

## IMPORTANCIA DE LA POLINIZACION DEL KIWI (*Actinidia chinensis*) EN LA CALIDAD DEL FRUTO.

J. Grau, M. Batlló y M. Pujola  
Escola Superior d'Agricultura. Barcelona  
C/ Urgell 187 08036 Barcelona

### RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo principal comprobar el efecto de las polinizaciones entomófila y anemófila sobre la calidad del kiwi.

Para tal fin, se llevó a cabo una experiencia ubicada en la comarca del Baix Camp (Tarragona) con una plantación de 4 años. Para evitar la polinización entomófila, el 50% de las plantas hembras se protegieron mediante redes de 2,25 mm<sup>2</sup> de paso de luz.

Se establecieron 2 tipos de análisis para poder juzgar, tanto la calidad objetiva, determinada por azúcares reductores, pH, acidez, % sólidos solubles y ácido ascórbico, como la estimación cuantitativa para el consumidor determinada por el diámetro longitudinal y transversal, peso, volumen y dureza del fruto.

Se observó un claro efecto de la polinización sobre los parámetros físicos estudiados, de tal manera, que en el caso de la polinización anemófila se manifestó en una menor fecundación, una drástica reducción de la producción y frutos totalmente inviables para la comercialización; si bien, los parámetros empleados para determinar la calidad objetiva no se vió excesivamente influenciada.

### INTRODUCCION

A pesar de la gran selectividad que presenta **la Actinidia chinensis** en cuanto a necesidades físicas y químicas del suelo y la gran importancia de la climatología para su implantación, en los últimos años este tipo de fruto empieza a ganar un cierto terreno en la fruticultura catalana y española. Este auge es debido a la importancia que está adquiriendo el kiwi dentro de nuestro mercado.

Teniendo en cuenta, que esto comporta un aumento de producción y por lo tanto de oferta, esta implantación implica una adecuada planificación para poder lograr una buena calidad del fruto, tanto en su aspecto físico como organoléptico para poder competir con el mercado ya existente.

Para poder lograr estos objetivos, es necesario una buena fecundación de las flores de las plantas hembras, lo que implica a su vez, una polinización entomófila, anemófila o artificial adecuada.

Diferentes autores como Palmer-Jones y Clinch (1974) comprobaron la influencia de los insectos en el incremento del peso de los frutos. Marletto (1978) observó que el 87% de los insectos que visitaban las flores de la actinidia eran abejas y que el 13% restante lo hacían heminópteros, coleópteros y dípteros limitando su actuación a los días no favorables para los anteriores. Costa y Ryugo (1978) haciendo pruebas de polinización con fitoreguladores obtuvieron una menor uniformidad que en el caso de la polinización entomófila. Hopping y Simpson (1982) encontraron que la calidad de la fecundación estaba relacionada con el número

III Congreso Mundial de Tecnología  
de Alimentos.

Barcelona 20-23 Febrero 1991

de semillas (1000–1400 normalmente) que tenía el fruto, comprobándose que la polinización con abejas conlleva un mayor número de semillas para un mismo peso de fruto (Palmer–Jones y Clinch 1974).

## MATERIALES Y METODOS

Esta experiencia se llevó a cabo en una finca de la comarca del Baix Camp (Tarragona) con una superficie total de 5,73 Ha, mayoritariamente dedicada al cultivo del avellano. En la actualidad, media hectarea, se utiliza para el cultivo del kiwi.

Atendiendo a la premisa anteriormente citada sobre la climatología y teniendo en cuenta que esta zona se ve afectada por fuertes rachas de viento, se tomó la precaución de construir una serie de muros cortavientos de cañas para evitar efectos negativos como: rotura de brotes, caída de flores y frutos, aumento de la evaporación etc.

El material vegetal utilizado tenía 4 años de edad y estaba formado por actinidias de la variedad **Hayward** (plantas pistilíferas) y **Tomuri** (plantas estamíferas) en una relación 8:1. El marco de plantación era de 3,5 m entre filas y 5 m entre plantas aguantadas por alambres en forma de T de 1,8 m de altura.

Para evitar la polinización entomófila se recubrieron el 50% de las plantas hembras en estudio con redes de 2,25 mm<sup>2</sup> de paso de luz, y se quitaron en el momento en que hubieron cuajado todas las flores para proceder a los diferentes controles de campo como: medida del diámetro longitudinal y transversal del fruto y % de frutos cuajados. Estos controles se realizaban con una periodicidad semanal desde primeros de junio (tercera semana después del cuajado) hasta primeros de noviembre (momento de la recogida del fruto). Desde este momento hasta el análisis en el laboratorio los frutos se guardaban en cámaras frigoríficas a una temperatura de 0,4°C con una humedad del 95% durante 3 días.

### Métodos analíticos

Los métodos utilizados para determinar la calidad del kiwi se realizaron a dos niveles:

- Métodos físicos sin preparación previa de la muestra
- Métodos físico-químicos y químicos previa eliminación de la epidermis y trituración de la muestra.

