Effect of Some Chemical and Biological Treatments on The Growth of *Aspergillus niger Van Tieghem* Causing Black Mould Disease on Onion

تأثير بعض المعاملات الكيميائية والإحيائية في نمو الفطر *Aspergillus niger Van Tieghem* المسبب لمرض العفن الأسود Black Mould على البصل

علي عبد الهادي ماهود
قسم علوم الحياة-كلية العلوم-جامعة القادسية

الخلاصة

هدفت هذه الدراسة إلى إيجاد وسائل فعالة لحماية بصيلات نبات البصل من الإصابة بمرض العفن الأسود (Black Mould) الذي يسببه الفطر *Aspergillus niger* في ظروف الخزن الطبيعية من خلال اختبار تأثير بعض المعاملات الكيميائية (المبيد الفطري مون كوت Moncut ومادة اليوريا Urea) وبعض المعاملات الإحيائية (الفطرين المضادين *Trichoderma harzianum* و *T. viride*) في نمو الفطر *A. niger*.

أظهرت النتائج كفاءة المعاملات الكيميائية والإحيائية المستخدمة في تثبيط النمو الشعاعي للفطر *A. niger* على الوسط الغذائي Potato Dextrose Agar (PDA) إذ بلغت نسبة التثبيط 100 % عند التركيز 2 غم/لتر للمبيد الفطري مون كوت، أما بالنسبة لمادة اليوريا فقد بلغ معدل قطر المستعمرات عند التركيز 15 غم/لتر 13.97 ملم وبنسبة تثبيط بلغت 84.47 %، في حين بلغت معدلات أقطار المستعمرات 12.16 ملم وبنسبة تثبيط 86.48 % عند التركيز 15 % في معاملة راشح الفطر المضاد *T. harzianum* و بلغت 13.43 ملم وبنسبة تثبيط 85.07 % عند التركيز 15 % في معاملة راشح الفطر المضاد *T. viride* بالقياس مع معاملة المقارنة والتي بلغ فيها معدل أقطار المستعمرات 90.00 ملم، كما أظهرت النتائج إن للفطرين *T. harzianum* و *T. viride* قدرة تضادية عالية تجاه الفطر *A. niger* على الوسط الغذائي (PDA).

أوضحت نتائج التجربة الخزنية كفاءة المعاملات الكيميائية والإحيائية المستخدمة في خفض معدلات نسبة إصابة البصيلات بالفطر *A. niger* بعد انتهاء مدة الخزن والبالغة 3 أشهر، وكانت معاملة البصيلات بالمبيد الفطري مون كوت هي الأكفأ إذ خفضت من نسبة الإصابة إلى 4.34 % تلتها معاملة راشح الفطر المضاد *T. harzianum* والتي بلغت فيها نسبة الإصابة 12.76 %، كما بينت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين معاملتي راشح الفطر المضاد *T. viride* ومادة اليوريا في خفض معدل نسبة الإصابة عند مستوى احتمال 5 % إذ بلغت (19.14-22.91) % على التوالي بالقياس مع معاملة المقارنة والتي بلغت فيها نسبة الإصابة 62.5 %، أما فيما يخص تأثير المعاملات الكيميائية والإحيائية على وزن البصيلات فقد أظهرت النتائج كفاءة المعاملات المختلفة في الحفاظ على معدل وزن البصيلات الطبيعي إذ بلغ 493.6 غم في معاملة المبيد الفطري مون كوت فيما تراوح مابين (478.5-485.8) غم في معاملة رواشح الفطرين المضادين *T. viride* و *T. harzianum* على التوالي، في حين بلغ 435.4 غم في معاملة مادة اليوريا بالقياس مع معاملة المقارنة والتي بلغ فيها معدل وزن البصيلات 284.2 غم.

Summary

This study aimed to find the effective means to protect onion bulbs from Black Mould disease caused by the fungus *Aspergillus niger* in natural circumstances storage through testing the efficiency of some chemical treatments (Moncut, Urea) and biological treatments (*Trichoderma harzianum*, *T. viride*)) on the growth of *A. niger*.

The results showed the efficiency of chemical and biological treatments that used in the inhibition of radial growth of *A. niger* on the Potato Dextrose Agar (PDA) as the percentage of inhibition reached 100 % at concentration 2 gm/L for Moncut, As for Urea, the rate of the diameters of the colonies at the concentration 15 gm/L reached about 13.97 mm with percentage of inhibition reached 84.47 %, while the rates of the diameters of the colonies reached 12.16 mm with percentage of inhibition reached 86.48 % at concentrations 15 % in the treatment of antagonistic fungus filtrate *T. harzianum* and reached 13.43 mm with percentage of inhibition reached 85.07 % at concentration 15 % in the treatment of antagonistic fungus filtrate *T. viride* in

measuring with the Control treatment which the rate of the diameters of the colonies reached 90.00 mm, The results also showed that *T. harzianum* and *T. viride* have a higher antagonism ability against *A. niger* on (PDA).

The results of the storage experiment had cleared efficiency of chemical and biological treatments that used in reducing the percentage of bulbs infection with fungus *A. niger* after the expiration of the storage which reached 3 months, and was treated bulbs with Moncut are more efficient which reduced the percentage of bulbs infection to 4.34 %, followed by treatment antagonistic fungus filtrate *T. harzianum*, which reduced the percentage to 12.76 %, and the results also showed that no significant differences between the antagonistic fungus filtrate *T. viride* and Urea treatments in reducing the percentage of bulbs infection at the level of possibility 5 % as reached (19.14-22.91) % respectively in measuring with the treatment of the Control which the percentage of bulbs infection reached 62.5 %, As for the effect of chemical and biological treatments on the weight of the bulbs, the results showed the efficiency of various treatments in maintaining the normal rate of bulbs weight as reached 493.6 gm in the treatment of Moncut while ranged between (478.5-485.8) gm in the treatment of antagonistic fungi filtrate *T. viride* and *T. harzianum* respectively, while reached 435.4 gm in the treatment of Urea in measuring with treatment of the Control which was the percentage of bulbs infection reached 284.2 gm.

المقدمة

يُعد محصول البصل من المحاصيل الاقتصادية و التصديرية الهامة وهو يمتاز بمكوناته الغنية بالعديد من العناصر المهمة للجسم مثل الحديد والفسفور والكالسيوم والبروتينات والكاربوهيدرات وكذلك الفيتامينات ويساعد تناول البصل على تخفيض الكولسترول والسكر في الدم كما إنه مدر للبول (1). وتعد الأمراض التي تصيب البصل من العوامل الهامة المحددة لإنتاجه وتخزينه وتصديره للأسواق الخارجية واستخدامه في السوق المحلية ومن أهمها مرض العفن الأسود (Black Mould) الذي يصيب العديد من النباتات ومن أهمها البصل ويسببه الفطر *Aspergillus niger van Tieghem* من خلال الجروح والخدوش التي قد توجد على سطحه وهو من الأمراض التي تصيب البصل في المخزن والتي تؤثر على تصديره وقد تحدث الإصابة في الحقل وتنتشر بشدة عند درجات الحرارة العالية كما يساعد على انتشار المرض زيادة الرطوبة والتخزين في مخازن قليلة التهوية (2).

