مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2009) ــ المجلد (25) ــ العدد 1 ــ الصفحات: 121-134

دراسة تأثير الخلاصة الكحولية لأوراق نبات إكليل الجبل *Rosmarinus officinalis* في نمو الفطر *Aspergillus flavus* وإفراز الأفلاتوكسين B1

مها عبد اللطيف[1]

الملخص

دُرست قدرة الخلاصة الكحولية للأوراق الجافة لنبات إكليل الجبل *Rosmarinus officinalis* على تثبيط نمو الفطر *Aspergillus flavus* وإفراز الأفلاتوكسين *B1* عند تراكيز الخلاصة الكحولية بنسبة 2، 4، 6، 8، 10 % كان تثبيط نمو الفطر بنسبة 11.77، 31.83، 47.78، 61.35، 83.5 % بالتتالي.

في حين أن تثبيط إفراز الأفلاتوكسين B1 وبالتراكيز السابقة من الخلاصة الكحولية 2، 4، 6، 8، 10 % كان بنسبة 17.66، 31.53، 51.94، 73.92، 92.22 % بالتتالي. تشير هذه النتائج إلى إمكانية استعمال الخلاصة الكحولية لأوراق نبات إكليل الجبل كأحد المبيدات الفطرية الطبيعية لحماية المحاصيل المختلفة من السم الفطري الأفلاتوكسين B1 المفرز من قبل الفطر *Aspergillus flavus*

الكلمات المفتاحية: إكليل الجبل، الخلاصة الكحولية، *Aspergillus flavus*، الأفلاتوكسين B1.

[1] قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة تشرين، سورية.

Studying the Effect of Ethanolic Extract of Dried Leaves of Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) on the Growth and Aflatoxin B1 production of *Aspergillus flavus*

M. Abdullatif[1]

ABSTRACT

The study, investigated the effect of Ethanolic extract of Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) on growth of *Aspergillus flavus* and aflatoxin B1 production. The inhibitory percentage of growth of A.F. was 11.77, 31.83, 47.78, 61.35, 83.5% at the extract concentrations 2, 4, 6, 8, 10 respectively. Since, the inhibitory percentage of aflatoxin B1 production was: 17.66, 31.53, 51.94, 73.92, 92.22 respectively. The results suggest that Ethanolic extract of Rosemary may successfully replace chemical fungicides and provide an alternative method to protect the agricultural commodities from aflatoxin B1 production by *Aspergillus flavus*

Key words: Rosemary, Ethanolic extract, *Aspergillus flavus,* Aflatoxin B1**.**

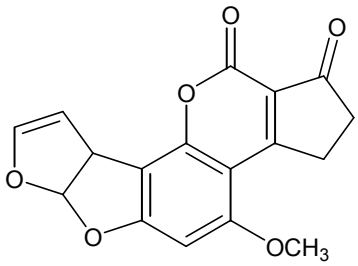
[1] Department of Horticulture, Faculty of Agronomy, Tishreen University, Syria.

المقـــدمـــة

تعدُّ الأفلاتوكسينات من أهم السموم الفطرية وأكثرها انتشاراً وخطورة علـــى صـــحة الإنسان والحيوان، ويعرف حالياً أربعة أنواع أساسية من الأفلاتوكسين تدعى B1، B2، G1، وG2 وذلك تبعاً لتألقها تحت ضوء الأشعة فوق البنفسجية (لـــون أزرق B، ولـــون أخضر G) على صفيحة الكروماتوغرافيا الرقيقة TLC (Merck Index, 2000).

وتأتي خطورة الأفلاتوكسين B1 كونهـــا مـــادة طبيعيـــة مـــسرطنة Carcinogen (Eaton & Gallagher, 1994). وينتشر الأفلاتوكسين B1 في العديـــد مـــن المـــواد الغذائية وخاصة البذور الزيتية (الفستق الحلبي، الفول السوداني، الذرة، فول الصويا، ...) والتي تشكل جزءاً مهماً من غذاء الإنسان، وعنصراً أساسياً في عليقة الحيوان.

ويفرز الأفلاتوكسين B1 بشكل رئيـــسي مـــن قبـــل الفطـــر *Aspergillus flavus* (Abarca *et al.,* 1988) والأفلاتوكـــسين B1 مـــادة متبلـــورة، الـــصيغة الكيميائيـــة $C_{17}H_{12}O_6$ والصيغة الفراغية :



Aflatoxin B_1

أما الجرعة القاتلة النصفية LD50 فتبلغ 9.5 مغ/كغ/فأر/جـــوف (Merck Index, 2000) نبات إكليل الجبل *Rosmarinus officinalis* والذي يتبع الفـــصيلة الـــشفوية Labiatae يعدُّ من النباتات الرئيسية في تنسيق الحدائق، حيث يـــستعمل فـــي التنـــسيق كنبات سياج، وذلك لقابليته للقص والتشكيل (Brickell, 1990).

