APLICACIONES FOLIARES DE PROHEXADIONE-Ca PARA REDUCIR EL CRECIMIENTO VEGETATIVO DE ARBOLES DE MANZANO Y DE PERAL

P. Vilardell*
J. Carbó
J. Bonany
G. Guanter
IRTA-Fundació Mas Badia
17134-LA TALLADA (Girona)

RESUMEN

Se han efectuado 3 ensayos de aplicación foliar de Prohexadione-Ca a diferentes dosis para controlar el vigor de árboles de manzano y peral. Los ensayos se realizaron con un diseño experimental aleatorizado. El producto mostró buena eficacia para el manzano y moderado para el peral. No se apreciaron efectos sobre la producción del año y en manzano se observó tendencia a menor retorno de flor de los árboles tratados con las dosis más altas.

Palabras clave: Control químico vigor, manzano, peral, Prohexadione-Ca

Introducción

El control del vigor de los árboles es de gran interés en fruticultura y especialmente en las especies de pepita. Actualmente algunos de los fitorreguladores más comúnmente utilizados en manzano y peral tienen problemas de uso principalmente por la presencia de residuos en la fruta. Las nuevas directrices de la UE han reducido los LMR para algunos de estos productos, asimismo la demanda de los consumidores está en la misma línea de exigencia. Por esta razón muestran gran interés nuevos productos con baja o nula residualidad como es el caso de Prohexadione-Ca.

Los ensayos tuvieron por objetivo evaluar la capacidad de control del crecimiento de Prohexadione-Ca y los efectos en la producción de los árboles tratados, en comparación con los fitorreguladores más utilizados en manzano y peral.

Material y métodos

Localización de las experiencias

Los ensayos se realizaron en la Estació Experimental Agrícola Mas Badia en la Tallada d'Empordà (Girona) en el año 1999 sobre plantas vigorosas de manzano y peral. Los árboles de manzano eran de las variedades 'SMOOTHEE' sobre MM-106 de 11 años de edad plantados a un marco de 3,75 x 1,3 m, y 'FUJI NAGAFU 6' sobre M9 a un marco de 3,75 x 1,2 m de 5 años de edad. Los perales eran de la variedad 'CONFERENCE' injertados sobre membrillero BA29, tenían 12 años y estaban plantados a un marco de 4 x 2 m.

Diseño experimental

El diseño experimental en los tres ensayos fue de bloques al azar. En el manzano se dispusieron 4 repeticiones con parcelas elementales de 5 árboles, siendo los 3 centrales destinados a los controles de campo. Los ensayos en el peral contaron con 5 repeticiones y parcelas elementales de 3 árboles, utilizando el central para las distintas evaluaciones durante el ensayo. El abonado, riego, poda y tratamientos fitosanitarios fueron los mismos que en una finca comercial en producción.

Tratamientos y estrategias

Los tratamientos se muestran en la tabla 1 para el manzano y en la tabla 2 para el peral. Las aplicaciones de los diversos productos se efectuaron por vía foliar con una máquina de mochila marca STIHL con un consumo aproximado de caldo de 1000 L/Ha.

Tabla 1.- Tratamientos realizados en los ensayos en manzano 'SMOOTHEE' y 'FUJI NAGAFU 6'.

Tratamientos	Dosis m.a. por hL	Fecha de aplicación
1. **Testigo**	-	-
2. **Prohexadione-Ca** (1.5 kg/Ha)	150 g	6-05-99
3. **Prohexadione-Ca** (1.5+1.5	150 g	6-05-99
kg/Ha)	150 g	20-05-99
4. **Paclobutrazol** (1.5+1.5 L/Ha)	150 cc	6-05-99
	150 cc	20-05-99

Tabla 2.- Tratamientos realizados en el ensayo sobre peral 'CONFERENCE' en Girona el año 1999.

Tratamientos	Dosis m.a. por hL	Fecha de aplicación
1. **Testigo**	-	-
2. **Prohexadione-Ca** (3 Kg/ha)	300 g	3-05-99
3. **Prohexadione-Ca** (3+ 3	300 g	3-05-99
kg/ha)	300 g	21-05-99
4. **Clormequat** (3 + 3 L/ha)	300 cc	3-05-99
	300 cc	21-05-99

Evaluaciones de campo

El crecimiento vegetativo se evaluó midiendo 10 brotes del año por árbol en el manzano y 14 en el peral al inicio del ensayo y en el invierno, asimismo, en el manzano se controló la intensidad de la poda en verde a partir de número y longitud de los ramos del año podados. La producción se determinó a partir del peso y el número de frutos por árbol, y se efectuó el calibrado de los mismos para estimar el calibre medio. En el manzano se evaluó el efecto de los tratamientos en el retorno a floración de los árboles a la primavera siguiente mediante una escala subjetiva del 0 al 10 (0= sin flores ,10= flores abundantes).

