



PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERIA DE AGRICULTURA

***SELECCIÓN DE POLINIZADORES
DE KIWI (*Actinidia deliciosa*)***

**SERIE
TÉCNICA
Nº. 2 / 96**

Centro de Investigación Aplicada
y tecnología Agroalimentaria (CIATA)

**SELECCIÓN DE POLINIZADORES
DE KIWI (*Actinidia deliciosa*)**

*Publicado en: Journal of Horticultural Science 69(4):697-702. Bajo el título: Pollinator selection in kiwifruit (*Actinidia deliciosa*)*

AUTORES:

M^a VICTORIA GONZÁLEZ GONZÁLEZ
MANUEL COQUE FUERTES
M^a HERRERO ROMERO

**SERIE
TÉCNICA
Nº. 2 / 96**

DEPARTAMENTO DE HORTOFRUTICULTURA

CENTRO DE INVESTIGACIÓN APLICADA Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA
(CIATA)

*Edita: Unidad de Transferencia y Coordinación del CIATA
Consejería de Agricultura del Principado de Asturias*

D.L.: AS-3272-96

SELECCION DE POLINIZADORES DE KIWI (*Actinidia deliciosa*)

M^a. Victoria González González y Manuel Coque Fuertes

Departamento de Hortofruticultura. Centro de Investigación Aplicada y Tecnología Agroalimentaria.
Apartado 13. 33300 Villaviciosa, Asturias.

Maria Herrero Romero

Unidad de Fruticultura, S.I.A.-D.G.A., Campus de Aula Dei, Apto. 727, 50080 Zaragoza.

RESUMEN

El comportamiento de varios polinizadores de kiwi fue evaluado para seleccionar el polinizador para el cultivar femenino 'Hayward' adaptado a las condiciones culturales de la Cornisa Cantábrica. De entre éstos, se preseleccionaron nueve por tener un período de floración coincidente con el de 'Hayward'. En estos nueve, así como en los polinizadores 'Matua' y 'Tomuri' disponibles comercialmente, se evaluó la producción de polen durante dos años, determinando la cantidad de polen a través de la densidad de flor y la producción de polen por flor. Además, la calidad del polen fue estimada a través de la viabilidad y capacidad de germinación *in vitro*. Finalmente, el comportamiento *in vivo* del polen fue estudiado a través de la fructificación y las características de los frutos obtenidos con polinizaciones manuales controladas. Dos machos han sido seleccionados por su período de floración coincidente con 'Hayward', y por producir dos veces más polen germinable que los polinizadores comerciales. Mientras que no hubo diferencias significativas en calidad de polen y comportamiento *in vivo*, claras diferencias se produjeron en cantidad de polen, tanto en términos de densidad de flor como en producción de polen por flor. Dado que la cantidad de polen y el período de floración pueden ser evaluados fácilmente en etapas tempranas de la vida del árbol, estas variables pueden ser muy útiles para futuros programas de selección de polinizadores de kiwi.

PALABRAS CLAVE: Kiwi, polinización, periodo de floración, cantidad de polen, calidad de polen.

INTRODUCCION

El kiwi es una viña dioica; las plantas femeninas tienen flores pistiladas con estambres que contienen polen inviable y plantas masculinas con flores estaminadas con pistilos rudimentarios (Polito y Grant, 1984). La polinización parece ser el principal factor en la producción de kiwi, ya que una inadecuada polinización conduce a la producción de frutos pequeños sin valor comercial, pues existe una estrecha correlación entre tamaño del fruto y número de semillas (Pyke y Alspach, 1986). Por ello, la producción de las plantas femeninas requiere la introducción de cultivares estaminados con suficiente polen para asegurar la formación de 700-1400 semillas por fruto (Jansson y Warrington, 1988). Así pues, la elección de polinizadores eficientes es esencial para la producción de fruta comercial en viñas de kiwi.