وفي سورية له العديد من الأسماء الشائعة، مثل: حصا لبان، ندى البحر، روزماري (مصطفى طلاس، 1989؛ مها عبد اللطيف، 2003) وهو نبات شجيري، دائم الخـــضرة، يصل ارتفاعه إلى 1.5 متراً، يزهر منذ بداية شهر نيسان حتى نهاية شهر تشرين الأول، والأزهار خنثى، ذات لون أزرق فاتح (Brickell, 1990)، ينمو برياً في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط (Polunin, & Huxley, 1987).

أما من الناحية الكيميائية فإن نبات إكليل الجبل غني بالمواد الفينوليـــة والفلافونـــات، والتي تعطيه خواص المواد المضادة للالتهاب، والمعقِمة (Bown, 1995) إذ إن حمـــض

الــ Rosmarinic يساعد في حالات التسمم، ومادة الــ Rosmarol مــضادة للأكــسدة (Duke & Ayensu, 1985) وللنبات خاصية طارد للحشرات، حيــث لــوحظ طــرد الحشرات من النباتات المجاورة لنبات إكليل الجبل (Holtom & Hylton, 1979) .

وتعدُّ الخلاصة المائية والكحولية مضاد أكسدة، ومضاد بكتريا (Tsai, P.J., Tsai, T.H., Ho, S.C., 2006)، وتعود فعالية هذه الخلاصة لاحتوائها على مركبات فينوليــة مختلفــة، مثــل: Carnosic acid, Carnosol, Rosmanol, Rosmariquinone, Rosmaridiphenol (Aruoma *et al.,* 1992; Basaga, Tekkaya & Citel, 1997) كما أظهرت الخلاصات المختلفة تأثيراً في نمو الفطور *Penicilium sp., Alternaria sp.* (Alonso, 2004) في حين لا توجد أية دراسة تبين تأثير الخلاصة الكحولية لنبات إكليل الجبل في نمو الفطر *Aspergillus flavus* وإفراز الأفلاتوكسين B1.

هدف البحث

دراسة إمكانية استخدام الخلاصة الكحولية لأوراق نبات إكليل الجبــل *Rosmarinus officinalis* وهي مادة غير سامة للإنسان والحيوان والبيئة، فــي تثبــيط نمــو الفطــر *Aspergillus flavus* ومن ثم منع تشكل الأفلاتوكسين B1 .

مواد البحث وطرائقه

الأجهزة المستخدمة في البحث

أجهزة التحليل:

- جهاز الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء HPLC نوع Sykam، مزود بكاشف UV/VIS، وعمود فصل نوع Licrospher 100 – RP18 (4 ×4 mm, 5 mm)
- جهاز ماسح صفائح الكروماتوغرافيا الرقيقــة TLC Densitometer Scanner نوع Camag .

أجهزة أخرى:

1. مبخر دوراني نوع Buchi
2. فرن تجفيف نوع Binder
3. هزاز أفقي
4. مطحنة قهوة كهربائية نوع ستارمكس
5. صفائح الكروماتوغرافيــا الرقيقــة Thin layer chromatography نــوع F256 مفلورة من شركة Merck
6. حجرة لترحيل صفائح الكروماتوغرافيا الرقيقة TLC
7. ميزان مخبري حدود الوزن 0.0001 – 32 غراماً، نوع Saritorius

8. ميزان مخبري حدود الوزن 0.1 – 3000 غرام
9. ورق ترشيح Watman, no.1

المواد الكيميائية:

1. أوراق نبات إكليل الجبل الخضراء
2. مادة عيارية للأفلاتوكسين B1 من شركة Merck
3. مادة عيارية للـــ Ergosterol من شركة Sigma
4. كحول ميتيلي من شركة Merck
5. كحول ايتيلي من شركة Merck
6. كلوروفوم من شركة Merck
7. ماء مقطر

طريقة العمل:

1- تحضير الخلاصة الكحولية لأوراق نبات إكليل الجبل *Rosmarinus officinalis*:

