

مكافحة فايروس الورقة المروحية للعنب GFLV باستهداف النيमतودا الخنجرية الناقلة

Xiphinema index Thorne and Allen, 1950

مثنى عكيدي عبد المعاضبي
الهيئة العامة للبحوث الزراعية
وزارة الزراعة - العراق

فراس كاظم داؤد الجبوري
قسم وقاية النبات / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل - العراق
E-mail: firaskad@yahoo.com

الخلاصة

هدفت الدراسة لمكافحة مرض الورقة المروحية للعنب المتسبب عن الفايروس GFLV باستهداف النيमतودا الخنجرية *Xiphinema index* الناقلة له، وتعد مكافحة النيमतودا الناقلة إحدى الاستراتيجيات المتبعة في مكافحة الفايروس والحد من انتشاره. ودفعت صعوبة السيطرة على هذه النيमतودا باتجاه استخدام عدة طرق لهذا الغرض، حيث كان لمعاملة التربة بمبيد النيमतودا فايوكس واطرافات الطيور المتحللة فضلا عن استحضات المقاومة الجهازية للعنب بالرش بحامض الساليسيلك تأثيرا في تحسن نمو الاعناب ناتجا عن انخفاض اعداد النيमतودا في التربة وما رافقه من خفض اللقاح الفايروسي فضلا عن زيادة مقاومة النبات لكل من الفايروس وناقله. وظهرت نتائج استخدام المبيد فايوكس فاعلية في خفض اعداد النيमतودا *X. index* الناقلة للفايروس GFLV اذا كان متوسط عدد افراد النيमतودا في 200 مل تربة 16.5 فردا مقارنة مع 557.4 فردا في معاملة المقارنة الموجبة. كما بينت نتائج استعمال مخلفات الطيور المتحللة في مكافحة النيमतودا *X. index* فاعلية في خفض اعداد النيमतودا على اعماق التربة المختلفة فكان متوسط عدد افراد النيमतودا في 200 مل تربة في هذه المعاملة 162.4 فردا مقارنة بمعاملة المقارنة الموجبة البالغ 557.4 فردا الا ان تأثير هذه المعاملات انخفض مع زيادة عمق التربة. كما كان للتداخل بين المعاملة بالمبيدات واطرافات المخلفات الحيوانية واستحضات مقاومة النبات عن طريق الرش بحامض الساليسيلك تأثير في خفض اعداد النيमतودا اذ تفوقت معاملة الجمع بين اضافة مخلفات الطيور والمبيد فايوكس والرش بحامض الساليسيلك معنويا على جميع المعاملات فقد انخفض متوسط اعداد النيमतودا في التربة الى 6.5 فرد من النيमतودا لكل 200 مل تربة قياسا بمعاملة المقارنة الموجبة وكان العمق صفر - 25 سم اكثرها تأثرا بالمعاملات تلاه العمقان 25-50 و 50-75 سم على التوالي، كما كان هذه المعاملة تأثيرها واضحا في خفض نشاط كل من الفايروس وناقله اذ تفوقت على باقي المعاملات واعطت افضل نمو لكلا المجموعتين الخضري والجذري فضلا عن تأثيرها في عدد الافرع والمساحة الورقية ونسبة الكلوروفيل للاعناب المصابة.

الكلمات الدالة: فايروس الورقة المروحية، مخلفات الطيور، الساليسيلك، المبيد فايوكس Vyox، GFLV، *Xiphinema index*

تاريخ تسلّم البحث: 2013/2/17، وقبوله: 2013/9/30.

المقدمة

يعد فايروس الورقة المروحية للعنب (GFLV) *Grapevine fanleaf virus* من الفايروسات المهمة على العنب والمنتشر في مناطق زراعة الاعناب حول العالم وخصوصا الاعناب الاوربية *Vitis vinifera* او عند استخدام جذور هذه الاعناب كأصول لإنتاج الاعناب الهجينة (Hewitt، 1968). ويسبب مرض الورقة المروحية خسائر في الحاصل قد تصل الى 90% وذلك اعتمادا على ضراوة سلالة الفايروس وحساسية صنف العنب المزروع، اذ تعاني الاعناب المصابة وخصوصا الأصناف الحساسة نقسا كبيرا في النمو قد يتجاوز 50% كما ينخفض متوسط أعمار الأشجار المصابة (Martelli و Boudon-Podieu، 2006). يعود الفايروس GFLV الى العائلة *Secoviridae* والى الجنس *Nepovirus* وينقل طبيعيا بشكل تخصصي من الاعناب المصابة الى السليمة بوساطة النيमतودا الخنجرية *Xiphinema index* التي تتبع العائلة *Longidoridae* التي تكتسب الفايروس اثناء تغذيتها على جذور الاعناب المصابة (Cohn و آخرون 1970 و Demangeat و آخرون 2005). ويسبب الفايروس GFLV تنوعا كبيرا في الاعراض التي يحدثها في العنب تبعا لسلالة الفايروس وصنف العنب والتي يمكن اجمالها بأربع فئات من الاعراض هي اعراض الورقة المروحية اذ اشتهت هذه التسمية من التشوهات التي يسببها الفايروس في الاوراق المصابة حيث تتجمع وتتقارب العروق الرئيسية للورقة بصورة غير طبيعية مما يعطي الورقة شكل المروحة الورقية نصف المفتوحة كذلك قد تنشوه الاوراق مما يجعلها غير متناظرة فيما بينها وذات سطح مجعد (Martelli و Boudon-Padieu 2006 و Eichmeier و آخرون، 2011). واعراض الموزاييك الاصفر اذ تظهر هذه الاعراض عند اصابة العنب بسلالة الفايروس المسببة للاصفرار ولاسيما في بداية فصل الربيع فتبدو الاوراق صفراء ذات بريق معدني

