

## تأثير جسيمات الفضة النانوية المخلفة حيويًا من الفطر الغذائي *Pleurotus eryngii* في تثبيط نمو الفطر *Pythum aphanidermatum* المسبب لمرض موت وسقوط بادرات نبات القمح

سيف سعدالله حسن<sup>(1)</sup> وعبدالله عبد الكريم حسن<sup>(2)</sup>

(1). قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تكريت، العراق.

(2)\* للمراسلة: عبدالله عبد الكريم حسن. البريد الإلكتروني: [drabdullah.has67@tu.edu.iq](mailto:drabdullah.has67@tu.edu.iq).

تاريخ القبول: 2019/10/01

تاريخ الاستلام: 2019/05/02

### الملخص

أجريت هذه الدراسة في مختبرات قسم وقاية النبات جامعة تكريت للموسم 2019/2018 تضمنت إنتاج جسيمات الفضة النانوية حيويًا من الفطر الغذائي *Pleurotus eryngii* باستخدام أربعة أجزاء شملت راسح الفطر والكتلة الحيوية والمستخلص المائي الحار والمستخلص المائي البارد للكتلة الحيوية للفطر. أثبتت نتائج التخليق الحيوي تكوين جسيمات الفضة النانوية للأجزاء الأربعة للفطر الغذائي *p. eryngii* خلال عملية التغيرات اللونية وتغير لون الراشح بعد 72 ساعة (مدة تحضين) من اللون الأصفر إلى اللون البني، كما سجلت أعلى قيمة امتصاصية لجسيمات الفضة النانوية ضمن الأطوال الموجية من 350 - 475 نانوميتر إذ بلغ أدنى طول موجي 350 نانوميتر للراشح المحضر من المستخلص المائي الحار، فيما بلغ أعلى طول موجي 475 نانوميتر للراشح المحضر من المستخلص المائي البارد. وبينت صور المجهر الإلكتروني أحجام الجسيمات النانوية المخلفة من الفطر الغذائي *p. eryngii* بأشكال شبه كروية تراوحت أقطارها 30 - 70 نانوميتر. وبينت نتائج تثبيط الفطر *Pythim. aphanidermatum* بواسطة تراكيز جسيمات الفضة النانوية المحضرة من الأجزاء الأربعة تأثيراً على الفطر *P. aphanidermatum* مقارنةً بالشاهد، وبلغت أعلى نسبة تثبيط عند التركيز 1.5 ملي مولاري في معاملة راسح الفطر إذ بلغت 0.66 ملم، فيما سجل التركيز 0.5 ملي مولاري في معاملة المستخلص الحار للكتلة الحيوية أدنى نسبة تثبيط إذ بلغ 0.15 ملم مع وجود فروق معنوية بينهما، فيما أبدت معاملة راسح الفطر تقوفاً معنوياً مع باقي المعاملات إذ بلغت 0.42 ملم مقارنةً مع باقي المعاملات حيث سجلت كل من معاملة المستخلص المائي البارد والحار والكتلة الحيوية 0.36 ، 0.16 ، 0.24 ملم على التوالي.

الكلمات المفتاحية: جسيمات الفضة النانوية، *Pythum sp*، *Pleurotus spp*، بادرات القمح.

## المقدمة:

تعد تقنية النانوتكنولوجي في المجال الزراعي من أهم الآليات التي تحسن أساليب الزراعة الحديثة والمتمثلة بالكلفة الاقتصادية المنخفضة الناجمة عن انعدام انتشار الأمراض الوبائية التي تصيب مختلف المحاصيل، وكذلك زيادة في كفاءة الأسمدة المصنعة مع قلة كلفتها المادية ومقاومة المنتج الزراعي للظروف البيئية غير المناسبة (Mehrotra et al., 2010). ويهدف تطبيق المواد النانوية في المجال الزراعي على وجه الخصوص إلى تقليل تطبيقات وقاية النبات، وتقليل خسائر المغذيات (Arora and Padua, 2010). وزيادة إنتاج المحاصيل من خلال تحسين إدارة المغذيات كذلك تعد أدوات وتقنيات النانو مثل الأنابيب النانوية، والجسيمات النانوية، وحتى الكبسولات النانوية أمثلة على استخدامات الكشف عن الأمراض ومعالجتها، وتعزيز امتصاص العناصر المغذية للنبات وأيضاً يمكن استخدام الجسيمات النانوية بالتحديد لتقليل الأضرار التي تتعرض لها الأنسجة النباتية (Sondi, 2004). تعمل المواد النانوية على إتاحة فرص كبيرة في مجال الزراعة بسبب خصائصها الفيزيائية والكيميائية الفريدة من نوعها كذلك يؤدي تفاعل الجسيمات النانوية مع النباتات إلى إحداث عدد من التغيرات الفسيولوجية والمورفولوجية إذ وجد الباحثون أن هناك نوعين من الاستجابة، الإيجابية والسلبية للجسيمات النانوية على نمو النبات تبعاً لخصائص المواد النانوية وطريقة التطبيق وكذلك الأنواع النباتية (Hu and Wand, 2011). بالنظر للاستعمال المكثف والمكرر للمبيدات الكيميائية أدى إلى تلوث التربة والأضرار بالبيئة و صحة الإنسان وظهور صفة المقاومة في مسببات الممرضة وما تسببه من خسائر جسيمة على المحاصيل (El-Sayd, 2001)، اتجهت جهود الباحثين في السنوات الأخيرة لإيجاد وسائل بديلة لإدارة مسببات الممرضة وكانت تقنية الجسيمات المتناهية في الصغر (النانو تكنولوجيا Nanotechnology) من بين أكثر التقنيات وأدقها استخداماً في العديد من مجالات العلوم المختلفة (Bhattachryya, 2010)، إذ تمتاز العديد من الأحياء المجهرية ومنها الفطريات بالتخليق الحيوي Biosynthesis للجسيمات النانوية مثل جسيمات الفضة والذهب والتي أثبتت كفاءتها في تثبيط نمو العديد من مسببات الممرضة (Patil, 2011).

