المجلة العراقية
لبحوث السوق وحماية المستهلك

المجلد (5) العدد (2)
لسنة 2013

دراسة تأثير استعمال الاوزون في تثبيط نمو العفن *Aspergillus* والعفن *Penicillium*

زهراء ريسان كريم شاطي* **أكرم ثابت الراوي** **أزهار جواد الموسوي**

كلية الزراعة / جامعة بغداد

المستخلص

إجريت دراسة للوقوف على فعالية الاوزون وتأثيره في تثبيط نمو الاعفان *Aspergillus* و *Penicillium* وتحديد الجرعة والوقت الامثل للحصول على هذا التاثير, أظهرت النتائج ان استعمال الاوزون وبجرعة قدرها 1 غم ومدة تعريض امدها 60 دقيقة قد أحدث فعلاً تثبيطياً وبما يساوي 100% لكل من الابواغ الكونيدية المعلقة في الماء المقطر المعقم والنمو الخضري لهذين الجنسين من الاعفان, وكان الامر كذلك فيما يتعلق بنسبة التثبيط لابواغ العفن *Penicillium* المعلقة في الشرش في حين تطلب في حالة العفن *Aspergillus* زيادة وقت التعريض ليبلغ 90 دقيقة لتحقيق نسبة التثبيط ذاتها 100% وهذا مرده لدور بروتينات الشرش والمواد الاخرى التي يحتويها الشرش في توفير حماية للابواغ الكونيدية.

أدت زيادة الجرعة من الاوزون وبما يساوي 1.5 غم ولمدة تعريض قدرها 60 دقيقة الى الحصول على نسبة تثبيط قدراها 100% للابواغ الكونيدية لكلا النوعين *Aspergillus* و *Penicillium* والمعلقة في الماء المقطر والشرش.

الكلمات المفتاحية: الاوزون، التثبيط، الاعفان، وقت التعريض، ماء مقطر، شرش.

* **البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول.**

المجلة العراقية
لبحوث السوق وحماية المستهلك

المجلد (5) العدد (2)
لسنة 2013

Usage 1 And 1.5 g Of Ozone At Different Times On Growth Inhibition Of Conidia Spore And Vegetative Cells Of *Aspergillus* And *Pencillium*

Zahraa Reasan K. *Shati **Akram TH. AL-Rawi** **Azhar J. AL-Mosawy**
College of Agriculture/ university of Baghdad

Abstract

A study was conducted to determine the effectiveness of ozone and its impact on growth inhibition molds *Aspergillus* and *Penicillium* and determine the dose and time optimization to get this effect. The results showed that the use of ozone gas dose 1 g for 60 minutes was enough to inhibit the growth of Conidia spore of the fungus *Aspergillus* and *Pencillium* suspended in distilled water sterilized and the conidia spore of *penicillium* suspended in whey by 100%, while requests use the same dose of ozone increase the exposure time to 90 minutes to get the same percentage of inhibition 100 % for the growth of spores Conidia of the fungus *Aspergillus* suspended in whey while requests exposing Conidia spores fungus *Pencillium* suspended in whey to 60 minutes to get the same percentage of inhibition and this is due to the role of wheyproteins and other materials in providing protection of Conidia spore, while the use of ozone gas At a dose 1.5 g for 60 minutes was enough to inhibit growth Conidia spores of *Aspergillus* and *Pencillium* suspended in distilled water as well as the case of the spores pending Conidia in whey.

Key word: Ozone, inhibition, mold, exposure time distilled water, whey.

*** Part of M.Sc. thesis for the first author.**

المقدمة

يتكون غاز الاوزون من ارتباط ثلاث ذرات من الأوكسجين إذ ترتبط ذرتين منه بآصرة مستقرة ويكون أرتباط الذرة الثالثة بأصرة ضعيفة نوعاً ما واليها يعزى سبب عدم استقراره, إذ سرعان ما يتحول الى أوكسجين ولهذا السبب يعد هذا الغاز من أقوى العوامل المؤكسدة(15) وقد ذكر(9) أن قوته المؤكسدة تكون 1.5 مرة بقدر قوة الكلور وأشار كلا من (3؛ 19) إلى أن أسم غاز الأوزون أشتق من الكلمة اليونانية ozein التي تعني الرائحة، إذ يمتاز برائحة منعشة ولاسيما حين يتولد بعد عاصفة رعدية, كما يمتاز هذا الغاز بكونه عديم اللون في درجة حرارة الغرفة وذو لون ازرق في المحلول المائي(2؛ 13).

