

دراسة تأثير مواد الاستحثاث في المقاومة ضد مرض التعفن الفحمي لنبات زهرة الشمس المتسبب عن

الفطر *Marcrophomina phaseolina*

علي كريم محمد الطائي¹، صالح محمد اسماعيل الجبوري²

¹ قسم وقاية النبات، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، الموصل، العراق

² قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تكريت، تكريت، العراق

E.mail: aaltaae@yahoo.co.uk

الملخص

من خلال اختبار تأثير بعض مواد الاستحثاث وهي اندول حامض البيوتاريك (Indol butyric acid IBA) وحامض الساليسيك Salcylic acid (SA) وخلاصة الطحالب البحرية Seaforce-1 ومنشط النمو اتونيك Atonic والمخصب الحيوي (EM-1) في نبات زهرة الشمس للصنف المحلي ضد مرض التعفن الفحمي ثبت تفوق مادتي الاستحثاث لحامضي اندول بيوتاريك (IBA) والساليسيك SA وتداخلهما مع فترتي الغمر 80 و 120 دقيقة وبطريقة الغمر + الرش في أعلى خفض لنسبة الإصابة بلغت 35.66 و 33.66 % و 36.66 و 33.66 % في العروة الربيعية و 33.33 و 31.66 و 35.33 و 33.33 % في العروة الخريفية على التوالي. وظهرت نتائج اختبار ثلاث فترات من الغمر 40 و 80 و 120 دقيقة لبذور زهرة الشمس للصنف المحلي في تلك المواد المستحثة أن فترتي الغمر 80 و 120 دقيقة حققتا أعلى خفض في نسبة الإصابة وشدها بلغت 43.46، 42.46 % و 0.55، 0.52 في العروة الربيعية و 39.55 و 39.02 % و 0.52 و 0.51 في العروة الخريفية على التوالي. ومن خلال اختبار تأثير طريقة الاستخدام لتلك المواد المستحثة تفوقت طريقة الغمر + الرش معنوياً على طريقة الغمر في خفض نسبة الإصابة وشدها وللعروتين الربيعية والخريفية .

الكلمات المفتاحية: استحثاث، التعفن الفحمي، *Marcrophomina phaseolina*

المقدمة

وذكر [7] و [8] أن معاملة غمر بذور السمسم في حامض الساليسيك بتركيز 5 ملغمول ولفترة ثلاث ساعات قبل الزراعة وإعادة المعاملة بالرش للمجموع الخضري بعد 15 يوم من الإنبات خفضت من مرض الذبول المتسبب عن الفطر *Fusarium oxysporum f.sp. Sesam*. وقد أشار [9] إلى أن معاملة نقع بذور السمسم ولفترة ساعتين بحامض أندول بيوتاريك (IBA) وبتركيز 250 ملغم مادة فعالة/لتر وحامض الساليسيك بتركيز 4 ملغم/لتر أدت إلى زيادة تراكم الفينولات الكلية بمقدار 10.8 و 11.2 ملغم/5غم وزن طري من الأوراق فضلاً عن زيادة تركيز أنزيمي البيروكسيداز Peroxidase والكتليز Catalase 1.52 و 1.53 و 2.66 و 2.59 على التوالي. كما أشار [7] إلى أن الفينولات الثنائية أو العديدة ومنها حامض الساليسيك تثبط نشاط الأنزيم المحلل للأوكسين IAA-Oxidase وتساعد على المحافظة على تركيز الأوكسين وفعاليته مما ينعكس بذلك على زيادة سرعة النمو وتحسين صفات الإنتاج.

ولخطورة هذا المرض الذي يصيب نباتات زهرة الشمس في العراق ولصعوبة مكافحته بسبب التراكيب التي يكونها الفطر الممرض من الأجسام الحجرية *Seclerotia* التي لها كفاءة البقاء لمدة طويلة فضلاً عن المدى العائلي الواسع لأكثر من 500 عائل نباتي، ولقلة الدراسات المستفيضة تجاه هذا المرض ارتأينا دراسة هذا المرض والبحث عن أساليب جديدة لمجابهة هذا المرض من خلال استخدام بعض مواد الاستحثاث في استحثاث المقاومة لنبات زهرة الشمس

مواد وطرائق العمل

مواد الاستحثاث المستخدمة في الدراسة:

يعد محصول زهرة الشمس *Helianthus annuus L.* من المحاصيل الزيتية الغذائية المهمة في العالم. والذي ينتمي إلى العائلة المركبة Asteraceae ويحتل محصول زهرة الشمس المركز الثالث من حيث المساحات المزروعة بعد فول الصويا والقطن بالنسبة للمحاصيل الزيتية في العام [1 و 2]. أما في العراق فيعد محصول زهرة الشمس من المحاصيل الزيتية في المرتبة الأولى لاستخراج الزيوت النباتية المصنعة على الرغم من محدودية المساحة المزروعة وانخفاض غلة الإنتاج [3 و 4]. يصاب نبات زهرة الشمس بالعديد من مسببات المرضية وقد سجل عليه ما يقارب 20 مرضاً ومن بين تلك الأمراض بالغة الأهمية الاقتصادية مرض التعفن الفحمي المتسبب عن الفطر *Marcrophomina phaseolina* أشار [5] إلى أن المركب B-amino butyric acid ينشط المقاومة الدفاعية في محاصيل متنوعة عند استعماله بمعدلات عالية نسبياً وإن تأثيره يحدث من خلال تراكم حامض الساليسيك (SA). كما يعد أندول حامض بيوتاريك (IBA) هرمون مشجعاً لزيادة نمو المجموع الجذري وتنشيطه وكذلك يحفز هذا الهرمون على زيادة انقسام الخلايا النباتية ويعطي بذلك صفات نمو جيدة للنبات تقضي باستحثاث الدفاعات الفسلجية التي يمتلكها العائل النباتي وعملية رش المجموع الخضري بمنشطات وهرمونات النمو ومنها الـ IBA التي تعمل على تحسين التوازن الهرموني داخل النسيج النباتي وخفض مثبطات النمو مسبباً زيادة في انقسام خلايا النبات وإنتاج مواد ايضية مختلفة حصيلة هذا البناء الخلوي ومنها المواد الفينولية التي تعد احد الوسائل الدفاعية لمجابهة تحديات العوامل المجهدة التي يتعرض لها النبات ومنها المسببات المرضية [6]