حضرت الخلاصة الكحولية لأوراق نبات إكليل الجبل *Rosmarinus* officinalis في مخابر كلية الزراعة بجامعة تشرين عام 2006، وذلك بتجفيف الأوراق الخضراء للنبات في درجة حرارة 40 درجة مئوية بواسطة فرن التجفيف، ووزنت العينات كل 24 ساعة حتى ثبات وزنها إشارة إلى تمام التجفيف. تم وزن 500 غرام من الأوراق الجافة، وطحنها بواسطة مطحنة كهربائية حتى أصبحت بشكل مسحوق، ثم أضيف إليها 500 مل من سائل الاستخلاص 70% كحول ايتيلي (70 مل كحولاً ايتيلياً + 30 مل ماءً مقطراً). ثم رجت على الهزاز الأفقي مدة 24 ساعة، رشحت الخلاصة الكحولية بواسطة ورق ترشيح رقم 1، ثم بخر الكحول الايتيلي بواسطة المبخر الدوار على درجة حرارة 60 درجة مئوية وتحت التفريغ، وعند تمام تبخير الكحول تم أخذ المتبقي المائي ووضع تحت ساحبة الهواء مدة ساعة للتخلص من بقايا الكحول الايتيلي بشكل كامل. جمعت الخلاصة الكحولية ووضعت في درجة حرارة 4 درجة مئوية إلى حين الاستخدام.

أما الخلاصة الشاهد فكانت عبارة عن 100 مل من سائل الاسخلاص (70% كحولاً ايتيلياً)، تم تبخير الكحول الايتيلي بالطريقة السابقة نفسها، ثم جمعت الخلاصة الكحولية، وحفظت بدرجة حرارة 4 درجة مئوية إلى حين الاستخدام.

2- تحضير المزارع الفطرية للفطر *Aspergillus flavus* على الرز :

زرعت سلالة الفطر *Aspergillus Flavus* المختبرة سابقاً بقدرتها على إفراز الأفلاتوكسين B1 على وسط ديكستروز آغار البطاطا الصلب Potato Dextrose Agar

(PDA) وبعد 10 أيام من حضنها عند درجة حرارة 27 درجة مئوية، حضر معلق بوغي بتركيز 10^6، ثم لقحت مزارع الرز المحضرة مسبقاً كما يأتي:

وزن 100 غرام من الرز، ووضعت في دورق مخروطي حجم 1 ليتر، وأضيف إليها 10 مل ماءً مقطراً، ثم عقمت في الصاد الموصد autoclave عند درجة حرارة 100 درجة مئوية وضغط جوي 121 باراً.

بعد التعقيم أضيفت الخلاصة الكحولية بحجم (2، 4، 6، 8، 10 مل) إلى الدوارق الحاوية على الأرز المعقم، أي بنسبة (2، 4، 6، 8، 10%). ثم أضيف الماء المقطر المعقم بنسبة تصبح معها جميع الدوارق متساوية بالرطوبة (تحوي 20 مل ماءً مقطراً والمستخلص الكحولي). ثم لقحت الدوارق بـ 2 مل من المعلق البوغي، ثم حضنت عند درجة حرارة 27 درجة مئوية مدة 15 يوماً، أخذت بعدها العينات من الدوارق وخلطت جيداً بهدف مجانستها، ثم قسمت إلى عينتين زنة كل منها 50 غراماً، ووضعت في أكياس نايلون، وحفظت بدرجة حرارة −20 درجة مئوية إلى حين تحليلها. وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة.

أما الشاهد فكان عبارة عن 100 غرام أرز، أضيف إليها 10 مل ماءً مقطراً، ثم عقمت بالصاد الموصد بالطريقة السابقة نفسها، ثم أضيف إليها 10 مل من الخلاصة الشاهد.

3- قياس تركيز مادة الـ Ergosterol في المزارع الفطرية:

يعطي تركيز مادة الـ Ergosterol مؤشراً على نمو الفطر *Aspergillus flavus* في المزارع الفطرية، إذ كلما زاد تركيز هذه المادة كان نمو الفطر أكثر، وكلما انخفض تركيزها، أشار ذلك إلى بطء نمو الفطر (De Castrol, Bragagnolo, de Toledo Valentini1, 2002).