El principal cultivar femenino es 'Hayward' (Ferguson *et al.*, 1990). La polinización de este cultivar recae normalmente en dos clones masculinos 'Matua' y 'Tomuri' seleccionados en Nueva Zelanda (Zhang y Thorp, 1986). Mientras estos clones parecen estar bien adaptados a las condiciones de Nueva Zelanda, en el Sureste de Europa, donde el cultivo del kiwi está muy extendido, estos cultivares parecen no adaptarse tan bien como en otras partes del mundo. Así, en el Norte de España el periodo de floración de 'Matua' y 'Tomuri' no coincide plenamente con el del cultivar femenino 'Hayward' (Coque y Fueyo, 1987). Una situación similar ha sido ya descrita en Francia (Blanchet y Guirbal, 1984) e Italia donde, a la falta de coincidencia en floración, estos cultivares suman una producción de polen reducida (Testolin *et al.*, 1990).

Esta situación ha llevado a desarrollar un programa de selección de polinizadores que ha sido iniciado en Italia (Testolin *et al.*, 1990) y China (Shunwang *et al.*, 1988), si bien sus resultados no están disponibles. En el trabajo que se presenta aquí se describe la selección de cultivares masculinos con un periodo de floración coincidente en nuestras condiciones con 'Hayward', y con abundante producción de polen de calidad.

MATERIAL Y METODOS

Material vegetal

El estudio se realizó en la plantación experimental del Centro de Investigación Aplicada y Tecnología Agroalimentaria (Consejería de Agricultura) de Villaviciosa (Asturias), sobre una población de 40 plantas masculinas procedentes de semilla y bien adaptadas a las condiciones de la Cornisa Cantábrica, así como en los cultivares masculinos 'Matua' y 'Tomuri' y el cultivar femenino 'Hayward'. En esta población se determinó el periodo de floración durante tres años. De entre esta población se preseleccionaron nueve viñas masculinas y sobre ellas se evaluaron durante dos años la densidad de flor y la cantidad y calidad del polen, y se compararon sus resultados con los de los cultivares tradicionales. Además, el comportamiento *in vivo* fue evaluado sobre 8 de estos polinizadores, aunque sin compararse con los polinizadores tradicionales. Los datos se analizaron estadísticamente siguiendo el Test de Rango Múltiple de Duncan (Littell, 1989).

Densidad de flor

En cada viña se seleccionaron cinco cañas de un año con un número variable de yemas, cada una de las cuales fue medida desde su base hasta la última inflorescencia. Las flores e inflorescencias se contaron, y la densidad de flor se expresó como número de flores e inflorescencias por centímetro lineal.

Cantidad de polen

En cada viña estaminada se recolectaron cinco grupos de 15 flores cada uno, justo antes de la dehiscencia de las anteras. Estas se separaron del filamento y se dejaron secar durante una noche a temperatura ambiente (20-25°C) para permitir su dehiscencia. El polen de cada grupo de flores fue recogido, pesado y almacenado con gel de sílice a -18°C (Hopping y Jerram, 1980) durante 3-4 meses antes de ser usado para tests *in vitro*.

Para determinar el número de granos de polen por flor, se realizó el recuento de granos de polen por gramo de polen seco. Cinco miligramos de polen de cada macho se suspendieron en 1 ml de aceite vegetal y se realizó el recuento de granos con un hemocitómetro (Church y Williams, 1983). Se contaron cinco muestras por cada macho.

Calidad de polen

La viabilidad del polen se determinó usando la técnica de la reacción fluorocromática con diacetato de fluoresceína (Heslop-Harrison, 1970) en 0,4M de sacarosa.

La germinación se ensayó usando una modificación del método con medio líquido de Hopping y Simpson, usando 0,4M de sacarosa, 0,3mM de ácido bórico y 1% de agar.

Para integrar la cantidad y calidad del polen se siguió el método propuesto por Church y Williams (1983) para evaluar polinizadores de manzano. Así, se determinó la variable polen germinable producido por cm de brote (mg polen germinable/cm), la cual expresa la cantidad de polen germinable que un polinizador puede producir calculándolo de la manera siguiente: $\text{mg polen germinable/cm} = \text{mg polen/flor} \times \text{flores/cm} \times \% \text{ germinación}$.

