التقييم المختبري لبعض المستخلصات النباتية وعامل المقاومة الأحيائية *Paecilomyces lilacinus* في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne spp* على محصول الخيار تحت ظروف الزراعة المحمية

قيس كاظم زوين [1] شاكر عليوي علي [1]

[1] كلية الزراعة ـ جامعة تكريت

الخلاصة

بهدف تقييم تأثير سماد النيم الطبيعي(نيم كيك) *Azadirachta indica* و مستخلصات نباتات اللهانة *Brassica oleracea* var. *capitata* والفلفل *Capsicum annuum* والثوم *Allium sativum* والرمان *Punica granatum* والخروع *Riciuns communis L.* والعفص *Thuja standishii* و عامل المقلومة الأحيائية *Pacilomyces lilacinus* ،نفذت هذه التجربة المختبرية في مختبر مديرية الزراعة في كركوك وتضمنت مقارنة ثلاثة تراكيز لكل مستخلص من المستخلصات النباتية المذكورة وفطر المقاومة الأحيائية ومقارنتها بالمبيد النيماتودي Oncal 5% G، بالإضافة الى معاملة المقارنة (الماء المقطر المعقم) ، باستخدام التصميم العشوائي الكامل CRD (Complete Randomized Design)، لتجربة عامليه بعاملين (العامل الأول تضمن 10 معاملات مختلفة، والعامل الثاني تضمن 3 تراكيز لكل معاملة)، لصفتي عدد البيض الفاقس وعدد اليافعات المقتولة. أظهرت النتائج اختلافات معنوية بين متوسطات تداخلات المعاملات وتراكيزها الثلاثة لصفة اعداد البيوض الفاقسة، تفوقت خلالها معاملة الثوم عند التركيز 10% بأقل عدد من البيوض الفاقسة بمتوسط 7.33 بيضة / 50 بيضة، بنسبة 14.66% بدون فارق معنوي عن المبيد النيماتودي القياسي Oncal 5% G و سماد النيم الطبيعي ومستخلصات الرمان والخروع عند التركيز 10%. وازدادت اعداد اليافعات الميتة بزيادة التركيز فقد تم تسجيل أعلى نسبة للقتل عند التعرض المباشر للتركيز العالي لمستخلص الثوم بمتوسط قدره 42.333 يافعة ميتة/ 50 يافعة (بنسبة 84.666%) بدون فارق معنوي عن معاملات سماد النيم الطبيعي و مستخلصات نباتي الرمان والخروع ومبيد المقارنة Oncal 5% G ضمن التركيز العالي لها.

الكمات المفتاحية : المستخلصات النباتية ، عامل المقاومة الأحيائية ، نيماتودا تعقد الجذور ، الخيار ، الزراعة المحمية

Laboratory evaluation of some of plant extracts and bio-control agent *Paecilomyces lilacinus* in controlling of root knot nematode *Meloidogyne* spp on cucumber crop under greenhouse condition

Qais Kadhim Zewain [1] Shaker Aliwe Ali [1]

[1] Faculty of Agriculture - University of Tikrit

Abstract

To evaluate the effect of neem cake (*Azadirachta indica***)** and plant extracts of cabbage (*Brassica oleracea var. capitate),* pepper (*Capsicum annuum*), garlic (*Allium sativum*), pomegranate (*Punica granatum*), *castor* (*Riciuns communis*),*tanins(Thuja standishi)* and bio-control agent *Paecilomyces lilacinus.* An in vitro trial been conducted in laboratory of Kirkuk Directorate of Agriculture to compare the efficacy of three concentrations of plant extracts, bio-control agent and Oncol 5% G , as well as sterilized distilled water as a control in reducing the rate of eggs hatching and killing the second phase of the root knot nematode using Complete Randomized Design (CRD) . Significant differences were found between the means of treatments and their concentrations for their effect on eggs hatching. Garlic extract at concentration of 10% was the superior with lowest average of egg hatched 7.33/ 50 eggs, (14.66%) with no significant difference with standard nematicide Oncal 5% G ,neem cake, pomegranate, and castor extracts at 10% concentration. Generally the number of dead 2nd star Juveniles is increased by concentration increasing. Highest mortality rate was recorded in the direct exposure for higher concentration of garlic extract with an average of 42,333/50 dead juvenile/ 50 (84.666%) with no significant difference with higher concentration neem cake, pomegranate extract, castor extract and standard nematicide Oncal 5% G.

المقدمة

تمتاز نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp بانتشار عالمي ومدى عوائلي واسع (Martinuz، 2011)، إذ تسبب تعقد الجذر فتقل كفاءته في امتصاص العناصر الغذائية والماء ترافقها قلة نمو واصفرار وذبول المجموع الخضري فتتردى نوعية وكمية الحاصل (Sikora وFernandez، 2005) و (Moens وآخرون، 2009)، وتزداد خطورة الآفة بتداخلها وكذلك اشتراكها مع المسببات المرضية الاخرى ولا سيما الفطريات الممرضة في احداث الكثير من المعقدات المرضية التي

يصعب مكافحتها فضلا عن مقدرتها على كسر مقاومة النباتات لبعض الامراض الاخرى او اضعافها وتهيئتها للإصابة بممرضات ثانوية غير قادرة على احداث الاصابة لوحدها. (الحازمي، 1992. ذكر Staphan وآخرون (2006) ان نسبة الاصابة بمرض تعقد الجذور على محصول الخيار وصلت إلى 99% في موسم 2005 في أغلب مناطق العراق. وبلغت نسبة الخسائر على محاصيل الخضر في العالم بشكل عام بسبب هذا المرض حوالي 50% (Siddiqui وآخرون، 2000) و(Haidar وآخرون، 2006).

وجد أن بعض الفطريات مثل *Paecilomyces lilacinus*، *Trichoderma harizianum* من أكثر العوامل الأحيائية تأثيرا في نشاط النيماتودا مما أدى الى جذب اهتمام العلماء الى عزل وتشخيص فطريات أخرى كعوامل مكافحة إحيائية اثبتت فعاليتها في وقاية المحاصيل من الإصابة بالعديد من أجناس النيماتودا (Meyer، 1990). وفي العراق سجلت بحوث استعمال المقاومة الإحيائية تقدماً ملموساً في مكافحة الامراض الفطرية والنيماتودية خلال السنوات الأخيرة، لأنها أعتمدت اساسا على كفاءة استعمال المصادر الطبيعية في تفعيل نشاط الكائنات الحية المفيدة ضد الاحياء الضارة في الحيز الجذري والتربة المجاورة، وقد نفذت العديد من الابحاث والدراسات التي تناولت دور المكافحة الاحيائية لوحدها أو إلى جانب عوامل المكافحة الكيميائية والطبيعية في مكافحة المعقدات المرضية بين النيماتودا والفطريات فضلا عن توفر اعدد لا بأس به من مستحضرات المقاومة الاحيائية لهذا الغرض في الاسواق العراقية و منها مستحضر الفطر *Paecilomyces lilacinus* الذي صنع محليا تحت أسم "التحدي" (اسطيفان وآخرون، 2002) . يعد الفطر *Paecilomyces lilacinus* أحد الفطريات الرمية الموجودة بكثرة في الترب الزراعية وغير الزراعية كما يوجد متطفلا على بيض النيماتودا ويستطيع ان ينمو في مدى واسع من درجات الحرارة (8-38 مº) ويعتبر من الفطريات الواعدة في المقاومة الحيوية للنيماتودا المتطفلة على النبات (Esser وEl-Gholl، 1993).

