



COLIFLOR Y ROMANESCO (Tipo mini) CULTIVO Y VARIEDADES

Antonio José García García
C.D.T.A. El Mirador, S.Coop.

Andrés López García
FECOAM

Rafael López Martínez
Consejería de Agricultura y Agua

Edita:

Comunidad Autónoma de la Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua
© Copyright / Derechos reservados

Coordina y distribuye:

Dirección General de Modernización de Explotaciones y Capacitación Agraria.
Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica.
Plaza Juan XXIII, s/n - 30071 Murcia.

Preimpresión:

CompoRapid

Impresión:

Pictografía

Depósito Legal:

MU-2.259-2008

Se autoriza la reproducción total o parcial citando la fuente

1. Introducción

El cultivo de la coliflor en la Región de Murcia ha experimentado grandes cambios en los últimos años. La introducción del cultivo el brócoli, a mediados de los años 80, supuso una gran competencia y fue poco a poco desplazando al de coliflor, hasta el punto que hace diez años la superficie dedicada a éste último era de tan sólo de 373 ha. En la actualidad, la mayor parte de las plantaciones de coliflor se encuentran en el campo de Cartagena y la superficie cultivada supera las 1.200 ha, lo que representa un incremento de mas del 200%.

En el aspecto varietal hemos pasado, en pocos años, de producir nuestra variedad autóctona “Pava murciana” y otras similares, que se recolectaban con tres kg de peso y con problemas de amarilleamiento por falta de cubrición de la pella, a los actuales cultivos cuyas hojas envuelven helicoidalmente toda la inflorescencia y que, en el caso de la coliflor mini, se comercializan en bandejas de dos unidades con un peso aproximado de 200 gr.

Este profundo cambio ha sido posible a la aparición de nuevas variedades híbridas que han conseguido resolver la problemática de ciclos de cultivo en diversas condiciones climáticas y han permitido a nuestras empresas comercializar producto durante el periodo de noviembre a marzo, con la calidad que actualmente demanda el mercado europeo: pellas compactas de color blanco puro, grano fino y apretado, tamaño reducido y sabor suave al cocinarla.

Durante los tres últimos años, en el Centro de Demostración y Transferencia Tecnológica “El Mirador”, se ha evaluado, agrónomica y comercialmente, el nuevo material vegetal que aparece en el mercado, así como diversas técnicas de cultivo, marcos de plantación, control integrado, ciclos de cultivo, etc. y que han quedado reflejados en la presente publicación.

El cultivo de la coliflor ha irrumpido con fuerza y actualmente ha entrado a formar parte en la rotación de cultivos, dentro de la campaña hortícola de otoño-invierno. Su buena adaptabilidad a la zona, su escasa sensibilidad al virus del bronceado (TSWV), la diversidad de demanda, para fresco, congelados y cuarta gama y la posibilidad de ofertar producto de calidad, en fechas en que el clima de otras zonas no lo permite, son características que hacen prever que su cultivo irá en aumento en los próximos años.

En la presente publicación se exponen los resultados obtenidos en tres ensayos de valoración de nuevos cultivares de coliflor y romanesco, tipo mini, complementado con otro referente a densidades de plantación con la variedad testigo, Fremont, de minicoliflor.

2. Objetivos



La finalidad de estos ensayos es valorar, bajo el punto de vista agronómico y comercial, los cultivares de coliflor y romanesco, tipo mini, ofertados por las distintas casas comerciales y seleccionar aquellos que agrupen la recolección en el menor tiempo y a la vez su ciclo de cultivo sea lo más corto posible; todo ello complementado con los parámetros de calidad idóneos para su comercialización. Por último, se trata de conocer la densidad de plantación más adecuada, en las fechas tradicionales de trasplante en la zona del campo de Cartagena (Murcia).

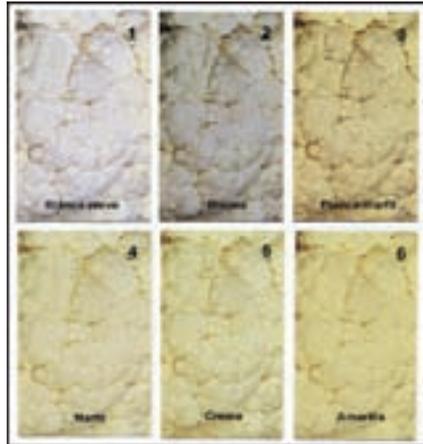
3. Tratamientos comunes a los ensayos

3.1. Labores preparatorias al cultivo

Los trabajos previos al trasplante fueron:

- Aportación de estiércol curado de oveja (3 Kg/m²).
- Labor de arado topo y de rotovalor.
- Corte del terreno y refinado de caballones.
- Labor de tilde.
- Montaje de las mangueras portagoteros del sistema de riego.

Tabla de colores para clasificación de la pella.



3.2. Clasificación comercial utilizada

Las tres entidades integradas en la cooperativa C.D.T.A. "El "Mirador" utilizan para la comercialización de estas hortalizas, un envasado tipo Foodtainer, consistente en una bandeja de dos alvéolos, recubierto con un film transparente y sellado herméticamente, tal y como aparece en las fotos inferiores. En las bandejas se pueden mezclar piezas mini de coliflor, romanesco y brócoli. Atendiendo a este tipo de confección se han clasificado las pellas según las distintas intensidades de color, ausencia de plagas y enfermedades, bien formadas y con un diámetro comprendido entre 7-10 cm, que es el óptimo para su comercialización.



Tipo de envasado en el que se comercializa la coliflor y romanesco, tipo mini.

4. Valoración de cultivares de coliflor tipo mini, en dos fechas de trasplante

Dentro de la campaña otoño-invierno, se han escogido dos fechas de trasplante, 22 de septiembre y 10 de noviembre, a fin de comparar los resultados obtenidos, según las condiciones climatológicas reinantes, en estas dos épocas del año.

DATOS CLIMATOLÓGICOS

Estación: TP73

Municipio: San Javier

Paraje: San Cayetano

FECHA	TEMPERATURA (°C)					HUMEDAD (%)				
	MED.	MAX.	MIN.	MAX.ABS	MIN.ABS	MED.	MAX.	MIN.	MAX.ABS	MIN.ABS
sept-06	23,8	25,2	21	34,1	16,1	77,2	91,8	54,9	99,7	31,3
octu-06	21,1	27,1	19,6	35,9	11,8	78,8	94,7	52,3	99,7	25,1
novi-06	16,4	20,5	13,7	27,4	7,2	84,6	99,4	63,6	99,7	35,1
dici-06	12	16,8	8,6	22,1	4,3	77,6	96,9	55,2	99,6	37
ener-07	11,6	16,2	7,6	24,9	2,8	80,3	98	53,1	99,6	34
febr-07	14,1	17,4	10,2	26,4	5,7	76,7	97,7	56,8	99,6	32,5
marz-07	14,1	19,3	10,5	27,9	4,7	69,5	98,8	39,4	99,6	23,9
abri-07	16	20	12,6	27,8	7,6	79,6	98,1	60,3	99,6	32,2

FECHA	R. VIENTO (Km/Día)	VIENTO (m/seg)		PLUVIO. (mm)		RAD. (w/m ²)		EPAN (mm)
	TOT	MED	MAX	TOT	MAX	MED	HSOL	MED
sept-06	3969	1,5	2,7	28,6	13,6	N/S	N/S	5,5
octu-06	3996,4	1,5	2,9	1	0,4	N/S	N/S	4
novi-06	3480,5	1,3	4,2	68,8	29,5	N/S	N/S	2,3
dici-06	3436,2	1,3	3,7	24,7	21	N/S	N/S	2,1
ener-07	3842,6	1,4	6,2	59,2	41	N/S	N/S	2,2
febr-07	3291,8	1,4	2,9	8	2	N/S	N/S	3,1
marz-07	5089,7	1,9	3,8	16,8	13,6	N/S	N/S	4,9
abri-07	4886,6	1,9	3,5	37,5	9,2	N/S	N/S	N/V

Fuente: Servicio de Información Agraria de Murcia (S.I.A.M.).