الاستخلاص:

استخلصت العينات من المزارع الفطرية حسب طريقة Seitz وزملائه عام 1977، حيث أخذ 50 غراماً من العينة وأضيف إليها 100 مل من الميتانول، ثم خلطت مدة 2 دقيقة بالخلاط، ثم رشحت على ورق ترشيح Watman 41. أضيف 20 غراماً من مادة KOH، و50 مل من الإيتانول إلى الرشاحة، ثم حضنت على حمام مائي بدرجة حرارة 70 درجة مئوية مدة 30 دقيقة. نقل المزيج إلى قمع فصل 200 مل، وأضيف إليه 100 مل من مادة البترواليوم ايتر، ثم رج بقوة و ترك ليفصل إلى طبقتين، أخذت الطبقة العلوية. بخر البترواليوم ايتر على المبخر الدوار حتى تمام الجفاف، وأعيد حل العينة الجافة بـ 2 مل (اسيتونتريل : بروبانول)، حيث حقنت على جهاز الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء HPLC

قدرت كفاءة طريقة الاستخلاص لثلاثة مكررات، وذلك بإضافة 100 مكغ من مادة الـ Ergosterol إلى 100 غرام من الرز أي بتركيز (1 مغ / كغ) وخلطت جيداً، ثم استخلصت حسب الطريقة السابقة. وحسب وسطي التركيز للمكررات الثلاثة.

- قياس التركيز بواسطة جهاز الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء HPLC:

حقنت 4 تراكيز من المادة العيارية للـ Ergostyerol (1، 5، 10، 15مكغ / مل) وذلك لإنشاء المنحنى العياري، وفق الشروط الآتية: الطور الناقل Mobile phase يتألف من أسيتونتريل : ايزوبروبانول بنسبة (70 : 30 % حجم / حجم)، معدل التدفق 1 مل / دقيقة، طول الموجة 282 نانومتراً، حجم الحقنة 10 مكل، زمن ظهور المنحنى 3.2 دقيقة، وأُنشئ المنحنى العياري لمادة الـ Ergosterol بدلالة التركيز و مساحة القمة Peak area

- قياس تركيز مادة الأفلاتوكسين B1 في المزارع الفطرية :

- الاستخلاص:

استخلصت العينات حسب طريقة IUPAC-AOAC,968.22 حيث وزن 50 غراماً من العينة، ووضعت في دورق مخروطي سعة 500 مل، وأضيف إليها 25 مل ماءً مقطراً، و250 مل كلوروفورم، رجَّت العينات بواسطة الهزاز الأفقي مدة 30 دقيقة، ثم رشحت بواسطة ورق ترشيح رقم 1. بخرت الرشاحة على المبخر الدوار حتى تمام الجفاف، ثم حلّت الرشاحة الجافة بـ 1 مل كلوروفورم. وتم قياس تركيز الأفلاتوكسين بواسطة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة TLC

- قياس التركيز بواسطة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة TLC:

قدر تركيز الأفلاتوكسين في العينات باستخدام طريقة استشراب صفائح كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة Thin Layer Chromatography (TLC)، حيث طبق 1 ميكروليتر من العينة على صفائح كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة. كما طبق حجم مماثل من خمسة تراكيز من المحلول العياري للأفلاتوكسين B1 (1، 2، 4، 6، 8، 10 مكغ / مل) وذلك من أجل إنشاء المنحنى العياري.

طورت صفائح كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة بوضعها في حجرة تطوير تحتوي على محلول مؤلف من الكلوروفورم:الأسيتون:الماء بالنسب الآتية (1.5:12:88). تم قياس تركيز الافلاتوكسن في العينات باستخدام جهاز ماسح صفائح كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة حيث قيس الامتصاص الضوئي في المحاليل العيارية عند طول موجة 254 نانومتراً، وتم إنشاء منحنى المعايرة بين تركيز كل من هذه المحاليل وبين قيمة الامتصاص الضوئي لكل منها. حسب تركيز الأفلاتوكسين في العينات من خلال منحنى المعايرة.

قدرت كفاءة طريقة الاستخلاص لثلاثة مكررات، وذلك بإضافة 400 نغ من الأفلاتوكسين B1 إلى 50 غ من الرز، أي ما يعادل 8 مكغ/ كغ، ثم استخلصت وقيس التركيز حسب الطريقة السابقة.

وقيس الحد الأدنى للكشف Limit of Detection لمادة الأفلاتوكسين B1 بواسطة جهاز ماسح صفائح كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة.

