

INFORME DE DIFUSIÓN PROGRAMA FORMACION PARA LA PARTICIPACION EN CONGRESOS

1 Nombre de la propuesta :

Asistencia a Congreso Internacional Molecular Plant-Microbe Interactions

1.1 Modalidad

Apoyo a la formación de eventos técnicos

1.2 Lugar donde se llevo a cabo la formación

University of Wisconsin- Madison

País : Estados Unidos de Norteamérica

Ciudad : Madison, Wisconsin

1.3 Rubro / Area temática de la actividad de formación

Rubro: Biotecnología Molecular Vegetal

Tema: Interacción Planta-Microorganismo

1.4 Fecha en la que se efectuó la actividad de formación:

Inicio: 10 de Julio 2001

Termino: 14 de Julio 2001

1.5 Postulante Individual

Nombre: Patricio Arce Johnson

RUT: 6.617.584-7

Dirección comercial: Alameda #340 Santiago

Dirección particular: Montecarmelo 120, Depto. 14AA. Providencia

Fono: 6862897

Fax: 2225515

E-mail: parce@genes.bio.puc.cl

1.6 Entidad Responsable

1.7 Coordinador

1.8 Identificación de los participantes de la propuesta

NOMBRE	RUT	TELEFONO FAX E-MAIL	DIRECCION POSTAL	ACTIVIDAD PRINCIPAL	FIRMA
1. Patricio Arce Johnson	6.617.584-7	6862897 2225515 parce@genes.bio.puc.cl	Alameda # 340, Santiago, Chile	Investigación científica	

2. ACTIVIDADES DE TRASFERENCIA

2.1. Resumen actividades de transferencia PROPUESTAS

FECHA	ACTIVIDAD	OBJETIVO	LUGAR	Nº y TIPO BENEFICIARIOS
Agosto-2001	Informe escrito sobre tópicos del 10 th International Congress on Molecular Plant-Microbe Interactions (MPMI).	Traspasar a FIA un resumen de los mas importantes topicos referentes al estudio de la interaccion planta-patogeno presentados en el congreso MPMI.	FIA AV. Santa Maria 2120 Santiago	Todos los interesados.

2.1. Resumen actividades de transferencia REALIZADAS

FECHA	ACTIVIDAD	OBJETIVO	LUGAR	Nº y TIPO BENEFICIARIOS
28 de Agosto del 2001	Informe escrito sobre tópicos del 10 th International Congress on Molecular Plant-Microbe Interactions	Traspasar a FIA un resumen de los mas importantes topicos referentes al estudio de la interaccion planta-patogeno presentados en el congreso MPMI.	FIA AV. Santa Maria 2120 Santiago	Todos los interesados.
22 de Agosto del 2001	Seminario de divulgacion del Congreso MPMI.	Dar a conocer los avances en el estudio de la relacion planta-patogeno, a la comunidad cientifica (area fitopatologia), de gobierno, y empresas en Chile.	Universidad de Chile	Cientificos, personal de SAG, profesores universitarios, empresarios.
2 de Agosto del 2001	Seminario Interno de divulgacion del Congreso MPMI.	Dar a conocer los ultimos avances en el estudio de la relacion planta-patogeno, a nivel molecular.	Lab. de Bioquimica Universidad Catolica de Chile	Cientificos, estudiantes de pre y post grado.

2.2. Detalle por actividad de transferencia REALIZADAS

Fecha 28 de Agosto, 2001

Lugar (Ciudad e Institución) : FIA, Santiago

Actividad (en este punto explicar con detalle la actividad realizada y mencionar la información entregada) Entrega informe escrito Principales Tópicos del Estudio de la Interacción Planta-Patógeno Presentados en el 10th International Congress on Molecular Plant-Microbe Interactions (MPMI), que se anexa.

Fecha 22 de Agosto, 2001

Lugar (Ciudad e Institución) : Universidad de Chile , Santiago

Actividad (en este punto explicar con detalle la actividad realizada y mencionar la información entregada). Presentación oral del "Seminario de divulgación de los principales tópicos tratados en el Congreso MPMI, 2000", en el Encuentro REDBIO. La información fue entregada mediante una presentación apoyada con material audiovisual, del cual se entrega copia impresa en el informe que se anexa.