4.1. Plantación de 22-09-06

4.1.1. Manejo del cultivo

DENSIDAD DE PLANTACIÓN

La experiencia se ha llevado a cabo en la parcela de cultivo al aire libre 12-B del C.D.T.T. “El Mirador”. La densidad de plantación ha sido de 8 plantas/m², al tresbolillo, con distancia entre caballones de 1 m y separación entre plantas de 0,125 m.

FERTIRRIGACIÓN

El riego localizado de la parcela se distribuye mediante manguera de polietileno con goteros interlínea a una distancia de 0,33 m y un caudal de 2 l/h. La CE del agua de riego ha variado entre 1,24 – 1,42 dS/m, mientras que tras el aporte de fertilizantes ésta ha oscilado entre 1,74 – 2,02 dS/m. El pH del agua de riego ha permanecido entre 8 – 8,5. La duración de los riegos ha sido de 1h, 3 – 4 días a la semana, en los momentos de máximo desarrollo del cultivo. Los Kg/ha de los fertilizantes utilizados quedan reflejados en el siguiente cuadro:



Parcela de ensayo de cultivares de minicoliflor a los 85 días del trasplante

El pH del agua de riego ha permanecido entre 8 – 8,5. La duración de los riegos ha sido de 1h, 3 – 4 días a la semana, en los momentos de máximo desarrollo del cultivo. Los Kg/ha de los fertilizantes utilizados quedan reflejados en el siguiente cuadro:

TRASPLANTE	FOSFATO MONOPOTÁSICO	NITRATO POTÁSICO	NITRATO CÁLCICO	ÁCIDO NÍTRICO
22/09/06	199,98	411,52	416,03	151,18

Del cuadro anterior obtenemos las UF aportadas de cada uno de los elementos:

TRASPLANTE	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
22/09/06	138,31	104,44	258,42	110,25

TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS

Los tratamientos fitosanitarios han estado enfocados, sobre todo, al control de lepidópteros (*Spodoptera exigua*, *Spodoptera littoralis* y *Pieris brassicae*) y a la prevención frente a Mildiu. A continuación se detallan tratamientos y sus fechas de aplicación:

FECHA	MATERIA ACTIVA - NOMBRE COMERCIAL
05/10/06	Bacillus thuringiensis v. Kurstaki 32% WP
	Spinosad 48% SC
	Nitrógeno 8% + Fósforo 22% + Cobre 4% SL
	Fósforo 42% + Potasio 28% SL
16/10/06	Bacillus thuringiensis v. Kurstaki 18% WP
	Triclorfón 80% SP
	Bacillus subtilis (Larminar)
	Trichoderma harzianum (Trisan)
31/10/06	Fósforo 30-32% + Potasio 20-24% SL
	Spinosad 48% SC
	Imidacloprid 20%
	Iprodiona 50% SC
15/11/06	Mancozeb 80% WP
	Triclorfón 80% SP
	Bacillus subtilis (Larminar)
30/11/06	Fósforo 30-32% + Potasio 20-24%
	Bacillus thuringiensis v. Kurstaki 18% WP
	Trichoderma harzianum (Trisan)
	Bacillus subtilis (Larminar)
19/12/06	Fósforo 30-32% + Potasio 20-24% SL
	Bacillus thuringiensis v. Kurstaki 32% WP
	Fungicida-Bactericida de origen botánico (Seryl Winter)
	Bacillus subtilis (Larminar)
05/01/07	Fósforo 30-32% + Potasio 20-24%
	Aceite de neem (Neem A-Oil)
	Trichoderma harzianum (Trisan)
	Bacillus subtilis (Larminar)
05/01/07	Fósforo 30-32% + Potasio 20-24% SL

4.1.2. Valoración de los cultivares

MATERIAL Y MÉTODOS

Los cultivares han sido elegidos entre los ofertados por las casas comerciales teniendo en cuenta los criterios expresados en los objetivos.

CULTIVAR	CASA COMERCIAL
FREMONT	SEMINIS
LIMBARA	SEMINIS
SANTA MARÍA	RIJK ZWAAN
E-51R4366	ENZA ZADEN
THOMSON	RAMIRO ARNEO

En negrita el cultivar testigo.

El ensayo ha ocupado una superficie total de 80 m². Cada cultivar ha contado con cuatro repeticiones de bloques al azar y cada una de las repeticiones con 30 plantas, por lo que cada una tiene una superficie de 3,75 m², lo que equivale a 15 m² por cultivar.



Cinco cultivares de minicoliflor ensayados.

Las recolecciones se efectuaron cada 5 – 7 días a partir de que las primeras coliflores alcanzaran su tamaño óptimo. Las coliflores se han contado, pesado, medido y decidido si son aptas o no para su comercialización teniendo en cuenta los criterios de clasificación comercial que se han expuesto.

RESULTADOS

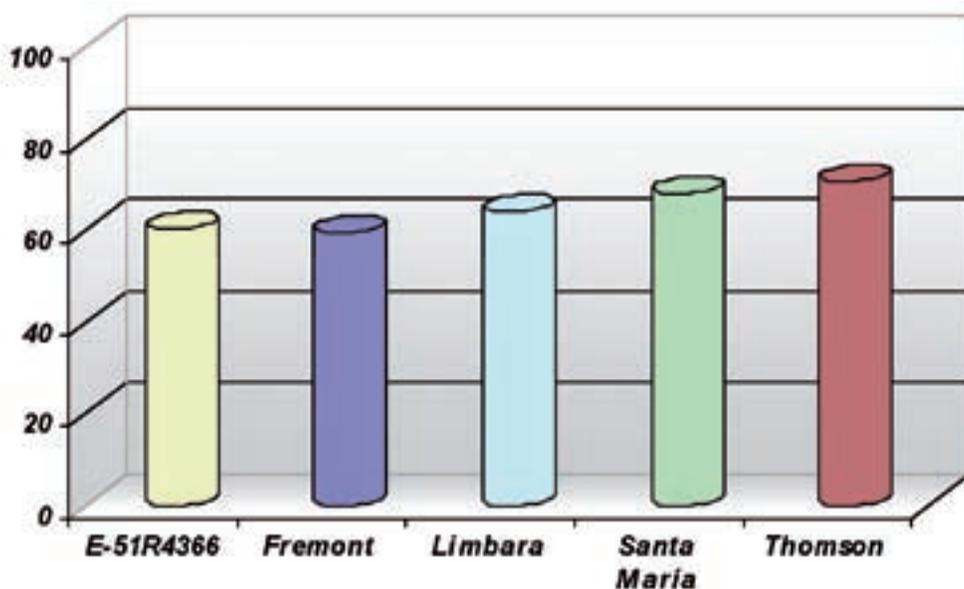
La primera recolección se realizó el 07/12/06 y se continuó recolectando cada 5-7 días, hasta el 05/01/07.

El siguiente cuadro nos muestra, por cultivares, el porcentaje de coliflores recolectadas, el de aprovechamiento de esas coliflores después de un primer escandallo en almacén y, por último, el porcentaje de coliflores que quedan útiles para el empaquetado en el tipo de envase descrito.

Cuadro 1. Porcentajes de corte, aprovechamiento y pellas útiles para el envasado.

Cultivar	% Corte	% Aprovechamiento	% Útiles
E-51R4366	82,19	73,33	60,27
Fremont	91,06	65,18	59,35
Limbara	85,25	75,00	63,93
Santa María	87,50	77,68	67,97
Thomson	94,26	74,78	70,49

Gráfico 1. Porcentaje de coliflores útiles para su empaquetado de cada uno de los cultivares que forman el ensayo.