تظهر الأعراض في صورة مسحوق أسود وهو عبارة عن ابواغ الفطر إذ تكون على السطح الخارجي لحراشف البصل وينتج عنه تشوه شكل البصلة وتقلص أوراقها الحرشفية واللحمية، إذ تشاهد أجسام صغيرة سوداء بشكل خطوط طولية على الحراشف الخارجية للبصل وينتج عن ذلك جفاف بطيء للحراشف فتصبح هشة سهلة الكسر(3). وينتج الفطر فضلاً عن التلف الذي يسببه للمحصول بعض المواد مثل حامض الأوكساليك ومادة الميلفورمين وهذه المواد في حالة تراكمها يمكن أن تؤدي لتكوين حصى في الكلى وما لذلك من أثار جانبية على صحة الإنسان (5,4).

وجد إن الأنواع التابعة للفطر *Aspergillus* sp. لها القابلية على إنتاج السموم الفطرية والتي تعد من أقوى السموم المعروفة والتي تسبب أمراضاً خطيرة حتى لو كانت بتراكيز ضئيلة ويرجع السبب في قوة السموم الفطرية إلى إنها مقاومة للحرارة لدرجة يصعب إتلافها بوساطة المعاملات الحرارية التقليدية مثل الطهي وكذلك بسبب انتشارها بسرعة من مستعمرات الفطر إلى الأغذية (6). لذلك فأن إزالة الأجزاء المصابة بالفطر من الأغذية كما يفعل الكثير من الناس لا يؤدي إلى التخلص من السموم الفطرية المتكونة في هذه الأغذية (7). ومن أهمها وأخطرها سموم الافلاتوكسينات التي تسبب أنواعاً مختلفة من السرطانات مثل سرطان الكبد والكلية إذ تعمل الفطريات من خلال هذه السموم على تحويل نظام الخلية الأيضي المؤكسد إلى مخمر بفعل الأنزيمات التي تحميها من التحطم بالأوكسجين والاستفادة من السكر الموجود في تجاويف الجسم الخاملة كمصدر للطاقة، كما توقف هذه السموم الفطرية شفاء الجروح عند حدوثها مما يحث الخلايا المصلحة في اللبائن على زيادة عملها مقابل زيادة في كمية الأنزيمات الفطرية المفرزة مؤدياً بذلك إلى نمو شاذ للخلايا وهذا ما يسمى بالسرطان (8). وللحد من إصابة البصل بالفطر *A. niger* والتلوث بسموم الافلاتوكسينات استعملت وسائل وطرق متعددة لخزن البصل بظروف تمنع حدوث وتطور الإصابة داخل المخزن والتلوث بسمومه، منها استعمال بعض المواد الكيميائية كالمبيدات والمواد الحافظة (9). وكذلك استخدام أبخرة ومحاليل بعض المركبات الطيارة الفعالة المستخلصة من النباتات (10). كما ازداد الاهتمام بالمقاومة الحيوية في الوقت الحاضر إذ وجد أن عدداً من الأحياء المجهرية سواء كانت أجناس بكتيرية مثل *Pseudomonas* sp. و*Bacillus* sp. أو أجناس فطرية مثل *Trichoderma* sp. و *Gliocladium* sp. تمتلك قدرة تضادية تجاه الفطريات الممرضة للنبات وتمنع حدوث الإصابة (11).

نظراً للصعوبات التي تواجه البلد في توفير وسائل الخزن الجيد مثل المخازن المبردة فضلاً عن التكاليف الباهظة لاستخدامها هدفت هذه الدراسة لإيجاد بدائل لحفظ بصيلات نبات البصل المخصصة للاستهلاك البشري أو للزراعة من الإصابة بالفطر *A. niger* والتلوث بسمومه وقد تضمنت الدراسة تأثير بعض المعاملات الكيميائية (المبيد الفطري مون كوت Moncut ومادة اليوريا Urea) وبعض المعاملات الإحيائية (الفطرين المضادين *Trichoderma harzianum Rifai* و *Pers. ex T. viride Gray*) في نمو الفطر *A. niger* المسبب لمرض العفن الأسود في البصل وكذلك اختبار العوامل الكيميائية

والإحيائية المذكورة أعلاه في حماية بصيلات نبات البصل من الإصابة بالفطر في ظروف الخزن الطبيعية، ويُعد المبيد الفطري (Moncut) من المبيدات الجهازية (Systemic Fungicides) المطورة وهو يتميز حسب تعليمات الشركة المصنعة الواردة مع المبيد بخواص وقائية وعلاجية ضد أنواع مختلفة من الفطريات مثل الفطر *Rhizoctonia solani* المسبب لمرض القشرة السوداء في البطاطا والفطر *Sclerotium rolfsii* المسبب للعفن الأبيض في الفول السوداني والعديد من الفطريات المسببة لأمراض الخضروات المختلفة وفطريات الأصداء، أما مادة اليوريا فهنالك بعض الدراسات التي تشير إلى قدرتها على تثبيط نمو الفطريات إذ عند تحللها تنتج مركبات ذات سمية عالية للفطريات مثل الأمونيا (12). كما تعزى الفعالية المضادة للأنواع التابعة للفطر *Trichoderma* sp. ضد الفطريات الأخرى إلى عدة أسباب منها المنافسة على الغذاء والمساحة والتطفل وكذلك إنتاج العديد من الإنزيمات المحللة والمضادات الحياتية التي تؤثر على نمو الفطريات (13).

المواد وطرائق العمل

عزل وتشخيص الفطر *Aspergillus niger* من بصيلات نبات البصل

تم عزل الفطر *A. niger* من بصيلات نبات البصل التي ظهرت عليها أعراض الإصابة بالفطر إذ جلبت من الأسواق المحلية وقطعت الأبصال إلى عدة أجزاء ثم اخذ الجزء المصاب وقطع إلى قطع صغيرة طولها 5 ملم وعقمت بعدها بمحلول هايبوكلورات الصوديوم تركيزه 1 % لمدة 3 دقائق، من ثم غسلت بماء مقطر معقم ثم جففت باستخدام أوراق ترشيح من نوع No.1 Whattman وزرعت في أطباق بتري حاوية على الوسط الغذائي المعقم Potato Dextrose Agar (PDA) مضافاً إليه المضاد الحيوي Chloramphenicol بتركيز 25 ملغم/لتر إذ وضعت كل قطعة في منتصف الطبق، ثم حضنت الأطباق بدرجة حرارة 25 مْ لمدة 5 أيام وبعد انتهاء مدة الحضن تم تنقية عزلة الفطر بأخذ قرص من كل طبق وزرعه في طبق يحوي على وسط (PDA) وكررت العملية عدة مرات إلى حين الحصول على عزلات للفطر بصورة نقية تماماً وتم تشخيص الفطر بالاعتماد على الصفات التصنيفية التي ذكرتها المصادر (15,14).

