

تقييم كفاءة مادتي بيكاربونات الصوديوم وحامض الاسكوربيك في حماية ثمرة التفاح من الاصابة بعزلة الفطر *Aspergillus niger* المنتجة لسم الاوكراتوكسين تحت ظروف الخزن الطبيعية

د. هدى عبد الرضا عبد الله
جامعة كربلاء - كلية العلوم الطبية التطبيقية
سموم فطرية

الخلاصة

بينت نتائج الدراسة الحالية فعالية محلول بيكاربونات الصوديوم في حماية ثمار التفاح المجرحة والسليمة بصورة تامة اذ بلغت نسبة الاصابة وشدتها صفراً , اما محلول حامض الاسكوربيك فلم يوفر حماية للثمار اذ بلغت نسبة الاصابة 100% وشدة الاصابة 25% .

المقدمة

تتعرض ثمار التفاح للإصابة بالعديد من الآفات المختلفة أثناء جنبها وخزنها وتسويقها، منها التعفن البني والتعفن الأبيض والأزرق وغيرها مما تسبب في خفض قيمتها التسويقية، وقد سجلت العديد من الفطريات المسببة لهذه التعفّنات منها *Diplodia* spp. , *Alternaria alternate* , *Aspergillus* spp. , *Penicillium* spp. , *Fusarium* spp [1]. للحد من إصابة ثمار التفاح بالفطريات استخدمت عدة وسائل منها خزن الثمار في غرف مبردة وذلك لتأخير تكوين الاثيلين لأنه يعمل على نضج الثمار بسرعة او معاملة الثمار بها بيوكولات الصوديوم وأيضاً يمكن حفظه بتركيز عالية من ثنائي اوكسيد الكربون. إضافة إلى استعمال طرائق حياتية كالبكتريا [2] . يعتبر الفطر *Aspergillus niger* احد أنواع الرشاشيات وأكثرها انتشاراً ويحدث أمراضاً للفواكه والخضروات تدعى بالعفن الأسود، ينتشر هذا الفطر بشكل واسع في التربة بالإضافة إلى تواجده داخل المنازل [3] . ويعد جنس *Aspergillus* وحداً من عشرات الأنواع والتي تتميز بهيافات مقسمة تتفرع بزاوية 45° وتنتج كونيديات (سبورات غير جنسية) وإن الأنواع الثلاثة المهمة في أمراضها للإنسان هي *A. fumigatus* , *A. niger* , *A. flavus* [4] .

تعد السموم الفطرية اهم المركبات الايضية الثانوية التي تنتجها الفطريات ، ويقتصر إنتاجها على أنواع قليلة من الفطريات او حتى ضمن السلالات العائدة لنفس النوع [5]. والبعض الآخر يعرف السموم الفطرية على أنها مركبات ايضية ثانوية ذات أوزان جزيئية واطنة لها القابلية على إحداث تأثيرات صحية للإنسان والحيوان [6]. ومن اهم الامثلة على السموم الفطرية هو الاوكراتوكسين (Ochratoxin A) (OTA) ضمن مجموعة Pentaketide Mycotoxin , ينتج من قبل فطريات *Aspergillus* و *Penicillium* في مختلف المنتجات النباتية التي تتخذها مصدراً لغذائها مثل الحبوب والقهوة والفاصوليا والكافا والمكسرات والبيرة والنبذ والتوابل وثمار العنب (الزبيب والكشمش) [7; 8] . هناك أنواع عديدة من الفطريات قادرة على إنتاج الاوكراتوكسين A والتابعة لجنس *Aspergillus* وأكثرها شيوعاً *A. ochraceus* و *A. alliaceus* و *A. sclerotiorum* و *A. sulphureus* , اما الأنواع التابعة لجنس *Penicillium* فاهما *P. viridicatum* و *P. cyclopium* و *P. commune* و *P. palitans* و *P. purpurescens* [9] . ووجد ان الاوكراتوكسين له عدة تأثيرات منها انه مسرطن وسام للكلية ومشوه للأجنة وله تأثيرات سامة وراثية. [10] . يمتص هذا السم في القناة المعوية عند تناول الأغذية الملوثة به ويؤدي الى حدوث تغيرات مرضية واضحة في الكلية وكبح للجهاز المناعي وحتى السرطان وله القابلية على الارتباط بالبروتين المصل ، وغالباً ما يفرز هذا السم في الحليب للإنسان والحيوان عند تناولهما الأغذية الملوثة به ، وان وجود هذا النوع من السم في حليب الأطفال الرضع يعد مشكلة صحية كبيرة لفتت انتباه الكثير من الباحثين لما هذا المركب من تأثيرات بالغة الأهمية خصوصاً وان الجهاز المناعي لم

