مجلة زراعة الرافدين ISSN: 2224-9796 (Online) ISSN: 1815 – 316 X (Print) المجلد (٤٠) العدد (٤) ٢٠١٢

تشخيص سلالات نيماتودا الحمضيات *Tylenchulus semipenetrans* في محافظتي نينوى و أربيل ودراسة التغيرات التي تحدثها في أنسجة جذور النارنج والليمون الحامض

سليمان نائف عمي
قسم وقاية النبات/ سكول الانتاج النباتي/ فكولتي الزراعة والغابات / جامعة دهوك / أقليم كوردستان العراق- العراق

*أسماء منصور الحكيم
قسم وقاية النبات /كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل / الموصل / العراق

الخلاصة

أسفرت نتائج تشخيص نيماتودا الحمضيات *Tylenchulus semipenetrans* للعزلات الثلاثة والمأخوذة من الساحل الأيمن والساحل الأيسر لمحافظة نينوى و من محافظة أربيل (وسط المدينة) كانت تابعة لسلالة واحدة وهي سلالة حوض البحر الأبيض المتوسط Mediterranean race وأظهرت الدراسة النسيجية أن نيماتودا الحمضيات امتد تأثيرها إلى مناطق وأنسجة مختلفة من الجذر شملت خلايا البشرة والقشرة فضلا عن حدوث تكسر تدريجي للجدر الخلوية وخلو تلك الخلايا من محتوياتها، وان الخلايا الواقعة أمام رأس النيماتودا قد تضخمت فضلا عن تضخم خلايا القشرة ونتج عن تغذية الأطوار البالغة لنيماتودا الحمضيات على جذور النارنج والليمون الحامض الحديثة التكوين تكون الخلايا المغذية Nurse cells في خلايا قشرة الجذور وال Endodermis وامتد تأثيرها إلى خلايا ال Pericycle وقد وجد خمس من هذه الخلايا أمام رأس النيماتودا.

المقدمة

تصيب نيماتودا الحمضيات *Tylenchulus semipenetrans* جميع أنواع الحمضيات وهجنها (Hybrids) كذلك الليلاك *Syringa vulgaris* Lilac والأصل لوتس *Diospyros lotus* Persimmon الذي يطعم عليه الكاكي فضلا عن بعض الحشائش والأدغال مثل حشيشة فلوريد Florida grass *Andropogan rhizomatus*(الزرري و الأطرقجي ، ١٩٧٣). كما وجد Baines (١٩٥١) وRaski وآخرون (١٩٥٦) وBaines وآخرون (١٩٦٩) أن الزيتون والعنب صنف Thompsons seedless من عوائل هذه الآفة في أمريكا في حين لم يؤكد هذه الحالة كل من Oteifa وSharrawi (١٩٦٢) في مصر وAl-Zarari (١٩٦٩) في لبنان وقد علل الأخير هذه الظاهرة باحتمال وجود سلالات بايولوجية Biological races لهذه النيماتودا نظراً لانتشارها الواسع في العالم وهذا ما أكده اكتشاف (Baines وآخرون ، ١٩٦٩) لسلالتين من هذه الآفة وفي الوقت الحاضر عرفت أربع سلالات لنيماتودا الحمضيات وهي (Poncirus و Citrus و Grass و Mediterranean) إذ تتواجد السلالات الثلاثة الأولى على أنواع الحمضيات ولكنها تختلف في قابليتها على الإصابة وتكاثرها على كل من الزيتون والبرتقال الثلاثي الأوراق (Inserra وآخرون ، ١٩٨٠) . قام كل من Al-Azzeh وAbu-Gharbieh (٢٠٠٤) بتحديد سلالات نيماتودا الحمضيات في شمال ووسط وجنوب الأردن فتبين أن العزلات الثلاثة لنيماتودا الحمضيات تابعة لسلالة حوض البحر المتوسط . درست التغيرات النسيجية الناجمة عن الإصابة بنيماتودا الحمضيات من قبل العديد من الباحثين، فقد درسها كل من Schneider وBaines (١٩٦٤) وSultan (١٩٧٦) على جذور الليمون الخشن والنارنج والعنب فوجدوا أن يافعات ا لطور الثاني تتغذى على خلايا البشرة وعلى الصفوف الأولى من خلايا القشرة كما ذكر Cohn (١٩٦٤ و١٩٦٥) أن رأس هذه النيماتودا كانت محاطة بواحدة إلى ثلاثة خلايا مغذية عند تطفلها على جذور النارنج ولاحظ حدوث تكسر تدريجي للجدر الخلوية للخلايا المتضخمة من خلايا Endodermis وPericycle المتجاورة مما أدى إلى تكوين حلقة من الخلايا المتضخمة غير المنتظمة حول الاسطوانة الوعائية وقد نتج عن ذلك تكوين مدمج خلوي Syncytium فضلاً عن خلو تلك الخلايا من محتوياتها . أن تطفل نيماتودا الحمضيات على جذور النارنج تسبب تكوين مناطق تغذية مميزة تتكون من ٢-٦ خلايا ذات سايتوبلازم كثيف ونواة كبيرة (Ahmed ، ١٩٧٤) او من ٢-٨ خلايا (Hassan ،١٩٨٥) وتسمى بالخلايا الحاضنة اوالمغذية Nurse cells. بينما بين Himme

