MINISTERIO
DE CIENCIA Y
TECNOLOGIA

INSTITUTO NACIONAL DE
INVESTIGACIÓN Y
TECNOLOGÍA AGRARIA Y
ALIMENTARIA (INIA)

SUBDIRECCION GENERAL DE PROSPECTIVA Y COORDINACIÓN DE PROGRAMAS

PROGRAMA SECTORIAL DE I + D AGRARIO Y ALIMENTARIO DEL MAPA

INFORME FINAL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Titulo del Proyecto: Selección de portainjertos de frutales adaptados a condiciones de producción mediterráneas: resistencia a nematodos, aptitud para micorrización y tolerancia a salinidad.

Proyecto Nº : SC97-055

Departamento: Protección Vegetal

Centro: IRTA-Centro de Cabrils

Organismo o Comunidad Autónoma: Institut de Recerca i Tecnología Agroalimentàries (IRTA)

Coordinador del Proyecto: Jorge Pinochet Brieva 1997
Mª Cinta Calvet Pinós 1998-2000

Fecha de comienzo del proyecto: 1997 UNESCO 3107

Fecha de finalización: 2000

Fecha: 26 de Abril de 2001

Vº.Bº.
Director del Centro,

El Coordinador del Proyecto,

Fdo.:

Fdo.:Mª Cinta Calvet Pinós

INSTRUCCIONES

El informe final del proyecto consta de dos partes:

1. Informe normalizado

Se cumplimentará en los impresos que acompañan estas instrucciones. La extensión del texto de los partados correspondientes a “Planteamiento y objetivos” (2 hojas), “Resultados obtenidos” (1 hoja) e “Información científica y técnica (3 hojas) no debe sobrepasar el número de hojas indicado utilizando escritura a espacio y medio.

Se enviará también un disquete con el contenido de estos apartados en Word.

Los gráficos y cuatros, realizados con caracteres fácilmente legibles, se incorporarán en hojas aparte y no se contabilizarán a efectos de espacio ocupado, si bien no han de superar el 50% del señalado para el texto. Las hojas números 10 a 16 pueden repetirse las veces que fuera necesario.

De cada uno de los trabajos publicados se remitirá una separata.

Pueden acompañarse las diapositivas o negativos de fotografías que ilustren o aclaren el contenido del informe.

2. Memoria

Se presentará como documento independiente, con título o introducción que identifique claramente el número y título del proyecto, así como el Centro de Investigación en que se ha realizado.

Ofrecerá una visión general del desarrollo del proyecto y de cada uno de los resultados obtenidos, así como el grado de consecución de los objetivos propuestos; se señalarán las colaboraciones o ayudas recibidas y las actividades realizadas.

Se reflejarán, con el detalle suficiente para evidenciar los avances logrados por el proyecto, las conclusiones a que se ha llegado, el interés de las mismas, su aplicación al sector y los posibles cauces de difusión.

Para homogeneizar, en lo posible, la presentación de la Memoria se deben incluir en la misma los siguientes epígrafes:

1. Introducción
2. Planteamiento y desarrollo de las actividades realizadas
3. Grado de consecución de los objetivos
4. Conclusiones y resultados alcanzados
5. Aplicación al sector y posible difusión de resultados
6. Colaboraciones y ayudas recibidas o prestadas
7. Vinculación del proyecto a programas de cooperación científica y técnica internacional; entidades extranjeras con las que se ha cooperado (nombre, dirección y país); financiación y cuantía, en su caso, y utilización de resultados alcanzados.

Su extensión será de 10 a 25 folios a espacio y medio y se incorporarán cuantos gráficos, cuadros y tablas permitan dar una visión más exacta de los resultados obtenidos.