Resultados y discusión

Ensayo sobre manzano 'SMOOTHEE'

Prohexadione-Ca controló mejor el crecimiento de los árboles que el Paclobutrazol (Figura 1). Las diferencias se apreciaron principalmente en el momento de la poda de verano (Tabla 3). En las evaluaciones efectuadas a finales de campaña se observaron longitudes medias de los brotes del año inferiores en los árboles tratados con Prohexadione-Ca respecto al testigo (Tabla 3). No se apreciaron diferencias significativas en cuanto a la producción. El Paclobutrazol redujo el número de frutos por árbol pero aumentó el retorno de floración a la primavera siguiente. Para este último parámetro, el peor resultado se obtuvo para Prohexadione-Ca aplicado a dosis alta (Tabla 4).

Tabla 3.- Evaluación de los efectos de la aplicación Prohexadione-Ca en el crecimiento vegetativo de los árboles del ensayo efectuado sobre manzano 'SMOOTHEE' en Girona el año 1999.

Tratamiento	Longitud media de los brotes del año (cm)		Poda de verano 17/07/99	
	10/05/99	4/02/00	Nº de ramas podadas	Longitud de ramas podadas
1. **Testigo**	16.52 a	34.48 a	44.5 a	62.5 a
2. **Prohexadione-Ca** (1.5 kg/Ha)	14.95 a	22.65 b	36.1 ab	51.9 b
3. **Prohexadione-Ca** (1.5+1.5 kg/Ha)	14.57 a	21.90 b	32.3 b	46.5 b
4. **Paclobutrazol** (1.5+1.5 L/Ha)	15.35 a	27.96 a b	46.0 a	63.5 a
p-valor	0.1074	0.0035	0.0170	0.0001

Tabla 4.- Producción, calibre medio de los frutos y retorno de floración de los árboles del ensayo de aplicación Prohexadione-Ca efectuado sobre manzano 'SMOOTHEE' en Girona el año 1999.

Tratamientos	Producción (kg/árbol)	Frutos/árbol	Calibres (mm)	Índice de retorno de floración
1. **Testigo**	43.7 a	217.4 ab	83.8 a	4.3 ab
2. **Prohexadione-Ca** (1.5 kg/Ha)	44.9 a	247.5 a	80.8 b	4.3 ab
3. **Prohexadione-Ca** (1.5+1.5 kg/Ha)	45.9 a	257.0 a	80.3 b	2.8 b
4. **Paclobutrazol** (1.5+1.5 L/Ha)	36.0 a	173.7 b	84.4 a	5.3 a
p-valor	0.0461	0.0158	0.0015	0.0369

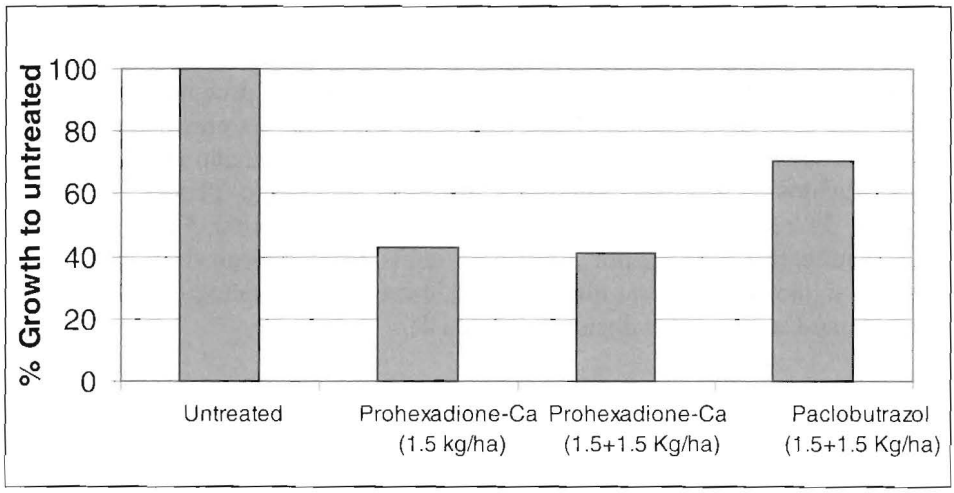


Figura 1.- Crecimiento relativo de los brotes del año en el ensayo de aplicación Prohexadione-Ca efectuado sobre manzano 'SMOOTHEE' en Girona el año 1999.

