمار، وتم حساب النسبة المئوية لتردد أهم الفطريات، ثم بوبت النتائج بالجدول (2) والشكل (1). وُجد أنّ تردد ونسبة الفطريات الموجودة في ثمار التفاح المخزنة تباينت وفقاً لمكان السوق والصنف وجنس الفطر المعزول. فقد أظهرت ثمار التفاح صنف غولدن ديليشس حساسيتها لفطريات أعفان الثمار مقارنة بالصنف ستاركن ديليشس. فقد كان تردد الفطريات المعزولة من صنف غولدن ديليشس أعلى من الفطريات المحمولة على الصنف ستاركن ديليشس. كما وجد أنّ أهم الفطريات المعزولة من الصنفين غولدن ديليشس وستاركن ديليشس فطر *P. expansum*. وكان الصنف ستاركن ديليشس الأكثر حساسية للفطر. حيث بلغت نسبة تردد فطر *P. expansum* 90% و 80% و 96% للصنف غولدن ديليشس و 75% و 78% و 77% للصنف ستاركن ديليشس لكل من الثمار المجموعة من أسواق الهال ومصياف ومحردة على الترتيب. بينما تواجد الفطر *B. cinerea* بنسبة منخفضة وكان أكثر تواجداً على الصنف ستاركن ديليشس 8% و 4% و 6% في عينات الثمار المجموعة من أسواق الهال ومصياف ومحردة على الترتيب. في حين كان هنالك نسبة قليلة من فطريات تتبع أجناس مختلفة تم تعريف الجنسين *Aspergillus* و *Penicillium* وهذه النتائج تتوافق مع العديد من الباحثين، أنّ أهم فطريات أعفان تخزين التفاح هي: *P. expansum*، *B. cinerea* (Goepfert, 1980; Gatto et al., 2011). فقد ذكر Romano وزملاؤه (1983) أنّ أهم فطريات أعفان التفاح المجموعة من أسواق إيطاليا كانت لفطري *P. expansum* و *B. cinerea*. ووجد Amiri و Bompeix (2005) أنّ فطر *P. expansum* يمثل نسبة من فطريات الجنس بنسليوم المعزولة من ثمار التفاح المجموعة من مخازن التفاح بفرنسا.

وبالتالي تم التركيز على الفطرين لفطري *P. expansum* و *B. cinerea* في الاختبارات المخبرية والفطر *P. expansum*.

جدول 2 : الفطريات المعزولة من ثمار التفاح للصفين غولدن ديليشس و ستاركين ديليشس (أسواق حماة)

الفطريات المعزولة	سوق الهال		مصيف		محرده	
	غولدن ديليشس	ستاركين ديليشس	غولدن ديليشس	ستاركين ديليشس	غولدن ديليشس	ستاركين ديليشس
تردد الفطريات على ثمار التفاح (%)						
<i>P. expansum</i>	90	75	80	78	96	77
<i>B. cinerea</i>	3	8	0	4	2	6
<i>Penicillium sp.</i>	2	5	5	3	0	2
<i>Aspergillus sp.</i>	3	2	4	2	1	2
فطريات أخرى	2	6	11	13	1	13

شكل 1 : الفطريات المعزولة من ثمار التفاح للصفين غولدن ديليشس و ستاركين ديليشس (أسواق حماة)



2-3- اختبار القدرة الإراضية لبعض العزلات الفطرية من الأسواق المختلفة:

وجد من نتائج العدوى الصناعية لعزلات الفطرين *P. expansum* و *B. cinerea* على ثمار التفاح صنف غولدن ديليشس أنّ جميعها ممرضة وأدت لتكشف أعراض الإصابة بعفن الثمار. رغم اختلاف شدة حدوث الإصابة التي تباينت وفقاً لقطر الإصابة المقاس على ثمار التفاح بعد 10 أيام من العدوى. في حين وجد أنّ الفطر *P. expansum* كان أكثر قدرة على إحداث المرض مقارنة بالفطر *B. cinerea*. وتباينت شدة الإصابة لعزلات الفطرين وفقاً لنوع الفطر ومكان جمع ثمار التفاح. حيث كانت عزلات فطر *P. expansum* المعزولة

من ثمار التفاح جولدن ديليشس من سوق الهال الأكثر شراسة على إحداث المرض الأكثر شدة. حيث بلغ قطر الإصابة 26 و 27 و 23 مم لكل من العزلات 1 و 2 و 3 (سوق الهال) على الترتيب. في حين كانت عزلة الفطر

B. cinerea من سوق الهال رقم 2 الأكثر شدة. حيث بلغ قطر الإصابة 15 مم.

تم اعتماد العزلة الأكثر شدة من الفطرين بالاختبارات المخبرية. وتم اعتماد العزلة من سوق الهال لفطر *P.*

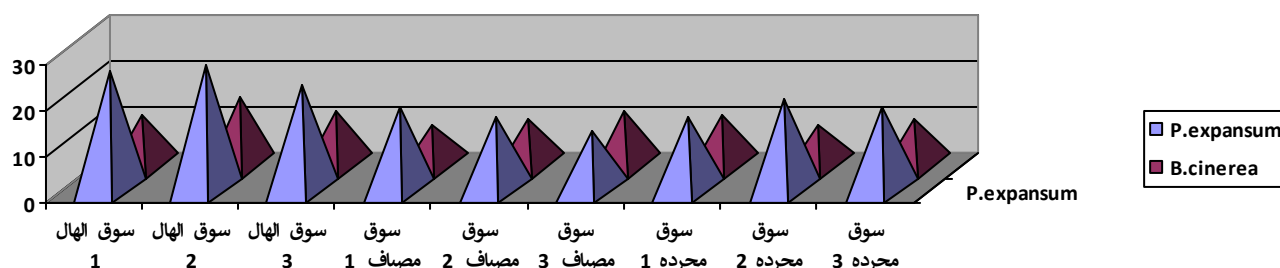
expansum في اختبارات التخزين على الصنف جولدن ديليشس.

جدول 3. متوسط قطر الإصابة (مم) للفطريات المعدية على ثمار تفاح صنف جولدن ديليشس

قطر الإصابة		موقع جمع العزلة
<i>B. cinerea</i>	<i>P. expansum</i>	
11 ^{bc}	26 ^a	سوق الهال 1
15 ^a	27 ^a	سوق الهال 2
12 ^b	23 ^b	سوق الهال 3
9 ^d	18 ^d	سوق مصيف 1
10 ^{cd}	16 ^e	سوق مصيف 2
12 ^b	13 ^f	سوق مصيف 3
11 ^{bc}	16 ^e	سوق محردة 1
9 ^d	20 ^c	سوق محردة 2
10 ^{cd}	18 ^d	سوق محردة 3
1.71	2.14	L.S.D.0.05

الأرقام بالجدول متوسط ثلاث مكررات

الشكل (2): قطر الإصابة (مم) للفطريات المعدية على ثمار تفاح صنف جولدن ديليشس



3-3- التركيب الكيميائي الوصفي لمستخلصات النباتات المدروسة الكحولية:

تُشير النتائج بالجدول 4 إلى التركيب الكيميائي الوصفي لمستخلص النباتات المدروسة الكحولية باستخدام الطرق اللونية. وُجدَ تباينٌ بالتركيب الكيميائي، وتركيز المركبات وفقاً لنوع النبات. من نتائج التحليل الوصفي وجد أنّ مستخلصي النباتين غنية بالزيوت العطرية والفينولات. وتم التأكد من وجود القلويدات والفلافونات والتانينات والصابونينات بنسب متوسطة. فقد ذكر العديد من الباحثين أنّ نواتج تمثيل النباتات العطرية تحتوي على مركبات كثيرة مثل التربينات، والقلويدات، والغلوكوزيدات، والزيوت الطيارة، والعفصيات، والصابونينات والكربوهيدرات والراتنجيات والستيرويدات (Harborne, 1973 و Rahman *et al.*, 1997).

جدول 4. يُظهر التركيب الكيميائي للمستخلصات الكحولية لنباتات المدروسة:

المركب	النباتات	
	المردقوش	الخزامى
القلويدات	+	+
الغلوكوزيدات	+	+
الفينولات	+++	++
الزيوت الطيارة	+++	+++
الصابونينات	+	+
التانينات	+	+
الفلافونات	+	+

حدّدت شدة المركب بزيادة +

4-3- التركيب الكيميائي للزيت الطيار المستخلص من الأجزاء الهوائية الجافة للخزامى (L.

angustifolia):

وجد من البيانات المبوبة بالجدول (5) أنّ نسبة الزيت الطيار في الأجزاء الهوائية الجافة لنبات الخزامى كانت 3.25% (حجم/ وزن) وكثافته 0.871 أصفر اللون. تتوافق النتائج مع Saad (2007) و Ram

وزملاؤه (2010) و Jianu وزملاؤه (2013) وجد Al-Naser و Al-Abrass (2014) أن نسبة زيت الخزامى (*Lavandula officinalis* L.) المزروع في منطقة النبك في ريف دمشق والمأخوذة في مرحلة قمة الإزهار والمستخلصة بالجرف بالبخار من الأزهار الطازجة كانت 2.71% (وزن/ وزن) وفي الأوراق الطازجة 0.52% (وزن/وزن)، وجد بالتحليل الكيميائي باستخدام GC/MS وجود 38 مركباً في زيت الأزهار و 31 مركباً في زيت الأوراق وكانت أهم المركبات Linalol (33.16% و 9.34%) و Broneol (18.89 و 6.75%) و Eucalyptol (8.85% و 22.4%) و Champhor (7.15 و 23.34%) في الأزهار والأوراق الطازجة على الترتيب.

وأظهر التحليل الكيميائي للزيت الطيار باستخدام الجهاز الكروماتوغرافي الغازي (GC-MAS) 18 مركباً كيميائياً هاماً بنسبة 84.23%، من إجمالي مكونات الزيت الكلية. وكانت أهم المركبات التي تم تحديدها كالاتي: Alpha –pinene (1.63%) و Limonene (2.15%) و Eucalyptol (1,8- و 15.54) Cineol (14.56%) و Linalool (31.35%) و Champhor (9.38%) و Borneol (1.75%) و Caryophyllene Oxide (1.75%). وقد ظهرت مركبات هامة أخرى بتركيز منخفضة مثل: thymol (1.72%) و Carveol (2.68%) و Caryophyllene (1.75%) و Alpha-Caryophyllene (0.87%). وهذا يتوافق مع مكونات الزيت الأساسي المستخلص من الخزامى إذ يتكون بشكل رئيسي من linalyl acetate و linalool و lavandulol و 1,8-cineol و lavandulyl acetate و camphor (Adam, 1998) ويتوافق مع Mohammad وزملاؤه (2011). وذكر Ram وزملاؤه (2011) أن أهم المركبات في الزيت الطيار لنبات الخزامى هي linalyl acetate و linalool و lavandulyl acetate و α -terpineol. ووجد Lis-Balchin وزملاؤه (2002) أن الزيت الطيار المستخلص من أزهار الخزامى يتكون من المركبات الرئيسية التالية: linalyl acetate و linalool و lavandulol و 1,8- cineole و camphor و lavandulyl acetate.

جدول 5: التركيب الكيميائي للزيت الطيار المستخلص من الخزامى (*L. angustifolia*) في مرحلة

الإزهار باستخدام جهاز GC-MAS

النسبة المئوية للمركب (%)	زمن الاحتباس	سم المركب
1.63	5.23	Alpha-Pinene
1.25	6.41	Camphene
0.26	7.23	Bête-Pinene
0.21	8.42	1-Octen-3-ol
5.15	9.23	Limonene
14.56	9.78	Eucalyptol (1,8-Cineol)
31.35	12.69	Linalool
0.15	13.47	Prpanoic acid
9.38	14.32	Champhor
1.96	16.56	4-Hexen-1-ol
0.89	17.23	Propanoic acid
15.54	19.65	Borneol
3.21	18.78	Terpinen-4-ol
1.72	22.56	Thymol
2.68	23.44	Carveol
1.75	31.25	Caryophllene
0.87	34.21	Alpha-Caryophllene
1.67	49.67	Caryophyllene Oxide
84.23	-	المجموع

5-3- التركيب الكيميائي للزيت الطيار المستخلص من المردقوش (*O. vulgare*) في مرحلة النمو

الخضري باستخدام جهاز GC-MAS

وجد من نتائج تقطير زيت أوراق المردقوش الجافة أن نسبة إنتاج الزيت بلغت 1.82% وكثافته 0.91 أصفر اللون. وتوافق هذه النتيجة مع Khan وآخرون (2018) و Caputo وآخرون (2022). في حين تخالف كل من Gonga وآخرون (2014). تختلف نسب الزيت في أوراق النباتات وفقا للنوع النباتي والجزء النباتي وطريقة التجفيف أو كون العينات طازجة أو طريقة وزمن الاستخلاص.

بويت بيانات التركيب الكيميائي للأوراق الجافة للمردقوش المزروع بحماة والمجففة بالظل (جدول 6). وجد 16 مركباً هاماً بنسبة 86.44% من مكونات الزيت الكلية والتي ظهرت ضمن حدود الكشف. في حين كانت باقي المكونات بتركيز أقل من حدود الكشف. ومن بين المركبات المهمة التي وجدت بالزيت الطيار لأوراق المردقوش *para-Cymene* (15.69%) و γ -Terpinene (11.05%) و Limonene (3.03%) و 1,8-Cineol و (7.21%) Linalool و (5.79%) Thymol و (9.16%) Carvacrol و (20.30%) و - Caryophyllene (5.14%) β هذه النتائج متوافقة مع Gong وآخرون (2014) و Sarikurkcu وآخرون (2015) و Suzuki وآخرون (2015) و Camiletti وآخرون (2016).

جدول 6: التركيب الكيميائي للزيت الطيار المستخلص من المردقوش (*O. vulgare*) في مرحلة النمو

الخضري باستخدام جهاز GC-MAS

اسم المركب	زمن الاحتباس	النسبة المئوية للمركب (%)
Alpha-Thujene	6.14	3.26
Alpha-Pinene	7.15	0.45
Alpha-Phellandrene	8.23	0.89
Camphene	9.24	0.62
Bête Myrcene	10.51	1.43
Terpinolene	11.19	0.21
<i>para</i> -Cymene	12.64	15.69
β -Ocimene	13.87	1.54
γ -Terpinene	14.16	11.05
Limonene	14.87	3.03
Eucalyptol (1,8-Cineol)	15.58	7.21
Linalool	16.58	5.79
Thymol	18.65	9.16
Carvacrol	21.56	20.32
β -Caryophyllene	24.87	5.14
Alpha-Farnesene	29.13	0.65
المجموع	-	86.44

أخيراً، يمكن تفسير الفروق بين ما توصلنا إليه من نتائج عن نسبة وجود الزيت ونسبة وعدد المكونات الرئيسية في الزيوت الطيارة لنباتي الخزامى والمردقوش وما أشارت إليه نتائج الدراسات الأخرى إلى اختلاف الطراز النباتي، والجزء النباتي المستخلص منه، والفصل من السنة عند أخذ العينات (درجات الحرارة، الفترة الضوئية، ونسبة الأمطار والارتفاع عن مستوى سطح البحر وقياس الرطوبة)، وموعد وطرق الحصاد، والمنطقة الجغرافية وطريقة استخلاص الزيت من الأنسجة النباتية وطبيعة العينة جافة أم طازجة. لذلك فإن الاختلاف في المنطقة الجغرافية والجزء النباتي المستخدم في الاستخلاص تظهر تغيرات في التركيب الكيميائي للزيت الأساسي من نفس النوع. وهذه المكونات بشكل عام تحدد النشاط الحيوي لزيوت الأساسي (Iskber وزملاؤه، 2006، و Hui وزملاؤه، 2010، Stanojević وزملاؤه، 2011). فقد ذكر Gongga وآخرون (2014) تباين نسبة الزيت في المردقوش وفقاً للمنطقة المزروعة وتباينت بين 0.1 و 0.7% حجم / وزن. وأثبت Caputo وآخرون (2022) تباين نسبة الزيت وفقاً لطريقة التجفيف للنباتات المردقوش فقد تباينت بين 2.02 % حجم / وزن عند استخدام التجفيف بالميكرويف على درجة 460 لمدة 35 دقيقة و 0.72 % حجم / وزن عند التجفيف بالظل على حرارة 20 مئوية لمدة خمسة أيام. حجم / وزن.

6-3- دراسة تأثير الزيت الطيار لكل من الخزامى والمردقوش في تثبيط النمو الطولي لفطري *P. expansum* و *B. cinerea* في الوسط المغذي (PDA).

تم دراسة تأثير الزيت الطيار لأوراق كل من الخزامى (*L. angustifolia*) والمردقوش (*O. vulgare*) في تثبيط النمو الطولي لفطري *P. expansum* و *B. cinerea* في الوسط المغذي بطاطا دكستروز آجار.

أشارت النتائج في الجدول 7 إلى فاعلية الزيت الطيار لأوراق *O. vulgare* بالتراكيز المستخدمة في تثبيط النمو الطولي لفطري *P. expansum* و *B. cinerea* في الوسط. فقد أعطى أقل تركيز مستخدم (50ppm) نسب تثبيط 13.78 و 20.07% لكلا الفطرين على التوالي. بالمقابل أعطى التركيز الأعظمي المستخدم (300ppm) أعلى نسب تثبيط لمشيجة الفطرين *P. expansum* و *B. cinerea* في الوسط المغذي PDA. حيث بلغت نسب التثبيط 95.23 و 100% على الترتيب. بالمقابل وجد أن الزيت الطيار لأوراق *O. vulgare* أعطى فاعلية أعلى

في تثبيط نمو الفطر *B. cinerea* مقارنةً بتثبيط نمو الفطر *P. expansum*. حيث كانت نسب تثبيط نمو مشيعة الفطر *B. cinerea* أعلى من نسب تثبيط مشيعة الفطر *P. expansum* وبفروق معنوية عند جميع التراكيز المستخدمة. فقد أعطى التركيز 100 ppm نسبة تثبيط لنمو مشيعة الفطر *B. cinerea* أعلى من 50%، في حين أعطى التركيز 150 ppm نسب تثبيط أعلى من 50% لنمو الفطر *P. expansum*.

