التركيب الكيميائي والتضاد الفطري للمستخلص الميثانولي لأوراق نبات اللانتانا (Lantana camera L) تجاه بعض الفطريات

أ.د. زكريا الناصر* أ.د. عبد النبي بشير**

الملخص

تمت هذه الدراسة في عامي 2017- 2018 في مخبر أبحاث المبيدات – قسم وقاية النبات في كلية الزراعة، بجامعة دمشق، سورية. تم تحليل المستخلص الميثانولي لأوراق نبات اللانتانا (أم كلثوم) (.Lantana camera L)، باستخدام جهاز الكروماتوغرافيا الغازية الملحق بوحدة الكتلة. تم تعريف 16 مركباً تمثل 75.65% من المستخلص.

وكانت المركبات التربينية هي Beta-Caryophyllene (2.22%) وNeophytadiene (6.21%) وPhytol (5.71%) والعديد من الحموض الدسمة أهمها Palmitic acid (7.72%).

تم تقويم فاعلية المستخلص الميثانولي كمضاد فطري تجاه خمسة فطريات ممرضة للنباتات: Aspergillus niger و Penicillium expansum و P. digitatum

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

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

و Botrytis cinerea و Fusarium oxysporum بطريقة تسميم الوسط المغذي باستخدام عدة تراكيز. أظهرت النتائج أن التضاد الفطري للمستخلص الميثانولي كان ضعيفاً عند التركيز 100 ppm، ولكن عند التركيز 2500 ppm ثبط بقوة نمو الفطريات الخمسة جميعها إضافة لذلك، أشارت النتائج أن التضاد الفطري للمستخلص الميثانولي ضد الفطريات المختبرة ازداد تدريجياً مع زيادة تركيز المستخلص. لم تظهر الفطريات A. niger و P. digitatum عند التركيز ppm1500 و B. cinerea عند التركيز 2000 ppm و F. oxysporum عند التركيز ppm2500 أي نمو للمشيجة.

وكانت قيم التركيز النصفي الفعال (EC_{50}) كالآتي: 157.83 و363.459 و512.6 و821.091 و1346.97 ppm لكل من الفطريات P. digitatum و A. nigra و B. cinerea و F. oxysporum و P. expansum على الترتيب.هذه النتائج تظهر إمكانية استخدام المستخلص الميثانولي لأوراق اللانتانا في إدارة أمراض النبات كمبيد حيوي آمن.

الكلمات المفتاحية:

Lantana camera L. ، مستخلصات نباتية، GC–MS ، فطريات

Chemical Composition and Antifungal Activity of Methanolic Extract of Leaf Lantana (Lantana camera L) Against Some Fungi

Abdul- nabi basher[**] **Zakaria Al –Naser**[*]

Abstract

This study was conducted in 2017-2018 at the Department of Plant Protection in the Faculty of Agriculture, Damascus University, Syria. The methanol .extract of lantana leaf (Lantana camera L.) was analyzed by GC–MS

Sixteen different components were identified constituting approximately, 75.65% of the extract. The terpenoids components were Beta-Caryophyllene (2.22%), Neophytadiene (6.21%) and Phytol (6.21%) and .(many fatty acids as Palmitic acid (7.72%

The antifungal activity of methanol extract of L. camera was evaluated against five plants pathogenic fungi: Aspergillus niger, Penicillium expansum, P. digitatum. Botrytis cinerea, and Fusarium oxysporum by .using the poisoned food at various concentrations

The results showed that the antifungal activity of methanol extract was weak at 100 ppm, but at 2500 ppm strongly inhibited growth of all five fungi. In addition, the results indicated that the antifungal activity of methanol extract against the tested fungi increased parallel with raising the

[*] **Dep. Plant Protection, Damascus University, Syria**

[**] **Dep. Plant Protection, Damascus University, Syria**

concentrations of the extract. A. niger and P. digitatum at concentration of 1500 ppm, and B. cinerea at concentration 2000 ppm and F. oxysporum at concentration 2000 ppm, did not show any mycelium growth.

The values of EC50 for the extract were: 157.83; 363.459; 512.6; 821.091; and 1346.97 ppm for P. digitatum, A. nigra, B. cinerea, F. oxysporum and P. expansum, respectively. These results showed that the extract of L. camera has the potential to be used in the management of plant disease as a safe biopesticide.

Key Words: Lantana camera L, plant extracts, GC–MS, Fungi.

المقدمة:

تسبب الفطريات أعفان لثمار الفاكهة والخضار خلال فترة ما بعد الحصاد وخلال عملية النقل وفي المستودعات وبالتالي تسبب خسائر اقتصادية وتجارية كماً ونوعاً.