تحضير رواشح الفطرين المضادين

تم تحضير رواشح الفطرين المضادين *T. harzianum* و *T. viride* واللذين تم عزلهما من عينات تربة زراعية في مدينة الديوانية جلبت إلى مختبرات كلية العلوم/ جامعة القادسية و شخصت الفطريات بعد عزلها وتنقيتها على الوسط الغذائي (PDA) اعتماداً على المظهر الخارجي للمستعمرة (Morphological features) مثل الشكل واللون وقطر المستعمرة وارتفاعها وأيضاً اعتماداً على الصفات المجهرية (Microscopic features) مثل شكل وحجم ولون الابواغ بالاعتماد على الصفات التصنيفية التي ذكرتها المصادر (16,14)، حضرت بعدها رواشح الفطرين المضادين وذلك بوضع الوسط الغذائي السائل (PDB) Potato Dextrose Broth في دوارق زجاجية سعة 250 مل وبواقع 50 مل من الوسط في كل دورق وتم تعقيمها بالمؤصدة بدرجة حرارة 121 مْ وبضغط 15 باوند/انج^2 لمدة 20 دقيقة ثم أضيف المضاد الحيوي Chloramphenicol بتركيز 25 ملغم/لتر وبعد ذلك لقحت الدوارق بوضع قرص بقطر 5 ملم من مزارع الفطرين المضادين المذكرين أعلاه بعمر 7 أيام في كل دورق على حدة، بعدها وضعت الدوارق في الحاضنة بدرجة حرارة 25 مْ لمدة أسبوعين وبعد انتهاء فترة الحضانة تم ترشيح مزارع الفطرين المضادين بوساطة أوراق ترشيح من نوع Whattman No.1 باستعمال قمع بخنر موصل بوساطة جهاز التفريغ الهوائي وتحت ظروف معقمة بعدها تم تعقيم رواشح الفطرين المضادين باستخدام مرشحات دقيقة (Millipore filters) بقطر 0.22 مايكرون وحفظت في الثلاجة بدرجة حرارة 4 مْ لحين الاستعمال (17).

تأثير المبيد الفطري مون كوت (Moncut) واليوريا (Urea) في تثبيط النمو الشعاعي للفطر *A. niger*

حضر الوسط الغذائي (PDA) في 6 دوارق زجاجية سعة 250 مل وتم تعقيمها بالمؤصدة بدرجة حرارة 121 مْ وبضغط 15 باوند/انج^2 لمدة 20 دقيقة وبعد التعقيم برد الوسط وأضيف إليه المضاد الحيوي Chloramphenicol بتركيز 25 ملغم/لتر ثم حضر تركيزين للمبيد الفطري مون كوت وهي (2, 1) غم/لتر من الوسط الغذائي حسب تعليمات الشركة المصنعة الواردة مع المبيد وثلاث تراكيز لمادة اليوريا وهي (15, 10, 5) غم/لتر من الوسط الغذائي حسب سلسلة التراكيز التي تم إجراءها ودراسة تأثيرها ضد الفطر المدروس وصولاً إلى اقل تركيز فعال من مادة اليوريا والذي وجد انه 5 غم/لتر وترك الدورق السادس من دون أي إضافة بوصفه معاملة مقارنة، رجت الدوارق بصورة جيدة ثم صب الوسط في أطباق بتري قطرها 90.00 ملم وبواقع ثلاث مكررات لكل معاملة، بعدها لقح مركز كل طبق عند تصلب الوسط الزرعي بأقراص الفطر الممرض بقطر 5 ملم من مزرعة الفطر بعمر 7 أيام بواقع قرص واحد لكل طبق، بعدها حضنت الأطباق في درجة حرارة 25 مْ وتم قياس قطر مستعمرة الفطر في المعاملات المختلفة باستعمال المسطرة (معدل قطرين متعامدين) بعد وصول الغزل الفطري في معاملة المقارنة إلى حافة الطبق ثم حسبت النسبة المئوية للتثبيط وفق معادلة (18) الواردة في (19) وكما يلي:

$$\text{النسبة المئوية للتثبيط} = \frac{\text{معدل أقطار مستعمرة الفطر في أطباق المقارنة-معدل أقطار مستعمرة الفطر في أطباق المعاملة}}{\text{معدل أقطار مستعمرة الفطر في أطباق المقارنة}} \times 100$$

تأثير رواشح الفطرين المضادين *T. harzianum* و *T. viride* في تثبيط النمو الشعاعي للفطر *A. niger*

لتحديد فاعلية رواشح الفطرين المضادين *T. harzianum* و *T. viride* في النمو الشعاعي للفطر *A. niger* حضر الوسط الغذائي (PDA) في 7 دوارق زجاجية سعة 250 مل وتم تعقيمها بالمؤصدة بدرجة حرارة 121 مْ وبضغط 15 باوند/انج² لمدة 20 دقيقة وبعد التعقيم برد الوسط وأضيف إليه المضاد الحيوي Chloramphenicol بتركيز 25 ملغم/لتر ثم حضرت ثلاث تراكيز لرواشح الفطرين المضادين وهي (5 ,10 ,15) % كل على حدة حسب سلسلة التراكيز التي تم إجراءها ودراسة تأثيرها ضد الفطر المدروس وصولاً إلى اقل تركيز فعال لرواشح الفطرين المضادين والذي وجد انه 5 % وترك الدورق السابع من دون أي إضافة بوصفة معاملة مقارنة، رجت الدوارق بصورة جيدة ثم صب الوسط في أطباق بتري قطرها 90.00 ملم وبواقع ثلاث مكررات لكل معاملة، بعدها لقح مركز كل طبق عند تصلب الوسط الزرعي بأقراص الفطر الممرض بقطر 5 ملم من مزرعة الفطر بعمر 7 أيام بواقع قرص واحد لكل طبق، بعدها حضنت الأطباق في درجة حرارة 25 مْ وتم قياس معدل نمو الفطر في المعاملات المختلفة باستعمال المسطرة (معدل قطرين متعامدين) بعد وصول الغزل الفطري في معاملة المقارنة إلى حافة الطبق ثم حسبت النسبة المئوية للتثبيط وفق معادلة (18) كما ورد أعلاه في الفقرة السابقة.

تأثير الفطرين المضادين *T. harzianum* و *T. viride* في نمو الفطر *A. niger* على الوسط الغذائي PDA (ظاهرة التضاد)

لتحديد فاعلية الفطرين المضادين *T. harzianum* و *T. viride* في نمو الفطر *A. niger* (ظاهرة التضاد) حضرت أطباق بتري حاوية على الوسط الغذائي المعقم (PDA) مضافاً إليه المضاد الحيوي Chloramphenicol بتركيز 25 ملغم/لتر بعدها لقح مركز النصف الأول من الطبق عند تصلب الوسط الزرعي بقرص قطره 8 ملم من الفطر المضاد *T. harzianum* بعمر 7 أيام ولقح النصف الثاني للطبق بقرص من الفطر الممرض *A. niger* وبنفس القطر والعمر وبواقع 3 مكررات، ثم أعيدت نفس الخطوات أعلاه لكن باستخدام الفطر المضاد *T. viride* بعدها حضنت الأطباق في درجة حرارة 25 مْ لمدة 7 أيام وبعد انتهاء فتره الحضانة تم اعتماد المقياس الوارد في (20) وذلك لحساب المساحة التي يحتلها كل من الفطر المضاد من جهة والفطر الممرض من جهة أخرى وكما يلي:

(1) الكائن المضاد يغطي كل الطبق
(2) الكائن المضاد يغطي 4/3 الطبق
(3) الكائن المضاد يغطي 2/1 الطبق
(4) الكائن الممرض يغطي 4/3 الطبق
(5) الكائن الممرض يغطي كل الطبق