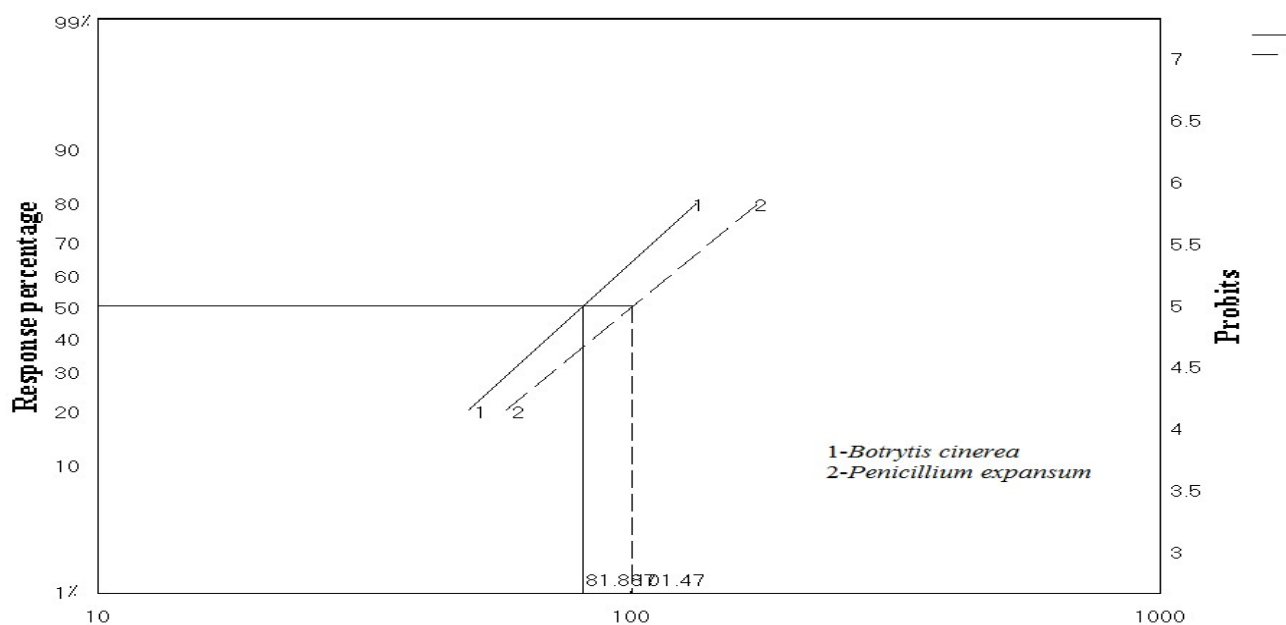
أيضاً تظهر النتائج في الجدول 7 فاعلية الزيت الطيار للخزامى (*L. angustifolia*) بالتراكيز المستخدمة في تثبيط النمو الطولي لفطري *P. expansum* و *B. cinerea* في الوسط المغذي. فقد أعطى أقل تركيز مستخدم (50 ppm) نسب تثبيط 7.65 و 3.98% لكلا الفطرين على التوالي. بالمقابل أعطى التركيز الأعظمي المستخدم (300 ppm) أعلى نسب تثبيط لمشيعة الفطرين *P. expansum* و *B. cinerea* في الوسط المغذي PDA. حيث بلغت نسب التثبيط 80.90 و 78.46% على الترتيب. بالمقابل وجد أن الزيت الطيار لـ *L. angustifolia* أعطى فاعلية أعلى في تثبيط نمو الفطر *P. expansum* مقارنةً بتثبيط نمو الفطر *B. cinerea*. حيث كانت نسب تثبيط نمو مشيعة الفطر *P. expansum* أعلى من نسب تثبيط مشيعة الفطر *B. cinerea*. وبفروق معنوية عند جميع التراكيز المستخدمة. فقد أعطى التركيز 150 ppm نسبة تثبيط لنمو مشيعة الفطر *P. expansum* 49.32% ولفطر *B. cinerea* 42.26%. وجد أيضاً من النتائج زيادة التأثير المثبط لزيوت الطيارة المدروسة بزيادة التركيز في تثبيط نمو مشيعة الفطرين وبفروق معنوية بين التراكيز. وتفسير النتائج بزيادة تركيز المواد المذابة الفعالة في المستخلص بزيادة التركيز. ولوجود المركبات التربينية بتراكيز عالية. ذكر العديد من الباحثين أن فاعلية الزيوت الطيارة في تثبيط نمو الفطريات يعتمد على التركيب الكيميائي للزيت وتركيز الزيت والنوع الفطري وزمن التعرض للمعاملة (Wang et al., 2004). وتعود فاعلية الزيوت الطيارة للخزامى والمردقوش لوجود المركبات التربينية التالية Linalool و Borneol و Champhor و 1,8-Cineol (جدول 2 و 3). ذكر العديد من الباحثين فاعلية المركبات التربينية الموجودة بأغلب الزيوت الطيارة بالنباتات العائلة الشفوية في تثبيط مشيعة الفطريات. حيث تعمل على تثبط الأنزيمات في الخلية الفطرية بتفاعلها مع مجموعة السلفوهيدريل أو تداخلها في اصطناع البروتينات في الخلية الفطرية (Cowan, 1999 و Lambert وزملاؤه،

(2001) فقد وجد Camele وزملاؤه (2012) أن المركب Carvacrol وThymol تثبط نمو مشيجة فطر *B. cinerea* بشكل تام عند التركيز 250 ppm. وأثبت Lucini وزملاؤه (2006) أن تثبيط نمو المشيجة الفطرية يعود لوجود مركبات التربينات الأحادية في الزيوت العطرية إذ تزيد من تركيز بيروكسيد الليبيدات (lipid peroxides) مثل: Hydroxyl وAlkoxy وAlkoperoxy مما يؤدي لتدمير الخلية الفطرية.

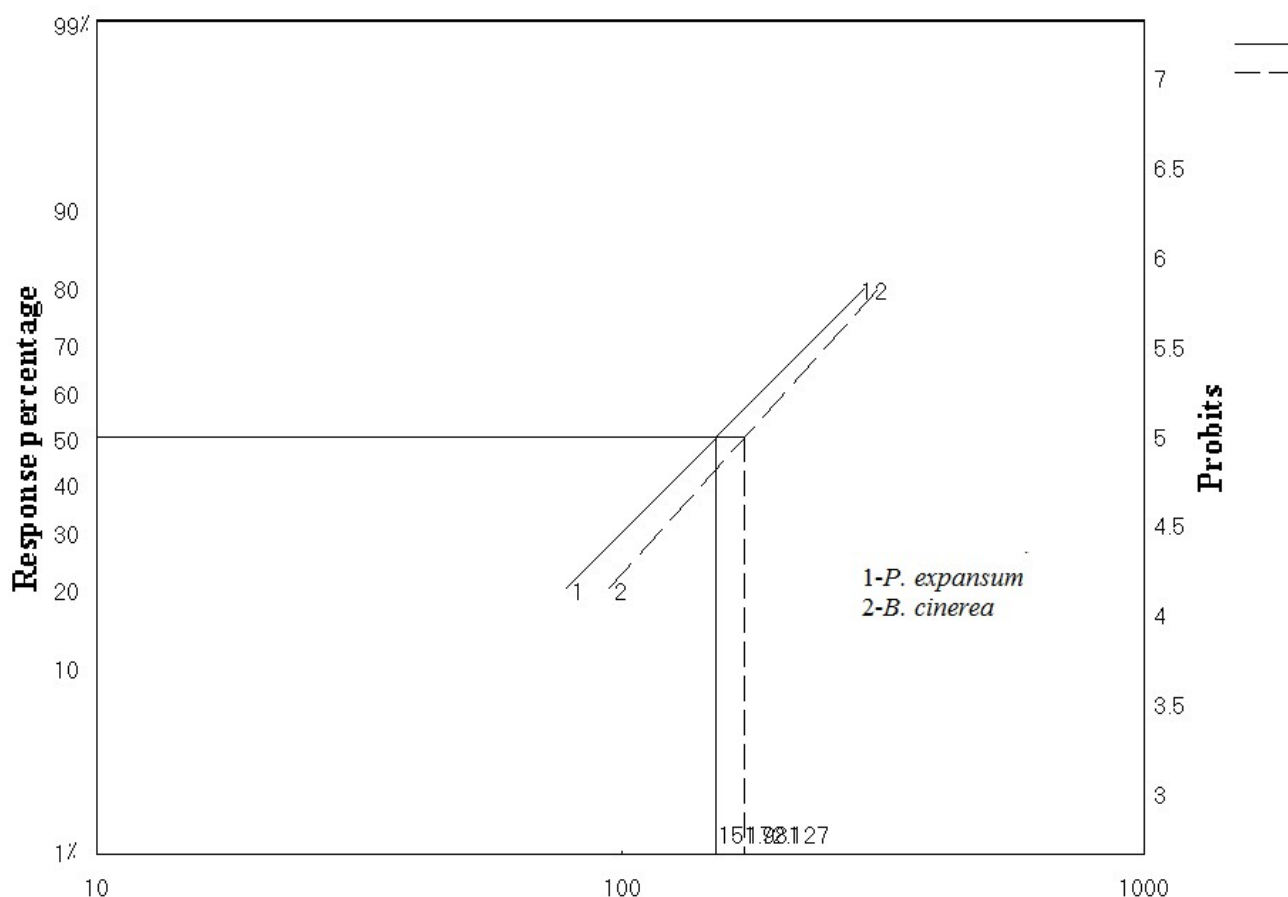
تؤثر الزيوت الطيارة على الجدار الخلوي وتخفف الاصطفائية مما يسمح بدخول تراكيز عالية من العناصر كما تؤثر بعض الزيوت على تنفس الخلية (Fadli et al., 2012). وهذا يتوافق مع ما وجدته Chebli وزملاؤه (2003) أن المركبات التربينية thymol وcarvacrol هي المكونات الرئيسة لنباتات العائلة الشفوية ومنها المردقوش (*O. compactum*) ولها فاعلية قوية في تثبيط الفطريات. وأشار Camele وزملاؤه (2012) أن المركب carvacrol وthymol تثبط نمو مشيجة فطر *B. cinerea* بشكل تام عند التركيز 250 ppm. وتتوافق النتائج مع Askun وزملاؤه (2008) فاعلية المستخلص الميتانولي لبعض نباتات الفصيلة الشفوية (*Thymbra spicata* و*Satureja hortensis* و*Origanum onites* و*O. vulgare* subsp. *Hirtum*) في تثبيط نمو الفطور من *O. vulgare* subsp. *vulgare* و*O. minutiflorum* و*Sideritis vuralii* (في تثبيط نمو الفطور من جنس *Aspergillus* (*A. flavus* Link. و*A. niger* و*A. ochraceus*) والفطر *Fusarium proliferatum*. وجد أن المستخلصات الميتانولية لكل من *O. vulgare* و*O. minutiflorum* و*T. spicata* لها تأثير مثبط لنمو الفطور المختبرة عند التركيز 1.6 مغ/مل (مستنبت مغذي). وتتوافق النتائج مع Lopez-Reyes وزملاؤه (2010) أن الزيوت النباتية من العائلة الشفوية مثل الزعتر والمردقوش لها فاعلية في تثبيط نمو الفطريات التي تسبب أعفان ما بعد الحصاد (*Penicillium expansum* و*B. cinerea*).

- جدول 7. تأثير الزيت الطيار لأوراق المردقوش (*O. vulgare*) والخزامى (*L. angustifolia*) في تثبيط النمو الفطري لمشيحة الفطرين *P. expansum* و *B. cinerea* في الوسط المغذي PDA في المخبر بعد 7 أيام من التحضين.

L.S. D _{0.01}	(L. angustifolia) الخزامى		(O. vulgare) المردقوش		التركيز (ppm)
	B. cinerea	P. expansum	B. cinerea	P. expansum	
	% للتثبيط				
3.25	3.98	7.65	20.07	13.78	50
5.69	11.93	18.19	44.06	32.07	75
6.53	22.05	29.52	63.30	49.11	100
8.14	42.26	49.32	84.83	72.64	150
4.12	58.43	63.79	93.54	85.20	200
3.54	70.17	74.85	97.10	91.75	250
4.52	78.46	80.90	100	95.23	300
–	7.45	5.68	6.74	8.35	L.S. D _{0.01}
–	172.3	151.98	81.88	101.4	(ppm) EC ₅₀ التركيز نصف فعال



شكل 3. خطوط السمية للزيت الطيار للمردقوش على فطري *P. expansum* و *B. cinerea*



شكل 4. خطوط السمية للزيت الطيار للخزامى على فطري *P. expansum* و *B. cinerea*

7-3- قيم التركيز النصفى الفعال (ppm EC₅₀) للمستخلصات النباتية

تشير النتائج في الجدول 7 إلى قيم التركيز النصفى الفعال EC₅₀ المحسوبة من خطوط السمية بالأشكال (3-4). نجد أن تأثير الزيت الطيار لأوراق المردقوش والخزامى في تثبيط نمو الفطرين *P. expansum* و *B. cinerea* تباين وفقاً لنوع النباتي وجنس الفطر المختبر وتركيز الزيت الطيار. فقد أعطى الزيت الطيار لأوراق المردقوش أقل قيم للتركيز النصفى الفعال EC₅₀، حيث بلغت قيم EC₅₀ (101.4، 81.88 ppm) للفطرين *P. expansum* و *B. cinerea* وأعطى الزيت الطيار للخزامى قيم EC₅₀ (151.98، 172.13 ppm) للفطرين *P. expansum* و *B. cinerea* على الترتيب.

وكان الفطر *B. cinerea* أكثر حساسية للزيت الطيار لأوراق المردقوش من الفطر *P. expansum*، بالمقابل كان الفطر *P. expansum* أكثر حساسية للزيت الطيار لأوراق الخزامى. وهذا يتوافق مع ما وجدته Vitoratos

وزملاؤه (2013) أن الزيت الطيار لأوراق المردقوش ثبت نمو مشيعة الفطر *B. cinerea* بشكل تام عند التركيز 0.02 ميكروليتر/ مل وبلغت قيم EC_{50} 0.0075 ميكروليتر/ مل. في حين كان منخفض التأثير على فطر *Penicillium italicum* وفطر *P. digitatum*. وقد يعود تأثير زيت المردقوش إلى وجود التربينات الأحادية Camele وزملاؤه (2012). تتوافق نتائجنا مع Ebady وbrahim (2014) أن فاعلية الزيت الطيار لنبات المردقوش في تثبيط نمو الفطريات يختلف وفقاً لجنس الفطر المختبر فقد بلغت قيم أقل تركيز مثبط لمشيعة فطر *Fausarium sp* وفطر *Aspergillus niger* في حين كان الفطر *Penicillium sp* أقلها حساسية تجاه زيت المردقوش.

8-3- فاعلية الزيوت الطيارة كمبيدات قاتلة أو مثبط للفطر:

تم نقل قطعة من حافة مستعمرة النمو لكل من الفطرين *P. expansum* و *B. cinerea* من الأطباق المعاملة بالزيوت الطيارة إلى أطباق بتري تحوي وسط مغذي دون وجود الزيوت الطيارة. وتم مقارنتها بالشاهد غير المعامل بعد فترة تحضين 10 أيام. تظهر النتائج بالجدول 8 أن الزيوت الطيارة لها دور مثبط للفطرين المختبرين عند التراكيز المختبرة. في حين زاد التركيز الفعال بزيادة التركيز. حيث بلغت نسبة تثبيط مشيعة الفطر عند التركيز الأعظمي المستخدم (300ppm) لزيت المردقوش الطيار (55% و 40%) و (52 و 35%) لزيت الخزامى الطيارة لكل من الفطرين *P. expansum* و *B. cinerea* على الترتيب.

ذكر ALMEIDA وآخرون (2022) أن الزيت الطيار لنبات *O. vulgare* يحتوي مركبات مثل limonene

و 1,8 cineole و linalool و camphor و borneol و thymol و carvacrol و β -caryophyllene

وكان التركيز المثبط النصفى 35.7 و 81.6 ميكروغرام/مل لكل من الفطرين *Aspergillus flavus*

و *Penicillium commune* على التوالي. وتركيز زيت المردقوش المسبب لتثبيط تام لنمو الفطرين باستخدام

طريقة التبخير 107.3 و 53.7 ميكروليتر/ ليتر هواء على الترتيب. وكان الفطر *Penicillium* أكثر مقاومة

للزيوت الطيارة المختبرة مقارنة بفطر *Aspergillus*.

يمكن للمكونات الكيميائية المختلفة أن تعمل من خلال آليات مختلفة، ونفس التركيب الكيميائي قد يكون لها أيضًا تأثيرات مختلفة عند تطبيقها على أنواع مختلفة من الكائنات الحية الدقيقة بسبب تكوين وسمك أغشية الخلايا

للأنواع الميكروبية المختلفة (Ju *et al.*, 2019)

Carvacrol مجموعة الهيدروكسيل (OH) المرتبطة بالحلقة العطرية هي المسؤولة عن أنشطتها المضادة

للميكروبات ومضادات الأكسدة (Velluti *et al.*, 2003)

وفق بعض المؤلفين، الزيوت الأساسية الكارهة للماء يمكن أن تتحسن نفاذية أغشية الخلايا عن طريق تعطيلها،

مما يؤدي إلى تسرب المواد الخلوية وفي نهاية المطاف نموت الخلايا (Guo *et al.*, 2020)

بالإضافة إلى تلف الحمض النووي (Salehi *et al.*, 2020) وإطلاق عديدات السكاريد الدهنية، أو تثبيط

التعبير البروتيني، أو التدخل في امتصاص السكريات (Cho *et al.*, 2020)

قيم Kloucek وآخرون (2012) النشاط المضاد للميكروبات للمركبات المتطايرة من الزيوت العطرية من نبات

الأوريغانوم الشائع والنعنع ضد *Aspergillus Niger* و *Penicillium digitatum*. وأفادوا أيضًا أن زيت

الأوريغانوم أظهر إمكانات أفضل لتثبيط نمو الفطريات أكثر من زيت النعناع.

جدول 8: فاعلية الزيوت الطيارة كمبيدات قاتلة أو مثبت للخطر

L.S. D _{0.01}	(L. angustifolia) الخزامى		(O. vulgare) المردقوش		التركيز (ppm)
	B. cinerea	P. expansum	B. cinerea	P. expansum	
	% للتثبيط				
–	0.00	0.00	0.00	0.00	50
–	2	2	1	2	75
–	1	3	4	5	100
1.51	6	8	7	10	150
2.40	9	11	11	15	200
2.73	17	24	22	25	250
7.87	35	52	40	55	300
–	7.45	5.68	6.74	8.35	L.S. D _{0.01}

9-3- تأثير المبيدين **Mancozeb** و **Thiophanate methyl** في تثبيط النمو الفطري لمشيحة الفطرين *P. expansum* و *B. cinerea* في الوسط المغذي PDA في المخبر بعد 7 أيام من التحضين:

تشير النتائج بالجدول 9 والشكل 5 أنَّ فاعلية المبيدين **Mancozeb** و **Thiophanate methyl** تباينت في تثبيط النمو الفطري لمشيحة *P. expansum* و *B. cinerea* وفقاً للتركيب الكيميائي للمبيد ونوع الفطر والتركيز. حيث أعطى المبيد **Thiophanate methyl** أعلى فاعلية على الفطرين وبفروق معنوية مع المبيد **Mancozeb**. حيث كانت قيم التركيز النصفى للمبيد **Thiophanate methyl** لفطر *P. Expansum* ولفطر *B. cinerea*. ppm 89.51, 104.87 في حين بلغت قيم التركيز النصفى للمبيد **Mancozeb** لفطر *P. Expansum* ولفطر *B. cinerea* ppm 78.45, 60.81.

في حين أعطى المبيدين فاعلية تثبيط للفطر *P. expansum* أعلى من نسب التثبيط للفطر *B. cinerea* عند جميع التراكيز المختبرة. وزادت فاعلية المبيدين طردياً بزيادة التركيز لكلا الفطرين. حيث بلغت نسبة التثبيط 100 للفطرين عند التركيز 500 ppm المستخدم للمبيدين. يعد المبيد **thiophanate methyl** من أكثر المبيدات الفطرية فاعلية في مكافحة فطر العفن الأزرق حيث يثبط نمو انبوبة الأنبات (germ-tube elongation) ويثبط انبات أبواغ الفطر *P. expansum* (Samaras et al., 2020). يعد المبيد مانكوزيب من المبيدات الفطرية متعددة التأثير على خلية الفطر لوجود المعدن الثقيل وهو الزنك الذي يؤثر على اصطفاية الجدر الخلوية. وعلى بروتوبلازم الخلية. في حين يؤثر المبيد ثيوفانات ميثيل على الانقسام المغزلي في الخلية الفطرية (Mann, 2004) أعطى المبيد ثيوفانات ميثيل أقل قيم للتركيز النصفى الفعال حيث بلغت 60.81 ppm و $EC_{50} = 78.45$ ppm (*B. cinerea*) و $EC_{50} = 104.87$ ppm (*P. expansum*).