لامع، وقد يصيب الاصفرار كل الاجزاء الخضراء بما فيها الاوراق والافرع والمحاليق والازهار والعناقيد، وعادة ما تستأنف الاعناب المصابة نموها الخضري الطبيعي اثناء فصل الصيف عند ارتفاع درجات الحرارة فتتكون الاوراق الخضراء اللون الخالية من النشوهات في حين تكتسب الاجزاء المصفرة لونا ابيض وتميل الى الذبول، الا ان هذا النوع من الاعراض قد لا يظهر تحت ظروف البيت الزجاجي (Martelli و Savino، 1988 و Martelli و Boudon-Padieu، 2006 و مكوك و اخرون 2008). كما يسبب الفايروس اعراض تحزم العروق وتدهور النمو فتظهر اعراض تحزم العروق على هيئة مساحات صفراء اللون براقية تنتشر على طول العروق الرئيسية للأوراق الناضجة وخاصة تلك الموجودة قرب قواعد الاوراق، ويمكن ان تظهر ايضا في المسافات البيئية ويظهر هذا التلون عادة في اواخر فصل الصيف على عدد محدود من الاوراق ويستمر وجوده حتى نهاية موسم النمو الخضري وقد يلاحظ انخفاض في عدد الاوراق الاعناب المصابة. كما يمكن ان تصاب الاعناب باعراض التقزم فيضعف مجموعها الخضري وتعطي عند عقدها عناقيد قليلة صغيرة الحجم ذات ثمار صغيرة وفقيرة المحتوى تنضج بصورة غير متجانسة، كما تصاب الافرع بالنشوة ايضا فتبدو غير طبيعية ذات سلاميات قصيرة ثنائية العيون وقد تكتسب شكلا مفلطحا ويكون نموها متعرجا، وتتأثر حيوية الاعناب المصابة بدرجات متباينة فقد يصيب بعضها الموت السريع وقد يموت بعضها بصورة بطيئة (Andret-Link و اخرون، 2004). والاعراض التي يسببها الفايروس قد تظهر منفصلة او مجتمعة في النبات الواحد وذلك اعتمادا على صنف العنب وسلالة الفايروس الممرض والظروف البيئية السائدة (Martelli و Savino، 1988)، كما اكد Eichmeier و اخرون (2011) ان شدة الاعراض تتباين باختلاف عزلات الفايروس، فهناك سلالات ضعيفة لا تعطي اعراضا واضحة على النبات المصاب بالرغم من وجودها فيه بتركيز عال، الا ان هذه السلالات قد تغير طبيعتها وتتحول الى سلالة مدمرة للنبات، اما سلالات الفايروس القوية فتسبب تدهورا سريعا في النبات المصاب. تعد النيماتودا الخنجرية *Xiphinema index* Thorne and Allen. 1950 ذات اهمية اقتصادية في حقول العنب كونها متطفلات خارجية على جذور العنب فضلا عن نقلها لفايروس GFLV المسبب لمرض الورقة المروحية للعنب، وتتخصص الاضرار الناتجة عنها في ضعف نمو النبات وتكوين الانتفاخات العقدية في النهايات الطرفية للجذور وهي تشبه الى حد كبير العقد التي تحدثها نيماتودا العقد الجذرية في بعض النباتات ومنها فستق الحقل والتين وفول الصويا. وتحدث التورمات في النهاية الطرفية للجذور التي تعد مناطق تغذية النيماتودا مسببة توقف نمو الجذور الجانبية او موت انسجتها تماما ومكونة تقرحات بنية اللون. ويحدث توقف نمو الجذور بعد اقل من 12 ساعة من بدء التغذية بينما يزداد انتفاخ الجذور الى ما بعد توقف النيماتودا عن التغذية (Antoniou، 1989 و Jawhar و اخرون 2006 والحازمي، 2009). وتمتاز الانواع التابعة للجنس *Xiphinema* بمداها العوائل الطبيعي المحدود جدا المتمثل بنباتات التين والتفاح والورد والتوت اضافة الى العنب الا ان هذه العوائل النباتية منيعة تجاه فايروس الورقة المروحية باستثناء العنب (Siddiqi، 1974). وتؤكد استراتيجيات ادارة المرض في حقول العنب المصابة على ضرورة مكافحة النيماتودا *X. index* الناقلة للفايروس وذلك من خلال تطبيق عدة اجراءات علاجية تتضمن قلع الاشجار المصابة بالفايروس ومعاملة التربة الموبوءة بالنيماتودا بالمبيدات وتبوير الارض (Lamberti، 1988 و Taylor و Brown، 1997 و Villate و اخرون، 2008)، الا ان ضعف تغلغل المبيدات في التربة وخصوصا في الترب الطينية الثقيلة ووجود النيماتودا في اعماق كبيرة في التربة قد تصل الى اربعة امتار جعل هذه الاجراءات محدودة التأثير اضافة للضرر البيئي الناجم عن السمية العالية لمبيدات النيماتودا المسجلة ضد احياء التربة غير المستهدفة (Lamberti، 1981 و Abawi، 2000). كما اشارت بعض الدراسات الى قدرة هذه النيماتودا على البقاء في التربة لفترات طويلة محتفظة بقدرتها على نقل الفايروس، اذ ذكر Raski و اخرون (1965) انها تبقى حية وقادرة على نقل الفايروس لمدة تصل الى اربع سنوات ونصف في حقول العنب البور اذ تعمل بقايا جذور اشجار العنب في التربة على الحفاظ على حيوية هذه النيماتودا من خلال توفير الغذاء لها. فيما سجل Demangeat و اخرون (2005) بقائها لمدة اربع سنوات محتفظة بالفايروس وقادرة على نقله في ترابه خزنت على درجة حرارة تراوحت بين 7 - 22 س. وهدف البحث لمحاولة السيطرة على كل من الفايروس و GFLV والنيماتودا الناقلة له من خلال الربط بين استعمال المبيدات الكيميائية واطافة مخلفات الطيور المتحللة فضلا عن استحثاث المقاومة الجهازية للنبات عن طريق الرش بحامض الساليسيك اذ تعد هذه الوسائل جميعا ذات تأثيرات مختلفة في السيطرة على كل من الفايروس وناقلة بهدف الحد من انتشاره وتقليل ضراره.

مواد البحث وطرقه

نفذت التجربة باستعمال شتلات العنب من الصنف كمالى بعمر سنة واحدة تم الحصول عليها من قسم البستنة التابع لكلية الزراعة والغابات جامعة الموصل وبواقع ثلاث مكررات لكل معاملة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD باستعمال ثلاثة صناديق خشبية بطول 1 متر وعرض 75 سم وارتفاع 1 متر وبقطوع