يكتمل في هذه المرحلة من عمر الإنسان [11] . يؤثر السم في المناعة الخلطية وذلك بتخفيض إنتاج الأجسام المضادة [12] . وهناك إشارات حول علاقته بحدوث تورمات في الجهاز البولي للإنسان وحدوث سرطان الكلى [13] . فضلا عن تأثيراته السابقة يسبب أيضا تغيير الكروموسومات في الخلايا المفاوية للإنسان ويسبب كسر في احد شريطي DNA . [14] .

مركب بيكاربونات الصوديوم وصيغته Na_2HCO_3 , ويدعى رماد الصودا او صودا الغسل، يكون تواجده بالشكل العادي على شكل بودرة بيضاء، محاليله في الماء قلوية. كما يمكن ان يتواجد بشكل طبيعي كمعدن او بشكل صناعي ويتم ذلك حاليا بطريقة سولفويه (solvay method)، يدخل في الكثير من الصناعات الغذائية ويستخدم أيضا في إنضاج العجين حيث يتحرر غاز ثنائي اوكسيد الكربون فينتفخ العجين كذلك دوره في الصناعات الدوائية كمادة مضادة للحموضة وللحموضة على حب الشباب وله العديد من التطبيقات الاخرى مثل الصابون , المنظفات , طفايات الحريق، وكمادة مضافة في علف الحيوانات [15] .

يعتبر حامض الاسكوربيك أو ما يسمى بفيتامين ج حمض مشتق من الجلوكوز في النباتات ومعظم الثدييات ما عدا الرئيسيات ومنها الإنسان نتيجة لعدم وجود إنزيم L-gulonolactone المطلوب لتصنيع الفيتامين ويتواجد بشكل مسحوق او بلورات بيضاء او صفراء قليلا تسود تدريجيا بالضوء ، تستخدم في مجالات طبية علاجية حيث يسبب نقصه في الجسم مرض الاسقربوط (نزف اللثة) ، أما صيدلانيا يستخدم كسواغ مضاد للاكسدة . [16] .

وبالنظر لقلّة المخازن التي تتوفر فيها شروط الخزن الصحي في العراق ارتأينا تقييم كفاءة مادتي بيكاربونات الصوديوم وحامض الاسكوربيك كمادة مانعة لإصابة ثمار التفاح بالفطر *A. niger*

المواد وطرق العمل

تم الحصول على عزلة مشخصة من مختبر السموم الفطرية- قسم التحليلات المرضية / كلية العلوم الطبية التطبيقية / جامعة كربلاء، اخذ 50 غم من ثمار التفاح المصابة بالفطر *A. niger* (مجموعة السيطرة) وخلطها في الخلاط مع القليل من الماء المقطر المعقم بعدها تم ترشيح الخليط باستخدام قطع الشاش المعقم. اضيف الى الراشح 100 مل مذيب الكلوروفورم ورج الخليط في قمع الفصل لمدة 5 دقائق مع مراعاة فتح صمام القمع بين الحركات للتخلص من الغازات المتكونة وفصلت مادة الكلوروفورم الحاوية على الاوكراتوكسين المستخلص من الثمار المصابة وتركت في دورق نظيف لتجف لمدة 24 ساعة ثم ذوبت متبقيات الراشح بـ 2 مل كلوروفورم ، تم الكشف عن وجود الاوكراتوكسين باستخدام تقنية صفائح الكروماتوغرافي الرقيقة (TLC) ذات ابعاد (20×20) سم حيث نشطت الصفائح في الفرن الكهربائي بدرجة (120) م لمدة ساعة قبل الاستعمال واستخدم نظام الفصل كلوروفورم : ميثانول (98 : 2) [17] .