ونظراً لعدم وجود دراسة سابقة في العراق حول تقييم تأثير جسيمات الفضة النانوية لمقاومة الأمراض النباتية الفطرية ومرض سقوط البادرات على القمح، فقد أجريت هذه الدراسة بهدف إنتاج جسيمات الفضة النانوية حيوياً باستخدام الفطر الغذائي *Pleurotus eryngii* ودراسة خصائصها، وتقييم كفاءة جسيمات الفضة النانوية في تثبيط الفطر *Pythium aphanidermatum* المسبب لمرض موت وسقوط بادرات نبات القمح.

## مواد البحث وطرائقه:

تم الحصول على عزلتي الفطر الممرض *P. aphanidermatum* والفطر الغذائي *P. eryngii* من مختبرات كلية الزراعة جامعة تكريت قسم وقاية النبات.

## تحضير تراكيز مختلفة من نترات الفضة:

حضرت تراكيز مختلفة من نترات الفضة بإضافة وزن مسحوق نترات الفضة  $AgNO_3$  إلى الماء المقطر المعقم في دوارق حجم واحد لتر وعلى النحو التالي:

1. تحضير تركيز 0.5 ملي مولاري بإذابة 0.085 غم من  $AgNO_3$  في لتر ماء.
2. تحضير تركيز 1 ملي مولاري بإذابة 0.17 غم من  $AgNO_3$  في لتر ماء.

3. تحضير تركيز 1.5 ملي مولاري بإذابة 0.25 غم من  $AgNO_3$  في لتر ماء.
  4. تحضير تركيز 2 ملي مولاري بإذابة 0.34 غم من  $AgNO_3$  في لتر ماء.
- بعد تحضير التراكيز غلفت الدوارق بورق من الألمنيوم وحفظت في درجة حرارة 4 م°.

#### تحضير جسيمات الفضة النانوية:

نشط الفطر الغذائي *P. eryngii* وتم تلقيحه بالوسط السائل مرق البطاطس سكرورز (Potato Sucrose Broth) وفقاً للطريقة المتبعة من قبل (حسن، 2019) تم تحضير جسيمات الفضة وعلى النحو التالي:

#### تحضير جسيمات الفضة النانوية من راشح الفطر:

رشح الفطر الغذائي *P. eryngii* الملقح في الوسط السائل (PSB) بواسطة ورق ترشيح، تم فصل الكتلة الحيوية عن الراشح، وضع الراشح بأنابيب سعة 10 مل، ثم وضعت الأنابيب في جهاز الطرد المركزي لمدة 10 دقائق وبواقع 5000 دورة/دقيقة لغرض فصل الراسب عن الرائق، جمع الرائق بواقع 5 مل، ووضع في أنابيب سعة 10 مل، أضيفت له التراكيز المختلفة من نترات الفضة المحضرة سابقاً (0.5 ، 1 ، 1.5 ، 2 ملي مولاري) كل تركيز على حده على شكل قطرات وبواقع 5 مل لكل تركيز مع معاملة السيطرة التي لم تحتوي على أي من التراكيز المذكورة فقط رائق الراشح الفطري حضنت الأنابيب في درجة حرارة 25 م°، لمدة 72 ساعة في الظلام (Gupta and Chauhan, 2017).