تفصل بين المعاملات وتمثل كل قطاع بصندوق خشبي واحد. ملئت الصناديق بتربة مزيجيه معقمة بالفورمالين تركيز 2%. استعمل المبيد فايوكس 10 إل (Vyox 10 L) ومادته الفعالة 10% اوكساميل Oxamyl بتركيز 3 لتر/ دونم سقيا للتربة وحسب توصية الشركة المنتجة. واضيفت مخلفات الطيور المتحللة بواقع 2.5 طن لكل دونم فضلا عن الرش بالمحلول المائي لحمض الساليسيك 1% Salicylic acid (C₇H₆O₃) المحضر بإذابة 10غم من مسحوق الحامض النقي في لتر من ماء المقطر مع الرج على درجة حرارة 35س باستعمال Hot magnetic stirrer لحين ذوبانه بشكل كامل. ورشت به اشجار العنب بواسطة المرشحة الظهرية ولمرة واحدة. عزل النيماتودا من عينات التربة وتشخيصها: جمعت عينات التربة من قرية الحاتمية التابعة لقضاء بلد في محافظة صلاح الدين من حقول العنب التي ظهرت عليها اعراض الاصابة بفايروس الورقة المروحية وكانت الاعناب من الصنف حلواني وبعمر 10 - 15 سنة، اذ اخذت خمس عينات من التربة المحيطة بالمجموع الجذري للاعناب وضمن مساقط اوراقها وبعمر 40 سم بعد ازالة التربة السطحية. وتألفت كل عينة من 2.5 كغم من التربة مع بعض الجذور الصغيرة والشعيرات الجذرية التي تعد اماكن التغذية المفضلة للنيماتودا وذلك حسب طريقة Bezooijen (2006). وتم استخلاص النيماتودا من عينات التربة باستخدام طريقة Raski و Das (1969) المحورة التي تجمع بين طريقتي Cobb's باستعمال مناخل حجم 20 و 100 مش لعزل النيماتودا بالغريلة وطريقة اقمام بيرمان Baermann funnal بنقل ناتج الغريلة الى اقمام بيرمان وتركها لمدة 24 ساعة لاستخلاص النيماتودا الحية وفصلها عن باقي ناتج الغريلة ثم جمع المعلق الحاوي على النيماتودا لغرض التشخيص. شخصت النيماتودا الناقلة من قبل الدكتور رياض فالح السبع - قسم وقاية النبات - كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل وذلك باعتماد الصفات الشكلية لبالغات النيماتودا حسب المفتاح التصنيفي الذي وضعه Siddiqi (1974).

إعداد مزرعة النيماتودا: بعد تشخيص النيماتودا اعدت المزرعة حسب طريقة Catalano واخرون (1991) حيث التقطت عدد من افرادها بواسطة ماصة حجمية دقيقة Micropipette ونقلت الى اصص (سنادين) بلاستيكية سعة خمسة كيلو غرامات بواقع 20-25 فرد لكل اصيص تحوي تربة مزيجيه معقمة وزرعت فيها شتلات العنب المصابة بفايروس الورقة المروحية سبق تشخيص اصابتها بفايروس باعتماد اختبار الاليزا المباشرة DAS-ELISA وذلك بهدف الحصول على مزرعة نيماتودا حاملة للفايروس GFLV. **تحضير لقاح النيماتودا و اضافته الى التربة:** استخلصت النيماتودا من تربة اصص مزرعة النيماتودا باستعمال نفس طريقة عزل النيماتودا من التربة المذكورة انفا. وحسبت اعداد النيماتودا في المعلق لتحديد حجم اللقاح المستعمل كما سيرد ذكره في فقرة حساب اعداد النيماتودا وحضر معلق النيماتودا باضافة النيماتودا المعزولة الى الماء ومن ثم اكمل للحجم المطلوب لتصبح كثافة النيماتودا في المعلق 5 فردا لكل 1مل. اضيف معلق النيماتودا الى تربة الصناديق الحاوية على معاملات بعد زراعة شتلات العنب السليمة فيها باستعمال طريقة Hafez واخرون (1980) باستعمال ماصة زجاجية وحجم 10مل من المعلق وزع على اربعة حفر بعمق 4 - 6 سم تبعد 5 سم عن ساق النبات. وبعد امتصاص التربة للمعلق تم ردم الحفر وري النبات مباشرة بعد عملية الاضافة.

حساب اعداد النيماتودا: تم حساب اعداد النيماتودا في تربة باستعمال كيلو غرام واحد من التربة لكل عينة، واستعملت الة الاوچر Auger للحصول على التربة من الاعماق 0-25 و 25-50 و 50-75 سم لتربة الصناديق الخشبية التي نفذت فيها التجربة ووضعت كل عينة على حدة في كيس من البولي اثيلين واغلقت وحفظت في الثلاجة على درجة حرارة 4س لحين اجراء العزل والعد وحسبت اعداد النيماتودا تبعا لطريقة Bezooijen (2006) وكما يلي:-

1. خلطت كل عينة بشكل جيد لضمان تجانس التربة فيها.
 2. اخذ 200 سم³ كعينة جزئية من عينة التربة الرئيسية باستخدام بيكر حجم 200مل واستخلصت النيماتودا منها باستعمال طريقة Das و Raski (1969).
 3. اكمل حجم معلق النيماتودا المستخلص الى 200مل باستعمال ماء الحنفية وبعد تحريك المعلق جيدا اخذ 1مل منه ووضع على شريحة العد Counting slid وحسبت اعداد النيماتودا، كررت العملية اربع مرات واخذ متوسط القراءات.
 4. حسب العدد الكلي للنيماتودا في عينة التربة بضرب متوسط اعداد النيماتودا الموجودة في 1مل من المعلق في حجم المعلق الكلي وهو 200مل.
- واستخدمت معايير نمو الاعناب التالية لقياس تأثير المعاملات:
1. طول المجموع الخضري والجذري: قلعت النباتات بعناية للحفاظ على المجموع الجذري واستعمل شريط القياس لحساب طول كل من المجموعين الخضري والجذري.

2. عدد الافرع الرئيسية: تم حساب عدد الافرع الرئيسية التي كونها النبات اثناء فترة التجربة.
3. قياس نسبة الكلوروفيل الكلي: استعمل جهاز قياس الكلوروفيل Chlorophyll meter نوع SPAD-502 انتاج شركة Konica Minolta Sensing. Inc اليابانية في قياس نسبة الكلوروفيل الكلي للعينات الورقية وتمثلت قراءات الجهاز بقيم SPAD والتي تمثل القيمة الفهرسية Indexing Value لنسبة الكلوروفيل في الاوراق، وتم اخذ معدل القراءات بعد الظهر ولعشرة اوراق وذلك حسب طريقة Felixloh و Bassuk (2000).
4. المساحة الورقية (سم²/ورقة): استخدمت طريقة رسم الورقة النباتية على الورق البياني لحساب المساحة الورقية حيث أخذت عشر أوراق مصابة واخرى سليمة من كل وحدة تجريبية ورسمت كل ورقة على ورقة بيانية ثم حسبت مساحة المربعات الممثلة لمساحة الورقة النباتية وحسب المتوسط العام للمساحة الورقية.

