



المجلة الليبية لوقاية النبات

Libyan Journal of Plant Protection

<http://www.ljpp.org.ly>

ISSN : 2709-0329

دور الرقم الهيدروجيني في فاعلية ملح بنزوات الصوديوم على نمو وتكاثر فطر *Aspergillus niger*

المسبب لمرض العفن الاسود

حليمة عوض فتح الله¹، أمينة المبروك عقيلة²، فدوي عبدالقادر الميار³ جميلة ادريس عطية⁴ و نوارة علي محمد⁴

1: قسم النبات -كلية العلوم -جامعة درنة، ليبيا

2: قسم الأحياء -كلية التربية -جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

3: قسم النبات -كلية العلوم -جامعة درنة، ليبيا

4,4: قسم وقاية النبات -كلية الزراعة -جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

Received September 1, 2024; Revision september15, 2024; Accepted October 3, 2024; Available Online – October 10, 2024.

*Corresponding author E-mail: amnamazek@gamil.com (Amna agila)

المخلص /

استهدفت هذه دراسة تأثير الرقم الهيدروجيني على فاعلية ملح بنزوات الصوديوم في الحد من النمو الشعاعي وعدد الجراثيم والوزن الجاف للفطر *Aspergillus niger* المسبب لمرض العفن الأسود في البصل تحت الظروف المعملية في معمل قسم الوقاية بكلية الزراعة جامعة عمر المختار سنة 2024، حيث أظهرت النتائج أن لملاح بنزوات الصوديوم قدره على تثبيط نمو الفطر المختبر على الوسط الغذائي الصلب بيئة البطاطس دكستروز أجار (PDA) عند رقم هيدروجيني pH5 بالمقارنة مع الشاهد بنسب تراوحت بين 69-75% للتركيز الثلاثة، إلا أن هذه النسب ارتفعت عند التركيزات المختلفة لملاح بنزوات الصوديوم عند رقم هيدروجيني pH7.6 بالمقارنة مع الشاهد والتي بلغت 100% عند تركيز الأعلى. واتضح من النتائج أيضا أن ملح بنزوات الصوديوم قد خفض من الوزن الجاف بصورة معنوية عند رقم هيدروجيني pH5 مقارنة بالرقم هيدروجيني pH7.6 وكان تأثير المعاملات على أوزان الفطر النامي في الوسط السائل بطاطس دكستروز (PDB) بنسب 33% و14% للتركيز الأعلى على التوالي، وبينت النتائج أن المادة المختبرة أعطت تأثير عالي المعنوية على عدد الجراثيم عند درجات من الرقم الهيدروجيني المختبرة، وسجل انخفاض في أعدادها مقارنة بأعداد الجراثيم في الشاهد وكان العدد أقل في الوسط عند الرقم الهيدروجيني pH5.

الكلمات الدالة: ملح بنزوات الصوديوم، الرقم الهيدروجيني، تأثير المعاملة، فطر *Aspergillus niger*

يعد مرض العفن الأسود من أهم أمراض المخازن التي تصيب محاصيل الخضار والفواكه أثناء تخزينها أو تسويقها [1]، يتسبب هذا المرض عن الفطر *Aspergillus niger* التابع للفطريات الاسكية Ascomycetes المنتجة لسموم شديدة السمية تسمى اوكراتوكسين (ochratoxin A) الذي يعتبر من المركبات التي تسبب أوراما للكبد وأعضاء أخرى [5,6].

أن الرقم الهيدروجيني يلعب دور مهم في نمو معظم الفطريات حيث تنمو بمدي من الرقم الهيدروجيني يتراوح بين 3-9 في حين الرقم الهيدروجيني الأمثل لفطر *Aspergillus niger* ينحصر بين 5-6 pH ويؤثر الرقم الهيدروجيني كثيرا في عملية نفاذية الايونات عبر الغشاء الخلوي للكائنات الحية حيث أوضحت نتائج الأبحاث العلمية أن أفضل حالة لنفاذية الايونات الموجبة والسالبة عبر الغشاء البلازمي للفطريات يحدث عند 5.5-6 فكلما زاد عن هذا الحد يضعف نمو الفطر [9].

تعتبر المبيدات الكيميائية الفطرية من أكثر الطرق شيوعا للمكافحة في جميع انحاء العالم الا ان استخدام هذه المبيدات قد يترتب عليه العديد من المخاطر البيئية والصحية [4]، لذلك ظهرت الحاجة الي البحث عن بدائل آمنة وفعالة للمبيدات، من جهة أخرى تستخدم مضافات كيميائية لها دورا هاما في منع فساد الأغذية لقدرتها على تثبيط الأحياء الدقيقة أو القضاء عليها أو تمنعها من التكاثر، ومن أبرز هذه المضافات ملح بنزوات الصوديوم Sodium benzoate وهو مركب كيميائي صيغته الكيميائية C_6H_5COONa له انحلاليه ممتازة في الماء تبلغ 660جم/لتر وهو أيضا مركب لا يمتلك رائحة ويتفكك بالتسخين ويستخدم كمادة حافظه [21]، تعد هذه المادة الكيميائية فعالة في تثبيط نمو الفطريات والبكتيريا الضارة والعفن وبالتالي المساعدة في الحفاظ علي جودة المنتجات [16]، ويستخدم كمادة حافظه للمواد الغذائية من التلف الناتج من مسببات المرضية [12]، من جهة أخرى يمتاز ملح البنزوات المأخوذ بطرحه خارج الجسم عن طريق اتحاده مع الكلايسين في الكبد مكونا مركبا جديدا

