

M.Sc. thesis abstract**Antibacterial and Antifungal Activities of Extracts from Some Woody Trees on Some Plant Pathogenic Agents**

**Kholoud Mohey El-Din Mohamed Ibrahim¹, Ahmed Amer El-Settawy¹,
Mohamed Zidan Mohamed Salem¹, Abeer Abozeid Mohamed Elsaed²**

¹Forestry and Wood Technology Department, Faculty of Agriculture (El-Shatby), Alexandria University, Alexandria 21545, Egypt

²Plant Pathology Research Institute, Agriculture Research Center (ARC), Alexandria

ABSTRACT

The natural extracts of studied plants may provide a new source of antimicrobial agents. The aim of this thesis is to isolated and assess the effectiveness and efficiency of five plant extracts from different parts as an antibacterial and antifungal. Extract content (EC%) of tested plants of leaf and branch of *Callistemon viminalis* was (59.49 and 4.37 EC %, respectively), *Phytolacca dioica* (3.14 and 1.35 EC %, respectively) and *Sophora secundiflora* (5.21 and 4.90 EC %, respectively), as well as the leaf, branch and seed of each *Millettia pinnata* (3.18, 3.33 and 2.28 EC %, respectively) and *Lagunaria patersonii* (2.12, 2.82 and 2.47 EC %, respectively) that had been tested on the fungi (*Alternaria solani*, *Bipolaris oryzae*, *Fusarium oxysporum* and *Rhizoctonia solani*). Also on the bacteria (*Agrobacterium tumefaciens*, *Erwinia amylovora*, *Pectobacterium carotovorum subsp. Carotovorum* and *Ralstonia solanaceum*).

6.1. High Performance Liquid Chromatography (HPLC) analysis

The accessing HPLC analysis results of *Callistemon viminalis* leaf extract include many phenolic and flavonoid compounds: resveratrol (6425.62 mg/kg), benzoic acid (2540.99 mg/kg), catechin (1047.54 mg/kg), quercetin (1037.94 mg/kg), naringenin (1037.14 mg/kg), myricetin (652.66 mg/kg) and vanillic acid (619.38 mg/kg).

The results of *C. viminalis* branch extract leaded up to find out some phenolic and flavonoid compounds: resveratrol (472.39 mg/kg), quercetin (428.82 mg/kg), naringenin (323.81 mg/kg), myricetin (125.41 mg/kg), ellagic acid (123.15 mg/kg), gallic acid (99.38 mg/kg), ferulic acid (88.12 mg/kg) and p-hydroxy benzoic acid (24.29 mg/kg).

The results of *Lagunaria patersonii* leaf extract resulted in some phenolic and flavonoid compounds: resveratrol (2696.75 mg/kg), benzoic acid (815.70 mg/kg), rosmarinic acid (623.96 mg/kg), quercetin (349.56 mg/kg), rutin (257.34 mg/kg), myricetin (119.53 mg/kg) and vanillic acid (115.12 mg/kg).

The results of *L. patersonii* branch extract have showed up several phenolic and flavonoid compounds: resveratrol (3199.05 mg/kg), benzoic acid (1210.79 mg/kg), p-coumaric acid (1002.51 mg/kg), catechol (651.42 mg/kg), myricetin (423.04 mg/kg), rutin (279.20 mg/kg) and quercetin (253.94 mg/kg).

L. patersonii seed extract contained some of phenolic and flavonoid compounds: benzoic acid (500.05 mg/kg), p-hydroxy benzoic acid (163.85 mg/kg), naringenin (138.73 mg/kg), pyrogallol (94.34 mg/kg), rosmarinic acid (89.27 mg/kg), chlorogenic acid (66.64 mg/kg), and kaempferol (53.12 mg/kg).

Phytolacca dioica leaf extract contained many phenolic and flavonoid compounds: kaempferol (4155.75 mg/kg), myricetin (661.67 mg/kg), naringenin (508.10 mg/kg), benzoic acid (399.73 mg/kg), p-hydroxy benzoic acid (189.86 mg/kg), o- coumaric acid (184.47 mg/kg) and rutin (182.511 mg/kg).

Ph. dioica branch extract contained some of phenolic and flavonoid compounds: myricetin (1407.11 mg/kg), resveratrol (789.22 mg/kg), benzoic acid (165.74 mg/kg), kaempferol (158.12 mg/kg), rosmarinic acid (118.86 mg/kg), rutin (104.21 mg/kg), and quercetin (82.77 mg/kg).