النتائج والمناقشة

اظهرت النتائج فاعلية معاملات الاضافة في خفض اعداد النيमतودا قياسا بمعامليتي المقارنة الموجبة والسالبة. الا ان تأثير المعاملات جاء متباينا بسبب اختلاف ميكانيكية تأثيرها، اذ كان لبعضها تأثيرا مباشرا في خفض اعداد النيमतودا في حين عملت الاخرى على خفض الضرر الناتج عن تطفل كل من النيमतودا والفايروس فضلا عن تعزيز نمو النبات، في حين استحثت معاملة الرش بحامض السالسليك مقاومة النبات للاصابة. ويبين الجدول (1) تأثير معاملة التربة بالمبيد فايوكس في خفض اعداد النيमतودا في اعماق التربة المختلفة، فقد كان افضلها عند العمقان 0-25 و 25-50 سم اذا بلغ متوسط اعداد النيमतودا 14.6 فردا لكل 200 مل تربة قياسا بمعاملة المقارنة الموجبة لنفس العمق اذا بلغ متوسط افراد النيमतودا 431.3 و 523.6 للعمقان على التوالي. ويعود تأثير المبيد فايوكس في خفض اعداد النيमतودا الى تاثيره في الجهاز العصبي الناتج عن تثبيط انزيم الكولين استريز (Windrich، 1985). اذ ان سرعة امتصاصه وحركته جهازيا داخل النبات ضمن وصول المبيد مع حركة العصارة النباتية الى اعماق التربة التي تصل اليها جذور العنب والتي يصعب وصول المبيدات غير الجهازية اليها. ومن خلال الشكلين (1 و 2) امكن ملاحظة التأثير الكبير لتطفل النيमतودا في نمو جذور العنب اذ تقزمت الجذور بشدة وظهرت عليها الاورام وتقصفت قممها نتيجة التغذية عليها على نحو عام وقممها النامية على نحو خاص فضلا عن تأثير افرازات اللعاب وما تسببه من زيادة في حجم الخلايا وتثخن جدرانها في مناطق التغذية. وقد اشار Kirkpatrick واخرون (1965) الى ان تغذية النيमतودا *X. index* على جذور العنب قللت من حجم المجموع الجذري بنسبة 38% لما تسببه من اضرار لها اثناء تغذيتها على مناطقها المرستيمية. ويبين الشكل (A-1) صغر حجم المجموع الجذري نتيجة ضعف النمو والتشعب جراء تغذية النيमतودا عليه باعداد كبيرة مقارنة بالشكلين (B، C-1) اللذان يظهران تحسن نمو الجذور بسبب انخفاض اعداد النيमतودا بتأثير المعاملات. وكان تأثير معاملة اضافة مخلفات الطيور واضحا فقد اظهرت فاعلية في مكافحة النيमतودا اذ انخفض متوسط اعداد النيमतودا في كل اعماق التربة الثلاثة قياسا بمعاملة المقارنة الموجبة. وتعود فاعلية استخدام المواد العضوية بضمنها مخلفات الطيور الى ما تحويه من مركبات تؤثر سلبا في نشاط وحيوية النيमतودا المتطفلة، وقد عزي عدد من الباحثين فاعلية استعمال المواد العضوية في مكافحة النيमतودا الخنجرية الى اطلاقها لمركبات كيميائية خلال مراحل تحلل المادة العضوية كالأحماض الدهنية الطيارة والاحماض العضوية والفينولات وغاز كبريتيد الهيدروجين والمركبات النتروجينية الاخرى فضلا عن احتواء مخلفات الطيور على كميات عالية من النتروجين التي تؤثر بشكل مباشر في حيوية النيमतودا من خلال تحريرها الامونيا الناتجة عن النشاط الميكروبي المحلل للمادة العضوية (McBride واخرون 2000 و Oka و Pivonia 2002 و Al-Sayed واخرون 2007 و Al-Shalaby و Kesba 2008). كما تشجع اضافة المواد العضوية نشاط الكائنات الحية المتطفلة على النيमतودا، فقد ذكر Olabiyi واخرون (2007) ان تحلل تلك المواد العضوية يعمل على اطلاق مواد تشجع نشاط الفطريات الصائدة للنيमतودا، ووجد Weischer (1975) ان النيमतودا *X. index* تنشط في الترب ذات الاس الهيدروجيني الواقع بين 5،6 و 8،2. وان تحلل المادة العضوية في التربة يغير اسها الهيدروجيني pH ضمن مدى غير ملائم لنشاط النيमतودا وتكاثرها. وكان لعملية الرش بحامض السالسليك دورا في استحثات مقاومة النبات من خلال عمله كجزيئات حث او اشارة Signaling molecules تستحث المقاومة الجهازية للنبات ضد الممرضات، فقد جاءت نتيجة الجمع بين المعاملة بمخلفات الطيور والمبيد فايوكس والرش بحامض السالسليك متفوقة على المعاملات جميعا إذ بلغ معدل عدد افراد النيमतودا 6.5 فردا لكل 200 مل من التربة قياسا بمعاملة المقارنة الموجبة البالغ 557.4 فردا. وكان العمق صفر - 25 سم هو الاكثر تأثرا بالمعاملات تلاه العمقان 25-50 و 50-57 سم. كذلك تفوقت هذه المعاملة بتأثيرها في نمو العنب اذ حسنت من طول المجموعين الخضري والجذري قياسا بالمعاملات المختلفة. ويعزى سبب تفوق هذه المعاملة الى التأثير المتداخل لكل من المبيد فايوكس ومخلفات الطيور في خفض اعداد النيमतودا بشكل كبير وما لها من دور كبير

في ازالة التأثير المثبط للنمو الناتج عن تطفل الـنيماتودا على جذور العنب وبالتالي التأثير ايضا في قدرتها على نقل فايروس الورقة المروحية للعنب مما يؤدي بالنتيجة الى خفض كمية اللقاح الفايروسي من خلال الحد من اعداد او نشاط ناقله، كما يلعب استحثاث مقاومة النبات دورا مثبطا لنشاط الفايروس ايضا فقد اشار Klopper وآخرون (2004) و Mayers وآخرون (2005) و Daisuke وآخرون (2006) الى التأثير التثبيطي لحامض السالسليك للإصابات الفايروسية من خلال قدرته على استحثاث المقاومة الجهازية ضد الفايروسات بعد امتصاصه من قبل النبات. كذلك تفوقت هذه المعاملة على المعاملات الاخرى في تحسين نمو النبات وكما يبين ذلك الجدول (2) اذ حسنت من طول المجموعين الخضري والجذري قياسا بطولهما في المعاملات المختلفة الشكل (1). ويعزى سبب تفوق هذه المعاملة الى التأثير المتداخل لكل من المبيد فايوكس ومخلفات الطيور في خفض اعداد الـنيماتودا بشكل كبير وما لها من دور كبير في ازالة التأثير المثبط للنمو الناتج عن تطفل الـنيماتودا على جذور العنب وقدرتها على نقل فايروس الورقة المروحية اذ امكن ملاحظة ذلك من خلال قياسها بمعاملي المقارنة الموجبة والسالبة. ويبين الجدول (2) تأثير المعاملات في صفات النمو الخضري للأعناوب اذ كان معدل ارتفاع النبات في تجربة التداخل هو 173.9 سم قياسا مع 22.3 و 163.1 سم في معاملي المقارنة الموجبة والسالبة على التوالي. وقد اشار Kirkpatrick وآخرون (1965) الى ان تغذية الـنيماتودا *X. index* على جذور العنب قللت من حجم المجموع الخضري للعنب بنسبة 65% بسبب الضرر الكبير الذي تلحقه بالجذور وما ينتج عنه من ضعف امداد النبات بالماء والمغذيات الممتصة من التربة. كذلك عملت اضافة المبيد والمخلفات الحيوانية معا الى تقليل الضرر الناجم عن الـنيماتودا بخفض اعدادها فضلا عن توفير المغذيات وتحسين خواص التربة. اذ اشار Hedy (1994) الى فاعلية استعمال مخلفات الطيور والمبيدات الكيميائية بشكل متكامل في مكافحة الـنيماتودا.