اصبح استخدام المستخلصات النباتية من الطرائق البديلة للمبيدات الكيميائية لمكافحة ديدان تعقد الجذور التي تتطفل على النباتات لكونها اكثر أمانا على صحة الإنسان ونظامه البيئي (Chitwood، 2002) كما أثبتت العديد من المستخلصات النباتية انها ذات فعالية عالية في السيطرة على النيماتودا المتطفلة على النبات وأخذت طريقها في التطبيق الحقلي في مكافحة هذه الآفة كالجت والفورفورال والقرنابيط المستخدم في البيوت المحمية على محصولي الخيار والطماطة (انطوان، 2014). أما سماد النيم الطبيعي *Azadilachta indicia* او ما يعرف بال (Neem cake) فأنه يستخدم عالميا لمقاومة 16 نوع من النيماتودا منها نيماتودا تعقد الجذور على نبات القرع العسلي، و400 نوع من الآفات الحشرية (Schmutterer وSingh، 1995).وسماد النيم الطبيعي هو ناتج عرضي لعملية العصر البارد لبذور النيم بهدف الحصول على الزيت. يلعب هذا السماد دورا حيويا في الزراعة بسبب فعاليته العالية كمبيد حشري ونيماتودي وفطري وخصائصه الغذائية التي تؤهله كسماد للتربة فضلا عن كونه صديقا للبيئة. يحتوي هذا السماد على مادة Azadirachtin كمادة فعالة أساسية بالإضافة الى وجود المواد الفعالة التالية: Salanin وNimbin وMeliantriol كمركبات رئيسة في السماد. أن فعالية سماد النيم ضد الحشرات والآفات الزراعية بشكل عام تأتي من أمكانية عمله كمادة مانعة للتغذية ومانعة لوضع البيض وطاردة كمبيد حشري ونيماتودي، إضافة الى انها تمنع نمو الميكروبات وكذلك كمادة مثبطة لنمو الكائنات المستهدفة (Technical Bulletin of Neem cake,2017).

كما وجد ان مستخلص الثوم ذات كفاءة عالية في تخفيض الأضرار الناتجة عند الإصابة بالنيماتودا ومسببات الأمراض التي تنقل من خلال الترب (Danquah وآخرون، 2011). استخدم (Ibrahim وآخرون، 2006) مستخلص فصوص الثوم *Allium sativum* الحاوي على مركبات كبريتية مثل Allicin وally وmethyltrisulphide وdiallyldisulphide وdiallytrisulphide وallypropyldisulphide لمكافحة نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* على محصول الطماطة فأثبتت كفاءة عالية في خفض دليل العقد والكثافة العددية للنيماتودا في التربة وفي الجذور. وعند مكافحة نيماتودا *M. incognita* على الطماطة من خلال رش الأوراق أو سقي التربة بتراكيز مختلفة من المستخلص المائي للثوم أعطت نتائج ايجابية في خفض عدد عقد الجذور والكثافة العددية للنيماتودا وكتل البيض وعدد اليافعات المخترقة للجذور تحت ظروف البيت الزجاجي وأثبتت فاعليته في قتل اليافعات وتثبيط البيض في ظروف المختبر (EI-Nagdi وYoussef، 2013) . يحتوي مستخلص نبات الخروع على مواد سامة (Albumin وRicin) وعناصر معدنية كثيرة أهمها(N وP وK وP2O5 وK2O) وأيضا المنغنيز والكوبالت والزنك، مما يجعله سمادا جيدا للنبات، إضافة الى استخدامه في مقاومة النيماتودا (Castor Oil Chemicals، 2006). تبين أن لمسحوق قشور الرمان تأثير كبير على نسبة فقس بيوض نيماتودا تعقد الجذور فضلا عن تأثيرها المميت ليافعات الطور الثاني(عمي ،1993) . يعود التأثير المثبط او الطارد للديدان الذي تتميز به قشور الرمان لالى أحتوائه على عدد من المواد القلويدية منها Pelletierine و حامض Galutannic وGrantin و كذلك مادة Punicin إضافة الى المواد الدباغية والفينولاتHussein واخرون ،1997) و (Mahmoud وآخرون ،1994) (Achado واخرون ، 2002) . كما ان انسجة الأوراق لبعض نباتات العائلة الكرنبية *Brassica* spp تعد أكثر فعالية من انسجة الجذور في قتل نيماتودا تعقد الجذور *Pratylenchus neglectus*، إذ تراوحت نسب القتل بين 56.2-95.2% و0-48.3% لأنسجة الأوراق والجذور على التوالي، وان التأثير القاتل لأنسجة الورقة مرتبط إما بالمحتويات الكلية او بالكلوكوسينولات التي تمتاز بها هذه العائلة كما هو محدد بواسطة تحليل Perparmance Liquid Chromatography High (HPLC) وجماعته (Potter 1998). تحتوي قلف أشجار بلوط العفص على نسبة 50-70% من وزنة الجاف على مادة التانين التي تحتوي على مواد فينولية كالكيورستين وتعتبر هذه المواد ذات فعالية عالية ضد المسببات المرضية مجيد ومحمود (1988) ، و لهذه الشجرة استخداماتها الطبية لهذا السبب(AL-Rawi، 1968)

بالنظر لقلة الدراسات المنفذة في العراق حول استخدام المواد الأمنة في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور ولتوفر البدائل الفعالة والأمنة للمبيدات الخطيرة والممنوعة وطويلة المكوث المستعملة حاليا فقد اجريت هذه الدراسة التي تهدف الى تطوير برنامج أدارة متكامل لإدارة نيماتودا العقد الجذرية على محصول الخيار في الزراعة المحمية بالاعتماد على المواد الصديقة للبيئة مثل فطر المقاومة الأحيائية *Paecilomyces lilacinus* و سماد النيم الطبيعي واللهانة والفلفل الحار والثوم والرمان والخروع والعفص فقد أجري هذا البحث لأختبار فعالية هذه المواد ضد نيماتودا تعقد الجذور تحت ظروف المختبر.

المواد وطرائق البحث

1- **تحضير لقاح نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp**: - تم الحصول على لقاح نيماتودا تعقد الجذور من نباتات خيار وباذنجان من حقول موبوءة في محافظة كركوك تظهر عليها اعراض الاصابة بالديدان، وجرى استخلاص لقاح الديدان حسب طريقة (Hussey وBarker، 1973) و(Javed وآخرون، 2007). وتم تلويث نباتات خيار بعمر 15 يوم بكتل البيض الموجودة بالقرب من نهايات الاناث. وضعت النباتات في البيت البلاستيكي وسقيت عند الحاجة، وتتم بين فترة وأخرى زراعة بذور خيار جديدة وتلويث النباتات الجديدة بنفس الطريقة ليتم بذلك الحصول على مصدر دائم للقاح النيماتودي.