سنتين وحرارتها وتعيمها ومن ثم تسميدها بالسماد المركب سوبر فوسفات NPK وبكمية 100 كغم /الدونم، وتم عمل مرور بطول 150سم وترك مسافة 50سم بين مرز وآخر ومسافة 100سم بين معاملة وأخرى لتشتمل المعاملة التجريبية على ثلاثة مرز، تمت رية التعبير باستخدام مياه غير معاملة بالكور لتفادي تأثيرها على فاعلية المواد المستحثة، وعند انخفاض المستوى الرطوبي بما يلائم القيام بعملية الزرع تم إعداد 10 جور في كل مرز وعلى مسافة 30 سم بين جورة وأخرى وبعمق 5سم ومن ثم لوثت تلك الجور بلقاح الفطر المرض *M. phaseolina* المحمول على بذور الدخن وبكمية لقاح 10 غم/جور.

وبعد ثلاثة أيام من التلويث باللقاح الفطري تمت زراعة بذور زهرة الشمس التي نعتت بمحاليل مواد الاستحثاث للعروة الربيعية بتاريخ 30 /3/ 2009 وللعروة الخريفية بتاريخ 22 /7/ 2009، واشتملت التجربة على ثلاثة مكررات ويحتوي المكرر الواحد على 37 معاملة، وبعد مرور أسبوعين من الإنبات تم تخفيف النباتات بقاء نباتات/جورة وتم تسميد المعاملات بالسماد النتروجيني باستخدام سماد اليوريا 70 كغم /دونم.

أما معاملات رش المجموع الخضري بالمواد المستحثة التي تعقب معاملات غمر البذور فقد نفذت بعد ثلاثة أسابيع من الإنبات وبالتراكيز نفسها لمحاليل المواد المستحثة التي استخدمت لغمر البذور ولمعاملات التجربة التي تم تعليمها مسبقاً، وأجريت عمليات الرش قبل الغروب مع عدم وجود تيارات هوائية تعيق عملية الرش، مع الأخذ بنظر الاعتبار تغطية محلول الرش جميع أجزاء النبات والسيطرة على عدم تداخل الرش بين المعاملات وغسل المرشة المستخدمة للرش جيداً عدة مرات بين محلول رش مادة وأخرى.

وعند اكتمال التزهير تم تسجيل البيانات المتعلقة بالتجربة من نباتات المرز الأوسط لعدد النباتات المصابة ودرجة إصابتها وتدوين المصاب منها ودرجة إصابتها وفق سلم التقدير المتكون من خمس درجات والمستخدم من قبل (داغر، 2008).

درجة الإصابة	مظهر الإصابة
صفر	لنبات سليم (لا توجد أعراض ظاهرة على الأجزاء الهوائية)
1	اصفرار 25% للمجموع الخضري مع وجود تلون بسيط في قاعدة الساق
2	اصفرار 50 % للمجموع الخضري مع وجود تلون مسود في قاعدة الساق لمسافة 2 - 3سم.
3	اصفرار 75% للمجموع الخضري مع وجود تلون مسود لمسافة 3 - 6سم
4	موت النبات بالكامل وملاحظة الأجسام الحجرية بغزارة في منطقة الإصابة

وقد استخرجت نسبة الإصابة لكل حقل زراعي وفق المعادلة الآتية

1- حامض السالسليك (SA) Salcylic acid

2- اندول حامض البيوتاريك (Indol butyric acid (IBA

3- منشط النمو اتونيك Atonic المنتج من شركة ايشي اليابانية Ashi chemical ومادة الاتونيك مركب عطري نتروجيني Aromatic nitro compound يسبب زيادة للفعاليات الحيوية للنبات ومن دون إحداث تشويه أو سمية وتركيبه الكيميائي Sodium o-nitro phenolate [10و12و13]

4- خلاصة الطحالب البحرية 1- Seafource وهي خلاصة طحالب بحرية ممزوجة مع عناصر نادرة: مغنسيوم 3.2 % ومنغنيز 1.8 % وكبريت 8.8 % وزنك 2.4 % وثالث اوكسيد الكبريت 2.2 % والمنتج من مختبرات غومار Gomar - فرنسا وبمعدل استخدام 4 مل /لتر حسب تعليمات المنتج.

5- المخصب الحيوي (EM-1) Effective microganism

مستحضر طبيعي يحتوي على مجموعة متوافقة من الكائنات الحية الدقيقة النافعة التي لها دور مهم في تحسين خصوبة التربة الزراعية حسب تعليمات المنتج المشترك (ياباني سوري) بإشراف شركة امرو اليابانية.

دراسة تأثير مواد الاستحثاث في استحثاث المقاومة ضد مرض التعفن الفحامي لنبات زهرة الشمس حقلياً

استخدمت مواد الاستحثاث المشار إليها سابقاً وبالتركيز الموصى به من المنتج للطحالب البحرية 1- Seafource والمخصب الحيوي EM-1 بتركيز 4 مل/لتر والاتونيك 1.5 مل /لتر وحامضي السالسليك واندول بيوتاريك 1000 و 500 ملغم /لتر على التوالي ونفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCB وثلثا عوامل واحتوى القطاع الواحد على 37 معاملة وبواقع ثلاث مكررات لكل معامل.

العامل الأول: مواد الاستحثاث

العامل الثاني: طريقة استخدام المواد المستحثة وبمستويين، غمر البذور فقط والغمر + الرش

العامل الثالث : فترة الغمر 40 و 80 و 120 دقيقة.

واستخدمت في تنفيذ هذه التجربة بذور زهرة الشمس للصنف المحلي وتمت تهيئة محاليل المواد المستحثة وفق التراكيز المشار إليها، بحيث يكون لكل فترة غمر المحلول الخاص بذلك. أما معاملة المقارنة فاستخدم الماء المقطر ولجميع فترات الغمر الثلاث، تم وزن 50غم من بذور زهرة الشمس للصنف المحلي ووضعها في قماش من الموسلين لكل محلول من محاليل المواد المستحثة ولكل فترة غمر في تلك المحاليل وبعدها تركت لمدة ساعة بعد انقضاء فترة الغمر بنشرها على سطح مستوي ومن ثم زراعتها في أرض التجربة المهيأة والمعلمة بمعاملاتها في كل قطاع.

