وقائع المؤتمر العلمي السنوي الثالث لكلية التربية الاساسية
في مجال العلوم الصرفة والموسوم:
(مؤتمر كلية التربية الاساسية في مجال العلوم الصرفة)
وتحت شعار
(بالعلوم الصرفة نبني واقعا معرفيا متجددا)
يومي الاحد والاثنين 21-2026/6/22

تقييم كفاءة البنتونايت النانوي المصنع محليا في تثبيط فطر *Alternaria solani* على الطماطم

امنة محمد علي [1]
الجامعة المستنصرية / كلية التربية الأساسية / قسم العلوم
07717929690

خولة محمد حمودي [2]
مديرية تربية الكرخ الأولى
07747951822

Aamna.edba@uomustansiriyah.edu.iq khawlamohammed978@gmail.com

مستخلص البحث:

تهدف هذه الدراسة التي اجريت في جامعة بغداد / كلية علوم الهندسة الزراعية / قسم وقاية النبات / مختبر السموم الفطرية ، لاختبار كفاءة البنتونايت النانوي في تثبيط الفطر *Alternaria solani* ، اذ تم الحصول على عزلة الفطر جاهزة ومشخصة جينياً . اظهرت النتائج ان عزلة الفطر الممرض احدثت خفض معنوي للنسبة المئوية لأنبات بذور الطماطم على الوسط الزرعي PDA وفي الأصص ، كما لوحظ تباين في شدة الاصابة بين المعاملات المختلفة ، بينت نتائج استعمال طين البنتونايت النانوي والعادي في التجربة كفاءة في منع نمو الفطر *A.solani* ،اذ ادت جميع التراكيز الى زيادة في نسبة التثبيط بالمقارنة مع معاملة الـ Control . اذ حقق البنتونايت النانوي اعلى كفاءة تثبيط بلغت 45.22% عند تركيز 1000 غم /100 مل، في حين بلغ اعلى تثبيط للبنتونايت العادي 43.77% عند نفس التركيز مقارنة بمعاملة الـ Control التي بلغت نسبة التثبيط 0% ، كما اظهرت النتائج ان جميع المعاملات ادت زيادة معنوية في مؤشرات النمو المدروسة التي شملت طول المجموع الجذري والخضري والوزن الرطب والجاف لكليهما . تفوقت معاملة البنتونايت النانوي عن باقي المعاملات ، حيث بلغت 19.5 سم ، 26سم ،6.24 غم ،1.46 غم،18.40 غم،3.66 غم على التتابع ،فيما بلغت معاملة البنتونايت العادي 15سم، 19.75 سم،2.53 غم،0.59 غم، 10.69 غم،2.01 غم على التتابع مقارنة بمعاملة الـ Control .

الكلمات المفتاحية : البنتونايت النانوي ، الفطر الممرض *Alternaria solani* ،محصول الطماطم

ملاحظة : هل البحث مستل من رسالة ماجستير او اطروحة دكتوراه ؟ كلا

المقدمة:

يعد محصول الطماطم من اهم محاصيل الخضر التي تزرع في العراق ، وتأتي بالمرتبة الاولى من حيث المساحة المزروعة سنوياً ويقدر اجمالي الانتاج العالمي لعام 2019 نحو 177,042,359 طن من مساحة مزروعة تقدر بـ 4,782,753 هكتار ،اما في العراق فقد قدر اجمالي الانتاج بـ 619543 طن من مساحة مزروعة قدرها 91645 دونم وبمعدل انتاج بلغ 6766.0 كغم . دونم (الاحصاء ،2019). اذ يُزرع المحصول على مدار السنة تقريبا في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية ، سواء في الزراعة المكشوفة او داخل البيوت المحمية .(Bawa , 2016)