Millettia pinnata leaf extract have shown some phenolic and flavonoid compounds: benzoic acid (12151.30 mg/kg), resveratrol (3135.95 mg/kg), quercetin (815.75 mg/kg), rutin (563.86 mg/kg), catechol (290.50 mg/kg), ellagic acid (275.69 mg/kg) and p- coumaric acid (222.22 mg/kg).

M. pinnata branch extract have showed several phenolic and flavonoid compounds: benzoic acid (6855.76 mg/kg), resveratrol (3111.21 mg/kg), quercetin (1691.37 mg/kg), myricetin (1469.13 mg/kg), rutin (1171.67 mg/kg), rosmarinic acid (1153.15 mg/kg), and catechol (726.25 mg/kg).

M. pinnata seed extract have displayed several phenolic and flavonoid compounds: benzoic acid (20265.90 mg/kg), naringenin (8136.05 mg/kg), resveratrol (3790.64 mg/kg), myricetin (2621.57 mg/kg), quercetin (2219.17 mg/kg), rosmarinic acid (1060.48 mg/kg) and catechol (608.56 mg/kg).

Sophora secundiflora leaf extract led up to find out some phenolic and flavonoid compounds: myricetin (7543.20 mg/kg), resveratrol (3751.21 mg/kg), rosmarinic acid (3021.92 mg/kg), rutin (1898.01 mg/kg) kaempferol (1689.37 mg/kg), p- coumaric acid (988.17 mg/kg) and quercetin (595.79 mg/kg).

S. secundiflora branch extract have shown several phenolic and flavonoid compounds: rutin (16137.80 mg/kg), resveratrol (3325.53 mg/kg), myricetin (2211.98 mg/kg), kaempferol (1416.15 mg/kg), benzoic acid (674.98 mg/kg), quercetin (375.31 mg/kg) and rosmarinic acid (362.15 mg/kg).

2. Antifungal and Antibacterial activity of extracts

2.1. *Callistemon viminalis*

- 2.1.1. From this study it turns out that the leaf extract of *C. viminalis* (5000 µg/mL) had the higher effect on *Alternaria solani* fungus (87.88 %) and had the same effect of fungal fungicide (Locasten) (88.00 %), also it had an effect on *Bipolaris oryzae* and *Fusarium oxysporum* (75.79, 43.33 % respectively) however fungal fungicide that it was 84.00 and 80.00 %, respectively. In addition It had an activity on *Erwinia amylovora* and *Ralstonia solanacerum* (16.00, 10.00 mm respectively), when the antibiotic was 25.66, 15.33 mm respectively.
- 2.1.2. The branch extract (5000 µg/mL) had an effect on *Rhizoctonia solani* (80.37 %) closer to the fungal fungicide (90.00 %) and also had an impact on *Agrobacterium tumefaciens* and *Pectobacterium carotovorum* (11.00, 13.00 mm respectively), whilst the antibiotic was 13.00 and 23.33 mm, respectively.

2.2. *Lagunaria patersonii*

- 2.2.1. By testing the leaf extract of *L. patersonii*, the concentration of 5000 µg/mL had an effective antifungal activity, on *Rhizoctonia solani* (77.77 %) during the fungal fungicide was 90.00 %.
- 2.2.2. The branch extract (5000 µg/mL) had an effect on each *Alternaria solani* and *Bipolaris oryzae* at 70.45 and 76.98 % respectively, while for fungal fungicide was 88.00 and 84.00 % respectively.
- 2.2.3. Seed extract at concentration of 5000 µg/mL had a potency on *Fusarium oxysporum* at 28.75 %, while the fungal fungicide was 80.00 % and also on the 4 spices of tested bacteria *Agrobacterium tumefaciens*, *Erwinia amylovora*, *Pectobacterium carotovorum* and *Ralstonia solanacerum* with 11.67, 14.67, 14.33 and 10.00 mm, respectively, while for the antibiotic was 13.00, 25.67, 23.33 and 15.33 mm, respectively.

