تأثير مستخلصات بعض نباتات العائلة الشفوية في مكافحة مرض الذبول المتسبب عن الفطر (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*) على نبات البندورة في البيت المحمي.

لافا هسام[*] سهيل نادر[**] زكريا الناصر[***]

الملخص

أُجريَّ البحث في عام ٢٠١٨– ٢٠١٩ في البيت البلاستيكي في كلية الزراعة بجامعة دمشق لدراسة فاعلية المستخلصات الإيثانولية وبتروليوم ايثر والهكسان لنباتات المردقوش *Origanum vulgare* L واللافند *Lavandula angustifolia* Mill. واكليل الجبل *Rosmarinus officinalis* L والزعتر السوري *Thymus syriacus* من العائلة الشفوية (Lamiaceae) والمبيد الفطري كربندازيم في مكافحة الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* المسبب لمرض الذبول الفيوزاريومي على البندورة (*Lycopersicon esculentum* Mill.) . بيّنت النتائج أن معاملة التربة بمستخلص أوراق المردقوش الايتانولي بتركيز ٢ مل / ٢٠٠ مل ماء لكل أصيص خفضت النسبة المئوية للإصابة والشدة المرضية إلى١٢.٢٣و٨.٦٧% على الترتيب بعد ٣٠ يوم من المعاملة. تلاه في ذلك المستخلص الايتانولي للخزامى حيث خفض النسبة المئوية للإصابة والشدة المرضية إلى ١٦.٧٥ و١٢.٦٩ % بعد ٣٠ يوم من المعاملة على الترتيب، بينما كانت نسبة وشدة الإصابة بالشاهد المعدي ٨٣.٣٣ و ٧٦.٤١% على الترتيب كما تبين أن مستخلصات إكليل

[*] طالبة دكتوراه في قسم علم الحياة النباتية– كلية العلوم في جامعة دمشق– سورية.

[**] أستاذ مساعد في قسم علم الحياة النباتية – كلية العلوم في جامعة دمشق– سورية.

[***] أستاذ في قسم وقاية النبات – كلية الزراعة في جامعة دمشق– سورية.

الجبل والزعتر كانت أقل فاعلية، وأعطت مستخلصات البتروليوم ايثر مكافحة متوسطة للفطر. بالمقابل كانت مستخلصات الهكسان أقل فاعلية، وتفوقت معاملة المبيد كربندازيم بتركيز ٥٠٠٠ ppm معنوياً على كل المعاملات في مكافحة الفطر. بينت النتائج زيادة الوزن الجاف لشتلات البندورة المعدية بالفطر معنوياً عند ري التربة بالمستخلصات النباتية والمبيد الفطري. وكان أعلى تركيز للكلورفيل أ (١.٥٥مغ/غ نسيج نباتي) وب (٠.٦٧ مغ/غ نسيج نباتي) لشتلات البندورة في أصص الشاهد السليم (غير المعدي) وفي الأصص المعاملة بالمستخلصات العضوية والمبيد الفطري.

الكلمات المفتاحية: مستخلصات نباتية، *Fusarium oxysporum*، بندورة ، مبيد فطري

Effect of some plant extracts of lamiaceae plants in controling *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* on tomato plant in greenhouse

Lava, hassam[*], S. Nader[**] ,Z.Al-naser[***]

Abstract

The research was conducted in 2018-2019, in the greenhouse - Faculty of Agriculture, Damascus University, to determine the effect Ethanol, Petroleum ether and Hexane extracts of oregano O*riganum vulgare* L, lavender Mill. *Lavandula angustifolia*, rosemary *Rosmarinus officinalis* L and Thyme *Thymus syriacus* (Lamiaceae), and carbendazim fungicide for controling *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* on tomato plants (*Lycopersicon esculentum* Mill.) .

A concentration of 2 ml/200 ml water / pot ethanol oregano leaf extract as soil treatment on tomato plants lowered the incidence and severity diseases of *F. oxysporum* to 12.23 and 8.67% after 30 days from treatment respectively. Followed by ethanol lavender extract lowered the incidence and severity of the diseas *F. oxysporum* to 16.75 and 12.69% after 30 days from treatment respectively. Where, the incidence and severity diseases in inoculated control as it was, 83.33 and 76.41 % respectively. However, the ethanol extracts of rosemary and thyme gave the lower effect. In the other hand, Petroleum ether extract gave moderate control to the fungus. In contrast, the hexane extracts of the tested plant gave the lowest effect. Irrigation of the soil with concentration 500 ppm of Carbendazim fungicide gave superiority significant comperd with all treatment in the control the fungus

[*]Upper graduate , Faculty of Science, Damascus University, Syria.

[**]Associate professor, Faculty of Science, Damascus University, Syria.

[***3] Professor. Dep. of plant protection- Faculty of agriculture- Damascus University, Syria.

The results showed that the dry weight of tomato plants inoculated with fungus significant increased when the plants were irrigated with plant extracts and fungicide. Concentration of chlorophyll a (1.55 mg/g tissues) and b (0.67 mg/g tissues) of tomato plants was highest in pots containing the negative control (un-inoculated control) and in pots treated with the plant extracts and fungicide. So, the ethanol and petroleum ether extracts of oregano, lavender, rosemary and thyme could be used to control the fungi .

Key words: Plant extracts, *Fusarium oxysporum*، Tomato . Fungicide.

مقدمة

يعد نبات البندورة (*Lycopersicon esculentum* Mill.:Solanaceae) من محاصيل الخضار الأكثر انتشاراً في العالم ويأتي بعد محصول البطاطا أهمية ضمن العائلة الباذنجانية (Pritesh and Subramanian،2011). يزرع هذا المحصول الاستراتيجي في مساحة تقدر بحوالي ٨ مليون هكتار عالمياً وإنتاجية تقدر بـ ٢١٧ مليون طن. تعد ثمار البندورة مصدراً جيداً للحديد والفيتامينات (فيتامين أ وفيتامين ج) والكاروتينات (ليكوبين (Lycopene) التي لها صفات مضادات الأكسدة الهامة لصحة الانسان حيث تخفض من الإصابة بسرطان البروستات وأمراض القلب، وكميات قليلة من فيتامينات ب والثيامين والنياسين والريبوفلافين(Avrdc, 2003 و Stock, 2004). والبندورة من النباتات الحولية الاقتصادية التي تزداد المساحات المزروعة بها بسبب زيادة الطلب عليها من قبل المستهلك، تعد سورية من أهم الدول المنتجة للبندورة في الشرق الأوسط حيث تزرع في الحقول المكشوفة والبيوت المحمية. وقد بلغت المساحة المزروعة في محصول البندورة ١٠٠٠٠ هكتار في عام ٢٠١٨ أنتجت ٤٩٨٠٠٠ طن أي بمردود ٥٠ طن/هكتار (إحصائيات الزراعية ٢٠١٨). يصاب محصول البندورة بأمراض فطرية عديدة مثل أمراض الذبول واللفحة المبكرة وتبقع الأوراق والثمار وغيرها من الأمراض الشائعة التي تصيب العائلة الباذنجانية. وذكر العديد من الباحثين أن نباتات البندورة تصاب بمرض الذبول الوعائي الفيوزاريومي الذي يعد من أهم الأمراض المسؤولة عن خفض إنتاجية محصول البندورة (Stone وزملاؤه، 2000 و Amini and Sidovich ، ٢٠١٠) . ذكر Agrios (٢٠٠٥) أن الفطر المسبب لمرض الذبول الوعائي يصيب أكثر من ١٠٠ نوع نباتي مثل البندورة والبطاطا والشوندر السكري والحمص والبازلاء وغيرها من النباتات الحقلية. ويدخل في الأوعية الخشبية لجذور وسوق النباتات المصابة ويؤدي الى إغلاقها وبالتالي تظهر أعراض ذبول النباتات ويؤدي إلى موت النباتات المصابة. يكافح الفطر باستخدام المبيدات الفطرية

