ITEA (2003), Vol. 99V N.° 1, 147-156

COMPORTAMIENTO DE ALGUNOS PATRONES DE PERAL EN LLEIDA Y GIRONA

I. Iglesias*, L. Asín*, R. Montserrat, P. Vilardell, J. Carbó**, J. Bonany****

* IRTA- Estació Experimental de Lleida, Alcalde Rovira Roure, 177, 25198-Lleida, España

** IRTA- Fundació Mas Badia, 17134-La Tallada, Girona, España
e-mail: ignasi.iglesias@irta.es

RESUMEN

La evaluación de 11 patrones de peral se ha llevado a cabo en el período 1992-2001 con el cultivar 'Conference' en las Estaciones Experimentales del IRTA de Lleida y Mas Badia (Girona). La mayoría eran patrones clonales (membrillero y OHxF), algunos de ellos con intermediario, un patrón franco y barbados autoenraizados de 'Conference'. Los árboles se plantaron en 1996 en Lleida y en 1992 en Girona, con un marco de plantación de 4 x 1,5 m y 4 x 2 m, respectivamente. La fecha de floración fue esencialmente la misma sobre todos los patrones. La fecha de recolección no fue afectada por el patrón y no hubo diferencias en la firmeza del fruto, forma del fruto, contenido en azúcar (IR) y ácido valorable tanto cuando se comparan todos los patrones o cuando los membrilleros se comparan con los otros patrones. Se registraron diferencias significativas en el vigor, incluso con los membrilleros. Los más vigorosos fueron OHxF333 y los autoenraizados, seguidos por el franco y OHxF69. Todas las selecciones OHxF proporcionaron más vigor que los membrilleros. Entre los membrilleros, BA-29 y 'Comice'/MA tuvieron casi el mismo vigor y mayor que MC, el más débil. El uso de intermediario aumentó el vigor en MA.

Las mayores producciones acumuladas se obtuvieron sobre todos los membrilleros y los árboles autoenraizados, y las menores sobre el franco y los tipos OHxF, especialmente OHxF333. El intermediario redujo la producción, pero no significativamente. Cuando las producciones acumuladas se ajustaron al vigor y se convirtieron en Tn/ha, estas diferencias aumentaron y la mayor producción se obtuvo con MC. El vigor y la producción acumulada fueron siempre superiores en Lleida que en Girona para todos los patrones. La productividad estuvo inversamente correlacionada con el vigor. Los patrones más eficientes fueron MC, 'Adams', 'Sydo' y 'Comice'/MC, y los menos eficientes el franco y los OHxF. Los membrilleros produjeron los frutos mayores y los autoenraizados, el franco y los OHxF los menores. Los autoenraizados y el franco mostraron la menor susceptibilidad a la clorosis férrica, BA-29 y OHxF333 una susceptibilidad media y MC, MA, 'Adams', 'Sydo' y OHxF69 la mayor.

Palabras clave: Peral, Patrón clonal, Membrillero, Vigor, Productividad, Calidad, Tamaño de fruto, Clorosis férrica.

SUMMARY

PERFORMANCE OF SOME PEAR ROOTSTOCKS IN LLEIDA AND GIRONA (CATALONIA NE-SPAIN)

The evaluation of 11 pear rootstocks has been carried out during the 1992-2001 period on 'Conference' cultivar in the IRTA's Experimental Stations of Lleida and Mas Badia (Girona, NE-Spain). The larger part are clonal rootstocks (quince and OHxF) some of them with interstem, one seedling rootstock and selfrooted trees of 'Conference'. Trees were planted in 1996 in Lleida and 1992 in Girona using a planting distance of 4 x 1.5m and 4 x 2m, respectively. Bloom time was essentially the same for all rootstocks. Harvest date was not affected by the rootstock and there were no differences on fruit firmness, fruit shape, sugar content (IR) and titratable acidity either between all the rootstocks or when quince types are compared to the other rootstocks. Significant differences were recorded on tree vigour even from the quince types. The most vigorous were the OHxF333 and selfrooted trees followed by seedling and OHxF69. All the OHxF selections provided higher vigour than quince types. From quince rootstocks, BA-29 and 'Comice'/MA had almost the same vigour and higher than MC, the weakest one. The use of interstem increased tree vigour on MA.