2.3. *Phytolacca dioica*

- 2.3.1. The results showed that leaf extract at 5000 µg/mL concentration had an effect on *Alternaria solani*, *Bipolaris oryzae* and *Rhizoctonia solani* (63.64, 57.94 and 77.77 %, respectively), whilst the fungal fungicide was 88.00, 84.00 and 90.00 % and also had an activity on *Ralstonia solanacerum* as 7.67 mm whereas for the antibiotic was 15.33 mm.
- 2.3.2. *P. dioica* branch extract at the concentration 5000 µg/mL had an activity on *Alternaria solani*, *Fusarium oxysporum* and *Rhizoctonia solani* as 62.50, 26.67 and 78.88 %, respectively, while for the fungal fungicide was 88.00, 80.00 and 90.00 % respectively and also had potency on each 4 spices of tested bacteria *Agrobacterium tumefaciens*, *Erwinia amylovora*, *Pectobacterium carotovorum* and *Ralstonia solanacerum* as 12.67, 15.00, 13.00 and 7.67 mm respectively, whilst antibiotic was 13.00, 25.67, 23.33 and 15.33 mm, respectively.

2.4. *Millettia pinnata*

- 2.4.1. Experiments showed that *M. pinnata* leaf extract at 5000 µg/mL concentration had an effective on *Agrobacterium tumefaciens* as 9.00 mm but for the antibiotic it was 13.00 mm
- 2.4.2. Branch extract at the highest concentration 5000 µg/mL, had an efficient against *Fusarium oxysporum* and *Rhizoctonia solani* with 47.92, 77.40 %, respectively, however for the fungal fungicide it was 80.00, 90.00 % respectively.
- 2.4.3. Seed extract at 5000 µg/mL concentration had an activity on 4 spices of tested fungi *Alternaria solani*, *Bipolaris oryzae*, *Fusarium oxysporum* and *Rhizoctonia solani* with 74.99, 75.79, 47.50 and 77.77 % respectively, but the fungal fungicide was 88.00, 84.00, 80.00 and 90.00 %, respectively. Also it had an effect on *Erwinia amylovora*, *Pectobacterium carotovorum* and *Ralstonia solanacerum* as 14.00, 12.67 and 12.00 mm respectively, during the antibiotic it was 25.67, 23.33 and 15.33 mm, respectively.

2.5. *Sophora secundiflora*

- 2.5.1. As a best results, *S. secundiflora* leaf extract was at 5000 µg/mL concentration had the higher activity (86.51 %) on *Bipolaris oryzae* compared to fungal fungicide (Locasten) (84.00 %), also it had an activity on *Alternaria solani*, *Fusarium oxysporum* and *Rhizoctonia solani* as 63.26, 35.00 and 81.48 % respectively, however for the fungal fungicide it was 88.00, 80.00 and 90.00 %, respectively. In addition the two concentrations 5000, 2500 µg/mL had a close effect on 4 speices of tested bacteria *Agrobacterium tumefaciens*, *Erwinia amylovora*, *Pectobacterium carotovorum* and *Ralstonia solanacerum* with 10.67, 11.00 mm respectively for the first bacteria, 12.67, 12.00 mm, respectively for the second bacteria, 10.67, 11.00 mm respectively for the third bacteria and 11.00, 10.00 for the last one, as long as the antibiotic it was 13.00, 25.67, 23.33 and 15.33 mm, respectively.

2.5.2. Branch extract, using concentration of 5000 µg/mL had an effect on *Erwinia amylovora* and *Pectobacterium carotovorum* 12.00, 11.00 mm respectively, whilst for the antibiotic it was 25.67, 23.33 mm respectively.

الملخص

تعد المستخلصات الطبيعية للنباتات المدروسة مصدراً جديداً للمضادات البكتيرية والفطرية، هذا وقد اجريت هذه الدراسة بهدف تقييم مدى فاعلية وكفاءة مستخلصات خمسة أنواع شجرية بأجزائها المختلفة كمضادات فطرية وبكتيرية وهي مستخلصات الأوراق والأفرع لأشجار الكاليستيومون (فرشاة الزجاج) (5.94 و 4.37 % علي الترتيب) والفايولاكا (3.146 و 1.355 % علي الترتيب) والصوفورا (5.21 و 4.91 % علي الترتيب)، بالإضافة إلي مستخلصات الأوراق والأفرع والبذور لأشجار البونجاميا (3.188 و 3.338 و 2.282 % علي الترتيب) واللاجوناريا (بودرة العفريت) (2.128 و 2.82 و 2.47 % علي الترتيب) كمضادات فطرية لبعض من الفطريات (الألترناريا سولاني، البايوبلارس اورايزي، الفيوزاريوم أكوسوبرام، الريزوكنتيا سولاني) وايضا كمضادات بكتيرية لبعض من البكتيريا (الأجروباكتيريوم، الأيروينيا أميلوفورا، البكتوباكتيريوم، الرالستونيا).

