



HORTICOLAS

El cultivo del "Romanesco". Una nueva posibilidad productiva en la horticultura valenciana

J. V. Maroto Borrego

CATEDRÁTICO DE LA E.T.S.I.A.
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Bajo la acepción de "romanesco" se incluyen una serie de cultivares (*cvs*) que pertenecen al taxón botánico de coliflores (*Brassica oleracea* var. *botrytis*), hasta hace poco tiempo sólo conocido en Italia, y caracterizados por la formación de una pre-inflorescencia verde-amarillenta con una forma piramidal helicoidal de gran belleza que puede consumirse en fresco o como congelado. Por la peculiaridad de su morfología a veces se le denomina "coliflor de torres verdes" (Macua et al., 1995). Su sabor, aunque recuerda al de la coliflor normal, resulta menos pronunciado y algo más "dulce".

El cultivo de esta planta se introdujo en España a principios de la década de los 90 y en el área mediterránea española ha podido constatarse un cierto interés por su exportación en fresco mediados de otoño y mediados de la primavera (Maroto et al., 1994, 1995) hacia países como Alemania, Holanda, etc. En fechas parecidas se introdujo el romanesco en Navarra, habiéndose producido en 1994, 250-300 tm para congelado (Macua et al., 1995). En la actualidad no es infrecuente encontrar pre-inflorescencias de romanesco a precios elevados en algunos supermer-

cados españoles, en los que se presupone que se ofertan productos de alta calidad.

Hasta hace muy poco tiempo existía una escasa disponibilidad de material vegetal (Macua et al., 1995) y desde 1992, nuestro equipo de trabajo en el marco de un programa de "diversificación de producciones hortícolas en la Comunidad Valenciana" patrocinado por la Conselleria d'Agricultura de la Generalitat Valenciana ha venido llevando a cabo una serie de experimentos dirigidos a ensayar, con los *cvs* y líneas existentes, distintos ciclos productivos que pudieran suponer una cosecha escalonada en el otoño-invierno-primavera.

Entre las problemáticas de cultivo que hemos podido observar a lo largo de estos años destacan las siguientes:

a) Una cierta tendencia a la deformación de las pre-inflorescencias, más marcada en unos *cvs* que en otros, en épocas en que las temperaturas resultaban excesivamente elevadas.

b) Una clara influencia de la fecha en que se realizaba el transplante, siempre al aire libre, de manera que en aquellos ciclos invernales en que la concurrencia de tempe-

Planta con preinflorescencia de romanesco.



raturas bajas era más usual, se constataba que la producción de hojas y el desarrollo vegetativo de las plantas, era obviamente menor, lo que repercutía en la formación de inflorescencias de menor tamaño, y en consecuencia en un rendimiento más bajo.

c) Un período de recolección más corto que el de las coliflores, puesto que una vez que la pella se ha formado, y sobre todo ante temperaturas y/o radiaciones elevadas, la

pre-inflorescencia tiende a abrirse y a adquirir tonos rojizos, circunstancias que disminuyen su grado de calidad comercial.

d) Una mayor atracción de los pulgones, hacia sus pre-inflorescencias en relación con otras *Brassicas*, lo que debe ser tenido en cuenta en prevención de actuaciones químicas con pesticidas demasiado tarde, que podrían conllevar problemáticas de residuos.

Todos los problemas apuntados,

El cultivo de esta planta se introdujo en España a principios de la década de los 90.

en particular los tres primeros pueden presentarse análogamente en otros cultivos próximos como la coliflor o el brócoli, y su resolución depende en gran medida de una adecuada elección varietal para ciclos de cultivo distintos, lo que en el caso concreto del romanesco puede entrañar dificultades, ante la escasez del material vegetal disponible, apuntada anteriormente.

Otro aspecto que hemos estudiado a lo largo de estos años ha sido la influencia del marco de plantación sobre los parámetros productivos, habiendo constatado que una mayor densidad de plantas induce un menor tamaño unitario de las pellas, pero un mayor rendimiento total. Estos aspectos pueden tener importancia de ser aplicados en función de los requerimientos comerciales (pre-inflorescencias más o menos grandes), todavía no demasiado clarificados en el mercado en fresco, y con la finalidad de poder utilizar marcos más espesos en ciclos productivos invernales, para incrementar los rendimientos, en las situaciones descritas en el apartado b).