2- **تشخيص الأنواع التابعة للجنس *Meloidogyne***:تم غسل عينات الجذور التي ظهرت عليها أعراض الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور والتي جلبت من الحقول غسلا جيدا لأزالة التربة العالقة عليها ثم وضعت لمدة ثلاث دقائق في محلول اللاكتوفينول الذي يحوي على صبغة الفوكسين الحامضية (Acid Fucshion) المغلي، ثم التبريد إلى درجة حرارة المختبر، بعدها غسلت الجذور بالماء الجاري للتخلص من الصبغة الزائدة في الأنسجة ثم نقلت إلى بيكر يحتوي على اللاكتوفينول Lactophenol وتركت لمدة 24-72 ساعة ، وفحصت الجذور مباشرة تحت المجهر الضوئي المجسم (Stereomicroscope) على قوة تكبير 45 مرة و تم استخراج الإناث الناضجة من الجذور المصابة وتم وضعها على شريحة زجاجية في قطرة من اللاكتوفينول و تم قطع الجزء الأخير من جسم الأنثى الذي يحتوي على النموذج العجائني (Perineal Pattern) باستخدام مشرط حاد حيث تم تنظيف هذا الجزء من بقايا الاحشاء الداخلية ونقل إلى سلايد نظيف في قطرة من اللاكتوفينول النقي، ثم شخص النوع بالاعتماد على شكل النموذج العجائني وبحسب طريقة Taylor وآخرين، (1955) و Franklin، (1962)

3- **جمع مواد التجربة:** - تم جمع النباتات المستخدمة في التجربة اللهانة *Brassica oleracea* var. *capitata* والفلفل *Capsicum annuum* والثوم *Allium sativum* والخروع *Riciuns communis L.*)،من مناطق محافظة كركوك . اما ثمار نبات العفص *Thuja standishii* والرمان *Punica granatum* المجففة فقد اشتريت من الاسواق المحلية حيث جمعت كميات مناسبة من كل نبات لغرض استخدام مستخلصاتها في التجربة. سماد النيم الطبيعي (Neem cake) ***Azadirachta indica*** تم تأمينه بشكل جاهز من الشركة المصنعة Scientific fertilizer الهندية.اما عزلة الفطر الاحيائي *Pacilomyces lilacinus* فقد تم الحصول عليها من وزارة العلوم والتكنلوجيا –بغداد

4- **تهيئة المواد النباتية واستخلاصها:** - جففت العينات النباتية بعد ان تم فرش كلاً منها على حدة في الظل لعدة ساعات ثم تم تقطيعها إلى قطع صغيرة بعدها فرشت على قطعة من القماش تحت درجة حرارة المختبر مع التقليب بصورة مستمرة لمنع التعفن، بعد التجفيف سحقت العينات بواسطة مطحنة من نوع National ثم غربلة بوسطة منخل 50| Mesh تم حفظ مسحوق كل نبات بداخل كيس ورقي معلم بورقة تشير إلى زمان ومكان الجمع واسم النبات والجزء النباتي الذي تم تجفيفه وحفظت الاكياس في المختبر لحين اجراء عملية الاستخلاص.

ولغرض الاستخلاص تم أخذ (1) غرام من هذه الأجزاء النباتية المذكورة سابقاً وأضيف لها | 10 مل ماء مقطر ومعقم ووضعت في دوارق زجاجية سعة 250 مل وتركت لفترة (24 ساعة) وبعدها تم ترشيح المستخلص المائي بعدة طبقات من قماش الململ ليتم التخلص من الاجزاء النباتية ، ثم وضعت في جهاز الطرد المركزي للتخلص من بقايا الشوائب العالقة ، ثم حفظت المستخلصات في قناني زجاجية معقمة ومعتمة اللون و في الثلاجة لحين استخدامها | عطوان وأخرون، (2005) وحسون واخرون،(2009).

5- **اختبار التوافقية:** - استخدمت طريقة التسمم الغذائي (Poisoned food technique) لتقدير مدى توافقية هذه المستخلصات النباتية المستخدمة في الدراسة مع الفطر المقاوم الاحيائي ، تم تحضير التركيز 10000ppm من كل مستخلص بإضافة (10مل) من المستخلصات النباتية بتركيز 10% الى (1000مل) من الوسط الغذائي Potato dextrose agar (PDA) المجهز من قبل شركة LABM الأمريكية، المحضر انياً في فلاسك زجاجي سعة 1000 مل للحصول على تركيز10000ppm، رجت الدوارق جيداً لضمان تجانس الخليط بصورة جيدة ،ثم صب الخليط في أطباق بتري (8.5 سم)، تم تلقيح كل طبق بقرص قطره 5 ملم مأخوذ من حافة المستعمرة الفطرية *Pacilomyces lilacinus* باستخدام ثاقبة فلين وبعمر 5 أيام والتي تم تنميتها مسبقاً في أطباق بتري بلاستيكية بقطر 8.5 سم وتحوي على الوسط PDA ، تم وضع القرص في مركز كل طبق مسمم وبشكل مقلوب على الجزء الحاوي على الغزل الفطري عمودياً وعلى مركز الطبق المسمم. وحضنت الأطباق في المختبر على درجة حرارة |22 م° ولمدة أسبوع، واستخدمت 3 أطباق لكل تركيز أما بالنسبة لمعاملة المقارنة فقد تضمنت الفطر المقاوم الأحيائي بدون اضافة المستخلص النباتي وعند امتلاء الطبق تم أخذ القياسات المطلوبة (Jasso de Rodriguez وآخرون 2004) و(بوسكاني، 2008).

6- **حساب التخفيف المائي للفطر المقاوم الاحيائي:** - تمت تنمية الفطر *Pacilomyces lilacinus* على بذور الدخن حيث أخذت 600 غرام من بذور الدخن ووزعت على ثلاثة دوارق زجاجية بواقع 200 غم لكل دورق وتم تنقيع البذور لمدة

12 ساعة بالماء ثم وضعت داخل جهاز التعقيم (المؤصدة) لفترة نصف ساعة وبدرجة حرارة 121 م° وتحت ضغط 1.5 بار بعد ذلك تم وضع أجزاء من PDA الذي يحتوي على الفطر *Pacilomyces lilacinus* (علوان واخرون، 2012)، ووضعت الدوارق في الحاضنة بعد ان تم احكام غلقها بقطع من القطن الطبي وعلى درجة حرارة (25) م° مع أجراء الرج بين يوم والآخر للدوارق لضمان تجانس توزيع الفطر، بعدها تم أخذ (1 غم) من البذور التي تحتوي على الفطر المقاوم الاحيائي *Pacilomyces lilacinus* ، ووضعت في أنبوبة اختبار تحتوي على (9 مل) الماء المقطر وهذا هو التركيز الاول ومن ثم اخذ من هذا التركيز (1 مل) وتم وضعها في أنبوبة اختبار أخرى تحتوي على (9 مل) من الماء المقطر وهذا يعتبر التركيز الثاني وهكذا لحين الوصول الى التخفيف المطلوب استخدامه.

7- اختبار فعالية المواد العضوية والمستخلصات النباتية والفطر المقاوم الأحيائي *Pacilomyces lilacinus* في فقس بيوض النيماتودا *Meloidogyne* ssp مختبريا

تم التحكم بأعداد البيوض في المعلق بعد رجه وتجانسه وتحريكه بقضيب زجاجي معقم واخذ 1سم3 من المعلق باستخدام ماصة معقمة ووضع على صحن العد (Counting dish) لحساب اعدد البيوض بواسطة المجهر الضوئي المجسم وبذلك تم التحكم بحجم المعلق الى ان اصبحت اعداد البيوض في 1سم3 من المعلق 50 ± 3 بيضة ولستة مكررات (عمي ، 1998) .وضع 1سم3 من معلق البيوض بعد تجانسه الى طبق 5 مل الذي تم تهيئته لهذا الغرض وترك فترة وجيزة لكي يتبخر جزء من الماء واضيف اليه 2 مل من مستخلص كل مادة على انفراد وبثلاثة مكررات لكل تركيز . ثم غطيت الاطباق ووضعت في الحاضنة على درجة حرارة 30 م°وهي الدرجة المثلى لفقس بيوض النيماتودا (Wallace ,Bird ،1965) ثم حسبت اعداد البيوض الفاقسة بعد اسبوع باستخدام المجهر الضوئي المجسم ،

8- اختبار فعالية المواد العضوية والمستخلصات النباتية والفطر المقاوم الأحيائي *Pacilomyces lilacinus* في حيوية يافعات الطور الثاني للنيماتودا *Meloidogyne* spp مختبريا:

تم تحضير معلق اليافعات من الفقس المباشر للبيوض (Hussey و Barker،1973) المحضرة بالطريقة السابقة بعد ان وضعت في الحاضنة على 30 م° (Bird و Wallce،1965) وتم التحكم بأعداد اليافعات في المعلق حسب الطريقة المذكورة سابقا حيث اصبح في كل 1سم3 من المعلق 50 ± 3 يافعة ووضع 1سم3 من معلق اليافعات في طبق 5مل وتركت فترة وجيزة من الوقت للسماح لجزء من الماء بالتبخر ثم اضيف لها 2 سم3 من راشح كل مستخلص نباتي وعلى انفراد وبثلاثة مكررات لكل تركيز، غطيت الاطباق ووضعت في الحاضنة على درجة 25 م° (عمي ، 1998) لمدة اسبوع واحد حسبت بعدها اعداد اليافعات الميتة باستخدام المجهر الضوئي المجسم .