Fecha 2 Agosto, 2001

Lugar (Ciudad e Institución) Laboratorio de Bioquímica, Universidad Católica de Chile

Actividad (en este punto explicar con detalle la actividad realizada y mencionar la información entregada). Presentación oral de los principales avances en el estudio a nivel molecular de la interacción planta-patógeno tratados en el Congreso MPMI, 2000. Discusión acerca de las repercusiones en el trabajo del grupo.

2.2. Especificar el grado de éxito de las actividades propuestas, dando razones de los problemas presentados y sugerencias para mejorar.

Las tres actividades realizadas se consideran altamente exitosas y provechosas, pues el detalle de la información entregada se ha adaptado al público al cual se ha dirigido la actividad de divulgación.

2.3. Listado de documentos o materiales mostrados en las actividades y entregados a los asistentes (escrito y/o visual). (Se debe adjuntar una copia del material)

Tipo de material	Nombre o identificación	Idioma	Cantidad
Audiovisual	Copia impresa en informe escrito Principales Tópicos del Estudio de la Interacción Planta-Patógeno Presentados en el 10 th International Congress on Molecular Plant-Microbe Interactions (MPMI), que se anexa.	español	1

3. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

Indicar los problemas administrativos que surgieron en la preparación y realización de las actividades de difusión.

No hubo problemas , pues el seminario estuvo incluido en el encuentro organizado por REDBIO.

Fecha: 29 de Agosto 2001

Firma responsable de la ejecución: *Patricio Ane Jorjese*

ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Todos los asistentes al Encuentro Nacional de RED BIO de fecha 22 de Agosto. Aproximadamente unas 50, personas de diferentes Universidades del país, Institutos de Investigación públicos y privados y empresas.

INFORME DIFUSION

CONGRESO MOLECULAR PLANT-MICROBE INTERACTIONS 2001

Patricio Arce Johnson

1.-El congreso internacional de Molecular Plant-Microbe Interactions (MPMI) es organizado cada 2 años por la Sociedad Internacional de MPMI. Esta sociedad esta integrada por científicos que se ocupan del estudio a nivel molecular de la interacción planta-patógeno. Los estudios básicos desarrollados en esta área tienen cabida en publicaciones científicas internacionales y tienen gran incidencia en disciplinas como la fitopatología, bioquímica y fisiología vegetal. El año 2001 fue realizado el décimo Congreso de MPMI, en la Universidad de Wisconsin-Madison, entre el 10 al 14 de Julio.

2- Al congreso de MPMI 2001, asistieron más de 2000 personas, provenientes principalmente de Europa, Estados Unidos y Japón. Latinoamérica está tradicionalmente escasamente representada en estas reuniones. Durante el Congreso de MPMI, se presentaron 687 posters y se realizaron 8 sesiones plenarias en las que se presentaron 69 expositores con trabajos orales de 25 minutos. Algunos detalles de las principales sesiones se presentan a continuación.

3- Reconocimiento de patógenos por plantas. La defensa activa de las plantas ante una enfermedad comienza por el reconocimiento del patógeno. Esto sucede a través de una interacción directa, según el modelo gen por gen, entre los productos de genes de resistencia de las plantas (R) y proteínas presentes o secretadas por el patógeno (Avr). Ejemplos estudiados en detalle y presentados por los expositores, lo constituyen los genes Cf de tomate y los genes del locus Mla de cebada, que reconocen un hongo específico para cada uno de estos cultivos. Luego de la etapa de reconocimiento, se desencadenan mecanismos de transducción de señales en el intracelular, que envuelven la participación de proteínas quinasas y llevan a desarrollar una reacción de hipersensibilidad que restringe la entrada del patógeno a la planta.

