

التغيرات النسيجية لجذور العنب المصابة باصابات فردية ومشاركة من نيماتودا تعقد الجذور

Meloidogyne incognita actria
ونيماتودا الموالح (الحمضيات)
Tylenchulus Semipenetrans

عبد المسيح حازم يوسف طه وسفيان عبد الرحمن سلطان

كلية الزراعة، قسم وقاية النبات، جامعة عين شمس، جمهورية مصر العربية وقسم الأحياء، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين المحتلة.

المخلص

خلايا البشرة وتحت البشرة وتكوين الخلايا المغذية لها في خلايا القشرة والاندودرمس والبريساكيل، بالإضافة الى تضخم خلايا الاندودرمس والبريساكيل ونضوبها من محتوياتها بالإضافة الى تكسر الجدر الخلوية بينها وتكوين حلقة من الخلايا المتضخمة حول الاسطوانة الوعائية وكذلك تكوين المدمج الخلوي. تشير هذه الدراسة في حالة الاصابة المشتركة بكلا النوعين من النيماتودا ان كل نوع منهما قد احدث التأثير المميز له دون حدوث اي تداخل في مناطق التغذية لكل منهما.

تشير هذه الدراسة ان لكل من نيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا الموالح مناطق تغذية خاصة ومميزة لكل منهما، فمناطق تغذية نيماتودا تعقد الجذور وجدت محصورة في قلب الاسطوانة الوعائية، بينما مناطق تغذية نيماتودا الموالح امتدت من البشرة حتى البريساكيل. نتج عن الاصابة الفردية بنيماتودا تعقد الجذور تكوين الخلايا العملاقة في برانشيما الخشب وكذلك تشوه وعدم انتظام عناصر الاسطوانة الوعائية خاصة أوعية الخشب، بينما نتج عن الاصابة الفردية بنيماتودا الموالح حدوث تقرحات وموت بعض

مواد وطرق البحث

FAA لمدة ٢٤ ساعة. جففت العينات من الماء Dehydration بامرارها في تركيزات متصاعدة من كحول الأيثانيل بمحلول مكون بنسبة ١ : ١ من كحول ايثانيل مطلق وزايلين نقي ١٠٠٪ ثم نقلت الى زايلين نقي ١٠٠٪ وذلك لتنقيتها Clearing ثم ادخل الشمع الى العينات لتسهيل عملية القطع Sectioning قطعت العينات بجهاز القطع الميكروتوم بسمك ١٣ ميكرون ثم حملت على شرائح زجاجية حيث صبغت بصيغة الصفرانين Safranin والاخضر السريع Fast green لتكون جاهزة للفحص (٧).

زرعت بذور العنب صنف زيني في صواني (شوالي) فخارية Trays بها تربة طينية رملية معقمة Loamy Sand Soil، ثم رويت بالماء على فترات وكلما دعت الضرورة، وبعد ١٥ يوما من الانبات نقلت شتلات العنب بصورة فردية الى اوعية فخارية قطرها ١٥ سم من الاعلى، مملوءة بتربة طينية رملية معقمة ثم رويت بالماء بانتظام، وبمحلول مغذي (هوجلاند) مرة كل شهر.

تمت عدوى كل من نيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا الموالح الى شتلات العنب بعد ٥٥ يوما من نقل الاشتال، وذلك باضافة ٢٠٠٠ يرقة من نيماتودا تعقد الجذور و ٣٠٠٠ يرقة من نيماتودا الموالح. هذا وقد اضيفت العدوى من كلا النوعين بصورة فردية أو مختلفة من كليهما.

النتائج والمناقشة

أوضحت نتائج الدراسة الحالية ان لكل نوع من نيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا الموالح مناطق تغذية Feeding Sites مميزة لها في انسجة جذور العنب المصابة، فنيماتودا تعقد الجذور وجدت تتغذى على خلايا برانشيما الخشب في الاسطوانة الوعائية بينما وجدت نيماتودا الموالح تتغذى على انسجة مختلفة، خارج الاسطوانة الوعائية، امتدت من طبقة البشرة حتى طبقة البريساكيل.

فحصت جذور العنب بعد ١٢٠ يوما من اضافة العدوى حيث وجدت مصابة باصابات فردية من كلا النوعين من النيماتودا، كما وجدت بعض العقد النيماتودية Galls التي تسببت عن الاصابة بنيماتودا تعقد الجذور قد اصيبت باصابات فردية من نيماتودا الموالح.