وتم الحكم فيما ان كانت اليافعات حية ام ميتة بالاستناد الى ما اورده العبيدي (1985) في أن :

أ- اليافعات الميتة تكون مستقيمة وعدم وضوح الرمح فيها ، ويصبح لونها مائل الى اللون البني.

ب-عدم حركة اليافعات بعد اخراجها من محلول الراشح ووضعها في الماء لفترة من 2-3 ساعات.

9- التحليل الاحصائي:- تم إجراء التحليل الاحصائي للتجربة المختبرية باستخدام التصميم العشوائي الكامل {(Complete Randomized Design) (CRD)}، لتجربة عامليه بعاملين (العامل الأول تضمن عشرة معاملات مختلفة، والعامل الثاني تضمن ثلاثة تراكيز لكل معاملة)، لصفتي عدد البيض الفاقس وعدد اليافعات المقتولة. وتمت المقارنة بين متوسطات المعاملات باستخدام طريقة دنكن المتعدد المدى عند مستوى احتمال 5% (الراوي وخلف الله، 2000).

النتائج والمناقشة

بينت نتائج تأثير معاملات المستخلصات النباتية والفطر *Paecilomyces lilacinus* بالنسبة لصفة عدد البيوض الفاقسة المبينة في الجدول | 1 انخفاض اعداد البيوض الفاقسة عند تعرضها للتراكيز العالية من المستخلصات النباتية وفطر المقاومة الحيوية بالمقارنة مع معاملة المقارنة ، حيث كان لجميع المعاملات كفاءة في تثبيط فقس البيوض في التراكيز العالية وبنسب مختلفة، وظهرت اختلافات معنوية بين متوسطات تداخلات المعاملات وتراكيزها الثلاث، اذ تفوقت معاملة الثوم عند التركيز 10% بتحقيقها اقل عدد من البيوض الفاقسة بمتوسط 7.33 / 50بيضة، بنسبة 14.66% بدون فارق معنوي عن المبيد النيماتودي القياسي سماد النيم الطبيعي و مستخلصي كل من الرمان والخروع عند التركيز 10% ايضا وكانت نتائجها متقاربة، بينما كانت اعلى نسبة من البيوض الفاقسة لمعاملة المقارنة بمتوسط 47 بيضة فاقسة من كل 50 بيضة بفارق معنوي عن بقية التداخلات، تلتها معاملات اللهانة والعفص والفلفل و فطر المقاومة الأحيائي عند التركيزين 5 و7.5%، حيث أعطت نسب عالية من البيوض الفاقسة بدون اختلافات معنوية فيما بينها حسب نتائج اختبار المتوسطات بطريقة دنكن المتعدد المدى. و بالنسبة لمتوسطات المعاملات يلاحظ تفوق مستخلص الثوم بأقل المتوسطات لنسبة فقس البيوض حيث بلغ 15 بيضة فاقسه/ 50 بيضة بدون فارق معنوي عن متوسطات المبيد Oncal ومستخلص سماد النيم الطبيعي، بينما حققت معاملة المقارنة اعلى نسبة فقس بلغت 46.889 بيضة/ 50 بيضة (بنسبة 93.778%). ولمتوسطات التراكيز حقق التركيز العالي (10%) اقل معدل لعدد البيوض الفاقسة، حيث بلغ 17.067 بيضة/ 50 بيضة بفارق معنوي عن التركيزين الواطئ والمتوسط، بينما اعطى التركيز الواطئ (5%) اعلى معدل للبيوض الفاقسة بفارق معنوي أيضا بالرغم من تقارب معدله مع معدل التركيز المتوسط.

وقد يعود هذا التأثير التثبيطي لمستخلص الثوم إلى احتواء الثوم على نسبة عالية من الأحماض الأمينية التي تحوي على الكبريت مثل Cysteine وMethionine والموجودة في العديد من النباتات (Synge،1971). أما الألين Alliin فهي المادة المسؤولة عن تحرر المركبات الفعالة في الثوم وهي مشتقات مختلفة من الحامض الأميني Cysteine. حيث عند سحق الثوم

أثناء الاستخلاص فإن المركب الألين Alliin. يتحول إلى Allicin بفعل أنزيمAllinase (Saniewska)، 1992). كما تتحول مادة ال Allicin إلى مركبات عضوية كبريتية أهمها Diallyl trisulphide (Lawson وآخرون، 1991).
وقد يعود التأثير الإيجابي لسماد النيم الطبيعي لأسباب عديدة منها ان هذا السماد يحتوي على مادة Azadirachtin كمادة فعالة أساسية بالإضافة الى وجود Salanin وNimbin وMeliantriol كمواد فعالة تعمل على تثبيط فقس بيوض النيماتودا (Technical Bulletin of Neem cake,2017) . حيث بين Siddiqui (1992) أن وجود مادتي Azadirachtin والكبريت يعد من أكثر المواد نشاطاً في مستخلص النيم، فضلاً عن تميز زيت نبات النيم باحتوائه على مادة صفراء اللون مرة المذاق مكونة من عدة قلويات تعمل على تغيير pH التربة مما يسهم في تحلل بعض الاحياء المجهرية وتكوين مواد متطايرة لها تأثيرات سمية ومثبطة لنمو النيماتودا مما يجعله بديلاً مهماً عن المبيدات الكيميائية.

جدول(1) متوسطات تأثير المعاملات وتراكيزها على صفة عدد البيوض الفاقسة/ 50 بيضة.

المعاملات التركيز	متوسط عدد البيوض الفاقسة			
	%5	%7.5	%10	متوسطات المعاملات
سماد النيم الطبيعي	e-h 22	e-h 21.333	i 9.667	cd 17.667
اللهانة	b 32.667	bc 30.667	e-h 21.333	b 28.222
الفلفل	bc 29.667	bc 30	fgh 19.667	b 26.444
الثوم	fgh 20	fgh 17.667	i 7.333	d 15
الرمان	def 23.667	e-h 23	i 10.667	c 19.111
الخروع	efg 23.333	e-h 21.667	i 10.667	c 18.556
العفص	b 32.667	bc 30.333	fgh 18.333	b 27.111
تركيز الفطر	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	
P. lilacinus	b 32.333	bcd 29	gh 17.333	b 26.222
تركيز المبيد	2	4	6	
المبيد القياسي	cde 26.333	h 17	i 8.667	cd 17.333
السيطرة	a 46.667	a 47	a 47	a 46.889
متوسطات التراكيز	a 28.933	b 26.7667	c17.0667	