1. التحليل الكروماتوجرافي للمستخلصات

تم تحليل المستخلصات الناتجة باستخدام جهاز التحليل الكروماتوجرافي HPLC للتعرف علي المركبات الكيميائية المكونة لكل مستخلص وظهرت النتائج الاتي:

يحتوي مستخلص اوراق اشجار الكاليستيومون (فرشاة الزجاج) العديد من الفينولات والفلافونيدات: الريسفيراترول (425.62 مللجم/كجم)، البنزويك اسيد (2540.99 مللجم/كجم)، الكاتيشين (1047.54 مللجم/كجم)، الكاريسيتين (1037.94 مللجم/كجم)، النارنجين (1037.14 مللجم/كجم)، المايرستين (652.66 مللجم/كجم)، الفانيليك اسيد (619.38 مللجم/كجم).

يحتوي مستخلص افرع اشجار الكاليستيومون بعض المركبات الفينولية والفلافونيدية: الريسفيراترول (472.39 مللجم/كجم)، الكاريسيتين (428.82 مللجم/كجم)، النارنجين (323.81 مللجم/كجم)، المايرستين (125.41 مللجم/كجم)، الايلاجيك (123.15 مللجم/كجم)، الجالنيك اسيد (99.38 مللجم/كجم)، الفيروليك اسيد (88.12 مللجم/كجم)، ب-هيدروكسي بنزويك اسيد (24.29 مللجم/كجم).

يحتوي مستخلص اوراق اللاجوناريا بعض الفينولات والفلافونيدات: الريسفيراترول (2696.75 مللجم/كجم)، البنزويك اسيد (815.70 مللجم/كجم)، الروزمارينيك (623.96 مللجم/كجم)، الكاريسيتين (349.56 مللجم/كجم)، الروتين (257.34 مللجم/كجم)، المايرستين (119.53 مللجم/كجم)، الفانيليك اسيد (115.12 مللجم/كجم).

يحتوي مستخلص افرع اللاجوناريا علي العديد من المركبات الفينولية والفلافونيدية: الريسفيراترول (3199.05 مللجم/كجم)، البنزويك اسيد (1210.79 مللجم/كجم)، ب- كوماريك اسيد (1002.51 مللجم/كجم)، الكاتيكل (651.42 مللجم/كجم)، المايرستين (423.04 مللجم/كجم)، الروتين (279.20 مللجم/كجم)، الكاريسيتين (253.94935 مللجم/كجم).

يحتوي مستخلص بذور اللاجوناريا علي بعض الفينولات والفلافونيدات: البنزويك اسيد (500.05 مللجم/كجم)، هيدروكسي بنزويك اسيد (163.85 مللجم/كجم)، النارنجين (138.73 مللجم/كجم)، البايروجالول (94.34 مللجم/كجم)، الروزمارينيك (89.27 مللجم/كجم)، الكلوروجينيك (66.64 مللجم/كجم)، الكامفيرول (53.12 مللجم/كجم).

يحتوي مستخلص اوراق الفايولاكا علي الكثير من المركبات الفينولية والفلافونيدية: الكامفيرول (41.55 مللجم/كجم)، المايرستين (661.67 مللجم/كجم)، النارنجين (508.10 مللجم/كجم)، البنزويك اسيد (399.73 مللجم/كجم)، ب-

هيدروكسي بنزويك اسيد (189.86 ملجم/كجم)، الكوماريك اسيد (184.47 ملجم/كجم)، الروتين (182.51 ملجم/كجم).

يحتوي مستخلص افرع الفايثولاكا علي بعض الفينولات والفلافونيدات: المايرستين (1407.11 ملجم/كجم)، الريسفيراترول (789.22 ملجم/كجم)، البنزويك اسيد (165.74 ملجم/كجم)، الكامفيرول (158.12 ملجم/كجم)، روزمارينيك (118.86 ملجم/كجم)، الروتين (104.21 ملجم/كجم)، الكايرستين (82.77 ملجم/كجم).

يحتوي مستخلص اوراق البونجاميا علي بعض الفينولات والفلافونيدات: البنزويك اسيد (12151.30 ملجم/كجم)، ريسفيراترول (3135.95 ملجم/كجم)، الكايرستين (815.75 ملجم/كجم)، الروتين (563.86 ملجم/كجم)، الكاتيكل (290.50 ملجم/كجم)، الايلاجيك (275.69 ملجم/كجم)، ب-كوماريك اسيد (222.22 ملجم/كجم).