نفذت التجربة في قضاء الشراف - الساحل الأيسر والتي تقع في الاتجاه الجنوبي لمحافظة نينوى والاتجاه الغربي لمحافظة كركوك وعلى خط طول 35 °م وخط عرض 43°م وتم اختيار أرض بور لمدة

$$\% \text{ الإصابة} = \frac{\text{عدد النباتات المصابة}}{\text{العدد الكلي للنباتات المفحوصة}} \times 100$$

ثم حساب شدة الإصابة حسب معادلة Mickenny (13) كالآتي:

$$\text{شدة الإصابة} = \frac{\text{مجموع عدد النباتات المصابة من الدرجة} \times \text{درجتها}}{\text{العدد الكلي للنباتات المصابة} \times \text{أعلى درجه إصابة}}$$

وبعدها تم تحليل البيانات إحصائياً ومقارنة النتائج تحت مستوى احتمالية 0.05 وفق اختبار دنكن متعدد الحدود.

النتائج والمناقشة

تأثير استخدام بعض مواد الاستحثاث في مقاومة مرض التعفن الفحمي

تأثير مواد الاستحثاث في نسبة الإصابة

من خلال اختيار تأثير بعض المواد المستحثة في النسبة المئوية للإصابة بمرض التعفن الفحمي نلاحظ من نتائج الجدول (1) أن المعاملات جميعها اختلفت معنوياً عن معاملة المقارنة وتفاوتت معاملة ل أندول حامض البيوتاريك (IBA) على بقية المعاملات والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة حامض السالسليلك (SA) وأدت إلى خفض نسبة الإصابة إلى 36.21 و 38.16% في العروة الربيعية و 34.77 و 36.38% في العروة الخريفية على التوالي بالقياس مع 59.38 و 50.16% مع معاملة المقارنة. وتأتي بالمرتبة الثانية معاملة الطحالب البحرية والأتونيك واللذان لم تختلفا معنوياً عن بعضهما وحققنا خفضاً في النسبة المئوية للإصابة بلغ 41.21 و 42.21% و 38.1 و 38.94% وللعتوتين على التوالي. بينما كانت أقل المعاملات تأثيراً في خفض نسبة الإصابة مع المخصب الحيوي Em-1 إذ بلغ 46.38 و 40.66% بالقياس إلى معاملة المقارنة.

من نتائج تأثير فترات الغمر بالمواد المستحثة تفوق معاملة الغمر لفترة 120 دقيقة والتي لم تختلف معنوياً عن الغمر لفترة 80 دقيقة لتأثيرهما في خفض النسبة المئوية للإصابة بلغتا 42.46 و 43.46% في العروة الربيعية و 39.02 و 39.55% في العروة الخريفية على التوالي.

أما لتأثير طريقتي استخدام المواد المستحثة فنلاحظ من نتائج الجدول تفوق طريقة الغمر + الرش معنوياً على طريقة الغمر فقط لخفض النسبة المئوية للإصابة وقد بلغتا 42.93 و 44.92% في العروة الربيعية و 38.79 و 40.88% للعروة الخريفية لطريقتي الاستخدام كلتيهما على التوالي.

من تأثير التداخل بين فترات الغمر وطريقتي الاستخدام للمواد المستحثة تبين النتائج تفوق معاملة الغمر + الرش ولفترة 120 دقيقة والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة الغمر لفترة 80 دقيقة وطريقة الاستخدام نفسها وكانت نسبة الإصابة لمتوسط تأثير تلك المعاملتين 41.38 و 42.38% في العروة الربيعية و 37.77 و 38.44% للعروة الخريفية على التوالي.

من تأثير التداخل الثنائي بين مواد الاستحثاث وطريقتي الاستخدام لتلك المواد المستحثة أو ضحت نتائج التحليل الإحصائي المبينة في الجدول (1) تفوق معاملة أندول حامض البيوتاريك (IBA) وبطريقة استخدام الغمر + الرش وعلى معاملات الاستحثاث جميعها وبطريقتي الاستخدام كلتيهما باستثناء ذلك مع معاملة حامض السالسليلك (SA) ولطريقة الاستخدام نفسها التي لم تختلف معنوياً في خفض نسبة الإصابة وقد بلغتا 35.10 و 36.88% في العروة الربيعية و 33.33 و 34.99% في العروة الخريفية على التوالي فضلاً عن عدم وجود فرق معنوي لتأثير تلك المعاملتين ومعاملة الغمر فقط في أندول حامض البيوتاريك وللعروتين الربيعية والخريفية التي أدت إلى خفض نسبة الإصابة بمقدار 37.32 و 35.66% على التوالي. بينما كانت معاملة المخصب الحيوي Em-1 باستخدام طريقة الغمر فقط أقل المعاملات تأثيراً في خفض نسبة الإصابة والتي لم تختلف معنوياً عن استخدام طريقة الغمر + الرش لمادة الاستحثاث نفسها وكانت نسبة الإصابة 47.55 و 45.21% في العروة الربيعية و 42.21 و 39.10% في العروة الخريفية على التوالي. وكذلك يلاحظ من نتائج الجدول لتأثير التداخل بين مواد الاستحثاث وفترات الغمر لمعاملات العروة الربيعية تفوق أندول حامض البيوتاريك (IBA) ولفترة غمر 80 دقيقة والتي لم تختلف معنوياً في تأثيرها عن معاملة بالغمر لفترة 120 دقيقة لتلك المادة، وكذلك الحال مع معامليتي الغمر لفترتي 80 و 120 دقيقة في حامض السالسليلك في خفض نسبة الإصابة بمقدار 35.16 و 37.66% و 35.86 و 36.83% ولمادتي الاستحثاث كلتيهما ولفترتي الغمر على التوالي بالقياس إلى نسبة الإصابة 59.16 و 59.49% في معاملة المقارنة فضلاً عن تفوق مادة الاستحثاث لاندرول حامض البيوتاريك (IBA) ولفترة غمر 120 دقيقة في خفض نسبة الإصابة على معاملات الاستحثاث في العروة الخريفية والتي لم تختلف معنوياً عن تأثير كل من فترتي الغمر 40 و 80 دقيقة لمادة الاستحثاث نفسها وكان تأثير هذه المادة المستحثة (IBA) وفترات الغمر جميعها 40 و 80 و 120 دقيقة في خفض نسبة الإصابة بمقدار 35، 83 و 34.33 و 33.33% بالقياس إلى معاملة المقارنة 50.83 و 49.66 و 49.99% على التوالي، فضلاً عن عدم اختلاف معنوي لتأثير تلك المعاملات عن معاملة الاستحثاث لحامض السالسليلك ولفترة غمر 120 دقيقة وأدت تلك المعاملة إلى خفض نسبة الإصابة بمقدار 34.99% قياساً إلى نسبة الإصابة في معاملة المقارنة 49.99%.