القيم المتبوعة بالحرف ذاته لا تختلف عن بعضها معنويا

وتعزى كفاءة المستخلصات النباتية المختبرة في تثبيط فقس بيوض النيماتودا *Meloidogyne Spp* الى احتواء كل واحد منها على نوع معين من المواد الفعالة فمثلا حامض العفص Tannic الموجود في قشور الرمان يثبط فقس البيوض من خلال تأثيره على القشرة الخارجية وزيادة نفاذيتها للمواد والمركبات السامة او زيادة صلابتها وجاءت هذه النتائج متفقة مع ما توصل إليه عمي (1993) حيث أكد أن مستخلصات بعض النباتات ومنها قشور الرمان التي تنمو في البيئة العراقية ثبطت فقس بيوض النيماتودا *M. javanica* وزادت نسبة تثبيط الفقس لهذه المواد بزيادة التركيز، تتفق ايضا مع نتائج (شهدة وآخرون، 1998) الذين تمكنوا من تثبيط فقس بيوض نيماتودا *M. arenaria* بنسبة تراوحت بين 99-100%، بأستخدام عدد من المستخلصات النباتية من بينها الخروع والثوم و. وأشار Adegbite وAdesiyan (2005) إلى أن المستخلصات المائية لجذور الخروع *Ricinuns communis* وحشيشة الليمون *Cymbopogon citratrus* بتركيز 100% ادت الى تثبيط فقس وقتل يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور بنسبة وصلت إلى 100%. وبين Ami وAl-sharjabi (2006) ان استخدام اوراق الخروع في مكافحة نيماتودا *M. javanica* عمل على تثبيط فقس البيض بنسبة 83.6%. بينما أشار Bharadwaj وSharma (2007) الى كفاءة مستخلصات النيم والخروع والريحان في تثبيط الفقس لبيوض *M. incognita* في المختبر وكان الريحان أكثر هذه المستخلصات فاعلية اذ وصلت إلى 34.8% بعد 48 ساعة. كما ذكر (EI-Nagdi وYoussef، 2013) ان استخدام التراكيز المختلفة من مستخلص الثوم على النباتات او في التربة أعطت نتائج ايجابية في تثبيط فقس البيوض لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* تحت ظروف المختبر. وعزى Choi واخرون (2007) وAuger واخرون (2004) كفاءة مستحضر Nematron في تثبيط فقس بيوض النيماتودا *Meloidogyne Spp* إلى احتوائه على بعض الزيوت الفعالة كمستخلص الثوم الذي يحتوي على مركبات الكبريت ذات الفعالية مثل dimethyl disulphide وdipropyldisulphide وdiallydisulphde. وقد أشير إلى نتائج مماثلة حول كفاءة زيت الثوم في تثبيط فقس البيوض لنيماتودا تعقد الجذور والديدان الحويصلية (Danquah واخرون، 2011).

ذكر Sharma و Pandey (2009) إن الفطر *P. lilacinus* له القابلية على إفراز إنزيم سيرين بروتيز (Serine protease) حيث يعمل هذا الأنزيم على تحليل قشرة البيوض للنيماتودا فيسبب تغيرا في تركيب القشرة ونفاذيتها مما يسمح بترشح المركبات السامة من المحيط إلى داخل البيضة وبالتالي تؤدي هذه المواد السامة إلى اضطراب فسيولوجي وتشوه الجنين ثم فشل عملية الفقس. كما ذكر Khan وKhan (1992) إن راشح الفطر الزرعي *Paecilomyces lilacinus* كان فعالاً جداً في تثبيط بيوض نيماتودا تعقد الجذور *M. incoguita* في المختبر. كما أشارت النتائج الى الدور الفعال للمقاوم الحيوي *Paecilomyces lilacinus* في تقليل عدد العقد والكثافة العددية للنيماتودا ويعزى ذلك الى قابلية هذا الفطر العالية للتطفل على بيوض النيماتودا، وذلك باختراق الهايفات الفطرية لقشرة البيضة (اسطيفان واخرون، 2002).

يبين الجدول | 2 متوسطات اعداد اليافعات المقتولة بتأثير المستخلصات النباتية وفطر المقاومة الاحيائية *Paecilomyces lilacinus* والتداخل بينهما، ومنها نلاحظ وجود اختلافات معنوية بين متوسطات هذه الصفة حسب نتائج اختبار المتوسطات بطريقة دنكن المتعدد المدى، في تأثير المعاملات والتراكيز المختلفة في حيوية يافعات الطور الثاني بعد أربعة أيام من المعاملة، اذ ازدادت اعداد اليافعات الميتة بزيادة التركيز و تم تسجيل أعلى نسبة للقتل عند التعرض المباشر للتركيز العالي لمستخلص الثوم بمتوسط قدره 42.333 يافعة ميتة/ 50 يافعة بنسبة 84.666% بدون فارق معنوي عن معاملات سماد النيم الطبيعي والرمان ومبيد المقارنة Oncal والخروع ضمن التركيز العالي لها، ويعزى التأثير القاتل للثوم إلى احتواءه على المركب Alicin وهو من المواد الكبريتية المتطايرة التي ثبت ان لها تأثير قاتلاً ضد عدد من المسببات المرضية ضمنها النيماتودا (Curtis وآخرون، 2004)، حيث ان مستخلص الثوم له القابلية على إطالة دورة الحياة لنيماتودا تعقد الجذور وبالتالي يقلل من كفاءتها التكاثرية (Otipa واخرون، 2003)، كما يرجع تأثير المستخلصات النباتية لاحتوائها على مواد فعالة ذات تأثير سام وطارد للديدان.

وسجلت معاملة المقارنة اقل نسبة قتل 6% بمتوسط 3 يافعة ميتة/ 50 يافعات. وفيما يخص متوسطات المعاملات كمعدل تراكيزها حققت معاملة الثوم المتوسط الأعلى والذي بلغ 33.111 يافعة ميتة/ 50 يافعة بدون فارق معنوي عن متوسطات معاملتي الرمان والخروع وبفارق معنوي عن متوسطات بقية المعاملات. اما متوسطات التراكيز كمعدل للمعاملات المدروسة، يلاحظ منها ان التركيز الأعلى 10% سجل اعلى المتوسطات بعدد 34.1 يافعة ميتة/ 50 يافعة متفوقا معنويا عن متوسطي التراكيز الأخرى.

أشارت دراسات سابقة إلى كفاءة المواد النباتية في مكافحة النيماتودا ومنها تأثير سماد النيم، حيث يحتوي على مادة Azadirachtin كمادة فعالة أساسية ضد الحشرات والآفات الزراعية بشكل عام تأتى فعاليتها من أمكانية عملها كمادة مانعة للتغذية ومانعة لوضع البيض وطاردة للحشرات و النيماتودا، إضافة الى انها تمنع نمو الميكروبات وكذلك كمادة معطلة لنمو الكائنات المستهدفة بالإضافة الى وجود المواد الفعالة التالية: Salanin وNimbin وMeliantriol والتي تؤثر في يرقات الطور الثاني أيضا من خلال عملها كمادة مانعة للتغذية (Technical Bulletin of Neem cake,2017). أشار Wabule وآخرون (2004) بأن مستخلص النيم يمتاز بقلة آثاره الجانبية على الاحياء غير المستهدفة بما في ذلك الأعداء الطبيعية.