Comportamiento *in vivo*

En dos años consecutivos, grupos de 100 flores femeninas de cuatro viñas 'Hayward' se polinizaron manualmente con polen fresco de cada una de las ocho viñas estaminadas. Las flores se cubrieron con bolsas de muselina para excluir las abejas y el polen transportado por el aire. En el momento de la cosecha, se evaluó la fructificación final y se pesaron y midieron los frutos. El primer año, también se recogieron y contaron las semillas de estos frutos.

RESULTADOS

Período de floración

El período de floración de 'Hayward' se extendió durante siete días; el de los 40 machos estudiados duró entre 5-12 días (Figura 1). Aunque el segundo año la primavera se adelantó y la floración se produjo antes de lo normal, el período relativo de floración fue similar los dos años. Las plantas 4, 30, 40, 42, A, B, C, D y Aresti se preseleccionaron por tener un periodo de floración estrechamente coincidente con el de 'Hayward'. Los otros machos florecieron más temprano. En estos clones se evaluó la densidad de flor y la cantidad y calidad del polen.

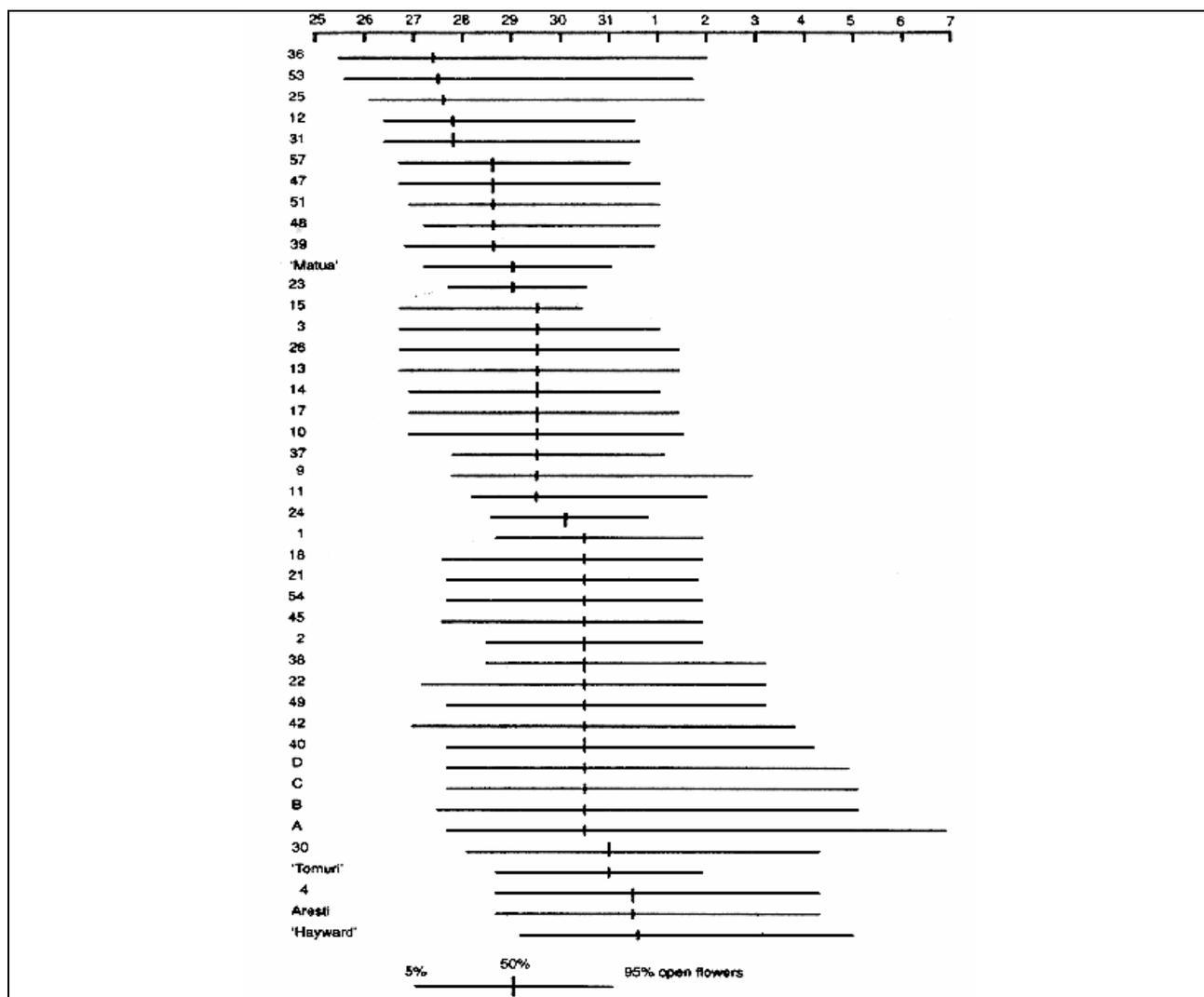


Figura 1.- Período de floración de 40 machos procedentes de semilla con relación al período de floración de "Hayward"

Densidad de flor

Se registraron diferencias entre clones para la densidad de flor (Tabla I), tanto en el número de inflorescencias por centímetro (desde 0,29 a 0,71) como en el número de flores por inflorescencia (1,15 a 2,94). Cuando estas dos variables se expresan como el número de flores