---

* البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الثاني

تاريخ تسلم البحث ٢٠١١/٦/١ وقبوله ١٠ / ١٠ / ٢٠١١

وآخرون (١٩٧٩) إن خلايا القشرة لجذور النارنج المصابة بالنيماتودا كانت ذات محتوى سايتوبلازمي كثيف واختلفت اختلافا واضحا عن بقية الخلايا فضلاً عن عدم ملاحظة ظاهرتي تضخم الخلايا (Hypertrophy) والانقسام السريع للخلايا (Hyperplasia) مصاحبة لهذه النيماتودا ، في حين لاحظ طه وسلطان (١٩٨٣) أن نيماتودا الحمضيات تتغذى على أنسجة مختلفة من الجذر خارج الاسطوانة الوعائية امتدت من طبقة البشرة حتى Pericycle ونتج عن الإصابة بنيماتودا ال حمضيات حدوث تقرحات وموت بعض خلايا البشرة وتحت البشرة وتكوين الخلايا المغذية لها في منطقة الق شرة و Endodermis وPericycle فضلاً عن تضخم خلايا Endodermis وPericycle وخلوها من محتوياتها وتكسر الجدر الخلوية بينها وتكوين حلقة من الخلايا المتضخمة حول الاسطوانة الوعائية فضلاً عن تكوين المدمج الخلوي ، في حين وجد Mai وآخرون (١٩٩٦) أن الإناث الحديثة تخترق خلايا القشرة وتحطم خلية واحدة لتهيأ منفذا لدخولها و يحيط بالرأس ٦-٨ خلايا تتحول إلى خلايا مغذية ذات جدر سميكة وفجوات متحطمة وسايتوبلازم كثيف ونواة كبيرة والخلايا المغذية تحتفظ بحجمها الطبيعي ولا تتطور إلى عقد وفي نهاية الأمر تتحلل الخلايا وتكون سهلة للغزو من قبل الكائنات الدقيقة، وفي دراسة أجراها Galeano وآخرون (٢٠٠٣) على جذور نبات مهجن ما بين *Poncirus trifoliata* و*Cleopatera mandarin* المصابة بنيماتودا الحمضيات تبين أن رأس النيماتودا كان مستقراً في منطقة القشرة تحيط به الخلايا المغذية مع وجود فجوات ذات سايتوبلازم حبيبي وترسب حزم من Lignin و Suberin حول الإناث الحديثة في حين أن اليافعات والإناث الحديثة تتغذى على خلايا البشرة والقشرة الخارجية وتستقر كطفيليات نصف داخلية وتبدأ بالنضج حيث يمتد الرأس إلى مناطق قريبة م ن Pericycle وتتكون حول الرأس بحدود ٨-١٠ خلايا حاضنة ذات جدر سميكة ونواة ونوية كبير ة الحجم ، ونظرا لعدم وجو د دراسة مسبقة حول تعريف او تشخيص سلالات نيماتودا الحمضيات في العراق وتأثيراتها الفتاكة لجذور النارنج والليمون الحامض فان الدراسة الحال ية هدفت للبحث عن سلالات هذه النيماتودا وتأثيراتها .

مواد البحث وطرائقه

لغرض تحديد السلالة أو السلالات السائدة استخدمت خمسة أنواع نباتية لستة أصناف مختلفة أو عوائل مفرقة (Differential hosts) وهي : البرتقال الحلو *Citrus sinensis* L. صنف Valencia والبرتقال الثلاثي الأوراق *Poncirus trifoliata* صنف Pomeroy وRubidoux والبرتقال المهجن بين *C. sinensis* و*P. Trifoliate* تم الحصول على هذه البذور من المركز USDA-ARS Nation Clonal Germplasm Repository For Citrus and Dates كاليفورنيا – أمريكا و الزيتون *Olea europaea* صنف Manzanillo تم الحصول عليه من محطة بستنة نينوى والعنب *Vitis vinifera* صنف Thompson seedless تم الحصول عليه من قسم البستنة – كلية الزراعة – جامعة بغداد .زرعت الأصناف الستة في أصص بلاستيكية بعد أن وضع في كل منها كيلو غرام ا واحدا من تربة معقمة وبعد ثلاثة أشهر من الزراعة لوثت التربة بيافعات الطور الثاني الح ديثة الفقس وبواقع ١٠٠٠٠ ±١٠ يافعة / أصيص (Al-Azeeh و Abu-Gharbieh ، ٢٠٠٤) أخذت من مصدر التلويث الذي يمثل عزلة الساحل الأيمن والأيسر التابعتان لمحافظة نينوى وعزلة اربيل (مركز المدينة) وضع اللقاح (معلق اليافعات) وبصورة منفردة لكل عزلة بواسطة ماصة معقمة في حفر بعمق ٥سم هيئت بواسطة قضيب زجاجي حول قاعدة ساق البادرة أو الشتلة (Baines وآخرون ، ١٩٦٩) .احتوت التجربة على ثمانية عشر معاملة عامليه تمثلت في العوائل النباتية المفرقة الستة والعزلات الثلاثة لنيماتودا الحمضيات .كررت كل منها خمس مرات وبعد ثلاثة أشهر من بدء التلويث تم حساب ما يأتي :- أعداد اليافعات والذكور في التربة حسب طريقة White head و Hemming (١٩٦٥) وأعداد اليافعات والإناث وكتل البيض وعدد البيوض واستخرج متوسط عدد البيوض للكتلة الواحدة كما تم حساب الكثافة العددية النهائية للنيماتودا / نبات Final population(FP) و عامل التكاثر Reproduction Factor (RF) حسب المعادلة التالية:-

$$\text{عامل التكاثر} = \frac{\text{الكثافة العددية النهائية لأفراد النيماتودا}}{\text{مستوى التلويث}}$$

أجريت الدراسة النسيجية (التشريحية) على جذور كل من النارنج والليمون الحامض السليمة والمصابة بنيماتودا الحمضيات (سلالة حوض البحر الأبيض المتوسط) طبقاً لما جاء به كل من Berlyn وMikshe (١٩٧٦).

