

ENSAYO DE CULTIVARES DE PEPINO ALMERIA (*Cucumis sativus* L.) TOLERANTES AL VIRUS DEL AMARILLEAMIENTO DE LAS VENAS DEL PEPINO (CVYV) PARA UN CICLO DE OTOÑO TARDÍO.

CULTIVARES:

CYRCO, NUN 2774 CU, 482/02, CARRASKUS, AZABACHE, ACAPULCO, BRASILIA Y KERCUS.



*GÁZQUEZ GARRIDO, J. C.*

*ROMERA FERNÁNDEZ, E. M.*

Proyecto de colaboración entre:

COEXPHAL – FAECA

Estación Experimental Las Palmerillas

Caja Rural Intermediterránea

Campaña 03-04

## INTRODUCCIÓN

El cultivo del pepino es uno de los más importantes en la provincia de Almería, en el año 2002 se cultivó una superficie de 3.800 ha y se alcanzó una producción comercializada de 262.200 Tm, arrojando un valor de 200.137 miles de euros (Junta de Andalucía, 2002).

El virus del amarilleamiento de las venas del pepino (Cucumber Vein Yellowing Virus) es un ipomovirus (familia Potyviridae) que causa una grave enfermedad en cucurbitáceas (Lecoq y col., 2000). Este virus fue descubierto en cultivos de pepino en Israel (Cohen, S. y Nitzany, F.E., 1960) y posteriormente ha sido encontrado en Jordania, Turquía y Sudán, apareciendo por primera vez en cultivos protegidos de pepino en Almería durante el otoño del año 2000, extendiéndose con gran rapidez y pasando a ser una seria amenaza para la producción de cultivos de gran importancia económica (Cuadrado y col., 2001).

Los síntomas que produce en la planta de pepino consisten en el amarilleamiento de las nerviaciones (venas) en las hojas del brote, característica que da nombre al virus, aunque dependiendo del momento de infección, también puede presentarse de forma generalizada en toda la planta, así como un menor desarrollo de la misma, causando en los frutos un mosaico verde-claro, verde-oscuro (Junta de Andalucía, 2001).

El virus del amarilleamiento de las venas del pepino es transmitido tanto mecánicamente como por la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) de forma semipersistente (Mansour y Al-Musa, 1993), aunque la transmisión mecánica es poco eficiente (Junta de Andalucía, 2001). Los métodos de lucha contra el CVYV se basan fundamentalmente en el control del vector *Bemisia tabaci* y van encaminados a prácticas preventivas y culturales que prevengan o limiten la acción del vector y la utilización de variedades tolerantes. Actualmente estos dos métodos aplicados en conjunto es la forma más eficaz para el control de dicho virus.

### OBJETIVO:

Este ensayo se ha llevado a cabo con la colaboración de COEXPHAL-FAECA con el fin de divulgar los resultados hasta el agricultor que es el máximo interesado. Los objetivos del mismo han sido determinar la productividad y calidad de ocho cultivares de Pepino Almería, siete de ellos tolerantes al virus del amarilleamiento de las venas del pepino y un testigo (no tolerante) para un ciclo de otoño tardío, evaluando la tolerancia de dichos cultivares.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### 1. MATERIALES

#### 1.1. MATERIAL VEGETAL

El material vegetal utilizado para el ensayo fue la especie *Cucumis sativus* L., empleándose ocho cultivares de pepino “Almería”; todos ellos híbridos ginóicos con producción de frutos partenocárpicos. El nombre de la casa comercial a la que pertenecen dichos cultivares y las tolerancias de los mismos se muestran a continuación:

<b>Tabla 1: Cultivares del Ensayo.</b>		
<b>CULTIVARES</b>	<b>CASA COMERCIAL</b>	<b>TOLERANCIAS</b>
CYRCO	S&G	CVYV
NUN 2774 CU	NUNHEMS	CVYV
482/02	FITÓ	CVYV
CARRASKUS	DE RUITER	CVYV, CuYV
AZABACHE	ENZA ZADEN	CVYV
ACAPULCO	ENZA ZADEN	
BRASILIA	RIJK ZWAAN	CVYV
KERCUS	DE RUITER	CVYV, CuYV
<p>CVYV = <b>Virus del amarilleamiento de las venas del pepino.</b>                      CuYV = <b>Virus del amarilleamiento del pepino.</b></p>		

#### 1.2. GENERALIDADES

El ensayo se ha efectuado en la Estación Experimental de Cajamar “Las Palmerillas”, ubicada en el término municipal de El Ejido. El invernadero utilizado es tipo “parral”, de 30 × 21 m, con cubierta asimétrica a dos aguas y con cumbre en dirección este-oeste, ángulos de cubierta de 18° y 8° y alturas de 2,43 m en el lateral y 4,55 m en la cumbre. Dispone de ventanas laterales y cenitales enrollables de polietileno, recubiertas de malla de 20 × 10 hilos cm<sup>-2</sup> y accionadas mecánicamente.