#### تحضير جسيمات الفضة النانوية من المستخلص المائي الحار والبارد للكتلة الحيوية للفطر:

حضر المستخلص المائي الحار والبارد للكتلة الحيوية للفطر الغذائي *p. eryngii* وذلك من خلال إضافة 1 غرام كتلة حيوية / 5 مل ماء مقطر درجة حرارته 70 م° للمستخلص الحار وماء مقطر درجة حرارته 20 م° للمستخلص البارد كلاً على حدة، ووضع الخليط في هاون خزفي سحق الخليط لحين الوصول إلى حالة التجانس والحصول على مستخلص الحار للكتلة الحيوية، رشح المستخلص المائي الحار والبارد بواسطة ورق ووضع في أنابيب سعة 10 مل. ثم وضعت الأنابيب في جهاز الطرد المركزي لمدة 10 دقائق وبواقع 5000 دورة / دقيقة لغرض فصل الراسب عن الرائق، تم جمع الرائق وبواقع 5 مل، وضع في أنابيب سعة 10 مل، ثم أضيفت له التراكيز المختلفة من نترات الفضة ( 0.5 ، 1 ، 1.5 ، 2 ملي مولاري) على شكل قطرات وبواقع 5 مل لكل تركيز مع معاملة السيطرة الخالية من نترات الفضة فقط رائق الكتلة الحيوية للمستخلص الحار حضنت الأنابيب في الظلام لمدة 72 ساعة بدرجة 25 م° (Gupta and Chauhan, 2017).

#### تحضير جسيمات الفضة النانوية من الكتلة الحيوية للفطر:

حضرت الكتلة الحيوية للفطر الغذائي *p. eryngii* بإضافة 1 غرام كتلة حيوية/10 مل تركيز من نترات الفضة المحضرة سابقاً (0.5 ، 1 ، 1.5 ، 2 ملي مولاري) عدا معاملة السيطرة التي احتوت على 1 غرام كتلة حيوية /10 مل ماء مقطر، حضنت الأنابيب لمدة 48 ساعة في الظلام وبدرجة حرارة الغرفة وبعد الحصول على تغاير لوني، تم ترشيح الكتلة عن الراشح بواسطة ورق ترشيح، وضع الراشح في أنابيب سعة 10 مل، ثم وضعت في جهاز الطرد المركزي لمدة 10 دقائق وبواقع 5000 دورة لغرض فصل الراسب عن الرائق، تم جمع الرائق وبواقع 5 مل، ثم وضعت في أنابيب سعة 10 مل وحضنت في درجة حرارة 25 م° في الظلام لمدة 72 ساعة (Gupta and Chauhan, 2017).

اختبار تكوين جسيمات الفضة النانوية:

التغيرات اللونية:

تم الكشف عن جسيمات الفضة النانوية بواسطة التغيرات اللونية بتغير لونه بعد مرور 72 ساعة من مدة التحضين بدرجة حرارة 2 م° وذلك من خلال تغير لون الراشح من الابيض إلى الأصفر والبني حسب التركيز المضاف لراشح الفطر والمستخلص المائي الحار للكتلة الحيوية والمستخلص المائي البارد للكتلة الحيوية والكتلة الحيوية للفطر (النعمي، 2018).

التحليل الطيفي باستخدام جهاز الطيف الضوئي **uv-vis-Spectrophotometer**

حددت الصفات البصرية لجسيمات الفضة النانوية الناتجة من راشح الفطر والمستخلص الحار والبارد للكتلة الحيوية والكتلة الحيوية للفطر باستخدام جهاز الطيف الضوئي تم تحضير النموذج من خلال اخذ 2 مل من المحاليل المحضرة سابقاً وضعت العينة للفحص وبطول موجي 200-500 نانومتر وسجلت قيم الامتصاصية ازاء كل طول موجي (الشمري، 2015).

المجهر الإلكتروني الماسح **SEM Scanning electron microscope**:

درست الصفات التركيبية لراشح الفطر والكتلة الحيوية والمستخلص المائي الحار والبارد للكتلة الحيوية من حيث الشكل والحجم حسب الطريقة المتبعة من قبل (Chorachoo et al., 2013). حضرت العينة من خلال وضع قطرات من محلول جسيمات الفضة النانوية المحضرة سابقاً على شريحة زجاجية وتجفيفها بدرجة حرارة 60 م° لمدة 30 دقيقة، بعدها صبغت بصبغة البنفسج البلوري ( crystal violatat) لمدة دقيقة ثم تم غسلها بالماء المقطر تم تثبيت العينة باستعمال محلول صبغة كمزا لمدة دقيقة طليت العينة بالذهب بمحيط مشبع بغاز الارغون تحت ضغط 50 باسكال وتيار 50 ملي أمبير لمدة 50 ثانية، ثم فحصت العينة بالمجهر الإلكتروني الماسح SEM at 30000 X magnification.

دراسة تأثير تراكيز جسيمات الفضة النانوية على الفطر ***P. aphanidermatum*** :

تم دراسة تأثير تراكيز جسيمات الفضة النانوية في نمو الفطر الممرض *P. aphanidermatum* . وذلك من خلال وضع جزء من الفطر الممرض قطره (1 سم) في منتصف أطباق تحتوي على الوسط الغذائي الصلب (PDA)، وعند نمو مستعمرة الفطر على بعد (1سم) عوملت الأطباق بالتراكيز المختلفة لدقائق الفضة النانوية ( 0.5 ، 1 ، 1.5 ، 2\_ ملي مولاري ) من خلال عمل أربع حفر على بعد 2 سم من مستعمرة الفطر، وضعت التراكيز في الحفر بمقدار 0.1 مل وحضنت في درجة حرارة 25 م° ، وعند اكتمال نمو الفطر في معاملة السيطرة (ماء مقطر بدل جسيمات الفضة النانوية) إلى نهاية الطبقة، قيست المسافة من نهاية حافة المستعمرة إلى الحفر الحاوية على جسيمات الفضة النانوية (بالملم).