من أهم الفطريات التي تصيب ثمار الفاكهة والخضار والبذور بعد الحصاد هي Botrytis cinerea (Pers. :Fr.) المسبب للعفن الرمادي و Penicillium digitatum Sacc. المسبب للعفن الأخضر و P. expansum المسبب لعفن ثمار التفاح، و Aspergillus niger Van. المسبب للعفن الأسود لكثير من المنتجات الزراعية. إضافة لذلك تفرز هذه الفطريات كنواتج ثانوية سموم في ثمار الفاكهة والخضروات المصابة التي تسبب سمية للإنسان وحيواناته (Zain، 2011). وتحدث الفطريات التابعة للجنس Fusarium العديد من أمراض النبات بما فيها أعفان الجذور وأعفان البذور والثمار على العديد من الأنواع النباتية ومن أهمها فطر F. oxysporum المسبب لمرض الذبول الوعائي للنباتات العائلة الباذنجانية في الحقل (Agrios، 2005). تستخدم العديد من المبيدات الفطرية منذ 1970 في مكافحة الفطريات المسببة لأمراض النبات أهمها المبيدات الفطرية الجهازية التابعة لمجموعة Dicarboximides (procymidone) ومجموعة Benzimidazoles (carbendazim) على التوالي
(Lyr, 1987 و Maloy 1993 و Mann. 2004).

لقد ساعدت المبيدات الكيميائية ومازالت في القضاء على مسببات الأمراض وفي حماية الإنتاج الزراعي من الآفات، إلا أن الاستخدام العشوائي لهذه المبيدات، والتركيز عليها كوسيلة رئيسة أو الوحيدة لمكافحة الآفات، أدى إلى حدوث خلل كبير في التوازن

الحيوي بين الكائنات وظهور سلالات مقاومة من الفطور تجاه بعض المبيدات الفطرية، مما يزيد من التكلفة

يضاف إلى أن لبعض المبيدات الفطرية سمية نباتية على بعض المحاصيل، وكذلك تأثيرات سامة على الإنسان والكائنات الحية البرية والمائية نتيجة تلوث المنتجات المغذية والتربة والمصادر المائية (De Waard, وزملاؤه، 1993). لذلك بدأ البحث عن بدائل للمبيدات تكون أقل سميه للنبات والبيئة والإنسان ومن أهمها المستخلصات النباتيه التي تحوي زيوت طياره، ومركبات فينوليه وفلافونيدات وغيرها من المركبات، التي أثبتت فاعليتها في مكافحة الحشرات والفطريات والنيماتودا
(Pundir and Pranay, 2010).

تعد النباتات الطبية والعطرية مصدر مهم لكثير من المركبات الكيميائية والزيوت العطرية التي يمكن تطويرها كمبيدات آفات، لكونها مركبات آمنه للبيئة والإنسان (Dubey and Patel, 2000).

وقد أشارت منظمة الصحة العالمية في كثير من التقارير أن النباتات الطبية والعطرية يمكن أن تكون أفضل مصدر للعقاقير ولمبيدات الآفات، لذلك لا بد من معرفة خصائصها الطبيعية والفيزيائية والكيميائية والحيوية (Doughari وزملاؤه،2008).

فقد ذكر Suleiman (2011) أن مستخلص نبات التبغ قادر على تثبيط تام لنمو مشيجة الفطرين Aspergillus viridae وP. digitatum عند تركيز 60%

كما وجد أن مستخلص نبات النيم (Azadirecta indica A. Juss) يؤدي إلى انخفاض في نمو الفطر Rhizopus sp. عند استخدامه بتركيز 60%. بينما كان تأثيره أعلى في الفطر P. digitatum عند ذات التراكيز. وقد ازداد تأثير المستخلصين بزيادة التركيز المستخدم.

أشار Dwivedi وShukla (1990) أن عدداً كبيراً من النباتات تحتوي أوراقها على مواد طبيعية (فينولات وفلافونيدات وكحولات وتربينات وغيرها من نواتج التمثيل الغذائي) لها القدرة على مكافحة الأمراض النباتية ومسبباتها. عند دراسة المستخلصات لـ 345 نباتاً من عوائل مختلفة في تثبيط نمو مشيجة وإنبات أبواغ فطر B. cinerea

تباينت المستخلصات النباتية في تأثيرها في نمو وإنبات أبواغ الفطر وفقاً للنوع النباتي والتركيز المستخدم، فكلما زاد التركيز المستخلص زاد التأثير المثبط للفطر. وأعطى نبات المريمية (Salvia officinalis) تثبيط لنمو وإنبات أبواغ الفطر عند التراكيز 50% في حين أعطى مستخلص نبات المردكوش (Origanum vulgare) تثبيط لنمو وإنبات أبواغ الفطر عند تركيز منخفض 6.25 % (Wilson وزملاؤه 1997).