وكذلك يلاحظ من نتائج التحليل الإحصائي لتأثير ذلك التداخل بأن أقل المعاملات تأثيراً في خفض نسبة الإصابة معاملة الاستحثاث لاستخدام المخصب الحيوي Em-1 ولفترة غمر 40 دقيقة والتي لم تختلف معنوياً عن الغمر لفترة 80 دقيقة ولمادة الاستحثاث نفسها وكانت نسبة الإصابة 50.49 و 45.16% في العروة الربيعية و 41.99 و 39.99% في العروة الخريفية لفترتي الغمر كلتيهما على التوالي.

الجدول (1) تأثير بعض مواد الاستحاثات وفترة الغمر وطريقة الاستخدام وتداخلاتها في نسبة الإصابة (العروة الربيعية)

تأثير مواد الاستحاثات	التداخل بين فترة الغمر ومواد الاستحاثات				التداخل بين طريقة الاستخدام ومواد الاستحاثات		فترة الغمر (دقيقة)						طريقة الاستخدام مواد الاستحاثات
					120		80		40				
	(120) دقيقة	(80) دقيقة	(40) دقيقة	غمر +	غمر فقط رش	غمر +	غمر فقط رش	غمر +	غمر فقط رش	غمر +	غمر فقط رش		
59.38 أ	59.49 أ	59.16 أ	59.49 أ	59.33 أ	59.44 أ	60.33 أ	58.66 أ	60.00 أ	58.33 أ	58.66 أ	60.33 أ	مقارنة (1) غمر بالماء	
46.38 ب	43.49 ج	45.16 ب ج	50.49 ب	45.21 ب ج	47.55 ب	41.66 ج - و	45.33 ب - د	43.66 ب - هـ	46.66 ب ج	50.33 ب	50.66 ب	(EM-1)المخصب الحيوي	
41.21 ج	39.99 د - و	40.99 ج - هـ	42.66 ج د	39.55 هـ و	42.88 ج - هـ	38.33 د - ز	41.66 ج - و	38.66 د - و	43.33 ب - هـ	41.66 ج - هـ	43.66 ب - هـ	خلاصة الطحالب البحرية Seafource-1	
42.21 ج	39.83 د - و	42.66 ج د	44.16 ج	41.21 د هـ	43.22 ج - د	38.66 د - ز	41.00 ج - و	41.66 ج - و	43.66 ب - هـ	43.33 ب - هـ	45.00 ب - د	اتونيك	
38.16 د	36.83 و ز	37.66 هـ - ز	40.16 ج - هـ	36.88 و ز	39.44 د - و	35.66 و ز	38.00 د - ز	36.66 هـ - ز	38.66 د - ز	38.33 د - ز	41.66 ج - و	(SA)حامض السالساليك (	
36.21 د	35.86 و ز	35.16 ز	38.33 د - و	35.10 ز	37.32 هـ - ز	33.66 ز	36.66 هـ - ز	33.66 ز	36.66 هـ - ز	38.00 د - ز	38.66 د - ز	اندول حامض البيوتاريك (IBA)	
						41.38 ج	43.55 ب	42.38 ب ج	44.55 أ ب	45.05 أ	46.66 أ	التداخل بين فترة الغمر وطريقة الاستخدام	
						42.46 ب		43.46 أ ب		45.85 أ		تأثير فترة الغمر	
										42.93 أ	44.92 أ	تأثير طريقة الاستخدام	

* المتوسطات المتوقعة بأحرف متشابهة تشير إلى عدم وجود فروقات معنوية فيما بينها تحت مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن المتعدد المدى

120 دقيقة في مادة الاستحاثات أندول حامض البيوتاريك (IBA) في خفض النسبة المئوية للإصابة والتي لم تختلف معنوياً عن تأثير المعاملات الثلاث لحامض الساليليك وخلاصة الطحالب البحرية ومنشط النمو اتونيك و لطريقة الاستخدام وفترة الغمر نفسها، وأدت تلك المعاملات إلى خفض نسبة الإصابة بمقدار 31.66 و 33.33 و 36.66 و 36.66% على التوالي قياساً إلى نسبة الإصابة 48.33 في معاملة المقارنة. كما تشير النتائج إلى عدم وجود اختلاف معنوي في تأثير تلك المعاملات على خفض نسبة الإصابة وباستخدام طريقة الغمر فقط ولفرة 120 دقيقة وكذلك الحال مع طريقة استخدام الغمر + الرش ولفرة 80 دقيقة. أما بالنسبة للمعاملة الأقل تأثيراً في خفض نسبة الإصابة فكانت معاملة الغمر فقط ولفرة 40 دقيقة مع المخصب الحيوي Em-1 إذ بلغت 43.33% والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة الغمر فقط ولفرة 40 دقيقة ولمواد الاستحاثات جميعها المستخدمة في الدراسة بالرغم من تأثير تلك المواد في خفض المعنوي لنسبة الإصابة بمقدار 36.66 و 38.66 و 41.66 و 40.00% على التوالي قياساً إلى نسبة الإصابة 50% في معاملة المقارنة.

ويلاحظ من نتائج الجدول بأن جميع معاملات المواد المستحثة يزداد تأثيرها في خفض نسبة الإصابة بزيادة فترات الغمر ولطريقتي الاستخدام كليهما.