النتائج والمناقشة

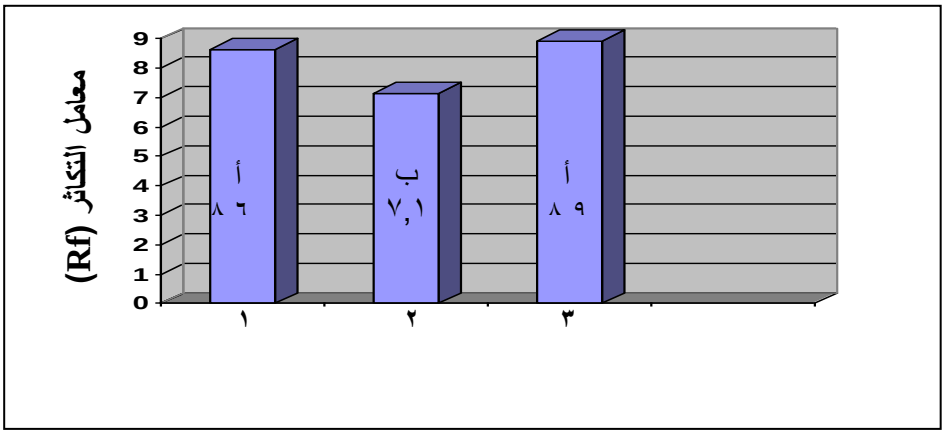
١-الكثافة العددية لنيماتودا الحمضيات وتكاثرها في تربة وجذور العوائل النباتية المفرقة وتحديد سلالة النيماتودا : أشارت النتائج إلى إن أعلى عدد من يافعات نيما تودا الحمضيات قد سجلت في العزلة رقم (١) على جذور كل من البرتقال الحلو صنف فالنسيا ٨٤٣٥.٢ يافعة/ نبات والبرتقال المهجن ٨٢٤٢.٥ يافعة / نبات وبتفوق معنوي على العزلتين ٢ و ٣ (الجدول،١) ،إلا أن الفروقات لم تكن معنويا بين العزلات الثلاثة عند إصابتها وتكاثرها على نبات العنب في حين لم يعثر على أية يافعة للعزلات الثلاثة في جذور الزيتون صنف Manzanillo وللعزلتين ١ و٢ في البرتقال الثلاثي الأوراق بصنفيه الـ Pomeroy و Rubidoux مما يدل على إن هذه العزلات من نيماتودا الحمضيات لا تفضل الأصناف الثلاثة الأخيرة ربما بسبب امتلاكها لمواد غير مستساغة من قبل النيماتودا في العصي ر الخلوي للنبات (اسطيفان وآخرون، ١٩٧٧) أو لامتلاكها صفات وراثية تمنع اختراق اليافعات وتطورها أو تكاثرها داخل الأنسجة النباتية (الشمري ، ١٩٧٩) وقد ترجع مقاومة النبات إلى موت الأنسجة المحيطة باليافعات مؤديا إلى تكتل البروتين في وسط الخلية وتكوين مواد سامة قاتلة لليافعات فيصبح النبات مقاوما (Shinbuya ، ١٩٥٢) أو قد تعزى المقاومة إلى وجود مواد طاردة للنيماتودا تفرزها الجذور (عمي ، ١٩٩٨) أما أعلى عدد للإناث وكتل البيض على الجذور فقد سجلتها العزلة رقم ٣ على العنب وهي ٦٠٦١ أنثى /نبات و ٣٤٩٩,٨ كتلة بيض /نبات على التوالي وباختلاف معنوي عن العزلتين ١ و ٢ على العنب والعوائل الأخرى فضلا عن تفوقها المعنوي على أعداد الإناث وكتل البيض للعزلة ذاتها على العوائل الأخرى فيما لم يلاحظ أية أنثى أو كتلة بيض للعزلات الثلاثة على جذور كل م ن البرتقال الثلاثي الأوراق بصنفيه Pomeroy وRubidoux والزيتون صنف Manzanillo وهذا يدل على أن يافعات الطور الثاني لم تتمكن من التغذية والتطور على هذه الأصناف وإكمال دورة حياتها للأسباب المذكورة أنفا أما أعلى عدد للبيوض ٢٧٢٩٨٤.٤ بيضة/نبات فقد لوحظ في العزلة رقم ٣ على العنب واختلفت معنويا عن بقية العزلات تلتها العزلة رقم ١ على البرتقال الحلو ويعزى السبب إلى أن أعداد كتل البيض التي وضعتها إناث النيماتودا للعزلتين على هذين الصنفين كانت أعلى من بقية الأصناف أما بالنسبة لأعداد اليافعات والذكور فان أقصاها ٥٩٤٢ طور /أصيص استخلصت من التربة المزروعة بـالبرتقال الحلو والملوثة بالعزلة ١ وبتفوق معنوي عن بقية العزلات تلتها العزلة رقم ٣ على العنب والتي وصل فيها العدد إلى ٤٩٥٦ طور / أصيص بينما انخفض العدد إلى أدناه للعزلات الثلاثة في الترب المزروعة بالبرتقال الثلاثي الأوراق بصنفيه Pomeroy وRubidoux والزيتون (الجدول، ١) لكونها من الأصناف غير المفضلة لهذه السلالة .وفيما يخص الكثافة العددية النهائية فقد وصلت إلى أعلى مستوى لها ٢٩٢١٠٣ فرد/نبات في العزلة رقم ٣ المتطفلة على العنب وبفارق معنوي عن بقية العزلات تلتها العزلة رقم ١ المتطفلة على البرتقال الحلو ٢٣٠٥٣٤ فرد/نبات فيما انخفضت الكثافة العددية إلى أدنها في العزلات الثلاثة عند تطفلها على البرتقال الثلاثي بصنفيه Pomeroy وRubidoux والزيتون . أما معامل التكاثر فسلك سلوكا مماثلا للكثافة العددية النهائية إذ وصل أقصاها ٢٩.٢١ في العنب وبتفو ق معنوي على العزلة ذاتها والعزلتين (١ و٢) على العوائل الأخرى تلتهما العزلة رقم ١ على البرتقال الحلو ٢٣.٠٥ فيما انخفض معامل التكاثر انخفاضا معنويا للعزلات الثلاثة على البرتقال الثلاثي الأوراق بصنفيه

الجدول (١) : الكثافة العددية لأطوار نيماتودا الحمضيات في تربة وجذور العوائل النباتية المفرقة وتكاثرها عليها .