وقد جرى أستعمال غاز الأوزون للقضاء على الفطريات والبكتريا والفايروسات والابتدائيات إذ لوحظ الفعل المثبط والمميت له على هذه الاحياء منذ القرن التاسع عشر(16؛ 14؛ 19).

يمتلك غاز الأوزون فعالية مميتة للفطريات من خلال قدرته في تثبيط النمو الخلوي عند مراحل معينة من النمو(5؛ 6) من خلال قابلية الأنتشار عبر الجدار الخلوي للعفن الذي يكون متعدد الطبقات والمكون تقريبا من 80% كاربوهيدرات و10% بروتينات ونسبة لابأس بها من البروتينات السكرية فضلا عن وجود عدد من أواصر الكبريت الثنائية , إذ ينتشر الأوزون عبر هذا الجدار إلى أن يصل الى الغشاء السايتوبلازمي واغشية العضيات السايتوبلازمية ممزقاً هذه الاغشية مما يؤدي الى تدمير الخلية الفطرية(4؛ 7؛ 11) كما أن وجود أواصر الكبريت الثنائية في الجدار تجعل منها الموقع المحتمل لفعل الأوزون المؤكسد وما ينتج عنه من تثبيط (18) فضلاً عن فعله في أكسدة الدهون الموجودة في الغشاء الخلوي(12).أذ أشار (17) من خلال ملاحظة فعالية الأوزون تجاه الفطريات بواسطة المسح بالمجهر الالكتروني الى التغيرات الملحوظة للتراكيب الدقيقه للابواغ الفطرية إذ أن الأوزون يفضي الى احداث أضرار للطبقة الخارجية والتي تليها للابواغ مما يعرض المكونات الداخلية للابواغ للاكسدة وبالتالي فقدانها عيوشيتها. لذا هدفت هذه الدراسة تحديد التراكيز المناسبة لغاز الاوزن التي لها تاثير مثبط للعفن*Aspergillus* والعفن *Penicillium* وتحديد الاوقات اللازمة لذلك.

المواد وطرائق العمل

1. عزل الاعفان السائدة في معمل الالبان:

تم توزيع اطباق حاوية على الوسط (Potato dextrose agar) في مواقع مختلفة من معمل الالبان التابع لقسم علوم الاغذية/ كلية الزراعة/ جامعة بغداد وقد شملت خط تصنيع الجبن الطري والقشطة والزبد والجبن المطبوخ وغرف التبريد وبمعدل ثلاثة اطباق لكل موقع، تم جمعت الاطباق بعد 1 و6 و 24 ساعةعلى التوالي، كما تم اخذ مسحات (Swab) من ارضية وسطوح وجدران ورفوف غرفة الانضاج، وحضنت الاطباق بدرجتي حرارة 30 م و10م بعدها اختيرت العزلات التي تكرر ظهورها في الاطباق,كما وقد جرى تشخيصها على مستوى الجنس وفقا للمفاتيح التصنيعية المذكورة فيHarrigan(10).

