



Instituto
Nacional de
Investigación
Agropecuaria

URUGUAY

AVANCES DE INVESTIGACIÓN EN EL CULTIVO DEL PERAL.

Serie Actividades de Difusión Nro. 436

PROGRAMA FRUTICULTURA

17 Noviembre, 2005

LAS BRUJAS 

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Integración de la Junta Directiva

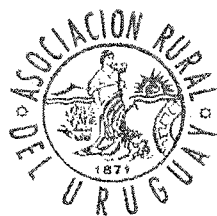
Ing. Agr., PhD. Pablo Chilbroste - Presidente

Ing. Agr., Dr. Mario García - Vicepresidente



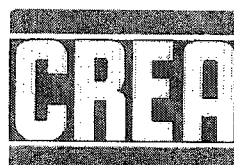
Ing. Agr. Eduardo Urioste

Ing. Aparicio Hirschy



Ing. Agr. Juan Daniel Vago

Ing. Agr. Mario Costa



Avances de Investigación en el cultivo del Peral

INDICE

	<u>Página</u>
Estudios en variedades de peral en INIA Las Brujas.....	1
Avances en portainjertos para peral.....	7
Evaluación de diferentes alternativas químicas de bajo impacto ambiental para el control de "Psila del Peral" (<i>Cacopsylla pyricola</i>).....	10
Necrosis de la yema de flor del peral. Avances de investigación en Uruguay	16

ESTUDIOS EN VARIEDADES DE PERAL EN INIA LAS BRUJAS

Jorge Soria¹ Julio Pisano²

Antecedentes

En 2002, el Seminario sobre "Los desafíos que presenta el cultivo del peral en el futuro" (1), establecía la condición por la cual diferentes variedades estaban en ese momento en cultivo: William por su adaptación incluyendo su comportamiento partenocárpico; Santa María y Favorita de Claps como producto de primicia; Packham's Triumph y D'Anjou con mayor vida postcosecha; expectativa comercial para su exportación a Europa en las variedades Abate Fétel y Conference. Para la zafra 2004/2005, la Encuesta Frutícola MGAP-DIEA (4), muestra en los Cuadros 1 y 2 la relevancia del cultivo en relación a los otros frutales caducos.

Cuadro 1. Zafra de frutales 2004/05
Productores, superficie, plantas, producción y productividad según especie

Especie	Productores (Nº) ^{1/}	Superficie		Plantas		Producción (ton)	Productividad	
		Total (ha)	En prod. (ha)	Totales (miles)	En producción (miles)		Ton/ha ^{2/}	kg/planta en producción
Total	1.274	7.658	6.556	5.940	4.626	122.455	---	---
Manzana	731	3.822	3.318	3.115	2.322	77.342	20	33
Pera	543	989	916	590	523	18.449	19	35
Durazno	881	1.944	1.583	1.516	1.212	14.799	8	12
Nectarino	269	150	122	137	111	1.070	7	10
Cintela	582	395	323	309	242	3.437	9	14
Membrillo	176	358	294	273	217	7.358	21	34

^{1/} El total de productores no coincide con la suma por especie dado que los que cuentan con más de una especie se contabilizan una sola vez.

^{2/} Se calcula en base a la superficie ocupada por plantas en producción.

Cuadro 2. Zafra de frutales 2004/05
Valor Bruto de Producción frutícola de los años 2005 y 2004, según especie

Especie	Año 2005			Año 2004		
	Pesos (miles)	Dólares		Pesos constantes Año 2005 (miles) ^{1/}	Dólares	
		Miles	%		Miles	%
Total	831.006	32.588	100	855.113	27.237	100
Manzana	413.262	16.206	50	411.367	13.526	50
Durazno	185.932	7.291	22	185.277	5.763	21
Pera	146.531	5.746	18	181.037	5.644	21
Membrillo	34.352	1.347	4	35.404	993	4
Cintela	34.085	1.337	4	27.869	870	3
taninos	16.843	661	2	14.158	440	2

¹ Ing Agr.MSc. Investigador, Mejoramiento Genético. Programa Fruticultura. INIA Las Brujas

² Téc. Agrop. Programa Fruticultura. INIA Las Brujas

A su vez aquella Encuesta ilustra la evolución del número de plantas de peral, su producción y rendimiento (Cuadro 3) y la superficie plantada, las plantas en producción y su productividad, según variedades (Cuadro 4)

Cuadro 3. PERA: Evolución de número de plantas, producción y rendimiento

Años	Plantas totales		Plantas en producción		Plantas en producción/plantas Totales		Producción		Producción por planta	
	Miles	Índice (*)	Miles	Índice (*)	Relación	Índice (*)	ton	Índice (*)	kg	Índice (*)
1990	482	100	419	100	0,87	100	13.717	100	33	100
2000 ^{1/}	530	109,9	465	110,9	0,88	101,1	18.132	132,1	39	118,1
2005	590	122,4	523	124,8	0,89	101,9	18.449	134,5	35	106,1

^{1/} Datos del Censo General Agropecuario del año 2000.

(*) Base 1990=100

Cuadro 4. Zafra de frutales 2004/05

PERA: Superficie, plantas en producción, producción y productividad, según variedades.

Variedades	Superficie actual		Plantas en producción (miles)	Producción (ton)	Productividad	
	ha	%			(ton/ha) ^{1/}	(kg/planta) ^{2/}
TOTAL	989	100	523	18.449	20	35
William	807	82	411	15.391	21	37
Packham's Triumph	67	7	40	1.813	27	45
Abate Fétel	24	2	24	80	4	3
William Precoz	19	2	8	328	18	39
Otras	72	7	39	837	12	22

Fuente: MGAP- DIEA

^{1/} Producción/ Superficie en producción

^{2/} Producción/ Plantas en producción

En la estación 2004/2005 la producción fue 18.449 toneladas (4) de la cual se destinó a exportación el 21.7% (en manzana fue el 12%). Es de destacar que el 7% de los productores aportan el 32% de las plantas de pera y el 45% de la producción.

Por su lado en Otoño 2005, la Encuesta de viveros (3) muestra la distribución de las plantas injertadas en los viveros encuestados (Cuadro 5)

Cuadro 5. Estructura varietal en peral en los viveros encuestados.

	Total por variedad	Porcentaje por variedad
William	39975	54.5
Abate Fétel	31820	43.4
Packham's Triumph	1525	2.1
TOTAL	73320	100

Fuente: Encuesta de Viveros de Frutales de Hoja Caduca. 2005. (3)

El recambio varietal en peral no posee la velocidad de reemplazo que presentan otras especies. Posee también posee una etapa juvenil más extensa, aumentando a su vez el tiempo necesario para el proceso de selección dentro de un plan de mejora genético-sanitaria.

