

Fructificación en cultivos tratados con aminoácidos de hidrólisis enzimática

Este trabajo constituye un resumen de ensayos de campo que se utilizaron productos a base de aminoácidos obtenidos por hidrólisis enzimática.

Introducción

La influencia de los aminoácidos durante la germinación del grano de polen y la viabilidad del fruto formado posteriormente a la fecundación de las flores (cuajados), ha sido objeto de numerosos estudios en los que se demuestran algunas de las acciones de dichas moléculas orgánicas.

Baker et al (1973), D.C. Caldwell et al (1986) y C.J. Rayner et al (1985) entre otros, observaron la presencia de aminoácidos en los atrayentes de agentes polinizadores (néctares, agua de cálices, etc.), constituyendo un nutriente esencial para su desarrollo.

Por otra parte, **M. Dedley et al (1980), V.N. Samorodov (1984), M.K. Kandasamy et al (1983), V.R. Tilton (1984) y V. Raghavan (1984)**, destacaron la presencia de aminoácidos como nutrientes en los medios de germinación del grano de

polen, incorporándose a éste en los procesos de hidratación que se llevan a cabo antes de la emisión del tubo polínico.

En investigaciones realizadas por **M.K. Kandasamy et al (1983) y G. Palfi et al (1984)**, se detectaron incrementos en la tasa germinativa del polen y en la elongación de tubos polínicos con la adición de aminoácidos exógenos en el medio de germinación.

H.Q. Zang et al (1983) y C.G. Kuo (1986) corroboraron los resultados obtenidos por otros investigadores, al comprobar la acción de aminoácidos exógenos como protectores de granos de polen frente a condiciones microclimáticas adversas.

V.N. Samorodov et al (1985) cuantificaron el estímulo partenocárpico

de los frutos de variedades de peras con la aplicación exógena de prolina, así como la potenciación de sustancias hormonales inductoras de la fructificación, tipo giberelinas.

También se ha estudiado el papel de los aminoácidos en la formación de estructuras polipeptídicas relacionadas con mecanismos desintoxicadores de sustancias perjudiciales para la fecundación (**S. Konishi (1988)**), o como restituyentes de la fertilidad de algunos órganos sexuales (**N. Xu et al (1984)**).

Por:

**J. ESCAICH
F. SOLER**

Ingenieros Técnicos Agrícolas

R. JUNCOSA

Licenciado en Ciencias Biológicas

P. GOMIS

*Doctor en Ciencias Químicas
Departamento Técnico de la Div.
Agrícola de Bioibérica*



AMSTERZONIAN

Importación - Exportación Hispano - Holandesa

ofrece

BOUVARDIA

de

John de Jong

Lider mundial en Bouvardia

Con AMSTERZONIAN, S.A. es posible recibir una asistencia técnica basada en un profundo conocimiento y una larga experiencia con el cultivo de BOUVARDIA, obtenidos del propio Sr. John de Jong a través de muchos años de trabajar juntos.

AMSTERZONIAN, S.A. - Juan XXIII, 9 - 08310 ARGENTONA (Barcelona)

Tel. (93) 756 00 00 - 756 00 60 - Fax: (93) 756 01 21

Sucursal técnico Valencia: Tel.: (96) 124 04 90

Incremento de la fructificación de olivo tratado con un producto de aplicación foliar a base de aminoácidos obtenidos por hidrólisis enzimática.



La aplicación de las formulaciones PF o PR contribuyó de manera importante en el incremento del cuajado de las flores y del nro. de frutos de plantas tratadas. Los incrementos medios oscilaban entre 12% y 28% respecto los testigos, dependiendo del tipo de cultivo.

Objetivo

Este trabajo constituye un resumen de ensayos de campo, en los que se utilizaron productos comerciales a base de aminoácidos obtenidos por hidrólisis enzimática y en los que se estudió cuajado y/o n° de frutos por planta.

Materiales y métodos

Material vegetal

- Cultivos hortícolas:
Melón (*Cucumis melo*), sandía (*Ci-*

trullus lanatus), judía (*Phaseolus vulgaris*), tomate (*Lycopersicum esculentum*).