por centímetro, estas diferencias aumentaron hasta cinco veces, yendo desde 0,42 a 2,01. El macho que más profusamente floreció fue el clon C (2.01 flores por centímetro), mejorando significativamente los resultados obtenidos por 'Matua' y 'Tomuri'. Estos dos polinizadores, en nuestras condiciones de cultivo, tuvieron densidades de flor similares (1,25 y 1,09 flores por centímetro).

Tabla I.- Densidad de flor de viñas masculinas

Polinizador	Inflorescencias por cm	Flores por inflorescencia	Flores por cm
A	0,66 a	2,88 ab	1,68 ab
B	0,66 a	2,19 abc	1,37 b
C	0,61 a	2,94 a	2,01 a
D	0,52 abc	2,91 ab	1,49 ab
4	0,47 abc	1,42 cd	0,67 dc
30	0,29 c	2,15 bc	0,66 cd
40	0,36 bc	1,15 d	0,42 d
42	0,55 ab	2,76 ab	1,50 ab
Aresti	0,71 a	1,62 dc	1,14 bc
'Matua'	0,65 a	1,93 c	1,25 bc
'Tomuri'	0,62 a	1,82 cd	1,09 bc

Para cada columna valores seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes, $P \leq 0,01$

Cantidad y calidad de polen

La cantidad de polen producido por flor por los diferentes clones fue variable (Tabla II), yendo desde 1,81 a 9,01 mg por flor. Expresado como número de granos de polen por flor, estos valores iban desde 451.039 a 2.775.957. Los clones A, B, y Aresti se comportaron significativamente mejor que los polinizadores tradicionales. Este número está estrechamente relacionado con el peso del polen por flor, pues no se encontraron diferencias en el número de granos por mg de polen, el cual era de 290.748 de media para todos los clones.

Tabla II.- Cantidad y calidad de polen de viñas masculinas.