El material de cerramiento empleado es film tricapa incoloro difuso de larga duración (643/633/643), colocado en julio de 2001. Como medio de cultivo se utilizó el “enarenado”. Se realizó siembra directa el 3 de octubre de 2003 y las líneas de cultivo se orientaron norte-sur, siendo el marco de plantación 1,5x0,5 m, lo que determina una densidad de plantación de 1,33 plantas/m<sup>2</sup>.

## 2. MÉTODOS

### 2.1. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño experimental para el estudio de la producción fue de bloques generalizado al azar, con dos bloques (Norte y Sur) y existiendo dos repeticiones por

bloque y tratamiento. Se dispuso de ocho tratamientos y la superficie controlada por repetición fue de 6,75 m<sup>2</sup> (9 plantas).

## 2.2. FICHA VARIETAL.

Se han evaluados los siguientes parámetros: altura de la planta, longitud del entrenudo, vigor de la planta, capacidad de rebrote, número de flores por entrenudo, color y forma del fruto. Se han medido dos plantas por repetición de cada cultivar (8 plantas por cultivar) en tres ocasiones a lo largo del ciclo de cultivo.

## 2.3. PRESENCIA DE PLAGAS Y RECUENTO DE PLANTAS AFECTADAS POR VIRUS.

Se ha realizado un seguimiento semanal de incidencia de plagas (mosca blanca y trips) con objeto de correlacionar el nivel de plagas y la incidencia de virosis en los cultivares. Para ello se han hecho recuentos en 20 plantas distribuidas por el invernadero, 15 fijas y 5 al azar. Además se han colocado trampas cromotrópicas en las puertas y bandas, dos azules y dos amarillas.

Semanalmente, se ha llevado a cabo un recuento de plantas afectadas por los virus CVYV y CuYV, para poder contrastar la evolución de estos virus en los distintos cultivares, se muestrearon todas las plantas de cada cultivar. Para ello se estableció la siguiente graduación de la incidencia de estos virus en cada planta:

- 0- Ausencia.
- 1- Planta con síntomas leves.
- 2- Plantas con síntomas fuertes.
- 3- Planta con síntomas muy fuertes.

## 2.4. CONTROL DE PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA COSECHA.

La producción se ha clasificado manualmente en dos categorías, pesando cada una de ellas y contabilizando el número de frutos comerciales para poder determinar el peso medio del fruto comercial. La clasificación realizada atendió a las normas de calidad para los pepinos (Reglamento CEE 79/88, modificado por el reglamento CE 888/97) y se determinó producción total, comercial, no comercial, producción por categorías (I y II) y peso medio del fruto comercial. Los pepinos de Categoría I fueron de buena calidad, alcanzando un desarrollo suficiente, bien formados, prácticamente rectos (altura máxima del arco de 10 mm por cada 10 cm) y con una longitud mayor o igual a 27 cm. Se admitieron ligeras deformaciones y ligeros defectos de coloración, así como ligeros defectos en la epidermis siempre que estuvieran cicatrizados.

Se consideraron pertenecientes a Categoría II los pepinos con deformaciones que no fueran debidas al desarrollo avanzado de las semillas. Heridas cicatrizadas y ligeros daños que no afectaran a su conservación y a su aspecto. También se incluyeron los frutos ligeramente curvados (altura máxima del arco 20 mm por cada 10 cm) con muy leves defectos de coloración pero ningún otro defecto o deformación que no fuera la propia curvatura y cuya longitud no fuera inferior a 25 cm.

Se ha medido la longitud de los frutos comerciales en todas las recolecciones, cogiendo tres frutos representativos de cada línea (12 frutos por cultivar). También se ha medido el color de los frutos con un colorímetro Minolta CR 200, realizando tres medidas a lo largo del fruto y en tres frutos de cada línea de cultivo (un día).