العوائل المفرقة	رقم العزلة	عدد اليافعات /نبات	عدد الإناث /نبات	عدد كتل البيض/نبات	عدد البيوض /نبات	عدد اليافعات والذكور/أصيص	الكثافة العددية للنيماتودا على النبات FP	معامل التكاثر Rf
البرتقال الحلو Sweet Orange صنف Valencia *C. sinensis*	١	٨٤٣٥,٢ أ	٣٩٠٠,٨ جـ	٢٣٥٨,٤ ب	٢١٢٢٥٦ ب	٥٩٤٢ أ	٢٣٠٥٣٤ ب	٢٣,٠٥٣ ب
	٢	٧٧٧ جـ	٣٤٤٤,٠ د	١٧١٠,٠ جـ د	١٥٧٣٢٠ جـ	٣٥٠٤ هـ	١٧١٠٤٥ جـ	١٧,١٠٤ جـ
	٣	٥٠٤٣,٢ و	٢٨٩٢,٨ هـ و	١٣٨٥,٦ هـ و	١١٠٨٤٨ د هـ	٤٥٣٠ جـ د	١٢٣٣١٤ هـ	١٢,٣٣١٤ هـ
البرتقال الثلاثي Trifoliate orange صنف Pomeroy *P. trifoliata*	١	٠,٠ ز	٠,٠ ز	٠,٠ ز	٠,٠ و	٤٨ ز	٤٨ ز	٠,٠٠٤٨ و
	٢	٠,٠ ز	٠,٠ ز	٠,٠ ز	٠,٠ و	٤٨ ز	٤٨ ز	٠,٠٠٤٨ و
	٣	١٦٥,٦ ز	٠,٠ ز	٠,٠ ز	٠,٠ و	٧٦ ز	٢٤١,٦ و	٠,٠٢٤ و
البرتقال الثلاثي Trifoliate orange صنف Rubidoux *P.trifoliata*	١	٠,٠ ز	٠,٠ ز	٠,٠ ز	٠,٠ و	٥٨ ز	٥٨ و	٠,٠٠٥٨ و
	٢	٠ ز	٠,٠ ز	٠,٠ ز	٠,٠ و	٩٢ ز	٩٢ و	٠,٠٠٩٢ و
	٣	١٦٥,٦ ز	٠,٠ ز	٠,٠ ز	٠,٠ و	٧٠ ز	٢٣٥,٦ و	٠,٠٢٣٥٦ و
البرتقال المهجن Hybride *C.sinensis x P.trifoliata*	١	٨٢٤٢,٥ أ ب	٢٩٧١,٥ هـ	١٢٥٣,٠ و	١٠٢٧٤٦ هـ	٤٨٣٦ ب جـ	١١٨٧٩٦ هـ	١١,٨٧٩٦ هـ
	٢	٦٠٣٨,٤ د	٣٤٠٨ د	١١٤٨,٨ و	٩٧٦٤٨ هـ	٤١٢٤ د	١١١٢١٨,٤ هـ	١١,١٢١٨٤ هـ
	٣	٥٤٣٦,٨ هـ	٢٧٥٢,٠ و	١٢٠٣,٢ و	١٠٨٥٦٣,٢ د هـ	٢٨٥٨ و	١١٩٦١٠ هـ	١١,٩٦١٠ هـ
الزيتون Olive صنف Manzanillo *O. europea*	١	٠,٠ ز	٠,٠ ز	٠,٠ ز	٠,٠ و	١٢٤ ز	١٢٤ و	٠,٠١٢ و
	٢	٠,٠ ز	٠,٠ ز	٠,٠ ز	٠,٠ و	٧٠ ز	٧٠ و	٠,٠٠٧ و
	٣	٠,٠ ز	٠,٠ ز	٠,٠ ز	٠,٠ و	٨٤ ز	٨٤ و	٠,٠٠٨٤ و
العنب Grape Thompson seedless *V. vinifera*	١	٨٠٤٤ أ ب	٤٢١٦ ب	١٩٠٤,٠ جـ	١٥٢٣٢٠ جـ	٤٢١٢ د	١٦٨٧٩٢ جـ	١٦,٨٧٩ جـ
	٢	٧٨٢٨ ب	٤٠٢٤ ب جـ	١٥٧٦,٠ د هـ	١٢٩٢٣٢ د	٤١٢٤ د	١٤٥٢٠٨ د	١٤,٥٢٠٨ د
	٣	٨١٠١,٦ أ ب	٦٠٦١,٠ أ	٣٤٩٩,٨ أ	٢٧٢٩٨٤,٤ أ	٤٩٥٦ ب	٢٩٢١٠٣ أ	٢٩,٢١٠٣ أ

١ : عزلة الساحل الأيسر/الموصل ، ٢ : عزلة الساحل الأيمن/الموصل ، ٣ : عزلة اربيل
الأرقام المشتركة بنفس الحرف في العمود الواحد لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود عند مستوى احتمل ٠.٠٥ .