Según se aprecia en el cuadro nº 1, el cultivar Thomson es el que tiene un mayor porcentaje de coliflores cortadas y, aunque no tiene el mayor porcentaje de aprovechamiento de esas coliflores, que en este caso, corresponde al cultivar Santa María, si que en el total de coliflores empaquetadas o útiles tiene el valor más alto, tal como se observa en el gráfico nº 1.



En el cuadro Nº 2 observamos el peso medio (g), diámetro medio de la pella (cm) y color medio del total recolectado de los cinco cultivares que forman el ensayo.

El cultivar Fremont obtiene los resultados medios mas altos en peso, diámetro y color, del total recolectado, siendo los cultivares E-51R4366 y Santa María los de color más blanco de todos ellos.

El cuadro nº 3 refleja los resultados medios, por cultivares, obtenidos de peso (g), diámetro (cm) y color de la pella de la producción clasificada en el escandallo como útil para el envasado.



Cuadro 2. Peso, diámetro y color de la producción total recolectada.

Cultivar	Peso (g)	Diámetro (cm)	Color
E-51R4366	205,81	9,25	1,49
Fremont	207,12	9,50	2,24
Limbara	143,65	8,61	1,60
Santa María	148,90	8,76	1,49
Thomson	167,72	9,24	1,77

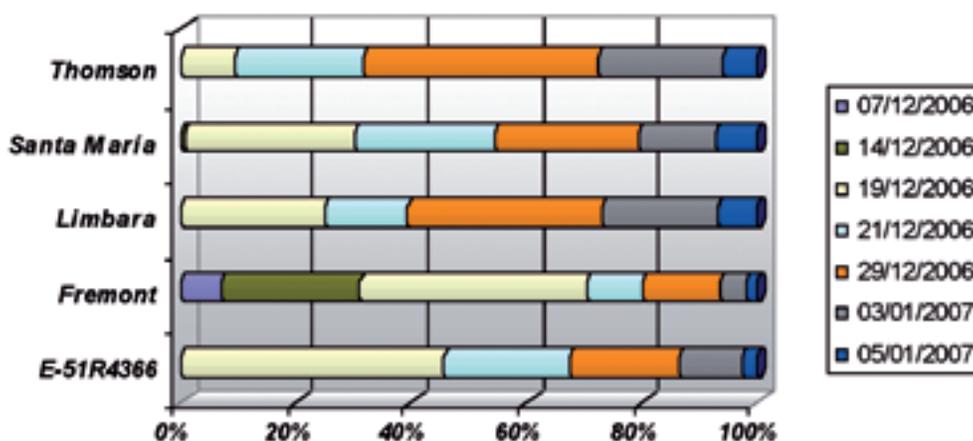
Cuadro 3. Peso, diámetro y color de las pellas consideradas útiles para envasado.

Cultivar	Peso (g)	Diámetro (cm)	Color
E-51R4366	175,11	8,60	1,30
Fremont	190,84	9,01	1,79
Limbara	144,82	8,55	1,33
Santa María	135,67	8,51	1,33
Thomson	146,24	8,65	1,48

Entre las coliflores seleccionadas para la comercialización se repiten los resultados del cuadro nº 2, y es el cultivar Fremont el que tiene mayor peso, diámetro y color medio, aunque, en esta característica, destaca el cultivar E-51R4366 con mayor intensidad de color blanco sobre el resto, seguido muy de cerca por los cultivares Santa María y Limbara.

El cuadro nº 4 muestra el porcentaje de la producción total obtenida, por cultivares, en cada una de las siete fechas en que se escalonó la recolección.

Gráfico 2. Porcentaje de la producción total repartida en las siete fechas de recolección.



Cuadro 4. Porcentaje de producción total por fechas de recolección.

Cultivar	07/12/06	14/12/06	19/12/06	21/12/06	29/12/06	03/01/07	05/01/07
E-51R4366	—	—	45,83	21,67	19,17	10,83	2,50
Fremont	7,14	24,11	39,29	9,82	13,39	4,46	1,79
Limbara	—	—	25,00	14,42	33,65	20,19	6,74
Santa María	—	0,89	29,46	24,11	25,00	13,39	7,15
Thomson	—	—	9,48	22,41	40,52	21,55	6,04

Según se observa en el cuadro 4 y el gráfico 2 el cultivar Fremont es el que adelanta la recolección 7-10 días sobre los demás cultivares, aunque tiene la producción muy dispersa en el tiempo. Los cultivares E-51R4366 y Thomson, en tres fechas de recolección seguidas, agrupan en torno al 85% del total recolectado, siendo algo más precoz el primero de ellos.

El cuadro nº 5 nos ofrece los porcentajes de coliflores clasificadas por el distinto grado de intensidad de cubrición de la pella por las propias hojas de la planta.

Cuadro 5. Porcentaje de intensidad de cubrición de la pella.

Cultivar	Muy cubierta	Cubierta	Poco cubierta
E-51R4366	57,50	33,33	9,17
Fremont	16,07	50,00	33,93
Limbara	64,42	19,23	16,35
Santa María	61,61	28,57	9,82
Thomson	54,78	33,04	12,18

Lo más destacable en este cuadro es el casi 34% de coliflores poco cubiertas de cultivar Fremont, lo que puede producir amarilleamientos en la pella. Entre las restantes no existen diferencias significativas, si bien destacar la intensa cubrición, en sentido helicoidal, de las hojas alrededor de la pella del cultivar E-51R4366, circunstancia que puede inducir a error en el momento del corte.

4.2. Plantación de 10-11-06

4.2.1. Manejo del cultivo

DENSIDAD DE PLANTACIÓN

La experiencia se ha llevado a cabo en la parcela de cultivo al aire libre 5-A del C.D.T.T. "El Mirador. La densidad de plantación ha sido de 6 plantas/m², al tresbolillo, con distancia entre caballones de 1 m y separación entre plantas de 0,167 m.

FERTIRRIGACIÓN

El sistema de riego localizado ha sido mediante manguera de polietileno con goteros interlínea a una distancia de 0,33 m y un caudal de 2 l/h. La CE del agua de riego ha variado entre 0,92 – 1,29 dS/m, mientras que tras el aporte de fertilizantes esta ha oscilado entre 1,55 – 1,83 dS/m. El pH del agua de riego ha permanecido en torno a 8,5. La duración de los riegos ha sido de 1h, 3 días a la semana en los momentos de máximo desarrollo del cultivo. Los Kg/ha de los fertilizantes utilizados quedan reflejados en el siguiente cuadro:

TRASPLANTE	FOSFATO MONOPOTÁSICO	NITRATO POTÁSICO	NITRATO CÁLCICO	ÁCIDO NÍTRICO
10/11/06	183,59	367,05	377,88	138,47

Del cuadro anterior obtenemos las UF aportadas de cada uno de los elementos:

TRASPLANTE	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
10/11/06	125,88	96,16	233,15	100,15

TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS

Los tratamientos fitosanitarios tenían como objetivo, el control de lepidópteros (Spodoptera exigua, Spodoptera littoralis y Pieris brassicae) y la prevención frente a Mildiu, Alternaria, y Botrytis. A continuación se detallan tratamientos y sus fechas de aplicación:

FECHA	MATERIA ACTIVA (NOMBRE COMERCIAL)
24/11/06	Lambda cihalotrin 2,5% WG
	Trichoderma harzianum (Trisan)
	Bacillus subtilis (Larminar)
	Fósforo 30-32% + Potasio 20-24% SL
11/12/06	Aceite de neem (Neem A-Oil)
	Extracto de ajo (Garlic Gard)
	Iprodiona 50% SC
	Mancozeb 80% WP
	Fósforo 42% + Potasio 28% SL
27/12/06	Aceite de neem (Neem A-Oil)
	Extracto de ajo (Garlic Gard)
	Nitrógeno 8% + Fósforo 22% + Cobre 4% SL
	Fósforo 42% + Potasio 28% SL

10/01/07	Aceite de neem (Neem A-Oil)
	Trichoderma harzianum (Trisan)
	Bacillus subtilis (Larminar)
	Fósforo 30-32% + Potasio 20-24% SL
24/01/07	Lambda cihalotrin 2,5% WG
	Mancozeb 80% WP
	Fósforo 42% + Potasio 28% SL
	Lambda cihalotrin 2,5% WG
07/02/07	Lambda cihalotrin 2,5% WG
	Spinosad 48% SC
	Iprodiona 50% SC
	Mancozeb 80% WP
	Fósforo 30-32% + Potasio 20-24% SL
27/02/07	Indoxacarb 30% WG
	Bacillus subtilis (Larminar)
	Fósforo 30-32% + Potasio 20-24% SL
16/03/07	Bacillus thuringiensis v. Kurstaki 32% WP
	Extracto botánico bactericida-fungicida (Lifix)
	Fungicida-bactericida de origen botánico (Seryl Winter)



Parcela de ensayo de cultivares de minicoliflor a los 95 días del trasplante.