Highest cumulative yields per tree were obtained on all quince types and selfrooted trees and the lowest on seedling and OHxF types, specially OHxF-333. Interstem reduced yield although non significatively. When cumulative yields were adjusted by rootstock vigour and converted to tons per ha these differences increased and the highest was obtained on MC. Tree vigour and cumulative yields on all the rootstocks have been always higher in Lleida than in Girona. Yield efficiency was inversely correlated to tree vigour. The most efficient rootstocks was MC, 'Adams', 'Sydo' and 'Comice'/M-C, and the lowest with seedling and OHxF. Quince types provided always the largest fruit size and selfrooted, seedling and OHxF the smallest ones. Selfrooted trees and seedling showed the lower sensitivity to iron chlorosis, intermediate was recorded on BA-29 and OHxF333 and highest on MC, MA, 'Adams', 'Sydo' and OHxF69.

Key words: Pear, Clonal rootstock, Quince, Vigour, Yield efficiency, Quality, Fruit size, Iron chlorosis.

Introducción

El peral, con 40.703 ha en 1998, es el tercer frutal caducifolio en importancia de España, después del melocotonero y el manzano. Cataluña es la region más importante con 18.229 ha, localizadas principalmente en Lleida y Tarragona (MAPA, 2000). Los cultivares más importantes son 'Blanquilla', 'Conference' y 'Dr. Jules Guyot'.

El efecto del patrón en el crecimiento del cultivar ha sido muy estudiado, ya que es una de las medidas más efectivas para el control del crecimiento, con un efecto en la calidad y la homogeneidad del fruto (SIMARD, 2002).

Al principio el patrón más utilizado en las principales zonas de España era el franco, a causa de su mejor adaptación al suelo, su bajo coste y la facilidad de su obtención (industria conservera). Después de los años 70 se generalizó el uso del membrillero como patrón por su control del crecimiento, la mejor calidad del fruto (tamaño) y pronta entrada en producción.

Después del principio de los años 80 se dispuso de varias selecciones de membrillero, como BA-29, EM-A y EM-C. En esta situación, los francos sólo son interesantes en situaciones específicas de suelo. Hay otras selecciones de membrillero de Angers, como 'Sydo' y 'Adams', sobre todo utilizados en Italia y Bélgica respectivamente. Los membrilleros de Provenza presentan una mejor adaptación a los suelos calizos en comparación con los de Angers (DALMAU e IGLESIAS, 1999).

La selección EM-C de East Malling es muy utilizado, sobre todo en el norte de Europa (Bélgica, Holanda, etc.), pero en España su interés es limitado por su sensibilidad a la clorosis y su pobre anclaje, aunque EM-C proporciona un buen control del crecimiento (40% menos que los francos), produce más en los primeros años y no requiere la aplicación de reguladores de crecimiento ni siquiera con cultivares vigorosos como 'Blanquilla'.

Algunos patrones clonales de peral utilizados en los Estados Unidos (las series OHxF y OH) proporcionan un vigor mayor que BA-29, toleran mejor la clorosis y presentan una compatibilidad excelente, pero su utilización es España es limitada. Hay otros patrones nuevos de membrillero, como QR de East Malling (WERTHEIM, 1998). Estos patrones tienen un vigor similar a EM-C y menor que EM-A. Su anclaje es mejor, da producciones más elevadas durante los primeros años y produce frutos mayores que EM-C.

Al contrario que el manzano y el melocotonero, la disponibilidad de nuevos patrones es muy limitada. En España el uso de membrilleros (sobretodo BA-29 y M-A) se ha generalizado en los últimos 20 años y los francos (sobre todo 'Kirchensaller') se difunden sólo en situaciones específicas. A pesar de su producción precoz y su buena calidad de fruto, los patrones de membrillero presentan graves limitaciones de uso como su elevada sensibilidad a la clorosis férrica y su mala compatibilidad con un gran número de cultivares presentes en España ('Dr. Jules Guyot', 'William's', 'Buena Luisa', etc.).