تأثير بعض المعاملات الكيميائية والإحيائية في إصابة بصيلات نبات البصل بالفطر *A. niger* ووزن البصيلات

نفذت التجربة الخزنية لمدة 3 أشهر للفترة الممتدة من 3-4-2011 إلى 3-7-2011 إذ جلبت عينات من البصل من الأسواق المحلية في مدينة الديوانية بكميات مناسبة إلى مختبرات كلية العلوم/ جامعة القادسية ثم عقمت بمحلول هايبوكلورات الصوديوم بتركيز 1 % لمدة 3 دقائق ثم غسلت بماء مقطر معقم وجففت باستخدام أوراق ترشيح من نوع Whattman No.1 ، ثم تم إجراء المعاملات الآتية:

1- معاملة المبيد الفطري مون كوت (Moncut)

تم اخذ 3 كيلوغرام من البصيلات، قسمت إلى 6 مكررات بواقع 500 غرام لكل مكرر، ثم تم تغطيس البصيلات في محلول المبيد الفطري مون كوت والمحضر بتركيز 2 غم/لتر ماء مقطر معقم (أفضل تركيز مثبط للنمو الشعاعي للفطر المدروس على الوسط الغذائي PDA) لمدة 3 دقائق وبعد المعاملة مباشرة لوثت بلقاح الفطر *A. niger* بوساطة مرشة يدوية معقمة، ثم وضعت المكررات في عبوات حفظ ورقية وأغلقت بأحكام.

2- معاملة اليوريا (Urea)

تم إتباع الخطوات السابقة نفسها المذكورة في الفقرة 1 أعلاه باستثناء معاملة البصيلات بمادة اليوريا بتركيز 15 غم/لتر ماء مقطر معقم (أفضل تركيز مثبط للنمو الشعاعي للفطر المدروس على الوسط الغذائي PDA) بدلاً من المبيد الفطري مون كوت.

3- معاملة رواشح الفطرين المضادين *T. harzianum* و *T. viride*

تم إتباع الخطوات السابقة نفسها المذكورة في الفقرة 1 أعلاه باستثناء معاملة البصيلات برواشح الفطرين المضادين *T. harzianum* و *T. viride* كل على حدة بتركيز 15 % (15 مل راشح الفطر+ 85 مل ماء مقطر معقم) بدلاً من المبيد الفطري مون كوت.

4- معاملة المقارنة (Control) (اختبار القابلية الإمراضية للفطر *A. niger*)

تم إتباع الخطوات السابقة نفسها المذكورة في الفقرة 1 أعلاه باستثناء عدم معاملة البصيلات بأي مادة مضادة وإنما فقط تلويثها بلقاح الفطر *A. niger* ومعاملة المقارنة هذه تمثل أيضاً اختبار لقابلية الفطر الإمراضية.

خزنت جميع العبوات المستخدمة أعلاه في ظروف المختبر لمدة 3 أشهر وبعد نهاية مدة الخزن تم إجراء تقييم لتأثير المعاملات في حماية بصيلات نبات البصل من الإصابة بالفطر *A. niger* وكذلك اختبار القابلية الإمراضية للفطر *A. niger* من خلال حساب النسبة المئوية للإصابة بالفطر ومعدل وزن البصيلات، وتم حساب النسبة المئوية للإصابة من خلال المعادلة الآتية:

$$\text{النسبة المئوية للإصابة بالفطر} = \frac{\text{عدد البصيلات المصابة}}{\text{عدد البصيلات الكلي}} \times 100$$

التحليل الإحصائي

أخضعت النتائج للتحليل الإحصائي لتحديد الفروق المعنوية عند مستوى احتمالية 5 %، إذ شمل التحليل الإحصائي تحليل التباين الأحادي ANOVA (One Way Analysis of Variance)، وتم تحليل النسب المئوية تحليلاً زاوياً وتم اختبار الفروق المعنوية بين المتوسطات بوساطة اختبار دنكن متعدد الحدود حسب ما ورد في (21).

النتائج والمناقشة

تأثير المبيد الفطري مون كوت (Moncut) واليوريا (Urea) في تثبيط النمو الشعاعي للفطر *A. niger*

أوضحت النتائج المبينة في (الجدول 1) كفاءة المبيد الفطري مون كوت (Moncut) في تثبيط النمو الشعاعي للفطر *A. niger* على الوسط الغذائي (PDA) إذ بلغ معدل أقطار المستعمرات عند التركيز 1 غم/لتر 10.63 ملم وبنسبة تثبيط بلغت 88.18 % في حين لم يظهر أي نمو لمستعمرات الفطر عند التركيز 2 غم/لتر وبنسبة تثبيط بلغت 100 % بالقياس مع معاملة المقارنة والتي بلغ فيها معدل أقطار المستعمرات 90.00 ملم، ويعود التأثير التثبيطي العالي للمبيد الفطري (Moncut) لكونه من المبيدات الجهازية (Systemic Fungicides) ويمتلك مادة فعالة تدعى (Flutolanil) والتي تؤثر على الأنزيمات الخاصة بالتنفس وهذا التأثير يحدث نتيجة لنقص غاز الأوكسجين O_2 في دورة الأكسدة الهوائية كما تؤثر هذه المادة على تكوين بعض الأحماض الأمينية التي تحتاج إليها الفطريات في بناء البروتين الخلوي وبالتالي تمنع نمو الفطريات وتمنع حدوث عملية الاختراق نتيجة لعدم تكوين وسائل الإصابة وتؤدي إلى إيقاف النمو (22) أما فيما يخص نتائج تأثير مادة اليوريا (Urea) في النمو الشعاعي للفطر *A. niger* على الوسط الغذائي (PDA) فقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في معدلات أقطار المستعمرات والنسبة المئوية للتثبيط لتراكيز مادة اليوريا المستخدمة بالقياس مع معاملة المقارنة عند مستوى احتمالية 5 %، إذ بلغ معدل أقطار المستعمرات عند التركيز 5 غم/لتر 39.53 ملم وبنسبة تثبيط بلغت 56.07 %، بينما بلغ معدل أقطار المستعمرات عند التركيز 10 غم/لتر 21.35 ملم وبنسبة تثبيط بلغت 76.27 %، في حين بلغ معدل أقطار المستعمرات عند التركيز 15 غم/لتر 13.97 ملم وبنسبة تثبيط بلغت 84.47 % بالقياس مع معاملة المقارنة والتي بلغ فيها معدل أقطار المستعمرات 90.00 ملم (الجدول 2)، ويعود السبب في قدرة مادة اليوريا على تثبيط نمو الفطريات إلى إن مادة اليوريا عند تحللها تنتج مركبات ذات سمية عالية للفطريات ومن أهمها مادة الأمونيا (23).

إن هذه النتائج مقاربة للعديد من الدراسات التي أشارت إلى فعالية مادة اليوريا في تثبيط نمو الفطريات، إذ وجد (24) إن تعفير عرانيص الذرة الصفراء الملقحة اصطناعياً بالفطرين *A. flavus* و *Fusarium moniliforme* بمادة اليوريا قد خفض بصورة معنوية من نسبة إصابة العرانيص وأدى إلى تقليل تلوث الحبوب بالافلاتوكسين B1 والفيومنزين B1، كما ذكر (25) إن استعمال اليوريا بتركيز 8 % أدى إلى خفض نسبة إصابة بذور الذرة الصفراء بالفطرين *A. niger* و *A. flavus* إلى 6.6 %، في حين أشار (26) إن لمادة اليوريا قدرة على تثبيط نمو الفطر *Pythium aphanidermatum* واختزال عدد الحوافظ البوغية وبنسبة تثبيط بلغت 100 % عند تركيز 10 %.

