Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

URUGUAY

INVESTIGACIÓN Y RESULTADOS EXPERIMENTALES EN FRUTALES DE PEPITA

Reunión técnica.

Serie Actividades de Difusión Nro. 226

PROGRAMA FRUTICULTURA **20 Julio, 2000**

LAS BRUJAS

Reunión de Avances de Resultados Experimentales en Frutales de Pepita
Portainjertos - Prácticas Culturales - Aspectos Sanitarios

Indice

Pág.

Introducción..... 1

Evaluación de portainjertos para Pera cultivar 'William's', en condiciones de la zona sur del país..... 2

Evaluación de sistemas de conducción y distancias de plantación de Pera cv. 'William's' en combinación con Pyrus calleryana D6'..... 3

Evaluación de tratamientos químicos para la quiebra de dormancia en Pera cv. 'William's'..... 5

'Tecnica de anillado en plantas de pera cv. 'William's Precoz Morettini'..... 6

Evaluación de cinco portainjertos y dos densidades de plantación en Manzanas 'Royal Gala', 'Fuji' y 'Granny Smith'..... 7

Evaluación de cinco sistemas de conducción y tres distancias de plantación en Manzana cultivar 'Cripps Pink' en combinación con dos portainjertos..... 11

Evaluación de raleo manual y raleo químico para manzana cv. 'Royal Gala'... 12

Técnica de cambio de copa en plantas de manzana y pera..... 15

Consideraciones técnicas y acciones futuras..... 16

Necrosis de yemas de flor en peral, una problemática en estudio..... 17

Una amenaza para la producción de frutales de pepita: el fuego bacteriano.. 21

Portainjertos

y

Prácticas Culturales

Avances de Resultados Experimentales en Frutales de Pepita

Danilo Cabrera[1]
Pablo Rodríguez[2]

En la Reunión Técnica, que anualmente realiza el Programa Fruticultura del INIA Las Brujas se dan a conocer los avances de resultados de los ensayos llevados a cabo en dicha estación experimental. En esta ocasión se dan a conocer los datos de los ensayos en los cultivos de pera y manzana sobre los temas de portainjertos, prácticas culturales (raleo y quiebra de dormancia) y temas sanitarios relevantes.

Programa

- 09.00 h. Introducción.
- 09.10 h. Avances de resultados experimentales en el cultivo del peral.
- 10.00 h. Temas sanitarios relevantes.
- 10.30 h. Avances de resultados experimentales en el cultivo del manzano.
- 11.30 h. Recorrida por ensayos de campo.

Investigación en Frutales de Pepita

Dentro de la producción de frutales de pepita (manzana y pera) en el Uruguay se detectan diversas problemáticas dentro de los cuales se encuentran:

- Alta incidencia del costo de mano de obra.
- Baja precocidad en la entrada en producción comercial.
- Bajos porcentajes de fruta de calidad.
- Falta de información sobre marcos de plantación de nuevas combinaciones.
- Falta de información sobre determinadas prácticas de manejo (ej. anillado, quiebra de dormancia, etc.).

El Programa de Fruticultura viene realizando ensayos encarando alguno de los problemas citados. Los ensayos incluyen: la evaluación de portainjertos, distancias de plantación, sistemas de conducción y poda, quiebra de la dormancia, raleo de fruta, anillado. El presente material resume los resultados de las diferentes investigaciones que viene realizando el Programa Fruticultura de INIA Las Brujas en los temas referidos.

---

[1] Ing. Agr. MApplSc. Programa Fruticultura INIA Las Brujas.
[2] Técnico Granjero. Programa Fruticultura INIA Las Brujas.

Ensayo 1. Evaluación de portainjertos para Pera cultivar 'William's', en condiciones de la zona sur del país.

Objetivos: Determinar el o los portainjertos más adecuados, para lograr un rápido retorno con una adecuada productividad y calidad de fruta en pera cultivar 'William's'.

Materiales y Métodos:

- Localización: INIA Las Brujas
- Fecha de instalación: 1999.
- Distancia de Plantación: 5 m x 1.5 m
- Sistemas de Conducción: Eje Central
- Número de Repeticiones: 4
- Parcela: 6 plantas

PORTAINJERTOS EN EVALUACIÓN

- **Pyrus Calleryana D6**
- **OH x F 333**
- **OH x F 97**
- **OH x F 51**
- **Membrillero BA 29**
- **Membrillero C**

ACCIONES FUTURAS SOBRE EL TEMA PORTAINJERTOS PARA PERAL:

- **Propagación masiva para investigación.**
- **Estudio de afinidades.**
- **Módulo comercial en parcela colaboradora.**
- **Liberación de materiales a viveristas (simultaneo).**
- **Introducción de nuevos materiales**

PORTAINJERTOS A INTRODUCIR:

- **Pyrus DWARF (Alemania)**
- **Membrillero SYDO**
- **Membrillero ADAMS**
- **Membrillero A (EM)**
- **BP (Sudáfrica)**

Ensayo 2. Evaluación de sistemas de conducción y distancias de plantación de Pera cv. 'William's' en combinación con Pyrus calleryana D6.

Objetivos: Determinar el o los sistemas de conducción y poda y la densidad de plantación más adecuados, para lograr un rápido retorno al productor con una adecuada productividad y calidad de fruta.