الجدول (1): تأثير التداخل بين استخدام المبيد فايوكس ومخلفات الطيور والرش بحامض السالسليك في مكافحة الـنيماتودا الخنجرية *X. index* الناقله لفايروس الورقة المروحية للعنب.

Table (1): The effect of Vyox, soil amendments and salicylic acid on *Xiphinema index* population.

معدل عدد افراد الـنيماتودا في 200 مل تربة Average of Nematode/200ml soil	التداخل بين المعاملات والعمق Interaction between treatments and soil depth			المعاملات Treatments
	عدد افراد الـنيماتودا في 200 مل تربة Nematode/200ml soil			
	العمق 75-50 سم	العمق 50-25 سم	العمق 25-0 سم	
0 a	0 a	0 a	0 a	مقارنة سالبة (نبات سليم) Negative control (Healthy)
557.4 d	717.3 i	523.6 g	431.3 f	مقارنة موجبة (ملوث بالـنيماتودا فقط) Positive control (Inoculated with nematodes)
162.4 c	207.3 e	161.6 d	118.3 c	ملوثة بالـنيماتودا مع مخلفات طيور Soil inoculated with nematodes and treated with poultry manure
16.5 b	20.3b	14.6ab	14.6ab	ملوثة بالـنيماتودا ومعاملة بالمبيد فايوكس Soil inoculated with nematodes and treated Vyox
7.4 a	11 ab	6 ab	5.3 ab	ملوثة بالـنيماتودا مع مخلفات طيور والمبيد فايوكس Soil inoculated with nematodes and treated with poultry manure and Vyox
6.5 a	10 ab	4.6 ab	5 ab	ملوثة بالـنيماتودا مع مخلفات طيور والمبيد فايوكس وحامض السالسليك Soil inoculated with nematodes

				and treated with poultry manure. Vyox and Salicylic acid
-----	161 a	118.4 b	95.7 c	تأثير العمق Effect of soil depth

* المتوسطات التي تحمل احرف متشابهة تدل على عدم وجود فرق معنوي بين المعاملات بموجب اختبار دنكن المتعدد المدى عند مستوى الاحتمال 5%.

تعد زيادة عدد افرع النبات من الصفات المرافقة للنمو الجيد في النباتات الا انها لا تكون كذلك في حالة الاصابة بفايروس الورقة المروحية لأنها توحي بمؤشرات مرضية تتماشى مع طبيعة الاعراض التي يسببها الفايروس الورقة المروحية في النمو الخضري للاعصاب المصابة والتي تتمثل بالالتواء والتفرع غير المنتظم والنمو المتعرج للافرع وعدم انتظام طول السلاميات وازدواج العقد والتقزم (Martelli واخرون، 2001 و Martelli وBoudon-Padieu، 2006). ومن خلال الشكل (3) يمكن ملاحظة حالات قصر السلاميات والتفرع الكثيف غير المنتظم ونمو الاغصان المتعرج (الزكزاك) الناتج عن الاصابة بالفايروس. كما يبين الجدول (2) التباين في معدل عدد افرع النبات اذ كان 3.3 فرع في معاملة المقارنة السالبة في حين بلغ ستة افرع في معاملة المقارنة الموجبة. وتعكس هذه الزيادة في عدد الافرع تأثير الاصابة بالفايروس في إضعاف السيادة القمية للافرع الرئيسية مما تسبب في زيادة اعدادها.

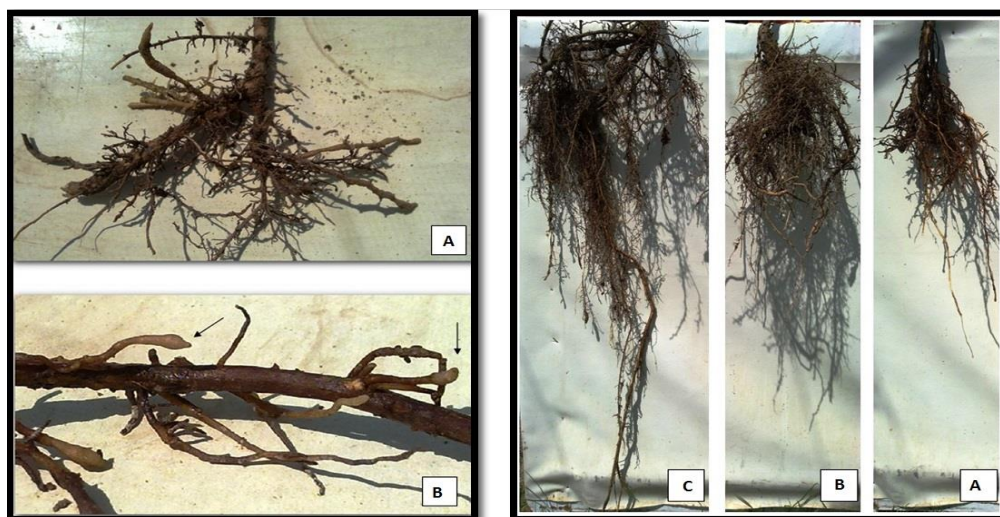
الجدول (2): تأثير استخدام توليفة المبيد فايوكس ومحسنات التربة وحامض الساليسيك في تحسين صفات النمو لاشجار العنب.

Table (2): The effect of Vyox, soil amendments and salicylic acid on grapevine growth parameters.