4.2.2. Valoración de los cultivares

MATERIAL Y MÉTODOS

Los cultivares han sido elegidos entre los ofertados por las casas comerciales teniendo en cuenta los criterios expresados en los objetivos.

CULTIVAR	CASA COMERCIAL
FREMONT	SEMINIS
LIMBARA	SEMINIS
SANTA MARÍA	RIJK ZWAAN
THOMSON	RAMIRO ARNEDO
E-51R4408	ENZA ZADEN
RODAS	RAMIRO ARNEDO

En negrita el cultivar testigo.

El ensayo ha ocupado una superficie total de 106 m². Cada cultivar ha contado con cuatro repeticiones de bloques al azar y cada una de las repeticiones con 26 plantas, por lo que cada una tiene una superficie de 4,33 m², lo que equivale a 17,33 m² por cultivar.

Las recolecciones se efectuaron cada 7 días a partir de que las primeras coliflores alcanzaran su tamaño óptimo. Las pellas se han contado, pesado, medido y con posterioridad se decidía su aptitud para la comercialización, según los criterios de clasificación comercial descritos.

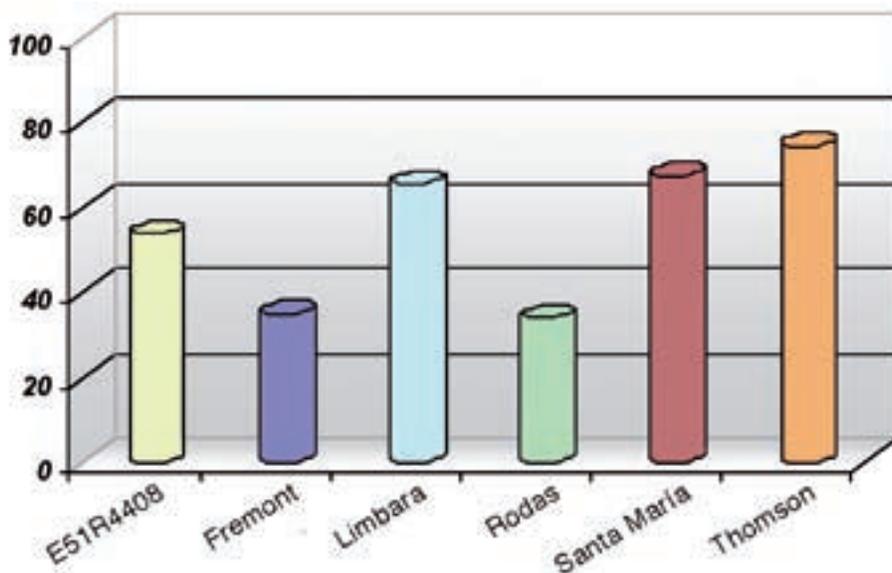
RESULTADOS

La primera recolección fue el 06/03/07 y se continuó recolectando cada 7 días hasta el 03/04/07.

El cuadro nº 6 nos muestra los porcentajes de coliflores recolectadas, aprovechamiento de las mismas y porcentaje de pellas que quedan útiles para el empaquetado para cada uno de los seis cultivares del ensayo.

En este cuadro se puede comprobar que los cultivares Rodas y Thomson son los que tienen un mayor porcentaje de coliflores cortadas con más del 90%. Los cultivares que mejor aprovechamiento tienen de esas coliflores cortadas son Limbara y Thomson. Al aplicar el porcentaje de aprovechamiento al porcentaje de corte obtenemos las coliflores útiles para envasar y el cultivar más destacado ha sido Thomson, como podemos observar en el gráfico nº 3.

Gráfico 3. Porcentaje de coliflores útiles para su empaquetado de cada uno de los cultivares que forman el ensayo.



Cuadro 6. Porcentajes de corte, aprovechamiento y pellas útiles para envasado.

Cultivar	% corte	% aprovechamiento	% útiles
E51R4408	88,68	60,64	53,77
Fremont	86,79	40,22	34,91
Limbara	81,31	80,46	65,42
Rodas	94,34	36,00	33,96
Santa María	87,50	76,92	67,31
Thomson	92,38	80,41	74,29

Cuadro 7. Peso, diámetro y color de la producción total recolectada.

Cultivar	Peso (g)	Diámetro (cm)	Color
E51R4408	182,62	10,20	2,03
Fremont	244,39	11,05	2,83
Limbara	149,66	8,93	1,75
Rodas	315,29	12,63	3,21
Santa María	179,58	9,44	1,86
Thomson	171,36	9,25	1,92



El cuadro nº 7 refleja, por cultivares, los resultados medios del peso (g), diámetro (cm) y color de las pellas, de la producción total recolectada.

En el cuadro anterior comprobamos que el cultivar Rodas es el que tiene mayor peso, diámetro y color medio, seguido por Fremont en los tres apartados. Esto es debido a que cuando se hizo la primera recolección parte de las coliflores de estos dos cultivares habían sobrepasado el tamaño óptimo. Los cultivares Limbara y Santa María son los de color más blanco.

El cuadro nº 8 detalla, por cultivares, las medias obtenidas del peso (g), diámetro (cm) y color de las pellas recolectadas y consideradas útiles para el envasado.

Al igual que en el cuadro anterior, para las coliflores envasadas, el cultivar Rodas ha sido el de mayor peso y diámetro. El cultivar con la pella más blanca correspondió a Limbara.

Según se muestra en el cuadro nº 9 y el gráfico nº 4, los cultivares Rodas y Fremont son los más precoces y los que más agrupan la recolección, ya que en las dos primeras reco-

lectan más del 90% del total. Esto es debido, como ya hemos comentado anteriormente, a que estos dos cultivares se deberían haber empezado a recolectar con anticipación.

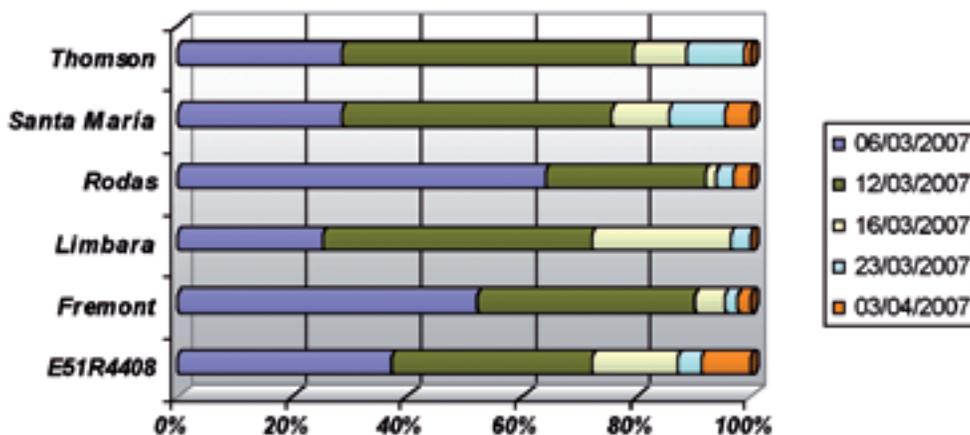
Cuadro 8. Peso, diámetro y color de las pellas consideradas útiles para envasado.