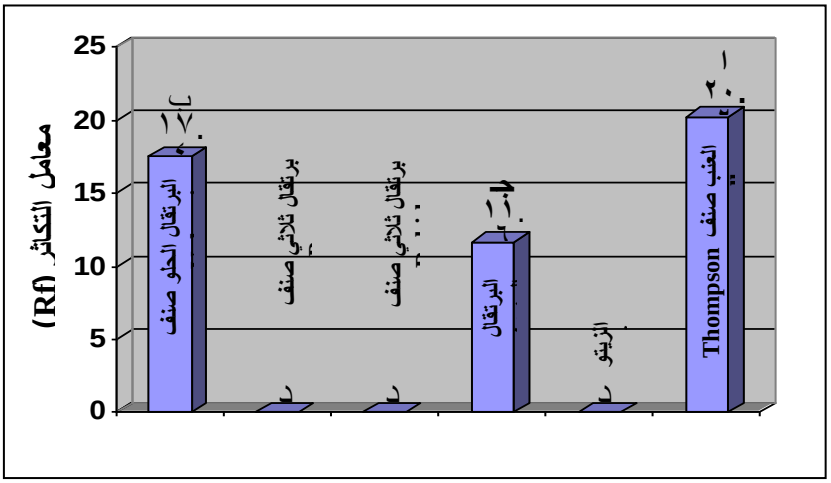
والزيتون ويستدل من النتائج أن كفاءة العزلات في الإصابة قد ارتبطت بنوع النبات فقد كانت عزلة اربيل أكثر كفاءة في تطفلها وقدرة تكاثرها على العنب وربما يعزى ذلك إلى كثرة زراعة العنب صنف Thompson seedless في مدينة أربيل مقارنة بمدينة الموصل تلتها العزلة رقم ١ ثم العزلة رقم ٢ على البرتقال الحلو والعزلة رقم ١ على العنب من حيث الكفاءة في التطفل والتكاثر وقد جاء تفضيل عزلة أربيل للبرتقال الحلو والمهجن بالمرتبة الثانية والثالثة على التوالي بعد العنب أما عزلتا محافظة نينوى المأخوذتان من الساحل الأيمن والأيسر فقد فضل تا العنب والبرتقال المهجن بالمرتبة الثانية والثالثة على التوالي بعد البرتقال الحلو في حين لم تتمكن أي منهما من التطفل والتكاثر على البرتقال الثلاثي الأوراق بصنفيه Pomeroy و Rubidoux والزيتون . يبين الشكل (١) تأثير العزلات الثلاثة في معامل تكاثر نيماتودا الحمضيات ويبدو أن العزلتين ١ و٣ لم تختلفا معنويا عن بعضهما في معامل التكاثر الذي هبط في العزلة رقم -٢- ليسجل فرقا معنويا عن العزلتين ١ و٣ وهذا يدل على أن القدرة التطفلية للعزلة الثانية كانت اقل من العزلتين ١ و٣ ويمكن أن يعزى ذلك إلى انخفاض درجة تأقلمها مع هذه العوائل.



١=عزلة الساحل الأيسر/الموصل ، ٢=عزلة الساحل الأيمن/الموصل ، ٣=عزلة أربيل

الشكل (١) : تأثير العزلات الثلاثة في معامل التكاثر (**RF**) نيماتودا الحمضيات

كما يتضح من الشكل (٢) إن العنب صنف Thompson seedless كان من أكثر قابلية للاصابة من العوائل النباتية المفرقة لنيماتودا الحمضيات لإعطائه أعلى معامل تكاثر ٢٠.٢ واختلاف معنوي عن بقية الأصناف تلاه البرتقال الحلو ١٧.٤ ثم المهجن ١١.٦ و اللذان اختلفا معنويا عن بعضهما فيما لم تظهر النباتات الثلاثة الأخرى (البرتقال الثلاثي الأوراق بصنفيه Pomeroy وRubidoux والزيتون) أية دلالة للاصابة بهذه النيماتودا بعزلاتها الثلاثة .



العوائل المفرقة

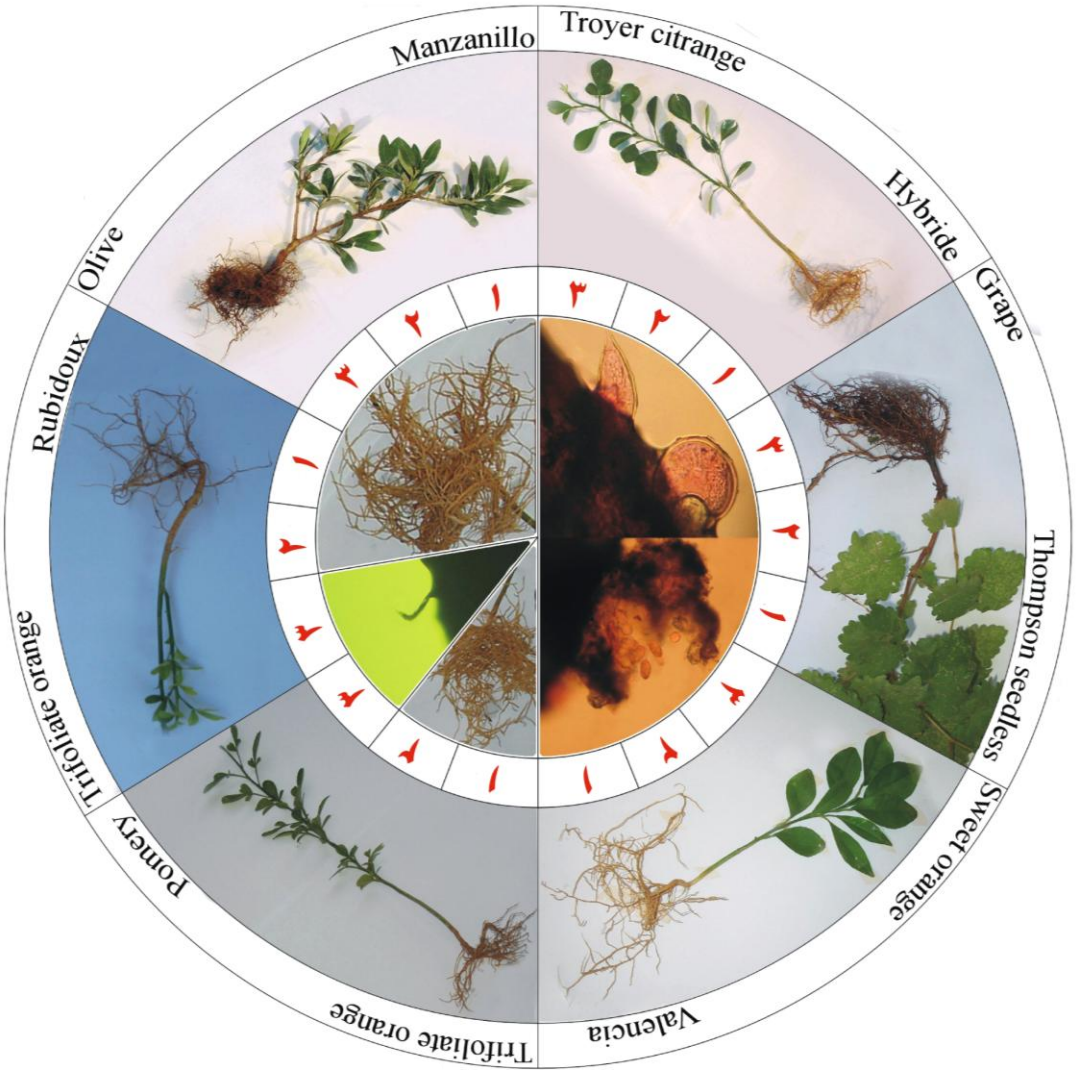
الشكل (٢) : تأثير العوائل المفرقة في معامل تكاثر نيماتودا الحمضيات *T.semipenetrans*