EQUIPO INVESTIGADOR

NOMBRE	TITULACIÓN	% DEDICACIÓN EJC
Coordinador del Proyecto:		
Jorge Pinochet Brieva 1997	Doctor Ing. Agron.	50
Mª Cinta Calvet Pinós 1998-2000	Doctora en Ciencias	50
Investigadores:		
Amelia Camprubí Nieto	Doctora en Biología	50
Victoria Estaún Morell	Doctora en Ciencias	50
Carmina Montón Romans	Lic. Biología	50
Becarios:		
Ariadna Bonet Perot	Doctora en Biología Beca post-doctoral	100

PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

La utilización de portainjertos de frutales adaptados a condiciones mediterráneas que confieran una elevada productividad además de poseer características de resistencia o tolerancia frente a plagas, enfermedades y de adaptación a los parámetros medioambientales predominantes, es una necesidad para las zonas de producción frutícola de nuestro país. Este proyecto se planteó como un estudio multidisciplinar de selección de materiales vegetales para conocer su comportamiento agronómico y poder predecir su capacidad de adaptación a situaciones de replante. La replantación de frutales es actualmente una actividad dinámica, más frecuente que el establecimiento de nuevas plantaciones en las áreas tradicionales de producción, y que plantea generalmente problemas de mortalidad y de crecimiento lento de los árboles, reduciéndose a medio y largo plazo la vida útil de la plantación.

Los nematodos fitoparásitos son un componente esencial en las situaciones de replante porque reducen el vigor de las plantas y predisponen a las raíces a infecciones secundarias causadas por otros patógenos de suelo. La elección de portainjertos resistentes a nematodos suele ser esencial para asegurar la supervivencia del árbol, así como su productividad. Las implicaciones medioambientales de esta elección son muy importantes porque la resistencia en cultivos perennes es la alternativa más fiable a los nematicidas de uso restringido por su elevada toxicidad. La resistencia sin embargo, no puede ser la única alternativa a considerar por los productores debido a sus actuales limitaciones. Hay que tener en cuenta la propia variabilidad patogénica de los nematodos y la capacidad de adaptación de los portainjertos resistentes a condiciones de estrés abiótico (salinidad, caliza, déficit hídrico, asfixia) que a su vez pueden modificar la expresión de resistencia.

En el protocolo experimental de este proyecto se planteó la micorrización de material vegetal en este sentido como una alternativa biotecnológica para el control de nematodos, en base a resultados obtenidos por el equipo investigador en proyectos anteriores y como un factor adicional para superar condiciones de estrés abiótico. La dependencia de las micorrizas que tienen los portainjertos de frutales de pepita y hueso para alcanzar un desarrollo óptimo no se había considerado anteriormente como criterio de selección, a pesar de que las raíces de los árboles frutales están normalmente micorrizadas en plantación. La inoculación con hongos micorrícicos seleccionados por su infectividad y eficiencia como promotores de crecimiento vegetal puede ser una garantía para el establecimiento de los portainjertos y para tolerar la presencia de patógenos de suelo. Actualmente esta alternativa sería factible si la inoculación se hiciese en fases de primer estadío de crecimiento para que la cantidad de inóculo micorrícico no sea el factor limitante, y para que los portainjertos se trasplanten con una colonización micorrícica bien establecida en sus raíces.

El objetivo general del proyecto fue en definitiva generar información sobre los materiales vegetales experimentales y comerciales de actualidad, que sería de utilidad para viveristas y productores de fruta. El protocolo permitiría, a través de esta evaluación de materiales y desde un punto de vista científico estudiar la interacción entre los hongos beneficiosos que forman con el sistema radicular de los frutales la simbiosis micorriza arbuscular y los nematodos agalladores y lesionadores por un lado, y por otro hacer estudios preliminares del papel de esta simbiosis en situaciones de estrés comunes en replantación.

El objetivo general se concretó en los objetivos específicos que a su vez coincidieron con distintas actividades experimentales cuyo desarrollo se ha plasmado en el apartado de resultados científicos y técnicos y en el documento de la Memoria.

PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los objetivos específicos del proyecto únicamente se enumeran en este apartado con las actividades experimentales asociadas puesto que su desarrollo se detalla en el de información científica y técnica.

1-Establecer y mantener bancos de poblaciones de nematodos agalladores y lesionadores para su utilización en selección. Actividad 1

2-Aislamiento de hongos formadores de micorrizas. Actividad 1.

3-Evaluación de portainjertos de *Prunus* frente a nematodos. Actividades 2 y 3.

4-Determinar niveles de tolerancia de algunos portainjertos susceptibles a nematodos lesionadores de alto valor agronómico. Actividades 5, 7 y 8.