A pesar de la importancia del peral en las principales zonas de cultivo de Cataluña, hay una falta de información sobre el comportamiento agronómico de algunos patrones. Por ello, algunos patrones clonales (OHxF69, OHxF333), membrilleros ('Sydo', 'Adams' con y sin intermediario de 'Comice') y barbados de 'Conference' se han evaluado desde 1996 con 'Conference'. Esta evaluación se ha llevado a cabo en las Estaciones Experimentales del IRTA de Lleida y Mas Badia (Girona). Como resultado, se exponen los datos más importantes obtenidos en dos ensayos diferentes, plantados en años diferentes con patrones diferentes en ambos sitios.

Material y métodos

El ensayo se llevó a cabo en la Estación Experimental de Lleida y la Estación Experimental de Mas Badia (Girona). Los árboles se plantaron en febrero de 1996 (EE Lleida) y febrero de 1992 (EEA Mas Badia), como plantones de un año sin anticipados con el cultivar 'Conference'. Los patrones ensayados se relacionan en los cuadros 1 y 4. En la EEA Mas Badia los árboles se descabezaron al final del primer año. En Lleida el verano padece períodos frecuentes de altas temperaturas (> 30°C) con una pluviometría muy baja (377 mm/año). En Girona las temperaturas son menores con una pluviometría media de 654 mm. El suelo en Lleida es un Xerorthent típico, mésico, mixto (calizo),

Cuadro 1. Influencia del patrón en la producción acumulada (PA), vigor del árbol (STT) y productividad acumulada (PrA) al 5º año de 'Conference' sobre varios patrones en la EE Lleida del IRTA. Arboles plantados en 1996

Table 1. The influence of rootstock on cumulative yield (PA), tree vigour (STT) and cumulative yield efficiency (PrA) to year 5 of 'Conference' on several rootstocks in the IRTA-EE Lleida. Trees planted in 1996

Patrón	PA (kg/árbol)	PA (Tn/ha)	STT (cm^2)	PrA (kg/cm^2)
Autoenraizado	37,0 abc	61.679	83,0 a	0,97 c
Franco	23,8 c	39.674	72,1 ab	1,01 bc
OHxF-333	27,6 bc	46.009	81,1 a	0,95 c
OHxF-69	24,6 bc	41.008	68,1 ab	1,07 bc
BA-29	38,6 abc	64.346	49,3 cd	1,21 abc
Comice/M-A	38,4 abc	64.012	59,5 bc	1,12 abc
M-A	36,7 abc	61.178	37,9 de	1,40 abc
Adams 332	42,0 ab	70.014	39,4 de	1,42 abc
Sydo	42,7 a	71.181	41,5 de	1,36 abc
Comice/M-C	37,9 abc	63.179	38,3 de	1,48 ab
M-C	42,7 a	71.181	32,5 e	1,57 a

Letras diferentes en la misma columna representan diferencias significativas a $P \leq 0,05$ por el test de Tukey si el F-test fue significativo en el ANOVA.

superficial (SSS, 1994) con 1,7 % de materia orgánica, pH = 8,2, caliza activa 6,5 %. En Mas Badia el suelo es un Xerofluvent áquico, con 1,4% de materia orgánica, pH = 8,4, caliza activa 3%. La poda, los tratamientos fitosanitarios y el aclareo se hicieron de acuerdo a recomendaciones locales. Los árboles se formaron en eje central a un marco de 4 x 1,5 m en Lleida y 4 x 2 m en Girona. Las parcelas experimentales se regaron por goteros colocados a cada 0,60 m a lo largo de las filas y regulados por tensiómetros. Se estableció una mezcla espontánea de enherbado en la calle.

Se observaron la fecha de floración (estados de Fleckinger), la producción, el calibre del fruto, la calidad del fruto (firmeza, SST y AT) y el número de sierpes por árbol se midieron según IGLESIAS y ALMACELLES (1993). Veinte frutos representativos de cada parcela elemental se utilizaron para la determinación de la calidad del fruto. La primera recolección se hizo utilizando los mismos criterios (firmeza del fruto y SST) para todos los patrones.

El vigor se expresó como sección transversal de tronco (STT) 20 cm por encima del punto de injerto. La productividad acumulada se expresó como kg/cm^2. La sensibilidad a la clorosis se evaluó cada año en mayo usando la escala con un valor de 0 a 5, en la que 0 = ningún síntoma, 5 = color amarillo y/o hojas necróticas, propuesto por SANZ y MONTAÑÉS (1997).