درس Askun وزملاؤه (2008) فاعلية المستخلص الميثانولي لبعض نباتات العائلة الشفوية (Thymbra spicata و Satureja hortensis وOriganum onites و O. vulgare subsp. hirtum وO. vulgare و subsp vulgare وO. minutiflorum و Sideritis vuralii)

في تثبيط نمو الفطريات من جنس Aspergillus والفطر Fusarium proliferatum.

وجد أن المستخلصات الميثانولية لكل من O. vulgare وO. minutiflorum وT. spicata لها تأثير مثبط لنمو الفطريات المختبرة عند التركيز 1.6 مغ/ مل .

شجيرة اللانتانا (أم كلثوم).Lantana camera L .. هي نوع نباتي يتبع لفصيلة Verbenaceasمن رتبة الشفويات .يتكون من حوالي 160 نوعاً من نباتات ذات الحولين مغطاة البذور. تتواجد في المناطق المدارية وتحت المدارية ومنها انتشرت إلى مناطق

مختلفة في العالم مثل أمريكا وإفريقيا ودول المحيط الهادي كأستراليا(.Ogendo et al) . 2003 شجيرة مستديمة الخضرة كثيرة التفرع سريعة النمو .تزرع منفردة أو كسياج مزهر ..قابلة للقص و التشكيل. .الأوراق بيضاوية خضراء داكنة خشنة الملمس مسننة الحواف..

وتحمل الشجيرة الأزهار معظم السنة ،و الأزهار صغيرة متعددة الألوان تتجمع في نورات جميلة الشكل منها الأصفر و منها الملون اصفر مع برتقالي ..ومنها البيضاء أو الملونة اصفر مع وردى ، لها رائحة عطرة . الثمرة كروية الشكل صغيرة. يتميز النبات بأن لأوراقه رائحة عطرية مميزة وتمتاز بفترة إزهار طويلة(,Vardien وزملاؤه، 2012).

أهم المواد الموجودة بالنبات هي: القلويدات (Alkaloids) والفلافونيدات (flavonoids) والفينولات (phenolic) والتانينات (tannins) والصابونينات(saponins) والغلوغسيدات (glycosides) والأحماض الأمينية (amino acids) والستيرولات (sterols) والتربينات (triterpenoids) والكربوهيدرات والزيوت العطرية والحموض الدسمة والمعدنية (Mamata and Jyoti, 2012). وقد درست مكونات مستخلصات اللانتانا في الكثير من الأبحاث. فقد وجد Begum وزملاؤه (2000) أن مستخلصات اللانتانا تحتوي مركبات Camaryolic acid و methylcamaralate والتربينات و octadecanoic acid و camaric acid و lantnolic acid و Lantanone and lantanoside . وذكر Misra و Laatsch (2000) وجود الحمض الدسم Oleanolic acid و ذكر Mudasir وزملاؤه (2017) أن المستخلص الميثانولي لأوراق اللانتانا يحتوي مركبات القلويدات والكربوهيدرات والفلافونات والغلوغسيدات وفينولات وأحماض عضوية وصابونينات وتانينات. وثبط بفاعلية نمو الفطر Aspergillus niger ، حيث أعطى تثبيط 100% عند التركيز 25%. وذكر العديد من الباحثين فاعلية مستخلصات اللانتانا في تثبيط نمو

الفطريات الممرضة للنباتات . فقد وجد Patel وزملاؤه (2007) أنّ مستخلصات Lantana camara فعالة في تثبيط فطر Aspergillus niger. ووجد Sharma و Kumar (2009) أن مستخلص اللانتانا فعال في تثبيط نمو فطر F. oxysporum . وجد Singh وSrivastava (2012) أن مستخلص اللانتانا الميثانولي ثبط فطر Alternaria sp. المعزول من نباتات البندورة 56.18% عند تركيز 20%. ذكر وSalilaja (2014) أنّ مستخلص الميثانول لنبات اللانتانا أظهر فاعلية في تثبيط نمو فطر A. niger حيث كان اقل تركيز مثبط للنمو 0.7 مغ/ مل.