2. تعريض الماء المقطر والشرش المعامل بتراكيز ختلفة من العزلات المختارة من الاعفان *Aspergillus* و *Penicillium* للاوزون:

وزع الماء المقطر والشرش في انابيب اختبار(20x3سم) وبواقع 20 مل لكل انبوبة ثم جرى تعقيمه بالموصدة على درجة حرارة 121م لمدة15 دقيقة وضغط15 باوند \انج^2 وبعد تبريدها اضيفت الابواغ الكونيدية لتمثل حجوم لقاح 1.8× 10^2 و 1.8× 10^4 و 1.8×10^6 كلا على حدة وبواقع انبوبتين لكل معاملة اعقب ذلك ضخ الاوزون في الانابيب بجرعات 1غم و1.5غم ولمدد زمنية 30 و60 دقيقه وكما موضح في الشكل1, وبعد انتهاء المدد الزمنية المحددة جرى حساب الابواغ المتبقية بطريقة صب الاطباق(8) وبأجراء تخافيف عشرية متسلسلة ومما تجدر الاشارة اليه انه تم حساب عدد الابواغ بعد اضافتها مباشرة الى الانابيب ليمثل بذلك العدد في وقت بدء التجربة، كررت هذه التجربة على كلا من عزلتي العفن المعتمدة في الدراسة والمتمثلة بالاجناس *Aspergillus* و *Penicillium*.

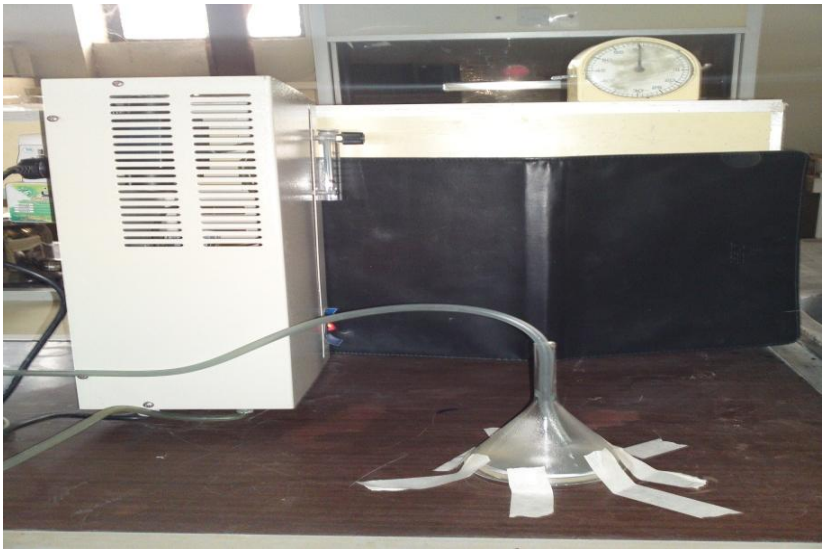
شكل(1): طريقة تعريض العالق السبوري للاوزون*.

3. تقدير تاثير جرعات مختلفة من الاوزون في النمو الخضري للاعفان ***Aspergillus*** و ***Penicillium*** :

اخذت كمية من عالق الابواغ بوساطة الناقل وبما يساوي 0.01 مل ووضعت في مراكز اطباق معقمة وحاوية على وسط Potato dextrose agar الصلب والمعقم سلفاً بالمؤصدة على درجة حرارة 121م و15 باوند/انج^{2}ولمدة15 دقيقة ثم وضعت الاطباق في الحاضنة بدرجةحرارة 30م لحين ظهور النمو وقياس قطره النمو، جرى بعدها تعريض الاطباق للاوزون وبجرع 1غم و1.5غم ولمدد زمنية 30و60 دقيقه الشكل (2) ثم اعيدت الاطباق الى الحاضنة(30°م) بعد التعريض ثم قيس قطر المستعمرة بعد 1و2 و3و4 و5 يوم اذ اعتمدت مساحة النمو لمستعمرات الفطر موشراً لقياس تاثير الاوزون في النمو الخضري ترك احد الاطباق المحتوية على نمو للعفن قيد الدراسة من دون تعريض ليكون بمثابة طبق سيطرة، تمت متابعه قطر النمو للمقارنة مع الاطباق المعرضة للاوزون للوقوف على مدى

تاثير الاخير بالجرع والمدد الزمنية الموشرة اعلاة في النمو الخضري. تم حساب نسبة التثبيط من خلال المعادلة :-

$$\text{نسبة التثبيط} = \frac{\text{معدل النمو الفطري لمعاملة المقارنة} - \text{معدل النمو الفطري للمعاملة}}{\text{معدل النمو في المقارنة}} \times 100$$



شكل(2): طريقة تعريض الخلايا الخضرية للاوزون باستعمال جهاز توليد الاوزون.