Materiales y Métodos:

- Localización: INIA Las Brujas.
- Fecha de instalación: 1993.
- Portainjerto: Pyrus calleryana D6.
- Cultivar: 'William's Bon Chretien'.

Tratamientos:

- Sistemas de Conducción: - Libre: Líder central.
  - Apoyado: Palmeta cruceteada.
- Distancias de plantación: - 5 m x 1.8 m - 1111 pl/ha
  - 5 m x 2.5 m - 800 pl/ha
  - 5 m x 3.2 m - 625 pl/ha

Resultados:

Figura 1. Producción en kilogramos por planta de los diferentes tratamientos de sistemas de conducción y distancias de plantación en pera cv. 'William's' sobre el portainjerto Pyrus calleryana D6, evaluados en el ensayo.

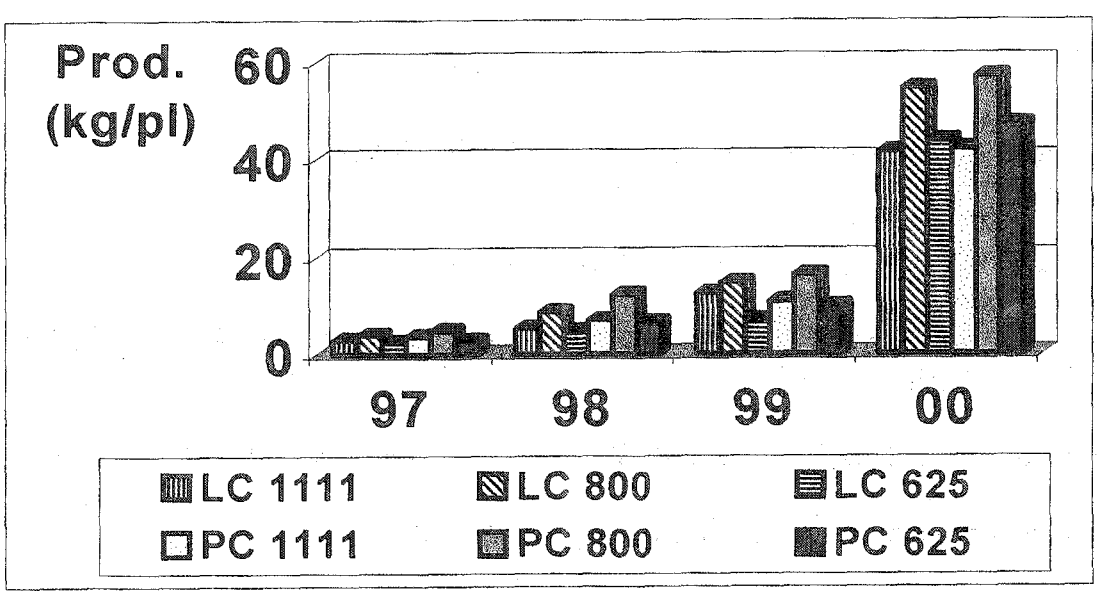
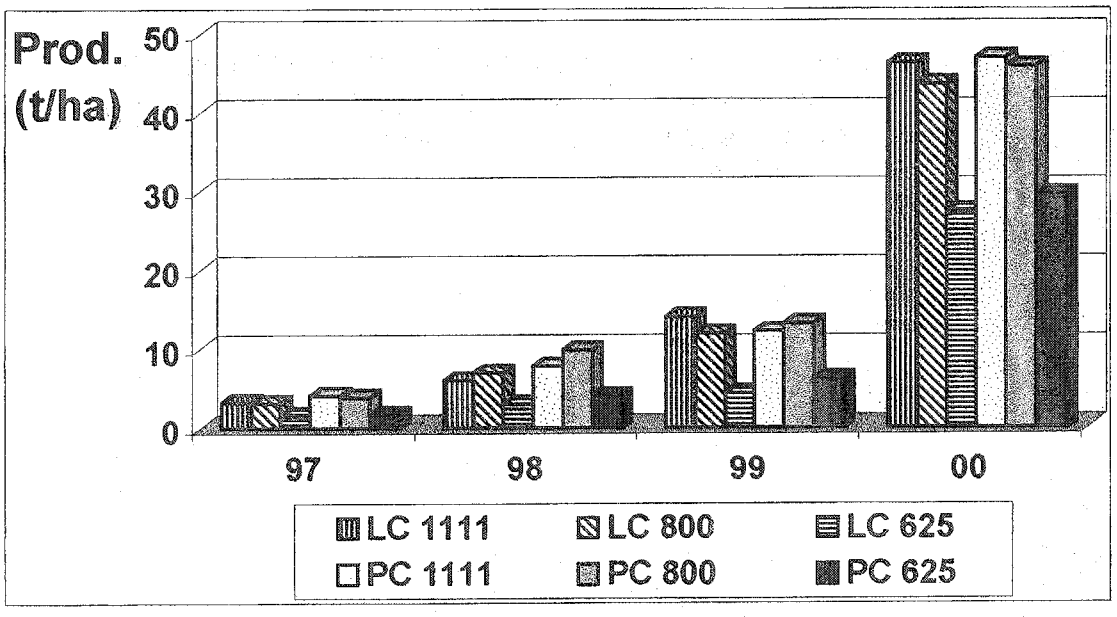


Figura 2. Producción en kilogramos por hectárea de los diferentes tratamientos de sistemas de conducción y distancias de plantación en pera cv. 'William's' sobre el portainjerto Pyrus calleryana D6, evaluados en el ensayo.