En el caso de la variedad William, responsable del 83.4 % de la producción nacional (4), la interacción genotipo-ambiente juega en nuestro país –comparado a otras situaciones frutícolas- un rol fundamental ya que a la vez de influir tanto en la producción como en el tamaño de la fruta, lo hace decisivamente en la relevancia que presentan sus descartes. Estos comprenden frutas con defectos de piel incluyendo entre las principales fuentes de desvalor el roñado en sus diversas formas, las lenticelas marcadas, el rameado y el cacheteado por sol. Algunos de estos factores pueden disminuirse e incluso controlarse totalmente en cuanto estén vinculados al manejo del monte.

No obstante, se observan diferencias consistentes entre fruta procedente de distintos montes de peral William, lo que amerita la prueba la hipótesis de la existencia de diferentes clones de esta variedad en Uruguay, en tanto su estudio y selección permita un avance en la productividad y calidad de fruto de esta variedad. Existe documentado desde 1987 el ingreso al país de diferentes orígenes de William incluyendo en años recientes, el representado por plantas autoradicadas.

En el actual escenario comercial cobra fuerza la exportación a Europa de William, con oportunidades también para variedades no cultivadas tradicionalmente en el Uruguay como son las que presentan russet de origen genético. El desarrollo pleno de esta característica en nuestro clima, junto a su valor de venta en destino, ha llevado a algunos emprendimientos a incluir esas variedades, fundamentalmente Abate Fétel y Conference en menor medida. La experiencia anterior con Winter Nellis en nuestro país, permitió conocer el logro de una calidad de piel acorde al tipo russeteado de esa variedad.

Relevamiento

A efectos de recabar antecedentes para poner a prueba la hipótesis de la existencia de diferentes clones de William fue realizado un relevamiento en Enero y Febrero del 2005 (2), estudiándose diferentes montes sobre los que se documentó una amplia variación en las características de fruto, fundamentalmente su forma y la calidad de la terminación de la piel.

Los sitios visitados incluyeron diferentes topografías, suelos, manejos y portainjertos, así como la cercanía o no a fuentes de polen. Se impone así la prueba de los diferentes orígenes bajo un sitio frutícola común y sobre un mismo portainjerto y manejo, a efectos de determinar la contribución que los factores origen genético, ambiente y su interacción realizan a las diferencias observadas.

Este trabajo incluyó asimismo el estudio de canchros relacionados a Blister canker. Dicho síndrome debilita las yemas de flor, las ramitas en que se insertan, ramas de mayor jerarquía, así como retrasa o impide la respuesta de la planta ante

podas de renovación aplicadas en peral tanto para mantener la calidad de fruta como la productividad. Es precisamente la variedad William una de las indicadores leñosas para diagnosticar esta patología. En razón del tipo de síntomas y los recientes avances en el estudio de esa etiología, fue sugerido que hasta tanto no se avance en el conocimiento de su causa a nivel nacional, dichos síntomas fueran definidos como "Cancros tipo Blister canker" (cancros TBC).. Existen a su vez variaciones en la magnitud de su expresión entre montes ubicados en diferentes tipos suelos, lo que ameritaría estudios nutricionales en relación a este problema.

La información condensada en el Cuadro 6 muestra los estudios y avances sobre variedades de pera estudiadas en diferentes períodos de tiempo en Las Brujas así como información de comportamiento en predios de la zona Sur. Los portainjertos empleados fueron *Pyrus betulaefolia*, *P. calleryana*, membrillero, así como plantas afrancadas sobre membrillero. Por tanto, la interpretación de esa información debe contemplar esas diferentes situaciones.

William ha dado a nivel mundial algunas mutaciones que poseen ya un valor y entidad tales por la que se les ha reconocido su condición de nuevas variedades, caso de la variedad 'Early Bon Chrétien', liberada por INIA en 1985 y conocida localmente como William Precoz. Existe bajo estudio una mutación para floración y maduración anticipada, observada sobre una planta de William, conservando el tipo de fruta de la variedad original.

Cuadro 6. Variedades de peral. Ventajas y desventajas en Uruguay.

Variedad	Ventajas	Desventajas
Alemana	productividad, época, tamaño	no importante en mercado internacional
Butirra Precoce Morettini	época, calidad	tamaño?, productividad
Santa María Morettini	época, tamaño, precocidad, calidad de piel, uso como filtro	calidad interna, gusto, conservación
Favorita de Clapp	productividad, época, polinizadora	conservación, calidad de piel
Red Clapp	época, productividad?,	color de piel, no conocida, reversión?
Doyeneé de Boussouck (Pera de Agua)		Tamaño, firmeza, identificación?

Cuadro 6. Variedades de peral. Ventajas y desventajas en Uruguay. (Cont.)

Variedad	Ventajas	Desventajas
Early Bon Chrétien (William Precoz)	época, exportada las dos últimas temporadas, polinizadora?	reversión, calidad de piel, productividad?
William (Francesa, Bartlett)	plasticidad, partenocarpia, productividad, calidad piel, sabor, jugosidad	rameado, compite con manzana por almacenaje frigorífico, (mercado interno),
Max Red Bartlett (Red Bartlett, William Roja)	nicho de mercado	reversión
Packham's Triumph	plasticidad, tamaño, productividad, conservación	Calidad piel, textura?
Doyeneé du Comice	calidad de pulpa, conservación?	productividad?, no conocida en mercado interno., calidad de piel
Beurré D' Anjou	calidad interna, época, conservación	productividad?, desórdenes fisiológicos
Duchessa D' Angoulême	uso como filtro	calidad fruto
Forelle	polen para 'William Precoz'; polinizadora?	calidad fruta
Conference		
Abate Fétel	valor de exportación, fecha cosecha, productividad	productividad ¿ tamaño de fruto, uniformidad?
Concorde	cosecha (fin feb)	grano grueso , mala piel, irregular brotación (verificar)
Curé (Pera de Fierro)	filtro, culinaria, industria	Sanidad (mosca)

En cuanto a clones de William, se estudiaron en Las Brujas los siguientes:

- 1- Bartlett JN x EMLA;
- 2- Imperial Bartlett (IR-2);
- 3- William's Bon Chrétien BM/153. Este clon fue recuperado por termoterapia desde la variedad original William, en la Estación Experimental Van Gorse, Bélgica y fue testada libre de Stony pit, Corky spot y Stem pitting. Desde 1990 Las Brujas está distribuyendo material de propagación de este interesante clon, llamada localmente "Clon belga". el que ha mostrado buen tamaño de fruto, productividad, no habiendo aparecido canchales TBC en sus plantas.
- 4- William (William común, Francesa, Francesa común, William's Bon Chrétien, Buen Cristiano de William, Bartlett, Summer William, William blanca)

A su vez han existido mutaciones para epidermis roja, lo que ha llevado entre otras a la nominación de la variedad ya probada en el país Max Red Bartlett (William Roja) y Red Sensation.