تأثير رواشح الفطرين المضادين *T. harzianum* و *T. viride* في تثبيط النمو الشعاعي للفطر *A. niger*

بينت نتائج تأثير رواشح الفطرين المضادين *T. harzianum* و *T. viride* في النمو الشعاعي للفطر *A. niger* (الجدول 3) إن رواشح الفطرين المضادين أثرت تأثيراً معنوياً مثبطاً في نمو الفطر *A. niger* على الوسط الغذائي (PDA) عند مستوى احتمالية 5 %، فقد بلغت معدلات أقطار المستعمرات 23.16 ملم عند التركيز 5 % وبنسبة تثبيط 74.26 % و 17.65 ملم عند التركيز 10 % وبنسبة تثبيط 80.38 % و 12.16 ملم عند التركيز 15 % وبنسبة تثبيط 86.48 % في معاملات راشح الفطر المضاد *T. harzianum* في حين بلغت معدلات أقطار المستعمرات في معاملات راشح الفطر المضاد *T. viride* 26.74 ملم عند التركيز 5 % وبنسبة تثبيط 70.28 % و 19.18 ملم عند التركيز 10 % وبنسبة تثبيط 78.68 % و 13.43 ملم عند التركيز 15 % وبنسبة تثبيط 85.07 % بالقياس مع معاملة المقارنة التي بلغ فيها معدل أقطار المستعمرات 90.00 ملم، تعزى الفعالية المضادة للفطريات لرواشح الفطرين المضادين *T. harzianum* و *T. viride* إلى قدرة الأنواع التابعة لهذا الجنس على إنتاج العديد من الإنزيمات المحللة مثل Chitinase و Cellulase و β-1,3-Glucanase و Polygalacturonase التي تؤثر على بناء الجدار الخلوي من خلال تحليل أهم المواد الداخلة في بناءه مثل Chitin و Polysaccharides و β-Glucanas وغيرها وبالتالي تؤثر على نمو الفطريات (28,27) بالإضافة إلى قدرتها على إنتاج العديد من المضادات الحياتية مثل Alamethacine وAlkylpyrone وDiketopiperazine وIsonitrile و Trichodermin و Harzianum A و Harzianolide (30,29).

إن هذه النتائج مقاربة للعديد من الدراسات التي أشارت إلى الفعالية العالية للفطرين المضادين *T. harzianum* و *T. viride* في تثبيط نمو الفطريات، إذ وجد (31) إن للفطرين *T. harzianum* و *T. viride* فعالية عالية في تثبيط نمو بعض الفطريات المعزولة من بذور نبات الحمص ومن ضمنها الفطر *A. niger* كما وجد (32) أن الفطر *T. harzianum* من أكثر الفطريات فعالية في مقاومة مرض عفن الجذور المتسبب عن الفطر *Rhizoctonia solani* في الفاصوليا داخل البيت الزجاجي وأن المعاملة بهذا الفطر تؤدي إلي تقليل نسبة موت البادرات بعد انبثاقها فوق سطح التربة ووجد (33) أن المقاومة الحيوية عن طريق معاملة البذور أو معاملة التربة بالفطر *T. viride* داخل الأصص أعطت بعض المقاومة ضد مرض العفن الجاف في اللوبيا بينما معاملة التربة والبذور معاً أعطت مقاومة أفضل، في حين وجد (34) إن معاملة بادرات الخيار بالفطر *T. harzianum* أدت إلى زيادة طول البادرات بنسبة 8.23 % وزيادة في مساحة الأوراق بنسبة 1.96 % وزيادة في الوزن الجاف للمجموع الخضري بنسبة 7.24 % فيما وجد (35) إن معاملة بذور الطماطمة بفطر المقاومة الحيوية *T. viride* بمعدل 4 غم/كغم أدت إلى خفض نسبة الإصابة بالفطر *Pythium* sp. وأدت إلي زيادة نسبة إنبات البادرات وزيادة النمو، كما تم استخدام رواشح الفطرين المضادين *T. harzianum* و*T. viride* في مقاومة مرض البياض الدقيقي على نبات الفلفل الذي يسببه الفطر *Leveillula taurica* مما أدى إلى خفض نسبة الإصابة (36) فيما وجد (37) إن الأنواع التابعة للجنس *Trichoderma* sp. لها فعالية عالية في تثبيط النمو الشعاعي للفطر *A. niger* المسبب لمرض العفن التاجي في نبات الفول السوداني.

تأثير الفطرين المضادين *T. harzianum* و *T. viride* في نمو الفطر *A. niger* على الوسط الغذائي PDA (ظاهرة التضاد)

أظهرت نتائج تأثير الفطرين المضادين *T. harzianum* و *T. viride* في نمو الفطر *A. niger* على الوسط الغذائي (PDA) (ظاهرة التضاد) المبينة في (الجدول 4) إن للفطرين المضادين تأثير مثبط لنمو الفطر *A. niger* وجاءت هذه النتائج تأكيداً لنتائج فعالية رواشح الفطرين المضادين في النمو الشعاعي للفطر *A. niger* إذ بلغ 1.33 للفطر المضاد *T. harzianum* و 1.66 للفطر المضاد *T. viride* على المقياس الوارد في (20) إذ إن الغزل الفطري للفطرين المضادين قد نمى فوق الغزل الفطري للفطر *A. niger* وتعزى فاعلية الفطرين المضادين إلى قدرتهما في التنافس على الغذاء والتطفل على الأحياء المجهرية الأخرى وكذلك إنتاج العديد من الإنزيمات والمواد الايضية السامة التي تؤثر على نمو الفطريات (38) ومن أهم هذه الإنزيمات هو إنزيم Xylanase المثبط لنمو الفطريات ومنها الفطر *A. niger* وإنزيم Chitinase والذي يعد من أهم الإنزيمات المثبطة لنمو الفطريات (40,39) وهذه النتائج مقاربة لما توصل إليه (41) الذي ذكر إن أنواع الفطر *Trichoderma* sp. لها قدرة تضادية عالية تجاه الفطر *R. solani* المسبب لعفن ثمار الطماطمة ومع ما ذكره (42) الذي وجد إن للفطر *T. harzianum* قدرة تضادية عالية ضد الفطر *P. aphanidermatum* ومع (43) والذي وجد إن للفطر *T. viride* فعالية تضادية عالية ضد الفطر *Colletotrichum truncatum* المسبب لمرض التبقع البني على اللوبيا.