ويتضح من نتائج الجدول لتأثير التداخل الثلاثي بين مواد الاستحاثات وطريقتي الاستخدام وفترات الغمر لمعاملات العروة الربيعية تفوق معاملة الغمر + الرش ولفرتي 80 و 120 دقيقة في أندول حامض البيوتاريك (IBA) وأدت إلى خفض نسبة الإصابة وبلغت 33.66 و 33.66% قياساً بـ 58.33 و 60.33% في معاملة المقارنة على التوالي ولتي لم تختلف معنوياً عن تأثير حامض الساليليك (SA) ولطريقة الاستخدام نفسها ولفرتي الغمر وخفضت نسبة الإصابة بمقدار 36.66 و 35.66%، فضلاً عن عدم اختلاف تأثير مادتي الاستحاثات (IBA و SA) كليهما وبطريقة الغمر + الرش ولفرتي الغمر كليهما عن معاملي خلاصة الطحالب البحرية Seafource-1 ومنشط النمو الاتونيك وبطريقة الغمر + الرش ولفرة 120 دقيقة وقد أدت تلك المعاملتان ولمادتي الاستحاثات كليهما إلى خفض النسبة المئوية للإصابة إذ بلغت 38.33 و 38.66% قياساً إلى نسبة الإصابة في معاملة المقارنة على التوالي. وكانت أقل المعاملات تأثيراً في خفض نسبة الإصابة مع المخصب الحيوي Em-1 ولمعاملة الغمر ولفرة 40 دقيقة. والتي لم تختلف معنوياً عن معاملي خلاصة الطحالب البحرية والاتونيك ولطريقة الاستخدام نفسها وفترة الغمر وأدت تلك المعاملات الثلاث إلى خفض نسبة الإصابة بمقدار 50.66 و 43.66 و 45.00% على التوالي.

أما نتائج ذلك التداخل الثلاثي مع معاملات العروة الخريفية الموضحة في الجدول (1) فأظهرت تفوق معاملة الغمر + الرش ولفرة غمر

الجدول (1) تأثير بعض مواد الاستحاثات وفترة الغمر وطريقة الاستخدام وتداخلاتها في نسبة الإصابة (العروة الخريفية)

تأثير مواد الاستحاثات	التداخل بين فترة الغمر ومواد الاستحاثات			التداخل بين طريقة الاستخدام ومواد الاستحاثات		فترة الغمر (دقيقة)						طريقة الاستخدام مواد الاستحاثات
						120		80		40		
	(120) دقيقة	(80) دقيقة	(40) دقيقة	غمر + رش	غمر فقط	غمر + رش	غمر فقط	غمر + رش	غمر فقط	غمر + رش	غمر فقط	
50.16 أ	49.99 أ	49.66 أ	50.83 أ	49.55 أ	50.77 أ	48.33 أ	51.66 أ	48.66 أ	50.66 أ	51.66 أ	50.00 أ	مقارنة (1) غمر بالماء
40.66 ب	39.99 ب ج	39.99 ب ج	41.99 ب	39.10 ب - د	42.21 ب	38.33 ب - د	41.66 ب	38.33 ب - د	41.66 ب	40.66 ب ج	43.33 ب	المخصب الحيوي (EM-1)
38.10 ج	37.49 ج - هـ	37.49 ج - هـ	39.33 ب - د	37.32 ج - و	38.88 ج - هـ	36.66 ب - هـ	38.33 ب - د	36.66 ب - هـ	38.33 ب - د	38.66 ب - د	40.00 ب ج	خلاصة الطحالب البحرية Seafource-1
38.94 ج	37.49 ج - هـ	39.16 ب - د	40.16 ب ج	37.88 ج - هـ	39.99 ب ج	36.66 ب - هـ	38.33 ب - د	38.33 ب - د	40.00 ب ج	38.66 ب - د	41.66 ب	اتونيك
36.38 د	34.99 هـ - ز	36.66 ج - و	37.49 ج - هـ	34.99 هـ - ز	37.77 ج - هـ	33.33 د هـ	36.66 ب - هـ	35.33 ج - هـ	38.00 ب - د	36.33 ب - هـ	38.66 ب - د	SA(حامض السالساك)
34.77 د	33.33 ز	34.33 هـ - ز	35.83 هـ - ز	33.33 ز	35.66 هـ - ز	31.66 هـ	35.00 ب - هـ	33.33 د هـ	35.33 ج - هـ	35.00 ج - هـ	36.66 ب - هـ	دول حامض البيوتاريك (IBA)
						37.77 ب	40.27 أ	38.44 ب	40.66 أ	40.16 أ	41.71 أ	التداخل بين فترة الغمر وطريقة الاستخدام
						39.02 ب		39.55 أ ب		40.93 أ		تأثير فترة الغمر
										38.79 ب	40.88 أ	تأثير طريقة الاستخدام

* المتوسطات المتوقعة بأحرف متشابهة تشير إلى عدم وجود فروقات معنوية فيما بينها تحت مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن المتعدد المدى

تأثير بعض مواد الاستحاثات في شدة الإصابة

معنوياً عن تأثير معاملة حامض السالساك فضلاً عن عدم اختلاف الأخيرة معنوياً عن معاملة خلاصة الطحالب البحرية ومنشط النمو اتونيك في العروة الربيعية ولكن اختلفت معنوياً عن تأثير معاملة الطحالب البحرية Seafource-1 في العروة الخريفية بالرغم من عدم الاختلاف المعنوي للمعاملتين كليهما فيما بينهما وأدنا إلى خفض شدة الإصابة بمقدار 0.53 و 0.55 في العروة الربيعية و 0.52 و 0.51 في العروة الخريفية بالقياس إلى شدة الإصابة 0.65 و 0.59 في معاملة المقارنة على التوالي.