التحليل الإحصائي:

طبقت تجارب البحث حسب التصميم العشوائي الكامل (CRD) بتجربة عاملية وحللت النتائج باستخدام Statistical Analysis SAS- System 2012 تمت المقارنة بين المتوسطات حسب اختبار الفرق المعنوي الاصغر LSD تحت مستوى 0.05 (الراوي و عبد العزيز، 2000).

النتائج والمناقشة:

خصائص جسيمات الفضة النانوية المخلفة حيويًا:

## 1- التغيرات اللونية:

تبين النتائج في الشكل (1) للكشف عن التخليق الحيوي لجسيمات الفضة النانوية بواسطة التغيرات اللونية إلى تغير لون راسح الفطر والكتلة الحيوية للفطر والمستخلص المائي الحار والبارد للكتلة الحيوية للفطر *P. eryngii* من عديم اللون إلى اللون الأصفر والبني بزيادة التركيز بعد 72 ساعة من إضافة نترات الفضة.



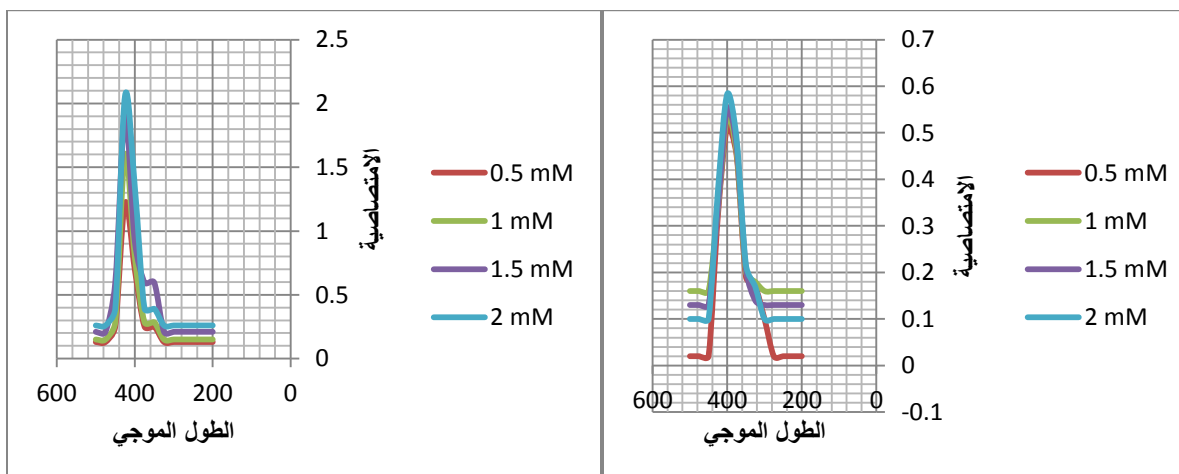
الشكل 1. التغيرات اللونية لجسيمات الفضة النانوية للأجزاء الأربعة للفطر *P. eryngii* بعد 72 ساعة

إن تفسير ظاهرة التغيرات اللونية لجسيمات الفضة النانوية يعزى إلى ظاهرة رنين بلازمون السطح، فهذه الظاهرة تمتلك خاصية تحدث في الكثير من المعادن منها الفضة نتيجة لوصول قطر جسيماتها إلى المقياس النانو متر، ولذلك يتم استخدام جهاز التحليل الطيفي بالأشعة فوق البنفسجية UV.VIS Spectrophotometer عند أطوال موجية مختلفة لإثبات تكوين جسيمات الفضة النانوية (بامسعود وباحويرث، 2017). وهذه النتيجة توافقت مع (محمود، 2017) عند ملاحظته تغير لون في راسح الفطر *Entomophthora muscae* بعد إضافة محلول نترات الفضة والتحصين لمدة 72 ساعة من عديم اللون إلى اللون الأصفر البني والذي أكد تكوين جسيمات الفضة عند الطول الموجي 420 بواسطة جهاز تحليل الطيف الضوئي .