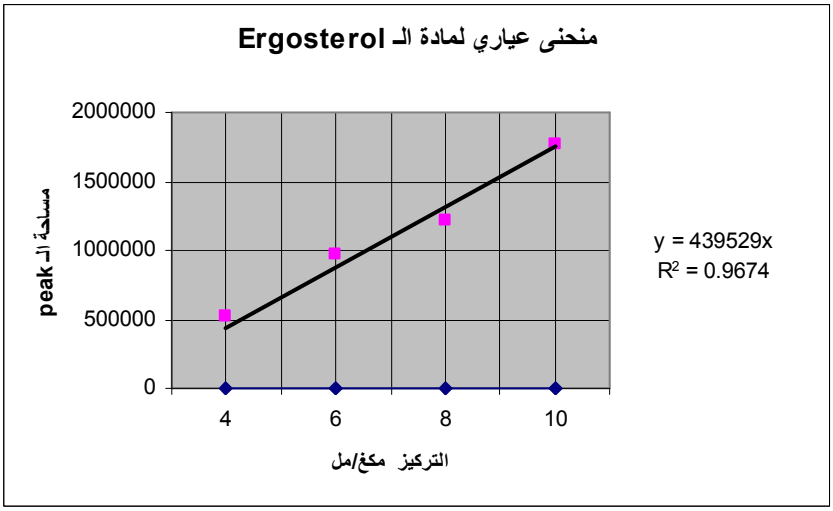
النتائج والمناقشة

1- تركيز مادة الـ Ergosterol:

كانت كفاءة طريقة استخلاص الـ Ergosterol من مزارع الفطر *Aspergillus flavus* على الرز 87%.

أما تركيز مادة الـ Ergosterol في العينات المدروسة فكانت 83.6 مغ / كغ في عينة الشاهد، أما العينات التي كان فيها تركيز الخلاصة الكحولية لأوراق نبات إكليل الجبل *Rosmarinus officinalis* 2، 4، 6، 8، 10 % فكان تركيز مادة الـ Ergosterol فيها 73.75، 56.99، 43.66، 32.31، 13.79 مغ / كغ بالتتالي.

ويبين الرسم البياني (1) المنحنى العياري لمادة الـ Ergosterol بدلالة التركيز ومساحة القمة (Peak area) بواسطة جهاز الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء HPLC



الرسم البياني (1)

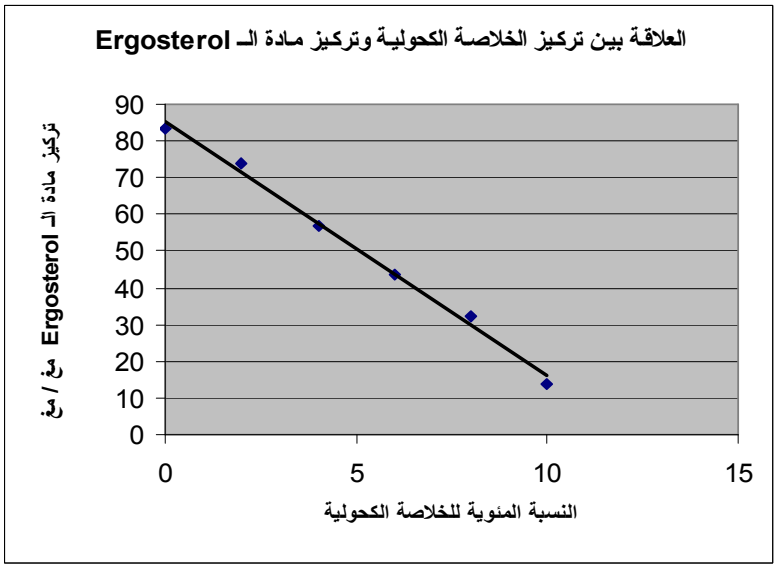
ويلخص الجدول (1) العلاقة بين نسبة الخلاصة الكحولية لنبات إكليل الجبل وتركيز مادة الـ Ergosterol المفرزة من الفطر *Aspergillus flavus* :

الجدول (1)

النسبة المئوية للخلاصة الكحولية %	تركيز مادة الـ Ergosterol مغ / كغ	النسبة المئوية لتثبيط إفراز الـ Ergosterol%
0	0.94 ± 83.60	0
2	1.08 ± 73.75	11.78
4	1.47 ± 56.99	31.83
6	0.88 ± 43.66	47.78
8	1.04 ± 32.31	61.35
10	0.66 ± 13.79	83.5

ويلاحظ من الجدول السابق التأثير الواضح للخلاصة الكحولية لأوراق نبات إكليل الجبل *Rosmarinus officinalis* في إفراز مادة الـ Ergosterol ومن ثم في نمو الفطر *Aspergillus flavus* حيث بلغت نسبة تثبيط نمو الفطر 83.5% عند تركيز 10% للخلاصة الكحولية لأوراق نبات إكليل الجبل مقارنة بالشاهد.