5-Verificar la resistencia en algunos portainjertos a nematodos agalladores. Actividades 7 y 8.

6-Evaluar la aptitud para la micorrización de portainjertos con distintos hongos formadores de micorrizas arbusculares. Actividades 4 y 6.

7-Determinar los efectos de la micorrización de material vegetal en presencia de nematodos. Actividades 7, 8 y 9.

8-Determinar los efectos de la salinidad en portainjertos de *Prunus* micorrizados tolerantes a nematodos agalladores. Actividad 10.

RESULTADOS OBTENIDOS

1- Se ha determinado el comportamiento de portainjertos comerciales y experimentales del género *Prunus* frente a los dos tipos de nematodos fitoparásitos más importantes: lesionadores y agalladores. Estos conocimientos pueden ser utilizados como base para programas de obtención de nuevos materiales que incorporen resistencia o tolerancia a plagas y enfermedades. En ambos casos, las evaluaciones se realizaron utilizando mezclas de poblaciones del nematodo lesionador *Pratylenchus vulnus* y del nematodo agallador *Meloidogyne javanica* para asegurar la validez de la caracterización definitiva del portainjerto. Los portainjertos de *Prunus* calificados como resistentes a las poblaciones de *P. vulnus* utilizadas como inóculo fueron el ciruelo Torinel y el híbrido de almendro x melocotonero Felinem (G x N 22). Los portainjertos calificados como inmunes resistentes a nematodo agallador fueron los ciruelos Adesoto 101, Ishtara, Cirpac-2, Bruce, Adara, Myro-10, Adesoto 105 y Constantí, el melocotonero Cadamán y el híbrido de almendro x melocotonero Garnem (G x N 15).

2- Se ha determinado la aptitud para la micorrización de portainjertos comerciales y experimentales de *Prunus* utilizando 3 hongos formadores de micorrizas arbusculares de colección (IRTA). Para llevar a cabo este estudio, se pusieron a punto sistemas de inoculación masiva de material vegetal micropropagado. La evaluación de infección micorrícica en las raíces de los portainjertos demostró que el hongo formador de micorrizas arbusculares de colección *Glomus intraradices* fue el más infectivo en todos los casos y el m,ás efectivo como estimulador de crecimiento puesto que causó incluso un incremento de desarrollo vegetativo en 4 de los portainjertos evaluados (GF677, CAB-6P, Cadamán y Montclar) que fue significativo con respecto a las plantas no inoculadas a los 4 meses de la inoculación.

3- Ha sido demostrado tanto para frutal de pepita como de hueso, que la micorrización temprana de material vegetal produce incrementos de desarrollo vegetativo significativos durante los dos primeros años de crecimiento en condiciones de microparcela.

4- Se ha establecido la micorrización artificial temprana de material vegetal como un sistema de control alternativo frente a nematodos agalladores y lesionadores en portainjertos susceptibles de uso comercial. Las plantas micorrizadas son tolerantes al ataque del nematodo. Este efecto profiláctico de la micorriza ha sido demostrado en los portainjertos de ciruelo Myrobalan 29 C, Myrocal y Adesoto 101 frente a *P. vulnus*, y frente a *M. javanica* en el portainjerto de ciruelo Myrocal, en el híbrido de melocotonero x almendro Mayor y en el híbrido natural GF 677.

5- En suelos de replante naturales infestados por nematodos, las plantas inoculadas artificialmente con *Glomus intraradices*, hongo formador de micorrizas de colección de eficacia probada controlaron la población del parásito en sus raíces, puesto que el número de nematodos por gramo de raiz fue significativamente inferior en las plantas micorrizadas artificialmente antes de su establecimiento en el suelo de replante. Este efecto profiláctico no lo manifestaron las plantas micorrizadas de forma espontánea por los hongos micorrícicos nativos presentes en los suelos de replante. Este resultado se probó para el portainjerto de ciruelo Adesoto en un suelo de replante infestado por el nematodo lesionador *P. vulnus*, y para el híbrido GF677 en un suelo de replante infestado por el nematodo agallador *M. javanica*.

INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA PROPORCIONADA POR EL PROYECTO. POSIBLES APLICACIONES

La información científica generada por el proyecto ha sido ya parcialmente publicada y ha dado lugar a una tesis doctoral. Quedan apartados pendientes de aceptación y en proceso de publicación. En cuanto a la información técnica, los resultados se han difundido a las empresas colaboradoras y se han hecho públicos en conferencias, congresos y reuniones. El uso de esta información puede ser inmediato en el caso de investigadores en mejora genética, viveristas y productores de fruta.

Se presenta en este apartado del informe un resumen de la información generada por las distintas actividades experimentales realizadas durante los cuatro años de duración del proyecto.

Actividad 1. Mantenimiento de poblaciones

La reproducción masiva de poblaciones de nematodos fitoparásitos (Fotos 1 y 2: reproducción de nematodos agalladores en plantas de tomate y reproducción de nematodos lesionadores en discos de zanahoria y de hongos formadores de micorrizas arbusculares (Foto 3: reproducción de hongos MA en simbiosis con plantas de puerro) en el IRTA ha sido de apoyo muy importante para la consecución de los objetivos. El estudio de suelos de plantaciones de frutales ha permitido aislar y caracterizar 2 hongos MA, que podrán ser utilizados como inóculo micorrícico en futuros proyectos.

Actividad 2. Determinación de resistencia frente a *Pratylenchus vulnus* en portainjertos de *Prunus*

Durante los años 1997 y 1998, se determinó la capacidad hospedadora de 29 portainjertos de *Prunus* experimentales o de reciente introducción en España frente a una mezcla de 9 poblaciones del nematodo lesionador *P. vulnus* (Foto 4) en condiciones de invernadero. Los resultados demostraron que únicamente Felinem y Torinel eran capaces de mantener un nivel de resistencia frente a la mezcla de poblaciones utilizada.Información publicada: Pinochet et al., 2000, HortScience 35: 1333-1337.

Actividad 3. Evaluación de resistencia de portainjertos de *Prunus* frente al nematodo agallador *Meloidogyne javanica*

Durante los años 1998 y 1999 se evaluó la resistencia de 23 portainjertos de *Prunus* frente a una mezcla de 10 poblaciones de *Meloidogyne javanica* (Foto 5). Entre los materiales evaluados se detectaron 10 inmunes: Adesoto 101, Ishtara, Cirpac 2, Bruce, Cadaman, Garnem (G x N 15), Adara, Myro-10, AD-105 y Constantí. Información publicada: Pinochet et al., 1999, HortScience 34: 1259-1262.

Actividad 4. Determinación de la aptitud para la micorrización de portainjertos comerciales y experimentales de *Prunus*

Durante los años 1998 y 1999, se utilizaron tres hongos de la colección del IRTA formadores de micorrizas arbusculares: *Glomus mosseae*, *Glomus etunicatum* y *Glomus intraradices* para evaluar la aptitud para la micorrización de 33 portainjertos comerciales y experimentales de *Prunus* (Foto 6). *Glomus intraradices* fue el hongo más infectivo (Foto 7) y también efectivo al estimular incluso el crecimiento de algunos portainjertos a corto plazo. Resultados en proceso de publicación.

INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA PROPORCIONADA POR EL PROYECTO. POSIBLES APLICACIONES

Actividad 5. Estimación de daños causados por *P. vulnus* en portainjertos comerciales

Años 1997-1998. Un estudio de 2 años de duración en condiciones de microparcela confirmó que los tres es portainjertos: melocotonero Cadamán, y ciruelos Julior e Ishtara, son susceptibles al ataque del nematodo lesionador.Información publicada: Hernández et al., 1999, Journal of Nematology 31: 656-661.

Actividad 6. Respuesta a la micorrización de distintos materiales vegetales

El incremento de crecimiento vegetativo significativo como respuesta a la micorrización temprana de material vegetal ha sido demostrado a lo largo de este proyecto para distintos materiales tanto en condiciones de invernadero como de microparcela y comparando distintos hongos micorrícicos como fuentes de inóculo. El hongo G. Intraradices suele ser el que estimula en mayor medida el desarrollo vegetativo de la planta hospedadora en el caso de los portainjertos de frutal. Este resultado ha sido demostrado en peral Conference, cerezo CAB-6P (Foto 8), y en los materiales involucrados en las actividades siguientes.