اذ تعد مصدراً غذائياً غنياً ومضاد للاكسدة ،كما ان لها استعمالات طبية كقابلية الهضم وتنقية الدم وامراض القلب ومعالجة السرطان (Sgherri واخرون ،2008) اذ بينت العديد من الدراسات ان الاستهلاك المنتظم للطماطم يرتبط بانخفاض معدلات الاصابة بالامراض السرطانية ، ويُعزى ذلك الى احتوائها على عناصر فعالة تساهم في تنظيم ضغط الدم (Bhowmik واخرون ، 2012)

اذ يتعرض محصول الطماطم للعديد من المسببات المرضية التي تؤدي الى تدهور المحصول مما يسبب خسائر اقتصادية كبيرة ومن اهمها مرض اللفحة المبكرة الذي يسببه الفطر *Alternaria solani* . Panthee Adhikari)،2017) وقد تم عزل الفطر *A.solani* من نبات الطماطم لأول مرة في اليونان عام 1936 (Saregiannis ،1936) وتعد من الفطريات التي تحمل كونيدات التي تكون داكنة اللون ومقاومة للظروف البيئية (Akram واخرون ،2018). اذ ان الفطر الممرض يسبب تعفن الجذع وتعفن الثمار المصابة (Agrios ،2005). ويعمل الفطر على تحطيم جدار خلية العائل لاحتوائه على انزيمات سليلوزية وتحوي على البكتين مثيل كالاكتونان (Gondal واخرون ،2012) يستطيع الفطر العيش على بقايا النباتات المصابة والبقاء لفترات طويلة تصل عام او اكثر ويتكاثر لاجنسياً و انتاج جينات جديدة مقاومة لظروف البيئة (Azra واخرون ،2018) لذا يؤثر المرض على انتاج نبات الطماطم ، وعلى الرغم من توفر العديد من طرق المكافحة الا ان بعضها يكون مكلفاً او بطيء التأثير ، لذلك اتجه العديد من الباحثين لاستخدام بدائل حديثة واكثر كفاءة وصديقة للبيئة .(Gutierrez - Quiterio واخرون ،2019) . ومنها تكنلوجيا النانو كأحد الاتجاهات الحديثة في قطاع الزراعي (Chelladurai و Jayas ،2018) اذ ان المواد النانوية تختلف عن العادية بنسبة المواد السطحية ، حيث تكون نسبتها في المواد النانوية بين 5-50% في حين تبلغ نسبتها 3% في المواد العادية (AL-Hoshan،2007) لذلك فأن للجسيمات النانوية دور كبير في ادارة الامراض بالمقارنة مع المبيدات الفطرية، اذ بينت الجسيمات النانوية تأثيرها المثبط لنمو الكائنات الحية (Rico واخرون، 2011).وهناك العديد من الابحاث اشارت الى القابلية التفاعلية للجسيمات النانوية لاستعمالها كعوامل ادمصاص وتحطيم الخلايا الفطرية من خلال ارتباطها بجدار الخلية (Longe و Obendorf، 2012). كما بدء مؤخرا استخدام بعض الاطيان لمقاومة الفطريات الممرضة ومنها البنتونايت الذي يتكون اساساً من الالمنيوم المائية مع امكانية احلال المغنيسيوم والحديد بدل الالمنيوم .البنتونايت مادة غير سامة وغير مهيجة وكان شائع الاستعمال (شهاب واخرون ،2016)وتعد الاطيان العراقية اكثر الاطيان تنوعاً في المنطقة والعالم

اذ انها تشكلت منذ الاف السنين نتيجة التنوع الجغرافي ،ويهتم الباحثين بالخواص الفيزيائية والكيميائية لأهمية ذلك في مجالات تطبيقية واسعة مثل هندسة البناء وخصوبة التربة والزراعة (Odom، 1984) اذ ان الطين النانوي يكون اكثر تفاعلا كيميائياً وتكون مساحتة اكبرمن الطين الطبيعي وهذا يؤثر في خصائص سطحه وقوته (Hamadi وأخرون 2015) ويعتبر البنتونايت النانوي غير ضار صحياً عند اضافته مع الاعلاف ومن غير الممكن ان يتم استقلابها داخل جسم الكائن الحي بواسطة الانزيمات (Allen واخرون، 2008).