Cultivar	Peso (g)	Diámetro (cm)	Color
E51R4408	117,05	8,77	1,70
Fremont	139,62	8,99	2,03
Limbara	130,43	8,46	1,67
Rodas	155,58	9,19	1,72
Santa María	140,89	8,69	1,67
Thomson	152,67	8,79	1,74

Cuadro 9. Porcentaje de producción total por fechas de recolección.

Cultivar	06/03/07	12/03/07	16/03/07	23/03/07	03/04/07
E51R4408	37,23	35,11	14,89	4,26	8,51
Fremont	52,17	38,04	5,43	2,17	2,19
Limbara	25,29	47,13	24,14	3,44	0,00
Rodas	64,00	28,00	2,00	3,00	3,00
Santa María	28,57	47,25	9,89	9,89	4,40
Thomson	28,87	50,52	9,28	10,31	1,02

Gráfico 4. Porcentaje de la producción total repartida en las cinco fechas de recolección.



5. Ensayo de densidades de plantación en coliflor tipo mini

5.1. Manejo del cultivo

DENSIDADES DE PLANTACIÓN

La experiencia se ha llevado a cabo en la parcela de cultivo al aire libre 5-A del C.D.T.T. “El Mirador”. La distancia entre caballones ha sido de 1 m y los marcos y densidades propuestas son las siguientes:

DENSIDAD	6 pl/m ² al tresbolillo
	6 pl/m ² en línea
	8 pl/m ² al tresbolillo

El cultivar elegido para el ensayo ha sido Fremont y el trasplante se realizó el 15-11-07.



Parcela destinada al ensayo de densidades de plantación.

FERTIRRIGACIÓN

El sistema de riego localizado ha sido mediante manguera de polietileno con goteros interlínea a una distancia de 0,33 m y un caudal de 2 l/h. La CE del agua de riego ha variado entre 0,88 – 1,12 dS/m, mientras que tras el aporte de fertilizantes esta ha oscilado entre 1,28 – 1,59 dS/m. El pH del agua de riego ha permanecido en torno a 8,5. La duración de los riegos ha sido de 1h, 3 días a la semana en los momentos de máximo desarrollo del cultivo. Los Kg/ha de los fertilizantes utilizados quedan reflejados en el siguiente cuadro:

TRASPLANTE	FOSFATO MONOPOTÁSICO	NITRATO POTÁSICO	NITRATO CÁLCICO	ÁCIDO NÍTRICO
15/11/07	217,26	445,40	353,85	190,00

Del cuadro anterior obtenemos las UF aportadas de cada uno de los elementos:

TRASPLANTE	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
15/11/07	137,99	113,42	280,06	93,80

TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS

Los tratamientos fitosanitarios se han llevado a cabo principalmente para el control de lepidópteros (*Spodoptera exigua*), pulgones y a la prevención frente a Mildiu. A continuación se detallan tratamientos y sus fechas de aplicación:

FECHA	MATERIA ACTIVA (NOMBRE COMERCIAL)
15/11/07	Trichoderma harzianum (Trisan)
	Bacillus subtilis (Larminar)
	Cu 1,75% + Mn 0,75% + Zn 0,5% SL
29/11/07	Lambda cihalotrin 2,5% WG
	Propineb 70% WP
	Iprodiona 50% SC
	Fósforo 30-32% + Potasio 20-24% SL
14/12/07	Bacillus thuringiensis v. Kurstaki 32% WP
	Aceite de neem (Neem A-Oil)
	Propineb 70% WP
	Fósforo 30-32% + Potasio 20-24% SL

10/01/08	Imidacloprid 20% SL
	Triclorfón 80% SP
	Mancozeb 80% WP
	Fósforo 30-32% + Potasio 20-24% SL
08/02/08	Pimetrozina 25% WP
	Spinosad 48% SC
	Mancozeb 80% WP
	Fósforo 30-32% + Potasio 20-24% SL

5.2. Descripción del ensayo

MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo ha ocupado una superficie total de 223 m². Cada una de las densidades estudiadas ha contado con cuatro repeticiones de bloques al azar y cada repetición con 36/48 plantas, según los casos, por lo que cada densidad tiene una superficie de 6 m², lo que equivale a un total, con repeticiones, de 24 m².

Las recolecciones se efectuaron cada 7 – 10 días a partir de que las primeras coliflores alcanzaran su tamaño óptimo. Las coliflores se han contado, pesado, medido y decidido si son aptas o no para su comercialización teniendo en cuenta los criterios de clasificación comercial.

RESULTADOS

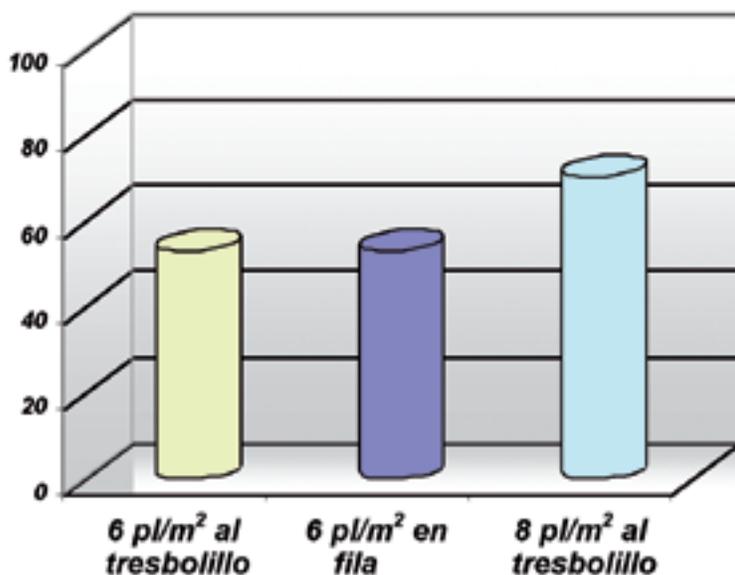
La primera recolección fue el 22/02/08 y se continuó recolectando cada 7 -10 días hasta el 31/03/08.

Cuadro 10. Porcentajes de corte, aprovechamiento y pellas útiles para envasado.

Densidad	% corte	% aprovechamiento	% útiles
6 pl/m ² al tresbolillo	89,87	59,15	53,16
6 pl/m ² en fila	92,52	57,35	53,06
8 pl/m ² al tresbolillo	98,44	71,43	70,31

El cuadro n° 10 nos muestra el porcentaje total de coliflores recolectadas, porcentaje de aprovechamiento de esas coliflores después de un primer escandallo en almacén y porcentaje de coliflores que quedan útiles para el empaquetado.

Gráfico 5. Porcentaje de coliflores útiles para su empaquetado de cada una de las densidades que forman el ensayo.



Según se desprende del cuadro nº 10 y gráfico nº 5, los resultados obtenidos con la densidad de 8 plantas/m² destacan sobre las otras dos en los porcentajes de corte, aprovechamiento y de pellas útiles para el envasado.

El cuadro nº 11 muestra el peso medio (g) y diámetro medio (cm) del total las pellas recolectadas del cultivar Fremont, obtenidas en las tres densidades del ensayo.

Cuadro 11. Peso y diámetro de la producción total recolectada.

Densidad	Peso (g)	Diámetro (cm)
6 pl/m ² al tresbolillo	149,89	9,05
6 pl/m ² en fila	172,27	9,44
8 pl/m ² al tresbolillo	139,49	9,26

En este cuadro se observa que la parcela de 6 pl/m², en fila, es donde se obtiene una producción de mayor peso y diámetro medio.