A continuación vamos a presentar una síntesis de los resultados obtenidos en nuestros experimentos a lo largo de estos años, en los que se justifican algunas de las problemáticas de cultivo anteriormente mencionadas.

En las campañas 1993/94 y 1994/95 sólo utilizamos la línea *Bejo 1530*, con semilleros en bandejas de poliestireno bajo invernadero a partir del mes de noviembre, con

Experimentos de ciclos de cultivo de romanesco en la campaña 1995/96. Paiporta (Valencia) (diciembre de 1995).



Preinflorescencia de romanesco "abriéndose".



TABLA 1. EXPERIMENTOS DE CICLOS DE CULTIVO EN ROMANESCO. CAMPAÑA 1992/93 Y 1993/94

	Fecha de siembra	Fecha de transplante	Fecha de recolección	Producción estimada en Kg/Ha	Peso unitario g/pre-inflorescencia	Grado de deformación (0 a 5)
Campaña 1992/93	30/7/92	4/9/92	25/11 al 15/12/92	13.871,4 A	388,4 A	0
	7/9/92	7/10/92	30/1 al 5/2/93	12.542,8 A	351,2 A	0
	12/1/93	22/2/92	28/5 al 29/6/93	4.776,0 B	133,4 B	4,5
	26/2/93	26/3/93	17/6 al 6/7/93	6.833,2 B	191,3 B	5,0
Campaña 1993/94	11/11/93	12/1/94	30/3 al 6/5/94	25.854,0 A	723,9 A	0,7
	14/12/93	6/2/94	21/4 al 15/5/94	15.495,1 B	433,9 B	0,6

Letras mayúsculas distintas dentro de una misma columna y campaña indican diferencias e.s. al 99%.

los ciclos que se especifican en la tabla 1 desarrollados todos ellos en los locales de la Universidad Politécnica de Valencia (U.P.V.). El transplante se realizó en 1992/93 al aire libre y en 1993/94 bajo túnel de malla con un marco de plantación de 70 x 40 cm, con cuatro repeticiones de 10 plantas (1992/93) y 16 plantas (1993/94).

Como se ve en la tabla 1, en la campaña 1993/94 los rendimientos y el tamaño unitario de las producciones fueron globalmente superiores a los obtenidos en 1992/93. En 1992/93, **los mejores resultados se obtuvieron con las dos primeras siembras estivales en las que la producción se escalonó entre finales del otoño y mediados del invierno**, mientras que con siembras invernales, las producciones se retrasaron a finales de la primavera, los rendimientos fueron exiguos y el grado de deformación de las pre-inflorescencias elevado. En 1993/94 con un programa de siembras de mediados-finales de otoño, las producciones, sobre todo para la primera fecha de siembra (11/11/93), fueron las más altas, tanto en rendimiento, como en peso unitario de las pre-inflorescencias, y el ciclo productivo se escalonó en la primera mitad de la primavera.

En la campaña 1994/95 los experimentos se llevaron a cabo en cul-

tivo al aire libre en Paiporta (Valencia), empleándose los cvs *Shannon* y *Minaret*.

Los semilleros se hicieron en bandejas de poliestireno rellenas con un compost comercial a base de turba, transplantándose al aire libre en las fechas que a continuación se señalan, utilizando tres densidades de plantación diferentes de 42, 28 y 14 plantas por parcela de 6,72 m² correspondientes aproximadamente a tres marcos de plantación diferentes (M1: 0,6 x 0,26 m; M2: 0,6 x 0,4 m; M3: 0,6 x 0,8 m). Solamente las dos últimas siembras se ubicaron bajo un gran túnel de polietileno térmico.

Los ciclos realizados pueden verse en la Tabla A.

Se utilizó un diseño factorial en el que se estudiaba el marco de plantación y el cv, de manera que se utilizaban tres repeticiones de 6,72 m² con 42, 28 y 14 plantas según el marco de plantación fuera M1, M2 o

M3, para cada cv y ciclo.