تم تقييم فاعلية المبيد الفطري **thiophanate methyl** و المزيج **mancozeb** (64%) and **metalaxyl** (8%) في تثبيط نمو مشيحة الفطر *P. expansum* في الوسط المغذي بطريقة تسميم الوسط عند التراكيز 50،

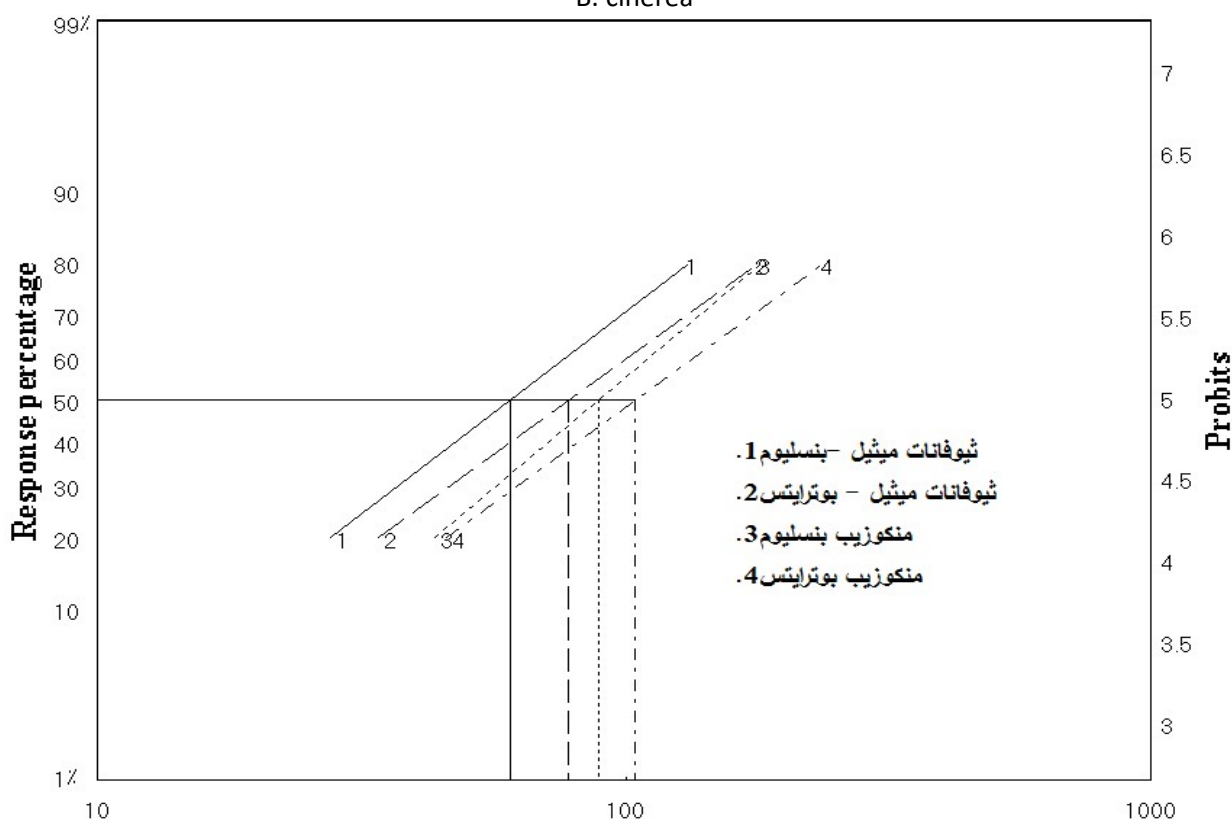
100، 150، 200، 250 ppm وجد أن المبيد thiophanate methyl أعطى أعلى فاعلية في تثبيط مشيخة الفطر حيث بلغت نسب التثبيط 65-90% والمزيج (8%) metalaxyl و (64%) mancozeb تلاه حيث أعطى 73-88% عند التركيزين 200-250 ppm على التوالي .

وفسر النتائج كون مبيد mancozeb isothiocyanate يتحول لمركب isothiocyanate في الوسط المغذي أو داخل خلايا الفطر يثبط مجموعة السلفوهيدريل المرتبطة بالانزيمات الفطرية. ومبيد thiophanatemethyl مبيد فطري علاجي من مجموعة البنزاميدازول (Butt, et al 2020).

- جدول 9. تأثير المبيدين **Mancozeb** و **Thiophanate methyl** في تثبيط النمو الفطري لمشيخة *P. expansum* و *B. cinerea* في الوسط المغذي PDA في المخبر بعد 7 أيام من التحضين.

L.S. D _{0.01}	Thiophanate methyl		Mancozeb		التركيز (ppm)
	<i>B. cinerea</i>	<i>P. expansum</i>	<i>B. cinerea</i>	<i>P. expansum</i>	
	% للتثبيط				
7.23	35.42	42.67	23.15	25.12	50
8.26	44.56	56.33	36.97	39.75	75
9.17	69.25	78.75	58.64	67.33	125
8.14	85.75	96.25	75.31	88.25	250
–	100	100	100	100	500
–	7.12	8.91	6.24	4.53	L.S. D _{0.01}
	78.45	60.81	104.87	89.51	EC ₅₀ (ppm) التركيز نصف الفعال

شكل 5. خطوط السمية لتأثير مبيدي ثيوفانات ميثيل ومانكوزيب على فطري *P. expansum* و *B. cinerea*



10-3- تأثير تبخير الزيوت الطيارة والغمر بالمبيدات الفطرية المختبرة على العدوى الصناعية لثمار

تفاح صنف غولدن ديليشس بفطر *B. cinerea*.

تشير البيانات في الجدول 10 أنَّ الزيت الطيار للمردقوش والخزامى عند التركيز 1000ppm/صندوق فاعلية عالية في حماية ثمار التفاح حتى 20 يوم دون تطور الإصابة بالفطر *B. cinerea*. كما ان التركيز 500ppm/صندوق أعطى حماية تامة حتى 10 ايام من المعاملة. كما تفوقت معاملة المبيد ثيوفانات ميثيل بالتركيزين على باقي المعاملات. حيث بلغت النسب المئوية للفاعلية وفقا (لمعادلة أبوت) بعد 30 يوم من المعاملة كالتالي: 90.74 و 100% (ثيوفانات ميثيل) و 74.07 و 83.3% (مانكوزيب) و 68.62 و 77.78% (مردقوش) و 62.96 و 81.42% (الخزامى) عند التركيز الأدنى والتركيز الأعلى لكل معاملة على الترتيب.

جدول 10. فاعلية تبخير الزيوت الطيارة والغمر بالمبيد على العدوى الصناعية بفطر *B. cinerea* عند التخزين على درجة حرارة المخبر

الأيام								التركيز	المعاملة
30		20		10		5			
% للفاعلية	سم	% للفاعلية	سم	% للفاعلية	سم	% للفاعلية	سم		
–	13.5	–	7.5	–	3.25	–	1.5	–	الشاهد
90.74	1.25	100	0	100	0	100	0	ت1	ثيوفانات
100	0.0	100	0	100	0	100	0	ت2	(غمر)
74.07	3.5	100	0.0	100	0	100	0	ت1	مانكوزيب
83.333	2.25	100	0.0	100	0	100	0	ت2	(غمر)
68.62	4.25	73.33	2.00	100	0.00	100	0.0	ت1	مردقوش
77.78	3.00	100	0.0	100	0.0	100	0.0	ت2	(تبخير)
62.96	5.00	63.33	2.75	100	0.0	100	0.0	ت1	خزامى
81.48	2.5	100	0.00	100	0.0	100	0.0	ت2	(تبخير)

11-3- فاعلية تبخير الزيوت الطيارة والغمر بالمبيدات الفطرية المختبرة على العدوى الصناعية لثمار

تفاح صنف غولدن ديليشس بفطر *P. expansum*.

تشير البيانات في الجدول 11 أن المبيد ثيوفانات ميثيل أعطى فاعلية 100% حتى 30 يوم من التخزين عند التركيزين المختبرين. وأعطى كل من مبيد مانكوزيب عند التركيز 500ppm والزيوت الطيار للمردقوش عند التركيز 1000ppm فاعلية 100% حتى 20 يوم من التخزين. في حين بلغت النسب المئوية للفاعلية بعد 30 يوم من المعاملة كالتالي: 58.33 و 71.67% (مانكوزيب) و 58.33 و 78.33% (مردقوش) و 23.33 و 68.33% عند التركيز الأدنى والتركيز الأعلى لكل معاملة على الترتيب.

تتباين فاعلية الزيوت الطيارة وفق للتركيب الكيميائي للوسط المغذي ودرجة الحموضة ودرجة الحرارة التي تم التحضين عليها الفطر وزمن التحضين وحجم العدوى (Barchiesi *et al.*, 1993). كما ان تحليل الميكروبات

للزيوت العطرية يتوقف على الصفات الفيزيائية والكيميائية والقدرة على التطاير والذوبان بالوسط المغذي

(Dorman & Deans, 2000; Inouye *et al.*, 2001)

ذكر Zhang وآخرون (2021) أنَّ النشاط المضاد للميكروبات للزيوت الطيارة يرتبط ارتباطاً وثيقاً بوجود وقدرة المكونات النشطة للزيت الطيار على التبخر في الحيز المستخدم. تم التعرف على النشاط الفعال المضاد للميكروبات لزيت المردقوش (*O. vulgare*) الطيار لوجود التربينات الأحادية الموجودة (Lambert *et al.*, 2001).

كما ان المركبات بالزيوت الطيارة والمستخلصات النباتية التي تتواجد بها التربينات تخرب الجدر الخلوية

للمكروبات بارتباطها بالليبيدات وتسمح بخروج مركبات الخلية الى الوسط المحيط (Khaneghah *et al.*, 2018; Guo *et al.*, 2020).

(Salehi *et al.*, 2020، 2018; Guo *et al.*, 2020).

جدول 11. فاعلية تبخير الزيوت الطيارة والغمر بالمبيد على العدوى الصناعية بفطر *P. expansum*

عند التخزين على درجة حرارة المخبر

الأيام								التركيز/ppm	المعاملة
30		20		10		5			
% للفاعلية	سم	% للفاعلية	سم	% للفاعلية	سم	% للفاعلية	سم		
–	15	–	12.25	–	8.5	–	2.5	–	الشاهد
100	0.0	100	0	100	0	100	0	250	ثيوفانات
100	0.0	100	0	100	0	100	0	500	(غمر)
58.33	6.25	63.26	4.50	100	0	100	0	250	مانكوزيب
71.67	4.25	100	0.00	70.59	2.50	100	0	500	(غمر)
38.33	9.25	46.39	6.50	64.71	3.00	100	0.0	500	مردقوش
78.33	3.25	100	0.0	100	0.0	100	0.0	1000	(تبخير)
23.33	11.5	34.69	8.00	100	0.0	100	0.0	500	خزامى
68.33	4.75	53.33	7	100	0.0	100	0.0	1000	(تبخير)

12-3- فعالية غمر ثمار التفاح صنف غولدن ديليشس بالمستخلصات الإيثانولية للمردقوش والخزامى في

الوقاية من فطريات أعفان التخزين ومقارنتها بالمبيدين الفطريين مانكوزيب وثيوفانات الميثيل

تم غمر ثمار التفاح صنف غولدن ديليشس بالمستخلصات الإيثانولية للمردقوش والخزامى بالتركيزين 500 و 1000 ppm والمبيدان الفطريان ثيوفانات ميثيل ومانكوزيب بالتركيزين 250 و 500 ppm كمعاملة مقارنة. وضعت الثمار بصناديق البولي إيثيلين وخزنت بظروف المخبر. وُجد من البيانات (جدول 12) أنَّ المعاملات الثمانية أعطت فاعلية معنوية في خفض متوسط نسب الإصابة لثمار التفاح بفطريات الأعفان مقارنةً مع الشاهد غير المعامل وطيلة فترة التخزين. كما انخفضت فاعلية المستخلصات والمبيدات في حماية ثمار التفاح من أعفان

التخزين مع الزمن. وأشارت النتائج أنّ المعاملات الثمانية خفضت متوسط نسب الإصابة إلى الصفر حتى 10 أيام من التخزين في حين كانت نسبة الإصابة 26.67% في الشاهد غير المعامل.

من جهة أخرى تباينت فعالية المستخلصات النباتية والمبيدات الفطرية المختبرة في خفض متوسط نسب الإصابة وفقاً لنوع المستخلص أو المبيد وزمن التخزين. فقد أعطى كل من مبيد الثيوفانات الميثيل (ppm500) ومستخلص الإيثانول للمردقوش (ppm1000) أعلى نسب خفض لمتوسط نسبة إصابة الثمار بأعفان الثمار دون فروق معنوية بين المعاملتين حتى 30 يوم من التخزين. حيث بلغت نسب الإصابة لثمار التفاح 6.67%. تلاه في ذلك معاملات مبيد الثيوفانات ميثيل (ppm250) ومانكوزيب ومستخلص المردقوش (ppm500) ومستخلص الخزامى (ppm1000). حيث بلغت نسبة متوسط الإصابة 13.33% بعد 30 يوم من المعاملة. بينما أعطى مبيد الثيوفانات ميثيل فعالية في حماية ثمار التفاح من الإصابة بأعفان الثمار طيلة فترة التجربة عند التركيز ppm 500 وبفرق معنوي مع باقي المعاملات. تلاه في ذلك مستخلص الإيثانول للمردقوش عند التركيز (ppm1000). وأعطى مستخلص الإيثانول للخزامى عند التركيز ppm 500، ومبيد مانكوزيب عند التركيز ppm 250 أقل فعالية في حماية ثمار التفاح من الإصابة بأعفان الثمار وبفروق معنوية مع باقي المعاملات، حيث بلغت نسب الإصابة 60 و 53.33% بعد 60 يوم من التخزين على الترتيب. وقد وجد فروق معنوية بين المعاملات في خفض متوسط نسب الإصابة مع الزمن.

جدول 12: فعالية غمر ثمار التفاح صنف غولدن ديليشس بالمستخلصات الإيثانولية للمردقوش والخزامى في الوقاية من فطريات أعفان التخزين ومقارنتها بالمبيدان الفطريان مانكوزيب وثيوفانات الميثيل.

L.S.D. 0.01	الزمن بالأيام							التركيز	المعاملة
	60	50	40	30	20	10	0		
	متوسط نسبة الإصابة (%)								
7.96	40 ^{cdA}	33.33 ^{bAB}	26.67 ^{cdB}	13.33 ^{cC}	6.67 ^{dC D}	0.00 ^D	0.00 ^D	250	ثيوفانات - ميثيل
8.32	26.67 ^{cA}	20 ^{cAB}	13.33 ^{cBC}	6.67 ^{dC E}	0.00 ^E	0.00 ^E	0.00 ^E	500	
11.08	53.33 ^{bA}	40 ^{bB}	26.67 ^{cdC}	20 ^{bCD}	13.33 ^{cD}	0.00 ^E	0.00 ^E	250	مانكوزيب
12.52	46.67 ^{cbA}	33.33 ^{bB}	20 ^{dBC}	13.33 ^{cC}	0.00 ^D	0.00 ^D	0.00 ^D	500	
13.11	46.67 ^{cbA}	33.33 ^{bB}	33.33 ^{bcB}	13.33 ^{cC}	6.67 ^{dC}	0.00 ^C	0.00 ^C	500	مردقوش
7.69	33.33 ^{deA}	20 ^{cB}	26.67 ^{ceAB}	6.67 ^{dC}	0.00 ^C	0.00 ^C	0.00 ^C	1000	
9.87	60 ^{bA}	40 ^{bB}	33.33 ^{bcC}	20 ^{bD}	20 ^{bD}	0.00 ^E	0.00 ^E	500	خزامى
14.09	53.33 ^{bA}	33.33 ^{bB}	26.67 ^{cdBD}	13.33 ^{cD}	0.00 ^E	0.00 ^E	0.00 ^E	1000	
14.73	86.67 ^{aA}	73.33 ^{aB}	66.67 ^{aB}	46.67 ^{aC}	33.33 ^{aCD}	26.67 ^D	0.00 ^E	-	شاهد
	11.39	8.26	6.93	6.17	5.82	-	-		L.S.D. 0.01

- الأحرف الكبيرة المتشابهة تدل على عدم وجود فروق معنوية بالسطر.

- الأحرف الصغيرة المتشابهة تدل على عدم وجود فروق معنوية بالعمود.

13-3- فعالية غمر ثمار التفاح صنف غولدن ديليشس بالمستخلصات الإيثانولية للمردقوش والخزامى في خفض

شدة الإصابة بفطريات أعفان التخزين ومقارنتها بالمبيدين الفطريين مانكوزيب و ثيوفانات الميثيل:

تم قياس متوسط النسبة المئوية لشدة الإصابة بأعفان التخزين لثمار التفاح المعاملة بمستخلصات الإيثانول المردقوش

والخزامى ومبيدي الثيوفانات ميثيل والكريندزيم والمخزنة لمدة 60 يوم. وجد من النتائج أن غمر ثمار التفاح

بالمستخلصات الإيثانولية والمبيدان الفطريين خفضت متوسط نسب شدة الإصابة لثمار التفاح بفرق معنوي مع الشاهد

طيلة فترة التخزين جدول (13). وأعطى المبيدان ثيوفانات ميثيل ومانكوزيب عند التركيز 500ppm والمستخلصان

للمردقوش والخزامى عند التركيز 1000ppm أقل متوسط لنسبة شدة الإصابة (0.00%). وأعطى المبيد ثيوفانات

ميثيل (500ppm) ومستخلص المردقوش (1000ppm) أقل متوسط لنسبة شدة الإصابة لثمار التفاح دون فروق

معنوية بين المعاملتين حتى 50 يوم من التخزين. بالمقابل أعطى مستخلص الخزامى عند التركيز 500ppm أعلى

متوسط لنسبة شدة الإصابة مقارنة بباقي المعاملات. حيث بلغت نسب شدة الإصابة (%) 5.83 و 16.67 و 18.23 و 31.26 و 42.18% بعد 20 و 30 و 40 و 50 و 60 يوم على التوالي. وفي نهاية فترة التخزين عند 60 يوم لم يكن هنالك فروق معنوية في خفض النسبة المئوية لشدة الإصابة بين المبيد ثيوفانات ميثيل (250ppm)، ومستخلص المردقوش عند التركيز بين 500 و 1000 ppm. حيث بلغت شدة الإصابة 25.32% للمبيد و 29.25 و 27.14% لمستخلص المردقوش على التوالي.

جدول 13: فعالية غمر ثمار التفاح صنف غولدن ديليشس بالمستخلصات الإيثانولية للمردقوش والخزامى في خفض شدة الإصابة بفطريات أعفان التخزين ومقارنتها بالمبيدان الفطريان مانكوزيب و ثيوفانات الميثيل.