Polinizador	Peso polen por flor (mg)	Nº granos polen por flor	Viabilidad polen (%)	Germinación polen (%)
A	9,01 a	2675572 a	73 a	70 bcd
B	7,50 ab	2449092 a	74 a	69 bcd
C	6,79 b	1529067 bcd	77 a	78 a
D	3,67 cd	1156483 d	73 a	65 cd
4	4,26 c	1368105 cd	73 a	64 d
30	1,81 d	451039 e	70 a	69 bcd
40	1,83 d	470364 e	72 a	69 bcd
42	7,71 ab	1979881 b	72 a	73 abc
Aresti	8,44 ab	2775957 a	75 a	76 a
'Matua'	4,23 c	1462968 cd	70 a	67 cd
'Tomuri'	6,27 b	1727319 bc	73 a	71 abcd

Para cada columna valores seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes, $P \leq 0,01$

El polen almacenado durante 3-4 meses mantuvo una viabilidad alta, medida con la reacción fluorocromática. El porcentaje de viabilidad de polen fue alrededor del 73%, sin diferencias significativas entre clones. Además, el polen usado en este estudio germinó bien (Tabla II), variando desde el 64% del macho 4 al 78% del macho C. Resultados similares se obtuvieron para 'Matua' y 'Tomuri', sin diferencias significativas entre ellos.

La variable polen germinable producido por cm de brote (mg polen germinable/cm) marca grandes diferencias entre clones (Figura 2), variando desde los 52 a los 1064 mg de polen germinable. Los machos A y C produjeron significativamente más polen germinable que 'Matua' y 'Tomuri'.

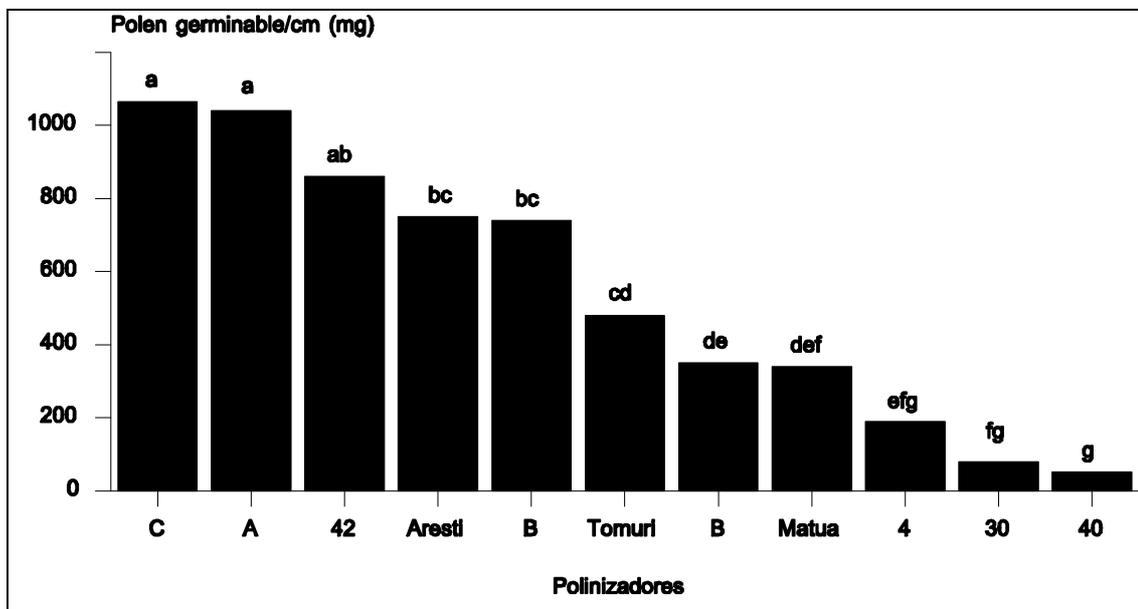


Figura 2.- Polen germinable (mg/cm) de los diferentes clones masculinos estudiados. Valores con la misma letra no son significativamente diferentes P(0.01)

Comportamiento in vivo

La fructificación fue elevada, entre el 88 y el 96%, después de la polinización manual. Se observó que algunos polinizadores se comportaban mejor que otros, así se obtuvieron diferencias significativas en la longitud del fruto y el número de semillas, mientras que éstas no fueron significativas para la fructificación, el peso, y el diámetro mayor y menor del fruto (Tabla III).

Tabla III.- Fructificación y características de los frutos obtenidos de viñas 'Hayward' polinizadas con polen de diferentes viñas masculinas.