Actividad 7. Efectos de la interacción entre nematodos lesionadores y agalladores y hongos formadores de micorrizas arbusculares

A lo largo del proyecto se han realizado distintos estudios de interacción entre hongos micorrícicos y nematodos fitoparásitos con el objetivo de evaluar la capacidad profiláctica de estos hongos beneficiosos frente a nematodos de virulencia probada, y en portainjertos de frutales susceptibles al patógeno:

-En ciruelo Myrobalan 29 C, la micorrización temprana con el hongo *G. intraradices* favoreció el crecimiento del portainjerto e incrementó su tolerancia al nematodo (Foto 9). El hongo *G. mosseae* solo favoreció el desarrollo de Myrobalan 29 C en ausencia del nematodo. Información publicada: Pinochet et al., 1998, Journal of the American Society for Horticultural Science 123: 342-347.

-En ciruelo Myrocal se obtuvieron resultados similares de aumento de tolerancia en un experimento de 3 años en condiciones de microparcela y utilizando en este caso inoculaciones simultáneas de nematodo agallador y lesionador, y combinaciones de 2 hongos MA: *G. mosseae* y *G. intraradices*. Los resultados están en proceso de publicación.

-La respuesta a la micorrización del híbrido de melocotonero x almendro Mayor, muy susceptible al ataque de nematodo agallador, se evaluó frente a una población virulenta de *Meloidogyne javanica* procedente de Sevilla. Los datos obtenidos demuestran de nuevo la elevada aptitud para la micorrización con *G. intraradices* de Mayor y el efecto inhibidor de la micorrización artificial sobre la población del nematodo (Foto 10). En proceso de publicación.

Actividad 8. Estudios de tolerancia inducida por la micorrización temprana de material vegetal al desarrollo de portainjertos en suelos de replante

La micorrización temprana de material vegetal podría ser considerado como un sistema alternativo de manejo en situaciones de replantación. Se han realizado 2 ensayos en suelos de replante naturales. Uno infestado por *P. vulnus,* en el que se trasplantó ciruelo pollizo Adesoto 101 micorrizado (Fotos 11 y 12) y otro suelo infestado por *M. javanica* al que se trasplantó el híbrido natural GF 677, muy susceptible al nematodo agallador. En ambos casos, la micorrización afectó directamente a los nematodos, disminuyendo significativamente la población del patógeno en las raíces del portainjerto

INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA PROPORCIONADA POR EL PROYECTO. POSIBLES APLICACIONES

Los resultados del experimento de Adesoto están en proceso de publicación. En el caso de GF677 la micorrización artificial con el hongo seleccionado *G. intraradices* demostró ser un sistema de control efectivo frente a Meloidogyne javanica (Foto 13). La micorrización espontánea causada por hongos nativos presentes en el suelo de replante no incrementó la tolerancia del portainjerto al nematodo. Información publicada: Calvet et al., 2001, Mycorrhiza 10: 295-300(Mayo 2001).

Actividad 9. Estudios preliminares sobre tolerancia de plantas micorrizadas a compuestos cianogénicos de degradación

Durante el año 1999 se llevaron a cabo ensayos de evaluación de toxicidad de D-amigdalina sobre hongos micorrícicos, nematodos y plantas micorrizadas. Los resultados obtenidos indicaron que la micorrización mantiene la capacidad para estimular el crecimiento en presencia de altas dosis de compuestos cianogénicos tóxicos en el suelo. Este hecho se considera una información de mucha utilidad para el estudio del papel de las micorrizas en la adaptación de los portainjertos en situaciones de replantación especialmente si se tiene en cuenta que los nematodos fitoparásitos conviven además con estos compuestos en los suelos de replante sin ser afectados ni siquiera por altas dosis. Estos resultados considerados preliminares se obtuvieron a raiz del trabajo experimental realizado por Adriana Hernández Dorrego para su Tesis Doctoral y se ampliarán en el futuro. En proceso de publicación.

Actividad 10. Respuesta a la micorrización de portainjertos sensibles a salinidad a riego salino y al trasplante a suelo sódico-salino

El objetivo de esta actividad iniciada el año 2000 y en curso es evaluar la tolerancia de 7 portainjertos micorrizados al riego con agua salina y al trasplante a suelo de campo sódico-salino. Se espera tener datos definitivos después de la brotación y el crecimiento de la primavera de 2001. Ensayos no concluidos, responsabilidad de la becaria A. Bonet Perot.