يسمي حامض الهيبيوريك، لذا استخدام بنزوات الصوديوم لتحسين القابلية التخزينية لثمار النخيل صنف البرحي في مرحلة الرطب [23]، كما استخدم كمادة حافظه وخصوصا لحفظ الأغذية ذات الحامضية العالية مثل: المشروبات الغازية وعصائر الفاكهة وفي منتجات الحليب والالبان والمخللات ومنتجات اللحوم والخضروات وكذلك يضاف الي الصلصات والمايونيز والسمن ومعجون الطماطم ومربي الفاكهة [25]، ويمكن المعالجة بمحلول بنزوات الصوديوم عن طريق الغمر أو الرش باستخدام تركيز حوالي 0.1-0.2% لتعقيم سطح المحصول، كما يمكن اضافة بنزوات الصوديوم الي الهواء داخل أماكن التخزين عن طريق التبخير أو الرش على أسطح التخزين، تكون فعالية هذا الملح في الوسط الحمضي حتى يؤدي إلى تشكل حمض البنزويك، والذي ترجع فعاليته في إيقاف نمو البكتيريا حيث يتم امتصاص حمض البنزويك داخل الخلايا الحية للبكتيريا إذا كانت قيمة الرقم الهيدروجيني داخل الخلايا 5 أو اقل (وسط حامضي) فإنه يقلل التخمر اللاهوائي للجلوكوز عن طريق أنزيم الفوسفوركيتوكيناز بنسبة 95% وحيث يستخدم ملح بنزوات الصوديوم بمفرده أو مشترك مع بعض الفطريات كعوامل مكافحة حيوية لها دورا هاما في حماية النبات من الامراض الفطرية وذلك عن طريق حث النبات علي زيادة افراز مواد مثبطة لنمو الفطر الممرض [14,20]، حيث اتجه هذا البحث الي ايجاد بدائل آمنة وذات تكلفة اقتصادية مناسبة لاستخدامها كملح بنزوات الصوديوم في مكافحة الفطر الممرض *Aspergillus niger* وتحديد الوسط الذي يعطي فيه الملح أعلى كفاءة ضد الفطر.

مواد وطرائق البحث /

الفطر الممرض: تم عزل الفطر *Aspergillus niger* من نبات البصل وذلك في معمل قسم الوقاية بكلية الزراعة في جامعة عمر المختار [22].

تعريف الفطر: ينتمي فطر *Aspergillus niger* الي طائفة الفطريات الاسكية Ascomycetes حيث تتربك الفطريات الاسكية من خيوط مقسمة بحواجز وهو فطر واسع الانتشار في الطبيعة يعيش معيشة رمية على الأطعمة المكشوفة والأوراق الرطبة يتكاثر خضرياً حيث يبدأ الفطر على هيئة خيوط رفيعة مقسمة بحواجز عديمة اللون تنمو فوق الوسط الملائم للنمو ثم ترتفع بعيداً عن الوسط خيوط أخرى غير مقسمة بحواجز حيث تنتهي بانتفاخات يطلق عليها أسم حامل الكونيديا ثم تظهر على الانتفاخ زوائد تبدأ في تقطيع وحدات صغيرة على هيئة سلسلة تعرف كل وحدة باسم جرثومة كونيدية حيث تنفصل ويحملها الهواء إلى أن تسقط على وسط ملائم للنمو معطية فطر جديداً، ولون الجراثيم الكونيدية قد يكون اسود أو أصفر أو أخضر [7].

تحضير ملح بنزوات الصوديوم : تم تحضير 3 تركيزات مختلفة من ملح بنزوات الصوديوم (10،7،3) جم /1000مل وأذابتها في الوسط الغذائي (PDA) بواقع 3 مكررات لكل تركيز [11].

الوسط الغذائي وضبط الحموضة: تم ضبط درجة الحموضة للوسط الغذائي (PDB) (7.6) و (5) بواسطة جهاز (pH meter) بإضافة هيدروكسيد الصوديوم (NaoH 0.1) وحمض الهيدروكلوريك (HCl N1) بواقع 12 دورق تم ضبطه pH5 و12 البقية تم ضبطها pH7.6، [8]. تم تحضير الوسط الغذائي (PDA) بواقع 8 دوراق سعة 100ملم وتم ضبط درجة الحموضة بواسطة جهاز (pH meter) بإضافة هيدروكسيد الصوديوم (NaoH 0.1) وحمض الهيدروكلوريك (HCl N1) بواقع 4 دوراق تم ضبطه (pH5)، و4 دوراق الباقية تم ضبطها (pH7.6) ثم تم تعقيمها بجهاز Autoclave لمدة (20 دقيقة) وبعد الانتهاء من فترة التعقيم تم تبريد الدوارق بتركها لفترة وقبل تصلب الوسط الغذائي اضيف المضاد الحيوي (chloramphenicol) بتركيز (25ملغم /لتر).