من مجموعة بنزاميدازول التي تتضمن الكربندازيم والبنوميل والثيوفانات ميثيل (Lyr ,1987 و Mann, 2004). كما يمكن مكافحة الفطر باستخدام الكائنات الحية الآخرى فقد أثبت Decal وزملاؤه (١٩٩٥) قدرة الفطرين *Penicillium oxalicum* و *P.purpurogenum* والفطر *Aspergillus nidulans* في مكافحة فطر *F. oxysporium* f.sp. *lycopersici* المسبب للذبول الوعائي على البندورة في المخبر والحقل. إلا أنّه نتيجة الآثار السلبية لاستخدام المبيدات الفطرية على الإنسان والبيئة المحيطة به والكائنات الحية الدقيقة وظهور صفة المقاومة (المعمار وزملاؤه،٢٠٠٨). بدأ العديد من الباحثين بالاتجاه إلى تطوير إدارة أمراض النبات عن طريق استخدام المستخلصات والزيوت العطرية النباتية لتخفيض الاعتماد على المبيدات الزراعية الكيميائية (Tserennadmid *et al*. 2011 ،). وجد Lovang و Wildt-Persson (1998) أن المستخلص المائي لأوراق شجرة الأزدرخت أعطى فعالية واضحة في مكافحة الفطريات *Bipolaris micropus* و *Alternaria solani* و *F. oxysporum* وذلك عند إجراء الاختبارات على مسببات أمراض نبات البندورة في المخبر والحقل. وجد Sharma وزملائه (٢٠٠٣) أن معاملة بذور البازلاء بمستخلصات النيم والداتوراه أعطت إنبات جيد للبذور، وبادرات قوية وخفض نسبة موت البادرات الناتجة عن الإصابة بفطريات *F. oxysporum* f.sp.*pisi* و *R. solani* و *Macrophomina phaseolina* و *Alternaria alternate* . أشار Nashwa و Abo-Elyousr (٢٠١٢) أنّ أوراق نباتات الريحان (*Ocimum basilicum*) والنيم (*Azadirachta indica*) والايكلبتوس (*Eucalyptus chamadulonsis*) و الداتورة (*Datura stramonium*) و الدفلة (*Nerium oleander*) و الثوم (*Allium sativum*) لها فاعلية في تخفيض شدة مرض اللفحة المبكرة على البندورة في البيت المحمي وبشكل معنوي مقارنةً مع الشاهد المصاب وأدت إلى زيادة الإنتاجية. وجد Pattnaik وزملائه (٢٠١٢) أنّ استخدام المستخلصات النباتية *Tagetes patula* و *Piper nigrum* و *Aegle marmelos* و *Ageratum conyzoides* أعطت فاعلية

في مكافحة الفطريات *Alternaria solani* و *Septoria lycopersici* و *Pythium debaryanum* و *Phytopthora capsici* التي تصيب البندورة. تعد الأنواع النباتية من العائلة الشفوية من أكثر الأنواع المستخدمة في المواد الصيدلانية ومواد التجميل وفي المواد الغذائية وزيوتها الطيارة مرخصة من قبل المنظمات الصحة العالمية. لذلك فأن استخدامها في مجال مكافحة الآفات الزراعية قد يكون أكثر أماناً من النباتات الأخرى (Ayala-Zavala،وزملاؤه ٢٠٠٩). تعد العائلة الشفوية Labiatae (Lamiaceae) من أكبر الفصائل النباتية وتنتشر في جميع أنحاء العالم وينتمي لها ٢٠٠ جنس، و٢٠٠٠ إلى ٥٠٠٠ نوع (Walker, *et al* 2004). ومن أهمها نبات إكليل الجبل (*Rosmarinus officinalis* L.) واللافند (*Lavandula angustifolia* Mill.). والمردقوش (O*riganum vulgare* L.) و الزعتر *Thymus syriacus* Boiss (الحكيم، ١٩٩٢ و Figueiredo وزملاؤه،٢٠١٠). وجد Akladious وزملاؤه (٢٠١٥) أنّ معاملة بذور البندورة بمستخلصات الريحان (*Ocimum basilicum*) من العائلة الشفوية وزراعتها بتربة معدية بفطر *F. oxysporum f. sp. lycopersici* خفض الشدة المرضية إلى ١٨% مقارنة بالشاهد المعدي حيث كانت الشدة المرضية ٩٤.٧٠ %. كما أدى إلى زيادة مؤشرات نمو النباتات، فقد زاد طول النبات والوزن الجاف للمجموع الجذري والخضري، كما أدى لزيادة تركيز كلورفيل أ وكلوروفيل ب في أوراق نباتات البندورة مقارنة بالشاهد المعدي. ذكر Dhaouadi وزملاؤه (٢٠١٨) أنّ الزيت الطيار لنبات اللافند (*L. angustifolia*) أدى لخفض معنوي في شدة الإصابة بالفطر *F. oxysporum* على بادرات البطيخ الأصفر (*Cucumis melo*) بنسبة ٦٠% مقارنة بزيت المردقوش (*O. majorana*) الذي خفض الشدة المرضية الى ٢٠% في البيوت المحمية بعد ٢٠ يوم من العدوى. وذكر Nosrati وزملاؤه (٢٠١١) أن الزيت الطيار لنبات النعنع يكافح الذبول الفيوزاريومي *F. oxysporum* f. sp. *radicis-cucumerinum* على الخيار بالبيت المحمي. وأثبت Arici وزملاؤه (٢٠١٣) أنّ الزيت

الطيار لنباتات الزعتر واللافند واكليل الجبل تكافح فطر الفيوزاريوم *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* على البندورة.

الهدف من الدراسة":

دراسة تأثير المستخلصات العضوية لبعض نباتات العائلة الشفوية في مكافحة مرض الذبول المتسبب عن الفطر (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*) على نباتات البندورة في البيت المحمي.