تم عمل خط مستقيم على صفيحة TLC يبعد بمسافة (1.5) سم من قاعدة الصفيحة. واخذ 15 مايكرو لتر بواسطة أنبوبة شعرية من السم القياسي ووضع على الخط بمسافة 2 سم من الحافة اليسرى للصفيحة وعلى مسافة 2 سم من البقعة الخاصة للقياس الأول حيث وضعت نفس الكمية من السم القياسي وهكذا تم وضع نفس الكميات من كل عينة من عينات الفطريات المختبرة وعلى نفس المسافة المذكورة اعلاه (2 سم) بعدها تركت البقع لتجف ثم وضعت في حوض الفصل الحاوي على الطور المتحرك وتمت مراقبتها لحين وصول المحلول الى مسافة تقارب (2 سم) من النهاية العليا للصفيحة ، أخرجت الصفائح وجففت ثم فحصت تحت الأشعة فوق البنفسجية وبطول موجي (360) نانوميتر وتم الكشف عن وجود الاوكراتوكسين مطابقة معامل الترحيل (RF) ولون التآلق لمحتوى المستخلصات من الاوكراتوكسينات مع المادة القياسية [18 ; 19] .

حضر الوسط ألزاعي PDA حسب تعليمات الشركة المصنعة (Hi-Media / India) إذ تم اخذ 39 غم من الوسط وأذيب في 1 لتر ماء مقطر بعدها عقم بالمؤصدة بدرجة حرارة 121 م وضغط 1 جو ولمدة 15 دقيقة ، استعمل لغرض تنشيط عزلة الفطر *A. niger* وأضيف إليه المضاد الحيوي كلورمفينيكول مقدار 50 ملغم / لتر ثم صب في أطباق بتري وترك ليبرد، تم تنشيط عزلة الفطر قيد الدراسة بتلقيح (40) طبق من وسط PDA وحضنت بدرجة حرارة 25 م ± 2 ولمدة 7 أيام.

حضر لقاح الفطر *A. niger* وذلك بأخذ 10 أطباق من وسط PDA المنمى عليه الفطر *A. niger* بعمر أسبوع وأضيف إلى كل طبق ماء مقطر معقم وبواقع 20 مل لكل طبق ، ثم حرك الطبق جيدا لضمان الحصول على لقاح الفطر ، وبعدها تم جمع اللقاح من جميع الأطباق في دورق واحد معقم لتتم عملية تغطيس الثمار فيه ، تم حساب تركيز اللقاح باستخدام طريقة [20] . اذ بلغ تركيز اللقاح $10^6 \times 2.1$ بوغ / مل ، نفذت التجربة وفقا للخطوات التالية :

1- تم تهيئة كمية من ثمار التفاح الأحمر بلغت 8 كغم وبعد تعقيمها بهايوكلورات الصوديوم بتركيز 2% وغسلها بالماء المقطر المعقم نقلت الى طبق حاوي على ورق نشاف إلى ان جفت وبعدها قسمت الى قسمين متساويين، والقسم الواحد قسم إلى مجموعتين ثانويتين الأولى تم إحداث جروح في الثمار بواسطة شفرة معقمة بطول وعمق سنتمترين والمجموعة الثانية تركت دون إحداث جروح فيها (الثمار السليمة) .

2- تم معاملة المجموعة الثانوية الأولى من ثمار التفاح المجرح بمحلول بيكاربونات الصوديوم بتركيز 0.05 ملغم / لتر بطريقة التغطيس. إذ غطست الثمار لمدة دقيقتين ، بعد ذلك عوملت نفس المجموعة من الثمار بعالق الفطر *A. niger* المحضر مسبقا وبطريقة التغطيس أيضا ولمدة دقيقتين. كررت نفس العملية مع المجموعة الثانية من الثمار السليمة.

3- معاملة المجموعة الثانوية الاخرى من الثمار المجرحة بحامض الاسكوربيك تركيز 0.5 ملغم / لتر بطريقة التغطيس ، اذ غطست الثمار لمدة دقيقتين ، وبعد ذلك عوملت نفس المجموعة من الثمار بعالق الفطر *A. niger* المحضر مسبقا ، بطريقة التغطيس لمدة دقيقتين أيضا. وكررت نفس العملية مع الثمار السليمة.

4- تم تهيئة مجموعة من ثمار التفاح المجرحة (كمجموعة سيطرة) ثم معاملتها بلقاح الفطر *A. niger* فقط بالإضافة الى معاملة مجموعة اخرى من ثمار التفاح (السليم) بنفس لقاح الفطر كمجموعة سيطرة اخرى.