تأثير ملح بنزوات الصوديوم في النمو الشعاعي لفطر *Aspergillus niger*: تم إضافة مادة بنزوات الصوديوم بتركيزات مختلفة مع ترك المعاملة الرابعة بدون إضافة لاستخدامه كشاهد بواقع 3 مكررات لكل معاملة، صب الوسط الغذائي في أطباق بتري ولقحت بقرص قطره 5ملم من فطر *Aspergillus niger* عمره 7 أيام ووضعت بشكل مقلوب علي سطح الوسط الغذائي في منتصف الطبق (قرص/طبق) وحضنت الاطباق عند درجة حرارة 25م° ثم قيس النمو القطري للفطر في اتجاهين متعامدين.

تأثير ملح بنزوات الصوديوم في الوزن الجاف لفطر *Aspergillus niger*: أتبعنا طريقة الغذاء المسموم [4] بتحضير الوسط الغذائي السائل (PDB) ووزع في 24 دورق مخروطي سعتها 20مل واضيف لها بعد التعقيم تركيزات مختلفة من ملح بنزوات الصوديوم بواقع (10،7،3) جم /1000مل في 3مكررات [11] ، ورجت جيداً لضمان توزيع المادة بالتساوي داخل الوسط الغذائي، بعد تلقيح جميع الدوارق بقرص 5ملم من مزرعة الفطر بعمر 7أيام وحضنت لمدة 5 أيام في درجة حرارة 25م° وفي معاملة الشاهد لم يتم أي إضافة وبعد الانتهاء من فترة التحضين فصل النمو الفطري عن البيئة بالترشيح خلال ورقة ترشيح رقم 1 معلومة الوزن، وجري تجفيفها في فرن درجة حرارته 70م° لمدة 24 ساعة ثم تم قياس الوزن عن طريق الميزان الحساس لأخذ قياسات الاوزان.

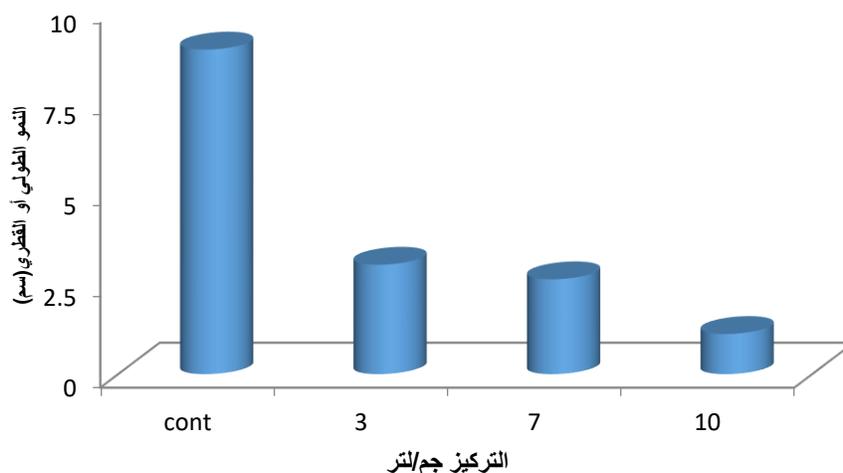
تأثير ملح بنزوات الصوديوم في عدد الجراثيم لفطر *Aspergillus niger*: بعد مرور 7 أيام من نمو الفطر في أطباق بتري تم فحص الفطر وذلك بأخذ كشط من النمو الميسليومي ووضعة علي شريحة زجاجية وفحصه بواسطة المجهر الضوئي وبعد التأكد من وجود الجراثيم الفطرية تم تحضير معلق من الجراثيم وذلك بأخذ طبق من كل معاملة وكذلك الشاهد وذلك بإضافة 10 مل من الماء المقطر وكشط النمو الميسليومي بواسطة أنبوبة شعيرية وتركه مدة لا تزيد عن نصف

النتائج والمناقشة /

قياس النمو الطولي: أظهرت النتائج وجود فروق معنوية في كمية نمو الفطر وتكاثره عند تغيير رقم حموضة الوسط الغذائي، ولم تتغير كمية النمو الطولي في أطباق الشاهد لكلا الوسطين (الحامضي pH 5 و المتعادل pH 7.6)، و يلاحظ من خلال النتائج الموضحة في شكل (1) أن جميع تراكيز ملح Sodium benzoate لها تأثير معنوي واضح في تثبيط النمو الفطري ويتناسب طرديا مع زيادة التركيز حيث يقل النمو الطولي للفطر، فعند التركيز 10 جم من الملح كان التأثير التثبيطي الاعلى، ويعزي التأثير التثبيطي لمادة بنزوات الصوديوم لتثبيط العمليات الايضية داخل الخلية الفطرية أو تغيير نفاذية الغشاء الخلوي، وهذا ما أكدته العديد من الدراسات ان مادة البنزوات أظهرت تأثير مثبطا للعديد من الفطريات الممرضة، كما تتشابه نتيجة هذه الدراسة الي ما توصل اليه [18] ، [17] ، في أن لملاح بنزوات صوديوم تأثير تثبيطي لبعض الفطريات.