النتائج والمناقشة

تأثير تركيز الاوزون في عيوشية(Viability) الابواغ الكونيدية للعفن *Aspergillus* و *Penicillium*:

تأثير 1غم من الاوزون في تثبيط نمو الابواغ الكونيدية للعفن *Aspergillus* والعفن *Penicillium* المعلقة في الماء المقطر لمدد زمنية مختلفة:

تبين النتائج المتحصل عليها أن أستعمال 1غم من غاز الاوزون كان له أثراً تثبيطياً في نمو الابواغ الكونيدية للعفن *Aspergillus* و *Penicillium* المعلقة في الماء المقطر, إذ

أظهر تعريض الابواغ الكونيدية للعفن *Aspergillus* للاوزون بجرعة 1غم ولمدة 30 دقيقة ان هناك تأثير تثبيطي واضح في هذه الابواغ ولكل التراكيز المستعملة من الابواغ منها اذ كانت نسبة التثبيط للتركيز 1.8×10^{2} بحدود 36.6% وعند مضاعفة مدة التعريض اصبحت نسبة التثبيط 100%. وعند استعمال مستويات اعلى من الابواغ الكونيدية والمتمثلة بـ 1.8×10^{4} و1.8×10^{6} كانت نسبة التثبيط بعد 30 دقيقة من التعريض هي 38.3% و37.7% تباعاً واصبحت 100% لكلا التركيزين عند مضاعفة وقت التعريض الى 60 دقيقة (جدول1) في حين كانت نسبة التثبيط للعفن *Penicillium* 62.2 و 61.8 و61.2% للتراكيز 1.8x 10^{2} و1.8x 10^{4} و1.8x 10^{6} على التوالي بعد 30 دقيقة من التعريض بينما كانت 100 % بعد 60 دقيقه من التعريض للتراكيز كافه(جدول, 2).

يلاحظ من النتائج الواردة اعلاة ان نسبة تثبيط غاز الاوزون تتناسب طردياً مع مدة التعريض أذ كلما زاد وقت التعريض كلما زادت نسبة التثبيط وتتفق هذه النتائج مع ما أشار اليه كلاً من (1؛ 8).

جدول (1): تأثير 1غم من الاوزون في تثبيط الابواغ الكونيدية للعفن *Aspergillus* والمعلقة في الماء المقطر ولمدد زمنية مختلفة.

مدة التعريض(دقيقة)	عدد الابواغ المتبقية	نسبة التثبيط(%)
0	^{2}10x1.78	
30	^{2}10x1.13	36.6
60	0	100
0	^{4}10x1.78	
30	^{4}10x1.1	38.3
60	0	100
0	^{6}10x1.76	
30	^{5}10x1.11	37.7
60	0	100

جدول (2): تأثير 1غم من الاوزون في تثبيط الابواغ الكونيدية للعفن*Penicillium* والمعلقة في الماء المقطر ولمدد زمنية مختلفة.

مدة التعريض(دقيقة)	عدد الابواغ المتبقية	نسبة التثبيط(%)
0	$^{2}10 \times 1.4$	
30	$^{2}10 \times 0.53$	62.2
60	0	100
0	$^{4}10 \times 1.7$	
30	$^{4}10 \times 0.65$	61.8
60	0	100
0	$^{6}10 \times 1.8$	
30	$^{6}10 \times 0.7$	61.2
60	0	100

تأثير 1غم من الاوزون في تثبيط مستويات مختلفة من الابواغ الكونيدية للعفن *Aspergillus* والعفن *Penicillium* والمعلقة في الشرش ولمدد زمنية مختلفة:

يظهر من (الجدول 3 و4) أن لأستعمال 1غم من غاز الاوزون تأثيراً تثبيطياً في نمو الابواغ الكونيدية المعلقة في الشرش إذ كان لتعريض الابواغ الكونيدية للعفن *Aspergillus* لهذه الجرعة من الاوزون ولمدة 30 دقيقة ان هناك تأثير تثبيطي واضح ولكل التراكيز المستعملة منها فقد كانت نسبة التثبيط للتركيز 1.8×10^{2} بحدود 41.7% وبعد60 دقيقة من التعريض اصبحت نسبة التثبيط97% وعند مضاعفة المدة اصبحت نسبة التثبيط 100%. وبزيادة اعداد الابواغ الكونيدية والمتمثلة بـ 1.8×10^{2} و1.8×10^{4} كانت نسبة التثبيط بعد 30 دقيقة من التعريض هي 39.4 و43.7% على التوالي وبعد 60 دقيقة من التعريض كانت النسبة 92.8 و99.9 %على التتابع أما بعد مرور90 دقيقة من التعريض فقد اصبحت النسبة 100% لكلا التركيزين, أما بلنسبة للعفن *Penicillium* كانت نسبة التثبيط بحدود 46.3 و48.5 و43.9% للتراكيز 1.8×10^{2} و1.8×10^{4} و1.8×10^{6} على التوالي بعد 30 دقيقة من التعريض وعند مضاعفة المدة اصبحت نسبة التثبيط 100% لجميع التراكيز وهذا يشير بوضوح الى ان لهذه الجرعة من الاوزون تأثيراً تثبيطياً بصرف النظر عن تركيز الابواغ وكذلك يرتبط بعلاقة طردية مع زمن التعريض اذ كانت هناك زيادة واضحة في نسبة التثبيط متزامنة مع الزيادة في وقت التعريض.

واتفقت هذه النتائج تتفق مع ما اشار اليه كلاً من (1) و (8) بأن النسبة المئوية للتثبيط تزداد مع ازدياد وقت وجرعة التعريض, ومن الجدير بالملاحظة ان لأختلاف الوسط المعلقة فية الابواغ تاثير في نسبة التثبيط إذ يلاحظ عند استعمال الشرش كانت نسب التثبيط للجرع نفسها من الاوزون ولعدد الابواغ ذاتها المستعملة في الماء المقطر قد أختلفت بعض الشيء اذ ان الشرش يحتوي على املاح وسكريات وقليل من الدهن وهذه مجتمعة تشكل نوعاً من الحماية للابواغ والذي ينعكس بدورة على نسبة التثبيط المتحصل عليها مما يتطلب زيادة مدة التعريض بحدود 30 دقيقة للحصول على نسبة تثبيط مساوية للنسبة ذاتها المحصل عليها في حالة تعليق الابواغ في الماء المقطر.

جدول (3): تأثير 1غم من الاوزون في تثبيط الابواغ الكونيدية للعفن *Aspergillus* والمعلقة في الشرش ولمدد زمنية مختلفة.

مدة التعريض(دقيقة)	عدد الابواغ المتبقية	نسبة التثبيط(%)
0	$^{2}10$ x1.37	
30	$^{2}10$ x 0.8	41.7
60	$^{1}10$ x 0.4	97
90	0	100
0	$^{4}10$ x 1.65	
30	^{4} 10 x 1	39.4
60	$^{3}10$ x 1.2	92.8
90	0	100
0	$^{6}10$ x1.35	
30	^{6} 10 x 0.76	43.7
60	^{4} 10 x 0.4	99.9
90	0	100

جدول (4): تأثير 1غم من الاوزون في تثبيط الابواغ الكونيدية للعفن *Penicillium* والمعلقة في الشرش ولمدد زمنية مختلفة.