يلاحظ من الجدول رقم ٢ والشكل رقم ٣ أن العزلات الثلاثة تمكنت من الغزو والتكاثر فقط على البرتقال الحلو صنف Valencia والبرتقال المهجن بين *C.sinensis* x *P.trifoliata* والعنب صنف Thompson seedless وعلى الرغم من أن العزلة رقم ٣ تمكنت من إصابة صنفي البرتقال الثلاثي الأوراق إلا أنها لم تتمكن من التطور والتكاثر عليهما كما إن العزلا ت الثلاثة لم تتمكن من إصابة الزيتون ومن هذا يتبين أن العزلات الثلاثة كانت تابعة لسلالة واحدة وهي سلالة حوض البحر الأبيض المتوسط Mediterranean race التي تمتاز بقدرتها على التطفل والتكاثر على كل من البرتقال الحلو صنف Valencia والبرتقال المهجن Hybride والعنب صنف Thompson seedless وعدم قدرتها على إصابة الزيتون صنف Manzanillo وعدم قدرتها على التكاثر في البرتقال الثلاثي الأوراق بصنفيه الـ Pomeryو Rubidoux أو التطفل عليه (Verdejo-laucas وآخرون ، ١٩٩٧) وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه (Verdejo-lucas ١٩٩٢، و AL-Azzeh و Abu-Gharbieh ، ٢٠٠٤) وهي آن سلالة حوض البحر الأبيض المتوسط لنيماتودا الحمضيات من السلالات الواسعة الانتشار والمستوطنة في الأقطار الواقعة على حوض البحر الأبيض المتوسط وجنوب أفريقيا وقد يعزى وجود هذه السلالة وانتشارها إلى توفر الظروف الملائمة لتطور ه ذه السلالة في العراق وقد تكون السلالتان Poncirus و Citrus موجودتين في مناطق ومواقع أخرى من العراق أو حتى في مدينتي الموصل وأربيل إلا إننا لم نعثر عليهما في العينات المستخدمة في هذه الدراسة أو قد تكون غير موجودتين أساساً

الجدول (٢) : استجابة العوائل المفرقة للإصابة بنيماتودا الحمضيات المأخوذة من مناطق الدراسة .

العوائل المفرقة	محافظة نينوى		محافظة أربيل
	الساحل الأيسر عزلة (١)	الساحل الأيمن عزلة (٢)	عزلة(٣)
البرتقال الحلو/ صنف Valencia *C. sinensis*	+	+	+
البرتقال الثلاثي الأوراق/صنف Pomeroy *P. trifoliata*	–	–	*
البرتقال الثلاثي الأوراق/صنف Rubidoux *P.trifoliata*	–	–	*
برتقال مهجن Hybride *C.sinensis* x *P.trifoliata*	+	+	+
الزيتون/صنف Manzanillo *O. europea*	–	–	–
العنب/صنف Thompson seedless *V. vinifera*	+	+	+

+ النيماتودا تصيب النبات وتتكاثرعليه. *النيماتودا تصيب النبات ولا تتكاثر عليه. – النيماتودا لا تصيب النبات أساسا