- Cultivos frutícolas y cítricos:
Peral (*Pyrus doméstica*), naranja (*Citrus sinensis*).
- Otros:
Viña (*Vitis vinífera*), olivo (*Olea europea*).

Productos ensayados

En todos los cultivos se ensayaron soluciones de aminoácidos procedentes de hidrólisis enzimática. Estas además de aminoácidos contienen otras moléculas de origen biológico como adenina y derivados de ésta, nucleótidos y oligonucleótidos con acción fitohormonal.

La aplicación se efectuó por vía foliar (PF) o vía radicular (PR) dependiendo del producto ensayado.

Dosis y aplicaciones

En el cuadro 1 se detallan, de forma sinóptica, las dosis, forma, número y momento de la aplicación en los diferentes ensayos.

LA DIFERENCIA ESTA EN Crop Plus



ACTIVADOR BIOLÓGICO DEL CRECIMIENTO

Crop Plus es un activador biológico del crecimiento compuesto por aminoácidos, enzimas y componentes enzimáticos, oligoelementos nutritivos, ácidos hidrosámicos y ácidos orgánicos.

Aumenta la fecundación y producción de los frutos evitando su caída. Mejora la uniformidad del tamaño de los frutos, la calidad de las cosechas, la capacidad para asimilar los nutrientes y la protección de la planta frente a enfermedades. Es fácil de aplicar. No es tóxico ni contamina y puede usarse con fertilizantes, insecticidas, fungicidas o herbicidas.



Fabricado por **cytozyme** para:



comercial RIBA, S.A.

Tel 377 31 04 08940 CORNELLÀ-BARCELONA



EDEFI
Española de Desarrollo Financiero, S.A.

Tel 447 74 54 28004 MADRID

Diseño experimental

Como modelo experimental se utilizaron bloques al azar con repeticiones para cada ensayo. Los contrastes se resolvieron utilizando una Anova dos factores con varias repeticiones por condición experimental. Se contrastaron los números medios de frutos por planta y/o parcela o hectárea y el porcentaje de flores cuajadas (número medio de flores en el estado fenológico de floración/número de frutos cuajados) de los distintos tratamientos. En algunos casos se midió el calibre medio de los frutos y la precocidad.

Resultados

Los resultados de las distintas experiencias se dan en forma de gráficas o cuadros que resumen los datos obtenidos. En todos los casos se observaron diferencias entre tratamientos a niveles de significación del 5% al 10% ($\epsilon = 0,05-0,1$).

Tomate

En esta experiencia se efectuó el conteo de frutos por planta y se midió el calibre durante los 13 primeros días de la cosecha.

Los tratamientos con los productos PF y PR aumentaron significativamente el número de frutos por planta en un 17% y 15% respecto al testigo. Se destaca de manera importante el aumento en frutos de mayor calibre (64 mm) en un 23% (PF) y un 43% (PR) respecto a las plantas testigo (fig.1).

La aplicación del producto PR a pesar de presentar un número de tomates por planta algo menor a PF (2%), el porcentaje de frutos de calibre superior a 56 mm fue significativamente superior (14%).

Judía

La variable medida fue el n° medio de frutos por planta y parcela. En el cuadro 2 se resume el número medio de judías por parcela, por planta y el peso medio de 75 judías. En las plantas tratadas con PF se observó un significativo aumento del n° medio de frutos (28%).

Peral

Se ensayó el PF sobre «Blanquilla de Aranjuez»; variedad con conocidos problemas de cuajado que, habi-

Plantas tratadas con productos a base de aminoácidos manifiestan un aumento del cuajado.