المواد وطرائق البحث

مكان تنفيذ البحث:

جرى تنفيذ هذا البحث خلال الفترة ٢٠١٨ –٢٠١٩ في كلية الزراعة جامعة دمشق.

– جمع وتحضير المستخلصات النباتية:

تم جمع الأجزاء الهوائية (أوراق و أزهار) لكل من نباتات اللافند (*Lavandula angustifolia*) وإكليل الجبل (*Rosmarinus officinalis*) والأوراق لكل من المردقوش (*Origanum vulgare*) والزعتر السوري (*Thymus syriacus*) من محافظة دمشق وريفها بوزن ١ كغ. جُففت هوائياً لمدة ١٠ أيام على درجة حرارة المخبر في الظل. ثم طُحنت العينات باستخدام مطحنة كهربائية مخبرية للحصول على بودرة.

– تحضير المستخلصات العضوية:

تمت عملية الاستخلاص باستخدام جهاز السوكسليت (Soxhlet extractor) وفق مايلي: تم أخذ وزن ٣٠ غرام من العينة النباتية المطحونة ووضعت في زجاجة جهاز السوكسليت وأُضيف لها ٣٠٠ مل من المُحلات العضوية (ايثانول ٩٩.٥% وهكسان ٩٨.٥% وبيترواليوم ايثر ٩٩.٥%) كلٍ على حده. شُغل السخان على درجة حرارة ٣٥–٤٠ درجة مئوية. وتُركت العينة ٣ ساعات. نُقل ناتج الاستخلاص كمياً إلى حوجلة المبخر الدوراني لتبخير المذيب العضوي منه على درجة حرارة (٣٥–٤٠ س°) حتى الوصول إلى

طبقة ميكروفيلم(Dagostin وزملاؤه، ٢٠١٠)، تم تجفيف المستخلص بوضع الدورق الزجاجي الحاوي على المستخلص في مجففة (Dessiccateur) مدة ٢٤ ساعة. أُخذ ١ غ من المادة المستخلصة لكلٍ من النباتات المدروسة بعد ذلك تم حل المستخلص الجاف في ٢٠ مل من الإيثانول أو الهكسان أو بتروليوم ايثر، ونُقلَ إلى زجاجة بنية اللون حافظة، وحُفظ في البراد لحين استخدامه على درجة 4 س°.

- **عزل فطر *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*** :

تم الحصول على عزلة الفطر فيوزاريوم *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* من مخبر أمراض النبات في كلية الزراعة معرفة وفقاً لصفاتها المورفولوجية وصفات الأبواغ وشكل ولون المستعمرة وفقاً Dimond (1952) و Booth (1971) و Booth (1984). و Barnett and Hunter. 1987.

- **تقييم فاعلية المستخلصات العضوية والمبيد الفطري كربندازيم في مكافحة الفطر في البيت البلاستيكي:**

أُختبرت فاعلية المستخلصات النباتية والمبيد الفطري كربندازيم (WP50%) في مكافحة الفطر في البيت البلاستيكي. استخدم المبيد كربندازيم بمعدل٥٠ غ مادة فعالة / ١٠٠ ليتر ماء.

وتم اعتماد معدل ١٠٠ غ مادة مستخلصة/ ١٠٠ ليتر ماء للمستخلصات النباتية .

- **إعداد شتلات البندورة:**

حُضرت شتلات البندورة باستخدام بذار بندورة صنف (تالا) خالية من الأمراض والمبيدات حيث زُرعت البذور في صواني الإنبات المعدة لهذا الغرض والمعقمة ومعبأة بتورب معقم وتم ريها ووضعها في البيت البلاستيكي.

- **إعداد الأصص:**

تم تحضير أصص بلاستيكية نظيفة ومعقمة بقطر ٢٥ سم ومُلئت بخلطة من التربة والرمل (١ رمل: ٣ تربة) المعقمة باستخدام محلول الفورمالين (٥%) والمهواة جيداً بمعدل ٢ كغ/ الأصيص.

- **إجراء العدوى الصناعية والمعاملة بالمستخلصات النباتية والمبيد الفطري:**

تم تحضير دوارق معيارية سعة ٢٥٠ مل، وضع فيها ٢٥ غرام بذور قمح و١٠٠ مل ماء مقطر وأغلقت بسدادات قطنية وتُركت ليلة كاملة بالمخبر، ومن ثم عُقمت في الأوتكلاف على درجة حرارة١٢١ س^{o} ولمدة ٣٠ دقيقة. وضع بكل دورق ٥ قطع (٠.٥ سم) من الوسط المغذي PDA المنمى عليه الفطر بعمر ١٥ يوم. ثم حُضنت الدوارق لمدة أسبوعين. تم تلقيح التربة بالأصص بنسبة ١% وزن / وزن . تُركت الأصص لمدة أسبوع حتى تستقر العدوى (Hassanein وزملاؤه، ٢٠١٠). تم ري الأُصص بكمية مناسبة ومتساوية من الماء. نقلت شتلات البندورة بعمر ٣٠ يوماً من الزراعة (تم قص نهاية الجذور لتسهيل حدوث العدوى الصناعية)، وبمعدل ثلاث شتلات في كل أصيص وثلاث مكررات لكل معاملة. أضيفت المستخلصات العضوية والمبيد الفطري رياً على سطح التربة (معاملة تربة) بعد ٢٤ ساعة من التشتيل كالآتي: حُضر المبيد بالماء المقطر المعقم كمحلول أساس ٥٠ مغ مادة فعالة/ ليتر ماء ويضاف للتربة بمعدل ٢٠٠ مل/أصيص (٥٠٠٠ppm). وحُضرت المستخلصات العضوية بتركيز ٢ مل مستخلص/ ٢٠٠ مل ماء معقم/ أصيص (تضاف مادة Tween-20 بنسبة ٠.١ % للمساعدة على الاستحلاب). نُفذت عملية الري بحذر لتفادي تلوث أجزاء النبات فوق سطح التربة وأُضيفت الأسمدة N P K (٢٠: ٢٠ : ٢٠) بعد التشتيل بأسبوع لمرة واحدة ، وجُهزت أصص غير معاملة بالمبيدات الفطرية أو المستخلصات كشاهد معدي، وأصص أخرى دون عدوى فطرية كشاهد سليم، أُستخدم ثلاثة أصص (مكررات) في كل المعاملات. قُسمت الأصص إلى مجموعات وفقاً لكل معاملة، وضعت الأصص في ظروف البيت البلاستيكي في كلية الزراعة.