Polinizador	Fructificación (%)	Peso Fruto (%)	Diámetro (cm)		Longitud (cm)	Nº semillas
			Mayor	Menor		
A	89 a	103 a	5,5 a	4,7 a	6,7 b	1141 abc
B	90 a	110 a	5,5 a	4,8 a	6,6 b	901 c
C	94 a	119 a	5,6 a	4,8 a	7,0 ab	1142 abc
D	96 a	127 a	5,8 a	4,9 a	6,9 ab	967 bc
4	88 a	120 a	5,6 a	4,8 a	7,0 ab	1250 ab
30	94 a	124 a	5,7 a	4,9 a	7,0 ab	1338 ab
40	91 a	116 a	5,6 a	4,8 a	6,9 ab	1183 abc
42	94 a	137 a	5,8 a	4,9 a	7,5 a	1344 a

Para cada columna, valores seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes. P ≤0,01

DISCUSION

La mayoría de los 40 machos estudiados mostraron tendencia a florecer antes que el cultivar femenino 'Hayward'. Mientras en Nueva Zelanda 'Matua' y 'Tomuri' mostraron un significativo solapamiento en período de floración con 'Hayward' (Thorp *et al.*, 1990), en nuestras condiciones de cultivo florecieron más temprano que 'Hayward'. Así, 'Tomuri' termina la floración cuando 'Hayward' tiene aproximadamente el 60% de las flores abiertas. Además, 'Matua' alcanza la plena floración incluso antes que 'Hayward' empiece a florecer. Una situación similar ha sido descrita en Italia (Testolin *et al.*, 1990). Quizá las condiciones climáticas de Nueva Zelanda y el Sureste de Europa sean suficientemente diferentes para explicar la diferente sincronía de floración de 'Hayward' con 'Matua' y 'Tomuri' en ambas zonas, ya que las diferencias en períodos de floración no son infrecuentes en especies leñosas de zonas templadas y pueden ser explicadas por el hecho de que el momento de la floración viene regulado por la temperatura de la primavera (Reader, 1975; Rathcke y Lacey, 1985), o por estímulos como el fotoperíodo o la vernalización (Jackson y Sweet, 1972).

También se han encontrado entre clones diferencias en la densidad de floración. Diferencias similares ya fueron descritas por Ferguson (1984), quien observó que los cultivares variaban en el número y distribución de flores a lo largo del brote. Mientras Martens (1985) describió 'Matua' como un clon con abundante floración y 'Tomuri' con escasa floración, no se encontraron diferencias significativas entre ellos en nuestras condiciones de cultivo.

La producción de polen varió mucho entre clones, algunos tenían hasta cinco veces más producción que otros. Los resultados obtenidos con 'Matua' (4,23 mg/flor) estuvieron muy por debajo de los indicados (9,5 mg/flor) por Ferguson (1984). Esto podría deberse a una pobre adaptación a nuestras condiciones culturales. Sin embargo, no hubo diferencias en el número de granos por mg de polen. Esto no es sorprendente puesto que no hubo diferencias en el tamaño del polen entre los machos estudiados. Así pues, ya que el número de granos de polen por flor es tedioso de calcular, para futuros trabajos, y dado que no hay diferencias de tamaño o viabilidad del polen, la cantidad de polen puede ser descrita por el peso del polen por flor.

Los porcentajes de viabilidad y germinación fueron muy altos y similares para todos los polinizadores. Esta falta de diferencias entre clones coincide con los datos acerca de las plantas masculinas de kiwi indicados por Ford (1971) y White (1990). Sin embargo, mientras 'Tomuri' ha sido descrito por su pobre viabilidad (Wilson y Bennenbroek, 1988), en nuestras condiciones su viabilidad y germinación ha sido buena.