Ensayo sobre manzano 'FUJI NAGAFU 6'

Sobre esta variedad Prohexadione-Ca mostró un efecto débil en el control del crecimiento de los árboles, al final de la vegetación no se apreciaban diferencias significativas en la longitud de los brotes, aunque las diferencias entre la longitud inicial y la longitud final de los brotes del año revelaran una tendencia a la reducción en el crecimiento, mayor en la dosis alta del tratamiento con Prohexadione-Ca y con Paclobutrazol (Figura 2 y Tabla 5). Los fitorreguladores a las dosis ensayadas no presentaron ningún efecto sobre la producción del año ni en el retorno de floración de los árboles a la primavera siguiente (Tabla 6).

Tabla 5.- Evaluación de los efectos de la aplicación Prohexadione-Ca en el crecimiento vegetativo de los árboles del ensayo efectuado sobre manzano 'FUJI NAGAFU 6'en Girona el año 1999.

Tratamientos	Longitud media de los brotes del año (cm)	
	6/05/99	8/02/00
1. **Testigo**	19.6 a	38.4 a
2. **Prohexadione-Ca** (1.5 kg/Ha)	19.6 a	38.8 a
3. **Prohexadione-Ca** (1.5+1.5 kg/Ha)	18.3 a	28.3 a
4. **Paclobutrazol** (1.5+1.5 L/Ha)	18.9 a	28.4 a
p-valor	0.2822	0.0315

Tabla 6.- Producción, calibre medio de los frutos y retorno de floración de los árboles del ensayo de aplicación Prohexadione-Ca efectuado sobre manzano 'FUJI NAGAFU 6' en Girona el año 1999.

Tratamiento	Producción (kg/árbol)	Frutos/árbol	Calibres (mm)	Índice de retorno de floración
1. **Testigo**	29.5	133 a	84.1 a	2.3 a
2. **Prohexadione-Ca** (1.5 kg/Ha)	28.6	125 a	85.3 a	2.8 a
3. **Prohexadione-Ca** (1.5+1.5 kg/Ha)	27.0	134 a	82.5 a	2.0 a
4. **Paclobutrazol** (1.5+1.5 L/Ha)	25.2	118 a	84.7 a	3.8 a
p-valor	0.6509	0.6211	0.0577	0.1104

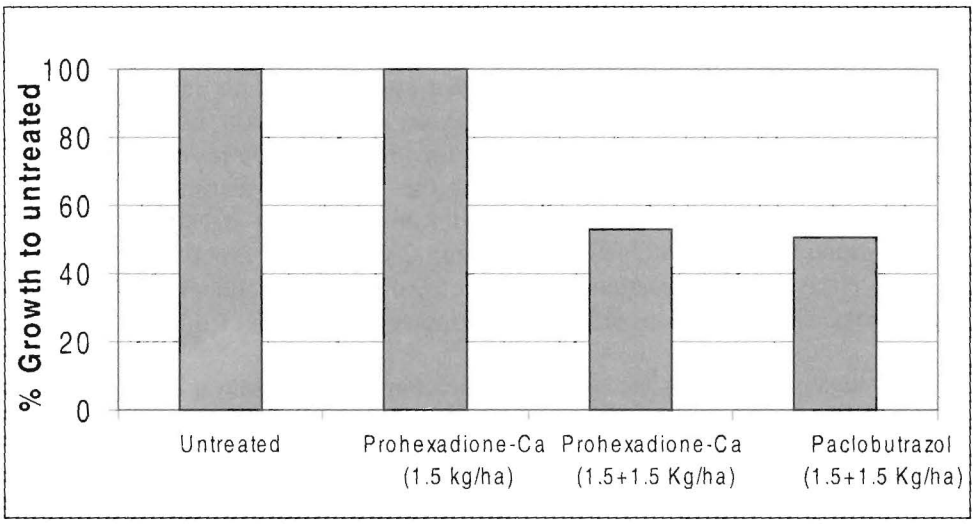


Figura 2.- Crecimiento relativo de los brotes del año en el ensayo de aplicación Prohexadione-Ca efectuado sobre manzano 'FUJI NAGAFU 6' en Girona el año 1999