5- حفظت مجاميع الثمار المعاملة كلا على حده في اكياس نابلون نظيفة واغلقت الاكياس جيدا وخزنت تحت ظروف المختبر الطبيعية لمدة 10 ايام ، ثم حسبت شدة الاصابة وذلك بعد عمل مفتاح لشدة الاصابة مكون من خمسة درجات حسب طريقة [21] . كما موضح ادناه :

- 1- ثمار سليمة = 0
- 2- الثمار التي أتلفت الاصابة من 1 - 25 % من أنسجتها = 1
- 3- الثمار التي أتلفت الاصابة من 26 - 50 % من أنسجتها = 2
- 4- الثمار التي أتلفت الاصابة من 51 - 75 % من أنسجتها = 3
- 5- الثمار التي أتلفت الاصابة من 76 - 100 % من أنسجتها = 4

7- التحليل الإحصائي : تم حساب النسبة المئوية لشدة الاصابة حسب معادلة McKinney 1923 [22] .

$$\text{شدة الاصابة} = \frac{\text{عدد الثمار من درجة } 0 \times 0 + 1 \times 1 + \dots + \text{عدد الثمار من الدرجة } 4 \times 4}{\text{عدد الثمار الكلية} \times 4}$$

عدد الثمار الكلية $\times 4$

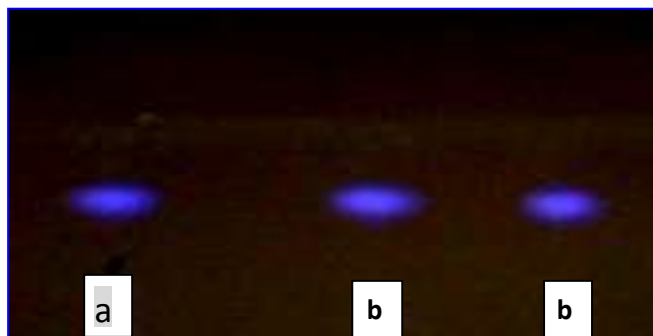
النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج اختبار TLC لقابلية عزلة *A. niger* على إنتاج الاوكراتوكسين وذلك من خلال مطابقة معامل الترحيل ولون التآلق لمستخلص عزلة الفطر مع السم القياسي للاوكراتوكسين وكما موضح في صورة (1) .

أظهرت النتائج الموضحة في جدول (1) تفوق مادة بيكاربونات الصوديوم بتركيز 0.05 ملغم / لتر في حماية ثمار التفاح في كلا المجموعتين المجرح والسليم بنسبة 100% حيث كان معدل نسبة الاصابة بفطر *A. niger* للمجموعتين المعادلتين بمادة بيكاربونات الصوديوم 0% ، بينما لم يظهر حامض الاسكوربيك أي دور ايجابي في حماية الثمار في المجموعة المجرحة من الاصابة بالفطر *A.*

niger وكان معدل الإصابة 100% ، بينما اظهرت كفاءتها العالية في حماية الثمار السليمة من الإصابة بالفطر وكان معدل نسبة الإصابة 0%.

صورة (1) استخدام تقنية TLC في الكشف عن قدرة الفطر *A. niger* على انتاج الاوكراتوكسين .
a- السم القياسي للاوكراتوكسين b- مستخلص الفطر .



جدول (1) تأثير معاملة ثمار التفاح ببيكاربونات الصوديوم وحامض الاسكوربيك في معدل نسبة اصابتها بالفطر *A. niger*

معدل نسبة الإصابة		حالة الثمار المعاملات
سليم %	مجرح %	
0	0	بيكاربونات الصوديوم
0	100	حامض الاسكوربيك
100	100	السيطرة

تشير النتائج المبينة في جدول (2) الى تأثير معاملة ثمار التفاح ببيكاربونات الصوديوم وحامض الاسكوربيك على معدل شدة الإصابة بالفطر *A. niger*. حيث بينت النتائج الكفاءة العالية لمادة ببيكاربونات الصوديوم في تثبيط الإصابة بالفطر *A. niger* لمجموعتي الثمار السليمة والمجرحة وكان معدل شدة الإصابة 0% ، بينما الثمار المعاملة بحامض الاسكوربيك في مجموعة المجرح كان معدل شدة الإصابة بها 25% بالمقارنة مع مجموعة السليم الذي اثبت فيها كفاءة حامض الاسكوربيك في تثبيط نمو الفطر والإصابة بمعدل شدة الإصابة 0% مقارنة بمجموعة السيطرة فقد كانت شدة الإصابة بالمجرح 100% وفي معاملة السليم 91.6% .