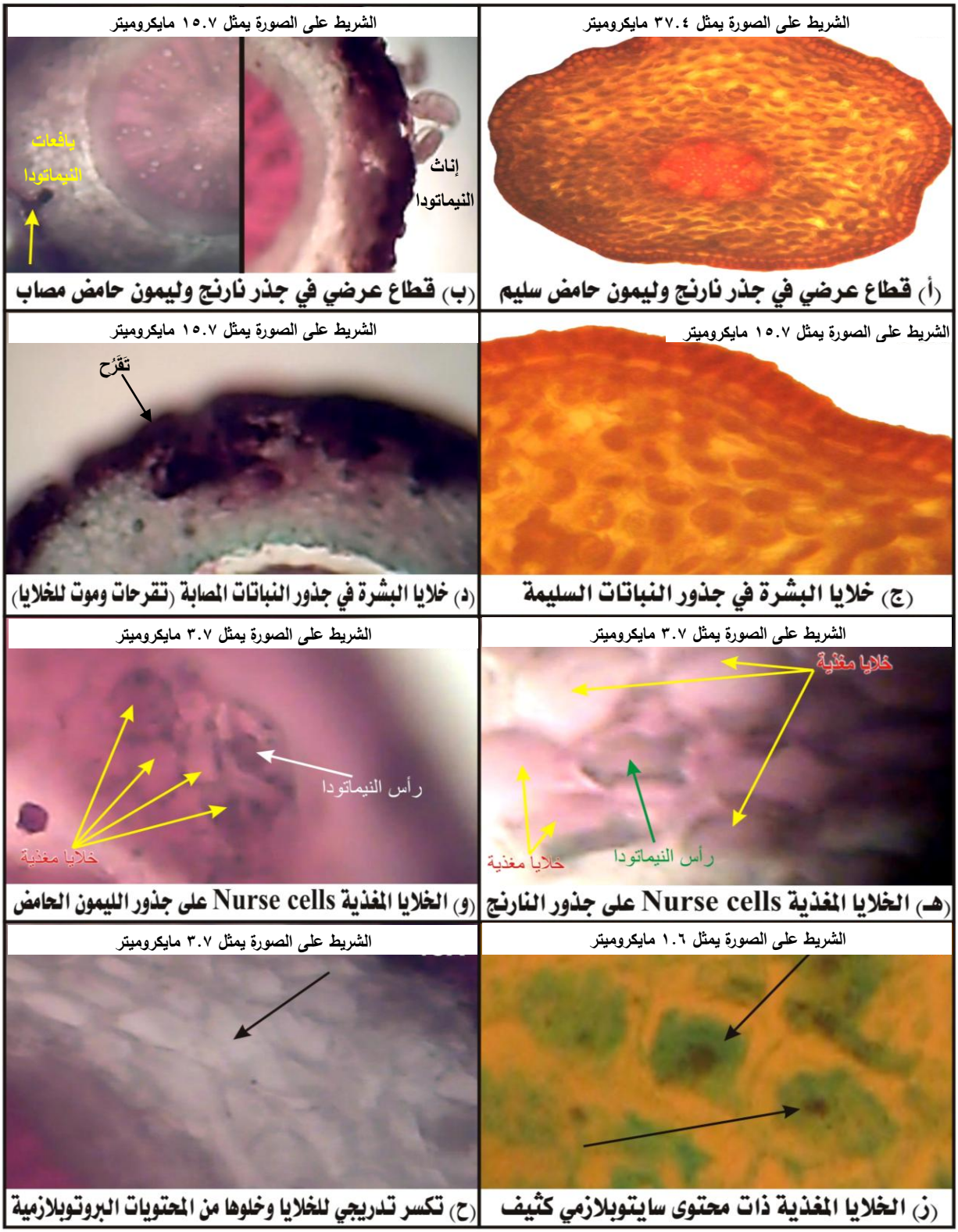
الشكل (٣) : استجابة العوائل المفرقة للإصابة بنيماتودا الحمضيات

١ ، ٢ ، ٣ : تشير إلى رقم العزلة وهي على التوالي عزلة الساحل الأيسر والساحل الأيمن لمدينة الموصل وعزلة محافظة أربيل.

٢- التغيرات النسيجية في أنسجة جذور النارنج والليمون الحامض من جراء الاصابة بالنيماتودا :

أظهرت الدراسة النسيجية أن نيماتودا الحمضيات امتد تأثيرها إلى مناطق وأنسجة مختلفة من الجذر شملت خلايا البشرة والقشرة (الشكل، ٤) ويلاحظ أيضا إن الإصابة أحدثت تقرحات تسببت بموت العديد من خلايا البشرة ويعزى ذلك إلى الضرر الميكانيكي الذي سببته التغذية الخارجية لليافعات وإفرازاتها (الشكل ٤ د) و هذا ما ذكره كل من Schneider وBaines (١٩٦٤) وSultan (١٩٧٦) ونتج عن تغذية الأطوار البالغة لنيماتو دا الحمضيات على جذور النارنج والليمون الحامض الحديثة التكوين تكون الخلايا المغذية Nurse cells في خلايا القشرة وEndodermis وامتد تأثيرها إلى خلايا Pericycle وحدوث تضخم لتلك الخلايا وقد وجد خمسة من الخلايا الواقعة أمام رأس النيماتودا قد تضخمت فضلا عن تضخم خلايا القشرة (الشكل ٤ هـ ، و) وهذا ما توصل إليه كل من Taha وSultan (١٩٧٩) فضلا عن إن الخلايا المغذية كانت ذات محتوى سايتوبلازمي كثيف ونواة كبيرة (الشكل ٤ ز) كما لوحظ حدوث تكسر تدريجي للجدر الخلوية وخلو تلك الخلايا من محتوياتها (الشكل ٤ ج) ويمكن تفسير أسباب تلك التغي رات إلى استمرارية تغذية الأطوار البالغة للنيماتودا على تلك الخلايا وإفراز أنزيمات هاضمة خارجة من النيماتودا في تلك الخلايا و هذا ما ذكره Galeano وآخرون (٢٠٠٣) عن اكتشافهم لأنزيمات هاضمة للنشا في الخلايا المغذية.

ISSN: 2224-9796 (Online)
ISSN: 1815 – 316 X (Print)
المجلد (٤٠) العدد (٤) ٢٠١٢



الشكل (٤) : التغيرات النسيجية في جذور النارنج والليمون الحامض الناتجة عن الإصابة بنيماتودا الحمضيات *T.semipenetrans*

IDENTIFICATION RACES OF CITRUS NEMATODE *Tylenchulus semipenetrans* IN NAYNAWA AND ERBIL PROVICE AND HISTOPATHOLOGICAL CHANGES IN INFECTED ROOTS OF SOUR ORANGE AND LEWMON

Sulaiman, N. Ami
Plant Protection Department,Faculty of Agriculture and Forestry,University of Duhok,Iraqi Kurdistan Region, Iraq

Asma'a M. A. Al-hakeem
Plant Protection Department,College of Agriculture and Forestry,University of Mosul, Mosul, Iraq

ABSTRACT

Results of Races identification of citrus nematode *Tylenchulus semipenetrans* revealed that the three isolates of nematode used in this study which belong to Mediteranean race .Histopathological study showed that the effect of citrus nematode extend to various root tissues of sour orange and lemon including cells of the epidermis and cortex as well as gradual breakdown of the cell walls happened and empty of those cells, enlargement of cells located in front of nematode head appeared as a result of that five nurse cells formed in front of nematode head in cortex as well as in endodermis and pericycle.