La fructificación obtenida después de la polinización manual fue muy alta y similar a la indicada por Palmer-Jones y Clinch (1974) para 'Hayward'. Aunque no se han encontrado diferencias entre clones masculinos por su capacidad para producir fructificación o en el peso de los frutos producidos, sí se han encontrado en el número de semillas. Otros autores han apuntado la correlación entre peso del fruto y número de semillas (Ferguson, 1984; Pyke y Alspach, 1986; Galimberti *et al.*, 1988). En este trabajo estos dos factores no parecen estar relacionados; lo que puede explicarse por las condiciones del experimento donde, en todos los casos, se obtuvieron frutos grandes como consecuencia de la polinización manual. Por otra parte, las diferencias observadas en el número de semillas no son fácilmente comprensibles, considerando que las flores fueron polinizadas a mano y que no hubo diferencias en la viabilidad del polen de los diferentes machos. Snow y Spiro (1991) han mostrado que en *Hibiscus* existen diferencias en la capacidad competitiva del macho. Una situación similar podría darse en *Actinidia*, pero para evaluar esta hipótesis se deberían realizar experimentos de competitividad.

La cantidad de polen germinable por cm de brote, previamente usada por Church y Williams (1983) para evaluar el potencial de los polinizadores de manzano, permite distinguir claramente entre clones, y expresa globalmente la capacidad de un clon masculino como polinizador, puesto que esta variable integra cantidad y calidad de polen.

El trabajo presentado muestra claras diferencias en características reproductivas entre los clones examinados. Mientras algunas de las variables analizadas, como fructificación o viabilidad del polen, mostraron pocas diferencias entre clones otras, como período de floración o cantidad de polen, fueron altamente variables. El hecho de que estas dos variables puedan ser fácilmente evaluadas hacen que sean adecuadas para posteriores programas de selección de polinizadores de kiwi.

Este programa ha permitido seleccionar entre el material vegetal estudiado dos clones masculinos, los clones A y C, como excelentes polinizadores del cultivar femenino 'Hayward' en las condiciones edafoclimáticas de la Cornisa Cantábrica, mejorando en estas condiciones el comportamiento reproductivo de 'Matua' y 'Tomuri'. Así, producen dos veces más polen germinable que los polinizadores tradicionales y presentan un período de floración plenamente coincidente con 'Hayward', lo cual les da una considerable ventaja en nuestras condiciones de cultivo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al INIA (Proyectos 2193 y 8559) y CICYT (Proyecto 0739) por la financiación económica; así como por la beca concedida a M^a Victoria González para la realización de su Tesis Doctoral. También deseamos agradecer a D. Ramón Amenábar (Estación Frutícola de Zalla, Diputación Foral de Vizcaya) por su aportación de las plantas masculinas de Aresti, 'Matua' y 'Tomuri'.

BIBLIOGRAFÍA

- BLANCHET, P.; GUIRBAL, M. 1984. Observation sur la floraison et la pollinisation du kiwi (*A. chinensis* Planch) en 1983. L'Arboriculture Fruitière 362: 29-32.
- CHURCH, R.M.; WILLIAMS, R.R. 1983. Comparison of flower numbers and pollen production of several dessert apple and ornamental *Malus* cultivars. Journal of Horticultural Science 58: 327-336.
- COQUE, M.; FUEYO, M.A. 1987. Recomendaciones para el cultivo de la Actinidia en el Norte de España. En: Colección Agricultura Práctica, nº 39 (Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Eds). Madrid, España.
- CRAIG, J.L.; STEWART, A.M. 1988. A review of kiwifruit pollination: where to next?. New Zealand Journal of Experimental Agriculture 16: 385-399.
- FERGUSON, A.R. 1984. Kiwifruit: a botanical review. Horticultural Reviews 6: 1-64.
- FERGUSON, A.R.; SEAL, A.G.; DAVISON, R.M. 1990. Cultivar improvement, genetics and breeding of kiwifruit. Acta Horticulturae 282: 335-347.
- FORD, I. 1971. Chinese gooseberry pollination. New Zealand Journal of Agronomy 122: 34-35.
- GALIMBERTI, P.; MARRO, M.; JOSSEF, J. 1988. Periodo utile d'impollinazione in *Actinidia deliciosa*. Rivista di Frutticoltura 50: 71-74.
- HESLOP-HARRISON, J.; HESLOP-HARRISON, Y. 1970. Evaluation of pollen viability by enzymatically induced fluorescence: Intracellular hydrolysis of fluorescein diacetate. Stain Technology 45: 115-120.
- HOPPING, M.E.; JERRAM, E.M. 1980. Supplementary pollination of tree fruits. I. Development of suspension media. New Zealand Journal of Agriculture Research 23: 509-513.