El diseño experimental fue de bloques completos al azar con 4 repeticiones y bloques elementales de cuatro árboles en EE Lleida y 3 repeticiones de bloques elementales de seis árboles en EEA Mas Badia. La

producción, el calibre de frutos, la calidad del fruto y la productividad se testaron con análisis de varianza con el programa Statistical Analysis System (SAS, 1997), la significación estadística se juzgó al 5%. Cuando el análisis fue estadísticamente significativo (F-test), se realizó el test de Tukey para la separación de medias.

Resultados y discusión

Fecha de floración

No se observaron diferencias significativas entre patrones, pero sí hay diferencias entre años y localidades. La fecha media de la pena floración fue el 28 de marzo en EE Lleida y el 7 de abril en EEA Mas Badia, respectivamente. Se registró un adelanto en 2000 y un retraso en 1999.

Producción, vigor de los árboles y productividad

En Lleida la producción acumulada muestra diferencias significativas entre patrones, siendo las más elevadas y precoces las obtenidas con membrillero (M-C, 'Sydo', 'Adams 332', etc.) y las menores con el franco y los OHxF. Los patrones más débiles también proporcionaron la mayor productividad acumulada en relación con los más vigorosos. La utilización de 'Comice' como intermediario sobre M-A y M-C resultó en un aumento del vigor. El menor vigor se midió en M-C y el mayor en los árboles autoenraizados, el franco y los OHxF. El efecto del patrón sobre la sección transversal de tronco durante el período 1997-2001 puso en evidencia tendencias diferentes en los patrones más vigorosos (pendiente más alta) en comparación con los más débiles (pendiente más baja) como se expone en figura 1.

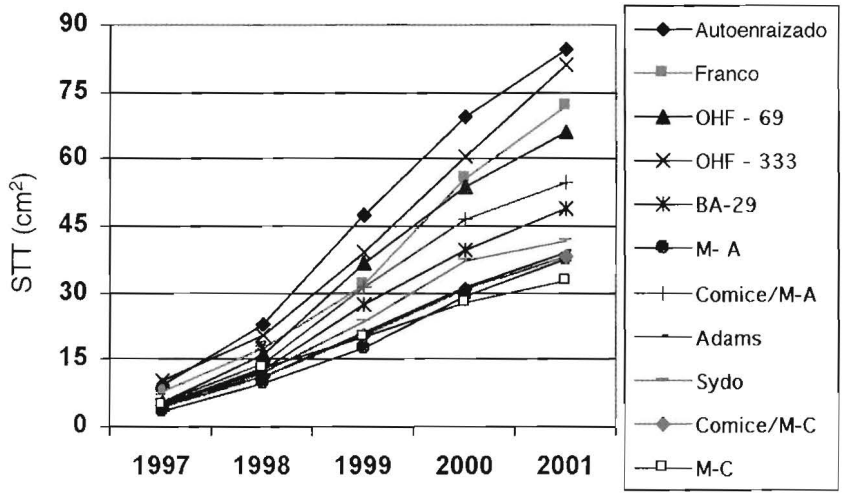


Figura 1. Efecto del patrón sobre la sección transversal de tronco (1997-2001) en árboles de 'Conference' plantados en 1997 en la EE Lleida del IRTA.

Figure 1. Rootstock effect on trunk cross-sectional area (1997-2001) on 'Conference' trees planted in 1997 in the IRTA-Experimental Station of Lleida.

En Girona (EEA Mas Badia), se evaluó un mayor número de patrones OHxF y se compararon con los membrilleros 'Adams 332' y BA-29. Se registraron diferencias significativas en el vigor al 5° año entre OHxF69, OHxF87 (más vigorosos) y OHxF51, pero no entre membrilleros y OHxF que proporcionaron un vigor intermedio. La productividad acumulada al 5° año fue la misma sobre todos los patrones. La producción acumulada al año 10 mostró una producción mayor sobre OHxF87 y 'Adams 332' que OHxF333, sin diferencias entre el resto (cuadro 4).

Calibre de fruto

El calibre medio del fruto medido en EE Lleida como media del período 1999-2001 fue mayor sobre los patrones membrillero (cuadro 2) sin diferencias entre ellos. No se registraron diferencias entre los otros patrones. La media de frutos >70 mm fue en general mayor sobre membrillero.