من الملاحظ على نتائج التحليل الإحصائي لاختبار تأثير بعض المواد المستحثة في شدة الإصابة والمبينة في الجدول (2) يتضح أن جميع تلك المواد المستحثة أدت إلى خفض معنوي في شدة الإصابة بالقياس إلى معاملة المقارنة وللعروتين الربيعية والخريفية. وتفوق معاملة أندول حامض البيوتاريك (IBA) على جميع معاملات المواد المستحثة المستخدمة في الدراسة أدت إلى خفض في شدة الإصابة بلغ 0.48 و 0.46 بالقياس إلى 0.65 و 0.59 لمعاملة المقارنة وللعروتين على التوالي، ولكن تأثير تلك المعاملة لم يختلف

الجدول (2) تأثير بعض مواد الاستحثاث وفترة الغمر وطريقة الاستخدام وتداخلاتها في شدة الإصابة (العروة الربيعية)

تأثير مواد الاستحثاث	التداخل بين فترة الغمر ومواد الاستحثاث			التداخل بين طريقة الاستخدام ومواد الاستحثاث		فترة الغمر (دقيقة)						طريقة الاستخدام مواد الاستحثاث
						120		80		40		
	(120) دقيقة	(80) دقيقة	(40) دقيقة	غمر + رش	غمر فقط	غمر + رش	غمر فقط	غمر + رش	غمر فقط	غمر + رش	غمر فقط	
0.65 أ	0.64 أب	0.65 أ	0.65 أ	0.65 أ	0.65 أ	0.65 أب	0.64 أ-د	0.66 أ	0.64 أ-د	0.65 أب	0.66 أ	مقارنة (1) غمر بالماء
0.58 ب	0.55 د-و	ج 0.58 د	0.62 ب ج	0.56 ب ج	0.60 ب	0.53 ح-م	0.58 د-ط	0.56 و-ك	0.61 ج-و	0.60 ب-د	0.64 أ-د	المخصب الحيوي (EM-1)
0.53 ج	0.50 ز ح	هـ 0.53 ز	0.57 د هـ	0.51 د هـ	0.57 ب	0.47 م-ق	0.54 و-ي	0.51 ط-ن	0.56 و-ك	0.55 و-ك	0.60 د-ح	خلاصة الطحالب لبحرية - Seafource-1
0.55 ب ج	0.52 و-ح	د 0.55 و	0.58 ج د	0.53 ج د	0.57 ب	0.50 ك-ق	0.55 و-ك	0.53 ح-م	0.58 د-ط	0.57 د-ي	0.60 د-ح	اتونيك
0.50 ج د	0.47 ط	ز 0.50 ح	0.53 هـ-ز	0.48 هـ و	0.52 ج د	0.44 ق	0.50 ك-ق	0.48 ل-ق	0.52 ط-م	0.52 ح-ك	0.55 و-ك	حامض السالسايليك (SA)
0.48 د	0.47 ط	ح 0.48 ط	0.50 ز ح	0.46 و	0.51 د هـ	0.45 ن ق	0.50 ك-ق	0.45 ن ق	0.52 ط-م	0.48 ل-ق	0.53 ح-م	اندول حامض (IBA) البيوتاريك
						0.50 د	0.55 ب ج	0.53 ج د	0.57 أب	0.56 ب	0.59 أ	التداخل بين فترة الغمر وطريقة الاستخدام
						0.52 ب		0.55 أب		0.57 أ		تأثير فترة الغمر
										0.53 ب	0.57 أ	تأثير طريقة الاستخدام

* المتوسطات المتوقعة بأحرف متشابهة تشير إلى عدم وجود فروقات معنوية فيما بينها تحت مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن المتعدد المدى

شدة الإصابة 0.46 و 0.48 للعروة الربيعية و 0.45 و 0.46 للعروة الخريفية بالقياس مع 0.65 و 0.58 لمعاملة المقارنة على التوالي، وأعطى المخصب الحيوي EM-1 وبطريقة الغمر فقط أعلى شدة إصابة من بين المستحثات المستخدمة والتي لم تختلف عن معاملتي خلاصة الطحالب البحرية والأتونيك وبطريقة الاستخدام نفسها وللعتوتين الربيعية والخريفية.

أما تأثير التداخل بين مواد الاستحثاث وفترات الغمر الثلاث فقد أظهر تفوق معاملتي أندول حامض البيوتاريك (IBA) وحامض السالليك (SA) لفترة غمر 120 دقيقة مما أسهم في خفض شدة الإصابة إلى 0.47 بالقياس إلى شدة الإصابة 0.64 في معاملة المقارنة للعروة الربيعية والتي لم تختلف معنوياً عن أندول حامض البيوتاريك (IBA) ولمعاملة الغمر لفترة 80 دقيقة، وكذلك تفوق أندول حامض البوتاريك (IBA) في العروة الخريفية ولفترتي غمر 80 و 120 دقيقة ومعاملة السالليك ولفترة غمر 120 دقيقة في خفض شدة الإصابة وبلغ 0.46 بالقياس إلى شدة الإصابة 0.59 في معاملة المقارنة فضلاً عن عدم اختلاف تلك المعاملات معنوياً عن الغمر لفترة 40 دقيقة في مادة أندول حامض البيوتاريك (IBA)، وتأتي بالمرتبة الثانية معاملتا خلاصة الطحالب البحرية والأتونيك بالغمر لفترة 120 دقيقة واللذان لم تختلفا فيما بينهما معنوياً في خفض شدة الإصابة بمقدار 0.50 و

ومن تأثير طريقتي الاستخدام لتلك المواد المستحثة يلاحظ في نتائج الجدول تفوق معنوي لطريقة الغمر + الرش على طريقة الغمر فقط وأدت إلى خفض بمقدار 0.53 و 0.51 وللعتوتين على التوالي. ومن تأثير فترات الغمر في شدة الإصابة تبين أن الغمر لفترة 120 دقيقة أعطى أفضل نتيجة حيث انخفضت شدة الإصابة في العروتين بمقدار 0.52 و 0.51 على التوالي ولم تختلف معنوياً عن الغمر لفترة 80 دقيقة.

ومن نتائج التحليل الإحصائي للتداخل الثنائي بين فترة الغمر وطريقة الاستخدام وضحت نتائج الجدول تفوق معاملة الغمر + الرش ولفترة 120 دقيقة والتي لم تختلف معنوياً عن متوسط تأثير معاملة الغمر لفترة 80 دقيقة ولطريقة الاستخدام نفسها وأدت إلى خفض شدة الإصابة بمقدار 0.50 و 0.53 في العروة الربيعية و 0.49 و 0.51 في العروة الخريفية على التوالي، بينما كانت اقل المعاملات تأثيراً في خفض شدة الإصابة معاملة الغمر فقط ولفترة 40 دقيقة وبلغت 0.59 و 0.54 وللعتوتين الربيعية والخريفية على التوالي.