El cuadro nº 12 refleja peso medio (g) y diámetro medio de la pella (cm), del total útil de cada una de las tres variables que forman el ensayo.

Cuadro 12. Peso y diámetro de las pellas consideradas útiles para envasado.

Densidad	Peso (g)	Diámetro (cm)
6 pl/m ² al tresbolillo	121,93	8,52
6 pl/m ² en fila	131,69	8,41
8 pl/m ² al tresbolillo	113,86	8,55

Al analizar el cuadro nº 12 se comprueba que la parcela de 6 pl/m², en fila, sigue siendo la densidad que proporciona mayor peso, aunque en el diámetro es superada ligeramente por las otras dos densidades del ensayo.

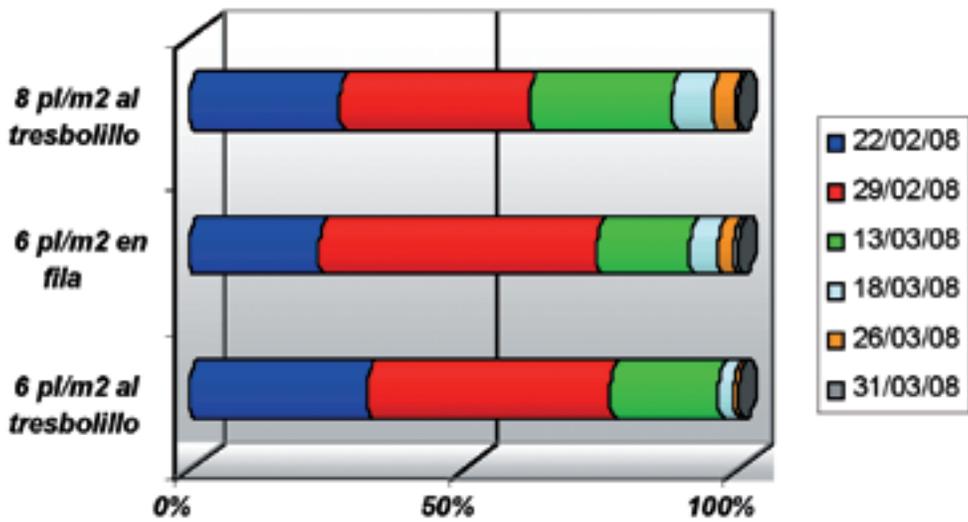
El cuadro nº 13 muestra el porcentaje de la producción total en las seis fechas en que se escalonó la recolección de la variedad Fremont plantada en las tres densidades estudiadas.

Cuadro 13. Porcentajes de producción total por fechas de recolección.

Densidad	22/02/08	29/02/08	13/03/08	18/03/08	26/03/08	31/03/08
6 pl/m ² al tresbolillo	32,39	44,37	19,72	2,82	0,70	0,00
6 pl/m ² en fila	23,53	50,74	16,91	5,15	2,94	0,73
8 pl/m ² al tresbolillo	27,51	34,39	25,93	7,41	4,23	0,53

Según lo mostrado en el cuadro nº 12 y el gráfico nº 6, la parcela con una densidad de 6 pl/m², al tresbolillo, es la variante en el que la recolección se realizó de forma mas agrupada, con más del 95% entre los tres primeros cortes. Además es la parcela más precoz con más del 30% en la primera recolección, aunque las diferencias con las otras parcelas no son significativas.

Gráfico 6. Porcentaje de la producción total repartida en las seis fechas de recolección.



6. Valoración de cultivares de romanesco tipo mini

6.1. Manejo del cultivo

DENSIDAD DE PLANTACIÓN

La experiencia se ha llevado a cabo en la parcela de cultivo al aire libre 2-A del C.D.T.T. “El Mirador”. La densidad de plantación ha sido de 5 plantas/m², al tresbolillo, con distancia entre caballones de 1 m y separación entre plantas de 0,20 m. El trasplante se llevó a cabo el día 12-11-07.



Detalle del trasplante del ensayo de cultivares de romanesco mini.

FERTIRRIGACIÓN

El sistema de riego localizado ha sido mediante manguera de polietileno con goteros interlínea a una distancia de 0,33 m y un caudal de 2 l/h. La CE del agua de riego ha variado entre 0,88 – 1,13 dS/m, mientras que tras el aporte de fertilizantes esta ha oscilado entre 1,28 – 1,59 dS/m. El pH del agua de riego ha permanecido en torno a 8,5. La duración de los riegos ha sido de 1h, 3 días a la semana en los momentos de máximo desarrollo del cultivo. Los Kg/ha de los fertilizantes utilizados quedan reflejados en el siguiente cuadro:

TRASPLANTE	FOSFATO MONOPOTÁSICO	NITRATO POTÁSICO	NITRATO CÁLCICO	ÁCIDO NÍTRICO
12/11/07	194,63	396,79	317,44	170,12

Del cuadro anterior obtenemos las UF aportadas de cada uno de los elementos:

TRASPLANTE	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
12/11/07	123,9	101,4	249,89	84,16

TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS

Los tratamientos fitosanitarios se han programado a fin de lograr el control de lepidópteros (*Spodoptera exigua*), pulgones y la prevención frente a Mildiu. A continuación se detallan tratamientos y sus fechas de aplicación:

FECHA	MATERIA ACTIVA (NOMBRE COMERCIAL)
15/11/07	Trichoderma harzianum (Trisan)
	Bacillus subtilis (Larminar)
	Cu 1,75% + Mn 0,75% + Zn 0,5% SL
29/11/07	Lambda cihalotrin 2,5% WG
	Propineb 70% WP
	Iprodiona 50% SC
	Fósforo 30-32% + Potasio 20-24% SL
14/12/07	Bacillus thuringiensis v. Kurstaki 32% WP
	Aceite de neem (Neem A-Oil)
	Propineb 70% WP
	Fósforo 30-32% + Potasio 20-24% SL
10/01/08	Imidacloprid 20% SL
	Triclorfón 80% SP
	Mancozeb 80% WP
	Fósforo 30-32% + Potasio 20-24% SL
08/02/08	Pimetrozina 25% WP
	Spinosad 48% SC
	Mancozeb 80% WP
	Fósforo 30-32% + Potasio 20-24% SL

6.2. Valoración de cultivos

MATERIAL Y MÉTODOS

Los cultivos han sido elegidos entre los ofertados por las casas comerciales teniendo en cuenta los criterios expresados en los objetivos.

CULTIVAR	CASA COMERCIAL
WHITE GOLD	BEJO ZADEN
NAVONA	CLAUSE
CELIO	CLAUSE

En negrita el cultivar testigo.

El ensayo ha ocupado una superficie total de 63 m². Cada cultivar ha contado con cuatro repeticiones de bloques al azar y cada una de las repeticiones con 25 plantas, por lo que cada una tiene una superficie de 5 m², lo que equivale a un total de 20 m² por cultivar.

Las recolecciones se efectuaron cada 4 - 10 días a partir de que los primeros romanescos alcanzaran su tamaño óptimo. Las pellas se han contado, pesado y medido y con posterioridad se determinaba su aptitud para la comercialización, teniendo en cuenta los criterios de clasificación comercial.

RESULTADOS

La primera recolección fue el 11/02/08 y se continuó recolectando cada 4 - 10 días hasta el 31/03/08.

El cuadro nº 14 nos muestra los porcentajes de romanescos recolectados, aprovechamiento, y útiles para el empaquetado de cada uno de los cultivares que forman el ensayo.