المواد وطرائق العمل :

1- العزلة الفطرية :

تم الحصول على عزلة الفطر *Alternaria solani* جاهزة ومشخصة جينياً بأستخدام تقانة ال PCRتحت رقم الانضمام (MT199203.1) (kasim وأخرون، 2020) . نُميت العزلة على وسط مستخلص البطاطا والدكستروز الصلب PDA الذي تم تحضيره بأذابة 39 غم من المستحضر في لتر واحد من الماء المقطر . عُقم الوسط في المؤصدة (Autoclave) عند درجه حرارة 121م° وضغط 1.5 كغم/ سم^2 لمدة 20 دقيقة ، ثم اضيف المضاد الحيوي تتراسايكلين بتركيز 250 ملغم / لتر للحد من نمو البكتريا ، وسكب الوسط في اطباق بتري بقطر 9 سم ولقحت بالعزلة الفطرية، وحضنت لاستخدامها في التجارب اللاحقة

2- تهيئة البنتونايت العادي:

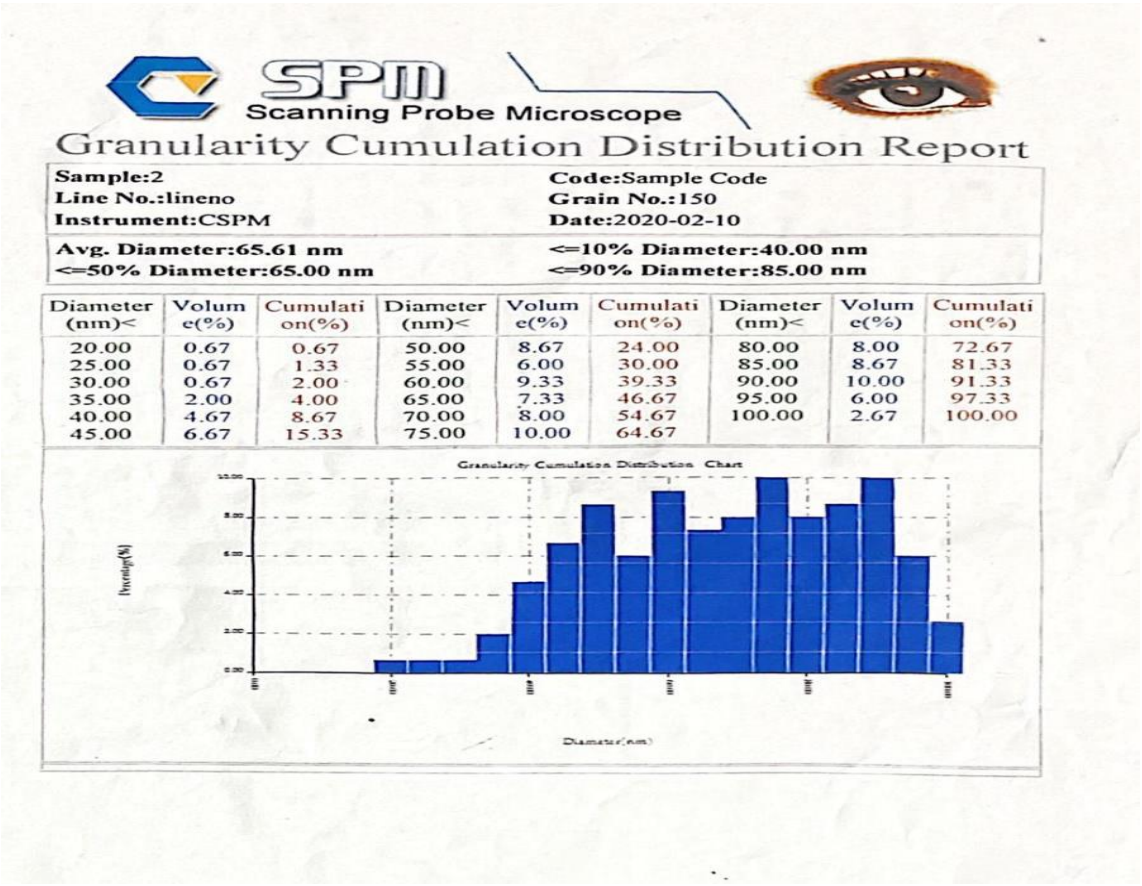
تم الحصول على البنتونايت من دائرة المسح الجيلوجي ، اذ استخرج من وادي بشيرة في الصحراء الغربية ، ثم جُهز على شكل مسحوق ناعم ومكيس في شعبة البنتونايت في الفلوجة الى الجهات المستفيدة وبمواصفات كيميائية معينة كما في جدول رقم (1)