القراءات : أخذت القراءات بعد ٣٠ يوم من المعاملة كالتالي :

❖ حُسبت النسبة المئوية للنباتات المصابة بالفطر وفق معادلة (Ajmal وزملاؤه ، ٢٠٠١)

النسبة المئوية لحدوث الاصابة بالمرض = العدد الكلي للنباتات المصابة × ١٠٠
العدد الكلي للنباتات

وسجلت بيانات شدة المرض باستخدام الدليل المرضي على النباتات وفقاً لمقياس Abdou وزملاؤه (٢٠٠١) حيث استخدم مقياس (٠–٥) على أساس تلون الجذور وتلون الأوراق كالأتي:

- ٠= لا يوجد تلون للجذور والأوراق.
- ١= ١–٢٥% تلون الجذور واصفرار ورقة واحدة.
- ٢= ٢٦–٥٠% تلون الجذور واصفرار أكثر من ورقة واحدة.
- ٣= ٥١– ٧٥% تلون الجذور وذبول ورقة واحدة.
- ٤= أكثر من ٧٦% تلون الجذور وذبول أكثر من ورقة .
- ٥= موت النبات بالكامل.

وحسبت النسبة المئوية لشدة الإصابة بالمعادلة التالية McKinney, 1923:

(عدد النباتات في الدرجة٠ ×٠) + (عدد النباتات في الدرجة ١ × ١) +.....+ (عدد النباتات في أعلى لدرجة بالسلم × أعلى درجة بالسلم)
% لشدة الاصابة=ـــــــــــ× ١٠٠
مجموع النباتات × أعلى درجة بالسلم

- **تقدير الكلورفيل:**

تـم قيـاس تركيـز كلوروفيـل أ وكلوروفيـل ب وفقـاً لطريقـة Arnon (1949) وVillanueva وزملائه(١٩٨٥). وحُللت العينات بوساطة جهاز مقياس الطيف الضوئي Spectrophotometer.

- **الوزن االجاف الكلي لشتلات البندورة :** قُلعت شتلات البندورة بعد ٣٠ يوماً من المعاملة وغُسلت الجذور بشكل جيد بماء الصنبور للتخلص من التراب وبمعدل ٣ نباتات من كل معاملة. جُففت في فرن على درجة حرارة ٧٠ درجة مئوية لمدة ٢٤ ساعة ووزنت بميزان حساس وسُجل الوزن الجاف على أساس وزن نبات /غ .

التحليل الإحصائي: تم تحليل نتائج الاختبارات في البيت البلاستيكي لكل المعاملات (المبيد الفطري والمستخلصات النباتية) باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS. 20. حيث استخدام التصميم العشوائي الكامل Completely Randomized Design و كما تم تحليل التباين بمستوى معنوية 0.05.

النتائج والمناقشة

- **فاعلية مستخلصات النباتات والمبيد الفطري carbendazim في تخفيض نسبة وشدة الإصابة لنباتات البندورة المعدية بالفطر** *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* :

أظهرت النتائج قدرة الفطر *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* على إحداث الإصابة في شتلات البندورة في نباتات الشاهد المعدي بنسبة عالية ومقبولة في مثل هذه التجارب حيث بلغت نسبة الإصابة ٨٣.٣٣ %. وكانت أعراض الإصابة بالفطر على النباتات واضحة حيث بلغت شدة الإصابة ٧٦.٤١ % (جدول ١). في حين أظهرت مستخلصات النباتات المدروسة فروق معنوية في قدرتها على تخفيض نسبة وشدة الإصابة لشتلات البندورة المعدية بالفطر المختبر. وتباينت فاعلية المستخلص وفقاً لنوع المذيب المستخدم

بالاستخلاص والنبات المستخدم. فقد خفضت معاملة التربة بمستخلصات الايتانول وبتروليوم ايثر والهكسان لأوراق المردقوش نسبة وشدة الإصابة بالفطر لشتلات البندورة بفروق معنوية مع المستخلصات النباتية الأخرى المدروسة والشاهد المعدي. حيث بلغت نسبة وشدة الإصابة (١٢.٢٣ و٨.٦٧%) مستخلص الايتانولي، و(٢١.٥٤ و١٥.٣٣%) لمستخلص بتروليوم ايثر، و(٢٧.٤٦ و٢٢.٢٥%) لمستخلص الهكسان على الترتيب (جدول ١). بالمقابل أعطت المعاملة بمستخلصات الزعتر السوري أقل قدرة في حماية شتلات البندورة من الإصابة بالفطر مقارنة بباقي المستخلصات والمبيد الفطري، إذ بلغت نسب وشدة الإصابة (٢٦.٦٧ و١٩.٢٣%) للمستخلص الايتانول، و (٣٦.٢٥ و٢٧.٣٣%) لمستخلص بتروليوم ايثر، و(٤٠.٢٢ و٣٧.٢٣%) لمستخلص الهكسان على الترتيب. في حين أعطت مستخلصات اللافند وإكليل الجبل فاعلية متوسطة في خفض نسب الإصابة وشدة المرض، حيث تفوقت مستخلصات اللافند بفروق معنوية على مستخلصات إكليل الجبل في خفض الإصابة لشتلات البندورة.

من جهة أخرى، أعطت مستخلصات الايتانول لكلٍ من المردقوش واللافند وإكليل الجبل والزعتر السوري تفوق معنوياً في خفض نسبة وشدة الإصابة بالفطر فيوزاريوم على شتلات البندورة مقارنةً بالمستخلصات بتروليوم ايثر والهكسان. حيث كانت نسب الإصابة ١١.٢٣ و ١٦.٧٥ و١٩.٣٣ و٢٦.٦٧ % وشدة المرض ٨.٦٧ و ١٢.٦٩ و ١٤.٢٥ و١٩.٢٣% لكل من المردقوش واللافند وإكليل الجبل والزعتر السوري على الترتيب. وتفوقت مستخلصات بتروليوم ايثر للنباتات المدروسة على مستخلصات الهكسان بفروق معنوية بخفض نسبة الإصابة وشدة المرض على شتلات البندورة المعدية بفطر الفيوزاريوم. وتعود فاعلية الزيوت الطيارة لوجود مركبات تربينية وفينولية والتي لها تضاد فطري (Rao *et al.* 2010). وقد ذكر العديد من الباحثين Panizzi وزملاؤه، ١٩٩٣ و Sivropoulou وزملاؤه، ١٩٩٧ أنّ الزيوت الطيارة لنباتات العائلة الشفوية تحتوي مركبات فينولية معروفة بفاعليتها كمضادات

ميكروبات والفطريات، ومنها المردقوش الغني بالمركب الفينولي thymol ومركب المشابه carvacrol التي لها تضاد فطري قوي واللافند التي يتركب الزيت الطيار من ,carvacrol و linalool و linalyl acetate التي لها قدرة كبيرة على تثبيط الفطر *andida albicans* (D'Auria وزملاؤه2005).