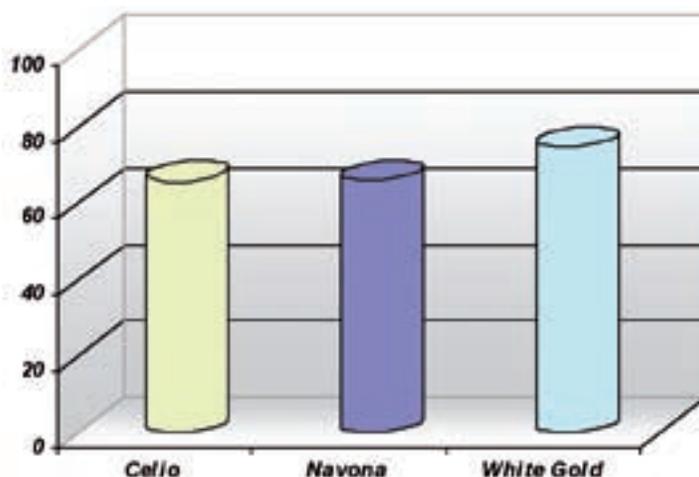
Cuadro 14. Porcentajes de corte, aprovechamiento y pellas útiles para envasado.

Cultivar	% Corte	% Aprovechamiento	% Útiles
Celio	87,96	74,74	65,74
Navona	83,50	79,07	66,02
White Gold	88,35	84,62	74,76

El cultivar White Gold es el que tiene mayor porcentaje de corte, más tanto por ciento de aprovechamiento y, por lo tanto, es el cultivar que más romanescos tiene para empaquetado, tal y como se aprecia en el cuadro nº 14 y gráfico nº 7.

En el cuadro nº 15 observamos el peso medio (g) y diámetro medio de la pella (cm) del total recolectado de los tres cultivares de romanescos que forman el ensayo. El cultivar que tiene el mayor peso medio ha sido White Gold, con aproximadamente un 20% más

Gráfico 7. Porcentaje de romanescos útiles para su empaquetado de cada uno de los cultivares ensayados.



que los otros dos cultivares. En cuanto al diámetro medio no hay diferencias significativas entre ellos, siendo el de mayor tamaño Celio.

Cuadro 15. Peso y diámetro de la producción total recolectada.

Cultivar	Peso (g)	Diámetro (cm)
Celio	82,48	8,68
Navona	78,63	8,52
White Gold	102,55	8,60

El cuadro nº 16 refleja el peso medio (g) y diámetro medio de la pella (cm) de la producción total útil para el envasado. Los cultivares White Gold y Celio vuelven a ser los de más peso y diámetro, respectivamente.



Cuadro 16. Peso y diámetro de las pellas consideradas útiles para envasado.

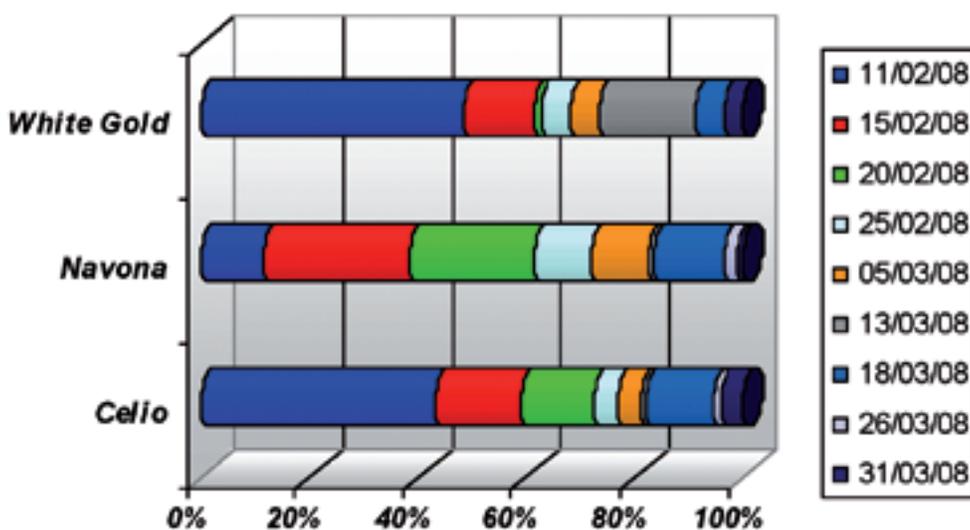
Cultivar	Peso (g)	Diámetro (cm)
Celio	76,56	8,56
Navona	70,91	8,26
White Gold	98,03	8,42

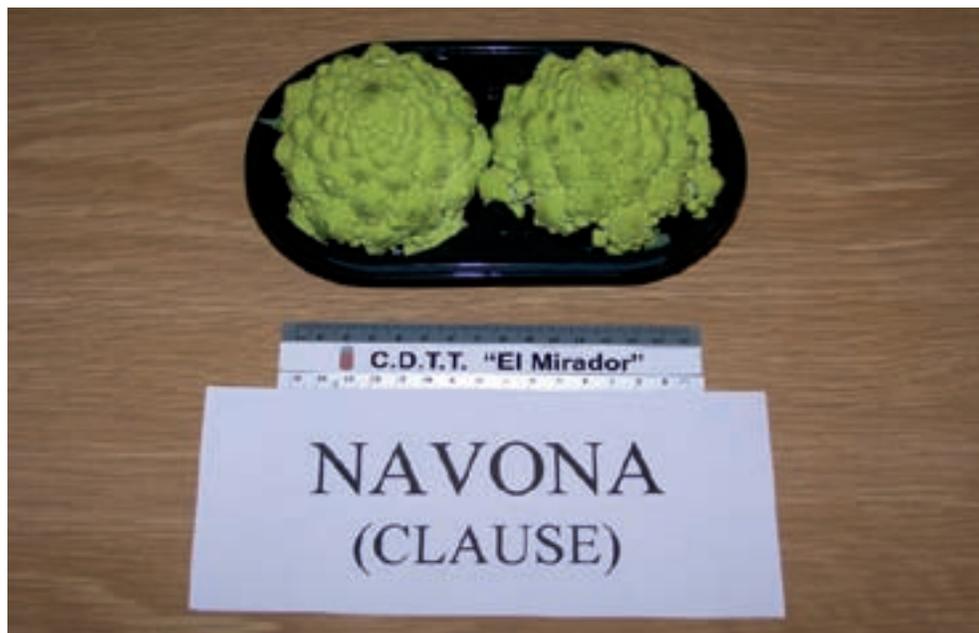
El cuadro nº 17 muestra el porcentaje por fechas de la producción total obtenida en las nueve recolecciones efectuadas.

Cuadro 17. Porcentaje de producción total, por fechas de recolección.

Cultivar	11/02/08	15/02/08	20/02/08	25/02/08	05/03/08	13/03/08	18/03/08	26/03/08	31/03/08
Celio	43,16	15,79	13,68	4,21	4,21	1,05	12,63	1,05	4,22
Navona	11,63	26,74	23,26	10,47	10,47	1,16	12,79	2,33	1,15
White Gold	48,35	13,19	1,10	5,49	5,49	17,58	5,49	0,00	3,31

Gráfico 8. Porcentaje de la producción total repartida en las nueve fechas de recolección.





Según lo mostrado en el cuadro nº 17 y el gráfico nº 8 el cultivar White Gold es el más precoz, con más del 48% del total recolectado en el primer corte, seguido de cerca por Celio, con poco más del 43%, éste último es el que más agrupa la recolección ya que, en sus tres primeros cortes, suma más del 72% del total cosechado.

7. Conclusiones

En el primer trasplante (22-09-06) de cultivares de coliflor, tipo mini, el cultivar Thomson ha obtenido un mayor porcentaje de pellas para envasar o útiles. El cultivar Fremont ha sido el de mayor peso y diámetro medio, tanto en el total recolectado, como en las coliflores útiles, además de adelantar la recolección sobre los demás cultivares entre 7-10 días. El cultivar con las coliflores más blancas, según la tabla de colores, ha sido E-51R4366. Los cultivares que más agrupan la recolección han sido Thomson y E-51R4366.