نتج عن الاصابة بنيماتودا تعقد الجذور تكوين الخلايا العملاقة Giant Cells في خلايا برانشيما الخشب، وهي خلايا متضخمة تميزت بكون حجمها وعدم انتظام شكلها وزيادة سمك جدارها وكثافة سيتوبلازمها وتعدد انويتها. (شكل ٢، ٣). كما تبع تكون الخلايا

اخذت عينات من جذور سليمة وعينات من جذور مصابة باصابات فردية من كلا النوعين من النيماتودا بالإضافة الى عينات من عقد نيماتودية بها اصابة مشتركة من كل من نيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا الموالح. وضعت العينات في محلول قتل وتثبيت

بنفس النوع من النيماتودا كما اشارت الابحاث والدراسات السابقة (٢، ٥، ٦، ١، ١١، ١٣، ١٥). أما بالنسبة لنيماتودا الموالح، على العكس من نيماتودا تعقد الجذور، فقد وجد ان تأثيرها يمتد الى مناطق وانسجة مختلفة من الجذر، فهو يشمل خلايا البشرة والقشرة والاندودرمس والبريساكيل، ولقد نتج عن الاصابة بنيماتودا الموالح

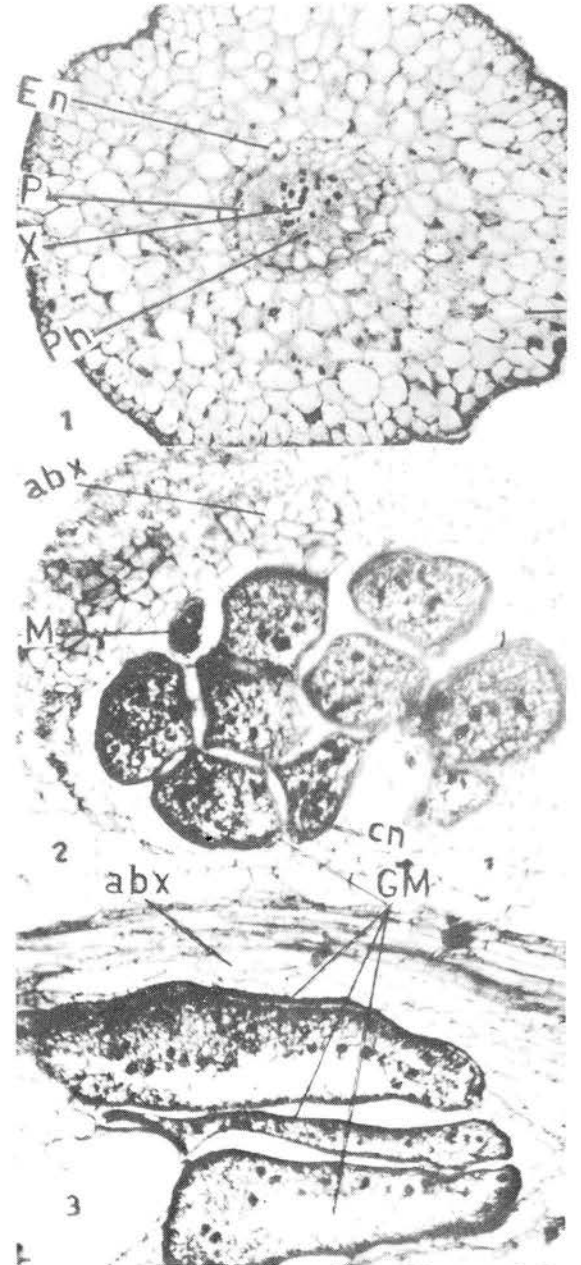
العملاقة في الاسطوانة الوعائية حدوث تشوه وعدم انتظام لانسجة الاسطوانة الوعائية وخاصة اوعية الخشب كما هو واضح في (شكل ٢، ٣). وانه لجدير بالذكر ان نشير هنا ان التغيرات النسيجية الحادثة في جذور العنب المصابة بنيماتودا تعقد الجذور تتشابه تماما مع التغيرات النسيجية لجذور الانواع الاخرى من النباتات المصابة



شكل (٤)

قطاع عرضي في جذر عنب تظهر فيه بعض الخلايا الميتة في طبقتي البشرة وتحت البشرة نتيجة لتغذية الاطوار اليرقية لنيماتودا الموالح عليها.
P = خلايا بشرة متقرحة
HP = خلايا البشرة ميتة
قطاعات طولية متتالية في جذر عنب مصاب بنيماتودا الموالح تظهر فيها خلايا الاندودرمس والبريساكيل قد تضخمت (GT) وهي ذات سيتوبلازم كثيف وجدر سميك وانوية واضحة.
NT = الخلايا المغذية لنيماتودا الموالح في طبقة القشرة
T = نيماتودا الموالح.