INIA continúa en la línea de la evaluación varietal en peral, en un enfoque de mejoramiento genético, acorde con las demandas del Grupo de Trabajo de Fruticultura de Hoja Caduca.

BIBLIOGRAFÍA:

- (1) SORIA J., CABRERA, D., OSTA G. 2002. Los desafíos que presenta el cultivo del peral en el futuro. In. El cultivo de la pera, una apuesta al futuro. INIA-JUNAGRA-Impacto Granjero. Seminario. INIA Las Brujas.
- (2) SORIA J., CABRERA, D., FEIPPE A., MAESO D. y DOCAMPO, R. 2005. Mejora de la pera William. Programa Fruticultura. Versión CD. Serie Actividades de Difusión No. 396
- (3) CAMPI P. 2005. Encuesta de Viveros de Frutales de Hoja Caduca. Informe. Agrupación Nacional de Viveristas del Uruguay-INIA Las Brujas FPTA 164, Octubre, 2005.
- (4) MGAP. DIEA – 2005. Encuesta Frutícola MGAP-DIEA. Zafra 2004/05
<http://www.mgap.gub.uy/Diea/Encuestas/default.htm>

AVANCES EN PORTAINJERTOS PARA PERAL

Danilo Cabrera¹ Pablo Rodríguez²

Tradicionalmente en nuestro país, el cultivo del peral se ha realizado sobre portainjertos clonales de membrillero con resultados a veces contradictorios. Esta combinación peral/membrillero es poco compatible, por lo que se recomienda lo que se llama 'afrancar' la planta, que consiste en colocar la zona del injerto por debajo de la superficie del suelo. Esto tiene por objetivo poder aprovechar las ventajas del injerto y además hacer que el peral emita raíces y que la planta pueda tener mayor vida útil.

A pesar de ser el membrillero un portainjerto considerado enanizante para el peral, el afrancamiento, hace que la precocidad y ese poder desvigorizante del membrillo se enmascaren. Así es que nuestros montes de pera son muy poco precoces y con tamaños de plantas que en la mayoría de los casos son difíciles de controlar.

También a nivel comercial se han utilizado otros portainjertos como lo son el *Pyrus betulaefolia* y el *Pyrus calleryana*. Estos portainjertos, si bien son compatibles con el peral, son vigorosos y resultan en una combinación también poco precoz y dando tamaños de plantas que hacen poco eficiente su manejo. Los mismos resultados poco satisfactorios se han visto con las experiencias de plantas autoradicadas.

La combinación peral / membrillero es la más usada a nivel mundial dado que este portainjerto induce una mayor precocidad de producción y menor vigor comparada con las plantas sobre portainjertos francos y/o plantas autoradicadas. Esto se viene observando en experiencias nacionales desde hace cinco años, que para el caso particular de la precocidad es claramente expresado desde las primeras etapas de la plantación con el mayor número de yemas de flor por longitud de rama.

Es así que desde 1999, el Programa Fruticultura de INIA, viene llevando a cabo un ensayo para comparar combinaciones de diferentes portainjertos y la variedad de pera 'William's'. En este ensayo se comparan los portainjertos membrilleros BA29 y EMC; *Pyrus calleryana* D6; OH x F 333; OH x F 97 y OH x F 51.

Estas combinaciones se han conducido en líder central a una distancia de plantación de 5 metros entre filas y 1.5 metros entre plantas lo que resulta en una densidad de plantación de 1333 plantas por hectárea.

Las Tablas 1 y 2 muestran los últimos resultados obtenidos en el citado ensayo.

¹ Ing. Agr. MAppIsc. Programa Fruticultura INIA Las Brujas

² Téc. Granj. Programa Fruticultura INIA Las Brujas.

Tabla 1. Producción por planta, por hectárea, y producción acumulada, en las diferentes combinaciones evaluadas.

Portainjerto	Producción 2005		Producción Acumulada
	Kg/pl	Kg/ha	Kg/ha
1. P. calleryana	17.6	23498	33311
2. OH x F 333	18.1	24129	37682
3. OH x F 97	13.0	17269	27684
4. OH x F 51	17.9	23857	42130
5. Memb. BA 29	24.2	32196	56244
6. Memb. EMC	24.2	32309	61018

Tabla 2. Influencia de los diferentes portainjertos sobre el número de frutos por planta, tamaño de fruto y eficiencia productiva en peral variedad William's, en la zafra 2005.

Portainjerto	Número de frutos	Tamaño de fruto g	Eficiencia Productiva (kg fruta/cm ² STT)
1. P. calleryana	118	150	0.45
2. OH x F 333	126	143	0.48
3. OH x F 97	88	148	0.32
4. OH x F 51	122	146	0.53
5. Memb. BA 29	167	144	0.78
6. Memb. EMC	170	143	0.83

A pesar de los buenos resultados obtenidos hasta el momento con las combinaciones de peral con membrillero, es de desatacar que las mismas siguen mostrando síntomas de incompatibilidad en un porcentaje alto de las plantas, lo que lleva a tener parcelas desuniformes. Este factor indeseable es factible de ser resuelto con el uso de un interinjerto o filtro para lo cual INIA esta entregando a los viveristas material de Beurre Hardy, material que además de ser compatible con los membrilleros, existe en nuestro medio con muy buen status sanitario.

A partir de estas observaciones y otras experiencias comerciales a nivel nacional, un nuevo emprendimiento del cultivo del peral se debería enfocar a plantaciones precoces, de poco vigor, eficientes productivamente y sin dejar de lado lo que respecta a calidad de fruta y su vida postcosecha. Una de las alternativas disponibles para la obtención de estos objetivos a nivel comercial es la utilización de portainjertos de membrillero saneado, en conjunto con variedades y/o intermediarios (filtros) también libres de las principales virosis que conlleven a combinaciones estables, afines y uniformes, capaces de ser manejadas en plantaciones de alta densidad.

EVALUACIÓN DE DIFERENTES ALTERNATIVAS QUÍMICAS DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTROL DE “PSILA DEL PERAL” (*Cacopsylla pyricola*).

Responsables:

Ing. Agr. Natalia Martínez¹, Ing. Agr. Valeria Vidart¹ (Período 2003-2004)

Ing. Agr. Paula Conde¹, Bach. Felicia Duarte¹ (Período 2004-2005)

Ing. Agr. MSc. Saturnino Nuñez²

Objetivo

Evaluar diferentes alternativas químicas para el control de “psila del peral” (*Cacopsylla pyricola*) buscando establecer un producto eficiente en su control y de bajo impacto ambiental.