En el segundo trasplante (10-11-06) vuelve a ser Thomson el que ha logrado un porcentaje mayor de coliflores útiles. El cultivar con mayor peso y diámetro medio ha sido Rodas, así como el más precoz y el que agrupa más las recolecciones, debido a que este cultivar estaba algo sobremaduro cuando se realizó la primera recolección. El cultivar que produce las pellas con mayor intensidad de color blanco es Limbara.

En el ensayo de densidades de plantación en coliflor, tipo mini, la variante de 8 pl/m², al tresbolillo, ha sido la que ha obtenido el mayor porcentaje de corte, aprovechamiento y de coliflores aptas para el envasado. La densidad que proporciona mayor peso de pella ha sido 6 pl/m², en fila, tanto en el total recolectado como de útiles. Respecto al diámetro, las diferencias entre las distintas densidades no han superado los 2 mm en las coliflores útiles. La variante de 6 pl/m², al tresbolillo, es la densidad más precoz y la que agrupa el mayor volumen de recolección.

Respecto al ensayo de romanesco, tipo mini, el cultivar White Gold ha sido el que consigue los porcentajes de corte, aprovechamiento y útil más altos, además de ser el de mayor peso y el más precoz. El cultivar Celio ha sido el de mayor diámetro y el que más ha agrupado la recolección, con más del 70% entre los tres primeros cortes.

8. Agradecimientos

Queremos expresar nuestro agradecimiento a los técnicos de las cooperativas Hortamira y Gregal, S.A.T. San Cayetano, FECOAM, Consejería de Agricultura y Agua, IMIDA, OCA's de Torre Pacheco y Cartagena y CIFEA de Torre Pacheco, por sus aportaciones, sugerencias y colaboración prestada en el planteamiento y selección de los ensayos, y especialmente, a Adrián Sánchez Belmonte por los trabajos de campo y valoración comercial.

INFORMACIÓN Y VISITAS

Las personas interesadas en conocer el desarrollo de las actividades que se desarrollan en el Centro pueden dirigirse a:

CENTRO DE DEMOSTRACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA “EL MIRADOR”

Técnico Responsable:

D. Antonio José García García

Teléfono: 696 03 55 56



C.D.T.T. "El Mirador", vista aérea

Información

Para cualquier información complementaria, pueden dirigirse a:

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y AGUA

- **Servicios Centrales**

Plaza Juan XXIII, s/n. - 30008 Murcia
Teléfonos: 968 36 27 01 - 968 36 63 21

- **Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica**

Teléfonos: 968 39 59 37 - 968 39 59 39 – Fax: 968 39 59 35

- **Centros Integrados de Formación y Experiencias Agrarias**

Jumilla

Ingeniero La Cierva, s/n.
Telf.: 968 78 09 12 • Fax: 968 78 30 11

Lorca

Ctra. Águilas, km. 2
Telf.: 968 46 85 50 • Fax: 968 46 84 23

Molina de Segura

Gutiérrez Mellado, 17
Telf.: 968 38 90 36 • Fax: 968 64 34 33

Torre Pacheco

Avda. Gerardo Molina, s/n.
Telf.: 968 57 82 00 • Fax: 968 57 82 04

- **Oficinas Comarcales Agrarias**

Jumilla

Avda. Reyes Católicos, 2
Telf.: 968 78 02 35 • Fax: 968 78 04 91

Cieza

Ctra. Murcia, s/n.
Telf.: 968 76 07 05 • Fax: 968 76 01 10

Caravaca de la Cruz

C/. Julián Rivero, 2
Telf.: 968 70 76 66 • Fax: 968 70 26 62

Molina de Segura

Ctra. Fortuna, s/n.
Telf.: 968 61 04 07 • Fax: 968 61 61 12

Mula

B.º Juan Viñeglas
Telf.: 968 66 01 52 • Fax: 968 66 01 80
(Ext. 64024)

Murcia

Plaza Juan XXIII, s/n.
Telf.: 968 36 27 00 • Fax: 968 36 28 64

Lorca

Ctra. de Águilas, s/n.
Telf.: 968 46 73 84 • Fax: 968 46 73 57

Torre Pacheco

Avda. Gerardo Molina, s/n.
Telf.: 968 57 84 06 • Fax: 968 57 76 68

Alhama

C/. Acisclo Díaz, s/n.
Telf.: 968 63 02 91 • Fax: 968 63 19 82

Cartagena

C/. Jara, 29
Telf.: 968 50 81 33 • Fax: 968 52 95 71

ORGANIZACIONES PROFESIONALES AGRARIAS

FEDERACIONES DE COOPERATIVAS AGRARIAS

OTRAS PUBLICACIONES DE LA SERIE

- N.º 1.- Las podredumbres del racimo en la uva de mesa. Incidencias en la Región de Murcia.
- N.º 2.- Comportamiento vegetativo y productivo de variedades de almendro.
- N.º 3.- Estructura varietal de los cultivos de lechuga iceberg y coliflor (campo de Cartagena, campaña 1997-1998).
- N.º 4.- Cultivo de clavel en banqueta de arena: una alternativa a la producción en suelo.
- N.º 5.- Producción Integrada. Alimentos sanos y garantizados. Normativa reguladora.
- N.º 6.- El desarrollo de la agricultura de producción integrada en la Comunidad Autónoma de Murcia.
- N.º 7.- Producción de conejo de carne. Reposición de reproductores en el cruzamiento doble.
- N.º 8.- Introducción al cultivo de solidago.
- N.º 9.- Balance de variedades de lechuga en el campo de Cartagena.
- N.º 10.- Introducción al cultivo de flor de cera.
- N.º 11.- Contaminación por nitratos en pimiento de invernadero en el campo de Cartagena.
- N.º 12.- Abonado nitrogenado y producción en pimiento de invernadero en campo de Cartagena.
- N.º 13.- Producción de variedades de melón tipo «Galia» y «Cantalupo».
- N.º 14.- Stalice de Meristemo para producción invernal.
- N.º 15.- Comportamiento y caracterización de nuevas variedades de uva para vinificación en el Altiplano.
- N.º 16.- Ensayo de nuevas variedades de melón.
- N.º 17.- Comportamiento de nuevas variedades de alcachofa procedentes de semilla en el Valle del Guadalentín.
- N.º 18.- Ensayo de variedades de pimiento para pimentón en el Valle del Guadalentín.
- N.º 19.- Desinfección de suelos mediante biofumigación en replantación de viñedo.
- N.º 20.- Alcachofa: Nutrición y Salud.
- N.º 21.- Plan de actuación para reducir la presión de virosis y otras fitopatologías.
- N.º 22.- Fertirrigación en la zona vulnerable del Campo de Cartagena.
- N.º 23.- Ensayos realizados en la finca «La Maestra». C.I.F.E.A. de Jumilla.
- N.º 24.- Ensayos y proyectos de investigación en la Finca de Experimentación Agraria 2006. C.I.F.E.A. de Torre Pacheco.
- N.º 25.- Ensayo de nuevas variedades de pimiento tipo California en invernadero.
- N.º 26.- Ensayos realizados en las Fincas de Experimentación Agraria 2006. C.I.F.E.A. de Lorca.
- N.º 27.- Centros de Demostración y Transferencia Tecnológica.
- N.º 28.- Ensayo de nuevas variedades y portainjertos de tomate en invernadero.
- N.º 29.- Cultivo de campánula para flor cortada.
- N.º 30.- Ensayo de Zantedeschia híbrida en perlita.
- N.º 31.- Introducción al cultivo del Anthurium para flor cortada en la Región de Murcia.
- N.º 32.- Utilización en xerojardinería de algunas especies autóctonas de la Región de Murcia.
- N.º 33.- Efecto del Ácido Giberélico en la producción precoz de alcachofa.
- N.º 34.- Caracterización de los vinos de las variedades ensayadas en la parcela experimental BSI.