يحتوي مستخلص افرع البونجاميا علي العديد من المركبات الفينولية والفلافونيدية: البنزويك اسيد (6855.76 ملجم/كجم)، ريسفيراترول (3111.21 ملجم/كجم)، الكايرستين (1691.37 ملجم/كجم)، المايرستين (1469.13 ملجم/كجم)، الروتين (1171.67 ملجم/كجم)، الروزمارينيك (1153.15 ملجم/كجم)، الكاتيكل (726.25 ملجم/كجم).

يحتوي مستخلص بذور البونجاميا علي الكثير من المركبات الفينولية والفلافونيدية: البنزويك اسيد (20265.90 ملجم/كجم)، التارنجين (8136.05 ملجم/كجم)، الريسفيراترول (3790.64 ملجم/كجم)، المايرستين (2621.57 ملجم/كجم)، الكايرستين (2219.17 ملجم/كجم)، الروزمارينيك (1060.48 ملجم/كجم)، الكاتيكل (608.56 ملجم/كجم).

يحتوي مستخلص اوراق الصوفورا علي بعض الفينولات والفلافونيدات: المايرستين (7543.20 ملجم/كجم)، الريسفيراترول (3751.21 ملجم/كجم)، الروزمارينيك (3021.62 ملجم/كجم)، الروتين (1898.01 ملجم/كجم)، الكامفيرول (1689.37 ملجم/كجم)، ب-كوماريك اسيد (988.17 ملجم/كجم)، الكايرستين (595.79 ملجم/كجم).

يحتوي مستخلص افرع الصوفورا علي العديد من المركبات الفينولية والفلافونيدية: الروتين (16137.80 ملجم/كجم)، الريسفيراترول (3325.53 ملجم/كجم)، المايرستين (2211.98 ملجم/كجم)، الكامفيرول (1416.15 ملجم/كجم)، البنزويك اسيد (674.98 ملجم/كجم)، الكايرستين (375.31 ملجم/كجم)، الروزمارينيك (362.15 ملجم/كجم).

2- تأثير المستخلصات النباتية كمضادات للفطريات والبكتيريا

1-2 الكاليسيمون (فرشاة الزجاج)

1-1-2. إتضح من هذه الدراسة أن مستخلص الأوراق لنبات فرشاة الزجاج بتركيز 5000 ميكروجرام /مليلتر كان له أعلى تأثير مضاد علي فطر الألترناريا (87.88 %) بنفس تأثير المبيد الفطري لوكاستين (88 %)، ايضا كان له تأثير علي فطر البايوبلارس والفيوزاريوم (75.79 - 34.33 % علي التوالي) بينما في حالة المبيد الفطري كان 84، 80 % علي التوالي ، وكذلك كان له فاعلية علي تثبيط نمو بكتريا الأيروينيا والراستونيا (16، 10 مم علي التوالي) عندما كان في حالة المضاد الحيوي ا 25.66 - 15.33 مم

1-2-2. كان لمستخلص الافرع بتركيز 5000 ميكروجرام /مليلتر تأثير على فطر الريزوكتتيا (80.37 %) بينما كان المبيد الفطري (90 %)، وايضا كان له تأثير علي بكتريا الأجروباكتيريم والراستونيا (11- 13 مم علي التوالي) بينما كان المضاد الحيوي 13 - 23.33 مم علي التوالي.

2-2.اللاجوناريا (بودرة العفريت)

2-2-1. باختبار مستخلص الاوراق كان تركيز 5000 ميكروجرام/ مليلتر مؤثرا علي فطر الريزوكنتيا (77.77 %) عندما كان المبيد الفطري 90 %

2-2-2. كان لمستخلص الافرع (5000 ميكرومول / مليلتر) تأثير علي كل من فطر تبغعات الاوراق والتبغع البني بمعدل 70.45 و76.98 مم بينما كان الكنترول بمعدل 88 - 84 مم.

2-2-3. بالنسبة لمستخلص البذور كان لتركيز 5000 ميكروجرام / مليلتر تأثيرا علي فطر الفيوزاريوم بمعدل 28.75 % بينما كان المبيد الفطري 80 %، ايضا كان لتركيز 5000 ميكروجرام/ مليلتر فاعلية علي الاربع اجناس البكتيرية المختبرة وهي الأجروبيكتيريم، الأيروينيا، البكتوباكنتيريم، الرالستونيا بمعدل 11.67 - 14.76 - 14.33 - 10 مم علي التوالي عندما كانت نتائج المضاد الحيوي لنفس البكتيرات 13 - 25.67 - 23.33 - 15.33 مم علي التوالي.