Antecedentes

La psila del peral, se ha transformado en los últimos años en una importante plaga en nuestro país, exigiendo la aplicación de una o más intervenciones con insecticidas de forma de evitar o disminuir sus daños. Dicha plaga tiene un gran potencial de generar resistencia a los insecticidas por lo que se hace necesario encontrar otras alternativas de control de distinto modo de acción que permitan realizar una adecuada rotación de productos a los efectos de disminuir la posibilidad de generar resistencia. Por otra parte el momento de mayor abundancia de enemigos naturales en nuestros montes frutales es en otoño, momento en el cual se realizan la mayoría de las aplicaciones de insecticidas para el control de psila. Los insecticidas actualmente utilizados son en general de alta toxicidad para enemigos naturales, por lo que es necesario además encontrar plaguicidas de bajo impacto ambiental.

Materiales y Métodos

Durante el año 2004 el experimento fue realizado en un monte adulto del cultivar William's perteneciente al establecimiento frutícola del Sr. Arnoldo Carbone ubicado en la zona de Melilla Dpto. Montevideo.

Durante el año 2005 el experimento fue realizado en un monte adulto del cultivar William's perteneciente al establecimiento frutícola de Osvaldo Moizo ubicado en la zona de Melilla Dpto. Montevideo.

¹ Pasantes INIA Las Brujas

² Protección Vegetal INIA Las Brujas

Cuadro 1. Plaguicidas utilizados

Nombre Comercial	Principio Activo	Tipo
Gusathion M 35	Metilazinfos	Fosforado
Epingle 10 IGR	Pyriproxyfen	Fisiológico
Ultración 40%	Metidación	Fosforado
Confidor 35%	Imidacloprid	Neonicotinoide
Vertimec 1.9%	Avermectina	Abamectinas
Zetamiprid 20%	Acetamiprid	Neonicotinoide
Aceite ELF PC	Aceite	Acción física
Surround	Caolin	Acción física

Cuadro N° 2 Tratamientos evaluados durante el período 2004

Tratamiento	Dosis.	Fecha de aplicación
Surround 2 aplicaciones	36 Kg./ha 36 Kg./ha	1° aplicación 18/03/04 2° aplicación 25/03/04
Surround 1 aplicación	36 Kg./ha	25/03/04
Gusathion	2.5 Lts./ha	25/03/04
Epingle	1.2 Lts./ha	25/03/04
Zetamiprid	0.4 Lts./ha	25/03/04
Testigo		Sin aplicación

Cuadro N° 3 Tratamientos evaluados durante el período 2005

Tratamiento	Dosis.	Fecha de aplicación
Testigo		Sin aplicación
Aceite ELF PC Spray 15E	12 lts/ha	11/3/05
Confidor	1.2 lts /ha	11/3/05
Ultration	2.5 Lts./ha	11/3/05
Epingle	1.2 Lts./ha	11/3/05
Vertimec	1.2 Lts./ha	11/03/05
Sourround 2 aplicaciones	36 Kg./ha 36 Kg./ha	1° aplicación 11/3/05 2° aplicación 17/3/05

Para ambos períodos de evaluación las aplicaciones de los insecticidas se realizaron con una atomizadora tipo Berthoud , con un gasto de agua de 1200 lts./ha. Debido a que el TRV de los montes equivalía a 2000 lts./ha los productos fueron concentrados en base a esta relación. Las dosis utilizadas por hectárea se expresan en el cuadro 2 y 3. Exceptuando las aplicaciones de Surround y aceite ELF, el resto de los productos se aplicaron con aceite al 0.5%.

En el período 2004 cada tratamiento fue aplicado a un bloque compuesto por 3 filas de 80 m de largo, considerando como parcela útil la fila central. Mientras que en el período 2005 cada bloque estaba constituido por dos filas de 80 mts de largo considerando como parcela útil las caras internas de cada fila.

Durante el período 2004 se utilizaron 5 repeticiones distribuidas a lo largo de la fila central. Cada parcela estaba constituida por un árbol. Se realizó un muestreo dirigido colectando 30 hojas/ parcela con síntoma de ataque de psilla (presencia de gota y/o fumagina). Posteriormente estas hojas fueron examinadas bajo lupa contabilizándose el número de ninfas vivas, muertas y la presencia o ausencia de fumagina.

Las aplicaciones de los distintos plaguicidas fueron realizadas el 25 de marzo del 2004. Los distintos tratamientos fueron evaluados en cuatro oportunidades. La primera evaluación se realizó el 18/03/04, previo a la primera aplicación del Surround correspondiente al tratamiento de 2 aplicaciones.

La segunda fue llevada a cabo el 25/03/04, previa a la aplicación del resto de los tratamientos y a los 7 días de la 1ª del Surround.

La 3ª evaluación se realizó el 1/04/04 a los 7 días post-aplicación y la última el 12/04/04 a los 19 días de las aplicaciones.

Durante el período 2005 se utilizaron 6 repeticiones distribuidas en las filas internas de cada bloque evaluándose 50 hojas por repetición.

Las aplicaciones de los distintos plaguicidas fueron realizadas el 11 de marzo de 2005, realizándose una evaluación de preaplicación y 3 evaluaciones postaplicación el 16/3/05 (5 días post-aplicación), el 22/3/05 (11 días post-aplicación) y el 30/3/05 (19 días post-aplicación).

Si bien las aplicaciones de plaguicidas se dirigieron al control de psila. Al realizar las evaluaciones correspondientes se detectaron también poblaciones importantes de chanchito blanco (*Pseudococcus viburni*). Por este motivo se incluyeron evaluaciones de esta plaga. No se incluyó sin embargo las evaluaciones en el testigo ya que las poblaciones de este insecto eran muy bajas en ese tratamiento.

Para el análisis estadístico los datos originales fueron transformados a $V \sqrt{n+0.5}$.

Resultados

Período 2004

Los resultados obtenidos (Cuadro N° 4) que el 25/03/04 previo a la aplicación de los plaguicidas no existían diferencias significativas en cuanto al número promedio de ninfas vivas/ hoja.

A los 7 días post-aplicación, solamente el Gusathion y el Surround (2 aplicaciones) se diferenciaron significativamente del testigo.