شكل (٥، ٦)



شكل (١)

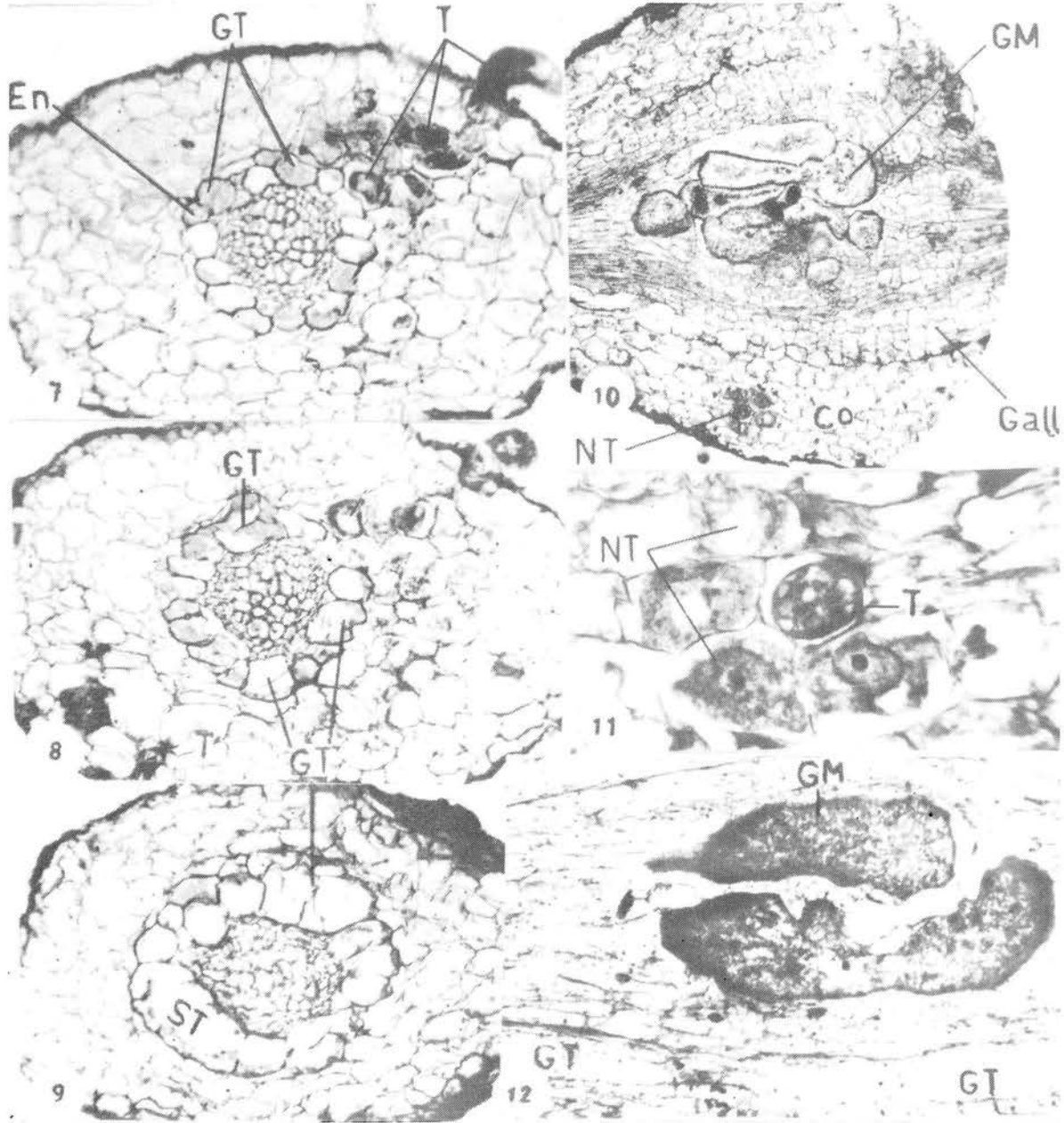
قطاع عرضي في جذر عنب سليم
EP = البشرة، HP = البشرة، CO = القشرة،
En = الاندودرمس، P = البريساكيل، X = الخشب،
Ph = اللحاء.