ساعة ثم تم تحضير تخفيف من المعلق وذلك بأخذ 1 مل من المعلق ووضعة في أنبوبة اختبار تحتوي على 9 مل من الماء المقطر بعد ذلك أضيف 0.1 ميكرومل الي شريحة الهيموسيتوميتر باستخدام العدسة الشينية (40x) أخذت أربع قراءات لكل معاملة حسب للمعادلة [10].

تصميم التجربة وتحليل البيانات: صُممت جميع التجارب بتصميم القطاعات كاملة العشوائية (RCD) في ثلاث مكررات. كل البيانات المتحصل عليها في هذه الدراسة جرى تحليلها بواسطة جهاز الحاسوب باستخدام البرنامج الإحصائي Minitab 17. وحلت للوصول إلى جدول تحليل التباين (ANOVA) واستخدام اختبار (LSD) تحت مستوى المعنوية ($0.05 \geq P$) للمقارنة بين متوسطات المعاملات.



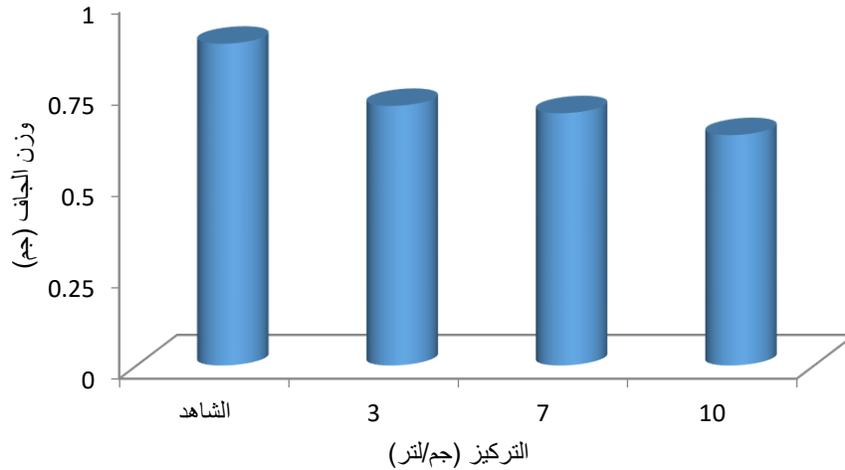
الشكل (1): تأثير تراكيز من ملح بنزوات الصوديوم على النمو الشعاعي لفطر *Aspergillus niger*.

المختبر، أي أن الفطر قادر على النمو على كلا الوسطين وهذا يتفق مع ما ذكره [30,9]، الذي أشار إلى أن مدي رقم الحموضة

الوزن الجاف: تظهر النتائج عدم وجود فروق معنوية عالية بين الوسطين المختلفين في رقم الحموضة على الوزن الجاف للفطر

الصوديوم، بالمقارنة مع الشاهد حيث سجل انخفاض معنوي لكل التراكيز وبتزايد التأثير بزيادة التراكيز كما هو مبين بالشكل (2).

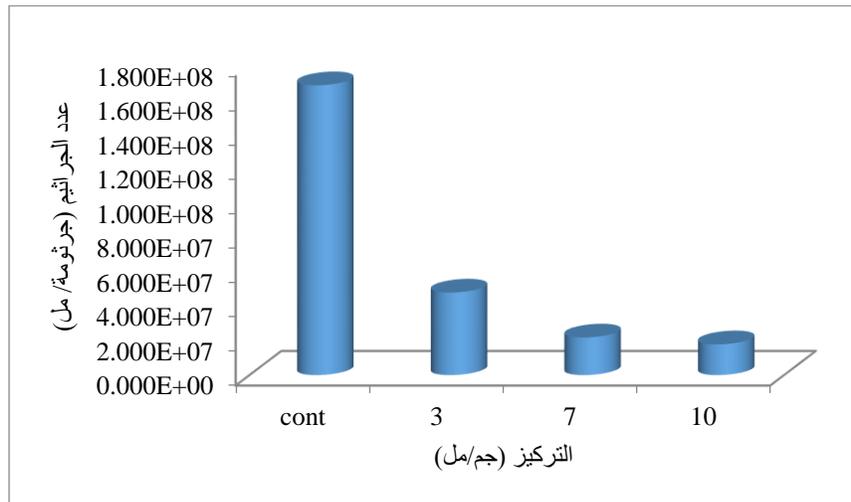
النامي عليه الفطر يتراوح بين (5-8)، أظهرت النتائج وجود فروق معنوية عالية بين التراكيز المستخدمة من ملح بنزوات



الشكل (2) : تأثير تراكيز ملح بنزوات الصوديوم على الوزن الجاف لفطر *Aspergillus niger*.