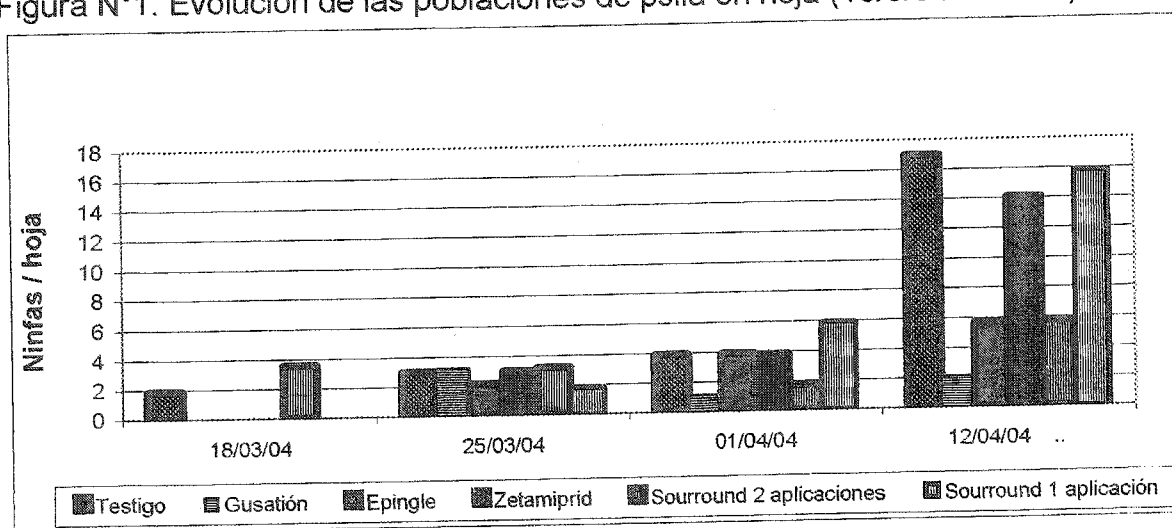
A los 19 días post-aplicación se pueden diferenciar dos grupos de tratamientos: por un lado el testigo, Surround (1 aplicación) y el Zetamiprid, con un número de ninfas vivas por hoja significativamente mayor al grupo del Gusathion, Epingle y Surround (2 aplicaciones).

Cuadro N°4 Ninfas vivas promedio/hoja por fecha de evaluación según tratamiento

Tratamientos	25/03/04 Pre-aplicación	1/04/04 7 días post- aplicación	12/04/04 19 días post- aplicación
Gusathion	3.2 a	1.1 c	2.1 b
Epingle	2.1 a	3.9 ab	5.7 b
Zetamiprid	3.0 a	3.8 ab	14.1 a
Sourround una aplicación	1.8 a	5.9 a	15.8 a
Sourround dos aplicaciones	3.2 a	1.7 bc	5.8 b
Testigo	3.0 a	3.9 ab	17 a

Los tratamientos que para la misma fecha de evaluación tienen igual letra no presentan diferencias significativas según test Duncan al 5%.

Figura N°1. Evolución de las poblaciones de psila en hoja (18/3/04-12/3/04)



Resultados 2005

En el período 2005 si bien existió una gran variabilidad en las poblaciones de psila previo a la aplicación de los distintos tratamientos. No existieron diferencias significativas entre ellos antes de la aplicación de los mismos.

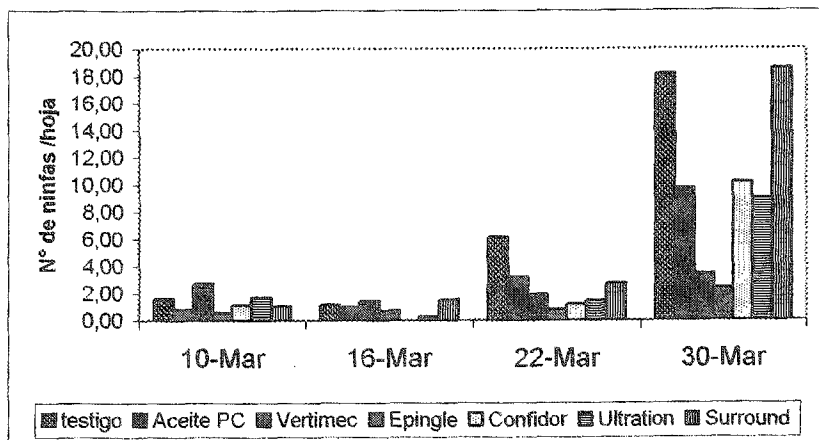
A los 5 días posteriormente a la aplicación se destaca por su eficiencia el Confidor y el Ultratration. El Epingle y en menor medida el Vertimec muestran una acción algo mas lenta pero mas eficiente en un mayor plazo. Haciendo que a los 19 días despues de la aplicación se destaquen como los tratamientos que realizan un control mas eficiente de psila (Cuadro N°5 y Figura 2)).

Cuadro N° 5 . Número de ninfas de psila por hoja según tratamiento

Tratamientos	Fechas de evaluación			
	10-Mar	16-Mar	22-Mar	30-Mar
Testigo	1,58 a	1,11 ab	6,13 a	18,18 a
Aceite ELF	0,8 a	1 ab	3,2 ab	9,68 b
Vertimec	2,75 ^a	1,43 a	1,9 bc	3,45 c
Epingle	0,58 ^a	0,68 ab	0,78 c	2,36 c
Confidor	1,13 ^a	0,02 c	1,18 bc	10,15 b
Ultration	1,71 ^a	0,3 bc	1,46 bc	8,96 b
Surround	1,05 ^a	1,5 a	2,73 b	18,6 a

Los tratamientos que para la misma fecha de evaluación tienen igual letra no presentan diferencias significativas según test Duncan al 5%.

Figura 2. Evolución de las poblaciones de psila en hoja (10/3/05-30/3/05)

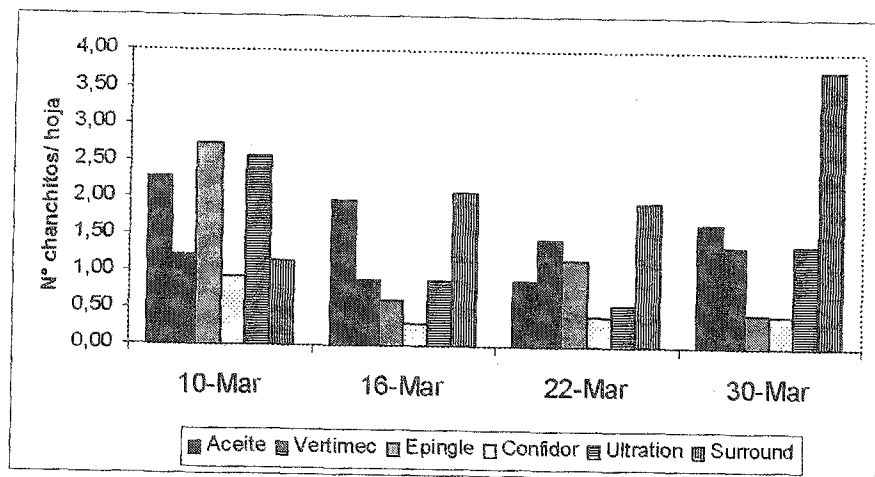


En el caso de chanchito blanco (cuadro 6) tampoco se encontraron diferencias significativas en las poblaciones previo a la aplicación de los distintos tratamientos. Cinco días después de la aplicación al igual que para psila se destacan por su rapidez de acción el Ultration y el Confidor. Este último mantiene su eficiencia de control hasta los 19 días después de la aplicación destacándose junto con el Epingle como los tratamientos con menores poblaciones de chanchito blanco.