3-2. الفايولاكا

2-1-3. اظهرت النتائج ان لمستخلص الاوراق بتركيز 5000 ميكروجرام/ مليلتر تأثيرا علي فطريات الألترناريا والبايولارس و الريزوكنتيا (63.64 - 57.94 - 77.77 % علي التوالي) بينما كانت نتائج المبيد الفطري 88 - 84 % علي التوالي، كذلك كان لتركيز 5000 ميكروجرام/ مليلتر فاعلية علي بكتريا الرالستونيا بمعدل 7.67 مم بينما كان المضاد الحيوي 15.33 مم.

2-3-2. بالنسبة لمستخلص الافرع كان لتركيز 5000 ميكروجرام/ مليلتر تأثيرا علي فطريات الألترناريا والفيوزاريوم والريزوكنتيا بمعدل 62.50 - 26.67 - 78.88 % علي التوالي بينما كان المبيد الفطري 88 - 80 - 90 % علي التوالي وايضا كان لتركيز 5000 ميكروجرام/ مليلتر تأثيرا علي الاربعة اجناس المختبرة من البكتريا وهي الأجروبيكتيريم، الأيروينيا، البكتوباكنتيريم، الرالستونيا بمعدل 2.67 - 15 - 13 - 7.67 مم علي التوالي بينما كان المضاد الحيوي 13 لنفس البكتيرات - 25.67 - 23.33 - 15.33 مم علي التوالي.

4-2. البونجاميا

2-4-1. اظهرت التجربة ان لمستخلص اوراق البونجاميا كان لتركيز 5000 ميكروجرام/ مليلتر فاعلية علي بكتريا الأجروبيكتيريم بمعدل 9 مم بينما كان المضاد الحيوي 13 مم .

2-4-2. اظهرت النتائج ان مستخلص الافرع والمكون من بنزويك اسيد وريسفيريتول وكيرستين بنسبة 6855.77 - 3111.22 - 1691.38 مللجم/ كجم، كما كان للتركيز الاعلي 5000 ميكروجرام/ مليلتر فاعلية علي فطري الفيوزاريوم والريزوكنتيا بمعدل 47.92 - 77.40 % علي التوالي بينما كان المبيد الفطري 80 - 90 % علي التوالي.

2-4-3. من النتائج ظهر ان في مستخلص البذور كان لتركيز 5000 ميكروجرام/ مليلتر فاعلية علي الاربعة اجناس الفطرية المدروسة وهي الألترناريا والبايولارس والفيوزاريوم والريزوكنتيا بمعدل 74.99 - 75.79 - 47.50 - 77.77 % علي التوالي بينما كان المبيد الفطري بمعدل 88 - 84 - 80 - 90 % علي التوالي، ايضا كان لتركيز 5000 ميكروجرام/ مليلتر تأثيرا علي بكتيريا الأيروينيا والبكتوباكنتيريم، الرالستونيا بمعدل 14 - 12.67 - 12 مم علي التوالي عندما كانت نتائج المضاد الحيوي 25.67 - 23.33 - 15.33 مم علي التوالي.

5-2. الصوفورا

2-5-1. كافضل النتائج كان تركيز 5000 ميكروجرام/ مليلتر في مستخلص الاوراق الاعلي فاعلية (86.51 %) علي البايولارس مقارنة بالمبيد الفطري لوكاستن (84%)، ايضا كان له تأثير علي لألترنارياوا الفيوزاريوم والريزوكنتيا بمعدل 63.26 - 35 - 81.48 % علي التوالي بينما كان المبيد الفطري بمعدل 88 - 80 - 90 % علي التوالي،

كما كان للتركيزين 5000 و 2500 ميكروجرام/ مليلتر تأثير متقارب علي الاربع اجناس البكتيرية المختبرة الأجروبكتيريوم والأيروينيا والرالستونيا والبكتوباكنتيريوم بمعدل 10.67 - 11 مم للجنس الاول، 12.67 - 12 مم للجنس الثاني، 10.67 - 11 للجنس الثالث، 10 - 11 مم للجنس الاخير بينما كان المضاد الحيوي 13 - 25.67 - 23.33 - 15.33 مم علي التوالي.

2-5-2. عند تحليل مستخلص الافرع وجد ان تركيز 5000 ميكروجرام/ مليلتر اكثر فاعلية علي بكتيريا الأيروينيا و البكتوباكنتيريوم بمعدل 12 - 11 مم علي التوالي بينما كان المضاد الحيوي لنفس البكتيرات بمعدل 25.67 - 23.33 مم علي التوالي.