4- Las proteínas R de plantas comparten características con proteínas del reino animal, lo que indica universalidad en el tipo de interacciones que pueden establecer estas proteínas. Los dominios extracelulares de Cf-9 y Xa 21 de plantas son homólogos a los dominios del receptor Toll de drosófila, que es participa en la polaridad del desarrollo embrionario, y de proteínas Toll-like de mamíferos que están relacionados con inmunidad y defensa. Los receptores de plantas también poseen homología con los dominios de interacción entre proteínas presentes en proteínas animales. Mientras más se conoce acerca de los genes de defensa, más universal parece ser el mecanismo por el cual operan.

5- Una demostración de la evidente participación de genes R en la respuesta de hipersensibilidad que lleva a la defensa de la planta involucrando muerte celular en las zonas infectadas por el patógeno, se ha conseguido agroinfiltrando en plantas construcciones que codifican estos genes. Esta técnica utiliza *Agrobacterium* para transferir genes de interés a secciones de hojas. Los estudios se realizan comparando las zonas infectadas con las normales, evitando la transformación de plantas y por lo tanto disminuyendo enormemente el tiempo de los estudios.

6- Interacción planta-patógeno: virus, hongos, nemátodos, planta-rhizobium.

Avances en la identificación de numerosos genes que participan en la interacción de plantas con sus patógenos (resistencia) o con hospederos como rhizobium (nodulación) han sido informados.

7- Silenciamiento génico como una defensa adaptativa ante virus.

El establecimiento de una infección viral requiere interacciones entre la planta y el virus, que permitan la expresión del genoma viral, la replicación y el movimiento. La inoculación de 5 virus de RNA en arabidopsis y estudios de micro-arreglos ha posibilitado la detección de genes que son inducidos y otros que son reprimidos durante la infección. El silenciamiento génico puede ser uno de los mecanismos que los virus utilizan para mantener apagados genes de defensa en la planta infectada. El silenciamiento, a nivel molecular opera mediante la identificación y degradación específica de los RNAs mensajeros.

8- El mecanismo de silenciamiento que ocurre en forma natural, está siendo utilizado para el estudio de la expresión y sobreexpresión de genes. A partir del genoma de virus como el PVX, se han desarrollado vectores virales que inducen silenciamiento de los genes que se clonan en ellos.

9- Productos naturales y resistencia en plantas. Se identificaron una serie de metabolitos naturales involucrados en la respuesta de las plantas a los patógenos. La identificación de estos genes y su uso en plantas transgénicas ha conferido resistencia a hongos.

10- Secreción de factores avr/vir.

Las bacterias patógenas de plantas secretan y dirigen sus proteínas de virulencia a las plantas que infectan. En plantas que tienen genes de resistencia, ellas interactúan con los productos de genes R, lo que gatilla una respuesta de hipersensibilidad. Muchos de los sistemas de genes avr de bacterias han sido ampliamente estudiados, identificados y clonados. Ejemplos de ellos son los genes *rax* y proteínas Avr Bs de *Xanthomonas* y genes *hrc* de *Pseudomonas*.

11 – Introducción de resistencia a enfermedades en plantas.

Mediante ingeniería genética se han introducido en plantas sensibles los genes de avr bacterianos junto a los genes de resistencia específicos para ellos. La introducción de este sistema de genes, bajo el control de promotores inducibles por patógenos, lleva a la generación de resistencia de amplio espectro.

12-13-El reconocimiento de un patógeno por genes de resistencia en la planta desencadena una cascada de transducción de señales intracelulares que lleva a la muerte celular con la consiguiente restricción del patógeno a la zona de infección inicial. Las señales iniciales involucran un estado redox alterado, peróxido y moléculas transductoras como salicilato, etileno y jasmonato. Estas moléculas activan factores de transcripción que llevan a la activación de genes de defensa como proteínas PR, PAL y Fitoalexinas. Además se induce la síntesis de lignina, fenoles y nueva pared celular.

14- Estudio basado en microarreglos de genes inducidos por etileno, salicilato y jasmonato. En A se muestran los genes que se encienden con el tratamiento con estos inductores (en rojo) y aquellos que se apagan (en verde). B muestra genes que no se alteran con el tratamiento. Esta técnica ha permitido un rápido avance en el conocimiento de la función génica.