Cuadro 1: Dosis y aplicaciones de aminoácidos en diferentes ensayos

APLICACION FOLIAR (Producto PF)			
Cultivo	Dosis	(*)	Momento Aplicación
Tomate (<i>Lycopersicum esculentum</i>) Var. Carmelo	0,3%	2	- 1ª floración. - Cuajado.
Judía (<i>Phaseolus vulgaris</i>) Var. Ganxet	0,3%	2	- Prefloración (4 hojas). - Desarrollo vainas.
Melón (<i>Cucumis melo</i>) Var. Galia	0,3% 0,6%		- Trasplante. - Prefloración. - Cuajado frutos - Fruto 5-6 cm.
Sandía (<i>Citrullus lanatus</i>) Var. Toro	0,24%	2	- Inicio floración. - Cuajado frutos
Peral (<i>Pyrus doméstica</i>) Var. Blanquilla de Aranjuez	0,2%	3	- E ₂ - G-H - J
Naranja (<i>Cytrus sinensis</i>) Var. Navelate	0,3%	2	- Final caída pétalos. - A los 10 días de la primera aplicación.
Olivo (<i>Olea europea</i>) Var. Picual	0,3%	3	- Inicio brotación. - Inicio floración. - Envero frutos.
Viña (<i>Vitis vinifera</i>) Var. Xarel-lo	0,4	3	- Prefloración (H-I). - Cerrado de racimos (j). - 3 semanas antes de la cosecha.
APLICACION RADICULAR (Producto PR)			
Tomate var. Carmelo	15 l/Ha	2	- 1ª floración. - Cuajado
(*) : Aplicaciones.			

Cuadro 2: N° medio por parcela, planta y peso medio de 75 judías tratadas con un producto P.F.

	N° medio judías/ parcela	N° medio judías/ planta	Peso medio 75 judías
PF 0,3%	13.833 (128%)	27,6	18,975
Testigo	10.831 (100%)	21,6	19,25

Cuadro 3: Resumen del % de cuajado en las parcelas y calibre medio de los frutos con un tratamiento tipo P.F. sobre la variedad de peral «Blanquilla de Aranjuez»

Tratamiento	% Cuajado	Calibre medio (mm)
P.F. 0,2	20,3	69,9
Testigo	18,55	70,75

Cuadro 4:
Nº medio de frutos de sandía durante el primer período

Frutos/Ha	Primer período	Total
P.F. 0,24%	2.580	10.556
Testigo	1.663	8.723

Cuadro 5:
Nº medio de frutos de sandía por planta

Tratamiento	(1)	(2)	(3)
P.F. 0,24%	0,45	1,90	6,027
Testigo	0,29	1,57	5,941

(1) Primer período. (2) Todo el período. (3) Peso medio de frutos.

Cuadro 6:
Variables observadas en naranjo tipo Navelate

Tratamiento	% cuajado	nº frutos cuajados
P.F. 0,3%	29,44	(114)
Testigo	25,93	(100)

Cuadro 7:
Medias de las variables medidas en olivo

Tratamiento	(1)	(2)	(3)
P.F. 0,3%	24,3	26,6	149 ± 0,9
Testigo	21,0	26,4	150,7 ± 2,1

(1) Aceitunas por m/rama. (2) Cm de brote por m/rama. (3) Peso medio de 100 aceitunas.

Cuajado en plantas de melón variedad Galia tratadas con producto de aplicación foliar a base de aminoácidos obtenidos por hidrólisis enzimática. Torre Pacheco (Murcia).



En todas las experiencias efectuadas, los aumentos de cuajado y de nº de frutos no se produjeron a expensas del calibre o el peso de los frutos. En algunos casos se observaron aumentos en el peso medio (en sandía) y en el calibre (en tomates) de los frutos de las plantas tratadas con PF o PR.

tualmente, se corrigen con tratamientos hormonales que favorecen el desarrollo de frutos partenocárpicos.

La variable medida fue el cuajado. En el cuadro 3 se resumen los porcentajes de cuajado medio de las parcelas tratadas y las testigo, así como el calibre medio de frutos.

La aplicación de PF aumentó el índice de cuajado de las flores de la variedad ensayada en un 9,5% (cuadro 3), sin apreciarse diferencias significativas de calibre entre los frutos cosechados de ambos tratamientos.

Melón

La variable medida fue el nº de frutos/parcela.

El cultivo se vio sometido a la ausencia de ayudas complementarias de agentes polinizadores, previendo una baja producción.