مدة التعريض	عدد الابواغ المتبقية	نسبة التثبيط(%)
0	10×1.73^{2}	
30	10×0.93^{2}	46.3
60	0	100
0	10×1.65^{4}	
30	10×0.85^{4}	48.5
60	0	100
0	10×1.78^{6}	
30	10×1^{6}	43.9
60	0	100

تأثير 1.5غم من الاوزون في تثبيط الابواغ الكونيدية للعفن *Aspergillus* والعفن *Penicillium* المعلقة في الماء المقطر ولمدد زمنية مختلفة:

تشير نتائج (الجدول، 5 و6) أن لاستعمال 1.5غم من غاز الاوزون تأثيراً تثبيطياً في نمو الابواغ الكونيدية المعلقة في الماء المقطر فعند تعريض الابواغ الكونيدية لهذا التركيز من الاوزون لمدة 30 و60 دقيقة كانت نسبة التثبيط 100% لكافة التراكيز قيد الدراسة وهي 1.8×10^{2} و1.8×10^{4} و1.8×10^{6} لكلا الجنسين من الاعفان(*Aspergillus* و *Penicillium*), وهذا يؤكد ما اشار اليه اعلاه من ان تاثير الاوزون لايتأثر بأختلاف اعداد الابواغ الكونيدية.

يلاحظ من النتائج اعلاه ان نسبة التثبيط تتناسب طردياً مع جرعة الاوزون المستخدمة إذ كلما زادت جرعة التعريض كلما زادت نسبة التثبيط وتتفق هذه النتائج مع ما اشار اليه كلا من (1) و (8) حول زيادة النسبة المئوية للتثبيط مع ازدياد وقت وجرعة التعريض.

جدول (5): تأثير 1.5غم من الاوزون في تثبيط الابواغ الكونيدية للعفن *Aspergillus* والمعلقة في الماء المقطر ولمدد زمنية مختلفة.

مدة التعريض(دقيقة)	عدد الابواغ المتبقية	نسبة التثبيط(%)
0	10^{2} x1	
30	0	100
0	10^{4} x1.23	
30	0	100
0	10^{6} x 1.7	
30	0	100

جدول (6): تأثير 1.5غم من الاوزون في تثبيط الابواغ الكونيدية للعفن *Penicillium* والمعلقة في الماء المقطر ولمدد زمنية مختلفة.

مدة التعريض(دقيقة)	عدد الابواغ المتبقية	نسبة التثبيط(%)
0	10^{2} x 1.35	
30	0	100
0	10^{4} x 1.74	
30	0	100
0	10^{6} x 1.69	
30	0	100

تأثير 1.5 غم من الاوزون في مستويات مختلفة من الابواغ الكونيدية للعفن *Aspergillus* والعفن *Penicillium* والمعلقة في الشرش ولمدد زمنية مختلفة:

يظهر من (الجدول 7 ,8) ان تعريض تراكيز مختلفة من الابواغ الكونيدية للعفن *Aspergillus* 1.8×10^{2} و1.8×10^{4} و1.8×10^{6} والمعلقة في الشرش لـ 1.5غم من الاوزون كان لة تأثير تثبيطي في نمو الابواغ الكونيدية, اذ ان استعمال هذه الجرعة ولمدة 30 دقيقة ادى الى تثبيط نمو الابواغ الكونيدية وللتركيز 1.8×10^{2} وبما يساوي 54.8% وعند مضاعفة مدة التعريض كانت نسبة التثبيط 100%, وعند استعمال مستويات اعلى من الابواغ الكونيدية والمتمثلة بـ .1.8×10^{4} و1.8×10^{6} كانت نسبة التثبيط بعد 30 دقيقة من التعريض 51 و52.8% على التوالي وعند مضاعفة المدة الزمنيه للتعريض كانت نسبة التثبيط 100% لكلا الجنسين من الاعفان. وكان لاستعمال الاوزون بنفس بالجرعة ذاتها تأثير سلبي في نمو

الابواغ الكونيدية للعفن *Penicillium* والمعلقة في الشرش, اذ ان استعمال هذه الجرعة لمدة 30 دقيقة ثبط نمو الابواغ الكونيدية للتركيز 1.8×10^{2} بنسبة100%، وكذلك الحال عند استعمال مستويات اعلى من الابواغ الكونيدية والمتمثلة بـ1.8×10^{4} و1.8×10^{6}, اذ بلغت نسبة التثبيط بعد 30 دقيقة من التعريض 100% لكلا التركيزين.