أثبت Doumbouya وزملاؤه (٢٠١٢) أن الزيت الطيار لنبات*Ocimum gratissimum* خفض الشدة المرضية للذبول الوعائي للبندورة بنسبة ٤٠%. ووجد Tsimogiannis وزملاؤه (٢٠٠٦) أن الاستخلاص بالسوكسليت للمردقوش *O. heracleoticum* يعطي مركبات فينولية وكلما زادت القطبية للمذيب زادت كمية الفينول المستخلصة من الأنسجة النباتية متدرجة من بتروليوم ايثر ومن ثم داي ايثل ايثر وايثانول. وتواجد في المستخلص الايثانولي مركبات هامة مثل rosmarinic acid و apigenin و apigenin glycoside و carvacrol . وتتوافق نتائجنا مع Akladious وزملاؤه (٢٠١٥) و Dhaouadi وزملاؤه (٢٠١٨) و Arici وزملاؤه (٢٠١٣) تعود فاعلية مستخلصات المردقوش لوجود المركبين thymol و Carvacrol (Kulisic *et al* 2004, Menaker et al 2004.) . وقد يعود ضعف فاعلية مستخلصات غير القطبية بترواليوم ايثر والهكسان لزيادة كمية الأحماض العضوية في المستخلصات غير القطبية مقارنة بالمركبات التربينية في المذيبات القطبية (ايتانول)Cown1999. حقق المبيد الفطري القياسي كربندازيم أعلى كفاءة في حماية شتلات البندورة من الإصابة بالفطر المختبر وبفروق معنوية مقارنة بباقي المستخلصات النباتية المدروسة. إذ بلغت نسبة الإصابة ٩.٧٥ % وشدة المرض ٥.٧٨%. إذ يعد المبيد الفطري كربندازيم من المبيدات الفطرية من مجموعة البنزاميدازول المستخدمة بكفاءة في مكافحة الفطريات التابعة للجنس فيوزاريوم ومنها الفطر المسبب للذبول الوعائي الفيوزاريومي على النباتات (, Lyr, 1987 و Maloy 1993 و Mann,2004و Agrios, 2005)

جدول ١. فاعلية المستخلصات العضوية لبعض نباتات العائلة الشفوية والمبيد الفطري كربندزيم carbendazim في تخفيض نسبة وشدة الإصابة بالذبول على نباتات البندورة المعدية بالفطر *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* :

المعاملة	المستخلص					
	ايتانول		بتروليوم ايثر		هكسان	
	النسبة المئوية (%)					
	للإصابة	شدة الإصابة	للإصابة	شدة الإصابة	للإصابة	شدة الإصابة
مردقوش	١٢.٢٣	٨.٦٧	21.54	١٥.٣٣	٢٧.٤٦	٢٢.٢٥
اللافند	١٦.٧٥	١٢.٦٩	٢٦.٦٧	١٩.٢٣	٣٢.٣٣	٢٦.٧٥
اكليل الجبل	١٩.٣٣	١٤.٢٥	٢٩.٣٣	٢٣.٧٦	٣٨.٧٩	٣٣.٦٥
الزعتر السوري	٢٦.٦٧	١٩.٢٣	٣٦.٢٥	٢٧.٣٣	٤٠.٢٢	٣٧.٢٣
carbendazim	٩.٧٥	٥.٧٨	١٦.٣٢	٧.٥٣	٢٣.٦٧	١٧.٢٥
شاهد مصاب	٨٣.٣٣	٧٦.٤١	٨٣.٣٣	٧٦.٤١	٨٣.٣٣	٧٦.٤١

- **L.S.D 5% بين المعاملات = ٢.١٣**
- **L.S.D 5% بين المستخلصات= ٣.٥٦**
- **تأثير المستخلصات العضوية لبعض نباتات العائلة الشفوية والمبيد الفطري كربندازيم في الوزن الجاف الكلي لنباتات البندورة المعدية بالفطر** *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* .

تظهر النتائج في الجدول (٢). أن مستخلصات الايثانول وبترواليوم ايثر والهكسان للنباتات المدروسة والمبيد الفطري حققت زيادة معنوية في الوزن الجاف لشتلات البندورة الكلي مقارنة مع الشاهد المعدي (٠.٤٢ غ/ نبات)، وأعطى المبيد كربندازيم أعلى زيادة بالوزن الجاف للشتلات مقارنةً مع الشاهد المصاب والمستخلصات النباتية بفروق معنوية حيث بلغت نسب الزيادة ٧١.٤٣% ، في حين لم يكن هنالك فرق معنوي بالوزن الجاف للشتلات مقارنةً مع الشاهد السليم (٠.٧٥غ/ نبات) . حققت مستخلصات المردقوش أعلى زيادة بالوزن الجاف لشتلات البندورة مقارنةً مع الشاهد المعدي وبفرق معنوي مع باقي المستخلصات، والمبيد الفطري. حيث كانت نسب الزيادة ٥٩.٥٢ و ٤٥.٢٤ و ٣٥.٧١% لكل من مستخلص الايتانول والبترواليوم ايثر والهكسان للمردقوش على الترتيب. بالمقابل أعطت مستخلصات الزعتر السوري أقل زيادة بالوزن الجاف للشتلات مقارنةً مع الشاهد المصاب وبفروق معنوية مع باقي المستخلصات. حيث كانت نسب الزيادة ٢٨.٥٧ و ٢٣.٨١ و ٩.٥٢% لكل من مستخلص الايتانول والبترواليوم ايثر والهكسان على الترتيب. أعطت مستخلصات اللافند زيادة معنوية بالوزن الجاف للشتلات البندورة مقارنة مع مستخلصات إكليل الجبل. وحققت مستخلصات الايتانول للنباتات المختبرة زيادة معنوية بالوزن الجاف لشتلات البندورة مقارنةً مع المستخلصات الأخرى، إذ بلغت نسب الزيادة في الوزن الجاف ٥٩.٥٢ و ٥٠ و ٤٠.٤٧ و ٢٨.٥٧% لكل من المردقوش واللافند وإكليل الجبل والزعتر السوري على الترتيب. وتفوقت مستخلصات بترواليوم ايثر للنباتات المدروسة معنوياً في زيادة الوزن الجاف لشتلات البندورة

مقارنةً مع مستخلصات الهكسان. لم يكن هناك فروق معنوية بين اكليل الجبل والزعتر السوري، و قد يعود انخفاض الوزن الجاف لنباتات البندورة إلى السموم التي يفرزها الفطر ونمو الميسليوم بالأوعية الخشبية للنبات وبالتالي تنخفض كمية الماء والعناصر الغذائية في الأوراق (Ahmed, *et al*. 2009). وتتوافق هذه النتائج مع Karimi وزملاؤه (٢٠١٥) الذين بينو أن التركيب الكيميائي وتركيز المركبات في مستخلصات المردقوش تتباين وفق طريقة الاستخلاص وطبيعة المذيب المستخدم، حيث أعطى الايتانول أكبر كمية من المركبات الفينولية. وأوضح Radwan (١٩٩٥) أن استخدام مبيد benomyl كمعاملة شتلات للبندورة عند تركيز ٢٥ جزء في المليون أدى إلى زيادة معنوية في طول الساق والجذور للنباتات المعاملة مقارنةً مع الشاهد. وجد Al-naser (١٩٩٩) أن رش المبيد الفطري thiophanate-methyl بالتركيز الموصى به على شتلات البندورة أدى إلى زيادة معنوية في الوزن الجاف ومساحة الورقة لنباتات البندورة مقارنةً مع الشاهد. وجد Lungu وزملاءه ٢٠١١ تباين التأثيرات السلبية لمستخلصات الأزدرخت في نمو بادرات الخس باختلاف نوع وتركيز وطبيعة المستخلص والجزء النباتي المختبر، وأعطى المستخلص الكحولي لثمار الأزدرخت ٥% (وزن/ حجم) تثبيط معنوي لإنبات البذور ونمو البادرات. ووجد Culver وزملاؤه (٢٠١٢) أنّ رش بادرات البندورة بالمستخلصات الكحولية لأوراق شجرة البان أعطى زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري والمجموع الجذري وارتفاع النبات. وتتوافق النتائج مع Akladious وزملاؤه (٢٠١٥).