L.S.D. 0.01	الزمن بالأيام							التركيز	المعاملة
	60	50	40	30	20	10	0		
	متوسط شدة الإصابة (%)								
3.59	25.32 ^{efA}	21.23 ^{dB}	14.16 ^{cC}	7.5 ^{c dD}	3.33 ^{bE}	0.00 ^E	0.00 ^E	250	ثيوفانات -ميثيل
3.61	20.14 ^{jA}	14.25 ^{eB}	10.55 ^{dC}	3.33 ^{efE}	0.00 ^{cE}	0.00 ^E	0.00 ^E	500	
4.15	24.36 ^{fjA}	19.23 ^{deB}	16.35 ^{bbB}	5.83 ^{deC}	4.17 ^{bC}	0.00 ^E	0.00 ^E	250	مانكوزيب
5.84	33.65 ^{cdA}	25.96 ^{cB}	12.96 ^{cdC}	6.67 ^{dD}	0.00 ^{cE}	0.00 ^E	0.00 ^E	500	
4.07	29.25 ^{deA}	22.65 ^{cB}	17.22 ^{bC}	7.71 ^{c dD}	3.33 ^{bE}	0.00 ^E	0.00 ^E	500	مردقوش
3.89	27.14 ^{efA}	15.47 ^{eB}	11.36 ^{cdC}	1.67 ^{fD}	0.00 ^{cD}	0.00 ^D	0.00 ^D	1000	
4.18	36.58 ^{eA}	31.26 ^{bbB}	18.23 ^{bC}	16.67 ^{bC}	5.83 ^{bD}	0.00 ^E	0.00 ^E	500	خزامى
3.84	42.18 ^{baA}	20.96 ^{dB}	13.98 ^{cdC}	9.93 ^{cD}	0.00 ^{cE}	0.00 ^E	0.00 ^E	1000	
6.21	75.48 ^{aaA}	62.25 ^{abB}	38.75 ^{aC}	27.92 ^{aD}	18.75 ^{aE}	15.60 ^E	0.00 ^F	-	شاهد
	5.02	4.39	4.01	3.85	3.79	-	-		L.S.D. 0.01

- الأحرف الكبيرة المتشابهة تدل على عدم وجود فروق معنوية بالسطر.

- الأحرف الصغيرة المتشابهة تدل على عدم وجود فروق معنوية بالعمود.

14-3- فعالية غمر ثمار التفاح صنف غولدن ديليشس بالمستخلصات الإيثانولية للمردقوش والخزامى

في تغير وزن ثمار التفاح المخزنة ومقارنتها بالمبيدين الفطريين مانكوزيب و ثيوفانات الميثيل.

تشير البيانات بالجدول (14) أنّ معاملات غمر ثمار التفاح بالمستخلصات الإيثانولية للمردقوش والخزامى والمبيدان الفطريان ثيوفانات ميثيل ومانكوزيب أعطت أقل تغيرات في خفض وزن ثمار التفاح خلال فترة التخزين بفروق معنوية مقارنة بالشاهد غير المعامل. في حين لم تكن هناك فروق معنوية في تغيرات وزن ثمار التفاح بين معاملات غمر الثمار التفاح بالمبيدات الفطرية عند التركيز 500 ppm والمستخلص الإيثانولية للمردقوش عند

التركيز 1000 ppm حتى 50 يوم من التخزين. في حين لم توجد فروق معنوية في تغيرات وزن الثمار بين المبيد ثيوفانات الميثيل عند التركيزين 250 و 5000 ppm ومعاملة المبيد مانكوزيب عند التركيز 500 ppm ومعاملة المردقوش عند التركيز 1000 ppm عند 60 يوم من التخزين. مهما يكن انخفضت أوزان ثمار التفاح خلال فترة التخزين في كل المعاملات مع مرور الزمن. حيث كانت التغيرات في النسب المئوية لخفض وزن ثمار التفاح متباينة وفقاً للمعاملة وزمن التخزين. فقد وجد أن النسب المئوية لتغير الوزن في المعاملات لم تُظهر أية فروق معنوية حتى 20 يوم. نجد بالمقابل أن أعلى قيمة لتغيرات النسبة المئوية لوزن الثمار كانت بعد 60 يوم من التخزين في معاملة مستخلص الخزامى عند التركيز 500 ppm، حيث بلغت 7.91%. بينما كانت أقل قيمة لتغيرات النسبة المئوية لوزن الثمار (2.98%) لمعاملة مبيد الثيوفانات ميثيل عند التركيز 500 ppm. في حين كان الفقد بالوزن بالشاهد غير المعامل 46.42% بنهاية فترة التخزين.

جدول 14. تأثير عمر ثمار التفاح صنف غولدن ديليشس بالمستخلصات الإيثانولية للمردقوش والخزامى في تغير وزن ثمار التفاح المخزنة ومقارنتها بالمبيدين الفطريين مانكوزيب وثيوفانات الميثيل.

L.S.D. 0.01	الزمن بالأيام							التركيز	المعاملة
	60	50	40	30	20	10	0		
	متوسط الوزن (غ/ثمرة)								
1.28	72.26 (3.97) ^{deA}	72.89 _{cAB} (3.14)	73.16 (2.77) ^{cB}	73.29 (2.60) ^{bB}	74.62 (0.84) ^{cC}	75.03 (0.29) ^{dC}	75.25	250	ثيوفانات – ميثيل
1.39	70.98 (2.98) ^{eA}	71.22 (2.65) ^{cAB}	71.56 (2.19) ^{cAB}	72.12 (1.42) ^{cBC}	72.58 (0.79) ^{cC}	73.12 (0.055) ^{dC}	73.16	500	
1.47	73.50 (6.91) ^{bA}	74.08 (6.18) ^{bA}	75.28 (4.66) ^{bcB}	76.35 (3.31) ^{bcB}	77.67 (1.63) ^{bcC}	78.15 (1.03) ^{bcdC}	78.96	250	مانكوزيب
2.01	68.35 (5.45) ^{cdA}	69.05 (4.48) ^{cAB}	69.84 (3.39) ^{bcB}	70.20 (2.89) ^{bcB}	71.65 (0.86) ^{cd}	72.03 (0.36) ^{cdD}	72.29	500	
2.05	70.06 (7.21) ^{bA}	71.56 (5.22) ^{bA}	73.29 (2.93) ^{bB}	73.86 (2.17) ^{cBC}	74.15 (1.79) ^{bcC}	74.39 (1.47) ^{bcC}	75.50	500	مردقوش
1.09	73.26 (5.08) ^{cdeA}	70.28 (4.07) ^{cA}	71.34 (2.62) ^{bB}	72.04 (1.67) ^{cBC}	72.61 (0.89) ^{cC}	72.96 (0.41) ^{cdC}	73.26	1000	
2.43	75.17 (7.91) ^{bA}	76.02 (6.87) ^{bAB}	77.5 (5.01) ^{bBC}	78.26 (4.13) ^{bCD}	79.04 (3.17) ^{bCD}	80.21 (1.74) ^{bD}	81.63	500	خزامى
2.89	71.56 (7.37) ^{bA}	72.34 (6.36) ^{bA}	74.19 (3.96) ^{bB}	74.63 (3.39) ^{bB}	75.31 (2.51) ^{bBC}	76.80 (0.58) ^{cC}	77.25	1000	
7.92	43.25 (46.42) ^{aA}	47.85 (40.27) ^{aA}	52.96 (37.39) ^{aB}	64.28 (20.37) ^{aC}	73.26 (9.24) ^{aD}	79.36 (3.04) ^{aE}	80.72	–	شاهد
	2.42	2.37	2.09	1.82	1.49	1.08			L.S.D. 0.01

15-3- قياس PH العصير و قياس -titratable acidity (معايرة الحموضة)

وجد أن المعاملات المستخدمة تباينت في قدرتها على المحافظة على طبيعة الثمار وفقا لنوع المركب والتركيز.

فقد أعطت التراكيز العالية حماية للثمار من أعفان الثمار وبالتالي المحافظة على الصفات القياسية لثمار التفاح

من لون ودرجة الحموضة وtitratable acidity. في حين معاملات التراكيز المنخفضة خفضت الصفات

المدروسة ماعدا مبيد الثيوفانات ميثيل ومستخلص المردقوش حيث حافظ التركيزين المستخدمين لكل منهما على

مواصفات الثمار. ويعود ذلك بسبب انخفاض كل من معدل التمثيل الغذائي ومنع فقدان الماء (Bhardwaj and Sen 2003). وان ارتفاع الحموضة بالشاهد يعود لسرعة العمليات الأيضية التمثيل الغذائي مقارنة بالمعاملات، حيث تعمل المعاملة بالمستخلصات على بطء العمليات الأيضية وخفض استهلاك الأوكسجين وانطلاق غاز ثاني أوكسيد الكربون (Kader *et al.*, 1989)

من بين عمليات التمثيل الغذائي التنفس التي يمكن ان تستخدم الحموض الدسمة عند متطلبات الطاقة القصوى للثمار وتترافق مع نضج الثمار وبالتالي تقود الى خفض درجة الحموضة خلال فترات التخزين الطويلة (Sonkar and Ladaniya, 1999).

تتوافق مع درس Wijewardane و Guleria (2009) فاعلية معاملة ثمار التفاح صنف *Royal Delicious* سطحياً بمستخلصات أزهار القطيفة بتركيز 10 و 15 و 20%، ووزيت النيم بتركيز 1 و 1.5 و 2% وتخزينها لمدة 150 يوم عند درجة حرارة 2 ± 1 °س ورطوبة نسبية 85-90%. وجد أن المعاملات عند التراكيز المرتفعة خفض فقدان الوزن ودرجة حموضة العصير ورفع Titratable acidity بفروق معنوية مقارنة بمعاملة الشاهد غير المعامل. وأثبت Chauhan وآخرون 2014 ان تغليف ثمار التفاح بزيت *Aloe vera gel* عند التراكيز 1 و 5 و 10% و *Neem oil* عند التراكيز 1 و 2 و 3% ومستخلص *Extracts Marigold* عند التراكيز 10 و 20 و 30% قد ادى إلى رفع قيم Titratable acidity وخفض درجة حموضة العصير مقارنة بالشاهد وبفروق معنوية وزاد التأثير بزيادة التركيز مع المحافظة على أوزان ولون ثمار التفاح المعاملة خلال فترة التخزين بعد 45 يوم.

حيث تم فقد وزن الثمار في المخزن إلى عمليات التنفس وعمليات الأكسدة خلال فترة التخزين (Ayranci and Tunc, 2003)

جدول 15. تأثير غمر ثمار التفاح صنف غولدن ديليشس بالمستخلصات الإيثانولية للمردقوش والخزامى في تغير العصير وقياس titratable acidity- وتغيرات اللون في ثمار التفاح المخزنة ومقارنتها بالمبيدين الفطريين مانكوزيب وثيوفانات الميثيل بنهاية التجربة.

المعاملة	التركيز	PH	titratable acidity حمض المالك %	لون القشرة	لون قلب الثمرة
ثيوفانات -ميثيل	250	3.14	0.41	1	1
	500	3.13	0.42	1	1
مانكوزيب	250	4.12	0.44	3	3
	500	3.19	0.36	2	3
مردقوش	500	3.13	0.41	1	1
	1000	3.16	0.44	1	1
خزامى	500	4.15	0.33	3	4
	1000	3.11	0.42	2	2
شاهد	-	4.18	0.35	5	5

فهرس تصنيف مشاهدة التفاح:

بني اللون >50% = 5, بني اللون <50% = 4, باهت قليلاً = 3, جيد = 2, ممتاز = 1

والحموضة والرقم الهيدروجيني هي متوسط 3 مكررات

وجد أنّ المبيد الفطري ثيوفانات ميثيل أعطى فاعلية عالية في حماية الثمار ويعود ذلك كونه من مبيدات مجموعة

البنزاميدازول المتخصصة في تثبيط فطريات البنسليوم والأسبرجلس والبوترايس. فقد ذكر Cerioni et al.,

2017 أنّ مبيد الثيوفانات ميثيل يستخدم قبل تخزين ثمار التفاح لمكافحة فطر *Penicillium expansum*.

ويعمل على منع استطالة انبوبة الانبات ومنع انبات أبواغ الفطر (Samaras et al., 2020). وأظهرت النتائج

فاعليته طيلة فترة التخزين كونه يتحلل إلى مركب كربندازيم وهو من المبيدات المتخصصة في مكافحة فطريات

الأعفان عند تراكيز منخفضة للعديد من ثمار الفاكهة (Anonymous, 2007). ووجد Butt, وآخرون 2020

أن الخليط Metalaxyl+ hiophan أعطى أعلى تثبيط لفطر *Penicillium expansum* (88%) في الوسط

المغذي ، في حين أعطى مبيد ثيوفانات ميثيل 90% عند ذات التركيز. حيث يتحول إلى isothiocyanate

المنشط مجموعة السلفوهيدريل في الأنزيمات الفطرية. ويستخدم المبيد *hiophanate methyl* في مكافحة أعفان

ثمار المانغو بباكستان (Arif *et al.*, 2015)

أعطى مستخلص المردقوش فاعلية عالية عند التركيز 500 ppm نتيجة وجود مركبات التربينات الفعالة في تثبيط الجدر الخلوية وكذلك مستخلص الخزامى عند التركيز 1000 ppm تفسر فاعلية مستخلصات النباتات التابعة للعائلة الشفوية لغناه بالمركبات التربينية والفينولية (Cavanagh and Wilkinson, 2002.) كما أكد أنّ المركبان الشفوية *thymol* و *carvacrol* الموجودان بالمستخلصات نباتات العائلة الشفوية (ومنها الخزامى والمردقوش) فاعلية ذات أثر بخاري على المكروبات (Inouye *et al.* 2001). ووافق النتائج مع ماوجده Almeida وآخرون (2022) أن زيت المردقوش ثبت نمو الفطران *Penicillium commune* 94 % و لفطر *A. Aspergillus flavus* بنسب 94 و 100% عند تركيز 1مغ/ مل على الترتيب. وتعمل الزيوت العطرية في حماية المواد المخزونة لقدرتها العالية على التطاير وبالتالي التأثير السام على الفطريات (Nallathambi, *et al.*, 2009). وذكر Kocić-Tanackov و آخرون (2012) أن زيت ومستخلصات المردقوش تحوي 53.76% من المركب الفينولي *carvacrol* وله فاعلية تضاد فطري واسع الطيف.

بالمقابل ، أعطى مستخلص الخزامى فاعلية متوسطة في حماية ثمار التفاح في المخزن عند التركيزين 500 و 1000 ppm . فقد وجد أنّ زيت الخزامى (*L. Angustifolia*) له أثر بخاري في منع انبات أبواغ أو استطالة انبوبة الأبواغ الفطر *Botrytis cinerea* عند التراكيز من 1-10% (Antonov *et al.*, 1997). وذكر أن زيت اللافندر له أثر بخاري على الفطر *Aspergillus fumigatus* ويمنع نمو الميسليوم فقط عند التركيز 63 مغ/ مل هواء (Inouye *et al.*, 2000).

ووجد أنّ متوسط نسب وشدة الإصابة كانت عالية في الشاهد وبفروق معنوية مقارنة مع المعاملات وزادت بزيادة فترة التخزين حيث كانت متوسط نسب الإصابة وشدة الإصابة عند اليوم 60 من التخزين 86.67% و 75.48% على التوالي. تفسر زيادة نسبة الإصابة وشدة الإصابة في الشاهد دليل وجود فطريات أعفان محمولة على الثمار من الحقل أو خلال عملية التوضيب والتي تطورت في المخزن. فقد عزل من ثمار التفاح الاصفر المجموعة من

الأسواق المحلية لمحافظة ميسان في العراق فطريات بنسب عالية وهي *P. expansum* و *A. flavus* و *A. alternata* وغيرها من الفطريات (النصراوي وآخرون، 2010). كما أنّ معاملة الثمار بالمبيدات الفطرية والمستخلصات النباتية الكحولية أعطى فاعلية بخفض الفقد بوزن الثمار بشكل معنوي مقارنة مع الشاهد. كون المركبات الفعالة بالمبيدات والمستخلصات المختبرة ثبتت نمو وتطور فطريات الأعفان وبالتالي الحفاظ على نوعية وجودة ووزن الثمار طيلة فترة التخزين. تتوافق النتائج مع Bill, et al, 2014 و Gulhane, et al 2018

16-3- تأثير تغذية الفأران البيضاء على تفاح معاملة بالمستخلصات الكحولية للخزامة والمردقوش والمبيدين الفطرين مانكوزيب وثيوفانات ميثيل في الوزن الكلي للجسم ومدى نشاط الحيوانات بالقفص مقارنة بالشاهد.

تبين النتائج بالجدول 16 أثر تغذية الفأران البيضاء على تفاح معاملة بالمستخلصات الكحولية للخزامة والمردقوش والمبيدان الفطريان مانكوزيب وثيوفانات ميثيل في الوزن الكلي للجسم ومدى نشاط الحيوانات بالقفص مقارنة بالشاهد. وجد تباين في التأثير وفقاً للتركيب الكيميائي للمركب ونوع النبات والتركيز المستخدم. فقد أعطى مستخلصي المردقوش والخزامة بالتركيز 500ppm أعلى زيادة بالوزن مقارنة بباقي المعاملات وبفروق معنوية ، في حين كانت الزيادة بالوزن ظاهرية مع الشاهد. حيث بلغت النسب المئوية لمتوسط زيادة الوزن 21.46 ± 1.68 و 24.27 ± 3.82 % على الترتيب. في حين زيادة متوسط وزن الفأران بالشاهد 22.94 ± 1.87 %. بينما أعطت باقي المعاملات أقل نسب مئوية لمتوسطات زيادة الوزن للفأران مقارنة مع الشاهد وبفروق معنوية. وأعطى مبيد المانكوزيب أقل زيادة بالنسب المئوية لمتوسط زيادة الوزن عند التركيز 500 ppm وبفروق معنوية مع باقي المعاملات . حيث بلغ متوسط زيادة الوزن 0.15 ± 0.60 %

الجدول 16. تأثير تغذية الفأران البيضاء على تفاح معامل بالمستخلصات الكحولية للخزامي والمردقوش والمبيدان الفطريان مانكوزيب وثيوفانات ميثيل في الوزن الكلي للجسم ومدى نشاط الحيوانات بالقفص مقارنة بالشاهد.

المعاملة	التركيز Ppm	متوسط وزن الفأر عند البداية/ غ	متوسط وزن الفأر/ غ عند 30 يوم	% للزيادة بالوزن	النشاط بنهاية التجربة	النشاط
مردقوش 1	500	37.19±1.08	45.16 ^a ±1.01	21.46 ^a ±1.68	نشط	+
خزامي 1	500	36.17±1.85	44.91 ^a ±1.32	24.27 ^a ±3.82	نشط	+
الشاهد		36.49±1.48	44.85 ^a ±1.54	22.94 ^a ±1.87	نشط	+
ثيوفانات 1	250	36.17±1.17	42.69 ^b ±1.09	18.05 ^b ±1.39	نشط	+
مانكوزيب 1	250	37.54±1.47	43.83 ^{ab} ±1.18	16.80 ^b ±1.98	نشط	+
مردقوش 2	1000	35.42±1.04	39.31 ^c ±1.21	11.02±2.29	انخفاض نشاط	--
خزامي 2	1000	37.23±1.22	38.42±1.11	3.21±0.75	انخفاض نشاط	--
ثيوفانات 2	500	35.39±1.02	36.14±1.17	2.12±1.73	زيادة النشاط	++
مانكوزيب 2	500	36.48±2.96	38.07 ^c ±1.04	0.15±0.60	انخفاض نشاط	---
L.D.S		لا يوجد فروق	1.73	2.89		

17-3- تأثير تغذية الفأران البيضاء على تفاح معامل بالمستخلصات الكحولية للخزامي والمردقوش والمبيدين الفطريين مانكوزيب وثيوفانات ميثيل في مؤشرات الدم:

توضح البيانات بالجدول 17 أن تغذية ذكور الفأران البيضاء بثمار تفاح معاملة بالمستخلصات الكحولية للمردقوش والخزامي والمبيدان ثيوفانات ميثيل والمانكوزيب لمدة 28 يوم المعاملات المختبرة تباينت في تأثيرها في مؤشرات الدم لذكور الفأران البيضاء. والتأثيرات اختلفت باختلاف نوع المركب والتركيز. فقد وجد أن كل من مستخلصي المردقوش والخزامي الكحولي عند التركيز ppm500 ومبيد الثيوفانات ميثيل عند التركيز ppm250 لم يكن لها تأثير معنوي على تعداد كريات الدم الحمراء مقارنة مع الشاهد. حيث كان متوسط عدد الكريات الدم الحمراء 7.29 ± 0.33 و 7.86 ± 0.26 و 7.43 ± 0.26 و 7.51 ± 0.73 خلية $\times 10^6$ / ميكروليتر لكل من المردقوش والخزامي والثيوفانات ميثيل والشاهد على الترتيب. بينما لم تكن هنالك فروق معنوية في تعداد الكريات

الحر بين مستخلصي المردقوش والخزامى عند التركيز ppm1000 مقارنة مع الشاهد. بينما أعطى المبيدان ثيوفانات ميثيل ومانكوزيب عند التركيز ppm500 انخفاضاً معنوياً في متوسط التعداد العام لكريات الدم الحمراء لذكور الفأران مقارنة مع الشاهد، ودون وجود فرق معنوي بين المعاملتين. حيث بلغ متوسط عدد الكريات الحمراء 6.02 ± 0.47 و 5.38 ± 0.45 خلية $\times 10^6$ /ميكروليتر لكل من الثيوفانات ميثيل والمانكوزيب على الترتيب.