Los conocimientos adquiridos sobre el comportamiento de portainjertos comerciales y experimentales frente a nematodos fitoparásitos agalladores y lesionadores, ya publicados, pueden ser utilizados como base para programas de obtención de materiales que incorporen resistencia o tolerancia a plagas y enfermedades, y por sí mismos son una información útil para viveristas y productores de fruta que deseen establecer o renovar plantaciones. Así mismo, la aptitud para la micorrización de los portainjertos, en proceso de publicación, también determinada en este proyecto, es sin duda una información a tener en cuenta en el caso de elegir portainjertos de características agronómicas favorables pero susceptibles a patógenos o con resistencia moderada. La micorrización de material vegetal con hongos formadores de micorrizas arbusculares seleccionados, afectaría positivamente a la tolerancia de los portainjertos, y podría ser utilizada como alternativa de protección en suelos de replante. Actualmente la empresa SYTEN (Sustancias y Tecnologías Naturales, S.A.), dedicada a la producción de inóculo micorrícico, está realizando ensayos de demostración con portainjertos micorrizados en distintos puntos de la geografía española, basándose en los resultados obtenidos en este proyecto.

FORMACIÓN DE PERSONAL

TESIS DOCTORAL

Título del trabajo: Micorrización temprana de portainjertos de frutales como alternativa biotecnológica para el control de nematodos.

Nombre del doctorando:Adriana Hernández-Dorrego

Director de tesis o trabajo:Mª Cinta Calvet Pinós y Jorge Pinochet Brieva

Universidad de Barcelona Facultad/Escuela Biología

Fecha presentación 21 de Julio de 1999 Calificación Sobresaliente cum laude

TESIS DOCTORAL

Título del trabajo

Nombre del doctorando

Director de tesis o trabajo:

Universidad Facultad/Escuela

Fecha presentación Calificación

TESIS DOCTORAL

Título del trabajo

Nombre del doctorando

Director de tesis o trabajo:

Universidad Facultad/Escuela

Fecha presentación Calificación

PATENTES Y OBTENCIONES

PATENTE U OBTENCIÓN

Autor(es)

Denominación:

Registrado en Fecha

Situación actual (2)

Autor(es)

Denominación:

Registrado en Fecha

Situación actual (2)

Autor(es)

Denominación:

Registrado en Fecha

Situación actual (2)

(2) En explotación, en trámite, pendiente de adjudicación, etc.

PUBLICACIONES
ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Autor(es) (1): Pinochet J.

Título:Breeding and selection for resistance to root-knot and lesion nematodes in *Prunus* rootstocks adapted to Mediterranean conditions.

Nombre de la revista: Phytoparasitica

País de edición:Israel Idioma:Inglés

Volumen:25 Número:4 Año:1997 Páginas:271-274

Autor(es) (1):Esmenjaud D, Minot J C, Voisin R, Pinochet J, Simard M H, Salesses G.

Título: Differential response to root-knot nematodes in *Prunus* species and correlative genetic implications.

Nombre de la revista: Journal of Nematology

País de edición:Estados Unidos Idioma: Inglés

Volumen:29 Número: Año:1997 Páginas: 370-380

Autor(es) (1): López A, Pinochet J, Fernández C, Calvet C, Camprubí A.

Título: Growth response of OHF-333 to arbuscular mycorrhizal fungi , phosphorus nutrition and *Pratylenchus vulnus* infection.

Nombre de la revista: Fundamental and Applied Nematology .

País de edición:Francia Idioma:Inglés

Volumen:20 Número:1 Año:1997 Páginas:87-93

PUBLICACIONES
ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Autor(es) (1):Jaumot M, Pinochet J, Fernández C.

Título:Protein analysis of root-lesion nematodes using SDS-PAGE.

Nombre de la revista: Nematropica

País de edición:Estados Unidos Idioma:Inglés

Volumen:27 Número:1 Año:1997 Páginas: 33-39

Autor(es) (1): Pinochet J, Camprubí A, Calvet C, Fernández C.