جدول (1) مواصفات البنتونايت العادي

Montmorillonite %	CEC Meq / 100 gm	Pass from sieve 0.075mm% by wet sieving
70 Min	65 Min	98 Min

3 ـ تحضير البنتونايت النانوي

تم طحن البنتونايت وتحويله الى الحجم النانوي في ورش وزارة العلوم والتكنلوجيا باستخدام مطحنة ماركة Retsch RS200 المانية المنشأ ومطحنة كرات الكرانيت QM- ISP04 Planetary Ball Millكورية المنشأ ، وارسلت بعد ذلك لفحص حجم الجسيمات في كلية العلوم / جامعة بغداد لقياس حجمها والتأكد من الوصول الى الحجم النانوي بواسطة مجهر القوة الذرية Angstrom A dvanced INC . , USA AFM Contacriod SPM AA 3000 اذ وصلت حجوم حبيبات البنتونايت الى الحجم النانوي وحسب مواصفات المادة النانوية (شكل -1).



شكل (1) مواصفات البنتونايت النانوي

4ـ اختبار كفاءة تراكيز البنتونايت في تثبيط الفطر مختبريا :

تم اختبار ستة تراكيز من البنتونايت العادي وستة تراكيز من البنتونايت النانوي لاضافتها الى الوسط الزرعي , PDA اذ وزع في دوارق زجاجية سعة 250 مل وبواقع 100 مل/ دورق . عقم الوسط الزرعي في المؤصدة بدرجة حرارة 45 م^0 ،اضيف كل من البنتونايت العادي والنانوي وبالتراكيز (250 ،500,750,1000,1500، 2000)الى الوسط الزرعي في الدوارق الزجاجية وترك احد الدوارق من دون اضافة كمعاملة مقارنة . صب الوسط الحاوي على البنتونايت العادي والوسط الحاوي على البنتونايت النانوي في اطباق بتري بقطر 9 سم بواقع ثلاث مكررات لكل تركيز اضافة الى ثلاث اطباق للمقارنة . لقحت الاطباق بقرص فطري قطر 5 ملم مأخوذ من حافة مستعمرة نامية على وسط زرعي ثم حضنت بدرجة حرارة 27 ° ، قيست اقطار المستعمرات النامية كل يومين لحين امتلاء طبق المقارنة ثم حسبت نسبة التثبيط وفق المعادلة التالية:

نسبة التثبيط (%)= معدل قطر مستعمرة المقارنة – معدل قطر مستعمرة المعاملة / معدل قطر مستعمرة المقارنة × 100.