En la fig. 2 se representa el nº medio de frutos de las parcelas tratadas y las testigo a lo largo del ciclo productivo estudiado.

En las parcelas tratadas con PF a 0,3% y 0,6%, se observaron incrementos de frutos cuajados 2 y 3 ve-

ces superiores a las parcelas testigo. Las mayores diferencias se dieron a una dosis de PF del 0,6% y al principio del ciclo productivo.

Sandía

En este ensayo se probaron varios productos a fin de estudiar su posible acción protectora en sandía frente a los efectos tóxicos de los crecientes niveles de ozono.

Algunas de las variables medidas en este ensayo fueron nº medio de frutos por planta y hectárea en todo el período y peso medio de los frutos. En el cuadro 4 se indica el nº medio de frutos durante el primer período. Se observó un incremento del 55% en las parcelas tratadas con PF respecto a las parcelas testigo. El nº medio de frutos durante todo el período fue superior en las parcelas tratadas con PF (21% superior) que en las testigo.

En el cuadro 5, el índice de precocidad (frutos primer período/frutos totales) fue de 0,24 para las plantas tratadas frente a un 0,19 para las no tratadas.

También se observó un considerable aumento del número medio de fruto por planta (21%) en las parcelas tratadas con producto foliar respecto a las parcelas testigo. Aparte de un mayor cuajado en las plantas tratadas con PF, también se observó un incremento en el peso medio de los frutos (cuadro 5).

El mayor número de frutos por planta de las parcelas tratadas frente a la testigo se tradujo en un mayor rendimiento económico durante el primer período (16% superior a las testigo).

Naranja

Un Gran Surtido de Híbridos

**BORNIA F1
ANTILOPE F1
ARLETTA F1
ROYESTA F1
LEOPARDO F1
ROBIN F1**

*Le Garantiza
su Exito*



RAMIRO ARNEDO
s.a.


ROYAL SLUIS
ENKHUIZEN - HOLANDA

PRODUCCION - IMPORTACION - EXPORTACION

APARTADO 21 - TEL. (941) 131250 - TELEGRAMAS: TELEX 37045 RAMI-E
CALAHORRA (La Rioja)

Sucursales en: ALMERIA - MURCIA - SEVILLA

En todos los cultivos se ensayaron soluciones de aminoácidos procedentes de hidrólisis enzimática. Estas además de aminoácidos contienen otras moléculas de origen biológico como adenina y derivados de ésta, nucleótidos y oligonucleótidos con acción fitohormonal. La aplicación se efectuó por vía foliar, o vía radicular dependiendo del producto ensayado.

El tratamiento se efectuó sobre naranjo dulce de tipo *Navelate*, variedad tardía con baja productividad debido esencialmente a una falta de cuajado originado por causas como la exigencia nutricional de los frutos cuajados (1), el bajo nivel de partenocarpia natural de la variedad (2), o la floración excesiva (x).

La variable observada fue cuajado. Se observó un aumento de cuajado del 14% (cuadro 6) en las plantas tratadas con PF respecto a las no tratadas (testigo).

Olivo

Las variables observadas fueron nº medio de frutos por rama, peso medio de 100 aceitunas y cm de brote por metro de rama. Esta última va-

riable es un predictor de las cosechas ulteriores.

En el cuadro 7 se resumen las medias de las variables medidas. Se observó un incremento en el nº de frutos por metro de rama de un 16% en las parcelas tratadas con PF respecto a las testigo. Los cm de brote por metro de rama y el peso medio de frutos no presentó diferencias significativas entre tratamientos.