Ensayo sobre peral 'CONFERENCE'

Prohexadione-Ca mostró un efecto débil en el control del crecimiento de los brotes, no apreciándose diferencias significativas del mismo en las evaluaciones realizadas a finales de campaña, ni tampoco en la madera de poda sacada durante el invierno de los árboles del ensayo, aunque pudo observarse una tendencia de los crecimientos de los brotes a ser menores en los árboles tratados con Prohexadione-Ca a la dosis más alta, que incluso los árboles tratados con Clormequat (Figura 3 y Tabla 7). No se apreciaron efectos de los fitorreguladores en la producción de las plantas el mismo año de los tratamientos (Tabla 8).

Tabla 7.- Evaluación de los efectos de la aplicación de Prohexadione-Ca en el crecimiento vegetativo de los árboles del ensayo efectuado sobre peral 'CONFERENCE' en Girona el año 1999.

Tratamiento	**Longitud media de los brotes del año (cm)**		**Peso de la leña de poda (Kg)**
	3/05/99	**30/12/99**	**18/1/2000**
1. **Testigo**	22.0 ab	38.6 a	4.5 a
2. **Prohexadione-Ca** (3.0 kg/Ha)	22.8 a	34.0 a	5.2 a
3. **Prohexadione-Ca** (3.0+3.0 kg/Ha)	22.5 a	29.8 a	3.9 a
4. **Clormequat** (3.0+3.0 L/Ha)	18.1 b	27.9 a	3.9 a
p-valor	0.026	0.065	0.709

Tabla 8.- Producción, calibre medio de los frutos y retorno de floración de los árboles del ensayo de aplicación Prohexadione-Ca efectuado sobre peral 'CONFERENCE' en Girona el año 1999.

Tratamientos	Producción (kg/árbol)	Frutos/árbol	Calibres (mm)
1. **Testigo**	53.6 a	364.8 a	67.8 a
2. **Prohexadione-Ca** (3.0 kg/Ha)	57.2 a	387.2 a	68.2 a
3. **Prohexadione-Ca** (3.0+3.0 kg/Ha)	51.1 a	367.4 a	67.7 a
4. **Clormequat** (3.0+3.0 L/Ha)	49.2 a	365.0 a	66.1 a
p-valor	0.533	0.957	0.684

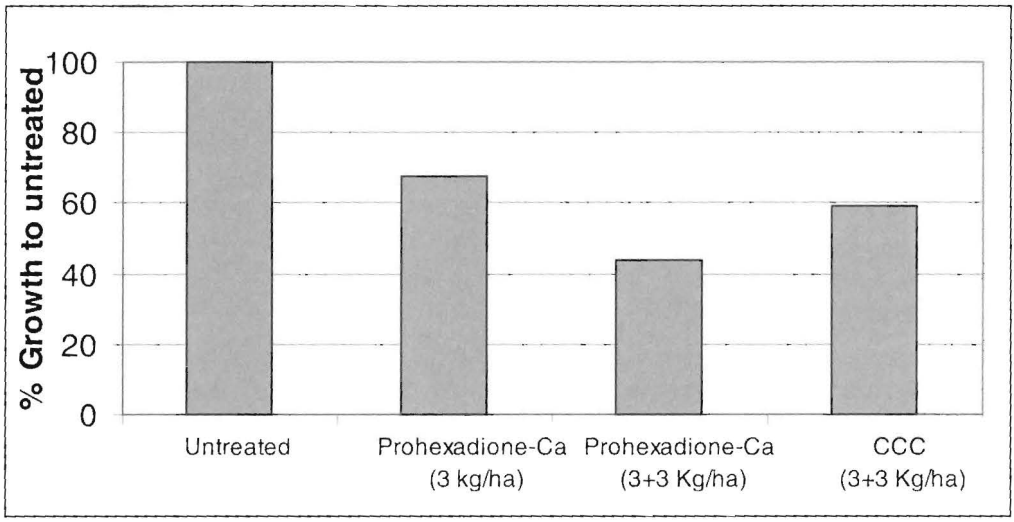


Figura 3.- Crecimiento relativo de los brotes del año en el ensayo de aplicación Prohexadione-Ca efectuado sobre peral 'CONFERENCE' en Girona el año 1999