5ـ اختبار الامراضية لعزلات الفطر على بذور الطماطم مختبريا

اختبرت المقدرة الامراضية لتسع عزلات (بواقع ثلاث اطباق لكل عزلة) وفق طريقة Sneh واخرون (2004) بأستخدام بذور الطماطم ، اذ تم تحضير وسط Water Agar بتركيز 2% و عقم عند 121 مْ لمدة 20 دقيقة ، ثم صبت في اطباق بتري بقطر 9 سم ، بعد تصلب الوسط اخذ قرص فطري بقطر 0.5 سم من مستعمرة كل عزلة بعمر 5 أيام و لقح في وسط الطبق ، ثم حضن عند درجة حرارة 27∓2 م لمدة 3 أيام لحين وصول المستعمرة الى النمو6 -7 سم . عُقِّمت بذور الطماطم وزرعت بواقع 20 بذرة لكل طبق وبشكل دائري قرب حافة المزرعة الفطرية و أجريت التجربة بواقع ثلاثة اطباق لكل عزلة مع ثلاثة اطباق زرعت بذور فقط للمقارنة ، وتم تقييم شدة المرض باستخدام دليل شدة الإصابة Disease severity index (DSI) وفق مقياس من (0-5) ، اعتماداً على طول العفن الذي سببه الفطر بالساق ، اذ تم حساب النسبة المؤية للانبات كما في المعادلة الاتية:

$$\text{النسبة المئوية للإنبات \%} = \frac{\text{عدد البذور النابتة}}{\text{عدد البذور الكلية المزروعة}} \times 100$$

النتائج والمناقشة :

1-اختبار المقدرة الامراضية لعزلة الفطر *Alternaria solani*

اظهرت نتائج التجربة (جدول-1) الى ان العزل المشخصة كانت ممرضة مع اختلاف في شدة الاصابة حسب نوع المعاملات بالمقارنة مع معاملة الـ Control ، اذ بلغت شدة الاصابة في معاملة البنتونايت النانوي 33.33% بينما بلغت شدة الاصابة في معاملة البنتونايت العادي 41.66% مقارنة بمعاملة الـ Control

جدول (2) قياس شدة الاصابة

المعاملة	نسبة الانبات %	شدة الاصابة
N-B+F	**100**	**%41.66**
N-B	**100**	**%33.33**
B+F	**100**	**%41.66**
B	**100**	**%35.41**
control+ E	**100**	**%79.16**
Control	**100**	**%10.41**

2- اختبار كفاءة البنتونايت العادي والنانوي في تثبيط الفطر *Alternaria solani*

بينت نتائج اضافة طين البنتونايت العادي والنانوي ضد الفطر ***A.solani*** زيادة نسبة تثبيط الفطر بالمقارنة مع معاملة الـ Control اذ بلغت اعلى نسبة 45.22 % عند تركيز 1000 غم /100 مل بينما اعطى البنتونايت العادي اعلى نسبة تثبيط بلغت 43.77 % عند نفس التركيز مقارنة بمعاملة الـ Controlالتي بلغت نسبة التثبيط 0 %. (جدول 3 ، 4)

جدول (3) البنتونايت النانوي للتثبيط فطر *A.solani* حسب التراكيز المذكورة في الجدول

اسم المعاملة	التركيز غم/100 مل	نسبة التثبيط
N-B	250	%41
	500	%44.11
	750	%38
	1000	%45.22
	1500	%38.77
	2000	%37.22
	control	00

جدول (4) البنتونايت العادي حسب التراكيز المذكورة لتثبيط فطر *A.solani*

اسم المعاملة	التركيز غم/100 مل	نسبة التثبيط
B	250	%42.77
	500	%39.33
	750	%39.88
	1000	%43.77
	1500	%38.77
	2000	%37.22
	control	00

3- اختبار الامراضية لعزلات الفطر علئ بذور الطماطم مختبريا

أظهرت نتائج اختبار تسع عزلات من الفطر على بذور الطماطم (جدول -4) ان جميع العزلات الفطرية بينت درجات مختلفة من الامراضية وفق دليل شدة الاصابة (DSI) وفق ما وصف من قبل Sneh واخرون (2004) اذ سجلت العزلة (E) اعلى قيمة لمؤشر شدة الإصابة بينما عزلة (B) ضعيفة الامراضية ولعل السبب في تفوق عزلة (E) هو الاختلاف في الظروف البيئية بين منطقة وأخرى او اختلاف في التركيب الوراثي للفطر اذ له مدى واسع لدرجات الحرارة من 8 – 32 م° مما يسمح بتطوره وانتشاره بشكل أوسع كما ذكر , (Shankar(2014 ان رش

المبيدات الكيميائية بصورة متكرره قد يؤدي الى ظهور سلالات اكثر مقاومة واكثر قدرة على احداث المرض .