من ملح Sodium benzoate ادت الى خفض في عدد الجراثيم بدون وجود اختلافات معنوية بينها.

ثالثاً: تكاثر الفطر: سجل تناقص في عدد الجراثيم مقارنة بأطباق الشاهد لكلا الوسطين المختبرين، حيث كان عدد الجراثيم اعلى في الوسط المتعادل مقارنة بالحامضي، إلا أن التراكيز المختلفة



الشكل (3): تأثير تركيز ملح بنزوات الصوديوم على عدد الجراثيم لفطر *Aspergillus.niger*

فروق معنوية بين تراكيز المادة. كما يبين جدول (2) التغيير في رقم الحموضة حيث سجل زيادة في النمو الطولي بينما كان الوزن الجاف وعدد الجراثيم اعلى في الوسط المتعادل 7.6 من الوسط الحامضي 5، كما يلاحظ من الشكل (3) أن جميع تراكيز ملح Sodium benzoate لها تأثير معنوي واضح في تثبيط النمو الفطري ويتفوق تركيز 10 جم على بقية التراكيز المستخدمة في التثبيط وهذا التأثير التثبيطي كان متناسب طرديا مع زيادة تركيز ملح Sodium benzoate.

من النتائج الموضحة بالجدول (1) يتضح أن للمادة المختبرة لها تأثير معنوي على نمو الفطر وتكاثره، في كلا الوسطين المختبرين، ويظهر انخفاض في معدلات النمو بأخذ أقطار النمو لكل المعاملات، ويزداد نقص النمو بزيادة تركيز الملح، يلاحظ أن رقم حموضة 7.6 أكثر ملائمة لنمو وتكاثر الفطر تصل عدد الجراثيم $10^7 \times 21$ جرثومة/ مل وأن إضافة ملح بنزوات الصوديوم قلل عدد الجراثيم حتى $10^5 \times 85$ جرثومة/ مل عند تركيز 7 جم النامي في وسط حموضته 5 وهذا الانخفاض يعود لتأثير المادة المختبرة على عدد الجراثيم مقارنة بالشاهد بدون

جدول (1): تأثير ملح بنزوات الصوديوم على معدل النمو الشعاعي ووزن الغزل الفطري (جم) وعدد الجراثيم الفطرية عند قيم مختلفة من الرقم الهيدروجيني (pH).

عدد الجراثيم	النمو الطولي		الوزن الجاف		تركيز الملح (جم/ملم)	تركيز أيون الهيدروجين
	نسبة التثبيط %	النمو الطولي (سم)	نسبة التثبيط %	الوزن الجاف (جم)		
127200000 b	0	8.8a	0	0.90a	0	5
25333333 c	69.3d	2.7b	21.5 c	0.71bc	3	
14133333 c	71.2d	2.5bc	31.1a	0.62c	7	
8533333c	75.8c	2.1c	33.3a	0.6c	10	
21000000a	0	8.8a	0	0.87a	0	7.6
70666667bc	69.6d	2.7b	30.4ab	0.80ab	3	
27200000c	88.0 b	2.5bc	22.2bc	0.66c	7	
29600000c	100.0 a	2.1c	14.8 c	0.67bc	10	

*الارقام المتبوعة بنفس الحرف لا توجد بينها فروق معنوية.

جدول (2): نمو فطر *Aspergillus niger* عند درجات مختلفة من الرقم الهيدروجيني (pH).

تركيز الرقم الهيدروجيني PH		المقاييس المختبرة
7.6	5	
4.0 b	3.2a	النمو الطولي (سم)
0.75 a	0.71a	الوزن الجاف (جم)
84366667a	43800000 b	عدد الجراثيم (جرثومة/ مل)

*الارقام المتبوعة بنفس الحرف لا توجد بينها فروق معنوية.

الحموضة (7.6)، بمعدل 4.0 سم مقارنة بدرجة الحموضة 5 كان معدل النمو 3.2 سم (جدول 2)، ووفقا لما ذكره [32]، فإن درجة الحموضة من (5.0 الي 8.0) مثالية للنمو الفطري وإنتاج الجراثيم، حيث بدأ النمو يتباطأ عند درجة حموضة 7.6 وهذا يتماشى مع ما ذكره [30]، الذين اظهروا ان اعداد المستعمرات/مل تقل عندما تزداد قلوية الوسط في حين تم تسجيل درجة الحموضة المثلي للنمو في نطاق (5.5 - 6.5) حيث يؤثر الرقم الهيدروجيني كثيرا في عملية نفاذية الايونات عبر الغشاء الخلوي للكائنات الحية ومنها الفطريات حيث أوضحت الأبحاث ان افضل حالة لنفاذية الايونات الموجبة والسالبة عبر الغشاء البلازمي للفطريات يحدث عند الرقم الهيدروجيني الواقع بين (5.5- 6) اما اذا زاد الرقم الهيدروجيني عن هذا المستوي فتحدث زيادة في نفاذية الايونات الموجبة علي حساب الايونات السالبة والعكس صحيح مما يخلق حالة من عدم التوازن أما اذا كان الرقم الهيدروجيني اكبر من 7 فتشكل العناصر المعدنية معقدات مع مركبات اخري، أشارت النتيجة الي ان البيئات الحمضية الي البيئات القلوية الضعيفة تكون مناسبة لنمو الفطري بينما الأرقام الهيدروجينية العالية تعيق من النمو الفطري ونتيجة لذلك ستتخفض قدرة الفطريات السامة علي تلوين الغذاء والمنتجات الغذائية تدريجيا مما يقلل من المخاطر علي صحة الانسان وبالتالي يمكن اكتشاف مواد قلوية، ومواد حمضية مختلفة لوقف نمو الفطريات وتكاثرها من أجل وقف الحاق الضرر بالمحاصيل.