Cuadro N° 6. Número de chanchitos blancos por hoja según tratamiento

	10-Mar	16-Mar	22-Mar	30-Mar
Aceite ELF	2,28 ^a	1,98 a	0,9 abc	1,68 b
Vertimec	1,21 ^a	0,88 ab	1,45 ab	1,36 bc
Epingle	2,73 ^a	0,62 ab	1,16 abc	0,46 cd
Confidor	0,93 ^a	0,3 b	0,42 c	0,43 d
Ultration	2,56 ^a	0,9 ab	0,56b c	1,4 bcd
Surround	1,15 ^a	2,08 a	1,95 a	3,76 a

Figura 3. Evolución de las poblaciones de chanchito blanco en hoja (10/3/05-30/3/05)



De acuerdo a los resultados obtenidos en cuanto al control de psila del peral, durante dos temporadas se observa una adecuada eficiencia de los insecticidas más corrientemente utilizados como el Gusathion y el Ultration. No obstante ello se destaca el Epingle con una eficiencia igual o superior según los años considerados. Además de su eficiencia, este insecticida se caracteriza por ser de menor impacto ambiental que los fosforados corrientemente utilizados.

En el caso del Surround con dos aplicaciones su comportamiento ha sido errático. Mostrando una buena eficiencia en el control de psila el año 2004 mientras que en el 2005 prácticamente no difirió del testigo. Por último el Confidor también se presenta como una herramienta viable para el control de ambas plagas del peral pero con una actividad residual algo menor para el control de psila.

NECROSIS DE LA YEMA DE FLOR DEL PERAL. AVANCES DE INVESTIGACIÓN EN URUGUAY

Carolina Leoni

Equipo de trabajo

Ing. Agr, MSc, Carolina Leoni, Sección Protección Vegetal INIA Las Brujas, Uruguay
Ing. Agr, PhD., Adriana Zecca, URI Frederico Westphalen - RS, Brasil
Ing. Agr, PhD, Darcy Camellato, EMBRAPA Clima Temperado, Pelotas - RS, Brasil
Ing. Agr, MaplSc, Danilo Cabrera, Programa Fruticultura INIA Las Brujas, Uruguay

Colaboradores

Bach. Felicia Duarte, Ing. Agr. Paula Conde, Bach. Pablo Nuñez, Ing. Agr. Natalia Martínez,
Ing. Agr. Valeria Vidart, Bach. Ignacio Mieres, Ing. Agr. Noelia Casco, Bach. Soledad Anuedo -
Pasantes Sección Protección Vegetal INIA Las Brujas.
Tec. Agrop. Guillermo del Pino, Sra. Beatriz Dini, Sección Protección Vegetal, INIA Las Brujas.
Ing. Agr. Marcelo Buschiazzo, Ing. Agr. Néstor Merino, JUNAGRA - MGAP, Uruguay.
Ing. Agr. Fernando Carbone, Ing. Agr. Rodolfo Favaro, Asesores privados.

INTRODUCCIÓN

La necrosis de las yemas de flor del peral (NYFP) es una problemática reportada en diferentes zonas productoras del mundo que se manifiesta por una destrucción parcial o total de las yemas, incidiendo negativamente en la producción. En nuestro país la intensidad del daño causado por esta enfermedad varía en los diferentes años.

Se mencionan como posibles factores causantes de necrosis, la infección por bacterias *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, desequilibrios nutricionales durante el período de inducción floral y/o durante la brotación, deficiencias de boro, incompatibilidad pie - porta injerto, insatisfacción de los requerimientos de frío y fluctuaciones térmicas durante el período de reposo invernal. (Covey, 1982; Herter *et al.*, 2001; Montesinos y Vilardell, 1996, Petri *et al.*, 2001).

A campo, la NYFP se manifiesta por la muerte de yemas, brotaciones vegetativas en la base de las yemas florales y corimbos con menor número de flores. Bajo lupa, se observan tumores en los primordios florales, asociados o no a necrosis del tejido (Zecca, 2004). Esto permite reafirmar la hipótesis de que *P. syringae* pv. *syringae* podría ser el agente causal de esta enfermedad, teniendo en cuenta que bacterias del grupo *Pseudomonas* liberan AIA al medio, capaces de inducir la formación de tumores (Glickmann *et al.*, 1998). Investigaciones realizadas en España correlacionan mayormente la muerte de yemas con la presencia de altos niveles de esta bacteria

(Montesinos y Vilardell, 1996). En nuestro país *P. syringae* pv. *syringae* es epífita del peral y en condiciones ambientales que favorezcan su multiplicación podría causar daños importantes.

En Uruguay en el año 1998, con la colaboración de E. Montesinos (Universidad de Girona, España) y P. Vilardell (IRTA Mas Badia, España) se inició una línea de investigación para esclarecer las causas de la necrosis de las yemas de flor del peral, y desde la temporada 2000-01 se vienen realizando trabajos coordinados con Brasil (EMBRAPA Clima Templado y URI - Frederico Westphalen). A continuación se presenta una breve descripción de la sintomatología observada en Uruguay, así como los trabajos que se vienen realizando con sus respectivos avances.

SINTOMATOLOGÍA

Los síntomas de la NYFP en el campo se manifiestan más claramente en la primavera, al inicio del período de brotación. En ese momento se observan yemas anormalmente infladas, laxas, con las brácteas protectoras secas, que se desprenden o "descaman" al tocarlas. Cuando esas yemas son observadas bajo una lupa, se observa una necrosis de los primordios florales, pero ya en el otoño pueden ser detectadas necrosis y alteraciones morfológicas tipo "tumores" en las yemas cuando se observan bajo lupa (Zecca *et al.*, 2004). Al realizar el análisis histológico de los primordios, se observa una multiplicación celular desordenada en las zonas con tumores.

Macroscópicamente, si la destrucción de la yema es parcial, al momento de la floración, se observan corimbos con menor número de flores (1 a 3) y/o flores anormales, pero si la incidencia es severa no hay floración y pueden observarse brotaciones axilares en la base de las yemas de flor afectadas.

RELEVAMIENTOS DE MONTES COMERCIALES DE PERA EN PRIMAVERA

Objetivo

Determinar la incidencia y severidad de la NYFP en diferentes situaciones productivas.

Metodología

Durante las temporadas 2001, 2003, 2004 y 2005 se realizaron evaluaciones en plena floración en diferentes montes en producción. Se determinó la incidencia de yemas muertas, brotadas sin flores, brotadas con 1 a 3 flores, brotadas con 4 o más flores, en 1000 yemas de flor por monte (10 plantas, 100 yemas/planta). A su vez se registraron las características del monte (variedad, portainjerto, edad) y las principales prácticas de manejo (manejo fitosanitario, fertilización, tratamientos para quiebre de dormancia).