كما ذكر عمي (1998) إن بعض المواد والمركبات التي تحتويها المستخلصات النباتية ذات تأثير يمكن ان يكون مشابه لبعض المبيدات النيماتودية المتخصصة و أن اختلاف التأثير بين المستخلصات يرجع الى نوعية المواد التي تدخل في تركيبها. وأظهرت دراسات أخرى إن قشور الرمان ذات تأثير طارد أو مثبط للديدان لاحتوائه على المواد القلويدية منها Pelletierine وحامض Galutannic وGrantin وكذلك مادة Punicin إضافة الى احتوائها على بعض المواد الدباغية والفينولات التي اثبت فاعليتها ضد الأحياء المجهرية من خلال إيقاف وتثبيط الأنزيمات العصبية وإحداث شلل وقتل ليافعات النيماتودا فضلا عن تأثيرها على الجدار الخلوي للكائنات الدقيقة. كما تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه (Gupta وSharma، 1993) الذين وجدوا ان تعريض النيماتودا مباشرة لمستخلص Allicin وهي احدى المواد الفعالة في الثوم، بتركيز 2.5–5 مايكرو ليتر/ لتر لفترة 72 ساعة في ظروف المختبر حققت نسبة قتل تراوحت بين 87 – 100%.

جدول (2): تأثير المستخلصات النباتية وفطر المقاومة الإحيائية في حيوية يافعات الطور الثاني لنيماتودا *Meloidogyne spp.* في ظروف المختبر.

المعاملات التركيز	متوسط عدد اليافعات المقتولة			
	%5	%7.5	%10	متوسطات المعاملات
سماد النيم الطبيعي	j-m 19.667	def 30.667	ab 39.667	b 30
اللهانة	lm 16.333	g-j 24.333	cd 34	d 24.889
الفلفل	m 15.333	efg 27.667	cde 32	d 25
الثوم	g-j 24.333	cd 32.667	a 42.333	a 33.111
الرمان	h-k 22.667	def 30.333	ab 40.33	ab 31.111
الخروع	i-l 20.667	cd 32.667	ab 39.33	ab 30.889
العفص	klm 19.333	fgh 27	bc 35.667	cd 27.333
تركيز الفطر	$^{3-}10$	$^{4-}10$	$^{5-}10$	
P. lilacinus	lm 17	ghi 24.667	cd 34	d 25.222
تركيز المبيد	2	4	6	
المبيد القياسي اونكل	klm 19	def 29.667	ab 40.333	bc 29.667
السيطرة	n 3	n 3	n 3.333	e 3.111
متوسطات التراكيز	**c 17.7333**	**b 26.2667**	**a 34.1**	

- القيم المتبوعة بالحرف ذاته لا تختلف عن بعضها معنويا

وأشار Tiyagi وMaskoor، (1995) الى وجود فعالية معتبرة لمستخلصات كل من النيم والخروع والخردل في التأثير على النيماتودا المتطفلة على النبات. وأشار Adegbite وAdesiyan (2005) إلى ان المستخلصات المائية لجذور الخروع *Ricinuns communis* وحشيشة الليمون *Cymbopogon citratrus* بتركيز 100% ادت الى تثبيط الفقس وقتل

يرقات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور وبنسبة وصلت إلى 100%. كما تبين ان استخدام مستخلصات الثوم في مكافحة نيماتودا *Bursaphelenchus xylophilus* كان لها تأثير إيجابي في قتل يافعات الطور الثاني في المختبر وذلك عند التعريض لمستخلص الثوم بتركيز 6.25 مايكرو ليتر/ لتر إذ حقق نسبة قتل وصلت الى 100% (Park وآخرون، 2005). ومتفقة ايضا مع (Abo-Elyousr واخرون، 2010) و (Danquah وآخرون، 2011) و(الوائلي وآخرون، 2011) و(EI-Nagdi وYoussef، 2013) و(أوسونلولا وجباديان، 2017) الذين وجدوا ان هناك تأثيرات واضحة للمستخلصات النباتية على الصفات الحياتية لنيماتودا العقد الجذرية.

اختبار التوافقية بين المستخلصات النباتية المستخدمة والفطر المقاوم الاحيائي *Pacilomyces lilacinus*

أظهرت نتائج اختبار التوافقية الظاهرة في الجدول| 3 نمو مستعمرات الفطر بشكل جيد نسبيا على محاليل المستخلصات النباتية حيث تفوقت معاملة سماد النيم الطبيعي في تحقيق أكبر مساحة نمو لمستعمرة الفطر *Pacilomyces lilacinus* والتي بلغت 1831 ملم^2 بفارق معنوي عن جميع المستخلصات النباتية الأخرى قيد الدراسة، وبنسبة تثبيط بلغت 2.87%، تلتها معاملة الثوم بمساحة 1761 ملم^2 للمستعمرة وبنسبة تثبيط 6.58%، فيما سجل مستخلص الفلفل ، اقل معدل نمو للفطر بمساحة 988 ملم^2 للمستعمرة وبنسبة تثبيط بلغت 47.59 %.

ان نمو مستعمرات الفطر بشكل جيد نسبيا على محاليل المستخلصات النباتية قيد الدراسة كالنيم والثوم، قد يعزى الى استغلال الفطر للعناصر الغذائية التي تحويها هذه المستخلصات وبناء آليات أقلمه تنسجم مع التأثيرات الضارة للمواد الفعالة في هذه المستخلصات، حيث ان سماد النيم الطبيعي يمتاز بخصائصه الغذائية التي تؤهله كسماد للتربة فضلا عن كونه صديقا للبيئة ، ويحتوي هذا السماد على مادة Azadirachtin كمادة فعالة أساسية بالإضافة الى وجود المواد الفعالة التالية: Salannin,Nimbin,Meliantriol كمركبات رئيسة في السماد ، ويعمل هذا السماد كمنظم نمو و يشبه في سلوكه هذا سلوك هورمون الشباب في تقنية المكافحة بالهورمونات المطبقة حاليا في مجال أدارة الآفات الحشرية (Technical Bulletin of Neem cake,2017). كما ذكر كل من Ejaz وجماعته (2003) وOtunola وجماعته (2010) وMikail (2010) ان مستخلص الثوم غنيا بالعناصر المعدنية المهمة والتي تعزز النمو ومنها الكوبلت والزنك والبورون والمنغنيز والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنسيوم والصوديوم والحديد.

كما أشار Metwally (2009) وHaq وUlah (2011) إلى أن الثوم يحتوي على كميات قليلة من عنصر الجرمينيوم والسلينيوم. ومن جانب آخر فان دور المستخلصات النباتية يرجع الى احتوائها على بعض المواد التي تنشط النمو في النبات مثل الهرمونات والفيتامينات (النعيمي، **1999**).

جدول (3): توافقية الفطر *Pacilomyces lilacinus* مع المستخلصات النباتية المدروسة.

المعاملات	مساحة مستعمرة الفطر (ملم^2)	نسبة الاختزال%
سماد النيم الطبيعي	b 1831	- 2.87
اللهانة	g 1133	- 39.89
الفلفل	h 988	-59 47
الثوم	c 1761	-6.58
الرمان	f 1256	-33.37
الخروع	e 1319	-30.03
العفص	d 1385	-26.53
المقارنة	a 1885	0.00

المصادر

1. اسطيفان، زهير عزيز وعمر خليل رمان وهديل بدر داود وكوثر هاشم توفيق (2006). كفاءة مسحوق القرنابيط في مكافحة نيماتودا العقد الجذرية *Meloidogyne javanica* على الباذنجان والخيار. مجلة الزراعة العراقية 1 (2): 60-67.
2. اسطيفان، زهير عزيز ومحمد صادق حسن وإبراهيم خليل حسون (2002). فعالية مبيد الفيناميفوس وفطري *Trichoderma harzianum* Rifani و *Paecilomyces lilacinus* (Thom) Samsonوبعض مضافات التربة العضوية في مكافحة المعقد المرضي لنيماتودا تعقد الجذور وأمراض الذبول على الباذنجان. مجلة وقاية النبات العربية، 20 (1): 1-5.
3. انطوان، باسمة جورج (2014). نيماتودا تعقد الجذور. مجلة الزراعية العراقية. (1): 56- 59.
4. أوسونلولا، أ. س. و ت. ه. جباديان (2017). تجارب مخبرية للتأثير القاتل لمستخلصات النباتات الطبية في بيوض وحوريات الطور الثاني لنيماتودا تعقد الجذور (*Meloidogyne incognita*) في مالات، ولاية كوارا، نيجيريا. قسم الإنتاج النباتي، جامعة ولاية كوارا. مجلة وقاية النبات العربية، مجلد 35، عدد خاص، تشرين الثاني /نوفمبر.
5. بوسكاني، جلال حمه صالح إسماعيل (2008). تأثير مستخلصات بعض النباتات البرية في مكافحة مرضي اللفحة الأسكوكايتية والذبول الفيوزاريومي في الحمص في محافظة السليمانية. أطروحة دكتوراه. جامعة بغداد. كلية الزراعة. وقاية النبات.
6. الحازمي، احمد بن سعيد (1992). مقدمة في نيماتولوجيا النبات. مطبعة جامعة الملك سعود. الرياض. 327 صفحة.