ويبين الرسم البياني (2) العلاقة بين النسبة المئوية للخلاصة الكحولية لأوراق نبات إكليل الجبل *Rosmarinus officinalis* ونمو الفطر *Aspergillus flavus* على الرز:

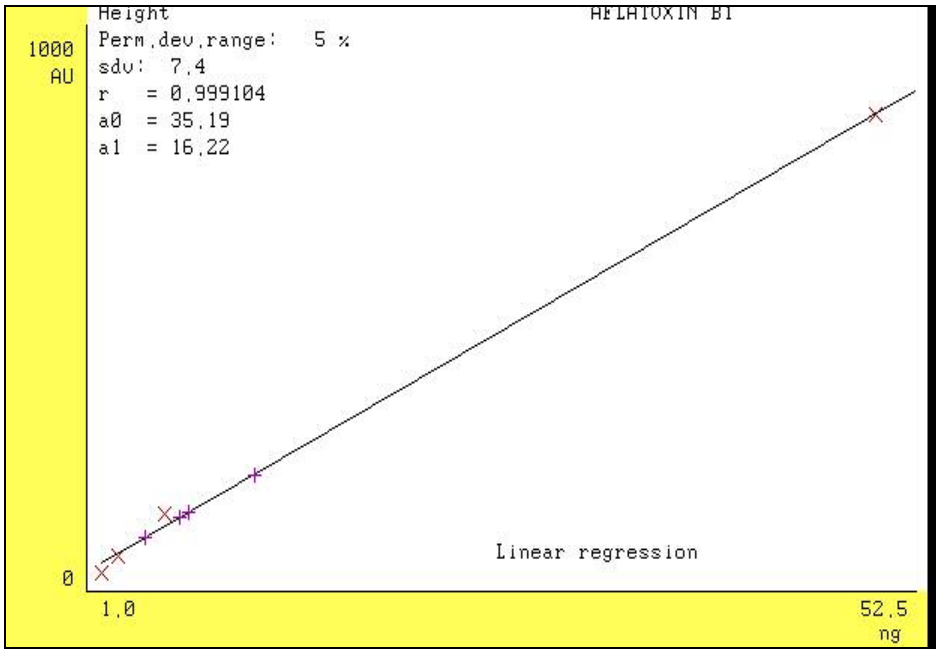


الرسم البياني (2)

2- تركيز مادة الأفلاتوكسين B1:

كان الحد الأدنى لكشف مادة الأفلاتوكسين B1 بواسطة جهاز ماسح صفائح كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة 200 بيكوغرام، في حين كانت كفاءة طريقة الاستخلاص 88%.

ويبين الرسم البياني (3) المنحنى العياري لمادة الأفلاتوكسين B1 بدلالة التركيز ومساحة القمة (Peak area) على جهاز ماسح صفائح الكروماتوغرافيا الرقيقة TLC Densitometer scanner (CAMAG)



الرسم البياني (3)

أما تركيز السم الفطري الأفلاتوكسين B1 في العينات المدروسة فكانت 12.35 مغ/كغ في عينة الشاهد، أما العينات التي كان فيها تركيز الخلاصة الكحولية لأوراق نبات إكليل الجبل *Rosmarinus officinalis* 2، 4، 6، 8، 10 % فكان تركيز السم الفطري الأفلاتوكسين B1 فيها 10.17، 8.45، 5.93، 3.22، 0.96 مغ / كغ بالتتالي.

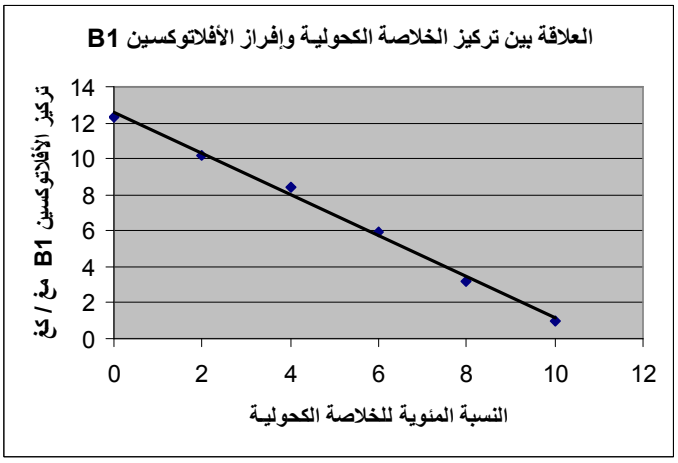
ويلخص الجدول (2) العلاقة بين نسبة الخلاصة الكحولية لنبات إكليل الجبل وتركيز السم الفطري الأفلاتوكسين B1 :