جدول ٢: تأثير المستخلصات النباتية لبعض نباتات العائلة الشفوية والمبيد الفطري كربندازيم في الوزن الجاف الكلي (غ/ نبات) لشتلات البندورة المعدية بالفطر *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* :

المعاملة	المستخلص					
	ايتانول		بتروليوم ايثر		هكسان	
	غ/نبات	%[a] للزيادة	غ/نبات	% للزيادة	غ/نبات	% للزيادة
مردقوش	٠.٦٧	٥٩.٥٢	٠.٦١	٤٥.٢٤	٠.٥٧	٣٥.٧١
اللافند	٠.٦٣	٥٠	٠.٥٨	٣٨.٠٩	٠.٥٥	٣٠.٩٥
اكليل الجبل	٠.٥٩	٤٠.٤٧	٠.٥٣	٢٦.١٩	٠.٤٨	١٤.٢٨
الزعتر السوري	٠.٥٤	٢٨.٥٧	٠.٥٢	٢٣.٨١	٠.٤٦	٩.٥٢
carbendazim	٠.٧٢ (٧١.٤٣)					
شاهد غير معامل	٠.٧٥ (٧٨.٥٧)					
شاهد مصاب	٠.٤٢					

- **L.S.D 5% بين المعاملات = ٠.٠٦١ ، L.S.D 5% بين المستخلصات = ٠.٠٤٢**
- **a: النسبة المئوية للزيادة حسبت مقارنة مع الشاهد المعدي.**

- **تأثير المستخلصات العضوية لبعض نباتات العائلة الشفوية والمبيد الفطري كربندازيم في تركيز كلوروفيل أ وكلوروفيل ب (مغ/غ نسيج نباتي) في أوراق شتلات البندورة المعدية بالفطر** *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* :

تظهر النتائج في الجدول ٣ أن إصابة شتلات البندورة بالفطر *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* أدت لخفض معنوي في تركيز الكلورفيل أ والكلوروفيل ب في الأوراق بفروق معنوية مقارنة مع الشاهد غير المعامل والمعاملات الأخرى. حيث كان تركيز كلورفيل أ وكلوروفيل ب للشاهد السليم ١.٥٥ و ٠.٧٧ مغ/غ نسيج نباتي و ٠.٦٧ و٠.٢٩ مغ/غ نسيج نباتي في الشاهد المصاب على الترتيب. ذكر Dongare و Shaikh(٢٠٠٨) أنّ الصانعات الخضراء كلورفيل أ و كلوروفيل ب والكاروتينات ضرورية لعملية التركيب الضوئي، ويتغير تركيزها بتغير الظروف البيئية المحيطة بالنباتات، كما وجد Aslam وزملاؤه (٢٠١٤) أن تركيز كلٍ من الكلورفيل أ و الكلوروفيل ب في نباتات الحمص يتغير وفقاً لنوع الطراز الوراثي، والإصابة بمرض لفحة الأسكوكيتا والظروف البيئية. وقد تباين تأثير المستخلصات النباتية على تركيز كلوروفيل أ وكلوروفيل ب في أوراق البندورة باختلاف النوع النباتي وطبيعة المذيب العضوي. فقد أعطت المستخلصات النباتية والمبيد الفطري زيادة معنوية في تركيز كلوروفيل أ وكلوروفيل ب في أوراق شتلات البندورة مقارنةً بالشاهد المصاب. بينما كان تركيز الكلوروفيل أ والكلوروفيل ب في أوراق شتلات البندورة في المعاملات أقل فرق معنوي مقارنةً بالشاهد السليم. بالمقابل نجد أنّ المستخلص الايتانولي للمردقوش واللافند والمبيد الفطري كربندازيم أعطت زيادة معنوية بتركيز كلورفيل أ وكلوروفيل ب مقارنةً بباقي المعاملات دون فروق بينها. في حين لم يكن هناك فروق معنوية بين مستخلصات إكليل الجبل والزعتر السوري بتركيز كلوروفيل أ وكلوروفيل ب في شتلات البندورة. أعطت المستخلصات الايتانولية وبتروليوم ايثر للشتلات المدروسة زيادة معنوية في تركيز كلوروفيل أ وكلوروفيل ب مقارنةً مع المستخلصات الهكسان لذات الشتلات. وقد

أعطى مستخلص الهكسان للزعتر السوري أقل تركيز لكلورفيل أ وكلوروفيل ب. حيث بلغ تركيز كلورفيل أ وكلوروفيل ب ٠.٨٧ و ٠.٣١ مغ/غ نسيج نباتي. قد تعود زيادة تركيز الكلوروفيل في أوراق شتلات البندورة المعاملة بالمستخلصات والمبيد إلى قدرتها على مكافحة المرض. تتوافق هذه النتائج مع ما أشار إليه Lyre (١٩٨٧) حيث بيَن أن هناك زيادة في نسبة الإنبات ونمو الشتلات ومحتوى الأوراق من الصبغات بالتراكيز المنخفضة والموصى بها لكثير من المبيدات الفطرية. وبيَنSharma وزملائه (١٩٩٠) أنّ رش مبيد carbendazim على الأوراق وإضافته إلى التربة لشتلات الفليفلة بتراكيز مختلفة أدى إلى زيادة كلوروفيل أ وكلوروفيل ب في الشتلات. وجدت هسام وزملاؤها (٢٠١٥) أنّ مستخلصات الأزدرخت عند التراكيز المنخفضة ليس لها تأثير سلبي على تركيز الكلورفيل في أوراق نباتات الحمص. أثبت Akladious وزملاؤه (٢٠١٥) أن العدوى بفطر *F. oxysporum* لبذور البندورة خفض تركيز كلوروفيل أ وكلوروفيل ب في شتلات البندورة مقارنةً مع الشاهد السليم. وأعطت معاملة بذور البندورة بمستخلص نبات الريحان زيادة بمحتوى كلورفيل أ وب في شتلات البندورة المعدية والسليمة.