في حالة التعداد العام للكريات البيضاء، أعطى المستخلص الكحولي للمردقوش عند التركيزين، ومستخلص الخزامى عند التركيز ppm500 ، ومبيد ثيوفانات ميثيل عند التركيز ppm250 متوسط تعداد العام لكريات البيضاء عند ذكور الفأران ضمن المعدل الطبيعي ودون فروق معنوية مقارنة مع الشاهد وبين المعاملات. حيث كان متوسط تعداد كريات الدم البيضاء 5.36 ± 0.13 و 5.86 ± 0.36 خلية $\times 10^3$ /ميكروليتر للمردقوش عند التركيزين 500 و ppm1000 على الترتيب. و 5.49 ± 0.15 و 5.51 ± 0.22 و 5.39 ± 0.18 خلية $\times 10^3$ /ميكروليتر لكل من الخزامى والثيوفانات ميثيل والشاهد على الترتيب. في حين أعطى مبيد المانكوزيب أقل تعداد لكريات الدم البيضاء في دم ذكور الفأران البيضاء عند التركيزين 250 و ppm500 وبفروق معنوية مع باقي المعاملات. حيث بلغ متوسط عدد الكريات الدم البيضاء 4.69 ± 0.51 و 2.61 ± 0.70 خلية $\times 10^3$ /ميكروليتر على الترتيب. من جهة أخرى، في قراءة لخضاب الدم والراسب دموي وجد أنّ معاملة المردقوش عند التركيزين المختبرين والخزامى عند التركيز ppm1000 أعطت تراكيز بفروق غير معنوية مع الشاهد غير المعامل. حيث بلغ متوسط قراءة خضاب الدم 13.89 ± 0.13 و 13.97 ± 0.45 و 13.83 ± 0.42 و 14.05 ± 0.15 غرام/ديسليتر لكل من المردقوش عند التركيزين 500 و ppm 1000 والخزامى عند التركيز ppm500 والشاهد على الترتيب. و بلغ متوسط قراءة الراسب دموي 41.48 ± 0.42 و 40.07 ± 0.86 و 41.39 ± 0.96 و 40.82 ± 0.54 % لكل من معاملة المردقوش عند التركيزين 500 و ppm 1000 والخزامى عند التركيز ppm500 والشاهد على الترتيب. في حين انخفضت بشكل معنوي قيم خضاب الدم والراسب دموي في باقي المعاملات في دم ذكور الفأران البيضاء مقارنة مع الشاهد. و أعطى مبيد المانكوزيب عند التركيز ppm500 أقل

قيم خضاب الدم وراسب دموي الدم مقارنة بباقي المعاملات. حيث بلغ متوسط قيم خضاب الدم 10.71 ± 0.40 غرام / ديسيلتر وهيماكورياتين $34.03 \pm 0.69\%$ على الترتيب.

أيضاً وجد أن تأثير المعاملات المختبرة في مستويات السكر في دم ذكور الفأران البيض تباين وفق لنوع المستخلص ، و المركب الكيميائي والتركيز المستخدم (جدول 15). فقد أعطت المعاملات قيم متباينة بمستوى السكر في الدم . إلا أنّ هذه القيم ضمن الحدود الطبيعية بين 70 و 110 مغ/ ديسيلتر. ماعدا معاملة مبيد الثيوفانات ميثل عند التركيز ppm500 أعطى ارتفاع لمستوى السكر أعلى من الطبيعي بالدم (119.29 ± 2.08 مغ/ الديسلتر). في حين أعطى مبيد المانكوزيب عند التركيز ppm500 أقل قيم لمتوسط تركيز الدم ، وخفض معنوي عن المستوى الطبيعي ، حيث بلغ تركيز السكر 66.91 ± 1.54 مغ/ الديسلتر. في حين نجد أنّ المستخلصات النباتية خفضت مستوى السكر بالدم مقارنة مع مستوى السكر في الشاهد وبفروق معنوية. بينما نجد أنّ مبيد الثيوفانات يمثل زاد مستوى السكر عن الشاهد بزيادة التركيز وبفروق معنوية . وهذه النتائج تفسر سلوك الفأران بالقفص والوزن ففي معاملات الثيوفانات الميثيل أدى لمستوى مرتفع للسكر وبالتالي زيادة نشاط الفأران عن الطبيعي. في حين خفض السكر عن الطبيعي في حالة مبيد المانكوزيب عند التركيز ppm500 أدى لخفض نشاط الفأران عن الطبيعي. في حين استخدام المستخلصات النباتية عند التركيز ppm 500 عدلت من مستوى السكر في الدم وبالتالي كان نشاط الفأران طبيعي وحيوي وبالتالي تحسنت تغذيتها وأدى ذلك لزيادة الوزن.

الجدول 17. تأثير تغذية الفأران البيضاء على تفاح معامل بالمستخلصات الكحولية للخزامى والمردقوش والمبيدين الفطرين مانكوزيب وثيوفانات ميثيل في مؤشرات الدم.

المعاملة	التركيز Ppm	عدد الكريات الحمراء $10^6/\mu\text{L}$	عدد الكريات البيضاء $10^3/\mu\text{L}$	خضاب الدم g/100ml	راسب دموي %	جلوكوز mg / dl
مردقوش 1	500	$7.29^{ab} \pm 0.33$	$5.36^a \pm 0.13$	$13.89^a \pm 0.13$	$41.48^a \pm 0.42$	$83.03^d \pm 2.93$
خزامى 1	500	$7.86^a \pm 0.26$	$5.49^a \pm 0.15$	$13.83^a \pm 0.42$	$41.39^a \pm 0.96$	$82.55^d \pm 1.14$
الشاهد	0.00	$7.51^{ab} \pm 0.73$	$5.39^a \pm 0.18$	$14.05^a \pm 0.15$	$40.82^a \pm 0.54$	$92.61^c \pm 0.54$
ثيوفانات 1	250	$7.43^{ab} \pm 0.26$	$5.51^a \pm 0.22$	$13.77^b \pm 0.52$	$38.51^b \pm 0.61$	$104.39^b \pm 1.13$
مانكوزيب 1	250	$6.21^c \pm 0.35$	$4.69^b \pm 0.51$	$11.79^c \pm 0.40$	$36.42^c \pm 0.74$	$72.37^{ef} \pm 2.49$
مردقوش 2	1000	$6.87^b \pm 0.11$	$5.86^a \pm 0.36$	$13.97^a \pm 0.45$	$40.07^a \pm 0.86$	$76.71^{de} \pm 1.84$
خزامى 2	1000	$7.11^b \pm 0.12$	$3.78^c \pm 0.87$	$13.62^a \pm 0.49$	$38.55^b \pm 0.67$	$70.29^{ef} \pm 2.68$
ثيوفانات 2	500	$6.02^e \pm 0.47$	$2.81^d \pm 0.55$	$11.98^b \pm 0.42$	$35.91^c \pm 0.56$	$119.29^a \pm 2.08$
مانكوزيب 2	500	$5.38^e \pm 0.45$	$2.61^d \pm 0.70$	$10.71^c \pm 0.40$	$34.03^d \pm 0.69$	$66.91^f \pm 1.54$
L.S.D. 0.01	-	0.64	0.48	0.43	1.53	9.21

تستخدم فأران التجارب البيضاء في تجارب السمية لعدة ميزات كونها رخيصة الثمن وسهولة التربية وكثير من

وظائف الأعضاء ومكونات الدم تشابه الإنسان. التغيرات ومعدل التطفر في هذه الكائنات منخفضة جداً

(Mbaya, et al. 2023)

تعد قراءات مؤشرات الوزن ومؤشرات الدم مهمة للصحة العامة للجسم وأي اختلال بهذه القراءات وانحراف القيم

عن الطبيعي يؤدي إلى اعتلال الجسم. فتعداد كريات الدم الحمراء (RBC) مهم كون كريات الدم الحمراء تقوم

بنقل الأكسجين للأنسجة المختلفة في جسم الإنسان، ويكون عدد هذه الخلايا أعلى من المعدل الطبيعي في

حالات، مثل: الجفاف، ومشاكل في الكلى، ومشاكل في القلب. بينما يكون عدد كريات الدم الحمراء أقل من

المعدل الطبيعي في حالات فقر الدم، وسوء التغذية، ومشاكل في نخاع العظم، ومشاكل في الكلى. في حين تعد

كريات الدم البيضاء المكوّن الأساسي لجهاز المناعة، ويعمل الجسم على إنتاج كميات مضاعفة من كريات الدم

البيضاء في حالة الإصابة بالأمراض أو الحساسية. وخضاب الدم الدم: يتواجد بروتين خضاب الدم في الدم

ويحمل معه الأكسجين، وفحص خضاب الدم يساعد في تحديد مدى وصول الأكسجين للأعضاء والأنسجة

المختلفة. وجد عند الدراسة المرجعية لمقاييس اختبارات الدم لذكور الفأران البيضاء الطبيعية لثلاثة سلالات من الفأران السويسرية (BALB/c, C57BL/6 and B6D2F1) (*Mus musculus*) أن متوسط عدد كريات الدم الحمراء يتراوح بين 7.29 ± 0.85 و 9 ± 0.44 خلية $\times 10^6$ /ميكروليتر. ومتوسط عدد كريات الدم البيضاء يتراوح بين 3.84 ± 0.23 و 5.80 ± 0.34 خلية $\times 10^3$ /ميكروليتر. ومتوسط خضاب الدم يتراوح بين 12.92 ± 0.34 و 13.89 ± 0.99 غرام/ديسليتر. متوسط الراسب دموي يتراوح بين 39.81 ± 1.64 و $5.67 \pm 46.19\%$ والغلوكون بين $31.76147.60 \pm$ و $22.13239.80 \pm$ مغ/ديسليتر (Silva- Santa, *et al.*, 2020). وذكر الباحث أن تحليل السكر لم يتوافق مع أي باحث آخر. في حين ذكرت مراجع أخرى أن السكر الصيامي بعد 8 ساعات عن الطعام مع شرب الماء تراوح للذكور بين 20.89 ± 92.8 و 27.30 ± 105.70 مغ/ديسليتر. خفض مستويات السكر بالدم و globulin (بروتين) في الجرذان المعاملة بالمانكوزيب يعزى لخفض هرمون الغدة الدرقية نتيجة تضرر الغدة الدرقية (Nebbia and Ferrero, 1991) وجد أن التعرض لمركب المانكوزيب يعطي تأثير الشكل النموذجي لكريات الدم الحمراء عند فقر الدم، وخفض معنوي لسكر في الدم ومستويات globulin وتغيرات مرضية في الكبد (Hore et al., 1997) أشار Yahia *et al.*, 2019 عند تغذية الجرذان بتركيز 250 مغ / كغ من وزن الجسم من مبيد mancozeb مرتين بالأسبوع لمدة 7 أسابيع خفض مستوى السكر بالدم مقارنة مع الشاهد. وتفسر هذه النتيجة نتيجة التأثير على الغدة الدرقية، وبالتالي تؤثر على استقلاب الكربوهيدرات مما يؤثر على مستويات الجلوكوز في الدم، (Hage *et al.*, 2011). فقد أثبت العديد من الباحثين أن مبيد المانكوزيب وناتج استقلابه (ETU ethylene thiourea) له تأثيرات ضارة ومدمرة للغدة الدرقية وبالتالي التأثير المباشر على اضطراب الهرمونات الناتجة عنها (Chen *et al.*, 2016 و Kackar *et al.*, 1997).

في حين ذكر Farag و Kotb (2017) أن حقن الجرذان البيضاء بمبيد المانكوزيب لمدة 30 يوم بتركيزين 250 و 500 مغ / كغ لم يؤثر معنوياً على تركيز كل من Hemoglobin و hematocrit والسكر في مصل الدم في حين خفض معنوياً تركيز كريات الدم الحمراء والبيضاء و تركيز خضاب الدم الكروي الوسطي. في حين أشارا

العديد من الباحثين ان الكربندازيم وهو ناتج تمثيل مجموعة البنزاميدازول (البينوميل والثيوفانات ميثيل) زاد السكر بدم الفيران (Selmanoglu *et al.* 2001 و Farag *et al.* 2011 و Veerappan, *et al.* 2012).

أثبتت bttissem وآخرون 2017 أن معاملة الفئران بمبيد Thiophanate -methyl خفض تركيز كل من hemoglobin و Hematocrit بالدم. من جهة أخرى تفسر تأثيرات المستخلصات النباتية على مؤشرات الدم من خلال معرفة مكوناتها. فقد ثبت أن الأحماض الفينولية مثل حمض الروزمارينيك، أحد المكونات الرئيسية للمستخلص المائي، تعزز استخدام الجلوكوز وحساسية الأنسولين بما يتجاوز نشاطه المضاد للأكسدة (Runtuwene *et al.*, 2016). من المعروف أن التأثيرات المضادة لمرض السكر المرتبطة ب الفلافونيات بما في ذلك الأبيجينين وجليكوسيدات اللوتولين تعمل على تعزيز عمل الأنسولين، وزيادة التعبير والتنشيط النسخي للجينات المستهدفة PPAR γ (مستقبلات غاما المنشط بالبيريوكسيكوم)، وتقليل الإجهاد التأكسدي والالتهاب في العضلات. (Hossain *et al.*, 2016). كما أكد Pari و Saravanan (2015) على استخدام مركب thymol (أحد أهم المركبات الموجودة بنباتات العائلة الشفوية) في خفض سكر الدم المرتفع عن طريق تحسين مقاومة الأنسولين في الفئران المصابة بداء السكري. كما أن المركبات الفينولية مثل الأحماض الفينولية والفلافونويدات، كمضادات للأكسدة، لها دور مفيد في منع وتحسين مضاعفات مرض السكري الوعائي (Aryaeian *et al.*, 2017) وتعزيز عملية التئام الجروح الناتجة عن مرض السكري (Thent and Latiff, 2017). كما ذكر Horii وزملاؤه (2015) أن استنشاق بخار زيت الخزامى خفض السكر في بلازما الدم الفئران المحقونة بالسكر بعد 120 دقيقة.

كما وجد Nema و Nassier (2013) أن إضافة المستخلص المائي لأوراق المردقوش بتركيز 20 مغ / كغ للجرذان البيضاء التي أحدث لها إصابة بالسكري باستخدام مادة (45mg/kg) treptozotocin. قد خفض السكر للحدود الطبيعية. كما ذكر سلو (2016) أن المستخلص المائي للخزامى وإكليل الجبل خفض السكر المرتفع لدى الفئران البيضاء التي أحدث لها إصابة بالسكري باستخدام الألوكان

الاستنتاجات

- أظهر كل من الزيت الطيار لأوراق المردقوش والأجزاء الهوائية للخزamy فاعلية عالية في تثبيط الفطرين
- تباينت حساسية الفطرين للزيوت الطيارة المدروسة وفقاً للتركيب الكيميائي للزيت الطيار.
- أعطت المستخلصات الإيثانولي للمردقوش والخزamy فاعلية في خفض الإصابة وشدة الإصابة بأعفان ثمار التفاح.

- يمكن استخدام مستخلصات المردقوش في معاملة ثمار التفاح عند التخزين لفترة طويلة.
- يمكن استخدام مستخلص الإيثانولي للخزamy لثمار التفاح التي ستخزن لفترات قصيرة.

المقترحات

- نقترح إجراء تجارب في ظروف المخزن لتحديد فاعلية الزيوت العطرية في مكافحة أعفان التخزين.
- استخدام مستخلصات المردقوش والخزamy في معاملة ثمار التفاح

المراجع

- المجموعة الإحصائية، (2020). الجمهورية العربية السورية وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء. سورية 2020.
- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، (2012). الجمهورية العربية السورية وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء. سورية 2012.
- الشخيلي، محمد عبد الستار، عبد الجليل، فرسال حسن، العزاوي، حسن فياض. (1993). الكيمياء التحليلية. الجامعة المستنصرية. ص 562.
- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، (2012). الجمهورية العربية السورية وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء. سورية 2012.
- النصاروي، حسين وفهد، ستار جبار، وفؤاد، سكر. (2010). تأثير إحداث الجروح الميكانيكية لثمار التفاح مختبرياً على انتشار الفطريات المسببة للتعفن. مجلة ميسان للدراسات الأكاديمية المجلد التاسع العدد السابع عشر كانون الأول 2010 . 120-129.
- دالي، باسل كامل والحكيم، صادق حسن. (1987). تحليل الأغذية، دار الكتب. جامعة الموصل. ص 465.
- عجيب، ليما، زكريا الناصر ومحمد خير طحلة. (2018). تحديد الأثر المتبقي للمبيدات في بعض الفواكه المجموعة من أسواق دمشق باستخدام الكروماتوغرافيا الغازية والسائلة. المجلة العربية للبيئات الجافة. (أكساد) سورية.

- مزهر، بيان محمد وعلا الحلبي. (2012). تقويم أهم أصناف التفاح المدخلة إلى سورية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. المجلد (28) العدد 1 - الصفحات 65-76.
- تحليل حجم سوق Apple وحصته - اتجاهات النمو والتوقعات (2023 - 2028)
<https://www.mordorintelligence.com/ar/industry-reports/fresh-apples-market>
- تحليل حجم سوق المبيدات الحيوية 2023
<https://www.mordorintelligence.com/ar/industry-reports/global-biofungicides-market-industry>

Adaskaveg, J.E.; Förster, H.; Sommer, N.F. (2002). Principles of postharvest pathology and management of decays of edible horticultural crops. In Postharvest Technology of Horticultural Crops, 4th ed.; Kader, A.A., Ed.; UC DANR Publications: Oakland, CA, USA, 2002; pp. 163–195.

Adam, K., Sivropoulou, A. Kokkini, S., Lanaras, T. and Arsenakis, M. (1998). Antifungal Activities of *Origanum vulgare* subsphirtum, *Mentha spicata*, *Lavandula angustifolia*, and *Salvia fruticosa* Essential Oils against Human Pathogenic Fungi. J. Agric. Food Chem., Vol. 46, P. 1739-1745.

Adjrah, Y., Karou, S.D., Agbonon, A., Eklugadegbeku, K., de Souza, C. and Gbeassor, M. (2013). Toxicological assessment of effect of mancozeb-treated lettuce (*Lactuca sativa*) on wistar rat liver. Ethiopian Journal of Environmental Studies and Management Vol. 6 No.1

Adeday, O.; Aderson, W.; Young, M.; Sncickus, V.; patil, P. and D. kolawole. (2001). Photochemistry and antibacterial activity of *san flower* pharmuct. Biol., 39:1-5.