جدول (2)

النسبة المئوية للخلاصة الكحولية %	تركيز الأفلاتوكسين B1 مغ/ كغ	النسبة المئوية لتثبيط إفراز الأفلاتوكسين B1%
0	0.1 ± 12.35	0
2	0.08 ± 10.17	17.66
4	0.1 ± 8.45	31.53
6	0.1 ± 5.93	51.94
8	0.06 ± 3.22	73.92
10	0.08 ± 0.96	92.22

ومن الجدول السابق نلاحظ أيضاً قدرة الخلاصة الكحولية لأوراق نبات إكليل الجبل *Rosmarinus officinalis* على تثبيط إفراز السم الفطري الأفلاتوكسين B1 من قبل الفطر *Aspergillus flavus*، حيث بلغت نسبة تثبيط إفراز الأفلاتوكسين B1 92.22% عند تركيز 10% للخلاصة الكحولية لأوراق نبات إكليل الجبل مقارنة بالشاهد.

ويبين الرسم البياني (4) العلاقة بين النسبة المئوية للخلاصة الكحولية لأوراق نبات إكليل الجبل *Rosmarinus officinalis* وإفراز الأفلاتوكسين B1 للفطر Aspergillus flavusعلى الرز:



الرسم البياني (4)

وتشير النتائج السابقة إلى أن الخلاصة الكحولية لأوراق نبات إكليل الجبل *Rosmarinus officinalis* قد ثبطت نمو الفطر *Aspergillus flavus* بنسبة تتراوح بين 11.77 و83.5%، كما منعت إفراز الأفلاتوكسين B1 بنسبة تتراوح بين 17.66 و92.22%

وتتلاقى نتائج دراستنا مع الدراسة التي قام بهـا (Hitokoto *et al.,* 1980) حيـث درسوا تأثير مسحوق أوراق إكليل الجبل مباشرة ودون اسـتخلاص فـي نمـو الفطـر *Apsergillus flavus* وإفراز السموم الفطرية، وأشارت نتائج هـذه الدراسـة إلـى أن مسحوق أوراق إكليل الجبل منع تشكيل الأفلاتوكسين B1 بنسبة تتراوح بين 0 – 41% أما العمل الذي قام به Campo وAmiot وNguyen عام 2000 لدراسة تأثير الخلاصة الكحولية لأوراق نبات إكليل الجبل في بعض أنواع البكتريا والفطور، فقد أشارت النتائج إلى أن الخلاصة قد خفضت نمو الفطر *Penicillium roquefortii* والفطر *Botrytis cinerea* بشكل كبير، ولكن لم تمنع نموها.

وفي الدراسة التي أجراهـا Hasan عـام 1993 لتحديـد تـأثير المبيـدات الفطريـة Vinclozolin, Iprodione, Dicloran في نمـو الفطـر Aspergillus flavus وإفـراز الأفلاتوكسين B1 فإن هذه المبيدات ثبطت نمو الفطر .A.F عند التركيـز 250 مكـغ/ كـغ، وخفضت من إفراز الأفلاتوكسين B1 بشكل واضح عند التراكيز 100، 250، 500مكغ/ كغ.

في حين أن دراسة Paranagama وزملائه عام 2003 التي قام بها لتحديـد تـأثير الزيت العطري لنبات حشيشة الليمـون *Cymbopogon citrates* فـي نمـو الفطـر *Aspergillus flavus* وإفراز الأفلاتوكسين B1 أشارت نتائجها إلى أن تثبـيط إفـراز الأفلاتوكسين B1 كان بشكل كامل عند التركيز 0.1 مغ/ مل، في حين أن تبوغ الفطـر ونمو الميسيليوم قد ثبط عند التركيز 2.8 و3.46 مغ/ مل بالتتالي.

ونلاحظ مما سبق أن الخلاصة الكحولية لأوراق نبات إكليل الجبـل *Rosmarinus officinalis* لها قدرة على تثبيط نمو الفطر *Aspergillus flavus* وإفراز الأفلاتوكسين B1 مماثلة أو أكثر لقدرة بعض المبيدات الفطرية الكيميائية، والتي لها آثار سيئة عديـدة في الإنسان والبيئة. ومن الممكن أن تكون الخلاصة الكحولية لنبات الزينة إكليل الجبـل مبيداً فطرياً لمعالجة نمو فطر *Aspergillus flavus* وإفراز الأفلاتوكسين B1 الذي يعدُّ من المشاكل المهمة التي تعاني منها بعض المحاصيل في سورية، ولاسيما بعـد انتـشار زراعة هذا النبات في القطر العربي السوري كنبات زينة فقط.