En el invierno del año 1999 se realizó un cambio en la poda con el objetivo de equilibrar las plantas dado su excesivo vigor. Por tal motivo se efectuó una poda invernal liviana con la que se cumplió dicho objetivo y se obtuvo un aumento significativo en la producción de la última temporada (2000). En dicha temporada los porcentajes de fruta de descarte, fundamentalmente por rameado, fueron del orden del 25% debido al exceso de ramas en la planta. Estos porcentajes se mantuvieron para todos los tratamientos evaluados.

Resumen:

- No se observaron diferencias en precocidad, comparando los sistemas evaluados con los tradicionales.
- Densidades mayores dieron mayores rendimientos.
- Las plantas conducidas en Palmeta Cruceteada presentaron una tendencia (n.s.) a mayores rendimientos.
- Rendimientos por planta a densidades alta y baja tienden a ser menores.
- Incrementos de producción no afectaron peso de fruto.

Ensayo 3. Evaluación de tratamientos químicos para la quiebra de dormancia en Pera cultivar 'William's'.

Objetivo: Lograr suplementar la falta de frío invernal en el cultivo de la pera, para obtener una mayor cantidad de yemas brotadas y aumentar la capacidad productiva de las plantas en condiciones de inviernos suaves.

Materiales y Métodos:

- Localización: INIA Las Brujas
- Fecha de Plantación: 1998
- Cultivar: 'William's Bon Chretien'
- Portainjerto: Pyrus calleryana D6
- Número de Repeticiones: 3
- Parcela: 5 plantas

Tratamientos:

TRATAMIENTO	Fecha de Aplicación	Fechas de Floración
1- DORMEX 1% + ACEITE 3%	14-agosto	24-setiembre
2- D N O C 1% + ACEITE 3%	14-agosto	24-setiembre
3- TESTIGO	----	4-octubre

Resumen:

Los tratamientos químicos:

- Adelantaron comienzo de brotación 12 a 15 días.
- Aumentaron porcentaje de yemas brotadas.
- Presentaron mayor uniformidad y desarrollo de los brotes lo que facilitaría prácticas de manejo posteriores.
- Dieron un mayor potencial de producción.
- Presentaron mayores rendimientos acumulados (estos se consideran tendencias).

Parcelas de Observación (ensayo 4). 'Técnica de anillado en plantas de pera cv. 'William's Precoz Morettini'

Objetivos: Determinar un manejo racional de la planta de pera para el logro de precocidad y estabilidad en la producción con fruta de calidad.

Materiales y Métodos:

- Localización: INIA Las Brujas.
- Fecha de instalación: 1998.
- Portainjerto: Pyrus calleryana D6.
- Cultivar: 'William's Precoz Morettini'.
- Distancia entre filas: 5 m.
- Sistemas de Conducción: Líder central.
- Parcelas: 1- sin anillado
  2- con 'anillado total'
  3- con 'anillado parcial'

Existen ciertas combinaciones cultivar/portainjerto que por su vigor, demoran en su entrada en producción o en llegar a un equilibrio carga/vigor que permita una producción en cantidad y calidad estable. La práctica del anillado en plantas vigorosas de pera y manzana es una herramienta que se puede utilizar para lograr ese equilibrio mencionado anteriormente. Con el objetivo de ajustar esta técnica se comenzó a utilizar en pera a comienzos de la temporada 98-99.

Con las observaciones realizadas ya se pueden considerar ciertos aspectos para la aplicación de esta práctica de manejo:

- Tipo de Planta: Realizar solo en plantas sanas y vigorosas.
- Estado de la planta: Realizar en plantas que no estén sufriendo o vayan a sufrir algún tipo de estrés.
- Epoca del anillado: Comienzo de floración
- Grosor del anillado: 4 a 5 mm
- Tipos de anillado: **'Total'**, realizando un círculo completo y quitando toda la corteza. **'Parcial'**, realizando un corte en espiral de forma que las dos puntas se solapen verticalmente pero que no se junten.

Resultados preliminares:

Con el anillado tanto parcial como total se observó:

- Menor crecimiento vegetativo.
- Mayor porcentaje de yemas fructíferas.
- Mayor porcentaje de cuajado de fruta.
- Mayor tamaño de fruta.

Ensayo 5. 'Evaluación de cinco portainjertos y dos densidades de plantación en Manzanas Royal Gala, Fuji y Granny Smith'.

Objetivos: Evaluación de 5 portainjertos de manzana haciendo énfasis en la producción y adaptación a media y alta densidad de plantación, anclaje, susceptibilidad a enfermedades, calidad de fruto y postcosecha.

Materiales y Métodos:

- Localización: INIA Las Brujas
- Fecha de instalación: 1992.
- Portainjertos: Mark, M7, MM106, MM111 y Franco.
- Cultivares: Royal Gala, Fuji y Grany Smith.
- Distancia entre filas: 5 m.
- Sistema de Conducción: Líder Central.
- Densidades: Media y Alta (Cuadro 1).