الهدف من البحث:

هدف هذا البحث لتحديد أهم مكونات المستخلص الميثانولي لأوراق نبات اللانتانا (Lantana camara L.). وتقييم فاعلية هذا المستخلص الميثانولي في تثبيط نمو الفطريات المسببة لأعفان ما بعد الحصاد للفاكهة والخضار (Aspergillus niger و Penicillium expansum و P. digitatum و Botrytis cinerea و الفطر المسبب للذبول الوعائي (Fusarium oxysporum) في المستنبت المغذي.

مواد وطرائق البحث:

جُمعت أوراق اللانتانا من حديقة كلية الزراعة- جامعة دمشق في مرحلة الإزهار في الصيف وغسلت الأوراق من التراب والغبار العالق بها وتركت تجف تحت الظل بدرجة حرارة المخبر. طحنت الأوراق باستخدام مطحنة كهربائية ووضعت بأكياس ورقية لحين الاستخدام.

تحضير المستخلصات النباتية :

وُزن 50 غ من العينة النباتية المطحونة ووضعت في زجاجة جهاز السوكسليت (Soxhlet extractor) وأُضيف لها 300 مل من المُحل العضوي (ميثانول99.5%). ضُبط السخان على درجة حرارة 35–40 م°، لمدة 3 ساعات. نُقل ناتج الاستخلاص كمياً إلى حوجلة المبخر الدوراني لتبخير المذيب العضوي منه على درجة حرارة (45– 50 م°) حتى الوصول إلى طبقة ميكروفيلم. تم تجفيف المستخلص بوضع الدورق الزجاجي الحاوي على المستخلص في مجففة (Dessiccateur) مدة 24 ساعة (يوزن الدورق قبل وبعد تجفيف المستخلص)، وأُخذ 500 مغ من المادة المستخلصة. بعد ذلك تم حل المستخلص الجاف في 10 مل من الميثانول لتحضير المحلول الأساس (Stock)، ونُقلً إلى زجاجة بنية اللون حافظة، وحُفظ في البراد لحين استخدامه على درجة 4 م° (Fayaz, وزملاؤه، 2017).

تحليل المستخلص الميثانولي باستخدام جهاز الكروماتوغافيا الغازية الملحق بوحدة مطياف الكتلة(GC-MS):

حُللت عينة المستخلص الميثانولي باستخدام جهاز الكروماتوغرافيا الغازية الملحق بوحدة الكتلة (GC-agilent 7986, indictor: inert-MS) في الهيئة العامة للطاقة الذرية – دمشق – سورية. وتم تعريف المركبات الهامة باستخدام المكتبة Wiley and Sons (Formacekو Kubeczka، 1982).

– تحضير أوساط زراعة الفطريات:

حُضرت بيئة البطاطا دكستروز الأجار (PDA) كوسط لزراعة الفطريات في المخبر بعد إضافة المضادات الحيوية Ampicillin (100 جزء بالمليون) و Streptomycin (100 جزء بالمليون) إليها لمنع نمو البكتريا.

– تحضير المزارع الفطرية:

تم الحصول على مزارع نقية بعمر 7 أيام للفطريات Aspergillus niger و Penicillium expansum و P. digitatum و Botrytis cinerea و Fusarium oxysporum من مخابر أمراض النبات في كلية الزراعة – جامعة دمشق (معرفة وفقا Index Fungorum, 2004). وتم إكثارها بطريقة النقل المتكرر بأخذ أقراص بقطر 5 مم من أطراف المزرعة ووضعها في مركز أطباق بتري تحتوي على بيئة بطاطا دكستروز أجار (PDA). وتم تحضينها عند درجة حرارة 24 ± 2 درجة مئوية لمدة 10 أيام .

تقييم فاعلية المستخلص الميثانولي لأوراق نبات اللانتانا في تثبيط نمو الفطريات المختبرة في المستنبت المغذي: تم اختبار تأثير المستخلص الميثانولي في تثبيط النمو الميسيليومي لكل من الفطريات السابقة بطريقة تسميم البيئة The Poison Food Technique الموصوفة من قبل(1907،Falck)، بالتراكيز التالية 100، 250 ، 500، 750 ،1000، 1500، 2000 ، 2500 ppm. حُضرت دوارق سعة 250 مل ووضع فيها 100 مل مستنبت غذائي بطاطا دكستروز أجار وتم تعقيمها في جهاز التعقيم الرطب (الاوتوكلاف) . ثم أُضيفت كمية مناسبة من المستخلص الميثانولي إلى المستنبت المغذي عند درجة حرارة 50 م^{o} بعد عملية التعقيم لإعطاء التركيز المناسب وقد أضيف للوسط مادة Tween 20 بنسبة (0.1%) للمساعدة على الاستحلاب بشكل جيد. صُبت البيئة المحضرة في

أطباق بتري معقمة وتركت حتى تتصلب. وبعد ذلك تم عدوى الأطباق بالفطريات المدروسة وذلك بوضع قرص 5 ملم من ميسليوم، وبمعدل ثلاثة أطباق لكل تركيز (مكرارت).