Resultados

La temporada 2001 fue la que presentó mayor incidencia de NYFP con solo el 15% de las yemas de flor eran "buenas" (con más de 4 flores), mientras que en el 2003 fueron el 69% (Tabla 1). En principio esto puede asociarse al poco frío invernal ocurrido durante el 2001 (347 hs de frío entre el 1/5 y el 10/9), pero en todas las temporadas se observa una alta variación en la incidencia de NYFP entre montes, mostrando que otros factores están incidiendo en esta problemática, como por ejemplo el efecto del manejo sanitario o de la variedad.

En todas las temporadas evaluadas, los mayores daños se observan en los montes del cv. Packam's, mientras que aquellos que recibieron tratamientos con fosfito de potasio en el período de diferenciación de las yemas (noviembre – diciembre) tienden a ubicarse por encima de la media general para el % de yemas de flor con 4 o más flores. No se observan respuestas claras frente a los tratamientos para el quiebre de dormancia.

Tabla 1. Incidencia de NYFP evaluada en montes comerciales de pera, durante las temporadas 2001, 2003, 2004 y 2005.

Temporada	HS de frío ¹	Unidades de frío ²	Yemas con 4 o más flores (%)		
			media	máximo	mínimo
2001	380		15	34	3
2003	645	995.5	69	84	46
2004	508	812.5	45	60	21
2005	406	724	56	74	7

¹. Hs de frío por debajo de 7,2 °C entre el 1/5 y el 10/9

². Unidades de frío según Richardson, entre el 1/5 y el 10/9

EVALUACIÓN DE PORTAINJERTOS

Objetivo

Evaluar el efecto de diferentes portainjertos en la manifestación de la NYFP en el cultivar William's.

Metodología

Durante las temporadas 2003, 2004 y 2005 se realizaron evaluaciones en un cuadro del cv. William's injertado sobre diferentes portainjertos. Se determinó la incidencia de yemas muertas, brotadas sin flores, brotadas con 1 a 3 flores, brotadas con 4 o más flores, 500 yemas de flor por parcela (4 plantas/parcela, 4 repeticiones).

Los portainjertos evaluados (tratamientos) son: *P. caleryana*, Old Home x F333, Old Home x F97, Old Home x F51, Membrillo BA29, Membrillo C, Adams.

Resultados

En la Tabla 2 se observa el porcentaje de yemas de flor con 4 o más flores para las tres temporadas evaluadas, así como la productividad potencial.

Si bien el Membrillero C muestra la mayor estabilidad entre temporadas, muestra una importante caída en la productividad potencial en el año 2005, reflejando problemas de incompatibilidad entre la variedad y el portainjerto, tendencia que también se observa en los otros portainjertos de membrillero.

Tabla 2. Efecto de diferentes portainjertos en la incidencia de la NYFP, evaluada en floración durante la primavera de los años 2003, 2004 y 2005.

Portainjerto	Yemas de flor con 4 o más flores (%)			Productividad potencial ¹	
	2003	2004	2005	2004	2005
P. Calleryana D6	64	40	41	10.68	5.79
OH x F333	78	47	41	8.80	10.22
OH x F97	66	50	46	10.85	9.26
OH x F51	78	54	52	10.11	8.37
Membrillero BA 29	67	42	48	11.25	6.74
Membrillero C	50	51	54	11.32	5.92
Adams (sin filtro)	---	21	37	10.99	7.90
<i>MEDIA</i>	67	44	46	10.57	7.74

EVALUACIÓN DE VARIEDADESS

Objetivo

Evaluar la incidencia de la NYFP en el cultivar William's y Packam's, bajo manejo convencional.

Metodología.

Durante las temporadas 2003-04 y 2004-05 se determinó la incidencia de yemas muertas, brotadas sin flores, brotadas con 1 a 3 flores, brotadas con 4 o más flores. Se evaluaron en 500 yemas de flor por tratamiento (tamaño de parcela: 1 planta, 4 repeticiones).

En agosto de 2004 se colectaron yemas de flor previo a la brotación (10 yemas/planta, 4 plantas/tratamiento), las cuales se conservaron en una solución de FAA (10% de formol 40% – 85% de alcohol 70° – 5% ácido acético glacial) hasta su disección bajo lupa estereoscópica (70 – 100 x), cuando se determinó el número de primordios por yema con necrosis leve o severa (hasta 50% o más del 50% de la superficie necrosada, respectivamente), y presencia de tumores con o sin necrosis asociada

Resultados

Durante la temporada 2003-04 la incidencia de NYFP evaluada en floración es mayor en el cv. Packam's que en William's, coincidiendo con los datos obtenidos por Zecca (2004), pero en la temporada 2004-05 esta tendencia se revierte y las diferencias no son tan marcadas. Cuando se analizan los primordios florales, no se observan diferencias entre las variedades (Tabla 3).

A pesar de estos resultados poco consistentes, cuando comparamos en los montes comerciales el comportamiento del cv. Packam's con el cv. William's, vemos que la incidencia de NYFP en el primero tiende a ser mayor. Por tanto, es necesario continuar con las evaluaciones para poder sacar conclusiones firmes.

Tabla 3. Incidencia de la NYFP en dos variedades (William's y Packams), durante las temporadas 2003-04 y 2004-05.

Variedad	Yemas de flor con 4 o más flores (%)		Primordios florales (%)		
			sanos	con tumores	con necrosis y sin tumores
	2004	2005	2005		
William's	78	40	28	71	2
Packam's	46	53	27	67	6

EFEECTO DEL MANEJO SANITARIO

Objetivo

Evaluar el efecto del manejo sanitario en la incidencia de la NYFP. La hipótesis de trabajo supone que *Pseudomonas syringae* pv *syringae* es el agente patógeno responsable de la NYFP.

Metodología

Durante las temporadas 2003-04 y 2004-05 se evaluó el efecto de distintos manejos fitosanitarios, entre brotación y caída de hojas, sobre la NYFP en un monte adulto del cv. William's ubicado en INIA Las Brujas. Se evaluó el efecto de un inductor de resistencia (fosfito de potasio), un bactericida (clorhidrato de kasugamicina), dos combinaciones de insecticidas (imidacloprid + metil-azinfos; aldicarb + metil-azinfos). (Cuadro 1). En plena flor se evaluó la NYFP en base a una escala de severidad (yemas muertas, brotadas sin flores, brotadas con 1 a 3 flores, brotadas con 4 o más flores) en 500 yemas de flor por tratamiento (tamaño de parcela parcela: 1 planta, 4 repeticiones).