En Girona el calibre medio del fruto fue mayor sobre BA-29 que sobre OHxF (333, 51, 69 y 87) y sin diferencias con 'Adams 332', OHxF282 y OHxF40. La media de frutos <60 mm fue mayor sobre OHxF333 en comparación con BA-29 (cuadro 5). SIMARD y MASSERON (2002) indicaron resultados parecidos en Francia.

Calidad de fruto

La primera recolección se realizó al mismo tiempo para todos los patrones. SS y AT no fueron generalmente afectados por el patrón, excepto para una mayor firmeza de fruto sobre OHxF333 y OHxF69 que en los autoenraizados. Los mismos valores, basados en la firmeza del fruto como parámetro de

Cuadro 2. Calibre de fruto y distribución (%) de 'Conference' sobre varios patrones en la EE Lleida del IRTA. Valores medios del período 1999-2001
Table 2: Fruit size and distribution (%) of 'Conference' on several rootstocks in the IRTA-EE de Lleida. Mean values of 1999-2001 period

Patrón	Calibre del fruto (mm)	Distribución del calibre del fruto (%)		
		<60 mm	60-70	>70
Autoenraizado	62,0 d	31,0 a	67,6 a	1,4 c
Franco	62,3 cd	25,3 ab	68,1 a	6,5 bc
OHxF-333	62,7 cd	28,5 a	65,6 a	5,8 bc
OHxF-69	63,2 bcd	24,2 ab	62,2 a	13,6 abc
BA-29	66,2 a	8,2 b	71,8 a	19,9 a
Comice/M-A	65,3 ab	10,9 b	74,8 a	14,3 abc
M-A	66,0 a	8,4 a	73,0 a	18,5 ab
Adams 332	64,8 abc	16,2 ab	74,2 a	9,6 abc
Sydo	64,9 abc	14,1 ab	72,3 a	13,6 abc
Comice/M-C	66,1 a	8,0 b	73,0 a	18,9 a
M-C	64,6 abc	16,1 ab	75,0 a	8,9 abc

Letras diferentes en la misma columna representan diferencias significativas a $P \leq 0,05$ por el test de Tukey si el F-test fue significativo en el ANOVA.

Cuadro 3: Efectos del patrón en los parámetros de calidad del fruto de 'Conference' en la EE Lleida del IRTA. Valores medios del período 1999-2001

Table 3: Effects of rootstock on fruit quality parameters of 'Conference' in the IRTA-EE de Lleida. Mean values of the 1999-2001 period

Patrón	Firmeza (kg)	SS (°Brix)	AT (g/L)
Autoenraizado	5,4 b	13,7 a	1,7 a
Franco	5,6 ab	14,6 a	1,8 a
OHxF-333	6,1 a	14,1 a	1,9 a
OHxF-69	6,1 a	14,4 a	2,1 a
BA-29	5,9 ab	14,7 a	1,9 a
Comice/M-A	5,7 ab	13,6 a	2,1 a
M-A	5,8 ab	14,2 a	2,0 a
Adams 332	5,8 ab	14,4 a	1,9 a
Sydo	5,8 ab	14,3 a	2,1 a
Comice/M-C	5,8 ab	14,4 a	1,8 a
M-C	5,6 ab	14,8 a	1,8 a

Letras diferentes en la misma columna representan diferencias significativas a $P \leq 0,05$ por el test de Tukey si el F-test fue significativo en el ANOVA.

Cuadro 4: Influencia del patrón sobre el vigor del árbol (STT) productividad acumulada (PrA) al 5° año, y producción acumulada (PA) al 10° año sobre varios patrones en la EEA Mas Badia del IRTA. Arboles plantados en 1992

Table 4: The influence of rootstock on tree vigour (STT) and cumulative yield efficiency (PrA) to year 5, and cumulative yield (PA) to year 10 on several rootstocks in the IRTA-EEA Mas Badia. Trees planted in 1992