تَّركت ثلاثة أطباق لكل فطر دون إضافة المستخلص كمعاملة شاهد، وقد تم مسبقاً القيام بتجربة تمهيدية لتأكيد عدم تأثير الكمية العظمى من المحل العضوي (الميثانول) في نمو الفطريات. وحضنت الأطباق على درجة حرارة 25± 2 درجة مئوية لمدة 10 أيام. تم قياس المستعمرات وذلك بقياس قطرين للمستعمرة متعامدين وأُخذ المتوسط .

وحسبت نسبة التثبيط وفقاً لمعادلة Vincent(1947)

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

– حساب قيم التركيز النصفي الفعال(EC_{50}):

تم حساب قيم تركيز المستخلص الميثانولي المسبب لتثبيط 25 و50 و95%من نمو الميسليوم لكل فطر مدروس عن طريق رسم خطوط السمية (الشكل 1) التي تربط العلاقة بين التركيز وقيم بروبيت وفقاً لطريقة رسم منحنى السمية (Finney, 1978.) .

التحليل الإحصائي:

حُللت النتائج الحيوية وفق برنامج التحليل الإحصائي 20 .SPSS، حيث استخدم التصميم العشوائي الكامل Completely Randomized Design بمستوى معنوية 0.01.

النتائج والمناقشة

- التركيب الكيميائي للمستخلص الميثانولي لأوراق اللانتانا:

دُرس التركيب الكيميائي للمستخلص الميثانولي لأوراق اللانتانا الجافة باستخدام جهاز الكروماتوغرافيا الغازية الملحق بوحدة الكتلة (GC-agilent 7986) (جدول،1). تم تحديد وتعريف 16 مركباً في المستخلص الميثانولي بنسبة 75.65%. تشير البيانات أن المستخلص الميثانولي غني بالمركبات التربينية Beta-Caryophyllene (2.22%) و Neophytadiene (6.21%) وPhytol (5.71%) والأحماض الدسمة مثل Palmitic acid (7.72%) وLinolenic-acid (6.96%) وLoleic acid (0.82%). ووجد الحمض العطري Phthalic acid بنسبة 3.15% ومركب الكومارين(Coumaran) بنسبة (3.45%). وهذه النتائج متوافقة مع Swamy وزملاؤه (2015) أن المستخلص الميثانولي لأوراق نبات اللانتانا يحتوي مركبات مثل 2-Propanone, 1-hydroxy- وCoumaran و Caryophyllene oxide وNeophytadiene و9-Octadecenoic acid و Hexadecanoic acid, و9,12-Octadecadienoic acid و-9,12,15 Octadecatrienoic acid وPhytol وPhthalic acid. وذكر Rajashekar وزملاؤه(2014) وجود مركبات مثل Coumaran وPhytol و Dihydro -1, 3- oxathiole في مستخلص الميثانول لأوراق اللانتانا. كما ذكر العديد من الباحثين وجود

مركبـات فينوليـة وتانينـات وحمـوض دهنيـة ومعدنيـة بـأوراق اللانتانـا (Mudasir وزمـلاؤه (2017) و Begum وزملاؤه (2000))

الجدول1: التركيب الكيميائي للمستخلص الميثانولي لأوراق اللانتانا (Lantana camara L.) باستخدام جهاز GC-MS.

التسلسل	المركب	زمن الاحتباس	النسبة المئوية (%)
1	Cyclopropane	14.367	0.34
2	Dihydro -1, 3- oxathiole	18.717	1.04
3	4H-pyran-4-one	21.267	7.04
4	Coumaran	23.2	3.45
5	Hydroxymethylfurfrole	27.025	8.89
6	Diacetin	27.975	3.93
7	Propane-1,2,3-triol	33.274	2.31
8	Acetic acid, fluoro-, ethyl ester	34.4	0.56
9	Beta-Caryophyllene	36.257	2.22
10	Neophytadiene	52.425	6.21
11	n-Hexadecanoic acid (Palmitic acid)	57.750	7.72
12	Phytol	63.700	5.71
13	9,12,15-Octadecatrienoic acid (Linolenic-acid)	66.217	6.96
14	Heneicosane	76.083	15.3
15	9-Octadecenoic acid (oleic acid)	85.392	0.82
16	Phthalic acid,	88.742	3.15
المجموع	-	-	75.65