## 2- الطيف الضوئي:

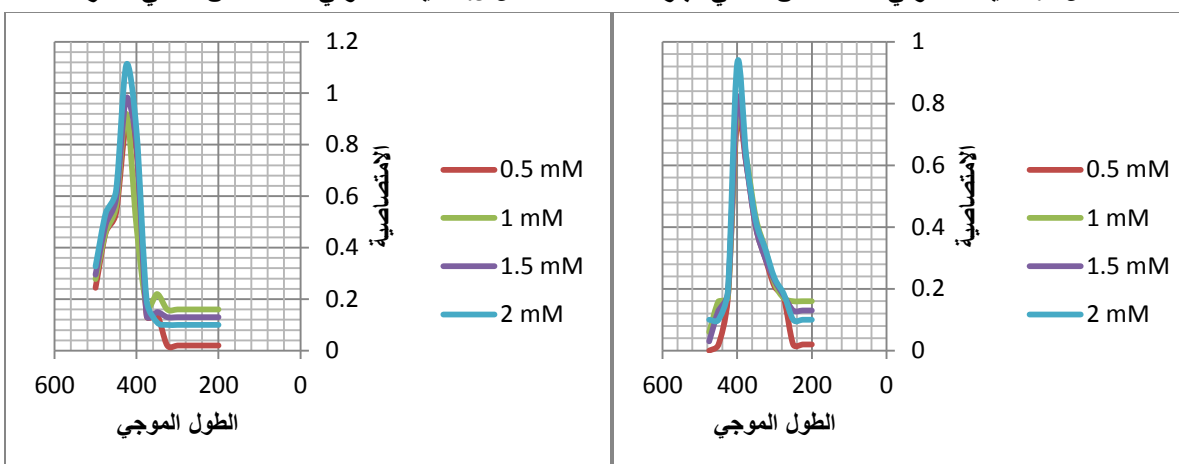
تبين نتائج الطيف الضوئي لتراكيز جسيمات الفضة النانوية المحضرة من الفطر الغذائي *P. eryngii* للأجزاء الأربعة بواسطة الطيف الضوئي باستعمال جهاز uv-vis-Spectrophotometer أن أعلى قيم للامتصاصية الطيف الضوئي لمستخلص المائي البارد للفطر كان ضمن الطول الموجي 400\_450 إذ بلغت أعلى قيمة للامتصاصية 2.061 عند الطول الموجي 425 للتركيز 2 ملي مولاري تليه التراكيز 1.5 و 1 و 0.5 ملي مولاري إذ بلغت الامتصاصية 1.9 و 1.6 و 1.22 عند الطول الموجي نفسه بينما سجل راسح الفطر أعلى قيمة للامتصاصية 1.11 عند الطول الموجي 425 للتركيز 2 ملي مولاري يليه 0.98 و 0.92 و 0.88 للتركيز 1.5 و 1 و 0.5 ملي مولاري على التوالي عند الطول الموجي 425 وأن أعلى مدى للامتصاص كان ضمن الطول الموجي 400\_475 وبينت النتائج أيضاً أن هنالك تناسلاً طردياً في الامتصاصية مع التركيز لمستخلص المائي الحار، وأن أعلى مدى للامتصاص كان ضمن الطول الموجي 350\_425 إذ بلغت أعلى قيمة للامتصاصية 0.583 عند الطول الموجي 400 للتركيز 2 ملي مولاري تليه التراكيز 1.5 و 1 و 0.5 ملي مولاري إذ بلغت الامتصاصية 0.55 و 0.53 و 0.51 على التوالي عند الطول الموجي نفسه ويلاحظ أيضاً

أن أعلى مدى لامتصاص للكثلة الحيوية للفطر كان ضمن الطول الموجي 400\_450 إذ بلغت أعلى قيمة لامتصاصية 0.93 عند الطول الموجي 425 للتركيز 2 ملي مولاري تليه التراكيز للتركيز 1.5 و 1 و 0.5 ملي مولاري و0.78 و0.74 على التوالي عند الطول الموجي 425.