جدول (2) تأثير معاملة ثمار التفاح ببيكاربونات الصوديوم وحامض الاسكوربيك على معدل شدة اصابتها بالفطر *A. niger*

معدل شدة الإصابة		حالة الثمار المعاملات
سليم %	مجرح %	
0	0	بيكاربونات الصوديوم
0	25	حامض الاسكوربيك
91.6	100	السيطرة
18.4	16.6	L.S.D.

وكما موضح في صورة (2) المتمثلة بثمره تفاح (مجرح) معاملة ببيكاربونات الصوديوم مع لقاح الفطر حيث يلاحظ سلامة الثمرة من الاصابة بالفطر *A. niger* بشكل كامل مقارنة بمجموعة السيطرة المتمثلة بالثمره المجرحه المعاملة بلقاح الفطر فقط.

صورة(3) توضح ثمرة التفاح (السليم) المعاملة ببيكاربونات الصوديوم وتظهر الصورة كفاءة المادة في حماية الثمرة من الاصابة بالفطر *A. niger* مقارنة بمعاملة السيطرة المتمثلة بالثمره السليمة المعاملة بلقاح الفطر فقط والتي تظهر الاصابة بالتعفن الطري.

بينما تشير صورة (4) الى معدل شدة الاصابة بالفطر *A. niger* والبالغ 25% في ثمرة التفاح (المجرح) المعاملة اولا بحامض الاسكوربيك ثم بلقاح الفطر حيث تشير عدم كفاءة الحامض في حماية الثمار من الاصابة بالفطر بشكل كامل اما في معاملة الثمار السليمة فكانت مادة حامض الاسكوربيك ذات كفاءة عالية في حماية الثمرة من الاصابة بالفطر نفسه ، وكان معدل شدة الاصابة 0% مقارنة بمعاملة السيطرة ، صورة (5) . وقد يعود سبب تأثر الفطر بتلك المركبات إلى فعالية ببيكاربونات الصوديوم العالية في الاختلال بالمحتوى المائي للغذاء حيث تقلل من كمية الماء الحر المهم لنمو الخلية المايكروبية فتصبح البيئة الغذائية غير ملائمة للنمو المايكروبي ، حيث تزداد الازموزية مما يؤدي إلى بلزمة الخلية الفطرية وتوقف نشاطها ومن ثم هلاكها لأنه كل ميكروب له محتوى مائي محدد ينمو فيه ، أما حامض الاسكوربيك فيكون تأثيره من خلال خفض مستوى PH إضافة إلى تأثيره في الجزيئات الغير المتأينة والتي تؤثر في الخلية المايكروبية وتنشط بعض الإنزيمات إضافة إلى انه كل ما كانت الجزيئات الغير المتأينة هي السائدة تؤثر على الأغشية الساييتوبلازمية للخلية . [23, 24] .

توافقت نتائج هذه الدراسة مع [25] اذ بينت نتائج دراستها كفاءة حامض الاسكوربيك في توفير حماية للبذور الحنطة من الاصابة بالفطر *A. flavus* تحت ظروف الخزن الطبيعية اذ بلغ المعدل العام لنسبة الاصابة في البذور المعاملة بالحامض 20% في حين ارتفعت الاصابة الى 89% في البذور غير المعاملة بالحامض.

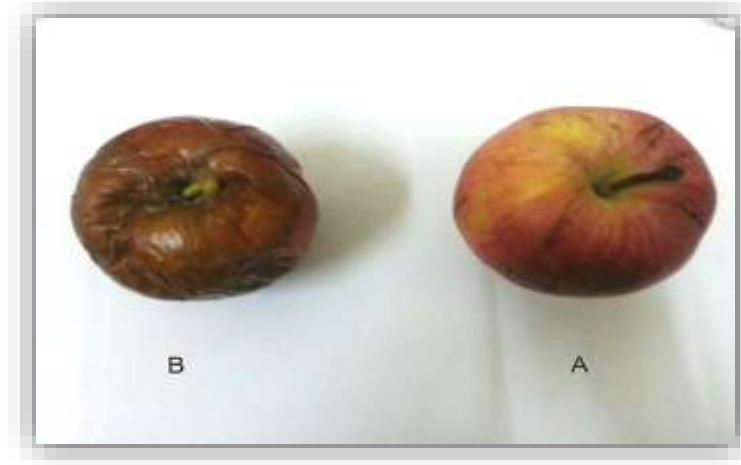
واكدت دراسة اخرى للباحثان [26] . التثبيط الكامل لحامض الاسكوربيك لبكتريا *Bacillus subtilis* وأنواع اخرى من البكتريا وكذلك فعالية الحامض في تثبيط نمو الفطرين *A. niger* , *A. flavus*