التوصيات

1- متابعة الدراسة على المركبات الفعالة في نبات إكليل الجبل في سورية.

2- دراسة تأثير العمليات الزراعية المختلفة في هذه المركبات.

3- تشجيع البحوث التي تعنى باستخدام بدائل للمبيدات الكيميائية الملوثة للبيئة والـضارة بصحة الإنسان، بمركبات طبيعية صديقة للبيئة وآمنة للإنسان.

4- تشجيع الدراسات في مجال الزيت العطري لنبات إكليل الجبل، من حيـث المـردود، والمركبات الفعالة.

REFERENCES المراجع

مصطفى طلاس. (1989). المعجم الطبي النباتي، دار طلاس للدراسات والترجمة والنشر.

مها عبد اللطيف. (2003). نباتات الزينة وتنسيق الحدائق،كلية الزراعة، جامعة تشرين.

نبيل البطل. (1987). نباتات الزينة، جامعة دمشق.

Alonso, Jorge. (2004). Tratado de Fitofármacos y Nutracéuticos. Barcelona: Corpus, p:927-30

Abarca, M. L.; Brgulat, M. R.; Burguera, M. T.; Cabanes, F. J. (1988). Comparison of some screening methods for aflatoxigenic moulds, Mycopathologia, 104, 75 - 79

Aruoma, O. I., Halliwell, B., Aeschbach, R., & Lo¨ liger, J. (1992). Antioxidant and pro-oxidant properties of active rosemary constituents:carnosol and carnosic acid. Xenobiotica, 22(2), 257–268

Basaga, H., Tekkaya, C., & Acitel, F. (1997). Antioxidative and free radical scavenging properties of rosemary extract. Lebensmittel –Wissenschaft und Technologie, 30(1), 105–108

Bown. D. (1995). Encyclopaedia of Herbs and their Uses, Dorling Kindersley, London.

Brickell. C. (1990). The RHS Gardener's Encyclopedia of Plants and Flowers, Dorling Kindersley Publishers

Campo, J., Amiot, M., Nguyen, C. (2001). The antimicrobial effect of rosemary extracts. Journal of Food Protection; 63:1359-1368

De Castro1, M.F.P.M.; Bragagnolo, N.; de Toledo Valentini1, S.R. (2002). The relationship between fungi growth and aflatoxin production with ergosterol content of corn grains, Brazilian Journal of Microbiology, 33:22-26

Duke. J. A.; yensu. E. S. (1985). Medicinal Plants of China, Reference Publications, Inc.

Eaton, D. L.; Gallagher, E.. (1994). Mechanism of aflatoxin carcinogenesis, Annual Review of Pharmacology and Toxicology, 34, 135 – 172

Hasan, H. A. (1993). Fungicide inhibition of aflatoxins, diacetoxyscirpenol and zearalenone production, Folia Microbiol, 38(4):295-8

Hitokoto, H.; Morozumi, S.; Wauke, T.; Sakai, S.; Kurata, H. (1977). Mycotoxin production of fungi on commercial foods, Mycotoxins, Pathotox Publishers, Inc., Chicago, USA

Holtom. J. and Hylton. W. (1979). Complete Guide to Herbs, Rodale Press.

IUPAC– AOAC, 968.22, (1990) AOAC Official Methods of Analysis.

Merck Index. (2000). CD-ROM Windows, Version 12.3 (CD-ROM), Chapman & Hall/CRC.

Paranagama P.A, Abeysekera K.H, Abeywickrama K, Nugaliyadde L.(2003). Fungicidal and anti-aflatoxigenic effects of the essential oil of Cymbopogon citratus (DC.) Stapf. (lemongrass) against Aspergillus flavus Link. isolated from stored rice, Lett Appl Microbiol. 2003;37(1):86-90

Polunin. O.; Huxley. A. (1987). Flowers of the Mediterranean, Hogarth Press

Seitz, L.M.; Mohr, H. E.; Burroughs, R.; Sauer, B. (1977). Ergosterol as an indicator of fungal invasion in grains. Cereal Chem., 54: 1207- 1217

Tsai, P. J. Tsai, T. H., Ho, S. H. (2006) In vitro inhibitory effects of rosemary extracts on growth and glucosyltransferase activity of Streptococcus sobrinus, Food Chemistry

Received	**2007/07/08**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2008/02/25**	**قبول البحث للنشر**