تأثير ملح بنزوات الصوديوم على نمو الفطر : أظهرت النتائج نشاطا مثبتا عاليا في نمو الفطر وأن زيادة تركيز ملح بنزوات الصوديوم تسبب في زيادة نسبة التثبيط حيث تؤدي الي إيقاف نمو الفطر كليا، وكما أشار، [20]، بأن لهذا الملح تأثير مثبت ضد نمو الفطريات وإنتاج السموم وتثبيط انبات الجراثيم، ويتحكم ملح بنزوات الصوديوم في نمو الفطريات عن طريق التقليل من عملية التمثيل الغذائي لها او تغيير طبيعة بروتينات الخلايا الفطرية او

أظهرت نتائج هذه الدراسة بأن النمو الفطري قد اختلف باختلاف تراكيز ملح بنزوات الصوديوم المضاف الي الوسط وان معدلات النمو اختلفت في التركيز الواحد باختلاف الرقم الهيدروجيني، وكان هذا واضح عند مقارنة اقطار المستعمرات النامية في وجود التراكيز المختلفة [16,24]، ويبدو جليا زيادة التثبيط بزيادة تراكيز ملح بنزوات الصوديوم المستخدمة خاصة تركيز 10 جم مقارنة بالمعاملة الخالية من الملح، كما لوحظ أن الرقم الهيدروجيني له تأثير كبير علي فعالية مادة بنزوات الصوديوم وعلي فطر *Aspergillus niger* وكانت أكثر نشاطا وفعالية في الأوساط الحمضية (2.5 - 4.0)، فكلما انخفض الرقم الهيدروجيني كلما يزداد نشاط ملح بنزوات الصوديوم، لان ملح بنزوات الصوديوم غير نشط وهو قابل للذوبان في الماء ويتحول الي حمض البنزويك في صورته النشطة عند درجة حموضه أقل من (4.0) ، ويعتبر حمض البنزويك مضاد للفطريات في المقام الأول ويعتمد بشكل كبير علي درجة الحموضة وهو أكثر نشاط عند درجة حموضة 3 تصل فاعليته (94%) [25]، ويتم تعطيل حمض البنزويك بواسطة المواد غير الأيونية ويرفع درجة الحموضة فتعتمد درجة التأين لملاح بنزوات الصوديوم علي قيمة ال pH المحيطة في الأوساط الحمضية حيث يظل ملح بنزوات الصوديوم في شكلة الأيوني، أما في الأوساط المحايدة والقاعدية تزداد الصورة المتأينة للملاح وهذا التغير يؤثر علي الخصائص الفيزيائية والكيميائية للملاح بما في ذلك قابليته للذوبان والنشاط البيولوجي ولا يكون له تأثير [29]، فنستنتج ان نشاط ملح بنزوات الصوديوم كمادة حافظة ومثبطة وممانعة لنمو الفطريات والبكتيريا يعتمد علي درجة التأين، حيث يتفق ذلك مع ما ذكره [12]، ان استخدام ملح بنزوات الصوديوم اعطي أفضل النتائج في تقليل تلف ثمار النخيل صنف البرحي في مرحلة الرطب.

تأثير الرقم الهيدروجيني على نمو فطر *Aspergillus niger*
: أوضحت النتائج ان فطر *Aspergillus niger* له القدرة علي النمو في درجتين مختلفتين من الرقم الهيدروجيني pH5 و pH7.6، وبينت النتائج أن اعلي نمو فطري كان عند درجة

عن طريق تغيير نفاذية الغشاء الخلوي وبالتالي نتوصل من هذه النتائج أنه من الممكن استخدام ملح Sodium Benzoate في تثبيط نمو الفطريات المسببة للأمراض النباتية.