- Agrow. (2007). Agrow's top 20: 2007 edition DS258. Informa Health Care, London.
- Agrios, G.N. (2005). Plant Pathology.fifth Edition. New York, USA. : 948
- Agriopoulou S, Stamatelopoulou E, Varzakas T (2020) *Advances in Occurrence, Importance, and Mycotoxin Control Strategies: Prevention and Detoxification in Foods*. Foods 9. Hala Ebrahim,¹ Reda ElMazoudy,² and Ezzat Kadous.2011.
- Developmental Toxicity of Fungicide Carbendazim in Female Mice. Birth Defects Research (Part B) 92:122–130 (2011)
- Ajmal, M., Ahmad, S. and Hussain, S. (2001). Effect of soil moisture on black scurf disease and yield of potato. Pak J. Biol. Sci., 4: 150-151.
- Al –Naser and Al- Abrass. (2014). reported that the essential oils from fresh flowers and leaves of *Lavandula officinalis* inhibited all of the *P. digitatum*, *B. cinerea*, *A. niger*, *F. oxysporum*, and *F. solani* fungi at 1500 ppm concentration.
- ALmeida, R de,N. B.-pascual, D. Rosolen, J. Cisilotto, Tania C. Pasa, J. Laurindo. (2022). Antioxidant And Antifungal properties of essential oils of oregano (*Origanum vulgare*) and mint (*Mentha arvensis*) against *Aspergillus flavus* and *Penicillium commune* for use in food preservation. Food Sci. Technol, Campinas, 42, e64921, 2022 1
- Al- naser, Z. and N. Al-Abrass. (2014). Chemical composition and fungitoxic activities of *Lavandula officinalis* L. oil and comparison with synthetic fungicide on the growth some fungi in vitro. International Journal of ChemTech Research. Vol.6, No.11, pp 4918-4926.
- Al-Kalaldeh, J.Z., R. Abu-Dahab and F. U. Afifi. (2010). Volatile oil composition and antiproliferative activity of *Laurus nobilis*, *Origanum syriacum*, *Origanum vulgare*, and *Salvia triloba* against human breast adenocarcinoma cells. Nutr. Res. 30 (4), 271–278.
- Almeida, P.. N. Blanco-Pascual, D. Rosolen, J. Cisilotto, T. Creczynski-Pasa and J. Laurindo. (2022). Antioxidant and antifungal properties of essential oils

of oregano (*Origanum vulgare*) and mint (*Mentha arvensis*) against *Aspergillus flavus* and *Penicillium commune* for use in food preservation. Food Sci. Technol, Campinas, 42, 64921.

Al-Rawashdeh, Z. B., and M. R. Karajeh (2014) Post-harvest control of apple blue mold under cold storage conditions. Am. J. Agric. Biol. Sci. 9, 167–173.

Al-khazragi, S.M. (1991). Biopharmacological study of *Artemisia herba alba*. M.Sc. thesis. Univ. Baghdad.

Amiri, A., and G. Bompeix. (2005). Diversity and population dynamics of *Penicillium* spp. on apple in pre- and postharvest environments: consequences for decay development. Plant Pathol. 54:74-81.

Amiri, A., R. Dugas, A. L. Pichot, G. Bompeix. (2008). Int. J. Food Microbiol., 126, 13.

Anonymous, (2007). Carbendazim and thiophanate-methyl review-scope document. Australian Pesticides and Veterinary Medicines Authority.

Arif AM, Hussain N, Ahmad I, Malik MT, Bally ISE, (2015). Management of mango decline using thiophanate methyl and plant activators through a macro infusion system. Acta Hort., 1105: 35-38.

Ariana A., Rahim E., Gholamhosein T. (2002). Laboratory evaluation of some plant essences to control *Varroa destructor* (Acari: Varroidae). Experimental and Applied Acarology, Vol. 27, P. 219 –227.

Aryaeian, N., S. K. Sedehi, and T. Arablou, T. (2017). Polyphenols and Their Effects on Diabetes Management: A Review. Med. J. Islam Repub Iran 31, 134.

Ayranci, E., Tunc, S., “A method for the measurement of oxygen permeability and the development of edible films to reduce the rate of oxidative reactions in fresh foods” Food Chem., Vol. 80, pp. 423-431, 2003.

Azam M, Shahid AA, Majeed RA, Ali M, Ahmad N, Haider MS (2016) *First Report of Penicillium biourgeianum* causing Post-Harvest Fruit Rot of Apple in Pakistan. Plant disease 100:1778.

- Barrett, P. (1996). Growing and using lavender. a Storey Country wisdom bulletin. US.
- Barchiesi, F., Del Poeta, M., Morbiducci, V., Ancarani, F. and G. Scalise (1993). Turbidimetric and visual criteria for determining the *in vitro* activity of six antifungal agents against *Candida spp.* and *Cryptococcus neoformans*. Mycopathologia, 124(1), 19-25.
- Barnett, H. L. and Barry B. Hunter. (1987). Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Fourth Edition. New York.
- Banani, H., Olivieri, L., Santoro, K., Garibaldi, A., Gullino, M. L. and D. Spadaro (2018). Thyme and savory essential oil efficacy and induction of resistance against *Botrytis cinerea* through priming of defense responses in apple. Foods, 7(2), 11.
- Bempah, C.K., Donkor, A., Yeboah, P.O., Dubey, B., Osei-Fosu, P. A.(2011). preliminary assessment of consumer's exposure to organochlorine pesticides in fruits and vegetables and the potential health risk in Accra Metropolis, Ghana. Food Chem, 128, 1058–1065.
- Bhardwaj, R.L. and N.Z Sen. (2003). Zero energy cool chamber storage of Mandarin (*Citrus reticulate* cv. Nagpur Santra). J. Food Sci. Technol. 40(6): 669-672.
- Bill, M.; Sivakumar, D.; Korsten, L.; Thompson, A.K. (2014). The efficacy of combined application of edible coatings and thyme oil in inducing resistance components in avocado (*Persea americana* Mill.) against anthracnose during post-harvest storage. Crop Prot. 2014, 64, 159–167.
- Boubaker, H.; H. Karim,A. El Hamdaoui; F. Msanda; D. Leach; I. Bombarda, P. Vanlout, A. Abbad; and E.H.; A. Ben Aoumar. (2016). Chemical
- Bondonno, N. P., Bondonno, C. P., Ward, N. C., Hodgson, J. M., & Croft, K. D. (2017). The cardiovascular health benefits of apples: Whole fruit vs. isolated compounds. Trends in Food Science&Technology, 69, 243–256.

- Burgiel, Z.J., Smagłowski M. (2008): Fungistatyczne właściwości olejku z drzewa herbacianego [Fungistatic properties of tea tree oil]. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 529: 13-18
- Butt, I., Muhammad Abrar Ul Hassan, Iqra Haider Khan and *Arshad Javaid. (2020). Chemical control of *Penicillium expansum*, the cause of blue mold disease in apple. Mycopath, 18(1): 19-23
- Camara, M.; Faye, E.; Sarr, S.M.; Coly, E.V.; Gueye, M. (2017). Comparative Effects of Natural and Synthetic Fungicides on the Pink Root Disease of Onion (*Allium cepa* L.), in Nursery. Agric. Sci. **2017**, 08, 743–750.
- Camele, I, L. Altieri, L. De Martino, V. De Feo, E. Mancini and G.L. Rana. (2012). In vitro control of post-harvest fruit rot fungi by some plant essential oils components. Int J Mol Sci 13: p.2290-2300.
- Camiletti, B.X., C.M. Asensio, L. C. Gadban, M. D. Pecci, M. Y. Conles, and E. I. Lucini. (2016). Essential oils and their combinations with iprodione fungicide as potential antifungal agents against with rot (*Sclerotium cepivorum* Berk) in garlic (*Allium sativum* L.) crops. Ind. Crops Prod. 85, 117–124.
- Caputo, L., G. Amato, P. de Bartolomeis, L. De Martino, F. Manna, F. Nazzaro, V. De Feo and A. A. Barba. (2022). Impact of drying methods on the yield and chemistry of *Origanum vulgare* L. essential oil. Scientific Reports 12: 3845.
- Carson, C.F. and K. A. Hammer. (2010) Chemistry and Bioactivity of Essential Oils. In Lipids and Essential Oils as Antimicrobial Agents; Thormar, H., Ed.; John Wiley & Sons, Ltd.: Chichester West Sussex, UK.
- Calvo, J., Calvente, V., de Orellano, M.E., Benuzzi, D. and Sanz de Tosetti, M.I. (2007). Biological control of postharvest spoilage caused by *Penicillium expansum* and *Botrytis cinerea* in apple by using the bacterium *Rahnella aquatilis*. International Journal of Food Microbiology 113: 251-257.
- Cavanagh, H. M. A. and J. M. Wilkinson. (2002). Review article: Biological Activities of Lavender Essential Oil. Phytother. Res. 16, 301–308.

Cerioni, L., P. B. Bennasar, D. Lazarte , M. Sepulveda, J.L. Smilanick, J. Ramallo, Rapisarda, V.A. (2017). Conventional and reduced-risk fungicides to control postharvest *Diplodia* and *Phomopsis* stem-end rot on lemons. *Sci. Hortic.*, 225: 783-787.

Cho, T. J., S. M. Park, H. Yu, G. H. Seo, H.W. Kim, S. A. Kim, and M.S. Rhee. (2020). Recent advances in the application of antibacterial complexes using essential oils. *Molecules* (Basel, Switzerland), 25(7), 1752.

Chauhan,S., K.C Gupta1 and Mukesh Agrawal.(2014). Efficacy of natural extracts on the storage quality of Apple. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci* (2014) 3(3): 706-711.

Characterization and antifungal activities of four *Thymus* species essential oils against postharvest fungal pathogens of citrus. *Ind. Crops Prod.*, 86, 95–101.

Chu, C. J. and Kemper, K. J. (2002). "Lavender (*Lavandula spp.*)," <http://www.longwoodherbal.org/lavender/lavender>.

CMI. 2023. Custom Market Insights, (2023). Global Fungicides Market 2023–2032 https://www.custom_market_insights.com/request-for-customization/?reportid=33156

CMI. 2023. stom Market Insights, (2023). Global Fungicides Market 2023–2032

Abo Ogiela, H. M.1 and F. S. El-Shoraky. (2020). Efficacy of some Chemical Structure of Pesticides on Yield, Fruit Quality and Infection with some Diseases of "Anna" Apple Trees. *J. of Plant Production, Mansoura Univ.*, Vol. 11 (4):369 – 376.

COATES, L., JOHNSON, G., DALE, M. (1997). Postharvest diseases of fruit and vegetables. In *Plant Pathogens and Plant Diseases*; Brown, J.F., Ogle, H.J., Eds.; Rockvale Publications: Armidale, Australia, 533-548.

- Collee, J.G, A. G. Fraser, B. P. Marmion and A. Simmons. (1996). Practical Medical Microbiology. 14th ed. Churchill Livingstone, London. pp.:106-716.
- Pitt, John I., Hocking, Ailsa D. (1985). Fungi and Food Spoilage. The University of Wisconsin – Madison Food science and technology. 413 pages.
- Cowan, M. M. (1999). Plant production as antimicrobial agents, Clin. Microbiol. Rev. 12, p.564–568.
- Coles, E.H. (1986). Avian hematology and blood chemistry. In: E. H. Coles (Ed.) *Veterinary Clinical Pathology* (4th edn. pp. 291-300). Philadelphia: W. B. Saunders Company.
- Dagostin, S, T. Formolo and O. Giovannini. (2010). *Salvia officinalis* extract can protect grapevine against *Plasmopara viticola*. Plant. Dis., V. 95, 5: 575-580.
- da Rocha Neto, A. C., Beaudry, R., Maraschin, M., Di Piero, R. M. and E. Almenar (2019). Double-bottom antimicrobial packaging for apple shelf-life extension. Food Chemistry, 279, 379–388.
- Darolt JC, Rocha Neto AC, & Di Piero RM (2016) Effects of the protective, curative, and eradication applications of chitosan against *Penicillium expansum* in apples. Braz J Microbiol 47(4):1014-1019.
- Dadalioglu, I and G.A. Evrendilek. (2004). Chemical compositions and antibacterial effects of essential oils of Turkish oregano (*Origanum minutiflorum*), bay laurel (*Laurus nobilis*), Spanish lavender (*Lavandula stoechas* L.), and fennel (*Foeniculum vulgare*) Polissiou MG . (2000): GC-MS analysis) on common foodborne pathogens. J. AgricFood Chem, 52:8255-8260.
- D'Auria, F.D, M. Tecca, V. Strippoli, G. Salvatore, L. Battinelli, and G. Mazzanti. (2005). Antifungal activity of *Lavandula angustifolia* essential oil against *Candida albicans* yeast and mycelial form. Journal of Medical mycology 43: 391-396.
- Den Breeyen, A., J. Rochefort, A. Russouw, J. Meitz-Hopkins and C. L. Lennox. (2020). Preharvest detection and postharvest incidence of *Phytophthora vagabunda* on 'Cripps Pink' apples in South Africa. Plant Dis. 104 (3), 841–846.

Dhall, R.K. (2013). Advances in edible coatings for fresh fruits and vegetables: A review. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2013, 53, 435–450.

Di Francesco A, Cameldi I, Neri F, Barbanti L, Folchi A, Spadoni A, Baraldi E
Neofabraea spp. *PLant pathology* 68:1525-1532.

Domico, L. M.; Zeevalk, G. D.; Bernard, L. P. and Cooper, K. R. (2006): Acute neurotoxic effects of mancozeb and maneb in mesencephalic neuronal cultures are associated with mitochondrial dysfunction. *Neurotoxicology*, 27: 816 - 825.

Domico, L. M.; Zeevalk, G. D.; Bernard, L. P. and Cooper, K. R. (2006): Acute neurotoxic effects of mancozeb and maneb in mesencephalic neuronal cultures are associated with mitochondrial dysfunction. *Neurotoxicology*, 27: 816 - 825.

Drouillet-Pinard, P., Boisset, M., Periquet, A., Lecerf, J.M., Casse, F., Catteau, M., Barnat, S. (2011). Realistic approach of pesticide residues and French consumer exposure within fruit and vegetable intake. *Journal of Environmental Science and Health Part B, Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes* 46:84-91. DOI:10.1080/03601234.2011.534413

Duke, JA. (1986). CRC handbook of medicinal herbs. Boca Raton.

Catherine J. Chu and Kathi J. Kemper, MD, MPH
Lavender, Longwood Herbal Task Force: <http://www.mcp.edu/herbal/> Revised July 2, 2001

EFSA (European Food Safety Authority); Medina-Pastor, P.; Triacchini, G. The 2018 European Union report on pesticide residues in food. *EFSA J.* 2020, 18, 103.

Elmanoglu G., Barlas N., Songur S., KocSkaya E.A. (2001) Carbendazim induced haematological, biochemical and histopathological changes to the liver and kidney of male rats. *Hum. Exp. Toxicol.* 20, 625–630.

Erasmus, A., Lennox, C.L., Jordaan, H., Smilanick, J.J., Lesar, K. and Fourie, P.H. (2011). *Imazalil residue loading and green mould control in citrus packhouses. Postharvest Biology and Technology*, 62, pp.193–203

Dorman, H. J. D., and S. G. Deans . (2000). Antimicrobial agents from plants: antibacterial

activity of plant volatile oils. *Journal of Applied Microbiology*, 88(2), 308-316.
<http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2672.2000.00969.x>. PMID:10736000.

Farzaneh, M.; H. Kiani; R. Sharifi; M. Reisi, J. Hadian. (2015) Chemical composition and antifungal effects of three species of *Satureja* (*S. hortensis*, *S. spicigera*, and *S. khuzistanica*) essential oils on the main pathogens of strawberry fruit. *Postharvest Biol. Technol.* 2015, 109, 145–151.

FAO. 2023. [Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database](https://www.fao.org/faostat).
 "FAOSTAT". www.fao.org. Retrieved 1 August 2023.

Fadli, M.; Saad, A.; Sayadi, S.; Chevalier, J.; Mezrioui, N.-E.; Pagès, J.-M.; Hassani, L. (2012). Antibacterial activity of *Thymus maroccanus* and *Thymus broussonetii* essential oils against nosocomial infection-bacteria and their synergistic potential with antibiotics. *Phytomedicine*, V.19, p.464-471,

FAO. FAO STAT. *Statistical data*; 2019. Available at: Faostat.fao.org.

Forgacs, J., W.A. Ruth, and F.W. Tanner. (1945). Examination of canned apple juices. *Food Research* 10:227.

Fernández-Cruz ML, Mansilla ML, Tadeo JL (2010) Mycotoxins in fruits and their processed products: Analysis, occurrence and health implications. *Journal of Advanced Research* 1:113-122.

Forgacs, D.C., J., W.A. Ruth and F.W. Tanner. (1945). Freezing of apple juice. *Food Research* 10:149.

G

Gatto, M.A., A. Ippolito, V. Linsalata, N.A. Cascarano, F. Nigro, S. Vanadia and D.D. Venere, (2011). Activity of extracts from wild edible herbs against postharvest fungal diseases of fruit and vegetables. *Postharvest Biology and Technology*, 61(1): 72-82.

Gauchan, D and M, Smale. (2003). Choosing the right tools to assess the economic costs and benefits of growing landraces: an example from Bara

District, Central Terai, Nepal. Plant Genetic Resources Newsletter, No.134:18-25.

Gonga, H.Y., WH. Liud, LVa, X. Zhoue. (2014). Analysis of essential oils of *Origanum vulgare* from six production areas of China and Pakistan. Rev Bras Farmacogn, 24: 25-32

Gulhane, P. A., Namrata G. Shukla and Ashok V. Gomashe. (2018). NATURAL PLANT EXTRACTS: A NOVEL THERAPY FOR SHELF-LIFE EXTENSION AND QUALITY RETENTION OF FRUITS. INTERNATIONAL JOURNAL OF ENGINEERING SCIENCES & RESEARCH TECHNOLOGY

[http: // www.ijesrt.com](http://www.ijesrt.com)© *International Journal of Engineering Sciences & Research Technology*

Guo, M., L. Zhang, Q. He, S.A. Arabi, H. Zhao, W. Chen, X. Ye and D. Liu. (2020). Synergistic antibacterial effects of ultrasound and thyme essential oils nanoemulsion against Escherichia coli O157:H7. Ultrasonics Sonochemistry, 66, 104988.

Guerreiro, A. C., Gago, C. M., Faleiro, M. L., Miguel, M. G., & Antunes, M. D. (2016). Edible coatings enriched with essential oils for extending the shelf-life of 'Bravo de Esmolfe' fresh-cut apples. International Journal of Food Science & Technology, 51(1), 87–95.

Harborn, J. B. (1984). Phytochemcial methods, champan and Hall London,2 nd ed. New York.

Hansen, L., H. Vehof., L. O. Dragsted., A. Olsen., J. Christensen., K. Overvad., A. Tjonneland. (2009). Fruit and vegetable intake and serum cholesterol levels: a cross-sectional study in the diet, cancer and health cohort. Journal of Horticultural Science & Biotechnology, ISAFRUIT Special Issue 42-46.

Hossain, M. K., A. A. Dayem, J. Han, Y. Yin, K Kim, S.K Saha. (2016). Molecular Mechanisms of the Anti-obesity and Anti-diabetic Properties of Flavonoids. Int. J. Mol. Sci. 17 (4), 569.