Cuadro 1. Combinaciones en estudio (distancias entre plantas y número de plantas por hectárea)

ROYAL GALA

PORTAINJERTOS	DISTANCIA	PLANTAS	DISTANCIA	PLANTAS
	1	POR HA	2	POR HA
MARK*	1.75	1143	1.25	1600
M 7	2.00	1000	1.50	1333
MM 106	2.25	888	1.75	1143
MM 111*	2.50	800	2.00	1000
FRANCO	3.00	666	2.50	800

* Plantas sobre estos portainjertos fueron plantadas a yema dormida en 1992.

FUJI y GRANNY SMITH

PORTAINJERTOS	DISTANCIA	PLANTAS	DISTANCIA	PLANTAS
	1	POR HA	2	POR HA
MARK	2.00	1000	1.50	1333
M 7	2.25	888	1.75	1143
MM 106	2.50	800	2.00	1000
MM 111	3.00	667	2.50	800
FRANCO*	3.50	571	3.00	667

* Plantas de Fuji sobre este portainjerto fueron plantadas a yema dormida en 1992.

Resultados:

Todos los resultados presentados en esta publicación serán referentes a la distancia de plantación 2, es decir a la correspondiente a densidades altas de plantación por ser dicha densidad la que más se adecuó para todas las combinaciones en evaluación comparada con los tratamientos a distancia 1 (densidades bajas)

Cuadro 2. Producción de manzana 'Royal Gala' por planta (kg/pl) de los diferentes tratamientos de variedades/ portainjertos en estudio (distancia 2).

Portainjerto	*95*	*96*	*97*	*98*	*99*	*00*	*Producción Acumulada*
MARK	6.6	7.7	10.2	11.8	21.6	24.0	82
M7	4.5	14.9	17.9	33.7	42.0	53.3	166
MM106	7.3	22.2	19.8	40.1	47.4	61.8	199
MM111	1.7	10.5	14.5	23.7	43.7	52.1	146
FRANCO	2.1	17.8	14.5	24.1	34.8	51.6	145

Cuadro 3. Producción de manzana 'Royal Gala' por hectárea (kg/ha) de los diferentes tratamientos de variedades/ portainjertos en estudio (distancia 2).

Portainjerto	*95*	*96*	*97*	*98*	*99*	*00*	*Producción Acumulada*
MARK	10,600	12,383	16,366	18,880	34,544	38,440	131,212
M7	5,932	19,844	23,920	44,892	55,964	71,030	221,582
MM106	8,367	25,415	22,593	45,885	54,229	70,686	227,176
MM111	1,720	10,483	14,538	23,675	43,725	52,086	146,226
FRANCO	1,664	14,266	11,609	19,316	27,867	41,291	116,012

Cuadro 4. Producción de manzana 'Fuji' por planta (kg/pl) de los diferentes tratamientos de variedades/ portainjertos en estudio (distancia 2).

Portainjerto	*95*	*96*	*97*	*98*	*99*	*00*	*Producción Acumulada*
MARK	5.7	17.2	9.0	27.9	13.3	33.4	106
M7	1.6	22.3	15.1	43.4	34.7	61.2	178
MM106	4.5	24.7	11.2	51.5	28.6	70.4	191
MM111	0.8	10.4	7.3	24.3	34.2	34.0	111
FRANCO	0.0	4.1	9.1	12.1	25.7	33.0	84

Cuadro 5. Producción de manzana 'Fuji' por hectárea (kg/ha) de los diferentes tratamientos de variedades/ portainjertos en estudio (distancia 2).

Portainjerto	*95*	*96*	*97*	*98*	*99*	*00*	*Producción Acumulada*
MARK	7585	22963	12021	37146	17779	44456	141,950
M7	1829	25449	17242	49563	39619	69966	203,668
MM106	4470	24687	11216	51533	28600	70356	190,861
MM111	600	8309	5826	19450	27370	27210	88,766
FRANCO	27	2721	6080	8078	17157	21996	56,060

Cuadro 6. Producción de manzana 'Granny Smith' por planta (kg/pl) de los diferentes tratamientos de variedades/ portainjertos en estudio (distancia 2).

Portainjerto	*95*	*96*	*97*	*98*	*99*	*00*	*Producción Acumulada*
MARK	7.4	14.7	18.3	21.4	26.0	28.2	116
M7	1.4	17.0	19.0	31.5	39.9	59.2	168
MM106	4.1	15.9	20.9	39.9	41.6	45.4	168
MM111	2.3	14.2	20.4	29.5	46.2	59.8	172
FRANCO	0.9	13.4	15.3	21.5	33.7	46.2	131

Cuadro 7. Producción de manzana 'Granny Smith' por hectárea (kg/ha) de los diferentes tratamientos de variedades/ portainjertos en estudio (distancia 2).

Portainjerto	*95*	*96*	*97*	*98*	*99*	*00*	*Producción Acumulada*
MARK	**9,878**	**19,642**	**24,453**	**28,467**	**34,626**	**37,610**	**154,676**
M7	**1,612**	**19,482**	**21,692**	**36,043**	**45,622**	**67,716**	**192,166**
MM106	**4,140**	**15,898**	**20,867**	**39,925**	**41,588**	**45,413**	**167,830**
MM111	**1,864**	**11,374**	**16,329**	**23,609**	**36,956**	**47,804**	**137,936**
FRANCO	**594**	**8,939**	**10,213**	**14,333**	**22,480**	**30,838**	**87,397**

Resultados de calidad de fruta, mortalidad de plantas, número de rebrotes, no son presentados dado que no difieren de los presentados en publicaciones anteriores.