المعاملات Treatments	ارتفاع النبات سم Plant height/cm	طول الجذر سم Root length/cm	عدد الافرع الرئيسية Number of branches	المساحة الورقية سم ² Leaf aria/cm ²	الكلورفيل الكلي Chlorophyll (SPAD)
مقارنة سالبة (نبات سليم) Negative control (Healthy)	163.1b	70.6 b	3.3 c	48.5 a	34.8 b
مقارنة موجبة (ملوث بالنيماتودا فقط) Positive control (Inoculated with nematodes)	22.3 d	36.3 e	6 a	21.1 e	26 d
ملوثة بالنيماتودا مع مخلفات طيور Soil inoculated with nematodes and treated with poultry manure	140.9 c	50.6 d	5 ab	29.5 c	34.4 b
ملوثة بالنيماتودا ومعاملة بالمبيد فايوكس Soil inoculated with nematodes and treated with Vyox	159.6 b	56 c	4.3 bc	26 d	31.4 c
ملوثة بالنيماتودا مع مخلفات طيور والمبيد فايوكس Soil inoculated with nematodes and treated with poultry manure and Vyox	161.1 b	70 b	6 a	31.2 c	36.9 a
ملوثة بالنيماتودا مع مخلفات طيور والمبيد فايوكس وحامض الساليسيك Soil inoculated with nematodes and treated with poultry manure, Vyox and Salicylic acid	173.9 a	73.3 a	5.3 ab	35 b	35.9 ab

* المتوسطات التي تحمل احرف متشابهة في كل عمود تدل على عدم وجود فرق معنوي بين المعاملات بموجب اختبار دنكن المتعدد المدى عند مستوى الاحتمال 5%.

وتتسجم هذه النتائج مع ما أشار اليه Martilli وآخرون (2001) و Boudon-Padieu (2006) حول طبيعة الأعراض التي يسببها هذا الفيروس في النمو الخضري للاعصاب المصابة. كذلك تآثر معدل المساحة الورقية للنبات المصاب بشكل ملحوظ بسبب صغر حجم الاوراق وتشوهها الناتج عن الإصابة بالفايروس لاسيما الشكل المروحي الذي استمد الفايروس اسمه منه (الشكل 3 - 4،A). ويبين الجدول (2) ان اعلى معدل للمساحة الورقية بلغ 48.5 سم² لمعاملة المقارنة السالبة وادناها 21.1 سم² لمعاملة المقارنة الموجبة في حين تفوقت معاملة التداخل بين اضافة المبيد ومخلفات الطيور مع الرش بحامض السالسيك على باقي المعاملات من حيث المساحة الورقية بسبب تاثيرها في نشاط كل من الفايروس والنيماتودا الناقلة. وتأثرت نسبة الكلوروفيل في الاوراق باختلاف المعاملات اذ كان للمعاملات جميعا تأثيرا ايجابيا في زيادة نسبة الكلوروفيل قياسا بمعاملة المقارنة الموجبة الا ان افضل معدل لنسبة الكلوروفيل كان في معاملي اضافة المبيد فايوكس مع مخلفات الطيور وفي معاملة اضافة المبيد فايوكس مع مخلفات الطيور والرش بحامض السالسيك اذ بلغت 36.9 و35.9 SPAD على التوالي، في حين كان أدناها في معاملة المقارنة الموجبة البالغ SPAD26. وتتأثر نسبة الكلوروفيل نتيجة الإصابة بالفايروس حتما بسبب ظهور اعراض الموزائيك والاصفرار وتحزم عروق الاوراق (الشكل 4 - C،D) وهي من الاعراض الشائعة التي يسببها الفايروس في العنب (Andret-Link وآخرون، 2004) اذ اشارت التحاليل الكيموحيوية ودراسات المجهر الالكتروني ان تضاعف فايروس الورقة المروحية يحدث في اغشية الشبكة الاندوبلازمية لخلايا العائل وان هذا التضاعف يؤثر سلبا في كمية الكلوروفيل وعملية البناء الضوئي فقد ذكر Varadi وآخرون (2009) أن حدوث التدهور في عملية البناء الضوئي في اوراق العنب المصابة بفايروس الورقة المروحية للعنب يبدأ قبل ظهور الاعراض عليها وينتج عنه زيادة في عمليات امتصاص الطاقة الضوئية في البلاستيدات الخضراء مما يؤدي الى تكوين انواع ضارة من الاوكسجين تسبب تحطم الاغشية الخلوية. وتعمل الاليات الدفاعية للنبات على محاولة التغلب على هذه الحالة من خلال خفض معدل تثبيت ثاني اوكسيد الكربون في الاوراق المصفرة وتناقص عمليات استهلاك الطاقة وتراكم الزانثوفيلات Xanthophyll التي يعتقد انها تلعب دورا دفاعيا في خفض التسمم الضوئي في المراحل الاخيرة من الإصابة وذلك قبل تحطم البلاستيدات الخضراء وحدث الاصفرار جراء الإصابة.

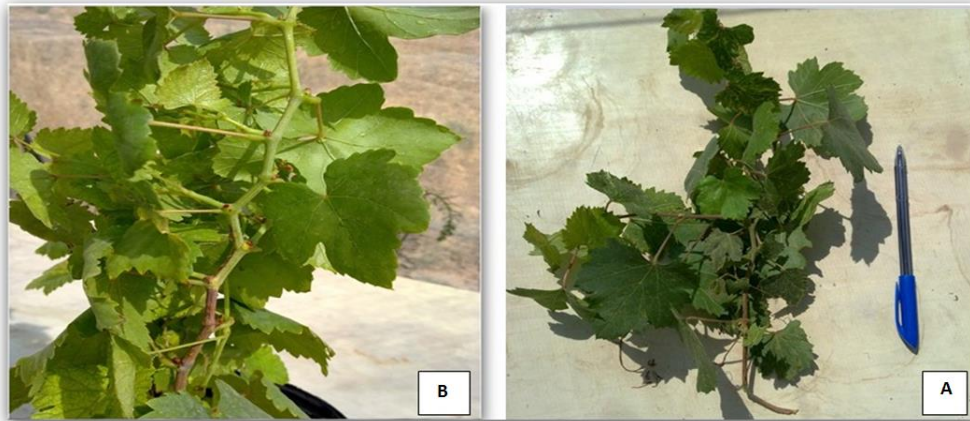


الشكل (1): تأثير المعاملات المختلفة في طول جذور العنب (A) المقارنة الموجبة (تربة ملوثة بالنيماتودا فقط) (B) تربة ملوثة بالنيماتودا ومعاملة بالمبيد فايوكس (C) تربة ملوثة بالنيماتودا مع مخلفات طيور والمبيد فايوكس والرش بحامض السالسيك.

الشكل (2): الاضرار التي احدثتها النيماتودا X. index في جذور العنب جراء التغذية (A) تقزم الجذر وضعف النمو (B) الاورام المتكونة على قمم الجذور جراء التغذية.