جدول (5) اختبار الامراضية لعزلات الفطر في بذور الطماطم

ت	رمز العزلة	DSI	الامراضية
1	E	5.00	شديدة
2	N	4.50	شديدة
3	Q	3.70	ممرض
4	EF	3.69	ممرض
5	A	3.36	ممرض
6	C	2.43	متوسط
7	T	1.66	ضعيف
8	A.D	1.33	ضعيف
9	B	1.42	ضعيف
	LSD	0.42	

4-حساب الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والجذري وارتفاع النبات

بينت النتائج (جدول 5) ان جميع المعاملات ادت الى تحسين معنوي في صفات النمو المدروسة المتمثلة بالوزن الرطب والجاف للمجموع الجذري والخضري وارتفاع النبات ، اذ تفوقت معاملة البنتونايت النانوي على بقية المعاملات مقارنة بمعاملة الـ Control, لذا فأن جميع تراكيز البنتونايت العادي و النانوي اثبتت كفاءتها في تثبيط الفطر الممرض على محصول الطماطم .

تتفق هذه النتائج مع ما اشار اليه Quiterio-Gutiérrez وآخرون (2019) ، اذ بينت الدراسات ان استخدام الجسيمات النانوية يسهم في تحسين نمو النباتات وزيادة الانتاج فضلاً عن دورها الفعال في مكافحة العديد من المسببات المرضية مقارنة بالطرق التقليدية كما اثبتت الجسيمات النانوية زيادة بالطول للمجموع الجذري والخضري والوزن الطري والجاف للمجموع الجذري والخضري وزيادة الانتاج والصفات الزهرية .

جدول (6) اختبار كفاءة البنتونايت العادي والنانوي في تاثيرها على بعض معايير النمو لنبات الطماطم

المعاملة	نسبة الانبات %	طول المجموع الجذري للنبات	طول المجموع الخضري للنبات	وزن المجموع الجذري وزن رطب	وزن جاف	وزن المجموع الخضري وزن رطب	وزن جاف
N-B+F	100	9.5 13 9.5	13.5 14.75 12.25	1.55 1.30 1.20	0.26 0.22 0.19	6.10 5.68 5	0.98 0.84 0.73
N-B	100	17.75 19 19.5	22.25 23.25 26	4.33 4.61 6.24	0.83 0.69 1.46	15.79 12.70 18.40	2.68 1.92 3.66
B+F	100	15 11.5 9.75	19.75 17 16	2.53 1.42 0.80	0.59 0.37 0.20	10.69 7.40 4.18	2.01 1.27 0.86
B	100	16.75 14 9.5	22.25 21.75 20.25	5.83 3.18 2.10	1.12 0.89 0.48	17.06 14.83 12.56	3.27 3.03 2.20
control+ E	100	7.25 7.25 8.75	9.75 9 9.75	0.72 0.73 0.43	0.37 0.44 0.29	3.18 4.02 3.28	0.96 1.22 0.98
Control	100	17 21 22	23.25 25 25	1.07 0.78 1.09	0.52 0.41 0.53	4.90 5.44 3.61	1.18 1.23 0.76

استنتاجات:

1 ـ أظهرت النتائج الكفاءة العالية للبنتونايت النانوي المصنع محلياً في تثبيط الفطر الممرض *Alternaria solani* .

2 ـ أسهمت معاملات البنتونايت العادي والنانوي في تحسين صفات النمو المدروسة لنبات الطماطم .

3 ـ اثبتت الدراسة إمكانية استخدام البنتونايت النانوي كبديل فعال وصديق للبيئة في مكافحة الفطر الممرض*A. solani* .