15- Xilogénesis. El proceso de muerte celular (apoptosis) que ocurre normalmente durante el desarrollo y diferenciación de las traqueidas es semejante al proceso de muerte celular que se desencadena en plantas resistentes como respuesta al ataque de patógenos (HR).

16- 17 Imágenes que muestran cómo ocurre in vivo el proceso de apoptosis durante la diferenciación. Disrupción del tonoplasto y liberación de enzimas hidrolíticas, y luego la formación de las traqueidas.

18- Genómica funcional y biotecnología

El campo de la biología ha sido drásticamente modificado en los últimos años por los proyectos de secuenciación genómica y el apoyo de la bioinformática. En lo referente al estudio de las plantas se pretende que en los próximos 10 años no solo la secuencia, sino la función de cada gen de la planta modelo *Arabidopsis* sea conocido. Como modelo de estudio para plantas leguminosas de importancia agronómica, se ha seleccionado a *Medicago truncatula* para un ambicioso proyecto de secuenciación, financiado por agencias Americanas y europeas, que se encuentra bastante avanzado.

19- Genomas secuenciados.

Los genomas de los patógenos *Cochiobolus heterostrophus*, *Gibberella zeae* y *Botrytis cinerea* se encuentran totalmente secuenciados.

20-21 Aporte de nuestro grupo de trabajo.

Uno de los genes de resistencia caracterizados es el gen N de tabaco que confiere resistencia a Tobamovirus. El producto de este gen tiene un dominio LRR (rico en leucina),

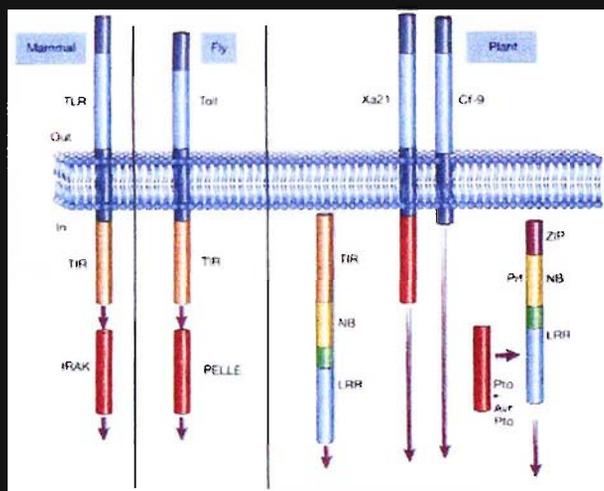
un dominio NBS y un dominio TIR, con homología a otros genes de resistencia y proteínas relacionadas con defensa en mamíferos. Estudiando un tobamovirus que infecta crucíferas, hemos detectado una respuesta de hipersensibilidad incompleta (HR-like response), en plantas sensibles. Hemos encontrado en esas plantas sensibles, secuencias homólogas a N, que indican la presencia de un alelo de este gen que puede corresponder a un un resabio del gen funcional.

I. RECONOCIMIENTO DE PATÓGENOS POR PLANTAS

3

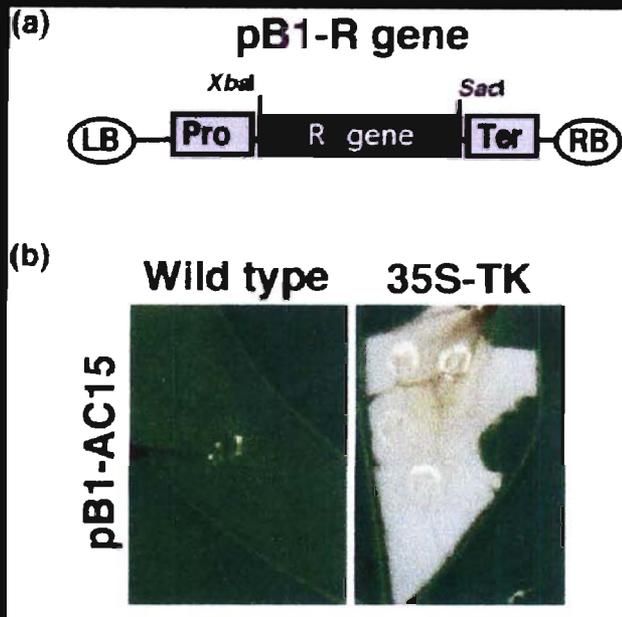
Plant pathogens and integrated defence responses to infection