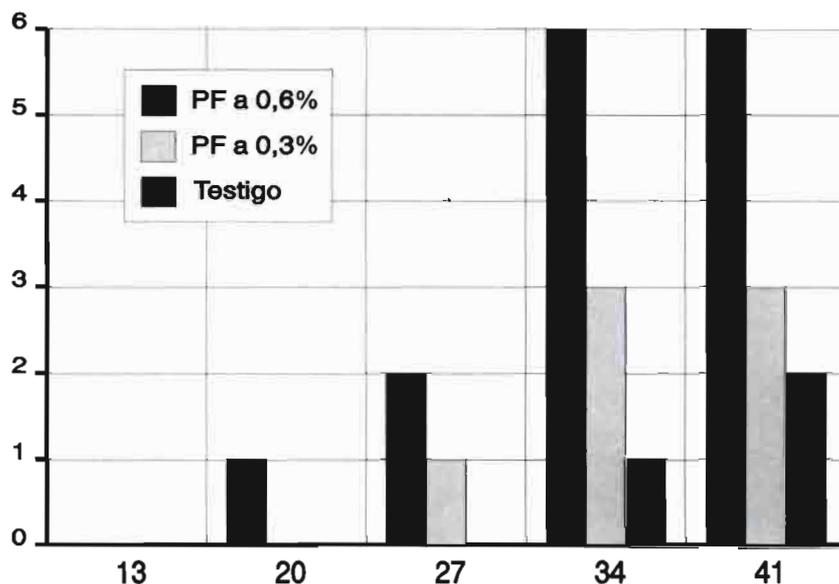
Viña

En este ensayo se midió el nº medio de granos por racimos marcados de cada parcela (48 plantas), y el nº medio de granos cuajados en vides de variedad *Xarel-lo* sobre portainjertos 41 B, con problemas de cuajado.

Cuadro 8:
Resultados obtenidos en viña con un tratamiento P.F.

Tratamiento	total granos	gr. cuajados	gr. no cuajados	% cuajados
P.F. 0,4%	1.345	737	608	54,8
Testigo	1.430	659	771	46,1

Figura 1:
Número de frutos de cada parcela experimental por días desde la plantación. Melón var. Galia



T= Testigo.

PF= Producto a base de aminoácidos obtenidos por hidrólisis enzimática de aplicación foliar.

PR= Producto a base de aminoácidos obtenidos por hidrólisis enzimática de aplicación radicular.

El cuadro 8 muestra los resultados obtenidos. En las plantas tratadas se observaron incrementos de cuajado respecto a las testigo de un 19%

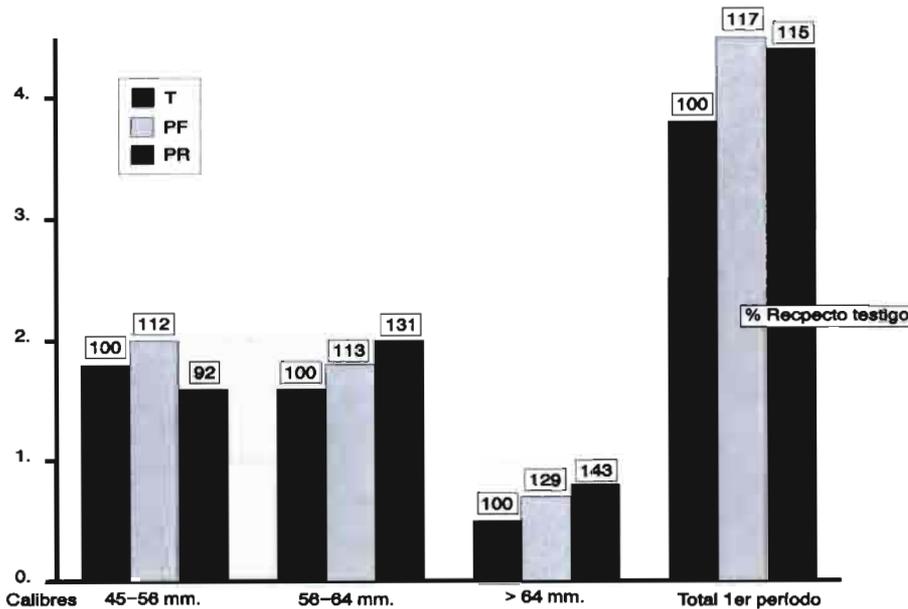
Conclusiones

La aplicación de las formulaciones PF o PR contribuyó de manera importante en el incremento del cuajado de las flores y del número de frutos de las plantas tratadas.