التوصيات /

يوصي بإجراء دراسة في بداية فترة التخزين باستخدام ملح بنزوات الصوديوم لتثبيط من نمو الفطريات وعلي جودة المحاصيل اثناء النقل والتخزين عن طريق رش المحاصيل قبل الحصاد مباشرة او اثناء التعبئة، كذلك يمكن اضافته الي ماء الغسيل او محاليل التطهير خلال عمليات ما بعد الحصاد ويجب التأكد من تغطية السطح الخارجي للمنتج بالكامل وتكون المعاملة بملاح بنزوات الصوديوم تكون اكثر فعالية في درجات الحرارة المنخفضة والرطوبة النسبية المنخفضة، تجنب استخدام ملح بنزوات في ظروف الحرارة العالية والرطوبة المرتفعة حيث تتخضع فعالية الملح ودراسة أيضا دور اضافة مادة حامضية مع ملح البنزوات مثل: حمض الخليك أو حمض الستريك بتركيزات منخفضة (0.1%-0.5%) لان هذه الاحماض تعمل علي خفض درجة الحموضة وتعزيز فعالية ملح بنزوات الصوديوم بالتركيز المناسب والموصي به من قبل منظمة الغذاء (FDA) الذي يتراوح بين 0.005 % - 0.2 % وفقا لنوع المحصول وظروف التخزين، أو بتكرار المعاملة خلال فترة التخزين الطويلة.

المراجع /

- [1]. أبو غنية، عبد النبي محمد. 1998. أمراض المحاصيل البستانية وطرق مكافحتها، جامعة طرابلس، كلية العلوم، قسم النبات.
- [2]. البوني، عبد العزيز محمد. 1990. أساسيات فطريات العملي، جامعة طرابلس، كلية العلوم، قسم النبات.

- [3] الجالي، زهرة إبراهيم. 1996. تلوث بذور بعض المحاصيل بسموم الألفالتوكسين بالجبل الأخضر. رسالة ماجستير. جامعة عمر المختار - ليبيا. 168 صفحة
- [4]. السعدي، حسين علي. 2002. علم البيئة والتلوث. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية التربية للنبات. جامعة بغداد.
- [5]. الشكري، مهدي مجيد. 1994. مبادئ فطريات وأمراضها النباتية.
- [6]. المراغي، سعد شحاته محمد. 1994. مقدمة في علم الفطريات، جامعة عمر المختار، كلية العلوم - قسم الاحياء
- [7]. الهيتي، أياد عبدالواحد، محمد عامر فياض، علي سالم الغالبي. 1996. تطبيق تقنية التلقيح البكتيري *pseudomonas fluorescens* على نباتات الرز وتأثيره على القدرة الإنتاجية. مجلة أباء للأبحاث الزراعية، 6(1):77-83.
- [8]. أمنة المبروك عقيلة، نواره علي محمد، زهرة إبراهيم الجالي. 2015. دراسات فسيولوجية علي نمو وتكاثر فطر *pythium oligandrum* المجلة الليبية لوقاية النبات 5(13):41.
- [9]. بيداء عبود حسن. 2012. دراسة فسليجية بين فطرين *Aspergillus niger* و *penicillium sp.* المعزولين من بذور فستق الحقل وقدرة البكتيريا *pseudomonas fluorescens* في تثبيط النمو الشعاعي للفطرين موضع الدراسة كلية العلوم، جامعة الكوفة
- [10]. عبد المجيد بشير مليطان، هدي شعبان القبلي، فاطمة حسين عنيبة. 2019. عزل وتعريف الفطريات الملوثة لبعض الأماكن المسقوفة. مجلة العلوم، جامعة مصراته العدد التاسع.
- [11]. غيث رعد كاظم. 2018. تأثير سوربات البوتاسيوم في النمو الشعاعي والوزن الجاف للفطر *Fusarium Solani* المسبب لمرض العفن الجاف في درنات البطاطا
- [12]. كاظم إبراهيم عباس، ضياء أحمد طعين، أحمد زاير رسن، المنذر عبدالله. 2009. دور بنزوات الصوديوم في تحسين

[13]. مأمون عبد اللطيف الرحال. 2023. فطر العفن الأسود، الناشر مؤسسة الهنداوي.

[14]. Abd-Elkareem, F., El- Mougy, N. S., El-Gamal, N. G. and Fatouh, Y. O. 2006. Use of chitin and chitosan against tomato root rot disease under greenhouse conditions. Res. J. Agric. (2):147-15.

[15]. Alsudani, A. A. 2017. *In vitro* antifungal effect of potassium sorbate and sodium benzoate on the growth of fungi causing sinusitis. Afr. J. Microbiol. Res. 11(6): 232-236.

[16]. Davidson, P. M., Taylor, T. M. and David, J. R. D. 2021. Antimicrobial in food. 4th ed. CRC press; Boca Raton, FL, USA. PP.

[17]. Divya, V. Malarkodi, K., Mathiyazhagan, S., Manonmani, V., Anand, T. and Velayutham, A. 2023. Effect of pH on the mycelial growth of *Aspergillus niger* And *Aspergillus flavus*. International Journal of Environment and Climate Change (13):1104 - 1109.

[18]. El-Gazzar, F. E. and Marth, E. H. 1987. Sodium benzoate in the control of growth and aflatoxin production by *Aspergillus Parasiticus*. [] El-Shenawy, M. A. 1988. Sodium benzoate inhibits of inactives *Listeria monocytogenes*. Journal of food protection; (51):525-530.

[19]. Heydaryinia, A., Veissi, M. and Sadadi, A. 2011. A comparative study of the effects of the two preservative, sodium benzoate and

القابلية الخزن لثمار السدر صنف التفاحي. مجلة جامعة كربلاء العلمية -المجلد السابع -العدد الأول / علمي.

potassium sorbate on *Aspergillus niger* and *penicillium notatum*. Jundishapur. J. Microbial. 4; (4): 301-307.