– تأثير المستخلص الميثانولي في تثبيط نمو الفطريات المختبرة:

تظهر النتائج بالجدول 2 فاعلية المستخلص الميثانولي في تثبيط نمو ميسليوم الفطريات (A. niger و P. expansum و P. digitatum وB. cinerea و F. oxysporum) في الوسط المغذي PDA . وجد أنّ المستخلص الميثانولي لأوراق اللانتانا له فاعلية متباينة وفقاً لنوع الفطر والتركيز. فقد زادت فاعلية المستخلص الميثانولي طردياً بزيادة التركيز وبفروق معنوية بين التراكيز. فقد أعطى أقل تركيز (ppm100) نسب تثبيط : 22.75 و 4.76 و44.67 و15.67 و10.45% لكل من الفطريات A. niger و P. expansumو P. digitatum و B. cinerea و F. oxysporum على الترتيب. وعند التركيز الأعظمي (ppm2500) كانت 100% ما عدا الفطر P. expansum كانت نسبة التثبيط 80.22% وتفوق المستخلص الميثانولي معنوياً في تثبيط فطر P. digitatum عن باقي الفطريات حيث أدى إلى تثبيط نمو ميسليوم الفطر بنسبة 100% عند التركيز ppm1500 . تلاه في ذلك الفطر A. niger. في حين كان تأثير المستخلص الميثانولي متوسط التأثير على الفطرين B. cinerea وF. oxysporum حيث كانت نسب التثبيط لكلٍ منهما 91 و75.23% عند التركيز ppm1500 على الترتيب. بالمقابل أعطى المستخلص الميثانولي أقل فاعلية على الفطر P. expansum وبفروق معنوية مع باقي الفطريات عند كل التراكيز. تعود فاعلية المستخلص الميثانولي لأوراق اللانتانا إلى وجود المركبات التربينية والفينولية والتانينات والأحماض الدهنية التي لها فاعلية كبيرة في تثبيط نمو الفطريات عن طريق تثبيط آلية عمل الجدر الخلوية وارتباطها ببروتوبلازما الخلية (Cowan, 1999) . فقد وجد من التحليل الكيميائي للمستخلص الميثانولي لأوراق اللانتانا (جدول 1) أنّ المركب غني بالمركبات التربينية والحموض الدهنية. وتتوافق مع العديد من

الباحثين Mamata and Jyoti,2012 و Begum et al (2000). وأشار Mudasir وزمـــلاؤه (2017) أن المســـتخلص الميثـــانولي لأوراق اللانتانـــا ثـــبط بفاعليـــة نمـــو الفطرين Aspergillus niger لوجود المركبات القلويدية والتانينات . كما ذكر العديد من الباحثين فاعلية مستخلصـات اللانتانا في تثبيط نمو الفطريات الممرضـة للنباتات(Patel et al., (2007) و Sharma و Kumar(2009) و Singh و Srivastava (2012) و Salilaja (2014)

الجدول 2: النسبة المئوية لتثبيط نمو الفطريات المختبرة بتراكيز مختلفة من المستخلص الميثانولي لأوراق اللانتانا

التركيز (ppm)	الفطريات المختبرة				
	A. niger	B. cinerea	F. oxysporum	P. digitatum	P. expansum
	% للتثبيط نمو الميسليوم				
100	22.75[b]	15.67[bc]	10.45[bc]	44.67[a]	4.76[c]
250	33.47[b]	23.45[bc]	16.33[cd]	59.56[a]	9.78[d]
500	46.87[b]	34.44[c]	19.45[d]	72.87[a]	14. 25[d]
750	65.78[b]	48.77[c]	27.24[d]	81.15[a]	21.75[d]
1000	80.33[b]	75.33[c]	40.78[d]	93.56[a]	30.14[d]
1500	100[a]	91[a]	75.23[b]	100[a]	51.25[c]
2000	100[a]	100[a]	92[a]	100[a]	60.56[b]
2500	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	[b]80.22

النسبة المئوية لتثبيط النمو بالشاهد 0%.