وتوافقت النتائج مع ما توصل اليه [27] . اذ اثبتت الدراسة التركيز الفعال لمادة ببيكاربونات الصوديوم في كبح الاصابة بمرض اللفحة المبكرة المسبب لها الفطر *Alternaria Solania* لنباتات البطاطا تم الحصول على تثبيط كامل عند تركيز 1% و2% خفض نسبة الاصابة بالمرض بأكثر من 86.8% . وجاءت النتائج مقارنة لما توصل اليه [28] . في دراسة له اثبتت فعالية ببيكاربونات الصوديوم بتثبيط نمو هايفات فطر *Fusarium oxysporum* المسبب في تعفن جذور البصل وكانت نسبة التثبيط 80.66% .

وتوافقت النتائج مع دراسة للباحث [29] حيث اكدت نتائج بحثه فعالية ببيكاربونات الصوديوم في تثبيط نمو ثلاث انواع من الفطريات المسببة للتعفن ثمار العنب *A. niger* , *Alternaria ssp.* & *Botrytic cinerea* بشكل تجربة خزنية لمدة 30 يوم .

وفي دراسة اجريت من قبل [30] . حيث بينت نتائج الدراسة تثبيط نمو سيورات وهايفات فطر *Fusarium oxysporum* , *Alternaria alternate* & *Botrytis cinerea* من قبل ببيكاربونات الصوديوم بتركيز 200mM .

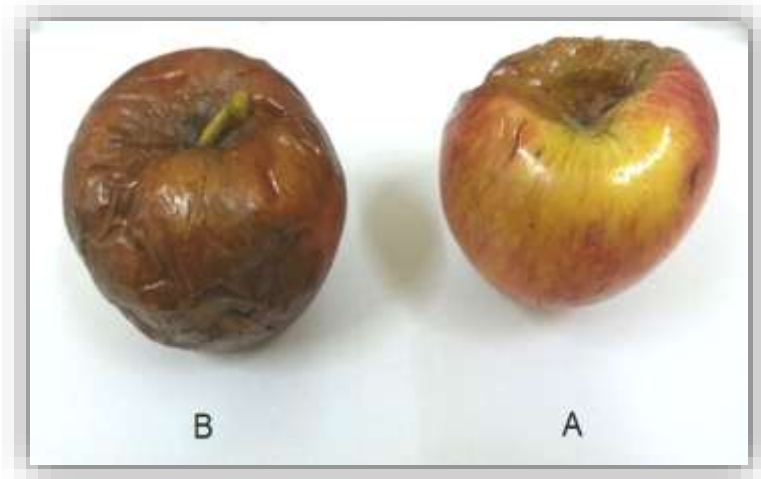
الصورة (2) تقييم كفاءة بيكاربونات الصوديوم في حماية ثمرة التفاح من الاصابة بالفطر *A. niger* تحت ظروف الخزن الطبيعية . **A** - ثمرة تفاح مجرح معاملة ببيكاربونات الصوديوم + راشح الفطر . **B** - ثمرة تفاح مجرح معاملة براشح الفطر فقط



الصورة (3) تقييم كفاءة بيكاربونات الصوديوم في حماية ثمرة التفاح من الاصابة بالفطر *A. niger* تحت ظروف الخزن الطبيعية . **A** - ثمرة تفاح سليم معاملة ببيكاربونات الصوديوم + راشح الفطر . **B** - ثمرة تفاح سليم معاملة براشح الفطر فقط .



الصورة (4) تقييم كفاءة حامض الاسكوربيك في حماية ثمرة التفاح من الاصابة بالفطر *niger* تحت ظروف الخزن الطبيعية . **A** - ثمرة تفاح مجرح معاملة بحامض الاسكوربيك + راشح الفطر **B** - ثمرة تفاح مجرح معاملة براشح الفطر فقط . .