Los incrementos medios oscilaban entre un 12% y un 28% respecto a los testigos, dependiendo del tipo de cultivo. En el ensayo de melón, dada la ausencia de agentes polinizadores, se obtuvieron unos resultados fuera de este rango.

En todas las experiencias efectuadas, los aumentos de cuajado y de nº de frutos no se produjeron a expensas del calibre o el peso de los frutos. En algunos casos se observaron aumentos en el peso medio (en sandía) y en el calibre (en tomates) de los frutos de las plantas tratadas con PF o PR. En plantas de tomate, sandía y melón tratadas con PF se obtuvo una mayor precocidad que en las no tratadas. Esta mayor precocidad se podría explicar por una protección

Figura 2:
Número medio de frutos recolectados de melón por planta durante el primer período



T= Testigo.

PF= Producto a base de aminoácidos obtenidos por hidrólisis enzimática de aplicación foliar.

PR= Producto a base de aminoácidos obtenidos por hidrólisis enzimática de aplicación radicular.

A parte de los efectos fisiológicos de los aminoácidos aplicados exógenamente, otras moléculas de origen biológico presentes en el hidrolizado enzimático contribuirían a incrementar la síntesis de pigmentos fotosintéticos, participarían en procesos de regulación estomática, regulación del contenido hídrico de la planta y estimulación de la partenocarpia.

de la fotosíntesis en situaciones climáticas adversas (3), así como por una mayor tasa germinativa del polen (4) y una mayor actividad radicular cuando se aplican L-∞ aminoácidos exógenamente (5).

Aparte de los efectos fisiológicos de los aminoácidos aplicados exógenamente, otras moléculas de origen biológico presentes en el hidrolizado enzimático (moléculas de acción citoquinínica), contribuirían a incrementar la síntesis de pigmentos fotosintéticos (6), participarían en procesos de regulación estomática, regulación del contenido hídrico de la planta (1) y estimulación de la partenocarpia (7). Estos efectos sobre la planta, junto a una estimulación del crecimiento del tubo polínico, una elevación en la tasa germinativa del polen (4), un aumento de su resistencia a condiciones climáticas adversas y una atracción de agentes polinizadores (9), serían algunas de las causas que directa o indirectamente aumentan el cuajado, el nº de frutos y la precocidad de las plantas tratadas con los productos a base de aminoácidos obtenidos por hidrólisis enzimática.

Bibliografía

- D.D. Davies; J. Gionanelli; J.Ap. Rees. (1969). «Bioquímica Vegetal». Ed. Omega.
- H.G. Baker; I. Baker. «Amino acids in nectar and their evolutionary significance» Nature, 1973. London 241, 543-5.
- J.L. Grardadi; M. Agustí; F. García. (1979). «Corrección de la improductividad de la variedad de navelate». Escma. Diputación de Valencia.
- H.Q. Zang; A.F. Croes. (1983). «Protection of pollen germination from adverse temperatures a possible role for proline». Plant Cell Environ 6(6), 471-6.
- G. Palfi; E. Koves. (1984). «Determination of vitality of pollen on the basis of its amino acid content». Biochen. Physiol Pflanz. 179(3), 237-40.
- Mayajoshi Nakay; Yasmo Ota; Nogyo Gijutsu Kenkyusho Hokoku D: Serre Iden 1.985 (36), 333-76. «Role of ethylene in the soil atmosphere on the growth especially root grown of crops».
- V.N. Samorodov; I.N. Golubinskir. (1985) «Stimulation of fruit set and parthenocropy in pears by proline and gibberellin treatment of flowers injured by frosts». Geol. Khim. Biol. Nauki (12), 55-8.
- J. González Ferrer; M. Agustí; J.L. Guardiola. «Fruiting pattern and retranslocation of reserves in Navelate and Washington Navel oranges. Proc. Int. Soc. Citriculture.
- R. Juncosa; A.D. Nusimovich; P. Gomis. «Un Hidrolizado Enzimático de tejidos animales como protector de la fotosíntesis en situaciones climáticas adversas». Agrícola Vergel, año VIII. nov. 1989 619-20.