يتضح من نتائج الجدول (2) لتأثير التداخل بين مواد الاستحثاث وطريقة الاستخدام تفوق أندول حامض البيوتاريك (IBA) وبطريقة الغمر + الرش والتي لم تختلف معنوياً عن تأثير معاملة حامض السالليك (SA) وبطريقة الاستخدام نفسها وكان تأثيرهما في خفض

المقارنة على التوالي بالرغم من عدم اختلاف تأثير كلتيهما معنوياً عن معاملي خلاصة الطحالب البحرية واللاتونيك ولفترة الغمر وطريقة الاستخدام نفسها في خفض شدة الإصابة بمقدار 0.47 و 0.50 في العروة الربيعية على التوالي بينما اختلفا عن ذلك معنوياً في العروة الخريفية، وأما اقل المعاملات تأثيراً في خفض شدة الإصابة بمقدار 0.64 و 0.58 فكانت مع المخصب الحيوي Em-1 وبطريقة الغمر فقط ولفترة 40 دقيقة والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة وللعتوتين على التوالي.

0.52 في العروة الربيعية و 0.51 و 0.50 في العروة الخريفية على التوالي. ولتأثير التداخل الثلاثي بين مواد الاستحثاث وطريقة الاستخدام وفترة الغمر في شدة الإصابة تتضح من نتائج الجدول (2) تفوق معاملة حامض الساليليك وبطريقة الغمر + الرش ولفترة 120 دقيقة والتي لم تختلف معنوياً عن تأثير معاملة أندول حامض البيوتاريك (IBA) ولفترة الغمر وطريقة الاستخدام نفسها وقد أدت تلك المعاملتان إلى خفض شدة الإصابة بمقدار 0.44 و 0.45 في العروة الربيعية و 0.43 و 0.44 في العروة الخريفية بالقياس مع 0.58 و 0.65 لمعاملة

الجدول (2) تأثير بعض مواد الاستحثاث وفترة الغمر وطريقة الاستخدام وتداخلاتها في شدة الإصابة (العروة الخريفية)

تأثير مواد الاستحثاث	التداخل بين فترة الغمر ومواد الاستحثاث			التداخل بين طريقة الاستخدام ومواد الاستحثاث		فترة الغمر (دقيقة)						طريقة الاستخدام مواد الاستحثاث
						120		80		40		
	(120) دقيقة	(80) دقيقة	(40) دقيقة	غمر + رش	غمر فقط	غمر + رش	غمر فقط	غمر + رش	غمر فقط	غمر + رش	غمر فقط	
0.59 أ	0.59 أ ب	0.58 أ - ج	0.61	0.58 أ ب	0.60 أ	0.58 ب - د	0.60 أ ب	0.58 ب - د	0.58 ب - د	0.60 أ ب	0.61 أ	مقارنة (1) غمر بالماء
0.54 ب	0.53 د هـ	0.55 ج د	0.57 ب - د	0.54 ب - د	0.56 ب ج	0.52 هـ - ط	0.55 ج - هـ	0.55 ج - هـ	0.55 ج - هـ	0.56 ج - هـ	0.58 ب - د	المخصب الحيوي (EM-1)
0.52 ب	0.51 هـ - ز	0.52 د - و	0.54 ج - هـ	0.51 د	0.54 ب - د	0.50 و - ي	0.53 د - ح	0.54 د - و	0.54 د - و	0.53 د - ح	0.55 ج - هـ	خلاصة الطحالب البحرية Seafource-1
0.51 ب ج	0.50 و ز	0.52 د - و	0.53 د هـ	0.50 د هـ	0.53 ج د	0.48 ط - ك	0.52 هـ - ط	0.54 د - و	0.54 د - و	0.52 هـ - ط	0.54 د - و	اتونيك
0.49 ج د	0.46 ط	0.48 ز ح	0.52 د - و	0.46 و ز	0.51 د	0.43 ل	0.50 و - ي	0.51 هـ - ط	0.51 هـ - ط	0.51 هـ - ط	0.53 د - ح	حامض السالساك (SA)
0.46 د	0.46 ط	0.46 ط	0.47 ح ط	0.45 ز	0.48 هـ و	0.44 ك ل	0.48 ط - ك	0.48 ط - ك	0.48 ط - ك	0.46 ي - ل	0.48 ط - ك	اندول حامض البيوتاريك (IBA)
						0.49 ب	0.53 أ	0.51 أ ب	0.53 أ	0.53 أ	0.54 أ	التداخل بين فترة الغمر وطريقة الاستخدام
						0.51 ب		0.52 أ ب		0.53 أ		تأثير فترة الغمر
										0.51 ب	0.53 أ	تأثير طريقة الاستخدام

* المتوسطات المتوقعة بأحرف متشابهة تشير إلى عدم وجود فروقات معنوية فيما بينها تحت مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن المتعدد المدى

تلك المعاملة إلى خفض نسبة الإصابة لمرض التعفن الفحامي بمقدار 3.78% قياساً إلى نسبة الإصابة 13.53% في معاملة المقارنة. كما أشار [18] إلى أن زيادة فترة الغمر بحامض الساليليك من 40 إلى 60 دقيقة وبتكرير 500 ملغم مادة فعالة/لتر لبذور العدس أسهمت في تقليل الإصابة بمرض الذبول الفيوزاريومي وتحسين في صفات الحاصل.

و تعزى فاعلية الطحالب البحرية في استحثاث دفاعات العائل النباتي إلى ما تحتويه من السايتوكاينين Cytokinin و Salicylic acid و Humic acid وهورمونات النمو النباتية التي تزيد من مقاومة النبات

يتضح مما سبق لتأثير مواد الاستحثاث في نسبة الإصابة وشدها لمرض التعفن الفحامي أنه قد انخفض بزيادة فترة الغمر مع تعاقب الرش بالمواد المستحثة حيث تعمل على زيادة تركيز مادة الاستحثاث التي تعمل على تحفيز دفاعات العائل النباتي في مقاومة المرض النباتي، كما ذكر [14 و 15 و 16] بأن عملية الاستحثاث تتطلب صرف طاقة تتوفر في ظروف تغذية جيدة كذلك تعد العلاقة طردية بين شدة الاستحثاث وتركيزه وفترة بقاء مادة الاستحثاث).