الصورة (5) تقييم كفاءة حامض الاسكوربيك في حماية ثمرة التفاح من الاصابة بالفطر *niger* تحت ظروف الخزن الطبيعية . **A** - ثمرة تفاح سليم معاملة بحامض الاسكوربيك + راشح الفطر **B** - ثمرة تفاح سليم معاملة براشح الفطر فقط . .



المصادر

- 1- Al-Rahamah, A.N.; Moslem, M.A., and Elkhder, K.A., (2000). Chemical control of post-Harvest of some fruits. Pakistan Journal of Biological sciences, 3.
- 2- Sansavini, S. (1986). The chilling requirement in apple and its role in regulating time of flowering in spring in cold- winter climate " Symposium on growth Regulators in fruit production (international ed.). ActaHorticulturae. PP: 179.

- 3- Samson, R.A.; Houbraiken J.; Summerbell R.C.; Flannigan, B. and Miller J.D. (2001). Common and important species of fungi and actinomycetes in indoor environments. In (Microorganisms in Home and indoor world Environments. New York. Taylor Francis. PP: 292-287.
- 4- Ashoor, A. and Abu-Baleer, Y. (2002) Is the Classical Classification of aspergillosis paranasal sinuses to non-invasive and invasive still valid or not ? Bahrain Medical Bulletin. 24: 91-94.
- 5- Hussein, H.S. and Brasel, J.M. (2001), Toxicity Metabolism and impact of mycotoxins on humans and animals. Toxicology information statement mycotoxins. PP: 34-89.
- 6- Creppy, E.E. (2002). Update of survey, regulation and toxic effects of mycotoxins in Europe. Toxicol. Lett. 127 (1-3) : 19-28.
- 7- Aish, J.L. ; Rippon, H. ; Barlow, T. and Hattersley, S. L. (2004) .Ochratoxin in mycotoxin in food . Detection and control (N. Magan and M. Olsen, eds) Cambridge ,England : Wood head publishing Limited ., pp. 38-307 .
- 8- Vargo, J. and Z. Kozakiewicz (2006) . Ochratoxin A in grape and grape-derived products . Trends Food Sci. Technol., 17, 72-81 .
- 9- Egan, H.; Stoloff, L. ; Castegnaro, M. ; Scott, P. ; Oneil, K. ; Bartsch, H. and Davis, W. (1989). Environmental carcinogens selected methods of analysis . International agency for research on cancer, Lyon. Vol. 5 , IARC Publication, No. 44, P. 455.
- 10- Lock, E. A. and Hard, G. C. (2004) Chemically induced renal tubule tumors in the laboratory rat and mouse : review of the NCL/NTP database and categorization of renal carcinogens based on mechanistic information . Crit. Rev. Toxicol., 34: 99-211.
- 11- Fung, F and Clark, R. (2004). Health effect of mycotoxins : Toxicological. Overview. Toxicol., 42 : 217-234.
- 12- Elaroussi, M. A. ; Mohamed, F. R. ; El-barkouky, E. M. ; Atta, A. M.; Abud, A. M. and Hatab, M. H. (2006) Experimental ochratoxicosis in broiler chickens, Avian pathology, 35(4): 263-269 .
- 13- Brase, S. ; Encinas, A. ; Keck, J. and Nising, C. F. (2009) Chemistry and biology of mycotoxins and related fungal metabolites ., chemical reviews 109(9) : 3903-3909 .
- 14- Awaad, M.H.H. ; Atta, A.M. ; Abd El-Ghany, W.A. ; Elmenawey, M.; Ahmed, k.; Hassan, A.A. ; Nada, A.A. and Abdelaleem, G.A. (2011).Effect of specific combination of Mannan –Oligosaccharides and β -Glucans extracted from yeast cell wall on the health status and growth performance of ochratoxicated broiler chickens, J. of American Sci., 7(3): 82-96 .
- 15- Karabulate, O. A.; Bursa, G. and Mansour, M. (2003). Near-harvest application of *Metschnikowia fructicola*, ethanol and sodium bicarbonate to control postharvest diseases of grape in Central California. Plant Dis., 87 : 1384 – 1384.