تأثير بعض المعاملات الكيميائية والإحيائية في إصابة بصيلات نبات البصل بالفطر *A. niger* ووزن البصيلات

أظهرت جميع المعاملات الكيميائية والإحيائية تأثيراً معنوياً في خفض معدلات نسبة إصابة البصيلات بالفطر *A. niger* بالقياس مع معاملة المقارنة عند مستوى احتمالية 5 % بعد انتهاء مدة الخزن والبالغة 3 أشهر، وكانت معاملة البصيلات بالمبيد الفطري مون كوت (Moncut) هي الأكفأ إذ خفضت من نسبة الإصابة إلى 4.34 % تلتها معاملة راشح الفطر المضاد *T. harzianum* والتي بلغت فيها نسبة الإصابة 12.76 %، كما بينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بين معاملتي راشح الفطر المضاد *T. viride* ومادة اليوريا (Urea) في خفض معدل نسبة الإصابة عند مستوى احتمالية 5 % إذ بلغت (22.91-19.14) % على التوالي بالقياس مع معاملة المقارنة (Control) والتي بلغت فيها نسبة الإصابة 62.5 % والتي تمثل القابلية الإمراضية العالية للفطر (الشكل 1)، ويعود التأثير التثبيطي العالي للمبيد الفطري مون كوت (Moncut) عند استخدامه بتركيز 2 غم/لتر لكونه من المبيدات الجهازية المطورة ويحتوي على مادة فعالة تدعى (Flutolanil) والتي تؤثر على الأنزيمات الخاصة بالتنفس وبالتالي تمنع نمو الفطريات(22).

إن هذه النتائج مقاربة للعديد من الدراسات التي أشارت إلى الفعالية العالية للفطرين المضادين *T. harzianum* و *T. viride* في تثبيط نمو الفطريات، إذ وجد (44) إن معاملة الأعلاف باليوريا يؤدي إلى تثبيط نمو الفطريات الملوثة ويقلل من الإصابة بها مثل الفطر *A. niger* و *A. flavus* فيما أظهرت دراسة (45) استجابة نباتات الخيار بالزيادة في النمو عند تلقيح تربة الأصص داخل البيت المحمي بسلالة من فطر المقاومة الحيوية *T. harzianum* كما استخدم (46) الفطر *T. harzianum* في السيطرة على مرض تعفن جذور نبات الفلفل المتسبب عن الفطر *Phytophthora capsici*. في حين ذكر (47) إن للفطر *T. viride* قدرة تضادية ضد الفطرين *R. solani* و *F. solani* المسببين لمرض ذبول بادرات الطماطمة.

أما فيما يخص تأثير المعاملات الكيميائية والإحيائية على وزن البصيلات فقد أوضحت النتائج المبينة في (الشكل 2) كفاءة المعاملات المختلفة في الحفاظ على معدل وزن البصيلات الطبيعي بعد انتهاء مدة الخزن البالغة 3 أشهر إذ بلغ 493.6 غم في معاملة المبيد الفطري مون كوت (Moncut)، فيما تراوح مابين (485.8-478.5) غم في معاملة رواشح الفطرين المضادين *T. viride* و *T. harzianum* على التوالي، في حين بلغ 435.4 غم في معاملة مادة اليوريا (Urea) بالقياس مع معاملة المقارنة (Control) والتي بلغ فيها معدل وزن البصيلات 284.2 غم، ويعود سبب الاختلاف في معدل وزن البصيلات بين المعاملات المختلفة المستعملة إلى كفاءة كل معاملة وقدرتها على تثبيط نمو الفطر *A. niger* فكلما زادت نسبة تثبيط نمو الفطر انخفضت نسبة الإصابة وقل مقدار التعفن في البصيلات وبالتالي المحافظة على معدل وزن البصيلات.

المصادر

1- Suresh, B. & Srinivasan, K.(1997). Influence of dietary capaicin and onion on the metabolic abnormalities associated with streptozotocin induced diabetes mellitus. Molecular and Cellular Biochemistry; 175: 49-57.

2- Maude, R.B.; Taylor, J.D.; Munasinge, H.L.; Bambridge, J.M. & Spencer, A.(1984). Storage rots of onions. National Vegetable Research Station, Annual Report. Wellesbourne, Warwick, pp:64-66.

3- Hayden, N.J.; Maude, R.B. & Proctor, F.J.(1994). Studies on the biology of black mould (*Aspergillus niger*) on temperate and tropical onions. A comparison of sources of the disease in temperate and tropical field crops. Plant Path; 43:562-569.

4- Pier, A.C. & Richard, J.L.(1992). Mycoses and Mycotoxicoses of animals caused by *Aspergillus*. Biology and Industrial Applications. Butterworth- Heinemann, Boston, pp: 233-248.

5- Kim, K.; Sugawara, F.; Yoshida, S.; Murofushi, N. & Curtis, R.W. (1993). Structure of malformin B, a phytotoxic metabolite produced by *Aspergillus niger*. Biosci. Biotech. Biochem; 57:787-791.

6- عبد القادر، رمضان؛ الفرجاني، سالم عمر وخميس، يحيى.(2002). وضع الغذاء المستهلك من حيث الإضافات الغذائية والملوثات في ليبيا. المختار للعلوم التطبيقية، العدد الثامن.

7- Ranganna, S.(1977). Manual of analysis of fruit and vegetable products. Tata. McGraw-Hill Publishing Company Limited-New Delhi .India.

8- Diener, U.L.; Cole, R.J.; Sanders, H.H.; Payne, G.A.; Lee, L.S. & Klich, M.A.(1987). Epidemiology of aflatoxin formation by *Aspergillus flavus*. Ann. Rev. Phytopathology; 25:249-270.

9- Doyle, M.P.; Applebaum, R.S; Brackett, R.E. & Marth, E.H.(1982). Physical, Chemical and Biological degradation of Mycotoxins in foods and agricultural commodities. J. of food protect; 45 (10):964-971.

10- Abd-Alla, M.A.; El-Mohamedy, R.S. & Badeaa, R.I.(2006). Effect of Some Volatile Compounds on Black Mould Disease on Onion Bulbs During Storage. Journal of Agriculture and Biological Sciences; 2(6):384-390.

11- Walsh, U.F.; Morrissey, J.P. & O'Gara, F.(2001). *Pseudomonas* for biocontrol of phytopathogens: from functional genomics to commercial exploitation. Current Opinion in Biotechnology; 12(3):289-295.

12- Veverka, K.; Štolcova, J. & Růžek, P.(2007). Sensitivity of fungi to urea, ammonium nitrate and their equimolar solution UAN. Plant Protect. Sci; 43:157-164.

13- Harman, G.E.(2000). The myths and dogmas of biocontrol: changes in perceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* stain T-22. Plant Dis; 84:377-393.

14- Barnett, H.L. & Hunter, B.B.(1972). Illustrated genera of imperfect fungi. Burgess publ. Co., Minnesota. 3rd ed.

15- Raper, K.B. & Funnell, D.I.(1977). The genus *Aspergillus*. Robert E. Krieger Publ. Co. Huntington, New York, pp:686-688.

16- Domsch, K.H.; Gams, W. & Anderson, T.H.(1980). Compendium of soil fungi. Academic prees., London, New York, Toronto, Sydney, San Francisco, Vol. 1.

17- Chang, I. & Kommedahl, T.(1968). Biological control of seedling blight of corn by coating kernels with antagonistic microorganisms. Phytopathology; 58:1395-1401.

18- Abbott, W.S.(1925). A method of computing the effectiveness of an insecticides. J. EC. Ent; 18:265-267.

19- شعبان، عواد والملاح نزار مصطفى.(1993). المبيدات. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.