[20]. Houssien, A., Ahmed, S. M. and Ismail, A. A. 2010. Activation of tomato plant defense response against *Fusarium* wilt disease using *Trichoderma harzianum* and salicylic acid under greenhouse conditions Res.J.Agric.Biol.Sci.(6):328-338.

[21]. Kubota, K. and Ishizaki, T. 1991. Dose-dependent pharmacokinetics of benzoic acid following oral administration of sodium benzoate to human Eur.J.Clin. pharmacol. 41(4): 363-368.

[22]. Larbod, A. A., El-Gali, Z. I and Ali, N. M. 2012. Detection and identification of fungi and bacteria onion rot after harvesting. Libyan Sco.Plant prot.2 (1):94-104.

[23]. Lennerz, B., Vafai, S. B., Delaney, N. F., Clish, C. B., Deik A. A., Pierce, K. A., Ludwing, D. S. and Mootha, V. K. 2015. Effects of sodium benzoate a widely used food preservative on glucose hemostasis and metabolic profiles in human's. Mol. Genet. Metab, (114):73-79.

[24]. Liewen, M. B. and Marth, E. H. 1985. Growth and Inhibition of Microorganisms in the Presence of Sorbic Acid: A Review. Journal of food Protection; 48(4): 364-375.

- [25]. **Shahmohammadi, M., Javadi , M. and Nassiri-Asl, M. 2016.** An Overview on the Effects of Sodium Benzoate as a Preservative in Food Products. *Biotech Health Sci.*; 3(3):e35084.
- [26]. **Ogawa, K. 1988.** Damage Bakanae Disease and chemical control. *Japan Pesticide information.* (52): 13-16.
- [27]. **Settipane, G. A. 1983.** Aspirin and Allergic Diseases: A Review. *Am. J. Med*; (74):102-109.
- [28]. **Smith, J. E., Salomons, S., Lewis, G. L. and Anderson, J. G. 1994.** Mycotoxin in human nutrition and health. Directorate. General XII. Science.
- [29]. **Stanojevic. D., Comic, L., Stefanovic, O. and Solujic, S. 2009.** Antimicrobial effects of sodium benzoate , sodium nitrite and potassium sorbate and their synergistic Action *in vitro* *Bulgarin journal of Agriculture Science*, 15:(4)307-311.
- [30]. **Swe, K. H., Alimon, A. R. and Ramin, M. 2009.** Effect of delaying sporulation by addition of ammonium sulphate on the fermentation of palm kernel cake based substrate by *Aspergillus niger* *American Journal of Agriculture and biological Sciences*;4(4):262-265.
- [31]. **Weber, R. W., Hoffman, M., Raine, D. A. and Nelson, H.S. 1979.** Incidence of bronchoconstriction Due to Aspirin, Azo Dyes , Non -Azo Dyes , and preservative in a population of perennial Asthmatics. *J. Allergy Clin. Immunol*; (64):32-37.
- [32]. **Zhao, H., Huang, L., Xiao, C. L., Liu, J., Wei, J. and Gao, X. 2010.** Influence of culture media and environmental factors on mycelial growth and conidial production of *Diplocarpon mali*. *The Society for Applied Microbiology, Letters in Applied Microbiology*; 50:639-644.

The role of hydrogen number (pH) on the effectiveness of the sodium benzoate salt on the radial growth and dry weight of the fungus *Aspergillus.niger* the causasal of black mold disease.

Halima awad¹, Amna agila^{2*},Fadwa abd-alghader³ Jamila edris⁴, Nwara mohammed⁴

1: Faculty of botany, Derna University

2: faculty of Education, Omar al -Mukhtar University

3: Faculty of botany, Derna University

4. Faculty of Agriculture, Omar Al -Mukhtar University

***(Corresponding author: amna Agila, E-Mail: amnamazek@gamil.com)**

**Abstract **

This study aimed to study the effect of pH on the effectiveness of sodium benzoate salt in reducing ridal growth, the number of spores and dry weight of the fungus *Aspergillus niger*, which causes black mold diseases in onions, under laboratory conditions. The result showed that the sodium benzoate salt inhibited the growth of the fungus tested on solid nutrient media, Potato dextrose agar (PDA) at pH5 compared to the control, with percentages ranging between 69-75% for the three concentration. However, these percentages increased for different concentrations of sodium benzoate salt at a pH7.6 compared to the control, which reached 100% at the highest concentration, it was also clear from the results that sodium benzoate significantly reduced the dry weight at pH5 compared to pH 7.6 and the effect of the treatment on the weights of the fungus growing in liquid potato dextrose broth (PDB) media was 33% and 14% for the highest concentration, respectively. The results showed that tested substance had highly significant effect on the number of spore at the pH-tested levels, in their numbers was recorded compared to the number of spore in the control, and the number was lower in the medium with pH5.

Key words: sodium benzoate salt, inhibition, *Aspergillus niger*.