Título: inducing tolerance to the root-lesion nematode *Pratylenchus vulnus* by early mycorrhizal inoculation of micropropagated Myrobalan 29 C plum rootstock.

Nombre de la revista: Journal of the American Society for Horticultural Science

País de edición:Estados Unidos Idioma: Inglés

Volumen:123 Número:3 Año:1998 Páginas:342-347

Autor(es) (1): Pinochet J, Calvet C, Hernández-Dorrego A, Bonet A, Felipe A, Moreno M.

Título: Resistance of peach and plum rootstocks from Spain, France and Italy to the root-knot nematode *Meloidogyne javanica* .

Nombre de la revista:HortScience.

País de edición:Estados Unidos Idioma:Inglés

Volumen:34 Número:7 Año:1999 Páginas:1259-1262

(1) Nomínense en el orden en que aparecen en el trabajo

PUBLICACIONES
ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Autor(es) (1):Hernández-Dorrego A, Pinochet J, Calvet C.

Título:Growth response of peach and plum rootstocks infected with *Pratylenchus vulnus* in microplots.

Nombre de la revista: Journal of Nematology

País de edición:Estados Unidos Idioma:Inglés

Volumen:31 Número:4S Año:1999 Páginas: 656-661

Autor(es) (1): Pinochet J, Fernández C, Calvet C, Hernández-Dorrego A, Felipe A.

Título: Selection against *Pratylenchus vulnus* populations attacking *Prunus* rootstocks.

Nombre de la revista: HortScience

País de edición:Estados Unidos Idioma: Inglés

Volumen:35 Número:7 Año:2000 Páginas:1333-1337

Autor(es) (1): Calvet C, Pinochet J, Hernández-Dorrego A, Estaún V, Camprubí A.

Título:Field microplot performance of the peach-almond hybrid GF-677 in a replant soil infested with root-knot nematodes after inoculation with arbuscular mycorrhizal fungi.

Nombre de la revista:Mycorrhiza.

País de edición:Alemania Idioma:Inglés

Volumen:10 Número:6 Año:2001 Páginas:295-300

PUBLICACIONES
ARTÍCULOS DE DIVULGACIÓN

Autor(es) (1): Calvet, C, Estaún V, Camprubí A.

Título: Perspectivas futuras para la micorrización de los frutales.

Nombre de la revista: Phytoma

País de edición:España Idioma:Castellano

Volumen: 114 Número: Año:1999 Páginas:52-57

Autor(es) (1):

Título

Nombre de la revista:

País de edición: Idioma:

Volumen: Número: Año: Páginas:

Autor(es) (1):

Título

Nombre de la revista:

País de edición: Idioma:

Volumen: Número: Año: Páginas:

(1) Nomínense en el orden en que aparecen en el trabajo

PUBLICACIONES
LIBROS

Autor(es) (1): Calvet C, Estaún V, Camprubí A, Pinochet J.

Título:El problema de la replantación en frutales de pepita y hueso. En: Enfermedades de los frutales de pepita y hueso.

Editorial: Ediciones Mundi-prensa

País de edición:España Idioma: Castellano

Volumen: Monografía de la Sociedad Española de Fitopatología Número:3

Año:2000 Páginas:107-109

Autor(es) (1):

Título

Nombre de la revista:

País de edición: Idioma:

Volumen: Número: Año: Páginas:

Autor(es) (1):

Título

Nombre de la revista:

País de edición: Idioma:

Volumen: Número: Año: Páginas:

(1) Nomínense en el orden en que aparecen en el trabajo

TRABAJOS PRESENTADOS A CONGRESOS, REUNIONES, SIMPOSIOS, ETC.

Autor(es): Pinochet J, Jaizme-Vega M, Fernández C, Jaumot M.

Título: Pathogenicity, fitness, and molecular characterization of populations of *Pratylenchus goodeyi*.

Denominación:XXXVI Annual Meeting of the Society of Nematologists.

Lugar de celebración: Tucson, Arizona, EE.UU. Fecha: Agosto 1997

Editado por: Año:

Volumen: Paginas

Autor(es): Hernández-Dorrego A, Calvet C, Pinochet J, Camprubí A, Estaún V, Bonet A.