الشكل 3. الطيف الضوئي للمستخلص المائي الحار

الشكل 2. الطيف الضوئي للمستخلص المائي البارد



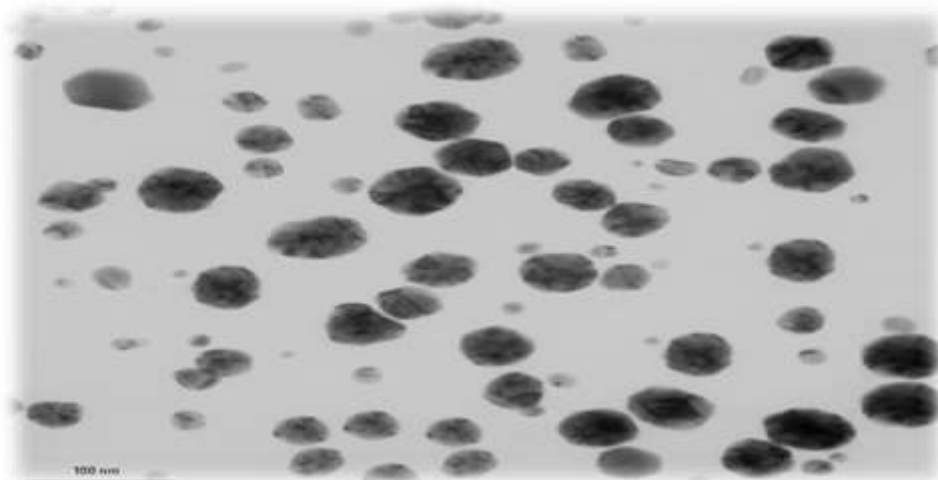
الشكل 5. الطيف الضوئي للكثلة الحيوية

الشكل 4. الطيف الضوئي للراشح

إن أهم أسباب زيادة الامتصاصية بزيادة التركيز قد يعزى سبب ذلك إلى أن لهذه الفطريات فعالية عالية في تخليق جسيمات الفضة النانوية وحسب التراكيز المدروسة فكلما زاد التركيز ينتج عنه زيادة في تخليق النانوية وبالتالي زيادة في جسيمات الفضة المتكونة إذ كلما زاد التركيز زادت قيمة الامتصاصية وشدة الضوء الممتص أي وجود علاقة طردية بينهما وأن أهم مدى للأطوال الموجية لجسيمات الفضة يقع ضمن (390-475) والذي يحقق أحجام الجسيمات النانوية ضمن 5-100 نانومتر المصنعة بواسطة الفطريات (Soni and Prakash, 2013). أشارت نتائج الدراسات السابقة إلى ان الأبعاد النانوية من (5-100) وحسب الأطوال الموجية للجسيمات النانوية المصنعة بواسطة الفطريات لكل من (المستخلص البارد والكثلة الحيوية وراشح الفطر) الذي كانت ضمن المدى النانوي من (10-100)، وهذا ما يحقق تكوين جسيمات الفضة النانوية في الحالات السابقة.

## 3- المجهر الإلكتروني الماسح TEM:

تبين النتائج في الشكل (6) الكشف عن جسيمات الفضة النانوية بواسطة المجهر الإلكتروني الماسح (TEM) تكوين وتحديد شكل وحجم جسيمات الفضة النانوية بأشكال بيضوية وكروية عند الحجم النانوية 30-70 نانو متر.



الشكل 6. جسيمات الفضة النانوية (AgNPs) تحت المجهر الإلكتروني الماسح عند التكبير 25000x

أشارت نتائج الدراسات السابقة إلى أن الأبعاد النانوية من (5-100) وحسب الأطوال الموجية للجسيمات النانوية المصنعة بواسطة الفطريات لكل من (المستخلص المائي البارد والحر والكتلة الحيوية ورشح الفطر) الذي كانت ضمن المدى النانوي من (10-100) وهذا ما يحقق تكوين جسيمات الفضة النانوية في الحالات السابقة. أن النتائج أعلاه تثبت تكوين جسيمات الفضة النانوية عند الحجم 30-70 نانو متر، التي تؤكد أن الحجم النانوية تقع ما بين 5-100 نانو متر، وهذه النتائج توافقت مع ((Duran et al , . 2005)) وتوافقت أيضاً مع (النعيمي، 2018).

تأثير تراكيز جسيمات الفضة النانوية في تثبيط نمو الفطر الممرض *P. aphanidermatum*:

تبين النتائج في الجدول (1) تأثير جسيمات الفضة النانوية المحضرة من الفطر الغذائي *P. eryngii* في تثبيط الفطر الممرض *P. aphanidermatum* والتي أشارت إلى تفوق معاملة رشح الفطر على باقي المعاملات بشكل معنوي إذ سجلت أعلى قطر بلغت 0.42 ملم تليها معاملة المستخلص المائي البارد للكتلة الحيوية إذ سجلت 0.36 ملم أما بالنسبة للتراكيز فقد أبدى التركيز 1.5 ملي مولاري أعلى نسبة تثبيط إذ سجل 0.44 ملم متفوقاً على التركيز 2 ملي مولاري مع وجود فروق معنوية بينهما مقارنة مع باقي التراكيز 0.5 و 1 إذ سجل 0.29 ، 0.36 ملم على التوالي وفيما يخص التداخل فقد أبدى التركيز 1.5 ملي مولاري لمعاملة رشح الفطر تفوقاً معنوياً على باقي تراكيز المعاملات إذ سجل أعلى قيمة تثبيطيه بلغت 0.66 ملم فيما سجل التركيز 2 لنفس المعاملة 0.57 ملم مقارنة مع باقي تراكيز المعاملات إذ سجل التركيز 0.5 و 1 ملي مولاري لمعاملة المستخلص المائي الحار للكتلة الحيوية 0.15 ، 0.25 ملم على التوالي.