- HOPPING, M.E.; SIMPSON, L.M. 1982. Supplementary pollination of tree fruits. III. Suspension media for kiwifruit pollen. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 25: 245-250.
- JACKSON, D.I.; SWEET, G.B. 1972. Flower initiation in temperate woody plants. *Horticultural Abstracts* 42: 9-24.
- JANSSON, D.M.; WARRINGTON, I.J. 1988. The influence of temperature during floral development and germination *in vitro* on the germinability of kiwifruit pollen. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture* 16: 225-230.
- LITTELL, R.C. 1989. Statistical analysis of experiments with repeated measurements. *Horticultural Science Journal (Stuttgart)* 24:37-42.
- MARTENS, L. 1985. Le kiwi, où actinidia de Chine. *Le Fruit Belge* 412: 288-294.
- PALMER-JONES, T.; CLINCH, P.G. 1974. Observations on the pollination of chinese gooseberries variety 'Hayward'. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture* 2: 455-458.
- POLITO, V.; GRANT, J.A. 1984. Initiation and development of pistillate flowers in *Actinidia chinensis*. *Scientia Horticulturae* 22: 365-371.
- PYKE, N.B.; ALSPACH, P.A. 1986. Inter-relationships of fruit weight, seed number and seed weight in kiwifruit. *New Zealand Journal of Agricultural Science* 20: 153-156.
- RATHCKE, B.; LACEY, E.P. 1985. Phenological patterns of terrestrial plants. *Annual Review of Ecology and Systematics* 16: 179-214.
- READER, R.J. 1975. Effect of air temperature on the flowering date of dogwood (*Cornus florida*). *Canadian Journal of Botany* 53: 1523-1534.
- SHUNWANG, L.; SINGOYAD, X.; YUDAD, W. 1988. A study on selection and utilization of male cultivars of *Actinidia*. *Proceedings of the International Symposium on Horticultural Germplasm, Cultivated and Wild*. Beijing, China, 53.
- SNOW, A.A.; SPIRO, T.P. 1991. Pollen vigour and the potential for sexual selection in plants. *Nature* 352: 796-797.
- TESTOLIN, R., COSTA, G.; BIASI, R. 1990. Impollinazione e qualità dei frutti nell'actinidia. *Rivista di Frutticoltura* 10: 27-35.
- THORP, T.G.; ZHANG, J.; LAY-YEE, M. 1990. Horticultural characteristics of seven pistillate and three staminate New Zealand cultivars of kiwifruit. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 18: 233-240.
- WHITE, J. 1990. Pollen development in *Actinidia deliciosa* var. *deliciosa*: Histochemistry of the microspore mother cell walls. *Annals of Botany* 65: 231-239.
- WILSON, G.; BENNENBROEK, M. 1988. Some M series males are not much good. *New Zealand Kiwifruit* 52: 16.
- ZHANG, J.; THORP, T.G. 1986. Morphology of nine pistillate and three staminate New Zealand clones of kiwifruit (*Actinidia deliciosa* (A. Chev.) Liang et Ferguson var. *deliciosa*). *New Zealand Journal of Botany* 24:



PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERIA DE AGRICULTURA

**Centro Investigación Aplicada
y Tecnología Agroalimentaria (CIATA).**

Unidad de Transferencia y Coordinación

Aptdo. 13 – 33300 Villaviciosa – Asturias (España)

Telf. 985890066 – Fax: 985891854

Email: seridavilla@serida.org