7. حسون، إبراهيم خليل وعهد عبد علي وعبد علي عبيد (2009). تقييم كفاءة الفطر الإحيائي *Trichoderma harzianum* ومساحيق بعض النباتات في مكافحة الفطر *Rhizoctonia solani* المسبب لمرض تقرح الساق والقشرة السوداء على البطاطا تحت ظروف الظلة الخشبية. مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية. 17 (1): 212 - 225.
8. النعيمي، سعدالله نجم (1999). الاسمدة وخصوبة التربة. طبعة ثانية منقحة ومزيدة. جامعة الموصل. 381 صفحة.
9. الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. جامعة الموصل - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جمهورية العراق.
10. شهدة، وفاء طاهر واميمة ابراهيم داؤود وابراهيم خيري ابراهيم (1998). تأثير المستخلصات المائية لبعض الفطريات والنباتات على فقس بيض نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne spp.* مجلة الاسكندرية للبحوث الزراعية 43 (3)، ص 159.
11. العبيدي، جمال فاضل وهيب (1985). استخدام مستخلصات بعض النباتات في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne javanica* على الطماطة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة – جامعة بغداد.
12. عطوان، زينة وحيد وفاطمة صيوان وفردوس نوري جعفر (2005). اختبار الفعالية الحياتية لمستخلص زهرة العصفر تجاه الجراثيم والفطريات .مجلة أبحاث البصرة (العلميات). 31 (3): 39 – 47.
13. علوان، ديار صكبان؛ عبد الكريم عريبي سبع الكرطاني ونجم عبد الله الزبيدي (2012). تقويم كفاءة فطري المقاومة الإحيائية *Trichoderma harzianum* و*Trichoderma viride* في حماية بذور الحبة السوداء .*Nigella sativa* L وبادراتها من الإصابة بفطريات الحقل الممرضة *Fusarium lateritium* و*Fusarium solani* و*Rhizoctonia* sp. وتأثيرها على بعض صفات النمو. مجلة ديالى للعلوم الزراعية. 2 (4): 105 – 115.
14. عمي، سليمان فائق (1998). المقاومة المتكاملة لنيماتودا (ديدان) تعقد الجذور *Meloidogyne javanica* على نبات الطماطة. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل.
15. عمي، سليمان نائف (1993). تأثير مستخلصات بعض النباتات على فقس بيوض نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne javanica*. دراسات (العلوم البحتة والتطبيقية) 20 (ب): 141-150.
16. مجيد، سامي هاشم ومهند جميل محمود (1988). النباتات والاعشاب العراقية بين الطب الشعبي والبحث العلمي. مركز بحوث علوم الحياة، قسم العقاقير وتقييم الادوية، دار الثقافة، بغداد.
17. الوائلي، ضياء سالم وطه ياسين مهودر وعلي زهير عبد الاسدي (2011). المكافحة المتكاملة لمرض العقد الجذرية في نبات الباميا المتسبب عن *Meloidogyne javanica*. مجلة أبحاث البصرة (العلميات). 37 (4): 1817-2695.
18. Abo-Elyousr, K. A, Z. Khan, M. El-Morsi Award, M. F. Abedel-Moneim (2010). evaluation of plant extracts and pseudomonas for control of root-knot nematode, Meloidogyne incognita on tomato. Nematropica. 40: 2.
19. Achado, T. B., I. C.R. Lead, A.C.F. Amaral, K.R.N. Santos, M.G. Silva, and R. M. Kuster. 2002. Antimicrobial Ellagitannin of Ponica granatum fruits. J. Braz. Chem. Soc. 13:606-610.
20. Adegbite, AA. Adesiyan, S.O (2005). Root extraction of plants to control Root-Knot Nematodes on edible soybean. world J. Agric.Sci.1(1):18-21.
21. AL-Raw, iAli (1968). Wild plants of Iraq with their distribution. Technical Bulletin No.84, Baghdad, Ministry of Agriculture.
22. Ami, S.N and AL-Sharjabi. M.A.H.S. (2006) Application of some organic and inorganic materials for controlling root-knot nematode Meloidogyne javanica of eggplant. Ninth Arab Congress of Plant Protection, pp E115(Abstract).
23. Auger, J.; Arnault, I. Diwo-Allain, S. Ravier, M. Molia and F. Pettiti, M. (2004). Insecticidal and fungicidal potential of Allium substances as bio fumigants. Agroindustria 3, 5–8.
24. Bharadwaj, A. and S. Sharma (2007). Effect of some plant extracts on the hatch of Meloidogyne incognita eggs. International Journal of Botany 3:312-316.
25. Bird, A.F. and M.R. Wallace (1965). The influence of temperature on Meloidogyne hapla and M. javanica. Nematologica 11: 581-589.
26. Castor Oil Chemicals - from The Castor Oil Dictionary (2006). (www.dictionary.com/castor-oil).
27. Chitwood, D.J. (2002). Phytochemical Based Strategies for Nematode Control. Annual Review of Phytopathology, 40. 221 -249.
28. Choi, I.H., S.C. Shin, and I.K. Park (2007). Nematicidal activity of onion (Allium cepa) oil andits components against the pine wood nematode (Bursaphelenchus xylophilus). Nematology 9: 231–235.
29. Curtis, H., U. Noll, J. Stormann, and A. J. Slusarenko (2004). Broad-spectrum activity of the volatile phytoanticipin allicin in extracts of garlic (Allium sativum L.) against plant

pathogenic bacteria, fungi and Oomycetes. Physiological and Molecular Plant Pathology 65:9-89.