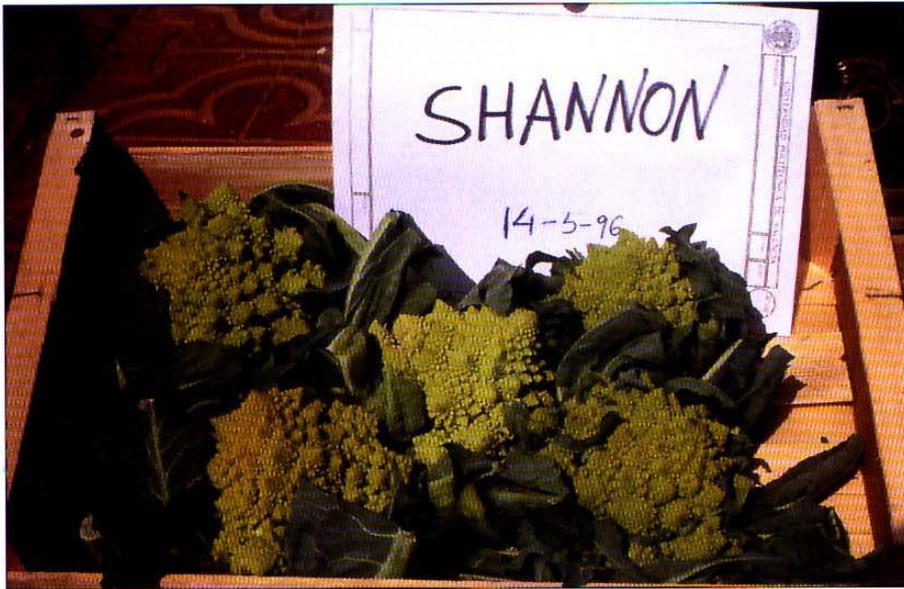
La fertilización media utilizada fue la equivalente por Ha a 212 UF de N, 48 UF de P₂O₅ y 137 UF de K₂O.

El riego se dio por inundación.

En la tabla 2, aparece una síntesis de los resultados obtenidos en estos experimentos (Maroto et al., 1996) entre los que cabe reseñar que **las producciones más elevadas y los mayores pesos unitarios de las pre-inflorescencias se obtuvieron con los ciclos más tardíos**, constándose claras diferencias entre todos o algunos ciclos (p≤0.01). El mayor grado de deformación se obtuvo en el ciclo más tardío (F4) con diferencias e.s. (p≤0.01) respecto de F1. Desde un punto de vista global, *Shannon* se comportó mejor que *Minaret* con diferencias estadísticamente significativas (p≤0.01) para la producción y el peso medio de las inflorescencias, sin aparecer diferencias e.s. en grado de deformación.

TABLA A

	Fecha de siembra	Fecha de transplante	Fecha de recolección
F1	18/8/1994	21/9/1994	3 - 25/1/1995
F2	16/9/1994	20/10/1994	2 - 20/2/1995
F3	16/11/1994	4/1/1995	4 - 19/4/1995
F4	22/12/1994	14/2/1995	8 - 23/5/1995



Romanesco cv Shannon. Mayo 1996.



Romanesco cv Minaret. Mayo 1996.

A medida que se aumentaba la densidad de plantación, la producción se incrementaba y el peso medio de las inflorescencias disminuía con diferencias entre los tres marcos de plantación e.s. ($p \leq 0.01$). Se detectó una cierta influencia de los distintos marcos de plantación sobre el grado de deformación, de forma que este parámetro fue más elevado para M1 y M2, en relación con M3, con diferencias e.s. ($p \leq 0.01$).

En este experimento se detectaron interacciones dobles e.s. para

“cv x ciclo” ($p \leq 0.05$) y “marco x ciclo” ($p \leq 0.01$) para la producción, de manera que, por una parte, las diferencias entre ciclos de cultivo eran muy notables en *Shannon* pero en *Minaret* no se observaron en tanta medida y menos aún entre los ciclos F2 y F3. Por otra parte, estas diferencias entre ciclos, que resultaban claramente significativas con los marcos M1 y M2, con M3 no se apreciaban de forma tan acusada.