L.S.D (0.01) بين الفطريات = 12.26 و L.S.D (0.01) بين التراكيز = 8.26

- التركيز الفعال للمستخلص الميثانولي للفطريات المختبرة:

تظهر النتائج بالجدول 3 والشكل 1، قيم التركيز LC_{25} وLC_{50} وLC_{95} للمستخلص الميثانولي لأوراق اللانتانا على الفطريات المختبرة. أعطى المستخلص الميثانولي قيم LC_{50} كالتالي 157.83 و363.459 و512.6 و821.091 و1346.97 ppm لكل من الفطريات P. digitatum وA. nigra وB. cinerea وF. oxysporum و P. expansum على الترتيب. وبدراسة مقاومة الفطريات المختبرة لفاعلية المستخلص الميتانولي، يمكن ترتيب الفطريات وفقاً لمقاومتها تجاه المستخلص الميتانولي مقارنة بالفطر P. digitatum الأكثر حساسية تجاه المستخلص الميتانولي كالتالي:أنّ الفطر P. expansum أكثر الفطريات مقاومة تجاه المستخلص بمعدل بـ8.53 مرة تلاه الفطر F. oxysporum بـ 5.20 مرة والفطر B. cinerea بـ 3.25 مرة والفطر A. nigra بـ 2.30 مرة (الجدول3).

الجدول 3: قيم التركيز LC_{25} وLC_{50} وLC_{95} للمستخلص الميثانولي لأوراق اللانتانا على الفطريات المختبرة

الفطر	التركيز(ppm)			الميل	نسبة المقاومة
	LC_{95}	LC_{50}	LC_{25}	Slope	RR
P. digitatum	1656.97	157.83	60.183	1.61	1
A. nigra	2496.513	363.46	164.926	1.97	2.30
B. cinerea	3175.936	512.60	242.648	2.08	3.25
F. oxysporum	4404.55	821.09	412.336	2.26	5.20
P. expansum	8568.693	1346.97	630.748	2.05	8.53

Resistance Ratio (RR) compared with P. digitatum

(Fungi)LC_{50}

(P. digitatum) LC_{50}

التركيز

شكل (1) : خطوط السمية للمستخلص الميثانولي لأوراق اللانتانا على الفطريات المختبرة

الاستنتاجات والتوصيات:

- كان المستخلص الميثانولي لأوراق اللانتانا غني بالحموض الدسمة والمركبات التربينية الفعالة كمضادات فطرية.
- كانت أقل قيم LC_{50} للمستخلص الميثانولي لكل من الفطرين P. digitatum و A. nigra .
- كان الفطر P. expansum أكثر الفطريات حساسية للمستخلص الميثانولي لأوراق اللانتانا.
- نوصي بتقويم فاعلية المستخلص على بذور المحاصيل وثمار الخضار والفاكهة تحت ظروف التخزين.
- والتأكد على أنّ لا يكون للمستخلص تأثير سلبي على طعم ثمار الخضار والفاكهة.

الشكر

يشكر الباحثان الأستاذ الدكتور محمد سعيد المصري رئيس قسم الأمان في هيئة الطاقة الذرية والسيدة سحاب إبراهيم لتفضلهم بتحليل المستخلص في مخابر الهيئة العامة للطاقة الذرية بدمشق – سورية.

المراجع

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

Askun, T., G. Tumen, F. Satil and T. Kilic. 2008. Effects of Some Lamiaceae Species Methanol Extracts on Potential Mycotoxin Producer Fungi, Pharmaceutical Biology, 46:10-11: 688-694.

Barkath, H. N., S. Iswarya, V. Kavitha, Asit Baran Mandal and A. Gnanamani. 2014. Anti-aspergillus activity of *Lantana camara* Linn., International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, Vol. 5(10): 4320-4324

Begum, S., Wahab, A. and Siddiqui, B.S. 2000. Pentacyclic triterpenoids from the aerial parts of *Lantana camara*. Chemical and Pharmaceutical Bulletin 2000; 51: 134-137

Cowan, M.M., 1999. Plant products as antimicrobial agents. Clin. Microbiol. Rev. 12(4), 564-582.

De Waard, P.; N. N. Ragsdale and F. J. Schwinn. 1993. Chemical control of plant diseases: Problems and prospects. Annual Review of *Phytopathology*, 31, 23-403.

Doughari, J. H., El-mahmood, A. M. and Tyoyina, S. P. 2008. Antimicrobial activity of leaf extracts of *Senna obtusifolia* (L). *Afric. J. Pharmacy* and *Pharmacology*, 2, 1, 7-13.

Dubey, S. C. and B. Patel. 2000. Mode of perpetuation and spread blight of broad bean, Indian *Phytopathology*, 53, 2, of Alternaria 175-177.

Dwivedi, B.P., Shukla, D.N. 2000. Effect of leaf extracts of some medicinal plants on spore germination of some *Fusarium* species. Karnataka J. of Agric. Sci.;13:p.153-154.