20- Bell, D.K.; Wells, H.D. & Markham, C.R.(1982). In vitro antagonism of *Trichoderma* spp. Against six fungal plant pathogens. Phytopathology; 72:379-382

21- الراوي، خاشع محمود وخلف الله، عبد العزيز محمد.(2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. الطبعة الثانية. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.

22- العادل، خالد محمد.(2006). مبيدات الآفات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الزراعة، جامعة بغداد.

23- Chun, D. & Lockwood, J.L.(1985). Reduction of *Pythium ultimum*, *Thielaviopsis basicola* and *Macrophomina phaseolina* in soil associated with ammonia generated from urea. Plant Disease; 69: 154-158.

24- حسين، حليمة زغير.(2000). استعمال اليوريا في مقاومة فطريات ما بعد الجني وسمومها على الذرة الصفراء المخزونة. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة، جامعة بغداد.

25- أبو شبع، رائد علي حسين.(2003). دور التأثير السمي للافلاتوكسينات التي يفرزها *A. niger* و *A. flavus* على بعض أنسجة الفأر الأبيض وإمكانية حماية حاصل الذرة الصفراء من الإصابة بهما. رسالة ماجستير. كلية العلوم، جامعة الكوفة.

26- العبيدي، أثير باسل عباس.(2006). دراسة تأثير بعض العوامل الفيزياوية والكيمياوية والحيوية في بعض الجوانب الفسلجية للفطر *Pythium aphanidermatum*. رسالة ماجستير. كلية العلوم، جامعة الكوفة.

27- Sivan, A.; Elad, Y. & Chet, I.(1984). Biological control effects of a new isolate of *Trichoderma harzianum* on *Pythium aphanidermatum.* Phytopathol; 74:498-501.

28- Windham, M.T.; Elad, Y. & Baker, R.(1986). A mechanism for Increased plant growth Induced by *Trichoderma* spp. J. phytopathology; 76 (5):518-521.

29- Ghisalberti, E.L.; Narbey, M.J.; Dewan, M.M. & Sivasithamparam, K.(1990). Variability among strains of *Trichoderma harzianum* in their ability to reduce take-all and to produce pyrones. Plant and Soil; 121:287–291.

30- Claydon, N.; Allan, M.; Hanso, J.R. & Avent, A.G.(1987). Antifungal alkyl pyrones of *Trichoderma harzianum*. Trans.Br. Mycol. Soc; 88: 503-513.

31- Agarwal, T.; Abhiniti, M.; Manish, B. & Trivedi, P.(2011). In vitro interaction of *Trichoderma* isolates against *Aspergillus niger*, *Chaetomium* sp. and *Penicilium* sp.. Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences; 1 (3):125-128.

32- Mathew, K.A. & Gupta, S.K.(1998). Biological control of root rot of French bean caused by *Rhizoctonia solani*. Journal of Mycology and Plant Pathology; 28:202-205.

33- Ahmed, S. & Srivastava, M.(2000). Biological control of dry rot of chickpea with plant products and antagonistic microorganisms. Annals of Agriculture Research; 21:450-451.

34- Inbar, J.; Abramsky, M.; Cohen, D. & Chet, I.(1994). Plant growth enhancement and disease control by *Trichoderma harzianum* in vegetable seedlings grown under commercial condition. European Journal of plant pathology; 100:337-346.

35- Dinakaran, D., & Ramakrisshnan, G.(1996). Studies on the control of tomato damping-off with. *Trichoderma viride*. Plant Diseases Research; 11:148-150.

36- Kumar, A.M.; Reddy, K.N.; Sundaresha, S. & Ramachandra, Y.L.(2006). Compatibility of Fungal Antagonists Filtrates Against Germination of Powdery Mildew Spores, *Leveillula taurica* (Lev.) Arn. Plant Pathology Journal, A. Manoj.

37- Rama, B.R.M. & Krishna, M.K.V.(2000). Efficacy of *Trichoderma* spp. In the management of collar rot of groundnut caused by *Aspergillus niger Van Teighem*. Indian Journal Plant Protection; 28 :197-199.

38- Coskuntuna, A. & Özer, N.(2008). Biological control of onion basal rot disease using *Trichoderma harzianum* and induction of antifungal compounds in onion set following seed treatment. Crop Protection; 27: 330-336.

39- Cotes, A.M.; Thonart, P. & Lepoivre, P.(1994). Relationship between the protective activities of several strains of *Trichoderma* against damping-off agents and their ability to produce hydrolytic enzymes activities in soil or synthetic media. International symposium on crop protection.Universiteit-Gent; 59:931-941.

40- Elad, Y.(2000). Biological control of foliar pathogens by means of *Trichoderma harzianum* and potential modes of action, Crop Prot; 19:709-714.

41- Lewis, J.A.; Barksdale, T.H. & Papavizas, G.C.(1990). Greenhouse and field studies on the biological control of tomato fruit rot caused by *Rhizoctonia solani*, Crop Prot; 9:8-14.

42- شريف، فياض محمد؛ الربيعي، مجال طالب؛ البهادلي، علي حسن و تويج، منعم عبد الرزاق.(1988). مكافحة حيوية وكيميائية لمرض خياس طلع النخيل في الحقل. المؤتمر العربي الثالث لعلوم وقاية النبات. جامعة الإمارات العربية المتحدة، الإمارات العربية المتحدة.

43- Bankole, S.A. & Adebanjo, A.(1996). Biocontrol of brown blotch of cowpea caused by *Colletotrichum truncatum* with *Trichoderma viride*, Crop Prot; 15:633-636.

44- مجيد، مجيد علي.(1997). دراسة تأثير اليوريا على الفطر *Alternaria solani* والافلاتوكسين B1 في البلوكات العلفية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة، جامعة بغداد.

45- Yedidia, I.; Srivastva, A.K.; Kapulnik, Y. & Chet, I.(2001). Effect of *Trichoderma harzianum* on microelement and increased growth of cucumber plants. Plant and Soil; 2:235-242.

46- Sid-Ahmed, A.; Perez-Sanchez, C.; Egea, C. & Candela, M.E.(1999). Evaluation of *Trichoderma harzianum* for controlling root rot caused by *Phytophthora capsici* in pepper plants, Plant Pathol; 48:58-65.

47- قاسم، نبيل عزيز؛ طه، خالد حسن و يونس، محمد نضال.(1987). المقاومة الحيوية لموت بادرات الطماطة. مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية؛ المجلد 5، العدد 1:213-221.

الجدول (1): تأثير تراكيز مختلفة من المبيد الفطري (Moncut) في النمو الشعاعي للفطر *A. niger*

التركيز (غم/لتر)	معدل قطر المستعمرات (ملم)	نسبة التثبيط (%)
1	10.63 b	88.18 b
2	عدم وجود نمو	100.00 a
Control	90.00 a	0.00

- تمثل النتائج الموضحة في الجدول معدل ثلاث مكررات.
- المعدلات التي تحمل نفس الأحرف لا تختلف معنوياً فيما بينها للمقارنات العمودية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمالية 5 %.

الجدول (2): تأثير تراكيز مختلفة من مادة اليوريا (Urea) في النمو الشعاعي للفطر *A. niger*

التركيز (غم/لتر)	معدل قطر المستعمرات (ملم)	نسبة التثبيط (%)
5	39.53 b	56.07 c
10	21.35 c	76.27 b
15	13.97 d	84.47 a
Control	90.00 a	0.00

- تمثل النتائج الموضحة في الجدول معدل ثلاث مكررات.
- المعدلات التي تحمل نفس الأحرف لا تختلف معنوياً فيما بينها للمقارنات العمودية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمالية 5 %.