Patrón	STT (cm^2)	PrA (kg/cm^2)	PA (kg/árbol)	PA (Tn/ha)
Adams 332	47,5 ab	0,51 a	125,9 ab	157.375
BA-29	51,1 ab	0,37 a	112,2 abc	140.250
OHxF 282	49,4 ab	0,42 a	104,2 abc	130.250
OHxF 333	47,7 ab	0,34 a	64,6 c	80.750
OHxF 40	52,6 ab	0,35 a	90,4 abc	113.000
OHxF 51	34,4 b	0,40 a	67,9 bc	84.875
OHxF 69	57,4 a	0,40 a	110,0 abc	137.500
OHxF 87	55,2 a	0,54 a	130,1 a	162.625

Letras diferentes en la misma columna representan diferencias significativas a $P \leq 0,05$ por el test de Tukey si el F-test fue significativo en el ANOVA.

madurez, indicaron que el patrón no tiene un efecto sobre la madurez del fruto (cuadro 3).

En Girona el efecto del patrón sólo se midió con los SS, con valores mayores

Cuadro 5. Calibre de fruto y distribución (%) de 'Conference' sobre varios patrones en la EEA Mas Badia del IRTA. Valores medios del período 1999-2001

Table 5: Fruit size and distribution (%) of 'Conference' on several rootstocks in the IRTA-EEA Mas Badia. Mean values of 1992-2001 period

Patrón	Calibre del fruto (mm)	Distribución del calibre del fruto (%)		
		< 60 mm	60 - 70	> 70
Adams 232	67,6 ab	13,7 cd	50,3 a	35,8 ab
BA-29	68,3 a	12,3 d	47,4 a	40,2 a
OHxF 282	65,9 ab	19,0 bcd	52,4 a	28,5 abc
OHxF 333	62,3 c	38,0 a	47,3 a	14,6 c
OHxF 40	66,3 ab	17,6 bcd	52,7 a	29,6 abc
OHxF 51	64,9 bc	25,4 b	50,2 a	24,3 bc
OHxF 69	65,2 bc	22,4 bc	53,1 a	24,4 abc
OHxF 87	65,0 bc	22,8 bc	54,8 a	22,4 bc

Letras diferentes en la misma columna representan diferencias significativas a $P \leq 0,05$ por el test de Tukey si el F-test fue significativo en el ANOVA.

sobre OHxF282 y OHxF51 que sobre OHxF333, con valores intermedios sobre el resto. La relación longitud/diámetro fue esencialmente la misma para todos los patrones y sitios (cuadro 6). La superficie media de fruto cubierta por russeting fue mayor en membrillero que en el resto, excepto en 2001.

Cuadro 6: Efectos del patrón en los parámetros de calidad del fruto de 'Conference' en la EEA Mas Badia del IRTA. Valores medios del período 1999-2001

Table 6: Effects of rootstock on fruit quality parameters of 'Conference' in the IRTA-EEA Mas Badia. Mean values of the 1992-2001 period

Patrón	Firmeza (kg)	SS (°Brix)	Indice de almidón	L/D 2001
Adams 332	6,9 a	13,0 ab	4,5 a	1,48 a
BA-29	7,0 a	12,5 ab	4,2 a	1,51 a
OHxF 282	7,1 a	13,8 a	4,6 a	1,45 a
OHxF 333	6,8 a	11,5 b	4,9 a	1,49 a
OHxF 40	7,1 a	12,6 ab	4,6 a	1,46 a
OHxF 51	7,1 a	13,3 a	4,2 a	1,44 a
OHxF 69	7,4 a	12,3 ab	4,5 a	1,52 a
OHxF 87	7,1 a	12,9 ab	4,3 a	1,46 a

Letras diferentes en la misma columna representan diferencias significativas a $P \leq 0,05$ por el test de Tukey si el F-test fue significativo en el ANOVA.

L: longitud del fruto, D: diámetro del fruto.

Sensibilidad a la clorosis férrica

La clorosis férrica afectó a todos los patrones, incluso aquéllos considerados normalmente con una tolerancia moderada, con el franco o los OHxF (LOMBARD y WESTWOOD, 1987), con una elevado grado de intensidad sobre membrillero. Entre éstos, M-C (con o sin intermediario), 'Sydo', 'Adams' y M-A, mostraron la mayor sensibilidad y BA-29 la menor. Extrañamente, también se observó clorosis sobre los OHxF con el mayor grado sobre OHxF69 (similar a BA-29) sin diferencias entre OHxF333, el franco y el autoenraizado (figura 2). En Girona la incidencia de clorosis no fue significativa, probablemente debido a las condiciones diferentes del suelo.