Falck, R (1907) Walchstumesetze, Wachstumtaktoren und temperature wertter Holzerstercn-den. Mycelien., 1 :153-154.

Fayaz, M., M. H. Bhat, A. Kumar and A. K. Jain.2017. Antifungal Activity of *Lantana camara* L. Leaf Extracts in Different Solvents Against Some Pathogenic Fungal Strains. pharmacologia.105-112
Finney, D.J. 1978. Statistical method in biological assay. 3rd ed. Charles Griffin and Company LTD, London and High Wycombe.
Formacek, K. and Kubeczka, K. H. 1982. Essential oils analysis by capillary chromatography and Carbon -13 NMR Spectroscopy . J. Wiley and Sons, New York.
Index Fungorum., CABI Bioscience Databases. 2004. www. Index fungorum. org.
Lyr, H. 1987. Modern Selective Fungicides, ed. H. Lyr. Longmans, Harlow John Wiley, New York, 383.
Maloy, O. 1993. Plant disease control, principles and practice, fungicide characteristics. John Wiley, New York, 346.
Mamata, S. and Jyoti, S. 2012. Phytochemical screening of *Acorus calamus* and *Lantana camara*. International Research Journal of Pharmacy; 3(5): 324-326.
Mann.P.J . 2004. The e-Pesticide Manual on CD-Rom, Version 3.1 Database Right © 2004 BCPC (British Crop Protection Council).
Misra, L. and H. Laatsch. 2000. Triterpenoids, essential oil and photo-oxidative 28 → 13-lactonization of oleanolic acid from *Lantana camara*. Phytochemistry; 54(8): 969-74,
Mudasir, F., M. H. Bhat, M. Fayaz, A. Kumar and A. K. Jain. 2017. Antifungal activity of Lantana camara L. leaf extracts in different solvents against some pathogenic fungal strains. Pharmacologia. 105.-112
Ogendo JO, Belmain SR, Deng AL, Walker DJ (2003) Comparision of toxic and repellent effects of *Lantana camara* L. with Tephrosia vogelii Hook and a synthetic pesticide against *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae) in stored maize grain. Insect Sci Appl 23(2):127–135.

Patel, S.J., N. Venugopalan and S. Pradeep.2007. Screening for antimicrobial activity of weeds. The internet Journal of Microbiology, 4(1).
Pundir, R. K. and J. Pranay . 2010. Antifungal activity of twenty two ethanolic plant extracts against food-associated fungi. Journal of Pharmacy Research, 3, 1,506-510.
Rajashekar, Y., K. V. Ravindra and N. Bakthavatsalam. 2014. Leaves of Lantana camara Linn. (Verbenaceae) as a potential insecticide for the management of three species of stored grain insect pests. J. Food Sci Technol . 51(11):3494–3499
Salilaja, I. 2014. Antifungal activity of some wild plant extracts against fungal pathogens. Int. J. Integrat. Med. ScI., 1" 41-44.
Sharma B and Kumar P. In Vitro antifungal potency of some plant extract against *Fusarium oxysporum*. *Int. J.G. Pharmacy,* 2009, 3(1): 63-65.
Singh P and Srivastava D:2012. Biofungicidal or Biocontrol activity of *Lantana camara* against Phytopathogenic *Alternaria alternata*. *Int J Pharm Sci Res*. 3(12); 4818-4821.
Suleiman, M.N. 2011.Antifungal properties of leaf extract of neem and tobacco on three fungal pathogens of tomato (*Lycopersicon Esculentum* Mill). Advances in Applied Science Research, 2 (4): 217-220.
Swamy, M. K. U. R. Sinniah and M. S. Akhtar. 2015. In Vitro Pharmacological Activities and GC-MS Analysis of Different Solvent Extracts of *Lantana camara* Leaves Collected from Tropical Region of Malaysia. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. Volume 2015, 9 pages.
Vardien, W, Richardson, D. M, Foxcroft, L.C., Wilson, J.R.U., Le Roux, J.J. 2012. Invasion dynamics of *Lantana camara* L. (*sensu lato*) in South Africa. South African Journal of Botany 81: 81–94.

Vincent, J. M (1947) Distortion of fungal hyphae in presence of certain inhibitors. Nature,850-853.
Wilson, C. L., Solar, J. M., El Ghaouth, A. and Wisniewski, M. E. 1997. Rapid evaluation of plant extracts and essential oils for antifungal activity against *Botrytis cinerea*. Plant Dis. 81:204-210.
Zain, M.E. 2011. Impact of mycotoxins on humans and animals. J Saudi Chem Soc 15:129-144.