Jeffery L. Dangl & Jonathan Jones



Comparacion de Proteinas R entre animales y plantas

4



Agroexpresión
transiente de genes
de resistencia

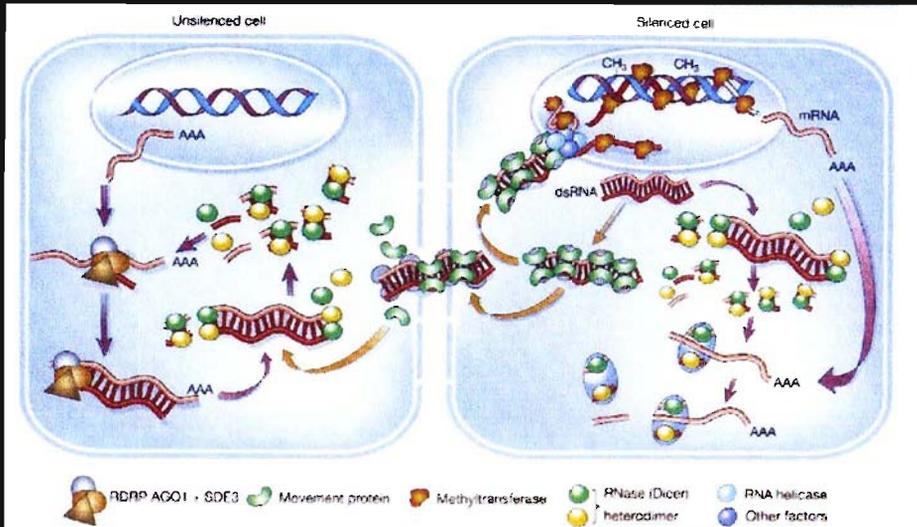
5

II. INTERACCIÓN PLANTA- PATÓGENO

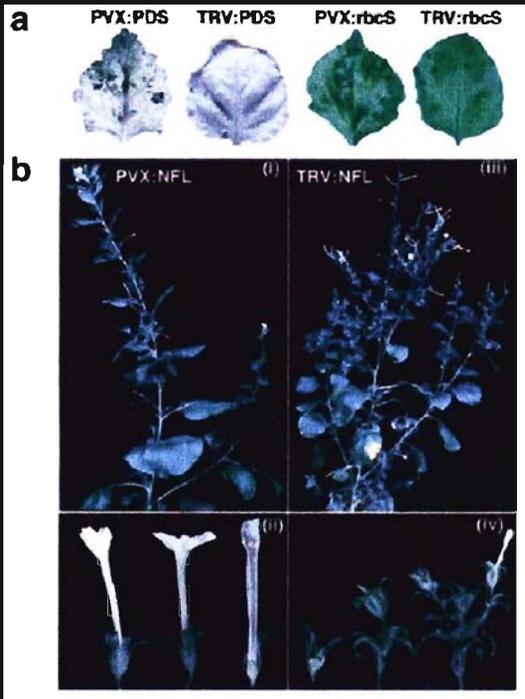
6

Gene silencing as an adaptive defence against viruses

Peter Waterhouse, Mingo-Bo Wang & Tony Lough



7

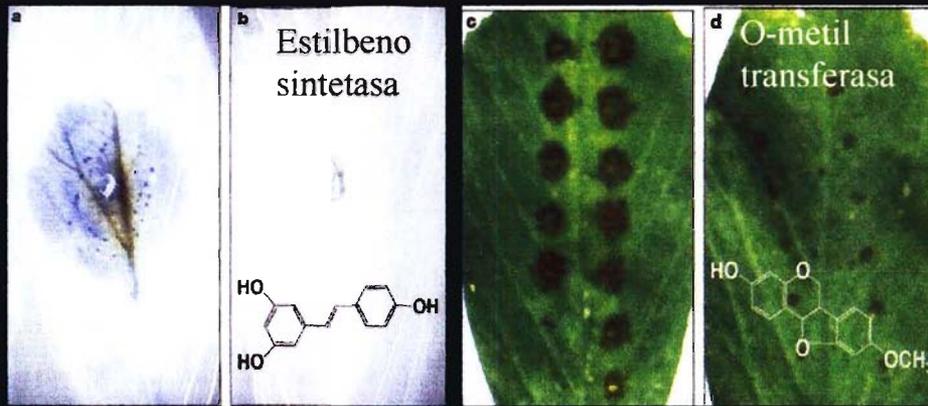


Inducción de silenciamiento genico mediante vectores virales

8

Natural products and plant disease resistance

Richard Dixon



Resistencia al hongo *Phoma medicaginis* en Alfalfa

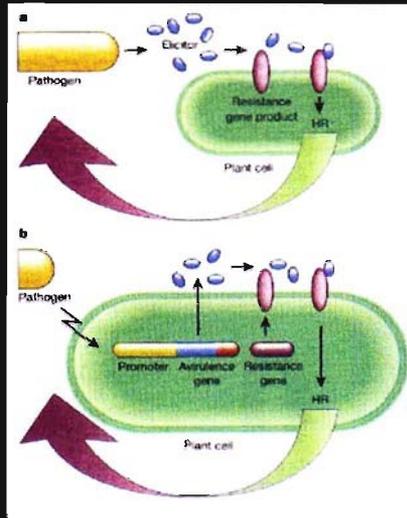
9

III. SECRECIÓN DE FACTORES avr/vir

10

Engineering disease resistance in plants

Maarten Stuiver & Jerome Custers



Generación de un amplio espectro de resistencia a enfermedades utilizando elicitores y genes de resistencia