جدول٣. تأثير المستخلصات العضوية لبعض نباتات العائلة الشفوية والمبيد الفطري كربندازيم في تركيز كلورفيل أ و كلورفيل ب (مغ/غ نسيج نباتي) في أوراق شتلات البندورة المعدية بالفطر *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* :

المعاملة	المستخلص					
	ايتانول		بتروليوم ايثر		هكسان	
	تركيز الكلوروفيل (مغ/غ نسيج نباتي)					
	أ	ب	أ	ب	أ	ب
مردقوش	١.٤٣	٠.٥٥	١.٣٩	٠.٥٣	١.٠٦	٠.٤٣
اللافند	١.٤٢	٠.٥٣	١.٣٧	٠.٥١	١.٠٣	٠.٣٩
اكليل الجبل	١.٣٧	٠.٥٢	١.٣٢	٠.٤٧	٠.٩٢	٠.٣٥
الزعتر السوري	١.٣١	٠.٤٩	١.٢٦	٠.٤٥	٠.٨٧	٠.٣١
Carbendazim	١.٤٧			٠.٦٢		
شاهد غير معامل	١.٥٥			٠.٦٧		
شاهد مصاب	٠.٧٧			٠.٢٩		
L.S.D 5%	٠.٠٦٢	٠.٠٤٨	٠.٠٦٥	٠.٠٦١	٠.٠٧٥	٠.٠٨٣

الاستنتاجات والتوصيات

- أظهرت مستخلصات الايثانول والبترواليوم ايثر للمردقوش واللافند أعلى فاعلية في مكافحة فطر الذبول الفيوزاريومي على البندورة.
- كانت فاعلية مستخلصات الهكسان لنباتات المردقوش واللافند واكليل الجبل والزعتر السوري منخفضة في مكافحة فطر الذبول الفيوزاريومي على البندورة.
- تفوق المبيد الفطري كربندازيم على باقي المعاملات في مكافحة فطر الذبول الفيوزاريومي على البندورة.
- حققت المستخلصات النباتية المختبرة والمبيد الفطري كربندازيم زيادة في الوزن الجاف و زيادة في تركيز كلورفيل أ وب لشتلات البندورة مقارنةً مع الشاهد المعدي بالفطر فيوزاريوم.

المراجع

الحكيم، وسيم(١٩٩٢). النباتات الطبية والعطرية، منشورات جامعة دمشق.ص٢٣٥.

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية ، ٢٠١٨ . الجمهورية العربية السورية وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء الجدول ()١٦٣. سورية٢٠١٩.

المعمار ، أنور وزكريا الناصر وجمال الحجار. ٢٠٠٨. مبيدات الآفات (الجزء النظري). منشورات جامعة دمشق.

هسام، لافا، وسهيل نادر وزكريا الناصر.٢٠١٥. التأثيرات السمية للمستخلصات المائية والمحلات العضوية لبذور وأوراق نبات الزنزلخت والمبيد الفطري chlorothalonil في

إنتاش بذور ونمو شتلات الحمص في البيت البلاستيكي. سورية، جامعة دمشق، مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية.

Abdou, E. S., Abd-Alla, H.M., Galal, A.A. 2001. Survey of sesame root rot/wilt disease in Minia and their possible control by ascorbic and salicylic acids. Assuit J. of Agric. Sci.; 32(3): 135-152.

Agrios, G.N. 2005. Plant Pathology.fifth Edition. New York, USA. : 948

Ahmed, Z. M., Dawar, S. and Tario, M. 2009. Fungicidal potential of some local tree seeds for controlling root rot disease. Pak. J. Bot. 41: 1439_1444.

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.

Akladious, S. A., Isaac, G. S. and Abu-Tahon, M. A. 2015. Induction and resistance against Fusarium wilt disease of tomato by using sweet basil (Ocimum basilicum L) extract. Can. J. Plant Sci. 95: 689_701.

Al-Naser,z.1999. Detertion and Etimination of certion fungicids residues in vegetables ,ph,D.thesis , Fac.of agric Ain shama universite .

Amini, J. and D. F. Sidovich. 2010. The effects of fungicides on Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici associated with Fusarium wilt of tomato. J. Plant Prot. Res. 50: 172_178.

Arici, S.E., Bozat, G., and Akbulut, I. 2013. Investigation of potential biological control of Fusarium oxysporum f. sp. radicis lycopersici and F. oxysporum f. sp. lycopersici by essential oils, plant extract and chemical elicitors in vitro. Pakistan Journal of Botany 45: 2119-2124.

Arnon, D.I., 1949. Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in Beta vulgaris. Plant Physiol., 24: 1-15. Association of Official Agricultural Chemists, Official Methods. 9th Edn., Association Office Agric. Chem., Washington.

Aslam, M., Ahmad, K., Maqbool, M. A., Saira Bano, S., Qamar U Zaman,Q and Talha, G. M. 2014. Assessment of adaptability in genetically diverse chickpea genotypes (Cicer arietinum L.) based on different physio-morphological standards under ascochyta blight inoculation. International Journal of Advanced Research, Vol. 2 (2), 245-255.

Avrdc. 2003. Asian Vegetable Research and Development Corporation, Progress report.Variations of anti-oxidants and their activity in tomato.70-115.

Ayala-Zavala JF, González-Aguilar GA and del-Toro-Sánchez L. Enhancing safety and aroma appealing of fresh-cut fruits and vegetables using the antimicrobial and aromatic power of essential oils. J Food Sci. 2009;74:R84-91..1750-3841.2009

Barnett, H. L. and Barry B. Hunter. 1987. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Fourth Edition. New York.

Booth, C. 1971 . The genus Fusarium . Commonwealth Mycological Institute , Kew, Surrey, England 237. pp.

Booth, C. 1984 . The Fusarium problem : Historical , economic , and taxonomic aspects pages 1 – 13 in : The Applied Mycology of Fusarium. M.O. Moss and J.E. Smith, eds. Cambridge University Press, Cambridge.

Cowan, M.M. 1999. Plant products as antimicrobial agents. Clinical Microbiological Reviews, 12, 564-582.

Culver, M., Fanuel, T. and Chiteka, A. Z. 2012. Effect of Moringa Extract on Growth and Yield of Tomato. Greener Journal of Agricultural Sciences.Vol. 2 (5), pp. 207-211.

Dagostin, S, T. Formolo and O. Giovannini. 2010. Salvia officinalis extract can protect grapevine against Plasmopara viticola. Plant. Dis., V. 95, 5: 575-580.

D'Auria, F.D, Tecca, M., Strippoli, V., Salvatore, G., Battinelli, L., and Mazzanti, G. 2005. Antifungal activity of Lavandula angustifolia essential oil against Candida albicans yeast and mycelial form. Journal of Medical mycology 43: 391-396.

Decal, A.; Pascual,S.; Larena,I. and Melgareio,P.1995. Biological control of Fusarium oxysporum f.sp.lycopersici. Plant pathology.44:909-917.