شكل (٢، ٣)

قطاع عرضي وقطاع طولى في جذور عنب مصابة بنيماتودا تعقد الجذور تظهر فيهما الخلايا العملاقة غير المنتظمة الشكل وذات السيتوبلازم الكثيف والجدر السميك والانوية المتعددة.
GM = الخلايا العملاقة
abX = اوعية الخشب المشوهة وغير المنتظمة.
M = بقايا من جسم نيماتودا تعقد الجذور

وتحت البشرة لجذور الموالح وجذور العنب (٩، ٨، ١٢). وكذلك فقد نتج عن تغذية الاطوار البالغة لنيماتودا الموالح على جذور العنب الحديثة التكوين الى تكوين الخلايا المغذية Nurse Cells في خلايا القشرة والاندودرمس كما امتد اثرها الى خلايا البريساكيل وحدث تضخم لتلك الخلايا شكل (٥، ٦) هذا وقد سبق ان وجد ان خلية واحدة

حدث تقرحات وموت العديد من خلايا البشرة وتحت البشرة (شكل ٤). ويعزى هذا المظهر من الاصابة اما الى الضرر الميكانيكي الذي تسببه التغذية الخارجية للاطوار اليرقية لنيماتودا الموالح أو الى الافرازات الناتجة عنها ولقد لوحظ في ابحاث ودراسات سابقة عن وجود الاطوار اليرقية المختلفة لنيماتودا الموالح بين خلايا البشرة



NT = الخلايا المغذية لنيماتودا الموالح

GM = الخلايا العملاقة لنيماتودا تعقد الجذور

Co = طبقة القشرة للعقدة النيماتودية.

شكل (١١) تكبير الخلايا المغذية لنيماتودا الموالح في شكل (١٠) وهي ذات سيتوبلازم كثيف وانوية كبيرة واضحة.

شكل (١٢) قطاع طولي في جذر عنب مصاب باصابة مشتركة من نيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا الموالح تظهر فيه الخلايا العملاقة لنيماتودا تعقد الجذور في الاسطوانة الوعائية بينما تظهر الخلايا المتضخمة لنيماتودا الموالح في خلايا الاندودرمس.

شكل (٧، ٨، ٩) قطاعات عرضية متتالية في جذر عنب مصاب بنيماتودا الموالح تظهر فيها :- تضخم خلايا الاندودرمس والبريساكيل، ونضوب محتوياتها تكسر جدرانها الخلوية، تكون حلقة من الخلايا العملاقة حول الاسطوانة الوعائية ثم تكون المدمج الخلوي.

GT = الخلايا عملاقة لنيماتودا الموالح

ST = Syncytium المدمج الخلوي.

شكل (١٠) قطاع طولي في عقدة نيماتودية مصابة بنيماتودا الموالح في انسجة القشرة للعقدة النيماتودية حيث تظهر الخلايا العملاقة لنيماتودا تعقد الجذور في الاسطوانة الوعائية.

Gall = عقدة نيماتودية

عليها (٣).

دللت الدراسة في حالة الإصابة المشتركة بكلا النوعين من الديدان أن بعض العقد الديدانية لديدان تنمو تحت الجذور مصابة بأصابات فردية من ديدان الموالح. ولقد اثبتت الدراسة التشريحية لتلك العقد أن لكل نوع من الديدان تحت الدراسة مناطق تغذية مميزة لها وأن ليس هناك أي تداخل فيما بينها، فمناطق التغذية لديدان تنمو تحت الجذور كانت محصورة في الاسطوانة الوعائية لتلك العقد، أما بالنسبة لديدان الموالح فقد وجدت منحصرة في منطقتي القشرة والاندودرمس من تلك العقد كما هو واضح في (شكل ١٠، ١٢).