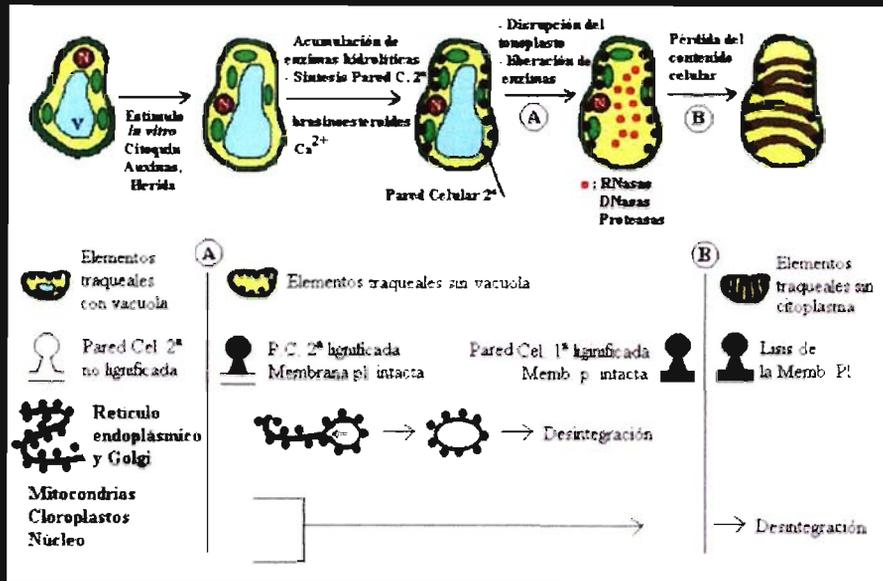
11

IV. RESISTENCIA LOCAL SISTÉMICA Y TRANSDUCCIÓN DE SEÑALES

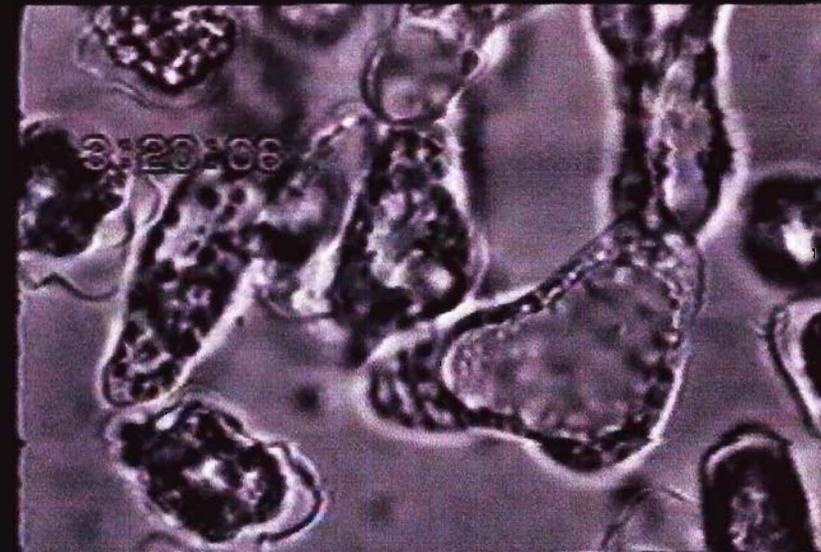
12

Xilogenesis

Man Jones

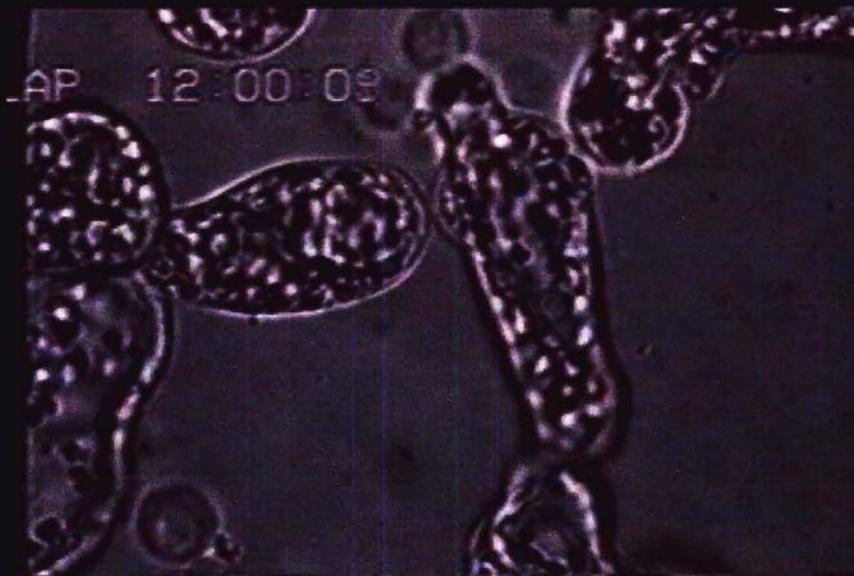


15



DISRUPCIÓN DEL TONOPLASTO
(Liberación de enzimas hidrolíticas)