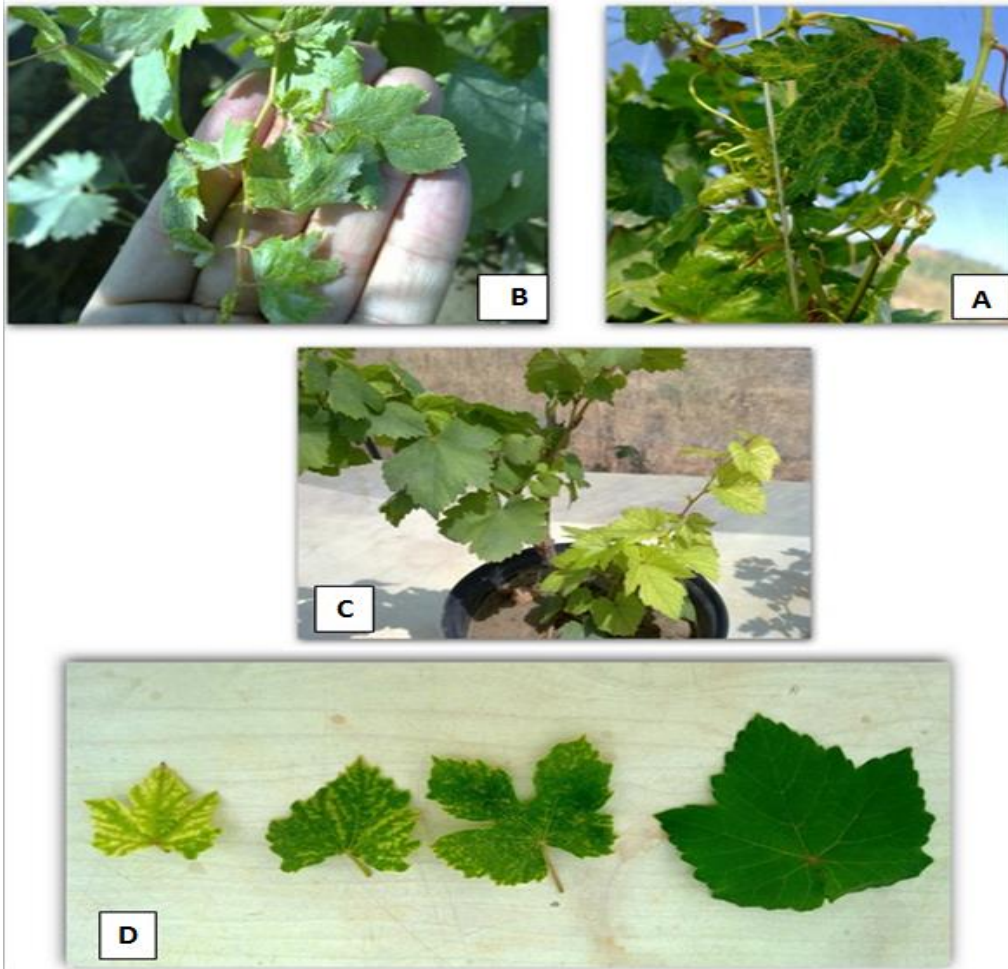
Fig (2): *xiphinema index* feeding injury on grapevine roots (A) root stunting (B) galls or swellings on roots.

Fig (1): Effect of treatments on grapevine roots length (A) positive control (B) Soil inoculated with nematodes and treated with poultry manure and Vyox (C) soil inoculated with nematodes and treated with poultry manure, Vyox and Salicylic acid.



الشكل (3): الاعراض التي يسببها فايروس الورقة المروحية للعنب (A) قصر السلاميات والتفرع الكثيف غير المنتظم (B) نمو الاغصان المتعرج (الزكزاك).

Fig (3): GFLV symptoms on grapevine (A) short internode and irregular growth (B) Zigzag growth.



الشكل (4): اعراض الاصابة بفايروس الورقة المروحية للعنب (A,B) تشوهات الاوراق (C) الاصفرار الذهبي للأغصان والأوراق (D) التغيرات اللونية المختلفة.

Fig (4): Grapevine fanleaf symptoms (A and B) Leaf deformation (C) golden yellowing of leaf and stem (D) different types of leaf chlorosis.

THE CONTROL OF *Grapevine fanleaf virus* VICTOR *Xiphinema index* Thorne and Allen. 1950

Al Juboori, F. K.
Agricultural Economy Dept., College of Agriculture
and Forestry, Mosul University. Iraq
E-mail: firaskad@yahoo.com

Qassem, N. A.

Al-Maadhedi, M.
Ministry of Agriculture -
Iraq

ABSTRACT

The ectoparasitic nematode *Xiphinema index* Thorne and Allen is economically important in grapes *Vitis vinifera* L., both as a root parasite and as a vector for grapevine fan leaf virus (GFLV). The control of GFLV vector is one of the main strategies of the disease management. The using of nematicides and soil amendments is one of traditional methods for nematode controlling. The objective of this research was to evaluate the nematicidal effect of the nematicide Vyox, poultry manure and salicylic acid for controlling *Xiphinema index* on grapevines. The nematicidal was evaluated determining the nematode population densities in 200 ml of soil. The results revealed that both of nematicide Vyox and poultry manure have a significant activity against *X. index* 15.6 and 162.4 respectively compare to the positive control 557.4 nematode/200ml soil. The best results were obtained from the combination between nematicide Vyox, poultry manure and salicylic acid which significantly reduced *X. index* populations ($P < 0.05$) compare to the single treatments and positive control.

Keywords: *Grapevine fan leaf virus* (GFLV), *Xiphinema index*, pest management, poultry manures, nematicide, salicylic acid.

Received: 17/2/2013, Accepted: 30/9/2013.

المصادر

الحازمي، احمد بن سعد (2009). مقدمة في نيماتولوجيا النبات. النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود، 440 صفحة.

مكوك، خالد محي الدين وجابر ابراهيم فجلة وصفاء غسان قمري (2008). الامراض الفايروسية للمحاصيل الزراعية المهمة في المنطقة العربية، دار النهضة العربية، بيروت، لبنان. 631 صفحة.

Abawi, G. S. and T. L. Widmer (2000). Impact of soil health management practices on soilborne pathogens, nematodes, and root diseases of vegetable crops. *Applied Soil Ecology* 15: 37-47.

Al-Sayed, A. A., A. M. Kheir, H. I. El-Naggar and H. H. Kesba (2007). Organic management of *Meloidogyne incognita* on grapes in relation to host biochemistry. *International Journal of Agricultural Research* 2(9):776- 785.

Andret-Link, P., C. Laporte, L. Valat, C. Ritzenthaler, G. Demangeat, E. Vigne, V. Laval, P. Pfeiffer, C. Stussi-Garaud and M. Fuchs (2004). *Grapevine fanleaf virus* still a major problem to the grapevine industry. *Journal of Plant Pathology* 86:183-195.