وذكر [17] أنه لا يوجد اختلاف معنوي بين معاملة المبيد Rizolex-T50 ومعاملة استخدام حامض الساليليك وبالغمر لفترة 3 ساعات وبالتكرير 10 ملي مول لبذور زهرة الشمس صنف جيزة 102 وأدت

- للإجهاد وتطور المجموع الجذري والخضري وزيادة في كفاءة البناء
المصادر
1. **H. Agropol**, Sunflower: Particularities and Cropping. High Council for Oil Food Legumes Crops. Cairo. Arab Republic of Egypt. 1990.
 2. **E.D. Putt**, History and present world stated. P. 1-9 in. A.A. Schneiter (ed) Sunflower Technology and Production . Agron Manager 35, ASA ,CSSA, and SSSA , Madison WI.(1979).
 3. محسن علي احمد الجنابي و يونس عبد القادر علي المدخل إلى إنتاج المحاصيل الحقلية، (1996) جامعة الموصل ، دار الكتب والنشر ، 273 صفحة .
 4. شعبان عمر علي، تأثير مستويات سماد البوتاسيوم والزنك في النمو والحاصل ومكوناته لثلاث أصناف من زهرة الشمس. *Helianthus annuus* L.، (2009) ، جامعة الموصل، كلية الزراعة والغابات ، رسالة ماجستير، العراق.
 5. **M.Oostendrop, M. Kunz, W. , Dietrich, and T. Staub**, Induced disease resistance in plants by chemicals. Eur. J. Pl. Pathol., 107(2001) 19-28.
 6. الشحات نصر ابو زيد ، الهورمونات النباتية والتطبيقات الزراعية، الطبعة الثالثة، (200) ، الدار العربية للنشر والتوزيع، 681 صفحة.
 7. احمد عبدالمنعم حسن ، الممارسات الزراعية لمكافحة أمراض وآفات وحشائش الخضر البدائل العلمية والعملية المتكاملة، (2010) ، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، 783 صفحة.
 8. **E. H. M. Abdou, H.M. Abd-Alla and A. A. , Galal**. Survey of sesame root rot wilt disease in Minia and their possible control by ascorbic and salicylic acids(2001),. Assiut J. Agric. Sci. 32: 135-152.
 9. **A.I. El-Fiki, A.A. El-Deeb, F.G. Mohammed and M.M. Khalifa** , Controlling sesame charcoal Rot incited by *Macrophomina phaseolina* under field conditions by using the resistant cultivars and some seed and soil treatments. Egypt. J. Pathol., 32 (2008), 103-118.
 10. **M.L. Pandite , S.K. Arora and A.S. Sida**, Effect of Atonik on yield and quality of muskmelon. Haryana Agric. Univ. J. Res. 12(1982) 130-133.
- الضوئي Photosynthesis وتحمل الظروف القاسية [19].
11. عبد عون علوان ورزاق كاظم رحمن وثامر خضيره مزنة ، تأثير الرش بتراكيز مختلفة من الاتونيك Atonik في مؤشرات النمو وحاصل قرع الكوسة صنف Opaline في البيوت البلاستيكية غير المدفأة. مجلة جامعة كربلاء، 4 ، (2003) ، 4-8.
 12. رزاق كاظم رحمن الجبوري ، تأثير الرش الورقي بمنظم النمو اتونيك Atonik وقرص القمة النامية في لنمو الخضري وللحاصل للبايما *Apelmocehus eselentus* L. المزروعة في البيوت البلاستيكية غير المدفئة، مجلة التقني، 3، (2006) ، 1-10.
 13. **H.H. Mickenny**, Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedling by *Helminthosporium sativum*. Agri. Research. 26(1923), 195 – 217.
 14. **I. Sequeira**, Mechanisms of induced resistance in plants. Ann. Rev Microbiol. 37(1983) 51-79.
 15. **J.S. Kloepper, and J. Kuc** , Proposed definitions related to induced disease resistance. Biocont. Sci. Technol., 2(1992) 349-352.
 16. هادي مهدي عيود. استعمال الكيتوسات لاستحثاث المقاومة الجهازية لمرض الذبول الفيوزاري وتعدد الجذور على الطماطة ، (1998) أطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد ، كلية الزراعة ، العراق.
 17. **K.M. Abdel-Hai, M.A. EL-Metwally, S.M. EL-Baz and Z.M. Zeid**, The use of antioxidants and microelements for controlling Damping-off caused by *Rhizoctonia Solani* and Charcoal rot caused by *Macrophomina phaseolina* on Sunflower Pl. Pathol. , 8(2009), 79-89.
 18. -عناد خالد عفر ، دراسة الذبول على نباتات العدس وطرائق مكافحته ، رسالة ماجستير، جامعة الموصل ، كلية الزراعة والغابات، (2010) ، العراق.
 19. **C.O'Dell**, Natural plant hormones are biostimulants helping plants develop high plant antioxidant activity for multiple benefits. Virginia Vegetable, Small fruit and special crops , 2(2003) 1-3

Effect of study inducer in charcoal rot disease control on sunflower caused by *Macrophomina phaseolina*

Ali K. Mohammed¹ & Salih M. Ismaeel²

Abstract

Field evaluation of some induced materials on charcoal rot of sunflower, (Indol butyric acid (IBA), Salicylic acid (SA) and feed marine algae (Seafource-1) and tonic growth Atonic and enriched bio (EM-1) showed that Indol butyric acid (IBA) and Salicylic acid (SA) and their overlapping with periods of immersion 80 and 120 minutes with immersion + spray method caused highest reduction in disease incidence reached 35.66 and 33.66% and 36.66, 33.66% in the spring, and 33.33, 31.66, and 35.33%, 33.33% in autumn, respectively, immersion of local seed variety of sunflower for 40, 80 and 120 minutes in induced materials showed that 80 and 120 min caused a significant drop in disease incidence and severity reached 43.46, 42.46% and 0.55, 0.52 in spring and 39.55, 39.02% and 0.52, 0.51 in autumn, respectively. Testing the efficacy of method of use of such substances induced materials revealed that immersion + spray method significantly differs than immersion and the way caused reducing the disease incidence and severity in spring and autumn