- 16- McGregor, C.P. and Biesalski, H. K. (2006). Rational and impact of vitamin C in clinical nutrition. Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic care 9 (6) : 697 - 703.
- 17- الجميلي , سامي عبد الرضا (1996). المقاومة المتكاملة ضد الإصابة بالفطر *Aspergillus flavus* والتلوث بسم الأفلاتوكسين B1 في حاصل فستق الحقل . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد .
- 18- Sobolev, V.S. and Doner, J. W. (2002). Cleanup procedure for determination of aflatoxins in major agricultural Commodities by liquid Chromatography, J. of Association of Official Analytical chemists International, 85 : 642-45.
- 19- Nasir, M. S. and Jolly, M.E. (2002). Development of a fluorescence polarization assay for the determination of aflatoxins in grains. J. Agricultural Food chem, 50 : 3226-21.
- 20- Clark. F.E. (1965). Agar –plates method for total microbial (C.F) Black . (1965). Maehods for soil analysis part 2 publishers madeson , Wisconsin, U.S.A.PP: 1572 .
- 21- Horsfall, J.G. and Heuberger, J.W. (1942) . Measuring magnitude of a defoliation disease of tomatoes . Phytopstology ,32:226-232 .
- 22- Mckinney, H.H. (1923) . Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedling by *Helimentosporium sativum* J. Agri. Res. 26:195-217 .
- 23- Yuming, B.; Xiaomin, Z. and Donald, L.S. (2003). Soy bean plant growth resulting from coinoculation of Bacillus strains with Bradyrhizobiumjaponicum. Canadan Journal of crop science. 43: 2-13.
- 24- Karabulate, O. A.; Bursa, G. and Mansour, M. (2003). Near-harvest application of *Metschnikowiafructicola*, ethanol and sodium bicarbonate to control postharvest diseases of grape in Central California. Plant Dis., 87 : 1384 – 1384.
- 25 - الموسوي ، رغد علي (2013). دراسة تأثير حامض الاسكوربيك في تثبيط نمو الفطر *Aspergillus niger* في محصول الحنطة المحلية . مجلة جامعة الكوفة لعلوم الحياة / 5 :vol. 2013: no. 2 .
- 26- Gupta G.C.D., and Guha B.C., (1942). The effect of Vitamin C and certain other substances on the growth of micro-organisms, Annals of Biochemistry and Experimental Medicine Journal, 1:14-26.
- 27- Abd-Elkareem, F. (2007). Potassium or Sodium Bicarbonate in Combination with Nero for controlling Early Blight Disease of potato plants under Laboratory Greenhouse and Field Conditions. Egypt. J. phytopathol., Vol. 35. No. 1 pp : 73 - 86
- 28- Turkkan, M. and Erper, I. (2014). Evalution of antifungal activity of sodium salts against onion basal rot cased by *Fusarium oxysporum cepae* . plant protect. Sci. , vol.50 , No. 1:19-25 .

- 29- Ozgur, A.k. ; Josephl, S. ; Franka, M. G. and Monir, M. ; (2003). Near harvest application of metschnikowia fructicola , ethanol and sodium bicarbonate to control California . APS Journals , vol. 87, N. 11, 1384-1389 .
- 30- Zaker, M. (2014). Antifungal evaluation of some inorganic salts against three phytopathogenic fungi . International Journal of Agriculture and crop sci. , 7-14/1352-1358

Evaluating the efficiency of sodium bicarbonate and ascorbic acid in protecting apple fruit from injury isolated fungus *Aspergillus niger* producing ochratoxin under normal storage conditions

Dr.. Huda Abdul Ridha Abdullah

Mycotoxin

Karbala University / College of Applied Medical Sciences

Abstract

This study included evaluation of the efficiency of the subjects a solution sodium bicarbonate concentration of 0.05 mg and ascorbic acid concentration of 0.5 ml in protecting the apples fruits from infected by *Aspergillus. niger* producing ochratoxin A, where the study included the treatment two groups of apples (stricken and right) by sodium bicarbonate and ascorbic acid with treatment vaccine *A. niger* under study, this study was conducted in the form of experience Stockpile for ten days under normal laboratory conditions, and the results showed the effectiveness of sodium bicarbonate solution in protecting the apples (stricken and right) fully as the prevalence and severity of zero, while the acid solution of ascorbic did not provide Protection of the fruits as the percentage of 100% incidence and severity of injury 25%