En la campaña 1995/96 también en la finca de la Fundación Caja Ru-

ral Valencia de Paiporta se realizó un experimento de ciclos de cultivo con los cvs anteriormente utilizados *Shannon* y *Minaret*, junto con una serie de líneas experimentales de la firma Petoseed, entre las que *Per-737* y *Per-739* se repitieron en todos los ciclos realizados. Los ciclos realizados fueron los siguientes:

El manejo del cultivo fue similar al del año anterior.

El planteamiento experimental fue el de un diseño factorial con tres repeticiones de 37 plantas por cv y ciclo y una síntesis de los resultados aparece en la tabla 3, de los que puede deducirse, que entre los ciclos ensayados y desde un punto de vista global, tan sólo hubo diferencias para F3 en relación con los demás para el rendimiento y el peso unitario ($p \leq 0.01$), mientras que el mayor índice de deformación se obtuvo en F6 y los menores índices de deformación se dieron en F4 y F5 ($p \leq 0.01$).

Entre los cvs ensayados *Shannon* fue globalmente el que mejor se comportó, con rendimientos más elevados, mayor peso unitario y menor índice de deformación, seguido de *Minaret* y *Per-739* mientras que *Per-737* dio los peores resultados productivos ($p \leq 0.01$, para todos los parámetros, excepto para el grado de deformación que fue mayor en *Per-739*).

Puede sorprender la aparición de interacciones e.s. entre ciclo x cv para todos los parámetros analizados, lo que podría cuestionar en gran medida el análisis de los factores simples, aunque este no sería exactamente el caso, puesto que las interacciones detectadas fueron debidas únicamente al distinto comportamiento productivo del cv *Minaret* en los primeros ciclos (F1 y F2) en relación con los otros cvs, aunque por razones de espacio no detallamos este comportamiento en una tabla más amplia.

En F4 se realizó asimismo un ex-

TABLA 2. EXPERIMENTOS DE CICLOS DE CULTIVO EN ROMANESCO. INFLUENCIA DE LOS DISTINTOS FACTORES ANALIZADOS

		Producción estimada en Kg/Ha	Peso unitario (g/inflorescencia)	Grado de deformación
Efecto ciclos	F1	12.683,0 D	353,7 C	0,94 B
	F2	10.209,8 C	408,6 B	1,31 AB
	F3	17.126,0 B	445,2 B	1,68 A
	F4	20.424,7 A	532,5 A	1,89 A
Efecto cv	Shannon	18.796,2 A	502,9 A	1,38 -
	Minaret	13.657,7 B	367,0 B	1,53 -
Efecto marco	M1	19.324,5 A	309,2 C	1,67 A
	M2	17.221,5 B	413,3 B	1,60 A
	M3	12.122,0 C	582,5 A	1,09 B
Interacciones	cv x marco	n.s.	n.s.	n.s.
	cv x ciclo	*	n.s.	n.s.
	marco x ciclo	**	n.s.	n.s.
	cv x marco x fecha	n.s.	n.s.	n.s.

Letras mayúsculas (minúsculas) distintas en una misma columna indican diferencias e.s. al 99% (95%).

*,**: Significativas al 95 y 99% respectivamente.

F1: Siembra el 18/8/94

F2: Siembra el 16/9/94

F3: Siembra el 16/11/94

F4: Siembra el 22/12/94

M1: 0,60 x 0,26 m (marcos aproximados)

M2: 0,60 x 0,40 m (marcos aproximados)

M3: 0,60 x 0,80 m (marcos aproximados)

Grado de deformación: de 0 a 5 (0 nula deformación, 5 deformación máxima).

perimento con distintos marcos de plantación, del que se obtuvieron resultados parecidos a los de la campaña 94/95.

AGRADECIMIENTOS

Al personal de la Fundación Caja Rural de Valencia, en especial a D. Carlos Baixauli y a nuestros compañeros de la Cátedra de Horticultura y Cultivos Herbáceos, en particular a D. Salvador López-Galarza, sin cuya participación no hubiera sido posible este estudio. A la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Generalitat Valenciana, que viene potenciando este tipo de trabajos.