Se observó una interacción patrón x año en Lleida, así que la clorosis férrica (intensidad y época) mostró algunas diferencias para el mismo patrón, probablemente relacionadas con la pluviometría y las temperaturas de primavera de cada año.

Sensibilidad a la emisión de sierpes

En general ninguno de los patrones evaluados mostró una sensibilidad significativa a la emisión de sierpes. A pesar de ello, se registraron algunas sierpes en los membrilleros, sin diferencias entre ellos.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado parcialmente por la CICYT (AGF-97-1138-C02-2, AGF-98-0277-C04-03 y 2FD97-1801).

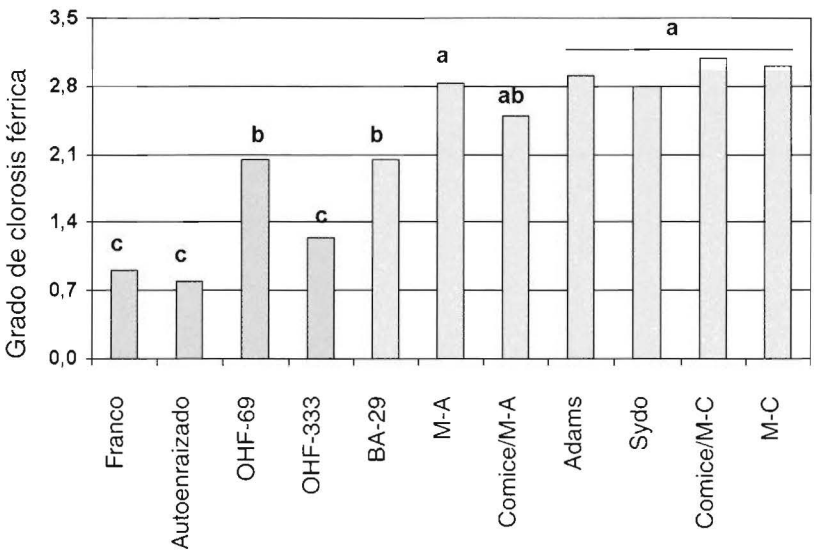


Figura 2. Efecto del patrón en la clorosis férrica (0 = ningún síntoma, 5 = hojas amarillas y/o cloróticas) de 'Conference'. Valores medio del período 1997-2002 en EE Lleida del IRTA.
Figure 2. Rootstock effect on iron chlorosis (0 = any symptom, 5 = yellow and/or chlorotic leafs) of 'Conference'. Mean values of the period 1997-2002 in the IRTA-EE de Lleida.

Bibliografía

DALMAU R., IGLESIAS I., 1999. La fruita dolça a Lleida: evolució històrica i anàlisi de la situació actual. Institut d'Estudis Ilerdencs, Lleida, 203 pp.

IGLESIAS I., ALMACELLES J., 1993. Comportamiento de 21 variedades de peral en la zona tardía de Lleida, campo experimental de frutales de Seana-Bellpuig (Lleida). Inf. Técn. Econ. Agrar. 89V(1): 32-59.

LOMBARD P.B., WESTWOOD M.N., 1987. Pear rootstocks. En: R.C. Rom y R.F. Carlson (ed.): Rootstocks for fruit crops. Wiley InterScience, New York.

MAPA, 2000. Secretaria General Técnica. Avances de Superfícies y Producciones Agrícolas, 34, 39pp.

SANZ M., MONTAÑÉS L., 1997. Diagnóstico visual de la clorosis férrica. Inf. Técn. Econ. Agrar. 93: 7-22.

SAS INSTITUTE., 1997. SAS/STAT· user's guide. Version 6.12. SAS Inst., Cary, N.C.

SIMARD M.H., MASSERON A., 2002. Les porte-greffe poiriers en France. Bilan de l'expérimentation des hybrides. Inf. CTIFL 181: 34-39.

WERTHEIM S.J., 1998. Rootstock guide. Apple, Pear, Cherry, European plum. Fruit Research Station Wilhelminadorp, Holanda, 144 pp.