Resumen:

- Densidades mayores dieron mayores rendimientos.
- Incrementos de producción en altas densidades no afectaron peso de fruto.
- Las variedades evaluadas fueron más precoces en producción sobre Mark, M7 y MM106.
- Plantas sobre Mark presentaron mayor índice de mortalidad.
- Plantas sobre Mark presentaron la menor relación hojas/frutos.
- La fruta de plantas sobre Mark presentaron los mayores porcentajes de daño por golpe de sol.
- Plantas de Royal Gala y Fuji fueron más eficientes productivamente (kilogramos producidos por sección transversal de tronco) a densidades altas, sobre Mark, M7, y MM106.
- Plantas de Granny Smith fueron más eficientes productivamente (kilogramos producidos por sección transversal de tronco) a densidades altas, sobre M7 y MM106.
- Para las variedades en estudio en combinación con Mark, M7 y MM106 se pueden considerar densidades mayores a las evaluadas como más productivas.
- Los portainjertos M7 y franco dieron mayor número de rebrotes por planta.
- Plantas sobre Mark, M7 y MM106 presentaron mejor ángulo de inserción en ramas laterales.
- Plantaciones sobre los portainjertos Mark, M7 ó MM106 deben ser realizadas con sistema de apoyo.

Ensayo 6. Evaluación de cinco sistemas de conducción y tres distancias de plantación en Manzana cultivar 'Cripps Pink' en combinación con dos portainjertos.

Danilo Cabrera[1]
Jorge Soria[2]
Pablo Rodríguez[3]

Objetivos: Determinar la o las combinaciones entre sistemas de conducción, densidades de plantación y portainjerto más adecuados, para lograr un rápido retorno con una adecuada productividad y calidad de fruta en manzana.

Materiales y Métodos:

- Localización: INIA Las Brujas
- Fecha de Plantación: 1999
- Cultivar: 'Cripps Pink'
- Portainjertos: M 9 y M 7
- Diseño Experimental: Bloques con Parcelas al Azar
- Nº de repeticiones: 5

Tratamientos:

Sistemas de Conducción	Distancias de Plantación (m)	Densidad de Plantación (pl / ha)
Eje Central	4 x 1.0	2500
Eje Central	4 x 0.5	5000
Doble Eje	4 x 1.2	2083
Vaso Apoyado	4 x 1.2	2083
Eje Inclinado	4 x 0.5	5000

Observaciones

- Existen tendencias de mayor vigor en plantas sobre el portainjerto M7.
- Sobre los portainjertos en evaluación, la variedad en estudio se comporta como muy precoz.
- Plantas sobre los portainjertos en evaluación necesitan manejarse sobre un sistema de apoyo desde la plantación.

---

[1] Ing. Agr. MApplSc. Programa Fruticultura INIA Las Brujas.
[2] Ing. Agr. MSc. Programa Fruticultura INIA Las Brujas.
[3] Técnico Granjero. Programa Fruticultura INIA Las Brujas.

Ensayo 7. Evaluación de raleo manual y raleo químico para manzana cv. 'Royal Gala'.

Danilo Cabrera[1]
Edgardo Disegna[2]

Objetivos: Ajustar un tratamiento químico que permita el raleo de flores y/o frutos para lograr una disminución de los costos y una mayor calidad de fruto en manzana cv. Royal Gala.

Materiales y Métodos:

- Localización: Predio Sr. Roberto Pattarino - El Colorado - Canelones.
- Fecha de Instalación: 1998
- Cultivar: 'Royal Gala'
- Portainjerto: M7
- Diseño Experimental: Bloques con Parcelas al Azar
- Nº de repeticiones: 6

Tratamientos:

Tratamientos	Dosis de Aplicación	Momentos de Aplicación	Fechas de Aplicación
1- Testigo	----	----	----
2- Sulfocarbamida*	5 lts / ha	60-80% Floración	13 octubre
3- Sulfocarbamida*	10 lts x ha	60-80% Floración	13 octubre
4- Carbaryl	120 cc / 100lts	50% frutos con diámetro de 12 mm	28 octubre
5- Raleo Manual	----	50% frutos con diámetro de 12 mm	23 noviembre

* ingrediente activo del producto comercial **Wilthin.**

[1] Ing. Agr. MApplSc. Programa Fruticultura INIA Las Brujas.
[2] Ing. Agr. MSc. Programa Fruticultura INIA Las Brujas.

Resultados:

Cuadro 8. Número de flores por dardo (13 octubre) y número de frutos por rama (03 noviembre).

Tratamientos	Número de flores por dardo	Número de frutos por rama
1	5.9 a	61.6 a
2	5.3 a	55.1 a
3	5.3 a	39.5 b
4	4.5 a	45.5 ab
5	6.1 a	40.4 b

Los tratamientos seguidos de igual letra no difieren significativamente según test de Duncan (P>0.01).

Cuadro 9. Número de dardos con fruta y número de frutos por rama evaluada (12 enero)

Tratamientos	Número de dardos con fruta	Número de frutos por rama
1	30.9 a	50.0 a
2	31.6 a	48.5 a
3	20.9 b	32.7 cb
4	25.0 b	39.9 b
5	20.5 b	23.9 d

Los tratamientos seguidos de igual letra no difieren significativamente según test de Duncan (P>0.01).