30. Danquah, W.B.; M.A. Back, I.G. Grove, and P.P.J. Haydock (2011). In vitro nematicidal activity of a garlic extract and Salicylaldehyde on the potato cyst nematode Globodera pallida. Nematology 13(7): 869–885.
31. EI-Nagdi, W.M.A.E. and M.M.A. Youssef (2013). Comparative efficacy of garlic clove and castor seed aqueous extracts against the root – knot nematode Meloidogyne incognita infecting tomato plants. Journal of plant protection research 53(3) 285-288.
32. Ejaz, S. L.; Woong, C. and A. Ejaz (2003). Extract of garlic (Allium sativum) in cancer chemoprevention. Experi. Oncol. 25:93-97.
33. Esser R.P; and El-Gholl N.E. (1993). Paecilomyces lilacinus, a fungus that parasitizes nematode eggs. Nematology Circular No.203.
34. Franklin, M. T. (1962). Preparation of posterior cuticular patterns of Meloidogyne spp. for identification. Nematologica. 7: 336-337.
35. Gupta, R. and N.K. Sharma (1993). A study of the nematicidal activity of allicin – an active principle in garlic, Allium sativum L., against root-knot nematode, Meloidogyne incognita (Kofoid and White, 1919) Chitwood, 1949. International Journal of Pest Management, 39:390 -392
36. Haidar, M.A. and Sidahmed, M.M. (2006). Elemental Sulphur and chicken manure for the control of branched broomrape (Orobanche ramosa). Plant Protection, 25: (86)47-51.
37. Hussein, S.A.M; Barakat, H.H.; Merfrat, I. and Nawwar M.A.M. (1997). Tannins from the leaves of Punica granatum Phytochemistry 45: 819-843.
38. Haq, F. and Ullah R. (2011). Comparative determination of trace elements from Allium sativum, Rheum australe and Terminalia chebula by atomic absorption spectroscopy. Intern.J. Biosci. 1(5): 77-82.
39. Hussey, R.S. and Barker KR. (1973). A comparison of methods of collecting inocula of Meloidogyne spp., including a new technique. Plant Disease Reporter. 57:1025–1028
40. Ibrahim, S. K.; A.F. Traboulsi, and S. EL-Haj (2006). Effect of oils and plant extracts on hatching, migration and mortality of Meloidogyne incognita. phytopathol. Meditter. 45,238-246.
41. Jasso de Rodriguez, D.; D. Hermández-Castillo; R. Rodriguez-Garia and J.L. Angulo Sánchez (2004). Antifugal activity in vitro of Aloe vera pulp and liquid fraction against plant pathogenic fungi. Indust. crops & products. 21: 81-87.
42. Javed, N., S.R. Gowen, M. Inam-ul-Haq, and S.A. Anwar (2007). Protective and curative effect of neem (Azadirachta indica) formulations on the development of root-knot nematode Meloidogyne javanica in roots of tomato plants. Crop Protection 26:530-534.
43. Khan, S. T. and T. H. Khan (1992). Effect of culture filtrates of soil fungi on the hatching and mortality of root knot nematode Meloidogyne incognita. J. Nematol. 3: 53-60.
44. Lawson, L.D.; Wang, Z.Y.J. and Hughes, B.G. (1991). Identification and HPLC quantitation of the sulphides and dial(en)yl. Thiosulfatesin commercial garlic products. Plant Med. 57: 363-370.
45. Mahmoud, A.; Nawwar, M.; Sahar, A.; Hussein, M. and Merfrat, I. (1994). NMR spectral analiss of polyphenols from Punica granatum Phytochemistry 36: 793-798.
46. Martinuz, P.A. (2011). Interrelationships between mutualistic endophytic microorganisms, the root-knot nematode Meloidogyne incognita and the sap-sucking insect Aphis gossypii on tomato, squash and Arabidopsis. PhD thesis, Hohen Land wirtschaftlichen Fakultät, Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität, Jerman. pp.116.
47. Metwally, M.A.A. (2009). Effects of Garlic (*Allium sativum*) on Some Antioxidant Activities in Tilapia Nilotica (*Oreochromis niloticus*). World J. Fish & Marine Sci. 1 (1): 56-64.
48. Meyer, S.L.F. (1990). Evaluation of potential biocontrol agents for soybean cyst nematode. Mycological Society of America Newsletter, 41: 29.

49. Mikail, H. G. (2010). Phytochemical screening, elemental analysis and acute toxicity of aqueous extract of *Allium sativum* L. bulbs in experimental rabbits. Journal of Medicinal Plants Research. 4(4): pp. 322-326
50. MOENS, M., PERRY, N.P. & STARR, J.L. (2009). Meloidogyne species – a diverse group of novel and important plant parasites. (In Perry, N.P., Moens, M. & Starr, J.L., eds. Root-knot nematodes. Wallingford: CABI. p. 1-17
51. Otipa, M.J., J.W. Kimenju, E.W. Mutitu, and N.K. Karanja (2003). Potential rotation crops and cropping cycles for root – knot (Meloidogyne spp.) nematode control in tomato. African Crop science conference proceedings, Vol .6.
52. Otunola, G. A.; Oloyede, O. B.; Oladiji, A. T. and Afolayan, A. J. (2010). Comparative analysis of the chemical composition of three Spices-*Allium sativum* L. *Zingiber officinale* Rosc. And *Capsicum frutescens* L. commonly consumed in Nigeria. *Afri. J. Biotechnol*. 9(41): pp. 6927-6931.
53. Park, I.K.; K.H. Kim, K.S. Choi, I.H. Choi, C.S. Kim and S.C. Shin (2005). Nematicidal activity of plant essential oils and components from garlic (Allium sativum) and cinnamon (Cinnamomum verum) oils against the pine wood nematode (Bursaphelenchus xylophilus). Nematology 7, 767 -774.
54. Potter, M. J., Davies, K., and Rathjen, A. J. (1998). Suppressive impact of glucosinolates in Brassica vegetative tissues on root lesion nematode Pratylenchus neglectus. Journal of Chemical Ecology 24:67–80.
55. Saniewska, A. (1992). The Inhibitory effect of garlic homogenata and ajoene, a compound of garlic on growth of stag on osp or. Acurtisii (Berk). Sacc. In vitro. Acta Horticulture. 325: 787 -791.
56. Schmutterer, H. and Singh, R.P. (1995) List of insect pests susceptible to neem products. In: Schmutterer, H. [Ed.] The Neem Tree, Azadirachta indica A. Juss., and Other Meliaceous Plants: Sources of Unique Natural Products for Integrated Management, Medicine, Industry and Other Purposes. VCH, Weinheim, Germany. pp. 326-365.
57. Sharma, P. and R. Pandey (2009). Biological control of root-knot nematode; Meloidogyne incognita in the medicinal plant; Withanin somnifera and the effect of bio control agents on plant growth. African Journal of Agricultural Research. 4: 564 -567.
58. Siddiqui, I.A; Enteshamul, S.M, and Zeki, M.J. (2000). Use of Pseudomonas aernginosa with Memnoniella echinata in soil amended with neem cake chemical fertilizers for the management of root-rot and root-knot disease in mung bean. Pak. J. Biol. Sci. 3(4): 627-629.
59. Siddiqui, Z. A. and S. I. Hussain (1992). Control of Meloidogyne incognita and Macrophomina phaseolina of chickpea by fungal filtrates, Pakistan J. Nematol. 9: 131-137.
60. Sikora, R. A. and Fernandez, E. (2005). Nematode parasites of vegetables. In: Luc, M. Sikora, R. A. and Bridge, J. (Eds.). Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agricultural. CABI Publishing: UK, pp.319-392.
61. Synge, R.L.M. (1971). Proteins and poisons in plant. Natr. Wissen Schaftliche Rundschar. 24 (2): 54-61.
62. Taylor, A. L.; Dropkin, V. H. and G. C. Martin (1955). Perineal patterns of root knot nematodes. Phytopathology. 45: 26: 34.
63. Tiyagi, Sartaj A. and M. Mashkoor Alam (1995). Efficacy of oil-seed cakes against plant-parasitic nematodes and soil-inhabiting fungi on mungbean and chickpea. Vol. 51, Pp. 233-239.
64. Wabule M.N; Ngaruiya P.N; Kimmins F.K and Silverside P.J. (2004). Eds. Proceedings of Registration for Biocontrol agents in Kenya. Proceedings of the Pest Control Products Board/Kenya Agricultural Research Institute/Department for International Development Crop Protection Workshop, Nakuru, Kenya, 14-16 May, 2003. KARI/PCPB, Nairobi Kenya and Natural Resources International Ltd., Aylesford UK. 230pp. ISBN: 0-9546452-2-7.