Los parámetros físicos utilizados han sido:

- Volumen (cc): volumen de agua desplazado por el fruto.
- Dureza (Kg) : penetrometro de pistón de 8 mm.
- Diámetro longitudinal y transversal (cm): medidos con pie de rei
- Peso (gr)
- Número de semillas

Los parámetros físico-químicos y químicos analizados fueron:

- % Sólidos solubles por refractómetro
- % Azúcares reductores: Método Lane–Eynon
- Acido ascórbico (mg Ac. Asc/100 g MF): Extracción con ácido oxálico 1%, y cuantificación volumétrica con el reactivo DCPI.
- Acidez (% ac. málico): A partir del extracto obtenido por centrifugación de un determinado peso de muestra y posterior valoración con NaOH 0,1N hasta pH=8,1

- pH : a partir del extracto de la acidez

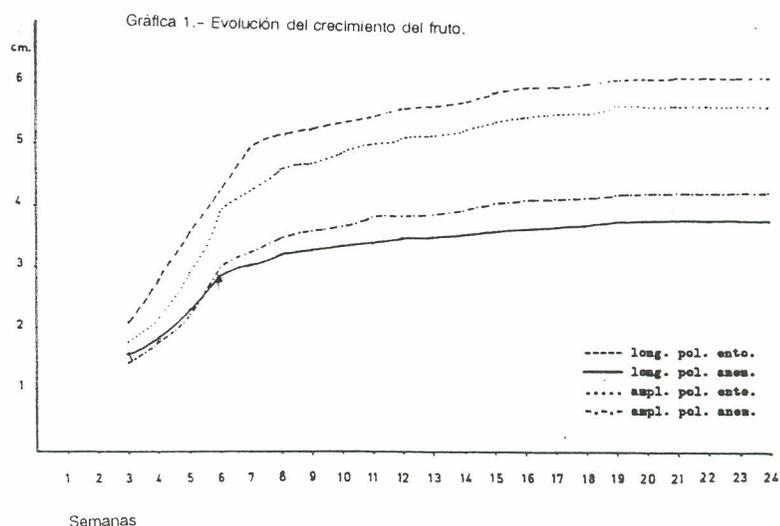
## RESULTADOS Y DISCUSION

El comentario de los resultados se hará a partir de los valores promedios que se pueden encontrar en las Tablas 1 y 2 y teniendo en cuenta si se han encontrado diferencias estadísticamente significativas.

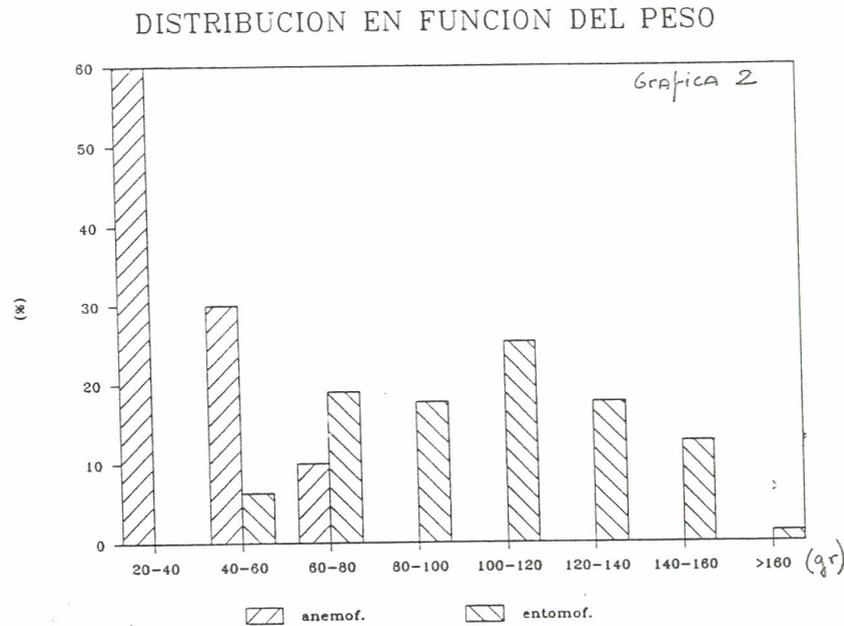
Tabla 1.- Parámetros físicos estudiados atendiendo al tipo de polinización.

Parámetros	Polinización Anemófila		Polinización Entomófila	
	inicial	final	inicial	final
% flores cuajadas	11,1		87,7	
Longitud (cm)	1,59	3,76	2,11	6,08
Anchura (cm)	1,44	4,21	1,71	5,61
Long/Anchura	1,10	0,89	1,24	1,08
Volumen (cc)	1,79	36,02	3,25	104,20
Peso (gr)	entre 20 y 40		entre 80 y 140	
Peso medio	37,55		104,96	
Peso/Volumen	1,02		1,03	
Dureza (Kg)	entre 5,5 y 7		entre 6,5 y 5	
nº semillas	7-65		> 1300	