التوصيات :

الاستمرار بأجراء المزيد من الدراسات المستقبلية لاختبار تأثير البنتونايت النانوي على محاصيل نباتية اخرى وتحت ظروف حقلية مختلفة ، فضلاً عن دراسة امكانية دمجه مع وسائل مكافحة حيوية اخرى لزيادة كفاءته في تقليل الاصابة بالامراض الفطرية وتحسين الانتاج الزراعي مع تقليل الاعتماد على المبيدات الكيميائية التقليدية .

المصادر :

❖ Adhikari, P., Oh, Y., & Panthee, D.R. (2017). Current status of early blight resistance in tomato: An update. International Journal of Molecular Sciences, pp. 1–22.

❖ Agrios, G.N. (2005). Plant Pathology (Vol. 5). Elsevier Academic Press, San Diego, CA, USA.

❖ Akram, S., Atiq, R., Tariq, A., Mahmood, M.A. (2018). Emerging resistance in Alternaria solani against different fungicides in Southern Punjab, Pakistan. Pakistan Journal of Life and Social Sciences, 16(2).

❖ Al-Hoshan, M. (2007). Novel nano array structure formed by template-based approach: Characterization and electrochemistry. PhD Thesis, University of Minnesota.

❖ Allen, B.L., Kichambare, P.D., Gou, P., Vlasova, I.I., Kapralov, A.A., Konduru, N., Kagan, V.E., & Star, A. (2008). Biodegradation of single-walled carbon nanotubes through enzymatic catalysis. Nano Letters, 8(11), 3899–3903.

❖ Azra, M.N., Chen, J.C., Ikhwanuddin, M., & Abol-Munafi, A.B. (2018). Thermal tolerance and locomotor activity of blue swimmer crab (Portunus

pelagicus) instar reared at different temperatures. Journal of Thermal Biology, 74, 234–240.

❖ Bawa, P. (2016). Retention in online courses: Exploring issues and solutions—A literature review. SAGE Open, 6(1), 2158244015621777.
❖ Bhowmik, D., Kumar, K.P., Sampath Kumar, S., & Srivastava, S. (2012). Tomato: A natural medicine and its health benefits. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 1(1), 33–43.
❖ Chelladurai, V., & Jayas, D.S. (2018). Nanoscience and nanotechnology in foods and beverages. CRC Press.
❖ Gondal, A.S., Ijaz, M., Riaz, K., & Khan, A.R. (2012). Effect of different doses of fungicide (Mancozeb) against Alternaria leaf blight of tomato in tunnel. Plant Pathology and Microbiology, 3(3), 1–3.
❖ Hamadi, A.S., Noaman, R.M., Kidher, T., Rokan, G.H., Ali, M., Abass, Q., Naumat, D., & Ahmed, H. (2015). Beneficiation pretreatment and chemical activation method for preparation and characterization of nanostructure bentonite. Engineering and Technology Journal, 33(9B), 1683–1692.
❖ Lange, L.E., & Obendorf, S.K. (2012). Effect of plasma etching on destructive adsorption properties of polypropylene fibers containing magnesium oxide nanoparticles. Archives of Environmental Contamination and Toxicology, 62, 185–194.
❖ Odom, I.E. (1984). Smectite clay minerals: Properties and uses. Philosophical Transactions of the Royal Society A, 311(1517), 391–409.
❖ Qasim, A.A. , Halima, Z.H., & Amna, M.A. (2020). The efficacy test of nano chitosan and Phylex in resistance to early blight disease in tomato caused by Alternaria solani. International Journal of Pharmaceutical Research.
❖ Quiterio-Gutiérrez, T., Ortega-Ortiz, H., Cadenas-Pliego, G., Hernández-Fuentes, A.D., Sandoval-Rangel, A., Benavides-Mendoza, A., & Juárez-Maldonado, A. (2019). Application of selenium and copper nanoparticles modifies biochemical responses of tomato plants under stress by Alternaria solani. International Journal of Molecular Sciences, 20(8), 1950.