Cuadro 10. Número de frutos por parcela, rendimiento por parcela y peso promedio de fruto y la eficiencia productiva por tratamiento a la cosecha.

Tratamientos	Rendimiento (kg/parcela)	Nùmero de frutos	Peso por fruto (g)	Eficiencia productiva (kg/cm^2)
1	61.18 ab	440 ab	140 b	1.26 a
2	72.98 a	514 a	141 b	1.30 a
3	66.67 ab	460 ab	151 ab	1.03 ab
4	64.99 ab	441 ab	147 ab	1.22 a
5	50.92 b	320 b	159 a	0.82 b

Resumen:

- Los tratamientos de Wilthin a 10 l/ha y Carbaryl resultaron en un número significativamente menor de dardos con fruta (12 enero) comparado al testigo.
- Los tratamientos de Wilthin a 10 l/ha y Carbaryl resultaron en un número significativamente menor de frutos por rama (12 enero) comparado al testigo.
- El mayor tamaño de fruta se obtuvo con los tratamientos de Wilthin a 10 l/ha, y Carbaryl 120 cc/100 l, no difiriendo significativamente con el obtenido con raleo manual.
- De acuerdo a los rendimientos obtenidos, los tratamientos con raleo químico deben ser complementados con raleo manual.
- La fruta proveniente del raleo manual fue más firme y con mayor concentración de sólidos solubles, evaluados a la cosecha.

Parcelas de Observación (ensayo 10). 'Técnica de cambio de copa en plantas de manzana y pera'.

Objetivos: Ajuste de la técnica de cambio de copa para las especies de peral y manzano. Determinar el manejo adecuado a realizar en plantas a las cuales se les realizó cambio de la copa.

Materiales y Métodos:

- Fecha de instalación: 1998.
- Portainjerto: M7 (/Grany Smith).
- Cultivares: Royal Gala y otros.
- Tipo de Injerto: Púa
- Fecha de injerto: Setiembre
- Material aislante: Injertex
- Sistemas de Conducción: Lider central.

CONSIDERACIONES TECNICAS:

De acuerdo a los avances obtenidos se resume que para el éxito de una fruticultura moderna es necesario tomar en cuenta entre otros, los siguientes aspectos:

- **Plantas de calidad (genetica, morfológica y sanitaria).**
- **Alta densidad (1500-2500 pl/ha).**
- **Portainjertos clonales.**
- **Sistema de apoyo desde plantación.**
- **Sistema de conducción simple (eje central - tipo spindel).**
- **Equilibrar la relación carga/vigor (poda inverno-estival)**
- **Raleo químico y manual.**

Acciones futuras

Con el fin de proseguir avanzando en la búsqueda de soluciones a la problemática del manejo de frutales de pepita, el Programa Fruticultura del INIA cree conveniente, entre otras acciones la de enfatizar sus líneas de investigación y transferencia a través de:

Introducción de nuevos materiales

Instalación de módulos en parcelas colaboradoras en predios de productores.

Portainjertos a evaluar en parcelas colaboradoras:

- **M 9 EMLA (Italia)**
- **NAKB - T337 (Holanda)**
- **Pajam 2 (Francia)**
- **Supporter 4 (Francia)**
- **CG (Estados Unidos)**

- Estudio de nuevas combinaciones Cultivar– Portainjerto.

- Portainjertos para replante.

- Raleo en otras variedades

Aspectos Sanitarios

Necrosis de yemas de flor en peral, una problemática en estudio.

María Cristina Pagani M.Sc.[1]
Roberto Docampo Dr.[2]

Introducción

La necrosis de las yemas de flor en el peral es una enfermedad descripta en numerosas zonas de producción del mundo. Se manifiesta por una destrucción parcial o total de las yemas durante la dormancia (desde finales de otoño hasta el desborre). Si bien es sabido que para que ocurra esta enfermedad debe estar implicada la acción de la bacteria *Pseudomonas syringae*, existen factores como el estado nutricional durante la dormancia y desequilibrios en la inducción y diferenciación floral del árbol, que están muy relacionados a la misma. Esta bacteria incide negativamente en la producción al disminuir el número de flores que fructificarán, afectando también la formación y conducción de las plantaciones comerciales. En los últimos años se ha venido presentando en montes de peral del departamento de Canelones, una sintomatología similar al desecamiento o atizonado de yemas provocando grandes deficiencias en la fructificación. Es por esta razón que la E.E.INIA Las Brujas ha comenzado una nueva línea de investigación con la finalidad de diagnosticar este problema así como de determinar la incidencia y las estrategias de control más eficientes en las condiciones de producción del Uruguay.

Importancia

Puede producir pérdidas económicas serias hasta el punto de constituir una barrera importante a la expansión del cultivo en algunas zonas frutícolas. Ha sido reportada en la mayoría de las zonas productoras de peral del mundo (Inglaterra, Italia, Grecia, Estados Unidos, Chile, Nueva Zelanda, Australia, España), destacándose graves problemas en los años 1994 y 1995 en algunas zonas del sur de Francia (valle de Rhóne y Garone), en Brasil (Río Grande do Sul), en Chile y en Africa del Sur. En estas zonas los ataques han llegado a alcanzar en algunos predios más del 90% de daños en el momento de plena floración. La incidencia de esta enfermedad es muy variable dependiendo del año y puede verse acrecentada tanto por factores climáticos como del cultivo.