En la gráfica 1 (evolución del crecimiento del fruto) se puede observar tres fases bien diferenciadas del crecimiento. Una primera fase de crecimiento rápido que dura hasta la quinta semana y dos fases de crecimiento más lento llegando a ser casi nulo en las 4 últimas semanas. Esta misma diferenciación nos permite ver un cambio de comportamiento en el crecimiento del fruto a partir de la segunda fase atendiendo al tipo de polinización. Mientras que en la polinización entomófila se observa un crecimiento normal (aumento superior del diámetro longitudinal que del transversal) en la polinización anemófila este comportamiento se invierte, dando como resultado frutos totalmente inviables para su comercialización. Esta inviabilidad no se da solo a nivel de tamaño sino de malformaciones, atribuibles a la falta de semillas en esta parte deformada, debida a una falta de hormonas segregadas por el embrión con la consecuente mala nutrición de la zona. La escasez de semillas puede ser debida a una insuficiente polinización y como consecuencia una mala fecundación.



Por lo que se refiere al peso, se puede observar en la tabla 1 y en la gráfica 2 una diferencia notoria entre unos y otros, lo que repercute en su mayor aptitud para su comercialización.



El análisis estadístico de los diferentes parámetros nos revela diferencias significativas en todos ellos menos en el caso de la dureza (parámetro influenciado por el estado de madurez del fruto)

Tabla 2.- Valores promedio de los parámetros cualificadores de la calidad objetiva atendiendo al tipo de polinización realizada.

Parámetros	Polinización Anemófila	Polinización Entomófila
%Sólidos solubles	10,4	9,92
% Azúcares reductores	4,54	3,76
Acidez (% ac málico)	1,02	0,83
Azúcares/acidez	4,45	4,70
Ac. Ascórbico ( $\text{mg A}^{\text{A}}/100 \text{kg}$ )	78,88	68,15
pH	3,45	3,51

La calidad objetiva determinada por los parámetros de la Tabla 2, no nos proporciona una

información complementaria a la anterior debido a que el tratamiento estadístico de los resultados no da diferencias significativas entre los distintos parámetros estudiados, atribuyéndose las diferencias observadas más al estado de madurez que a los efectos de la polinización.

Cabe destacar que en el caso de los azúcares y ácido ascórbico los resultados obtenidos son ligeramente inferiores que los encontrados en la bibliografía (Youssef y Bergamini 1981), atribuyéndose estas diferencias no solo al estado de madurez sino también al microclima de la zona de la plantación.

## CONCLUSIONES

- La presencia de los insectos en la fecundación de la **Actinidia chinensis** es fundamental sobretudo a nivel de cuajado y crecimiento del fruto (calidad estimativa de cara al consumidor) mientras que no se encuentran diferencias estadísticamente significativas en los parámetros estudiados para determinar su calidad objetiva. Teniendo en cuenta que las pequeñas diferencias pueden ser atribuibles a diferentes estados de madurez.
- Los frutos procedentes de la polinización anemófila presentan tamaño y deformaciones que los hacen inviables para su comercialización.

## BIBLIOGRAFIA

- PALMER-JONES T. y CLINCH PG. (1974).- Observations on the pollination of chinese Gooseberry variety "Hayward" N.2. Journal of experimental agriculture. n°2 pag. 455-458.
- MARLETTO F. (1978).- Funzione dell'ape nell'impollinazione dell'Actinidia". Incontro Frutticolo SOI. Oct. Torino.
- COSTA G. y RYUGO K. (1978).- Indagini preliminari sullo partenocarpia e sullo sviluppo dei frutti di Actinidia indatto da fitoregolatori esogeni. Incontro Frutticola l'Actinida IFSOI. n°78
- HOPPING ME. y SIMPSON LH. (1982).- Supplementary pollination of tree fruits. III Suspension media for Kiwi fruit pollen. NZ Journal of Agricultural Research n°25 pag 245-250.
- YOUSSEF J. y BERGAMINI A. (1981).- L'Actinidia (Kiwi yang Tao) sa culture. Ed. Edagricole. Bologna



**III CONGRESO MUNDIAL  
DE TECNOLOGIA  
DE ALIMENTOS  
TecnoAlimentaria-91**

BARCELONA, 20-23 de Febrero de 1991

Barcelona, 12 de Diciembre de 1990

D. J.M. Grau  
Escola Superior d'Agricultura  
Urgell, 187  
08036 Barcelona

Distinguido Señor;

En relación a su Comunicación titulada:

IMPORTANCIA DE LA POLINIZACION DEL KIWI (*Actinidia chinensis*) EN LA CALIDAD DEL FRUTO,

tenemos el placer de comunicarle que ha sido aceptada por el Comité Científico para su presentación oral.

En nuestro próximo escrito le indicaremos día, hora exacta y sala prevista para su presentación.

Reciba con nuestro agradecimiento un cordial y atento saludo.

  
Jordi Bosch Grau  
Secretario Técnico



El máximo exponente.

Secretaría Técnica:  
**INTER-CONGRÉS** - Gran Via de les Corts Catalanes, 646  
Tel. (93) 301 25 77 - Fax (93) 301 63 32  
08007 BARCELONA (Spain)



**PROSEMA**