Antoniou, M. (1989). Arrested development in plant parasitic nematodes. *Helminthological Abstracts* 58: 1-19 (Abstracts).

Bezooijen, J. V. (2006). Methods and Techniques for Nematology. Wageningen University. Netherlands: 112 pp.

Catalano, L., V. Savino and F. Lamberti (1991). ELISA for the detection of Grapevine fanleaf Nepovirus in *Xiphinema index*. pp. 243-246 In: Proceedings 10th Meeting of ICVG.

- Cohn, E., E. Tanne, and F. E. Nitzany (1970). *Xiphinema italiae*, a new vector of the *Grapevine fanleaf virus*. *Phytopathology* 60:181-182.
- Daisuke, O., N. Nakajima, S. Seo and Y. Ohashi (2006). The phenylalanine pathway is the main role of salicylic acid biosynthesis in *Tobacco mosaic virus* infected tobacco leaves. *Plant Biotechnology* 23: 395-398.
- Das, S. and D. J. Raski (1969). Effect of *Grapevine fanleaf virus* on the reproduction and survival of its nematode vector, *Xiphinema index* Thorne and Allen. *Journal of Nematology* 1: 107-110.
- Demangeat, G., R. Voisin, J. C. Minot, N. Bosselut, M. Fuchs, and D. Esmenjaud (2005). Survival of *Xiphinema index* in vineyard soil and retention of *Grapevine fanleaf virus* over extended time in the absence of host plants. *Phytopathology* 95:1151-1156.
- Eichmeier, A., M. Baránek and M. Pidra (2011). The demonstration of the GFLV Nepovirus isolates on naturally infected grapevine cultivars and evaluation of variability within genome region encoding movement protein. *Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis* 59(3): 35-44.
- Felixloh, J. G. and N. Bassuk (2000). Use of the Minolta SPAD-502 to determine chlorophyll concentration in *Ficus benjamina* L. and *Populus deltoids* Marsh leaf tissue. *Horticulture Science* 35(3): 423-433.
- Hafez, S. L., D. J. Raski and B. Lear (1980). action of systemic nematicides in control of *Xiphinema index* on grape. *Journal of Nematology* 13(1): 24-29.
- Hendy, H. H., H. I. EL-nagar, A. A. Osman and A. A. Farahat (1994). The role of biological agents in regulating plant parasitic nematodes infecting tomato plants. *Egyptian journal of applied science* 9(5): 313-330.
- Hewitt, W. B. (1968). Viruses and virus diseases of the grapevine. *Review of Applied Mycology* 47: 433-455.
- Jawhar, J., N. Vovlas and M. Digiario (2006) Occurrence of *Xiphinema index* in Lebanese vineyards. *Journal of Plant Pathology* 88:117-119.
- Kesba, H. H. and M. E. Al-Shalaby (2008). Survival and reproduction of *Meloidogyne incognita* on tomato as affected by humic acid. *Nematology* 10(2):243-249.
- Kirkpatrick, J. D., S. D. Van Gundy, and J. P. Martin (1965). Effects of *Xiphinema index* on growth and abscission in Carignane grape, *Vitis vinifera*. III Annual meeting of the Society of Nematologists. *Nematologic* 11:41.
- Kloepper, J. W., C. M. Ryu and S. Zhang (2004). Induced systemic resistance and promotion of plant growth by *Bacillus spp.* *Phytopatholog* 94: 1259-1266.
- Lamberti, F. (1981) Plant nematode problems in the Mediterranean region. Helminth. Abstr. Ser. B, 50: 145-166.
- Lamberti, F. (1988) Nematode parasites of grapevine and their control. In: Proceedings International Symposium on Plant-Protection Problems and Prospects of Integrated Control in Viticulture. Commission of the European Communities International Organization for Biological and Integrated Control, Report EUR 111548 EN/FR, pp. 163-172.
- Martelli, G. P. and E. Boudon-Padieu (2006). Directory of infectious diseases of grapevines and viruses and virus like diseases of grapevine: Bibliographic report 1998-2004. Opinions Mediterraneennes Serie B: Studies and Research.

- Martelli, G. P. and V. Savino (1988). Fanleaf degeneration. In: Compendium of Grape Diseases. Edit by Pearson, R. C. and A. C. Goheen American Phytopathological Society Press, St. Paul, Minnesota.
- Mayers, C. N., K. C. Lee, C. A. Moore and J. P. Carr (2005). Salicylic acid induced resistance to cucumber mosaic in squash and *Arabidopsis thaliana*: contrasting of induction and antiviral action. *Molecular Plant-Microbe Interactions* 18: 428-434.
- McBride, R. G., R.L. Mikkelsen, and K. R. Barker (2000). The role of low molecular weight organic acids from decomposing rye in inhibiting root-knot nematode populations in soil. *Applied Soil Ecology* 15: 243-251.
- Oka, Y. and S. Pivonia (2002). Use of ammonia-releasing compounds for control of the root-knot nematode. *Nematology* 4: 65-71.
- Olabiya, T.I., W.B. Akanbi and I.O. Adepoju (2007). Control of certain nematode pests with different organic manure on cowpea. *American Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science* 2(5): 523-527.
- Raski, D. J., W. B. Hewitt, A. C. Goheen, C. E. Taylor and R. H. Taylor (1965). Survival of *Xiphinema index* and reservoirs of fanleaf virus in fallowed vineyard soil. *Nematologica* 11: 349-252.
- Siddiqi, M. R. (1974). *Xiphinema index* in: C.I.H. Descriptions of Plant Parasitic Nematodes. Set 3, No. 45.
- Taylor, C. E. and D. J. F. Brown (1997). Nematode Vectors of Plant Viruses. Cab International, New York, NY, USA.
- Varadi, G. Y., E. Hideg, Z. S. Zsofi and B. Balo (2009). GFLV (*Grapevine fanleaf virus*) induced injury in vine leaves. COST 858 Workshop: Grape Diseases, Cost of Phytochemicals And Alternative Strategies. 21-23 May, Ljubljana (Slovenia). P.19 (Abstracts).
- Villate, L. (2008). Origin, Variability And Population Management *Xiphinema index* Nematode Vector of *Grapevine fanleaf virus* (GFLV).. PhD thesis. University of Rennes. France.
- Weischer, B. (1975). Ecology of *Xiphinema* and *Longidorus*. in: Nematode Vectors of Plant Viruses. Edit by F. Lamberti, C. E. Taylor, and J. W. Seinhorst. Plenum Press, New York.
- Windrich, W. A. (1985). Control of stem nematode, *Ditylenchus dipsaci*, in tulip bulbs with aldicarb and oxamyl. *Crop Protection* 4: 458-463.