[1] Secciòn Protecciòn Vegetal, INIA Las Brujas.
[2] Secciòn Suelos, Riego y Agroclimatología, INIA Las Brujas.

Sintomatología y desarrollo de la enfermedad

Generalmente se observan yemas anormalmente infladas, con las brácteas protectoras secas y con los primordios florales internos también desecados. Este proceso se manifiesta principalmente en primavera cuando algunas yemas no evolucionan debido a la destrucción de los primordios y accesorios florales (hojas del corimbo). Dependiendo del grado de ataque, la floración puede ser parcial dando lugar a menos flores por corimbo, o a flores anormales o puede ser inexistente por la caída total de las yemas. Cuando la incidencia es elevada se da un retraso en el desarrollo vegetativo de los árboles y aparecen brotaciones axilares en la base de las yemas de flor secas. La bacteria se encuentra frecuentemente en los montes de perales sobre las superficies de partes sanas del árbol y sobre las superficies de pastos. La supervivencia, crecimiento e infección durante la floración del peral requiere mucha humedad y temperaturas frías. Dado que esta bacteria tiene la particularidad de ser formadora de núcleos de congelación, la infección a menudo se asocia con sucesos de heladas moderadas en las plantaciones ya que su acción negativa está potenciada por las bajas temperaturas.
En la planta los niveles bajos de boro, calcio y potasio se asocian a mayores daños por esta enfermedad. Asimismo, desequilibrios dados por defoliación, stress hídrico, etc, que afecten la inducción y diferenciación floral de las yemas de flor estarían también sensibilizando al ataque de esta bacteria.

Control y perspectivas a nivel mundial

El principal problema que se plantea en todos los trabajos referenciados en el control de esta enfermedad se debe a la baja eficacia y a la irregularidad de los resultados. En distintas regiones, el control se ha encarado sobre la base de bactericidas y productos de cobre con resultados variables.
Se han desarrollado también estrategias de tratamientos basados en aplicaciones de productos derivados del ácido fosforoso durante la primavera anterior a la floración, con una efectividad media variable entre el 50 y el 75% en la reducción de los daños en ensayos de campo realizados en Europa.

Acciones desarrolladas en Uruguay

En oportunidad de la realización de un convenio de Cooperación con el gobierno español, el INIA- E.E. Las Brujas,Uruguay, conjuntamente con el IRTA-E.E.Mas Badia, Girona, España han desarrollado un plan de trabajo para la ejecución de un programa de ensayos con el objetivo de dilucidar las causas inductoras de la enfermedad en Uruguay y contrastar la capacidad de control de la estrategia propuesta en condiciones agroclimáticas nacionales.
En la primavera de 1999, se realizó el relevamiento de predios comerciales con antecedentes del problema. Fueron seleccionados 3 predios de productores con

antecedentes de la enfermedad y uno sin haber presentado la misma. Se efectuaron muestreos de campo de yemas afectadas las que fueron remitidas y analizadas en el laboratorio de la Sección de Protección Vegetal de la E. E.INIA Las Brujas mediante técnicas microbiológicas convencionales, detectándose y caracterizándose la presencia de poblaciones de *P. syringae* en las yemas de flor afectadas.
Asimismo se realizó muestreo de hojas para ser sometidas a análisis foliar en el laboratorio de la Sección de Suelos, Riego y Agroclimatología de la E.E.INIA Las Brujas. Se determinaron los niveles de nitrógeno (N), potasio (K) y boro (B) en muestras de hojas obtenidas en cada monte. Los resultados se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1.

Productos	**%N**	**%K**	**ppm B**
Predio sin antecedentes	2,8	1,5	24,7
Predio 1 con antecedentes	2,9	1,9	24,0
Predio 2 " "	2,5	1,3	16,9
Predio 3 " "	2,6	1,6	20,1

Los valores corresponden a la media de los resultados obtenidos en cada muestreo.

Asimismo, en dichos predios, se realizó la aplicación según tratamientos en diseño de parcelas al azar de 2 productos químicos en las fechas (15 de noviembre, 1° de diciembre y 15 de diciembre), más un tratamiento control sin aplicación. Los productos y dosis aplicados se presentan en el Cuadro 2. La selección de los productos químicos y estrategias de momentos de aplicación se realizó en base a la recomendación de los tratamientos más eficientes obtenidos en ensayos experimentales en España.

Cuadro 2

Producto	**Dosis grs/100 lts.**
Fosetil-Aluminio	250 i.a. *
Sulfato de Streptomicina+sal cuaternaria de Oxitetraciclina	80 p.c. **

El efecto de estos tratamientos será evaluado en base a los niveles de necrosis de yemas, fructificación y producción en la primavera-verano del año 2000.

* i.a.= ingrediente activo
** p.c.= producto comercial

Bibliografía

Waissbluth, M. y Latorre, B. 1978. Source and seasonal development of inoculum for pear blast in Chile. Plant Disease Reporter 62:651-655.

Lucienne, E. and Hattingh, M. 1987. Pseudomonas syringae pv. syringae associated with apple and pear buds in South Africa. Plant Disease. 71:789-792.

Montesinos, E. y Vilardell, P. 1988. El desecamiento bacteriano del Peral producido por Pseudomonas syringae. Fruticultura Profesional.18:56-59.

Montesinos, E. y Vilardell, P. 1991. Nuevos avances en el control de la necrosis de yemas de flores en el peral. Fruticultura Profesional. 40:14-20.