❖ Rico, C.M., Majumdar, S., Duarte-Gardea, M., Peralta-Videa, J.R., & Gardea-Torresdey, J.L. (2011). Interaction of nanoparticles with edible plants and their implications in the food chain. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 59, 3485–3498.

❖ Saregiannis, J.A. (1936). Liste des maladies des plantes cultivées et autres de la Grèce. Annals Institute Phytopathologique Benaki, 2, 8–12.

❖ Sgherri, C., Kadlecová, Z., Pardossi, A., Navari-Izzo, F., & Izzo, R. (2008). Irrigation with diluted seawater improves the nutritional value of cherry tomatoes. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56, 3391–3397.

❖ Shankar, S., & Shanker, U. (2014). Arsenic contamination of groundwater: A review of sources, prevalence, health risks, and mitigation strategies. The Scientific World Journal.

❖ Sneh, B., Yamoah, E., & Stewart, A. (2004). Hypovirulent Rhizoctonia spp. isolates from New Zealand soils protect radish seedlings against damping-off caused by R. solani. New Zealand Plant Protection, 57, 54–58.

❖ شهاب ، عمر حمد والنور ، تغريد هاشم . 2016 . استعمال الاطيان المحلية في العراق (طين خاوة) في صناعة المابو وكريمات الوجه واصباغ الشعر .

❖ مديرية الاحصاء الزراعي .(2019).انتاج المحاصيل الزراعية .وزارة التخطيط والتعاون الانمائي ،جهاز المركزي لالحصاء تكنولوجيا المعلومات ،جمهورية العراق.

وقائع المؤتمر العلمي السنوي الثالث لكلية التربية الاساسية
في مجال العلوم الصرفة والموسوم:
(مؤتمر كلية التربية الاساسية في مجال العلوم الصرفة)
وتحت شعار
(بالعلوم الصرفة نبني واقعا معرفيا متجددا)
يومي الاحد والاثنين 21-2026/6/22

Evaluation of the efficiency of locally manufactured nano-bentonite in inhibiting the *Alternaria solani* fungus on tomatoes

Amna Mohammed Ali [1]
Al-Mustansiriya University / College of Basic Education / Department of Sciences
07717929690
Aamna.edba@uomustansiriyah.edu.iq

Khawla Mohammed Hammoudi [2]
Directorate of Education Baghdad / Al-Karkh First
07747951822
khawlamohammed978@gmail.com

Abstract:

This study was conducted at the University of Baghdad / College of Agricultural Engineering Sciences / Department of Plant Protection / Mycotoxins Laboratory, to evaluate the efficiency of nano-bentonite in inhibiting the pathogenic fungus *Alternaria solani*. A ready and genetically identified fungal isolate was obtained. The results showed that the pathogenic fungal isolate caused a significant reduction in the germination percentage of tomato seeds on PDA culture medium and in pots. Variation in disease severity among different treatments was also observed. The results demonstrated that both nano-bentonite and regular bentonite clay were effective in inhibiting the growth of *A. solani*, as all concentrations led to an increase in the inhibition percentage compared to the control treatment. Nano-bentonite achieved the highest inhibition efficiency, reaching 45.22% at a concentration of 1000 g/100 ml, while the highest inhibition by regular bentonite was 43.77% at the same concentration, compared to the control treatment which recorded 0% inhibition. The results also showed that all treatments significantly increased the studied growth parameters, including root and shoot length, as well as their fresh and dry weights. Nano-bentonite treatment outperformed the other treatments, recording 19.5 cm, 26 cm, 6.24 g, 1.46 g, 18.40 g, and 3.66 g respectively. Meanwhile, the regular bentonite treatment recorded 15 cm, 19.75 cm, 2.53 g, 0.59 g, 10.69 g, and 2.01 g respectively, compared to the control treatment.

Keyword: nano-bentonite ،pathogenic fungus *Alternaria solani* ،tomato crop.
Note: The research is based on a master's thesis or a doctoral thesis (if any). NO