المصادر

اسطيفان ، زهير عزيز ورياض طالب جاسم وعلي إبراهيم حمادي (١٩٧٧). مسح عام لمرض العقد الجذرية على التبغ في العراق. الكتاب السنوي لبحوث وقاية المزروعات ١ :٢٨٤-٢٩٤.

الزرري ، عبد الجواد و عبد العزيز الأطرقجي (١٩٧٣).نيماتودا جذور الحمضيات Citrus nematode *Tylenchulus semipenetrans* Cobb, 1913 (نشرة علمية) فرع وقاية النبات، كلية الزراعة والغابات،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.

الشمري ، معاني ناجي علي (١٩٧٩). دراسة حول إصابة النخيل بديدان العقد الجذرية في البصرة . رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة،١١٢ .

طه ، عبد المسيح حازم يوسف وسفيان عبد الرحمن سلطان (١٩٨٣). التغيرات النسيجية لجذور العنب المصابة بإصابات فردية ومشتركة من نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne incognita* actria ونيماتودا الموالح (الحمضيات) *Tylenchulus semipenetrans* مجلة وقاية النبات العربية ١ (٢): ٨٥-٨٩ .

عمي ، سليمان نائف (١٩٩٨) . المقاومة المتكاملة لنيماتودا (ديدان) تعقد الجذور *Meloidogyne javanica* على نبات الطماطة . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل.

Ahmed, S.S. (1974). Ecological and Biological Studies On The Citrus Nematode, *Tylenchulus semipenetrans* ; M. Sc. Thesis, Fac. Agric.Cairo University, Egypt.

Al-Azzeh, T.K. and W.I. Abu-Gharbieh (2004). Race identify and damage threshold of *Tylenchulus semipenetrans* on sour orange in Jordan. Nematologia Mediterranean 32: 25-29.

Al-Zarari, A.J. (1969). Prevalence Of Citrus Nematode, *Tylenchulus semipenetrans* in Lebanon. M. Sc. Thesis, American University of Beirut Baines, R.C. (1951). Citrus-root nematode on olive. California Agriculture, II : 5(10).

Baines, R.C. ; T. Miakawa ; J.W. Cameron and R.H. Small (1969). Infectivity of two biotypes of the citrus nematode on citrus and some other hosts. Journal of Nematology I : 150-151

Berlyn, G.P. and J.P. Mikshe (1976). Botanical Microtechnique and Cytoch- emistry. The Iowa State University Press. 1st· edition. Ames ,Iowa, 167pp.

Cohn, E. (1964). Penetration of citrus nematode in relation to root development. Nematologica 10: 594-603.

Cohn, E. (1965). On the feeding and histopathology of citrus nematode. Nematologica, 11: 47-54.

Galeano, M.; S. Verdejo-Lucas; F. J. Sorribas; C. Ornate; J. B. Forner and A. Alcaide (2003). New citrus selection from *Cleopatramandarin* X *Poncirus trifoliate* with resistance to *Tylenchulus semipenetrans* Cobb. Journal of Nematology 5(2) : 227-234.

Hassan, M.W.A. (1985). Physiological and Histological Studies On Some Citrus and Grape Plants and Their Relationship To Nematode. Ph. D. Dissertation. University of Alexandria, Egypt. 124 pp.

Himme, I.S.; E. Cohn; M. Mordechal and B.M. Zuckerman (1979). Changes in fine structure of citrus root cells induced by *Tylenchulus semipenetrans* . Nematologica 25: 333-335.

Inserra, R.N.; N. Volvas and J.H. O'Bannon (1980). A classification of *Tylenchulus semipenetrans* biotypes. Journal of Nematology 12: 283-287.

Inserra, R.N.; L.W. Duncan; J.H. O'Bannon and S.A. Fuller (1994).Citrus nematode biotypes of resistant citrus root. Stocks in Florida. Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Nematology Circular Number 205. Florida, USA. 7pp.

Mai, W.F. ; G.M. Petter ; H.L. Howard, and K. Loeffler (1996).PlantParasitic Nematodes A Pictorial Key To Genera. (Fifth edition) ComstockPublishing Associates a Division of Cornell University Press, Ithaca and London 277pp.

Oteifa, B.A. and A.T. Sharrawi (1962). Observations on the citrus nematode *Tylenchulus semipenetrans* Cobb. In United Arab Republic. Nematologica, 8: 267-271.

Raski, D.J. ; S.A. Sher and F.N. Jemsen (1956). New host records of citrus nematode in California. Plant Disease Reporter 40:1047-1048

Schneider, H. and R.C. Baines (1964). *Tylenchulus semipenetrans* parasitism and injury to orange tree roots. Phytopathology 54:1202-1206.

Shinbuya, M. (1952). Studies on the varietal resistance of sweet potato to the root-knot nematode Mem, Fac. Agr. Kogoshuma Univ. 1: 1-22.

Sultan, S.A. (1976). StudiesOn Nematode Infecting Grapes. M.Sc. Thesis. Fac. Agric., Ain Shams University.

Taha, A.H.Y. and S.A. Sultan (1979). Cellular response of grape seedlings to *Rotylenchulus reniformis* and *Tylenchulus semipenetrans* infections. Nematology Mediterranean 7: 45-50.

Verdejo-lucas, S. (1992). On the occurrence of the mediterranean biotype of *Tylenchulus semipenetrans* in Spain. Fundamental and Applied Nematology 15: 457-477.

Verdejo-lucas, S. ; F.J. Sorribas; J.B. Forner and A. Alicode (1997). Screening hybrid citrus root stocks for resistance to *Tylenchulus semipenetrans* .Horticulture Science 32 : 116-119.

Whitehead, A.G. and J.R.Hemming.(1965).Acomparison of some quantitative methods of extracting small reniform nematodes from soil . Annals of Applied Biology, 55:25-38.