الجدول 1. تأثير تراكيز جسيمات الفضة النانوية في الفطر الممرض *P. aphanidermatum*

التراكيز (ملي مولاري)						معاملات جسيمات الفضة النانوية
المعدل	2	1.5	1	0.5	0	
0.42	0.57	0.66	0.49	0.41	0	راشح الفطر
0.25	0.33	0.37	0.31	0.23	0	الكتلة الحيوية للفطر
0.36	0.48	0.51	0.43	0.36	0	المستخلص البارد للكتلة الحيوية
0.16	0.18	0.26	0.21	0.15	0	المستخلص الحار للكتلة الحيوية
0.30	0.39	0.44	0.36	0.29	0	المعدل
اقل فرق معنوي L.S.D <sub>0.05</sub> للمعاملات 0.044 للتراكيز 0.039 للمعاملات × التراكيز 0.13						

يرجع سبب تثبيط الفطر من قبل تراكيز جسيمات الفضة النانوية إلى أن جسيمات الفضة النانوية تمتلك القدرة بالتأثير على DNA الفطر الممرض وذلك بفقدان الحامض النووي DNA قدرته على الاستساخ والتضاعف مما يؤدي إلى خلل في عملية استساخ شريط ال DNA (kim et al., 2012) كذلك تمتلك القدرة على اختراق جدران خلايا الفطر (الوكيل، 2103). وذلك لأن جسيمات الفضة النانوية لها القدرة على الالتصاق بجدران الخلايا الفطرية من ثم الاختراق وتحليل الجدر الخلوية وامتصاصها من خلال التفاعل مع العمليات الايضية والحيوية داخل الفطر والذي يؤدي إلى التأثير على العمليات التنظيمية للبروتينات والانزيمات الخاصة بالفطر وبالتالي تثبيط الفطر (Narayanan et al., 2014) وايضا لها دور فعال بلحاق الضرر بالبروتينات والدهون والأحماض النووية الخاصة بالخلايا الفطرية، كذلك يمكن للجسيمات النانوية أن ترتبط مباشرة بغشاء الخلية الفطرية مما يؤدي إلى تحطيم الابواغ والخيوط الفطرية والتراكيب التكاثرية للفطر الممرض (Hwang et al., 2008).

#### الاستنتاجات:

1. أظهر الفطر *P. eryngii* كفاءة عالية في التخليق الحيوي لجسيمات الفضة النانوية ولجميع الأجزاء المختبرة التي شملت راشح الفطر والكتلة الحيوية والمستخلص المائي الحار والبارد للكتلة الحيوية.
2. تميزت جسيمات الفضة النانوية المخلقة بتحول لونها الأصفر إلى البني وبأطوال موجية 325-475 نانو متر وبأشكال شبه كروية ذات ابعاد 30-70 نانو متر.
3. يعد التركيز 1.5 ملي مولاري لراشح الفطر المدروس أكثر كفاءة في تثبيط الفطر الممرض *P. aphanidermatum* مختبرياً

#### التوصيات:

- 1- استخدام الفطريات الغذائية غير الضارة وغير المنتجة للسموم الفطرية في تحضير الجسيمات النانوية.
- 2- استخدام معادن اخرى (غير الفضة) في التخليق الحيوي لمقارنة تأثيرها مع جسيمات الفضة النانوية المحضرة في هذه الدراسة.

#### المراجع:

- الراوي، خاشع محمود وخلف الله عبد العزيز محمد (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية، الطبعة الثانية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، الموصل، العراق. 459 صفحة.
- الشمري، حازم عيدان عبد الحسين (2015). تأثير المفترس *Dicrodiplosis manihoti* Harris (Diptera:Cecidomyiidae) على جسيمات الفضة النانوية المحضرة بالطرائق البيولوجية في بعض الجوانب الحياتية لبق الحمضيات الدقيقي



Hemiptera:Pseudococcidae (Risso) citri *Planococcus* أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، بغداد، العراق. 89 صفحة.

النعمي، مروة ثامر عبد الستار (2018). تأثير جسيمات الفضة النانوية المصنعة بواسطة الفطر *Metarhizium anisopliae* (Metchnikoff) على أدوار حشرة خنفساء الحبوب الشعيرية (*Trogoderma granarium* Everts) وتطورها. أطروحة دكتوراه، جامعة بغداد، كلية العلوم للنبات، بغداد، العراق. 126 صفحة.

الوكيل، محمد عبد الرحمن (2013). تأثير الجزيئات المتناهية في الصغر على تركيب التربة ومكوناتها. مجلة العلوم البيئية والتكنولوجية، 22 (4) : 15-20 .

بالمسعود، سالم فرج وباحويرث محروس عبدالله (2017). تأثير جسيمات الفضة النانوية باستخدام مستخلص أوراق المريمرة *Azadirachta indica* والسيبان *Prosopis juliflora* في انبات ونمو بادرات نبات الكوسة *Cucurbita Pepo* ونموها. مجلة الجامعة العربية الامريكية. 3 (2) : 34-47.

حسن، سيف سعدالله (2019). تقييم كفاءة الفطر الغذائي *p. lerotus spp* في إنتاج دقائق الفضة النانوية وتأثيرها في الفطر الممرض *Pythium aphanidermatium* المسبب لمرض موت بادرات القمح . رسالة ماجستير ، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تكريت، صلاح الدين، العراق. 146 صفحة.

محمود، حسين رياض (2017). تقييم تأثير جزيئات الفضة المخلقة حيويًا بواسطة الفطر الممرض للحشرات *Entomophthora muscae* على الاطوار اليرقية لحشرة الذبابة المنزلية. مجلة العلوم جامعة القادسية. 3 (22): 13.