- Hore, S.K., Maiti, H.V., Chauhan, N.G., Koley, K.M., (1997). Effects of long-term exposure of mancozeb on clinico-haemato biochemical and pathological changes in rats. Indian Vet. J. 74, 20_/28.
- Horwitz, W. (1975). Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemist (AOAC). Washington, USA.
- Horii, Y. Keiko Maeda, a Jiao Shen, a, b Yoshiyuki Fujisaki b and Katsuya Nagai. (2015). Effect of grapefruit and lavender essential oil scents on pancreatic sympathetic nerve activity and plasma glucose in rats. Flavour Fragr.
- Hui, L., He, L., Huan, L., Xiao Lan, L. and Ai Guo, Z., (2010). Chemical composition of lavender essential oil and its antioxidant activity and inhibition against rhinitis related bacteria. African Journal of Microbiology Research. Vol. 4, PP. 309-313.
- Huy, J.S., Ahn, S.Y. and Koh, Y.J. (2000). Antimicrobial properties of cold-tolerant Eucalyptus species against phytopathogenic fungi and food-borne bacterial Pathogens. Plant Pathology Journal 16: 286-289.
- Hori M., (1998). Repellency of Rosemary Oil Against *Myzus persicae* in a Laboratory and in a Screenhouse. Journal of Chemical Ecology, Vol. 24, P. 1425 – 1432.
- Ibtissem BA, Hajer BS, Ahmed H, Awatef E, Choumous K, Ons B, Mounir ZK, Najiba Z. (2017). Oxidative stress and histopathological changes induced by methylthiophanate, a systemic fungicide, in blood, liver and kidney of adult rats. Afri Health Sci. 2017;17(1): 154-163.
- Ibrahim, FAA and N. A. Ebady. (2014). Evaluation of Antifungal Activity of Some Plant Extracts and their Applicability in Extending the Shelf Life of Stored Tomato Fruits. J Food Process Technol V. 5: 340.
- IHP. Indian Herbal pharmacopeia. (1998). A Joint publication of Regional Research laboratory. counce of scientific and industrial Research. Jammataw. 1;1-10.

- Inouye, S., T. Takizawa, and H. Yamaguchi. (2001). Antibacterial activity of essential oils and their major constituents against respiratory tract pathogens by gaseous contact. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 47: 565-573.
- Iskber A. A., Alma, M. H., Kanat, M. and Karci, A. (2006). Fumigant toxicity of essential oils from *Laurus nobilis* and *Rosmarinus officinalis* against all life stages of *Tribolium confusum*. *Phytoparasitica*, Vol. 34, P. 167-177.
- Ismail, A. A. **, Elham M. El-Rafai*, Y. A. Mahmoud*, Manal F. Abd El – Aziz * and M. S. H. Moustafa. (2012). TOXICOLOGICAL STUDIES ON TOPSIN M70 USED TO CONTROL WHITE MOLD DISEASE ON CUCUMBER. *J. Plant Prot. and Path., Mansoura Univ., Vol. 3 (5): 469 - 479, 2012.*
- Ismail, A. A.; M. Elham, Y. A. El-Rafai, F. M. Mahmoud, M. Abd El – Aziz and M. S. H. Moustafa. (2012). Toxicological studies on topsin m70 used to control white mold disease on cucumber. *J. Plant Prot. and Path., Mansoura Univ., Vol. 3 (5): 469 – 479.*
- Jacobsen, H., Qstergaard, G., Lam, H. R., Poulsen, M. E., Frandsen, H., Ladefoge, O. and O. Meyer. (2004). Repeated dose 28-day oral toxicity study in Wistar rats with a mixture of five pesticides often found as residues in food, alphacypermethrin, bromopropylate, carbendazim, chlorpyrifos and mancozeb. *Food and Chemical Toxicology*, 42, 1269.
- Jager W, Buchbauer G, Jirovetz L, Fritzer M. (1992) Percutaneous absorption of lavender oil from a massage oil. *Journal of the Society of Cosmetic Chemists*. 43:49-54.
- Jianu, C., G. Pop, A.T. Gruia and F.G. Horhat, (2013). Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils of lavender (*Lavandula angustifolia*) and lavandin (*Lavandula x intermedia*) grown in Western Romania. *Int. J. Agric. Biol.*, Vol. 15, P. 772–776.

- Jirovetz L, G. Buchbauer, W. Jager, V. Raverdino, A. Nikiforov (1990) Determination of lavender oil fragrance compounds in blood samples. *Fre. J. Anal. Chem* ; 338:922-923.
- Jones, A. L., Aldwinckle, H. S., (1990). *Compendium of Apple and Pear Diseases*, American Phytopathological Society Press, USA, 1990.
- Johnston C (2008) Identification of *Penicillium* Species in South African Litchi Export Chain. (MSc thesis), University of Pretoria, Pretoria, South Africa.
- Visagie, C.M., Houburken, J., Frisvad, J.C., Hong, S.B., Klaassen, C.H.W., Perrone, G., Seifert, K.A., Varga, J., Yaguchi, T., Samson, R.A., “Identification and nomenclature of the Genus *Penicillium*”, *Studies in Mycology*, vol. 78, pp. 343-371, 2014
- Kackar, R., Srivastava, M.K., Raizada, R.B., (1997). Studies on rat hyroid after oral administration of mancozeb: morphological and biochemical evaluations. *J. Appl. Toxicol.* 17 (6), 369_375
- Kader, A.A., D. Zagory, D. and E.L Kerbel. (1989). Modified atmosphere packaging of fruits and vegetables. *CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutri.* 28: 1-30.
- Kalinowska, M., Bielawska, A., Lewandowska-Siwkiewicz, H., Priebe, W., & Lewandowski, W. (2014). Apples: Content of phenolic compounds vs. variety, part of apple and cultivation model, extraction of phenolic compounds, biological properties. *Plant Physiology and Biochemistry*, **84**, 169–188.
- Kangudia Mbaya, J., Mbanzulu Pita Nsonizau, D., Mbanzulu Nsolani, N. and Zosuruna Mbuy, T. (2023) Blood Glucose Reference Interval in *Mus musculus* Mice. *Open Access Library Journal*, 10: e9988.
- Kanetis, L.; Förster, H.; Adaskaveg, J.E. Comparative Efficacy of the New Postharvest Fungicides Azoxystrobin, Fludioxonil, and Pyrimethanil for Managing Citrus Green Mold. *Plant Dis.* (2007), 91, 1502–1511.

- Kanan, G.J. and Al-Najar. (2008). in vitro Antifungal Activities of Various Plant Crude Extracts and Fractions Against Citrus post-harvest Disease Agent *Penicillium digitatum*. Jordan Journal of Biological Sciences 1: 89-99.
- Kim, Y.K. and Xiao, C.L. (2008). Distribution and incidence of *Sphaeropsis* rot in apple in Washington State. Plant Disease 92: 940-946.
- Koschier, E.H., Sedy, K.A. and Novak J. (2002). Influence of plant volatiles on feeding damage caused by the *onion thrips* *Thrips tabaci*. Crop Protection, Vol. 21, P. 419 – 425.
- Ksheerasagar, R.L. and Kaliwal, B.B. (2010). Effect of Mancozeb on Thyroid, Testis, Accesory Reproductive Organs and Biochemical Constituents in Albinos Mice. *Recent Research in Science and Technology*, 2, 07-17.
- Krebs CJ (1978). Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Harper and Row Publisher, New York.
- Khan, M., T. S. Khan, N. A. Khan, A. Mahmood, A. A. Al-Kedhairy, H. Z. Alkhathlan. (2018). The composition of the essential oil and aqueous distillate of *Origanum vulgare* L. growing in Saudi Arabia and evaluation of their antibacterial activity. Arabian Journal of Chemistry. 11, 1189–1200
- Kocić-Tanackov, S. D., R. Dimić, J. I. Tanackov, D. J. Pejin, L. V. Mojović and J. D. Pejin. (2012). Antifungal activity of Oregano (*Origanum vulgare* L.) extract on the growth of *Fusarium* and *Penicillium* species isolated from food. Hem. Ind. 66 (1): 33–41.
- Kitinoja, L. and Kader, A.A. (2015). Measuring postharvest losses of fresh fruits and vegetables in developing countries. PEF White Paper 15, 26..
- Kopacki, M.; J. Pawłat, B. Skwaryło-Bednarz; A. Jamiołkowska; P. M. Stępnia; P. Kiczorowski; K. Golan. (2021). Physical crop postharvest storage and protection methods. Agronomy, Vol. 11, 93.
- Khaneghah, A. M., S. M. B. Hashemi and S. Limbo. (2018). Antimicrobial agents and packaging systems in antimicrobial active food packaging: an

overview of approaches and interactions. Food and Bioproducts Processing, 111, 1-19.

Khalifa, I., H. Barakat, H. A. El-Mansy and S.A. Soliman (2017). Preserving apple (*Malus domestica* var. Anna) fruit bioactive substances using olive wastes extract-chitosan film coating. Information Processing in Agriculture, 4(1), 90–99.

Koukoulitsa, C, C. Zika, G. D. Geromichalos, V. J. Demopoulos and H. Skaltsa. (2006). Evaluation of aldose reductase inhibition and docking studies of some secondary metabolites, isolated from *Origanum vulgare* L. ssp. *hirtum* . Bioorg Med Chem, 14:1653-1659.

Kocić-Tanackov, S., Dimić, G., Lević, J., Tanackov, I., Tepić, A., Vujičić, B. and J. Gvozdanović-Varga. (2012). Effects of onion (*Allium cepa* L.) and garlic (*Allium sativum* L.) essential oils on the *Aspergillus versicolor* growth and sterigmatocystin production. Journal of Food Science, 77(5), 278-284.

Kloucek, P., Smid, J., Frankova, A., Kokoska, L., Valterova, I. and R. Pavela. (2012). Fast screening method for assessment of antimicrobial activity of essential oils in vapour phase. Food Research International, 47(2), 161-165.

Lambert, R.J.W., P.N. Skandamis, P.J. Coote and G.J.E. Nychas. (2001). A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol, J. Appl. Microbiol. 91, p. 453–462.

Lau, O. L., (1990). Efficacy of diphenylamine, ultra low oxygen, and ethylene scrubbing on scald control in delicious apples. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 115, 959-961.

Lee, K., Y. Kim., D. Kim., H. Lee and Lee, C. (2003). Major phenolics in apple and their contribution to the total antioxidant capacity. Journal of Agricultural and Food Chemistry 51: 6516-6520.

Lis-Balchin, M.T., (2002). Lavender. The genus *Lavandula*. In: Book Series: Medicinal and Aromatic Plants-Industrial Profiles, Vol. 29. Hardman, R. (ed.). Taylor and Francis, New York.

- Lopez-Reyes, J., D. Spadaro., M. Gullino., and A. Garibaldi. (2010). Efficacy of plant essential oils on postharvest control of rot caused by fungi on four cultivars of apples *in vivo*. *Flavour Fragr. J.* 25: 171–177.
- Lucini, E.I., M.P. Zunino, M. L. Lopez and J. A. Zygodlo. (2006). Effect of monoterpenes on lipid composition and sclerotial development of *Sclerotium cepivorum* Berk. *Journal of Phytopathology*. 154:441–446.
- Lyr, H. (1987). *Modern Selective Fungicides*, ed. H. Lyr. Longmans, Harlow John Wiley, New York: p.383
- Liu, J., Sui, Y., Wisniewski, M., Droby, S., Tian, S., Norelli, J. and HersHKovitz, V. (2012). Effect of heat treatment on inhibition of *Monilinia fructicola* and induction of disease resistance in peach fruit. *Postharvest Biology and Technology* 65: 61-68.
- Farag, A., H. Ebrahim, R. ElMazoudy and E. Kadous. (2011). Developmental Toxicity of Fungicide Carbendazim in Female Mice. *Birth Defects Research (Part B)* 92:122–130.
- Ranjbar, S., M. Rahemi and A. Ramezani. (2018). Comparison of nano-calcium and calcium chloride spray on postharvest quality and cell wall enzymes activity in apple cv. Red Delicious. *Scientia Horticulturae*, 240, 57–64.
- Li, H., and C. Xiao. (2008). Characterization of fludioxonil-resistant and pyrimethanil-resistant phenotypes of *Penicillium expansum* from apple. *Phytopathology*, 98(4), 427–435.
- Lopez-Reyes, J. G., Spadaro, D., Prella, A., Garibaldi, A., and M. L. Gullino (2013). Efficacy of plant essential oils on postharvest control of rots caused by fungi on different stone fruits *in vivo*. *Journal of Food Protection*, 76(4), 631–639.
- Mahajan, P. V., Caleb, O. J., Singh, Z., Watkins, C. B., and M. Geyer. (2014). Postharvest treatments of fresh produce. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 372.

Mari M, Guidarelli M, Martini C, et al (2012) First Report of *Colletotrichum acutatum* Causing Bitter Rot on Apple in Italy. Plant Disease 96:144.

Maloy, O. (1993). Plant disease control, principles and practice, fungicide characteristics. John Wiley, New York.

Mann. P.J. (2004). The Pesticide Manual . 3th ed. Database Right © 2004 BCPC (British Crop Protection Council).

Manssouri, M., M. Znini, A. El Harrak, L. Majidi. (2016). Antifungal activity of essential oil from the fruits of *Ammodaucus leucotrichus* Coss. & Dur., in liquid and vapour phase against postharvest phytopathogenic fungi in apples. Journal of Applied Pharmaceutical Science Vol. 6 (05), pp. 131-136,

McKinney, H.H. (1923) .Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedling by *Helminthosporium sativum*. Journal of Agricultural Research, 26:195-217.

Marie Nam, A. Felix Tomi, Marc Gibernau, Joseph Casanova, and Ange Bighelli., (2016), Composition and Chemical Variability of the Needle Oil from *Pinus halepensis* growing in Corsica., Chem. Biodiversity, 13, 380 – 386.

Mahmoud, E.A., (2013). Effect of Essential Oils Extracted from the Peels of Two Species of Citrus on Some Fungi. journal of madenatalem college 5: 56-65.

Mann.P.J . (2004). The Pesticide Manual. 3th ed. Database Right © 2004 BCPC (British Crop Protection Council)

Masih, H.; Peter, J.K.; Tripathi, P. A (2014), comparative evaluation of the antifungal activity of medicinal plant extracts and chemical fungicides against four plant pathogens. Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci. 2014, 3, 97–109.

Mlcek, J., Jurikova, T., Skrovankova, S. and Sochor, J. (2016), “Quercetin and Its Anti-Allergic. Immune Response”, Molecules, Vol 21, No. 5, pp. 1-15.

Mohammad, B. H., Abbas, H., Lamia, V., Behjat H. A., Ali, R. (2011), Essential oil constituents of *Lavandula officinalis* Chaix. from Northwest Iran. chemija. (2011), 22: 167–171.

Moscetti, R., Carletti, L., Monarca, D., Cecchini, M., Stella, E., Massantini, R., (2013). Effect of alternative postharvest control treatments on the storability of ‘Golden Delicious’ apples. J. Sci. Food Agric. 93 (11), 2691–2697.

Nadai, C., Fernandes Lemos, W. J., Favaron, F., Giacomini, A., V. Corich (2018). Biocontrol activity of *Starmerella bacillaris* yeast against blue mold disease on apple fruit and its effect on cider fermentation. Plos One, 13(9)

Nazzaro, F.; Fratianni, F.; Coppola, R.; V. D. Feo. (2017) Essential oils and antifungal activity. Pharmaceuticals. Vol. 10, 86.

Nallathambi, P. C. Umamaheswari, B. B. L. Thakore, T. A. More. (2009). Crop Protect., 28, 525. Pink’ apples in South Africa. Plant Dis. 104 (3), 841–846.

Natt M. and Herrick C. (1952). A new blood diluent for counting the erythrocytes and leucocytes of the chicken. Poult. Sci.; 31:735–738.

Nebbia, C., Ferrero, E., (1991). Pathologic changes tissue distribution and extent of common to ETU after sub-acute administrations of zinc ethylene bisdithiocarbamate to calves with immature rumen function. Am. J. Vet. Res. 52, 1717_ /1722.

Nema, A. M. and O. A. Nassier. (2013). The Antihyperglycaemic Effect of the Aqueous Extract of *Origanum vulgare* Leaves in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. Jordan Journal of Biological Sciences. Vol. 6, N. 1, 31-38.

Neri, F., Mari, M. and Brigati, S. (2006). Control of *Penicillium expansum* by plant volatile compounds. Plant Pathology 55: 100-105.

Nikolaevskii, V.V., N.S. Kononova, A. I. Pertsovskii and I. F. Shinkarchuk (1990). Effect of essential oils on the course of experimental atherosclerosis. Patologicheskaiia Fiziologiia i Eksperimentalnaia Terapiia; 5:52-53

- Nollet, J.R. (2004). Chromatographic analysis of environmental samples. *Marcel Dekker inc*, 1297.
- NTP (National Toxicology Program). (1992). NTP Technical Report on the Perinatal Toxicity and Carcinogenicity Studies of Ethylene Thiourea in F/344 rats and B6C3F1 mice (Feed Studies). NTP Technical Report 388. Research Triangle Park, N.C.: National Toxicology Program.
- Nybe, E.V., M. Rajm and K. V. (2009). Oregano (*Origanum vulgare* Linn.). Spices. 05: 237.
- United States Environmental Protection Agency –USEPA.(2014). Mosquito control malathion. Washington, DC: USEPA. Retrieved from <http://www2.epa.gov/mosquitocontrol/malathion>
- Oadi, N. M. 2015. Efficacy evaluation of iraqi propolis against gray mould of stored orange caused by *penicillium digitatum*. Plant Pathology Journal, 14 (3) p153-157, 2015
- Opara, U.L.; J. Atukuri, O. A. Fawole .(2015) Application of physical and chemical postharvest treatments to enhance storage and shelf life of pomegranate fruit—A review. Sci. Hortic., 197, 41–49.
- Oyenihi, A.B., Z. A. Belay, A. Mditshwa, O. J. Caleb. (2022). “An apple a day keeps the doctor away”: The potentials of apple bioactive constituents for chronic disease prevention. Journal of Food Science: 87, 2291-2309.
- Ozcan, M. M. and J. C. Chalchat. (2008). Chemical composition and antifungal activity of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) oil from Turkey International. J. Food Sci. Nutr., 2008, 59(7-8): 691-698.
- O’Neil, W.M., Marshal, W.D., (1984). Goitrogenic effect of the ethylene thiourea on rat thyroid. Pestic. Biochem. Physiol. 21, 92_/101.
- Paster N., B.J. Juven, E. Shaaya, M. Menasherov, R. Nitzan, H. Weisslowicz, U. Ravid (1990): Inhibition effect of oregano and thyme essential oils applied as fumigants against fungi attacking stored grain. Journal of Food Protection 58: 81-85.