Título: Growth response of the plum rootstock AD-101 (*Prunus insititia* L.) to mycorrhizal inoculation with *Glomus mosseae* and *Glomus intraradices* in a replant soil infested with nematodes.

Denominación: Second International Conference on Mycorrhiza.

Lugar de celebración:Uppsala, Suecia Fecha:Julio de 1998

Editado por: Año:

Volumen: Paginas

Autor(es): Hernández-Dorrego A, Calvet C, Pinochet J, Bonet A, Camprubí A, Estaún V.

Título: Aptitud para micorrización de portainjertos de frutal de hueso (*Prunus* spp).

Denominación: IX Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología

Lugar de celebración:Salamanca, España Fecha: Octubre de 1998

Editado por: Año:

Volumen: Páginas

TRABAJOS PRESENTADOS A CONGRESOS, REUNIONES, SIMPOSIOS, ETC.

Autor(es):Hernández-Dorrego A, Calvet C, Pinochet J, Estaún V, Camprubí A.

Título:Inducción de tolerancia a *Meloidogyne javanica* en el híbrido de almendro x melocotonero Mayor (*Prunus dulcis* x *Prunus persica*) por el hongo micorrícico *Glomus intraradices*

Denominación: X Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología

Lugar de celebración:Valencia, España Fecha:Octubre de 2000

Editado por: Año:

Volumen: Paginas

Autor(es): Bonet A, Calvet C, Pinochet J, Camprubí A, Estaún V.

Título:Respuesta a la micorrización con Glomus intraradices en el portainjerto de cerezo CAB-6P (*Prunus cerasus* L.)

Denominación: X Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología.

Lugar de celebración:Valencia, España Fecha:Octubre de 2000

Editado por: Año:

Volumen: Paginas

Autor(es):

Título:

Denominación:

Lugar de celebración: Fecha:

Editado por: Año:

Volumen: Paginas

OTROS TRABAJOS DE DIFUSIÓN DE RESULTADOS
(No incluidos en epígrafes anteriores)

Conferencias por invitación

Ponente: Jorge Pinochet Brieva

Título: Rootstock selection against root-knot and lesion nematodes and genetics of resistance in fruit tree crops adapted to Mediterranean environments.

XX Congreso Brasileiro de Nematología. Nematological problems in *Prunus*

Lugar: Gramado, Rio Grande do Sul, Brasil Fecha: Abril de 1997

Ponente: Mª Cinta Calvet Pinós

Tíítulo: Perspectivas futuras para la micorrización de los frutales.

10º Symposium Internacional PHYTOMA. La sanidad de los Frutales en condiciones mediterráneas

Lugar: Valencia, España Fecha: Noviembre de 1999

Ponente: Ariadna Bonet Perot

Título: Aplicación de las micorrizas a la producción de frutales.

Jornadas de agricultura sostenible. Escuela Agraria de Manresa

Lugar: Manresa, Barcelona Fecha:5 de Diciembre de 2000

FINANCIACIÓN DEL PROYECTO

FINANCIACIÓN INIA

(en .000 ptas.)

CONCEPTO	Año: 97	Año: 98	Año: 99	Año: 00	TOTAL
Personal Laboral Eventual	416	428	441	-	1.285
Personal Laboral Contratado	-	-	-	-	-
Gastos Funcionamiento	1.230	1.303	1.381	1.464	5.378
Dietas nacionales	336	356	378	400	1.470
Dietas extranjero	270	-	-	-	270
Equipo	-	-	-	-	-
SUBTOTAL	2.252	2.087	2.200	1.864	8.403
Costes indirectos	233	240	248	256	977
TOTAL	2.485	2.327	2.448	2.120	9.380

FINANCIACIÓN DE OTRAS ENTIDADES U ORGANISMOS

(en .000 pta.)

ENTIDAD U ORGANISMO	AÑO	CONCEPTO	PTA.
TOTAL.....			

CIRCUNSTANCIAS QUE HAN LIMITADO EL DESARROLLO DEL PROYECTO

1. De carácter científico

Ninguna

2. De gestión

Ninguna

3. Desviaciones con respecto a lo autorizado

- **De personal**

Ninguna

- **De asignación presupuestaria**

Ninguna

- **En el Plan de trabajo**

Ninguna