Dhaouadi, S., Rouissi, W., Mougou-Hamdane, A., Hannachi, I., and Nasraoui, B. 2018. Antifungal activity of essential oils of Origanum majorana and Lavender angustifolia against Fusarium wilt and root rot disease of melon plants. Tunisian Journal of Plant Protection 13 (1): 39-55.

Dimond, A.E., Davis, D., Chapman, R.A., and Stoddard, E.M. 1952. Plant chemotherapy as evaluated by the Fusarium wilt assay on tomato. The Connecticul Agric. Exp. St. Bull. 557. 82 pp .

Doumbouya, M., Abo, K., Lepengue, A.N., Camara, B., Kanko, K., Aidara, D. and Kone, D. 2012. Activites comparees in vitro de deux fongicides de synthese et de deux huiles essentielles, surdes champignons telluriques des cultures maraicheres en Cote d'Ivoire. Journal of Applied Biosciences 50: 3520-3532.

Hassanein, N. M., A. Mohamed, A, A. Khayria, Youssef and D. A. Mahmoud. 2010. Control of tomato early blight and wilt using aqueous extract of neem leaves. Phytopathol. Mediterr. (2010) 49, 143–151

Karimi, A,, Byungjick Min2, Cindi Brownmiller2 & Sun-Ok Lee. 2015. Effects of Extraction Techniques on Total Phenolic Content and Antioxidant Capacities of Two Oregano Leaves. Journal of Food Research; Vol. 4, No. 1; 112-123.

Kulisic T, Radonic A, Katalinic V, Milos M. Use of different methods for testing antioxidative activity of oregano essential oil. Food Chem 2004;85:633–640.

Lovang, U., Wildt-Persson, T. 1998. Botanical pesticides. The effect of aqueous extracts of Melia azedarach and Trichilia emetica on selected pathogens of tomato, bean and maize. Minor-Field-Studies International Office, Swedish University of Agricultural Sciences, 52: 23.

Lungu, L., Popa, C. V., Morris, J., Savoiu,M. 2011. Evaluation of phytotoxic activity of Melia azedarach L. extracts on Lactuca sativa L. Romanian Biotechnological, Vol. 16, No. 2, 2011. 6089-6095.

Lyr, H. 1987. Modern Selective Fungicides, ed. H. Lyr. Longmans, Harlow John Wiley, New York: 383 p.

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.

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

Menaker A, Kravets M, Koel M, Orav A. Identification and characterization of supercritical fluid extracts from herbs. Comptes Rendus Chimie 2004;7:629–633.

Nashwa S.M. A., Abo-Elyousr, K. A. M. 2012. Evaluation of various plant extracts against the early blight disease of tomato plants under greenhouse and field conditions. Plant Protect. Sci., 48: 74–79.

Nosrati, S., Esmaeilzadeh-Hosseini, S.A., Sarpeleh, A., Soflaei-Shahrbabak, M., and Soflaei-Shahrbabak Y. 2011. Antifungal activity of spearmint (Mentha spicata L.) essential oil on Fusarium oxysporum f. sp. radiciscucumerinum the causal agent of stem and crown rot of greenhouse cucumber in Yazd, Iran. Journal of International Conference on Environmental and Agriculture Engineering 15: 52-56.

Panizzi, L., Flamini, G., Gioni, P.L., and Morelli, I. 1993. Composition and antimicrobial properties of essential oils of four Mediterranean lamiaceases. Journal of Ethnopharmacology 39: 169-170.

Pattanik, M. M., Kar, M. and Sahu, R.K. 2012. Bioefficacy of some plant extracts on growth parameters and control of diseases in Lycopersicon esculentum. Asian Journal Plant. Sci. Res., 2:129-142.

Pritesh, P. and Subramanian, R. B. 2011. PCR based method for testing Fusarium wilt resistance of tomato. African Journal of Basic and Applied Sciences, 3(5); 222.

Radwan, M. A. 1995. Evaluation of different types of pesticides against Meloidogyne incognita in relation to their effect on growth in relation to their effect on growth and nutrient contents of tomato plants. Alex. Journal Agric.Res.,40 (1): 215.

Rao, A., Zhang, Y., Muend, S., and Rao, R. 2010. Mechanism of antifungal activity of terpenoid phenols resembles calcium stress and inhibition of the TOR pathway. Antimicrobial Agents and Chemotherapy 54: 5062-5069.

Shaikh S. D. and Dongare, M. 2008. Analysis of photosynthesis pigments in Adiantumlun ulatum Burm. At different localities of Sindhudurg District (Maharastra), Indian. Fern. J. 25, p.83–86.

Sharma S. S., Sharma, M. P. and Ragameni, G. 1990. Effect of carbendazem on chlorophyll, total phenols and minerial content in chilli plants (Capsicum annum L.) . indian J.of Mycology and plant pathology ,20(3):229-233.

Sharma, P., Singh, S.D. and Rawal, P. 2003. Antifungal activity of some plant extracts and oil against seed borne pathogens of pea. Plant Disease Research 18: 16-20

Silva, F., Ferreira, S., Duarte, A., Mendonca, D.I., and F. C. Domingues. 2011. Antifungal activity of Coriandrum sativum essential oil, its mode of action against Candida species and potential synergism with amphotericin B. Journal of Phytomedicine 19: 42-47.

Sivropoulou, A, C. Nikolaou, E. Papanikolaou, S. Kokkini,T. Lanaras and Arsenakis, M.1997. Antimicrobial, cytotoxic, and antiviral activities of Salvia fruticosa essential oil. J. Agric. Food Chem., 45: 3197-3201.

Stock, R. F. 2004. Africa South of the Sahara: a Geographical Interpretation. Guilford Press, New York.

Stone, J. K., Bacon, C. W. and J. F. White. 2000. An overview of endophytic microbes: endophytism defined. Pages 3_29 in C. W. Bacon and J. F. White, eds. Microbial endophytes. Macel Dekker, New York, NY.

Tserennadmid, R., Tako, M., Galgoczy, L., Papp, T., Pesti, M., Vagvolgyi, C., Almassy, K., and Krisch, J. 2011. Antiyeast activities of some essential oils in growth medium, fruit juices and milk. International Journal of Food Microbiology 144: 480-486.

Tsimogiannis D, Stavrakaki M, Oreopoulou V. 2006. Isolation and characterisation of antioxidant components from oregano (Origanum heracleoticum). Inter J Food Sci Technol;41:39–48.

Villanueva, M. I. C.; B. F. Muniz and R. S. Tames. 1985. Effect of glyphosate on growth and the chlorophyll and carotenoid levels of yellow nutsedge (Cyperus esculentus). Weed Sci., 33 (6): 751-754.

Walker, J.B., K. J. Sytsma, J. Treutlein, M. Wink. 2004. Salvia (Lamiaceae) is not monophyletic: implications for the systematics, radiation, and ecological specializations of Salvia and tribe Mentheae. Am J Bot. 91: 1115–1125.