- Parke D, K. Rahman and R. Walker. (1974). Effect of linalool on hepatic drug-metabolizing enzymes in the rat. Biochemical Society Transactions. 2:615-618.
- Saad A. Ihsan 2007.essential oil composition of *lavandula officinalis* l. Grown in jordan. Jornal of Kerbala University, Vol. 5 No.1 Scientific
- Pitt, J.I., Hocking, A.D. (2009), Fungi and Food Spoilage, Third Edition, Springer Science+Business Media, London, 2009.
- Plotto, A.; Roberts, D.D.; Roberts, R.G. (2003). Evaluation of plant essential oils as natural postharvest disease control of tomato (*Lycopersicon esculentum*). Acta Horticulturae, v.628, p.737-745.
- Quaglia, M., Ederli, L., Pasqualini, S. and A. Zazzerini (2011). Biological control agents and chemical inducers of resistance for postharvest control of *Penicillium expansum* Link on apple fruit. Postharvest Biology and Technology, 59(3), 307–315.
- Ram, S. V., Rahman, L., Sunita, M, Rajesh, K.V., Amit, C. and Anand, S. (2011). Changes in essential oil content and composition of leaf and leaf powder of *Rosmarinus officinalis*. CIM-Hariyali during storage. Maejo International Journal of Science and Technology Vol.5, P. 181-19.
- Ramirez, R., Restrepo, L., Perez, C., Jimenez, A., (2019). Physical, chemical and processing postharvest technologies in strawberry. In strawberry-pre-and post-harvest management techniques for higher fruit quality. Intech Open.
- Ranganna, S. (1986). Hand Book of Analysis and Quality Control of Fruit and Vegetable Products.2nd (Edn). Tata McGraw Hill Pub. Co, New Delhi, pp. 12-99.
- Rathod Gulab, M. (2010). Studies on post-harvest diseases of papaya. Ph.D thesis. Dr. Babasaheb Ambedkar Marathwada University, Aurangabad (M.S.)
- Reki MA, Abro MA, Jatoi GH, Gadhi MA, Muhammad S, Ali A, (2020). Evaluation of different fungicides, botanical extracts and biocontrol agents

against *Penicillium expansum* the causal agent of blue mold of apple. *Pak. J. Biotechnol.*, **17**: 25-31.

Refaat; F. M., Momen, S. A. and A. Amer. (2002). Acaricidal Activity of Sweet Basil and French Lavender Essential Oils Against Two Species of Mites of the Family Tetranychidae (Acari: Tetranychidae). *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, Vol. 37, P. 287 – 298.2002

Reverchon E, Della Porta G, Senatore F. Supercritical CO-2 extraction and fractionation of lavender essential oil and waxes. *Journal of Agricultural & Food Chemistry* (1995); 43:1654-1658.

Ribas-Agusti, A., O. Martin-Belloso, R. Soliva-Fortuny, and P. Elez-Martinez. (2019). Enhancing hydroxycinnamic acids and flavan-3-ol contents by pulsed electric fields without affecting quality attributes of apple. *Food Research International*, 121, 433–440.

Ribeiro-Santos, R., Andrade, M., de Melo, N. R., and A. Sanches-Silva (2017). Use of essential oils in active food packaging: Recent advances and future trends. *Trends in Food Science & Technology*, 61, 132–140.

Romberg, M. K., & Davis, R. M. (2007). Host range and phylogeny of *Fusarium solani* f. sp. *eumartii* from potato and tomato in California. **Plant Diseases**, 91:585-592.

Rozmana, V., Kalinovica, I. and Korunicb, Z. (2007). Toxicity of naturally occurring compounds of Lamiaceae and Lauraceae of three stored-product insects. *Journal of Stored Products Research*, Vol. 43, P. 349–355.

Romanazzi, G.; S.M. Sanzani; S. Tian; P. Gutiérrez Martínez and N. Alkan. (2016). Induced resistance to control postharvest decay of fruit and vegetables. *Postharvest Biol. Technol*, 122, 82–94.

Romanazzi G, Feliziani E (2014) *Botrytis cinerea* (Gray Mold), London, Elsevier

- Runtuwene, J., Cheng, K.-C., Asakawa, A., Amitani, H., Amitani, M., and Morinaga, A. (2016). Rosmarinic Acid Ameliorates Hyperglycemia and Insulin Sensitivity in Diabetic Rats, Potentially by Modulating the Expression of PEPCK and GLUT4. *Drug Dis. Deve.l Ther.* 10, 2193–2202.
- Saravanan, S., and L. Pari. (2015). Role of Thymol on Hyperglycaemia and Hyperlipidemia in High Fat Diet-Induced Type 2 Diabetic C57BL/6J Mice. *Eur. J. Pharmacol.* 761, 279–287.
- Saad A. I., (2007). Essential Oil Composition of *Lavandula officinalis* L. Grown in Jordan. *Jornal of Kerbala University*, 5: 18-21.
- Samaras, A., P. Ntasiou , C. Myresiotis , G. Karaoglanidis . (2020). Multidrug resistance of *Penicillium expansum* to fungicides: whole transcriptome analysis of MDR strains reveals overexpression of efflux transporter genes. *Int. J. Food Microbiol.*, 335: 108896.
- Sagdiç, O, Kusçu, A, Ozcan, M and S. Özçelik. (2002). Effects of Turkish spices extracts at various concentrations on the growth of *Escherichia coli* O157:H7. *Food Microbiol* 19: 473-480.
- Sarikurkcü, C., Zengin, G., Oskay, M., Uysal, S., Ceylan, R., Aktumsek, A., (2015). Composition, antioxidant, antimicrobial and enzyme inhibition activities of two *Origanum vulgare* subspecies (subsp. vulgare and subsp. hirtum) essential oils. *Ind. Crops Prod.* 70, 178–184.
- Salehi, F., H. Behboudi, G. Kavosi and S. K. Ardestani. (2020). Incorporation of Zataria multiflora essential oil into chitosan biopolymer nanoparticles: a nanoemulsion based delivery system to improve the in-vitro efficacy, stability and anticancer activity of ZEO against breast cancer cells. *International Journal of Biological Macromolecules*, 143, 382-392.
- Sharma JN and Kaul JL (1997). Studies on the development of storage scab in apple and its management. *Indian Phytopath.* 50: 396-401

- Shihata ,I.M. (1951). A pharmacological study of *Anagallis arvensis*. M, D. vet. thesis Cairo Univ.
- Singh, K.P., A. Singh, R.K. Prasad and J. Kumar. (2017). Postharvest application of fungicides, antagonists and plant products for controlling storage scab and rots of apple fruits. *Indian Phytopath.* 70 (3) : 315-321.
- Singletary, K. (2010). Oregano: Overview of the literature on health benefits. *Nutrition Today*, 45 (3): 129-138.
- Sivakumar, D.; Bautista-Baños, S.(2017). A review on the use of essential oils for postharvest decay control and maintenance of fruit quality during storage. *Crop. Prot.* 2014, 64, 27–37.
- Sivropoulou, A, C. Nikolaou, E. Papanikolaou, S. Kokkini,T. Lanaras and M. Arsenakis (1997). Antimicrobial, cytotoxic, and antiviral activities of *Salvia fruticosa* essential oil. *J. Agric. Food Chem.*, 45: 3197-3201.
- Stanojević, L., M. Stanković, M. Cakić, V. Nikolić, L. Nikolić, D. Ilić and N. Radulović, (2011). The effect of hydrodistillation techniques on yield, kinetics, composition and antimicrobial activity of essential oils from flowers of *Lavandulaofficinalis*L. *Hem. Ind.*, 65: 455–463
- Spadaro, D., R.Vola,S.Piano and M.L.Gullino.(2002). Mechanisms of action and efficacy of four isolates of the yeast *Metschnikowia oulcherrima* active against postharvest pathogens on apples. *Postharvest Biol. Technol.* 24: 12-134
- Spadaro,D. A. Garibaldi, and M. L. Gullino. (2004). Control of *Penicillium expansum* and *Botrytis cinerea* on apple combining a biocontrol agent with hot water dipping and acibenzolar-S-methyl, baking soda, or ethanol application. *Postharvest Biology and Technology* 33, 141–151
- Suzuki, E.Y., Soldati, P.P., Chaves Maria das, G.A.M., Raposo, N.R. B., (2015). Essential Oil from *Origanum vulgare Linnaeus*: An Alternative against Microorganisms responsible for Bad Perspiration Odour. *J. Young Pharm.* 7 (1), 12–20.

- Smetanska, I.; D. Hunaefi; G. V. Barbosa-Cánovas. (2013). Nonthermal Technologies to Extend the Shelf Life of Fresh-Cut Fruits and Vegetables. In Advances in Food Process Engineering Research and Applications; Yanniotis, S., Taoukis, P., Stoforos, N.G., Moschetti, R., Carletti, L., Monarca, D., Cecchini, M., Stella, E., Massantini, R., Effect of alternative postharvest control treatments on the storability of 'Golden Delicious' apples. J. Sci. Food Agric. 93 (11), 2691–2697.
- Sonkar, R.K. and Ladaniya, M.S. (1999). Individual film wrapping of Nagpur mandarin with heat stretching film for refrigerated storage. J. Food Sci. Technol. 36: 273-276.
- Spotts, R. A. and R. L. Dobson. (2002). Effects of the experimental fungicide RH886 on *Mucor piriformis*. Pesticide Sci. 25: 391-399.
- Spotts R, Sanderson PG, Lennox CL, Sugar D, and Cervantes LA, 1989. Wounding, wound healing and staining of mature pear fruit. Postharvest Biology and Technology 13, 27–36.
- Snowdon, A.L. (1990). Color atlas of post-harvest diseases and disorders of fruits and vegetables, Vol. 1: General introduction and fruits. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Talibi, H. Boubaker,. Boudyach.E.H. and, Ait Ben Aoumar.A. (2014). Alternative methods for the control of postharvest citrus diseases. Journal of Applied Microbiology, 117: 1-17.
- Tannous, J, O. Barda, D. Luciano-Rosario, D.B. Prusky, E. Sionov and N P. Keller. (2020). New Insight Into Pathogenicity and Secondary Metabolism of the Plant Pathogen *Penicillium expansum* Through Deletion of the Epigenetic Reader SntB, Front Microbio. Vol. 11, P. 1-8
- Taş, L. and G. Karaca. (2015). Effects of Some Essential Oils on Mycelial Growth of *Penicillium expansum* Link and Blue Mold Severity on Apple. Asian Journal of Agriculture and Food Sciences Volume 03 – Issue 06,

Trabelsi, B. M., Ben Abdallah, R. A., Ammar, N., Kthiri, Z., Hamada W., & Daami-Remadi M. (2016). Bio-suppression of Fusarium Wilt Disease in Potato Using Nonpathogenic Potato-associated Fungi. Journal Plant Pathology Microbial, 7: 347.

Tsang, M. M. and Trombetta, L. D. (2007): The protective role of chelators and antioxidants on mancozeb - induced toxicity in rat hippocampal astrocytes. *Toxicol. Ind. Health*, 23 (8): 459 - 470.

Tripathi A. K., Prajapati V., Aggarwal K. K., Kumar S., Prajapati V., Kumar S., Kukreja A. K., Dwivedi S., Singh, A. K. (2000). Effects of volatile oil constituents of *Mentha* species against stored grain pests, *Callosobruchus maculatus* and *Tribolium castanum*. *J. Med. Arom. Plant Sci.* 22: 549–556.

Van der Walt, L., Spotts, R.A., Visagie, C.M., Jacobs, K., Smit, F.J. and McLeod, A. (2010). *Penicillium* species associated with preharvest wet core rot in South Africa and their pathogenicity on apple. *Plant Disease* 94: 666-675.

Vazirian, M. M. Mohammadi, M.H. Farzaei, G. Amin, Y. Amanzadeh. Chemical. (2015). composition and antioxidant activity of *Origanum vulgare* subsp. *vulgare* essential oil from Iran. *Research Journal of Pharmacognosy (RJP)* 2(1), P: 41-46

Veerappan, M. I. Hwang and M. Pandurangan. (2012). Effect of cypermethrin, carbendazim and their combination on male albino rat serum. *Int. J. Exp. Path.* 93, 361–369.

Vieira, A. M. F. D, L. C. Argenta, C. V. T. do Amarante, A. H. Oster, R. T. Casa, A. G. M. Amarante and B. P. Espíndola. (2018). Essential oils for the postharvest control of blue mold and quality of 'Fuji' apples. *Esq. Agropec. Bras., Brasília*, v.53, n.5, p.547-556,

Vilanova, L., Vallllaura, N., Torres, R., Usall, J., Teixidó, N., and Larrigaudière, C., (2017). *Penicillium expansum* (compatible) and *Penicillium digitatum* (non-host) pathogen infection differentially alter ethylene biosynthesis in apple fruit. *Physiol. Biochem.* 120, 132–143.

- Vincent, J. M. (1947). Distortion of fungal hyphae in presence of certain inhibitors. *Nature*, 850-853.
- Vitoratos, A. B. Dimitrios, A. Karkanis and A. and Efthimiadou. (2013). Antifungal Activity of Plant Essential Oils Against *Botrytis cinerea*, *Penicillium italicum* and *Penicillium digitatum*. *Not Bot Horti Agrob*, 41(1):86-92.
- Velluti, A., V. Sanchis, A. J. Ramos, J. Egido and S. Marin, S. (2003). Inhibitory effect of cinnamon, clove, lemongrass, oregano and palmarose essential oils on growth and fumonisin B1 production by *Fusarium proliferatum* in maize grain. *International Journal of Food Microbiology*, 89(2-3), 145-154.
- Wallace, R. L., Hirkala, D. L., and L. M. Nelson (2017). Postharvest biological control of blue mold of apple by *Pseudomonas fluorescens* during commercial storage and potential modes of action. *Postharvest Biology and Technology*, 133, 1–11.
- Wang, W. Q., Ben-Daniel, B. H. and Cohen, Y. (2004). Extracts of *Inulaviscosa* control downy mildew caused by *Plasmopara viticola* in grapevines. (Abstr.) *Phytoparasitica*, 32: 208.
- Wang Y, Feng K, Yang H, Zhang Z, Yuan Y, Yue T, (2018). Effect of cinnamaldehyde and citral combination on transcriptional profile, growth, oxidative damage and patulin biosynthesis of *Penicillium expansum*. *Front. Microbiol.*, 9: 597.
- Welke J. E., Michele Hoeltz¹, Horacio Alberto Dottori², Isa Beatriz Noll. (2011). PATULIN ACCUMULATION IN APPLES DURING STORAGE BY *PENICILLIUM EXPANSUM* AND *PENICILLIUM GRISEOFULVUM* STRAINS. *Brazilian Journal of Microbiology* (2011) 42: 172-180.
- Wijewardane, R.M.N.A. and S.P.S. Guleria. (2009). Combined Effects of Pre-cooling, Application of Natural Extracts and Packaging on the Storage Quality of Apple (*Malus domestica*) cv. Royal Delicious. *Tropical Agricultural Research* Vol. 21(1): 10 – 20.

- Woodier, Olwen. (2001). Apple Cookbook. Clarksburg, MA: Storey Publishing LLC.
- Wojdylo, A., Oszmianski, J., & Laskowski, P. (2008). Polyphenolic compounds and antioxidant activity of new and old apple varieties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(15), 6520–6530.
- Winslow, M and R, Thomas.(2007). Desertification in the middle east and north Africa, Agricultural and Rural Development-contributing to international cooperation, Frankfurt, Germany, Vol(14), N1:4-6.
- Yahia D, El-Amir YO, Rushdi M (2019). Mancozeb fungicide-induced genotoxic effects, metabolic alterations, and histological changes in the colon and liver of Sprague Dawley rats. *Toxicology and Industrial Health*. 35:265-276.
- Yurkova O. (1999). Vegetable aromatic substances influence on oxidative-retoration enzymes state in chronic experimen with animals. *Fiziol Zh* ; 45:40-43.
- Yu L, Qiao N, Zhao J, Zhang H, Tian F, Zhai Q, Chen W, (2020). Postharvest control of *Penicillium expansum* in fruits: A review. *Food Biosci.*, 100633.
- Zhang, X., Ismail, B. B., Cheng, H., Jin, T. Z., Qian, M., Arabi, S. A., Liu, D., and Guo, M. (2021). Emerging chitosan-essential oil films and coatings for food preservation - A review of advances and applications. *Carbohydrate Polymers*, 273, 118616.
- Zhong L, Carere J, Lu Z, Lu F, Zhou T, (2018). Patulin in apples and apple-based food products: The burdens and the mitigation strategies. *Toxins*, **10**: 475.
- AOAC. (1990). Official Methods of Analysis, 15th Ed. Association of Official Analysis Chemists, Washington DC.
- Zhu L, Ni W, Liu S, Cai B, Xing H, Wang S (2017) Transcriptomics Analysis of Apple Leaves in Response to *Alternaria alternata* Apple Pathotype Infection. *Frontiers in Plant Science* 8(22).

Abstract

This study was conducted 2021-2024 at Department of Plant Protection, in Faculty of Agricultural engineering, Damascus University. In the present work, chemical composition of essential oil of lavender (*Lavandula angustifolia*) and oregano (*Origanum vulgare*) (Lamiacea) from garden of Hama –Syria was determined by Chromatography- Mass Spectrometry GC/MS.

Lavender mixture of leaves and flowers and from leaves of oregano oils were isolated by hydrodistillation. The results showed that yield of lavender and oregano oils content were 3.25 and 1.82% (v/w), respectively. The Eighteen components were identified in Lavender oil and the main component as follow; Limonene (2.15%), Eucalyptol (1,8-Cineol) (14.56%), Linalool (31.35%), Champhor (9.38%) and Borneol (14.54%).

Also, found, 16 components were identified in oregano oil: *para*-Cymene (15.69%), γ -Terpinene (11.05%), 1,8-Cineol (7.21%), Linalool (5.79%), Thymol (9.16%) and Carvacrol (20.30%).

The antifungal effect of essential oils of Lavender and Origano were tested in vitro against some important postharvest fungi (*Penicillium expansum* and *Botrytis cinerea*) on PDA. The results indicated that the essentials oils of the growth tested plant gave the significant inhibition for grow to tested fungi compared with the control. The oregano oil gave the highest inhibition to growth of *B. cinerea*, where gave 100 % inhibition to fungus at 300 ppm., and gave 95.23 % inhibition to *P. expansum* at the same concentrate. However, the lavender essential oil gave the lowest inhibition to growth of the tested fungi. Where didn't give 100 % inhibition to *P. expansum* and *B. cinerea* at 300 ppm. It was clear that the higher concentrations of essential oil caused higher suppression.

Finding from this study confirmed that lavender and oregano essential oil can be used as natural fungicides to control postharvest fungi, thus could use less of the synthetic fungicides.

Extracts of the plants were tested and compared with the fungicides mancozeb and thiophanate -methyl in protecting apple fruits (Golden delicacy variety) from storage rot fungi in precautionary storage conditions.

Using the dipping method with maximum concentrations (500 and 1000ppm) for extracts and concentrations (250 and 500ppm) for pesticides. The results showed that the fungicides thiophanate methyl and an extract of oregano at the maximum concentration of each of them gave protection to apple fruits against mold fungi with significant differences with the control and the other of the treatments until the day 60 days of storage. It also reduced the incidence of disease in apple fruits until the day thirty, as the average infection rates did not exceed 6.67% and the average infection severity disease was 3.33%.

They decreased the fruit loss after 60 days of storage by 2.98 and 5.08%, respectively. Whereas the ethanolic extract of lavender and mancozeb at the maximum concentration of each of them gave moderate effectiveness in protecting apple fruits. The average infection rates were 53.33 and 46.67% at the 60th day of storage. Thus, the ethanolic extract of oregano can be used to protect apple fruits for long periods and lavender extract for short periods as environmentally friendly biofungicides.

Key words: plant extracts, fruit rot, apple, fungicides. *Lavandula*, *Origanum*

Syrian Arab Republic
Damascus University
Faculty of Agriculture Engineering
Department of Plant Protection



**Testing the effectiveness of some fungicides and plant extracts in controlling
apple mold fungi in the store and assess their toxicity using laboratory
animals**

A thesis submitted for the degree of PhD in Agriculture Engineering, Plant Protection

Preparation

Mahmoud Ziad AL Hariri

Supervisor

Dr.

Prof. Dr

Talla Qanbar - Co-supervisor

Zakaria Al - Nasser- Scientific supervisor

Department of Physiology

Professor of Plant Protection

Faculty of Veterinary Medicine

Faculty of Agricultural Engineering

Hama University

Damascus University

2024