جدول (7): تأثير 1.5غم من الاوزون في تثبيط الابواغ الكونيدية للعفن *Aspergillus* المعلقة في الشرش ولمدد زمنية مختلفة.*

مدة التعريض(دقيقة)	عدد الابواغ المتبقية	نسبة التثبيط(%)
0	1×10^{2}	
30	0.77×10^{2}	54.8
60	0	100
0	1.23×10^{4}	
30	0.9×10^{4}	51
60	0	100
0	1.7×10^{6}	
30	0.85×10^{6}	52.8
60	0	100

جـدول (8): تـأثير 1.5غـم مـن الاوزون فـي تثبـيط الابـواغ الكونيديـة للعفـن *Penicillium* والمعلقة في الشرش ولمدد زمنية مختلفة.*

مدة التعريض(دقيقة)	عدد الابواغ المتبقية	نسبة التثبيط(%)
0	1.2×10^{2}	
30	0	100
0	1.27×10^{4}	
30	0	100
0	1.45×10^{6}	
30	0	100

اظهرت العديد من الدراسات ان للاوزون او الجذور الحرة التي يحررها دورا في آلية التثبيط إذ تؤدي الى حدوث ضرر لابواغ العفن نتيجة لتحلل الابواغ مما يؤدي الى تسرب مكوناتها وبالتالي موتها، كما بينت هذه الدراسات ان الفعل المثبط للاوزون يكون نتيجة لتحطم المكونات الخارجية للابواغ وتعريض مكوناتها الداخلية للفعل المؤكسد للاوزون وبالتالي تعطيل فعاليتها ثم موتها (17).

تأثير استعمال جرعات مختلفة من الاوزون غم ولمدد زمنية مختلفة في النمو الخضري لفطر *Aspergillus* والعفن *Penicillium*:

تبين النتائج المذكورة في (الجدول 9 و 11) ان لغاز الاوزون المستعمل بتركيز 1 و1.5 غم لمدة 30 و60 دقيقة تأثيراً مثبطاً بنسبة 100%, اذ لم يحدث اي نمو او زيادة في قطر المستعمرات النامية. في حين حصلت زيادة في قطر المستعمرات للعفن *Aspergillus* غير المعرضة للاوزون (معاملة السيطرة) اذ نجد زيادة في قطر النمو من 1.1 سم قبل التعريض الى 5.6 سم بعد مرور5 أيام, بينما حصلت زيادة في قطر المستعمرات النامية للعفن *Penicillium* غير المعرضة للاوزون (معاملة السيطرة) من 0.55 سم قبل التعريض الى 0.69 سم في اليوم الخامس.

إن تأثير الاوزون في هذه الخلايا الخضرية للعفن يعتمد بشكل كبير على طور النمو اذ ان الطور الخيطي يكون أكثر حساسية من الطور البوغي كما تشير المصادر الى ان الخلايا النامية تكون أكثر حساسية من الخلايا الساكنة لتأثير العوامل الخارجية(1؛ 18).

جدول (9): تاثير استعمال 1 و1.5 غم من غاز الاوزون لاوقات مختلفة في النمو الخضري لفطر *Aspergillus* *.

المعاملة		قطر نمو الخلايا الخضرية (سم)					
الجرعة(غم)	وقت التعريض(دقيقة)	قبل التعريض	اليوم الاول بعد التعريض	اليوم الثاني	اليوم الثالث	اليوم الرابع	اليوم الخامس
1	سيطرة (بدون تعريض)	1.1	2.5	3.8	5	5.5	5.6
	30	1	1	1	1	1	1
	60	1	1	1	1	1	1
1.5	سيطرة (بدون تعريض)	1.2	2.2	3.5	4.7	5	5.5
	30	1	1	1	1	1	1
	60	1	1	1	1	1	1

جـدول (10): تـاثير اسـتعمال 1 و1.5 غـم مـن غـاز الاوزون لاوقـات مختلفـة فـي النمـو الخضري لفطر الـ *Penicillium* *