فقط من خلايا الاندودرمس وهي الخلية الواقعة امام راس الديدان تنمو قد تضخمت اضافة الى خلايا القشرة (١٤). تظهر نتائج الدراسة عن حدوث تكسر تدريجي للجدر الخلوي للخلايا المتضخمة من خلايا الاندودرمس والبريساكيل المتجاورة. مما أدى الى تكوين حلقة من الخلايا الضخمة والغير منتظمة حول الاسطوانة الوعائية وقد نتج عن ذلك تكون مدمج خلوي Syncytium بالاضافة الى خلو تلك الخلايا من محتوياتها كما هو واضح في (شكل ٧، ٨، ٩). يمكن تفسير اسباب تلك التغيرات الى استمرارية تغذية الاطوار البالغة على تلك الخلايا والى افراز انزيمات هاضمة في تلك الخلايا، ويؤيد هذا التوجه ما ذكر عن اكتشاف لوجود انزيمات هاضمة للنشا في الخلايا المغذية التي تتكون نتيجة لتغذية الاطوار البالغة من ديدان الموالح

Abstract

Taha, A.H.Y. and S.A. Sultan. 1983. The cellular responses of grape roots to the invasion of one or both of the nematodes *Meloidogyne incognita* and *Tylenchulus semipenetrans*. Arab J. Pl. Prot. 1: 85 - 89.

The cellular responses of «Al-Zeiny» grape seedlings to *Meloidogyne incognita* and *Tylenchulus Semipenetrans* were Studied. The present study has shown that the feeding sites of the two nematode species were not the same. *M. incognita* was found to induce giant cells in xylem parenchyma. These cells caused abnormal xylem shape accompanied by a disturbance and an irregular arrangement of the element of the vascular bundle. In contrast, *T. Semipenetrans* was found to affect a range of cells extending from epidermal to

endodermal and pericycle cells in newly emerged fine rootlets, forming a ring of disorganized giant cells. In the concomitant infection, the histopathology of *M. incognita* galls invaded by *T. semipenetrans* showed typical feeding sites of both nematodes. That of *T. semipenetrans* was in the cortical layer of gall and an effect was also detected in the endodermal cells of the gall; In *M. incognita* the effect was confined to the core of the stele.

References

1. Birchfield W., 1964. Histopathology of nematode-induced galls of *Echinochloa colunum*. Phytopathology, 54: 888 (Abst).
2. Christie J.R., 1936. The development of root-knot nematode galls. Phytopathology, 26: 1-22.
3. Cohn E., 1964. Penetration of the citrus nematode in relation to root development. Nematologica, 10: 594-603.
4. Cohn E., 1965. On the feeding and histopathology of the citrus nematode. Nematologica, 11: 47-54.
5. Davis R.A., 1959. Cytological and histological effect of *Xiphinema diversicaudatum* and *Meloidogyne hapla* on rose roots. Phytopathology, 49: 523 (Abst).
6. Dropkin V.H. and P.E. Nelson. 1960. The histopathology of root-knot nematode infections in soybeans. Phytopathology, 50: 442-447.
7. Jensen W.A., 1962. Botanical histochemistry, principles and practice. Freeman, San Francisco 408.
8. Kirkpatrick J.D., S.D. Van-gundy and W.F. Mai 1964. Inter-relationships of plant nutrition, growth and parasitic nematodes. Plant An. Fert, Problems. IV.
9. Schneider H. and R.C. Baines. 1964. *Tylenchulus semipenetrans* parasitism and injury to orange tree roots. Phytopathology, 54: 1202-1206.
10. Schuster M.L., Sandstedt, R. and Esters G.W. 1964. Starch formation induced by a plant parasitic nematode. Science, 143: 1342-1343.
11. Smith J.J. and W.E. Mai. 1965. Host-parasite relationship of *Allium cepa* and *Meloidogyne hapla*. Phytopathology, 55: 693-697.
12. Sultan S.A., 1976. Studies on nematode infecting grapes M. Sc. Thesis. Fac. Agric., Ain Shams Univ., 72. pp.
13. Taha A.H.Y., and A.S. Kassab. 1979. The histopathological reactions of *Vigna sinensis* to separate and concomitant parasitism by *Meloidogyne javanica* and *Rotylenchulus reniformis*. J. of Nematol. No. 1. No. 2 : 118-123.
14. Taha A.H.Y., and S.A. Sultan, 1979. Cellular response of grape seedlings to *Rotylenchulus reniformis* and *Tylenchulus semipenetrans* infections. Nematol. Medit. 7: 45-50.

15. Van Gundy S.O. and J.D. Kirkpatrick 1964. Nature of resistance in certain citrus rootstocks to citrus nematode. *Phytopathology* 54: 419-427.
16. Yousif G.M., 1979. Histological responses of four leguminous crops infected with *Meloidogyne incognita*. *J. of Nematol* Vol. 11 No. 4: 395-401.