Arora, A.; and G.W. Padua (2010). Review: Nanocomposites in Food Packaging , J. Food. 75(1) : 43-49.

Bhattacharyya, A.B. (2010) . Nanoparticles a recent approach to insect pest control. Afr. J. Biotechnol., (9) : 3489–3493 .

Chorachoo, J.; Th. Amnuakit; and S.P. Voravuthikunchai (2013). Liposomal Encapsulated Rhodomylone: A Novel Antiacne Drug. Evid. Based. Complement Alternat. Med 10(3) : 1-7.

Duran, P.; D. Marcato; O.L. Alves; G.I.H. De Souza; and J. Esposito (2005). Mechanistic aspects of biosynthesis of silver nanoparticles by several *Fusarium oxysporium* strains. J. Nano Biotechnol., (3) : 1-7

El-Sayed, S. (2001). Microbial agents as a plant growth promoting and roots protectors. Microbiology Conference. 12-14, 120 p .

Gupta, D.; and P. Chauhan (2017). Green synthesis of silver nanoparticles involving extract of plants of different taxonomic groups. J. Nanomed Res., 5 (2) : 110.

Hu, A.; and Z.H. Fu (2011).Nanotechnology and its application in packaging and packaging machinery. Packag. Eng., (24) : 22-24.

Hwang, E.T.; J.H. Lee; Y.J. Chae; Y.S. Kim; B.C. Kim; B.I. Sang; and M.B. Gu (2008). Analysis of the toxic mode of action of silver nanoparticles using Stress-specific bioluminescent bacteria. Small. (4) : 746-750.

- Kim, S.W.; J.H. Jung; K. Lamsal; Y.S. Kim; J.S. Min; and Y.S. Lee (2012). Antifungal effects of silver nanoparticles (AgNPs) against various plant pathogenic fungi. *Microbiology*. (40) : 53-58.
- Mehrotra, A.; R.C. Nagarwal; and J.K. Pandit (2010). Fabrication of lomustine loaded chitosan nanoparticles by spray drying and in vitro cytostatic activity on human lung cancer cell line L132. *J. Nanomedic Nanotechnology*. (1): 103.
- Narayanan, K.B.; and H.H. Park (2014). Antifungal activity of silver nanoparticles synthesized using turnip leaf extract (*Brassica rapa* L.) pathogens. *European Journal of Plant Pathology*. 140(2):88-108 .
- Patil, H.H.M. (2011). Synthesis of silver nanoparticles by microbial method and their characterization. *Archives of Physics Research*. 2 (3) : 153-158 .
- Sondi, I.B.S. (2004) . Silver Nanoparticles as Antimicrobial Agent: A Case Study on E-Coli as a Model for Gram- Negative Bacteria. *J. Colloid Interface Sci.*, 275 (1) : 177-182 .
- Soni, N.; and S. Prakash (2013). Possible mosquito control by silver nanoparticles synthesized by soil fungus (*Aspergillus niger* 2587). *Adv. Nanoparticles*. (2) : 125–132.

## Effect of Bio-Synthetic Nanoparticles of *pleurotus eryngii* on Inhibition of *Pythum aphanidermatum* that Caused Damping off Disease

Saif saadallah Hassan<sup>(1)</sup> and Abdullah Abdulkrim Hassan<sup>\*(1)</sup>

(1). Department of Plant Protection, College of Agriculture, Tikrit University, Tikrit, Iraq.

(\*Corresponding author: Abdullah Abdulkrim Hassan. Email: [drabdullah.has67@tu.edu.iq](mailto:drabdullah.has67@tu.edu.iq)).

Received: 02/05/2019

Accepted: 01/10/2019

### Abstract

A laboratory studies were conducted during 2018/2019 season at Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, University of Tikrit. The study investigated the bio-synthesis of the nanoparticles of an edible mushroom *Pleurotus ostreatus* A2019 using four fractions including fungus filtrate, biomass, hot extract and cold extract of the biomass. The results of the laboratory study indicated that the formation of silver nanoparticles from the *Pleurotus eryngii*, by detecting the chromatic heterogeneity of these four fractions from yellow to brown, and recorded the highest absorption peaks (using the spectrophotometer) of the silver nanoparticles of all fractions within wavelengths ranged from 350 to 475 nm . All concentrations and fractions of prepared Ag nanoparticles showed the highest inhibition growth against pathogenic fungus *P. aphanidermatum* in comparison to control. The highest inhibition of linear growth was recorded at a concentration of 1.5 mM in the fungus filtrate treatment as it reached 0.66 mm, while the effect of concentration of 0.5 mM in the hot extract treatment of the biomass recorded the lowest inhibition linear growth 0.15 mm with significant differences between them. While the filtrate treatment showed significant superiority with the other treatments and it reached 0.42 mm compared to the other transactions, where the treatments of the cold and hot aqueous extract and biomass recorded 0.36, 0.16, 0.24 mm respectively.

**Key words:** Silver nanoparticles, *Pleurotus spp*, *Pythum sp*, Wheat seedlings.