En el 2004 se colectaron yemas de flor previo a la brotación (10 yemas/planta, 4 plantas/tratamiento), las cuales se conservaron en una solución de FAA (10% de formol 40% – 85% de alcohol 70° – 5% ácido acético glacial) hasta su disección bajo lupa estereoscópica (70 – 100 x), cuando se determinó el número de primordios por yema con necrosis leve o severa (hasta 50% o más del 50% de la superficie necrosada, respectivamente), y presencia de tumores con o sin necrosis asociada

Cuadro 1. Tratamientos fitosanitarios evaluados en un mote adulto del cv. William's durante las temporadas 2003-04 y 2004-05, INIA las Brujas, Canelones.

Temporada 2003-04	Temporada 2004-05
1 Fosfito de potasio 32% P ₂ O ₅ quincenal (300 cc/100 l de Cuneb Forte)	1 Fosfito de potasio 32% P ₂ O ₅ quincenal (300 cc/100 l de Cuneb Forte)
2 Clorhidrato de Kasugamicina quincenal (175 cc /100 l de Hokko Kasumin)	2 Clorhidrato de Kasugamicina quincenal (175 cc /100 l de Hokko Kasumin)
3 Imidacloprid 350 g/l mensual (1l /há de Confidor) + Metil-azinfos 35% (150cc /100 l de Gusathion)	3 Imidacloprid 350 g/l mensual (1l /há de Confidor) + Metil-azinfos 35% (150cc /100 l de Gusathion)
4 Aldicarb 15% mensual (30Kg /há de Temik) + Metil-azinfos 35% (150cc /100 l de Gusathion)	4 Testigo con manejo convencional
5 Testigo con manejo convencional	

Resultados

La menor incidencia de la NYFP evaluada en plena flor se observó en los tratamientos que recibieron aplicaciones de fosfito de potasio, seguido del tratamiento con clorhidrato de kasugamicina (Tabla 4). Estos datos son coincidentes con los obtenidos

por Montesinos y Vilardell (2001) y reafirman la hipótesis planteada respecto al efecto de *P. syringae* pv *syringae* como agente causal de la NYFP.

Cuando se analizan los primordios florales, el tratamiento con fosfito de potasio también fue el que presentó un mejor comportamiento (Tabla 4), mostrando una correspondencia entre los datos observados a campo con los observados en el laboratorio.

Tabla 4. Efecto de diferentes manejos sanitarios en la incidencia de NYFP, para las temporadas 2003-04 y 2004-05.

Tratamiento	Yemas de flor con 4 o más flores (%)		Primordios florales (%) ¹		
			sanos	con tumores	necrosis y sin tumores
	2004	2005	2005		
Cunneb Forte	84	66	48	50	2
Hokko Kasumin	79	59	34	62	3
Confidor + Gusathion	63	16	37	61	3
Temik + Gusathion	61	---	---	---	---
Convencional	78	24	28	71	2
<i>MEDIA</i>	<i>73</i>	<i>41</i>	<i>37</i>	<i>61</i>	<i>2.5</i>

¹ yemas de flor colectadas en agosto 2004

COMENTARIOS FINALES

Con los trabajos realizados hasta el presente nos dan indicios de que la causa del problema estaría asociada a la presencia *P. syringae* pv. *syringae*, si bien es necesario continuar con las líneas de trabajo arriba planteadas e incluir otras.

Lo más novedoso de los trabajos realizados ha sido la identificación de las necrosis asociadas a alteraciones morfológicas ("tumores") en los primordios florales de las yemas provenientes de Uruguay y Brasil. La hipótesis de trabajo planteada es que infecciones de *P. syringae* serían las causantes de esas anomalías, pues varios grupos del grupo *Pseudomonas* liberan al medio AIA. Por ejemplo, en el caso del olivo, *P. sevastanoi* es responsable de la inducción de tumores en las ramas de la planta,

mediante la liberación al medio de AIA. Es de destacar que *P. syringae pv. syringae* ha sido aislada de yemas de flor del peral, obtenidas de las mismas plantas sobre las que se observaron las necrosis y los "tumores".

Por otra parte, las necrosis que no están asociadas a tumores (entre 2% y 6%) podrían ser debidas por ejemplo a desequilibrios nutricionales (por ejemplo Boro) y/o insuficiencias de vernalización, como mencionado por otros autores (Herter *et al.*, 2001; Petri *et al.*, 2001).

El análisis conjunto de la incidencia de la NYFP en primavera y los factores de producción nos permitirá establecer más claramente el peso relativo de cada uno de ellos en la manifestación del problema. Por ejemplo se podrá establecer cuanto contribuye la variedad o la fertilización con micronutrientes a la disminución de la incidencia de NYFP, para luego avanzar en la definición de estrategias de manejo.

Es necesario profundizar el estudio de la incidencia e importancia de la NYFP en las diferentes variedades, pues si bien el porcentaje de yemas afectadas en el cv. William's es menor que en el cv. Packam's, éste último compensa en parte esa mayor susceptibilidad con una gran producción de yemas de flor que se refleja en una productividad satisfactoria. Por otra parte aún no se tienen datos del comportamiento de las otras variedades plantadas en Uruguay.

BIBLIOGRAFÍA

Covey, R.P. 1982. Pear diseases and their control. In: The Pear. p. 367-368.

Glickmann, E.; Gardan, L.; Jacquet, S.; Hussain, S.; Elasri, M.; Petit, A.; Dessaux, Y. 1998. Auxin production is a common feature of most pathovars of *Pseudomonas syringae*. *Molecular Plant Microbe Interactions* 11(2): 156-162.

Herter, F.G.; Veríssimo V; Camelatto, D.; Gardín, J.P.; Trevisan, R. 2001. Abortamento de gemas florais de pereira no Brasil. In: Anais do Seminário sobre fruticultura de clima temperado: "Perspectivas da fruticultura de clima temperado na regio subtropical: estratégias e tecnologias para a sustentabilidade da fruticultura de baixo impacto ambiental". Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. 26 al 29 de octubre. p. 106-114.

Montesinos, E. y Vilardell, P. 1996. La necrosis de yemas de flor en el peral. Una enfermedad de etiología compleja y difícil control. *Fruticultura Profesional*. 78:88-93.

Montesinos, E. y Vilardell, P. 2001. Effect of bactericides, phosphonates and nutrient amendments on blast of dormant flower buds of pear: a field evaluation for disease control. *European Journal of Plant Pathology* 107: 787-794.

Petri, J.L., Leite, G.B., Yasunobu. Y. 2001. Estudo das causas do abortamento floral na pêra japonesa (*Pyrus pyrifolia*) no sul do Brasil. In: Anais do Seminário sobre fruticultura de clima temperado: "Perspectivas da fruticultura de clima temperado na região subtropical: estratégias e tecnologias para a sustentabilidade da fruticultura de baixo impacto ambiental". Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. 26 al 29 de octubre.

Zecca, A. 2004. Abortamento floral de pereiras em algumas localidades do Brasil, Uruguay e Argentina: fatores climáticos e anormalidades nas gemas. Pelotas, Tesis Doctoral Universidade Federal de Pelotas. 115 p.