16



**FORMACIÓN *in vitro* DE TRAQUEIDAS
EN CÉLULAS DE ZINNIA**

17

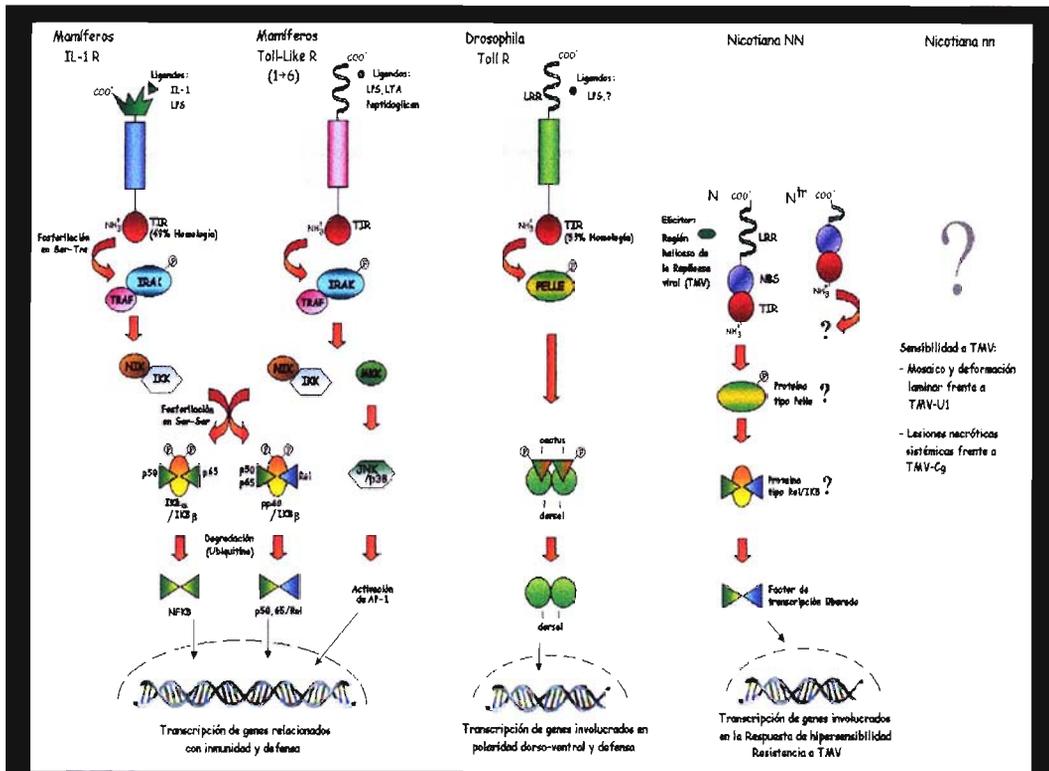
V. GENÓMICA FUNCIONAL Y BIOTECNOLOGÍA

18

GENOMAS SECUENCIADOS

- *Cochliobolus heterostrophus* (patógeno maíz)
- *Gibberella zeae* (patógeno trigo, centeno, arroz, cebada)
- *Botrytis cinerea* (patógeno dicotiledoneas)
- *Neovossaria crassa*
- *Ralstonia solanacearum* (200 posibles genes de patogenicidad)
- *Nyctelia rustidiosa* (causa)

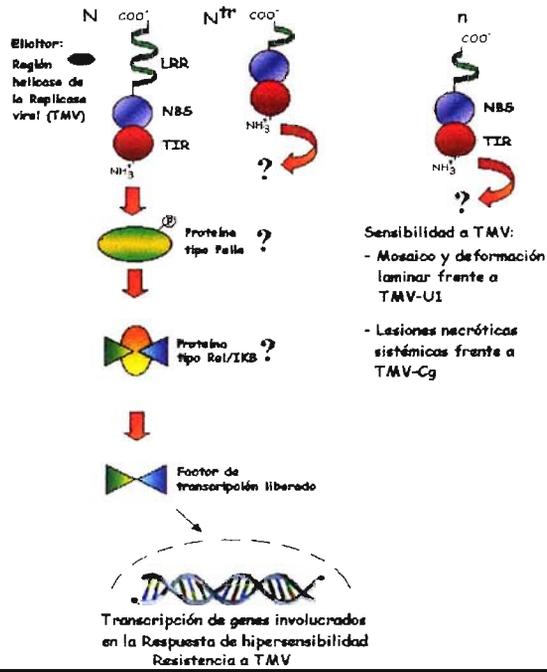
19



20

Nicotiana NN

Nicotiana nn



Molecular Plant-Microbe INTERACTIONS

10th International Congress

University of Wisconsin-Madison

Madison, Wisconsin

July 10-14, 2001

1

Molecular Plant – Microbe Interactions 10th International Congress

Organized by
E. Somers
Z. Li and J. Kloeber

Sesiones Plenarias

1. El rol de los factores de transcripción en la interacción planta-microorganismo: *Rhizobium* y *Arabidopsis* como modelo de interacción
2. Respuesta de la planta a la infección de transacción en detección de una función y estructura de la

2