المعاملة		قطر نمو الخلايا الخضرية (سم)					
الجرعة (غم)	وقت التعريض (دقيقة)	القطر قبل التعريض	اليوم الاول بعد التعريض	اليوم الثاني	اليوم الثالث	اليوم الرابع	اليوم الخامس
ا	سيطرة (بدون تعريض)	0.55	0.57	0.59	0.60	0.65	0.69
	30	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
	60	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
1.5	سيطرة (بدون تعريض)	0.60	0.62	0.65	0.67	0.69	0.71
	30	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
	60	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50

المصادر

1. Allen, B.; Wu, J. and Doan, H. (2003). Inactivation of fungi associated with barley grain by gaseous ozone. J. Environ. Sci. Health B. 38 (5): 617– 630. (Abstract)
2. Altman, N. (1995). Ozone– Life Threatening Pollutant or Powerful Healing Agent. Amsterdam.
3. Ankeney, C. (2006). Useful Applications of ozone, for treating water, Air and Food. Family Health News article. A vailable : http://www.Family health news . com/ 32. Htm.
4. Bennett, P. (2001). Medicinal ozone. Alive magazine.
5. (CMRS).(2004). Ozone therapy. Available: www. Caring medical. com/ therapies/ ozone therapy.asp.
6. Duncan, S. (2004). Why consider ozone therapy/oxygen as an Alternative Treatment fort worth?. Information and Research Documentation, Dallas Massage Therapist and Holistic Healer Center. Available: http://www. Holistic body worker.com/ozone– therapy– documentation.htm/.
7. Dyas, A.; Boughten, D. and Das, B. (1983). Ozone killing action against bacterial and fungal species testing of adomestic ozone generation. J. Clin. Pathol. 36 (10): 1102– 1104.
8. El-Desouky, T. A., Sharoba, A. M A; . El-Desouky A.I, El-mansy, H.A. and Naguib, K. (2012). Effect of Ozone Gas on Degradation of Aflatoxin B1 and *Aspergillus flavus* Fungal. J. Environment Analytic Toxicol. 2:128.
9. John S. Novak, James T. C. Yuan. (2007) , The Ozonation Concept: Advantages of Ozone Treatment and Commercial Developments. Advances in Thermal and Non-Thermal Food Preservation. (eds G. Tewari and V. K. Juneja), Chapter 10. Blackwell Publishing, Ames, Iowa, USA.
10. Harrigan, W. F., (1976) Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology. Academic Press, London, New York.
11. Konev, S. V.; Matus, V. K.; Melnikova, A. M. and Rudenok, N. N. (1982) Action of Ozone on the membrane– dependent functions of *Candida utilis* yeast cells. Microbiologiia, 51(2): 220–3. (Abstract).

12. Matus, V. K.; Martynova, M. A.; Skorynko, E. V. ; Melnikova, A. M. and Konev, S. V. (1999). Different mode of ozone – induced lipid oxidation in *Candid* yeast cells and isolated membrane preparations. Member. Cell Biol. 13(1): 59– 67. (Abstract).

13. Paolo, N.; Bocci, V. and Gaggiotti, E. (2004). Ozone therapy. The International J. of Artificial Organs, 27: 168– 175.

14. Puik, V. M.; Schnaiderman, M. and Mizruchin, N. (2003). Apparatus and Methods of Treatment of Wounds, Burns and Immune System Disorder. US Patent Issued.

15. Renner, R. C., Robson, M. C.; Miller, G. W. and Hill, A. G. (1988). Ozone in water treatment– the designer's role. Ozone Sci. Engrg. 10(1): 55– 87.

16. Rilling, S. and Veibahn, R. (1987). The use of ozone in medicine. Haugpublishers , p. 17.

17. Roushdy, M. M., Abdel shakour, E. H. andabd el- Ghany, T. M. (2011). Sporicidal Effect of Ozoneon Fungal and Bacterial spores in Water Disinfection. Journal of American Science,7(1).

18. Sunnen, G. (1988). Ozone in medicine. Overview and future directions J. Advance. Med. Vol. 3: 159– 174.

19. Wilkommen, H. (2006). Information for patients. Medical society for the use of ozone in prevention and therapy.