Montesinos, E. y Vilardell, P.1991. Relationships among population levels of Pseudomonas syringae, amount of ice nuclei, and incidence of blast of dormant flower buds in commercial pear orchards in Catalunya, Spain.81:113-119.

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.

Una amenaza para la producción de frutales de pepita: el fuego bacteriano.

María Cristina Pagani M.Sc.[1]

El fuego bacteriano es una grave enfermedad, causada por *Erwinia amylovora*, una bacteria que afecta a la mayoría de las rosáceas entre las que se destacan el manzano, membrillo, níspero y peral, siendo en este cultivo especialmente grave. Produce una de las enfermedades más graves que afectan a los frutales de pepita en el mundo. También puede afectar una gran variedad de especies ornamentales y silvestres las que pueden ser medios de introducción y dispersión de la enfermedad. Debe su nombre a que su síntoma característico es el aspecto chamuscado de las hojas, flores, frutos y ramas de las plantas que ataca. Es de muy rápida dispersión, de difícil control una vez introducida en una zona y ocasiona efectos devastadores en las plantaciones de los frutales que afecta (especialmente en peral y manzano). La peligrosidad de introducción de esta enfermedad reside principalmente en el hecho de que no existen tratamientos eficaces para controlarla, por lo que las medidas preventivas son esenciales.

Es por esto, que se considera fundamental conocer su existencia y alertar sobre los riesgos de aparición de la enfermedad a fin de evitar la introducción de este gran problema en nuestro territorio.

Distribución a nivel mundial

Se descubrió por primera vez en 1780 en el estado de New York (USA), extendiéndose posteriormente a Canadá, Nueva Zelanda y México. Fue identificada en Chile en 1959 y en el norte de Africa en 1960. Actualmente está presente en la mayoría de los países europeos. Fue inicialmente reportada en Inglaterra en 1957 y sucesivamente descrita en Holanda, Polonia, Dinamarca, Alemania, Francia, Bélgica, Suecia, Noruega, Irlanda, Suiza y Austria. También ha sido descrita en Japón y algunos países de Oriente Medio. Sin embargo, no ha sido descrita en países del hemisferio sur como Africa del Sur, Argentina, Brasil y Uruguay.

[1] Secciòn Protección Vegetal, INIA Las Brujas.

Síntomas y epidemiología

Los síntomas aparecen generalmente en primavera, durante la floración ya que las flores son los órganos más sensibles, aunque pueden observarse durante todo el período vegetativo.

La bacteria que causa esta enfermedad se transmite de planta a planta por insectos, pájaros, lluvia, riego por aspersión y con las herramientas de poda. Pero sin lugar a dudas, el riesgo más elevado de difundir la enfermedad es a través del transporte de plantas contaminadas que pueden no mostrar síntomas. La infección generalmente comienza en las flores, ya que la bacteria se multiplica en el estigma, nectarios y anteras de las mismas bajo condiciones de humedad, continuando la infección por los brotes en crecimiento. A lo largo del recorrido de la infección se produce si se dan condiciones de humedad un exudado típico de gotas pegajosas sobre los brotes, ramas y frutos infectados de un color blanco amarillento a naranja. Las hojas, flores y frutos con un aspecto quemado se mantienen adheridos a las ramas.

Medios de lucha contra el fuego bacteriano

En casi todos los países en que esta enfermedad está presente, los métodos de control han sido ineficaces para evitar su expansión. Una vez introducida la enfermedad, la mayoría de los países sólo han podido utilizar medidas de convivencia, lo que ha obligado en las zonas afectadas a una profunda transformación del sector productivo.

Dentro de las medidas de control se pueden mencionar aquellas de tipo agronómico como el evitar un excesivo vigor mediante limitación del abonado nitrogenado, controlar los rebrotes, la eliminación y destrucción de las plantas afectadas y la poda sanitaria en verde o durante la dormancia.

El control químico es muy poco eficaz por lo cual únicamente es posible realizarlo preventivamente para evitar la difusión a otras plantas a partir de un primer foco inhibiendo la supervivencia y multiplicación de la bacteria. Estas medidas sólo contribuyen en el mejor de los casos, a reducir la severidad del problema.

Es por eso que se considera fundamental que en el Uruguay se orienten los mayores esfuerzos para impedir la entrada de este problema mediante todas las medidas posibles. Para esto es conveniente recordar a todas las personas involucradas en la producción frutícola del peligro que esta enfermedad supone para el sector, haciendo énfasis en la necesidad de que las importaciones de material vegetal sean hechas con las máximas garantías sanitarias, evitando enfáticamente la introducción de estos materiales por vías informales, así como la necesidad de

vigilar atentamente especialmente en primavera la aparición de cualquier síntoma afín a esta enfermedad.

Bibliografía

Jones, A.L. and Aldwincke, H. 1990. Compendium of apple and pear diseases. American Phytopathological Society Press.

Lopez, M., Montesinos, E., Lecomte, P y Paulin, J-P. 1996. El fuego bacteriano del peral, una amenaza permanente. Situación actual, epidemiología y control de la enfermedad. Fruticultura Profesional 78:79-87.

Montesinos, E. y Lopez, M. 1998. El fuego bacteriano de las rosáceas. Situación actual y perspectivas de control. Phytoma España. 104:24-36.