الجدول (3): تأثير تراكيز مختلفة من رواشح الفطرين المضادين في النمو الشعاعي للفطر *A. niger*

التركيز (%)	رواشح الفطرين المضادين			
	Trichoderma harzianum		*Trichoderma viride*	
	معدل قطر المستعمرات (ملم)	نسبة التثبيط (%)	معدل قطر المستعمرات (ملم)	نسبة التثبيط (%)
5	23.16 b	74.26 c	26.74 b	70.28 c
10	17.65 c	80.38 b	19.18 c	78.68 b
15	12.16 d	86.48 a	13.43 d	85.07 a
Control	90.00 a	0.00	90.00 a	0.00

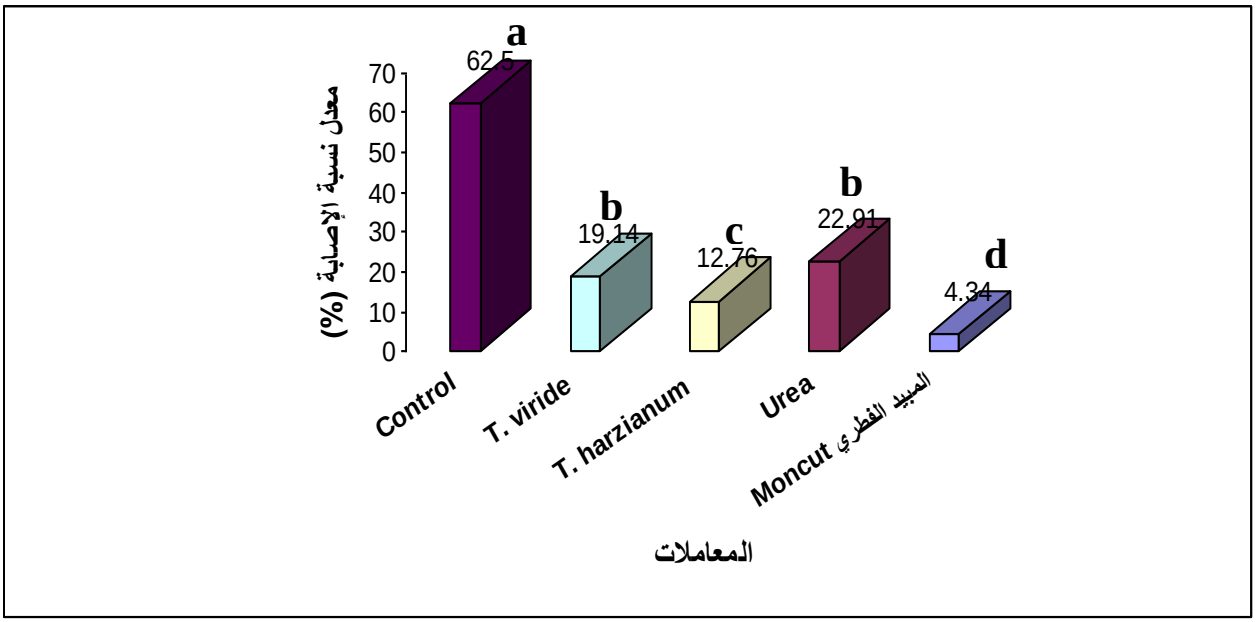
- تمثل النتائج الموضحة في الجدول معدل ثلاث مكررات.
- المعدلات التي تحمل نفس الأحرف لا تختلف معنوياً فيما بينها للمقارنات العمودية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمالية 5 %.

الجدول (4): تأثير الفطرين المضادين في نمو الفطر *A. niger* على الوسط الغذائي PDA (ظاهرة التضاد)

الفطرين المضادين	*A. niger*
T. harzianum	1.33 a
T. viride	1.66 a

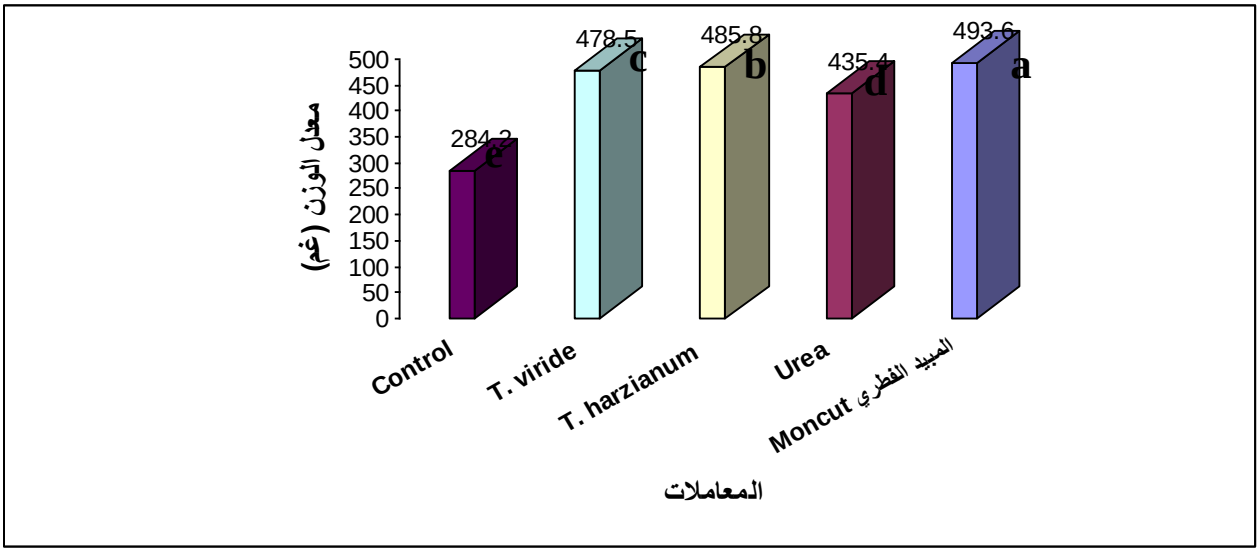
- تمثل النتائج الموضحة في الجدول معدل ثلاث مكررات.
- تمثل النتائج الموضحة في الجدول المساحة التي يحتلها الفطر المضاد والفطر الممرض على المقياس الوارد في (20).
- المعدلات التي تحمل نفس الأحرف لا تختلف معنوياً فيما بينها للمقارنات العمودية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمالية 5 %.

الشكل (1): تأثير بعض المعاملات الكيميائية والإحيائية في نسبة إصابة البصيلات بالفطر *A. niger* بعد مرور 3 أشهر من الخزن.



- تمثل النتائج الموضحة في الشكل معدل ثلاث مكررات.
- المعدلات التي تحمل نفس الأحرف لا تختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمالية 5 %.

الشكل (2): تأثير بعض المعاملات الكيميائية والإحيائية في معدل وزن البصيلات بعد مرور 3 أشهر من الخزن.



- تمثل النتائج الموضحة في الشكل معدل ثلاث مكررات.
- المعدلات التي تحمل نفس الأحرف لا تختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمالية 5 %.