Preinflorescencias de romanesco muy deformadas y decoloradas en los experimentos de la campaña 1992/93. (junio 1993).

TABLA 3. EXPERIMENTOS DE CICLO DE CULTIVO EN ROMANESCO. INFLUENCIA DE LOS FACTORES ANALIZADOS

		Rendimiento estimado en Kg/Ha	Peso unitario g/pre-inflorescencia	Grado de deformación
Efecto ciclos	F1	12.000 A	0,31 A	1,06 B
	F2	9.300 A	0,32 A	1,31 B
	F3	5.200 B	0,15 B	1,28 B
	F4	11.500 A	0,29 A	0,73 C
	F5	9.300 A	0,26 A	0,82 C
	F6	9.100 A	0,27 A	1,58 A
Efecto cv	<i>Per-739</i>	10.000 B	0,27 B	1,52 A
	<i>Per-737</i>	4.600 C	0,18 C	1,23 B
	<i>Shannon</i>	13.700 A	0,36 A	0,85 C
	<i>Minaret</i>	9.300 B	0,25 B	0,91 C
Interacciones ciclo x cv		**	*	*

*, **: Significativas al 95 y 99% respectivamente.

F1: Siembra el 19/7

F3: Siembra el 3/10

F5: Siembra el 2/1/93

F2: Siembra el 22/8

F4: Siembra el 18/10

F6: Siembra el 23/1

Letras mayúsculas distintas dentro de una misma columna y campaña indican diferencias e.s. al 99%.

CONCLUSIONES

Como conclusiones a todos estos trabajos puede señalarse lo siguiente:

- En la Comunidad Valenciana es factible la realización de un ciclo productivo completo de otoño-invierno-primavera en el cultivo del romanescos, aunque con variaciones en el rendimiento, según los ciclos, y las condiciones climáticas del otoño-invierno.

- Entre todos los cvs y líneas estudiadas hasta el momento, *Shannon* es el que se ha comportado globalmente como el mejor cv, si bien en algunos ciclos *Minaret*, le ha superado en un menor índice de deformación y *Per-739* en producción.

- Es previsible que a medida que vayan apareciendo nuevos cvs pueda hacerse una mejor adecuación del material vegetal a ciclos concretos, en que sean previsibles temperaturas más o menos elevadas.

- Posiblemente, en ciclos de pleno invierno siempre será aconsejable incrementar la densidad de plantación para incrementar los rendimientos productivos.

TABLA B

Ciclo	Fecha de siembra	Fecha de transplante	Fecha de recolección
F1	19/7/95	14/8/95	1/11/95-25/1/96
F2	22/8/95	29/9/95	21/11/95-8/3/96
F3	3/10/95	2/11/95	2/1-20/2/96
F4	18/10/95	23/11/95	2/4-3/5/96
F5	22/11/95	5/1/96	20/5-24/5/96
F6	23/1/96	29/2/96	24/5/96

BIBLIOGRAFÍA

MACUA, J.I., SAN MARTÍN, C. y ZÚÑIGA, J., 1995. Variedades de Romanesco en la Ribera de Navarra. VI Congreso S.E.C.H. Barcelona. 171.

MAROTO, J.V., LÓPEZ, S., ALAGARDA, J., PASCUAL, B., SAN BAUTISTA, A., BARDIS, A. y BONO, M.S. 1994. Romanesco: Primeros estudios de su comportamiento agronómico en el litoral valenciano. Horticultura, 95:13-16.

MAROTO, J.V., LÓPEZ-GALARZA, S., PASCUAL, B., ALAGARDA, J., SAN BAUTISTA, A. y BONO M.S., 1995. Potencialidades productivas de otoño invierno en el litoral mediterráneo del cultivo de romanescos (*Brassica oleracea* var. *botrytis*). VI Congreso S.E.C.H. Barcelona. 177.

MAROTO, J.V., LÓPEZ-GALARZA, S., SAN BAUTISTA, A., BAIXAULI, C. y GARCÍA, M.J., 1996. Ciclos de cultivo y densidades de plantación en romanescos para producciones de invierno-primavera en la Comunidad Valenciana. Actas de Horticultura SECH, 13:115-118.