Se han realizado un total de veintidós recolecciones, siendo la primera el día 28 de noviembre del 2003 (56 dds) y la última el 1 de marzo del 2004 (150 dds). En función a los cambios de pendiente de las curvas de producción total y comercial acumulada se han establecido dos periodos en el ciclo de cultivo:

- Periodo I: 0-91 dds.
- Periodo II: 92-150 dds.

Se realizó una valoración del comportamiento en postcosecha de los frutos a temperatura y humedad ambiente en tres ocasiones, tomando para ello 10 frutos de cada cultivar y contabilizándose la pérdida porcentual de calidad para el consumo de los frutos en función de los días transcurridos después de la recolección.

## 2.5. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE LOS CULTIVARES.

Semanalmente se ha realizado un seguimiento de las características de los frutos de los diferentes cultivares: forma, longitud, formación del cuello, terminación apical, color, homogeneidad, rectitud, y presencia de pinchos o acanaladuras. Para ello se han puntuado estas características del 1 al 5, de forma que el 1 es la peor puntuación y el 5 la mejor, salvo la acanaladura y los pinchos donde se ha determinado la ausencia o presencia.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

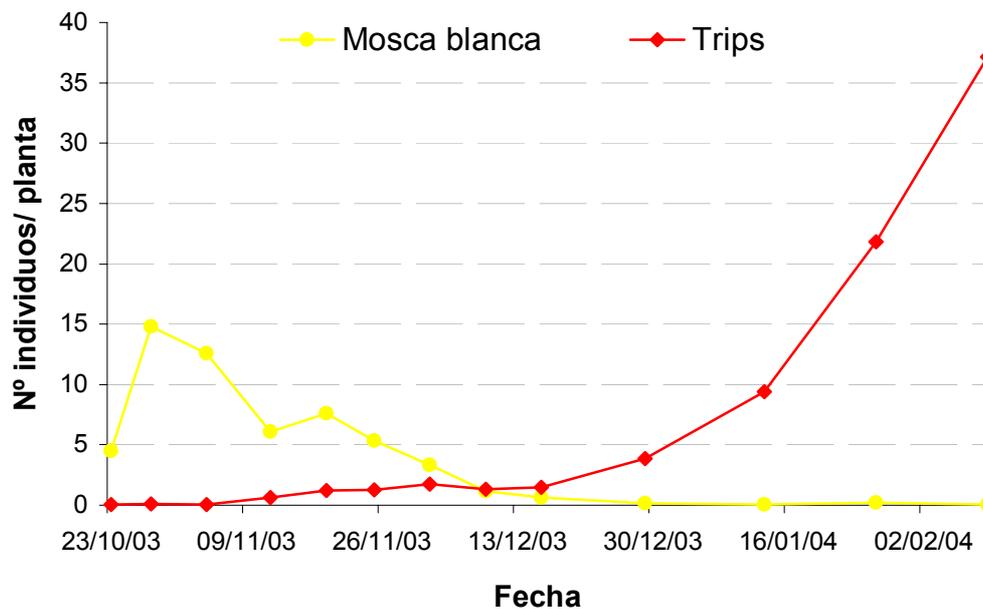
### 1. FICHA VARIETAL

Tabla 2: Ficha varietal								
CARACTERISTICAS	CYRCO	NUN 2774 CU	482/02	CARRASKUS	AZABACHE	ACAPULCO	BRASILIA	KERCUS
Altura de planta (cm)	289,9	278,1	286,3	300,1	271,9	299,8	298,9	252,5
Longitud de entrenudo (cm)	11,8	11,4	10,9	11,7	11,4	11,9	11,3	9,5
Vigor de planta	Medio	Bajo	Medio	Alto	Medio	Medio - Alto	Medio	Bajo-medio
Rebrote	Medio - Alto	Bajo	Medio	Alto	Bajo - Medio	Medio	Medio	Bajo - Medio
Número de flores por entrenudos	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3
Color del fruto antes de la madurez	Verde claro	Verde claro	Verde	Verde claro	Verde	Verde	Verde	Verde
Color del fruto maduro	Verde claro-medio	verde oscuro	verde oscuro	verde oscuro	verde oscuro	verde medio	verde medio	verde oscuro
Longitud media (cm)	29,4	29,2	28,5	29	29,8	29,1	28,4	29,8
Forma del fruto	Cilíndrica	Cilíndrica - troncocónica	Cilíndrica	Cilíndrica	Cilíndrica	Cilíndrica	Cilíndrica	Cilíndrica

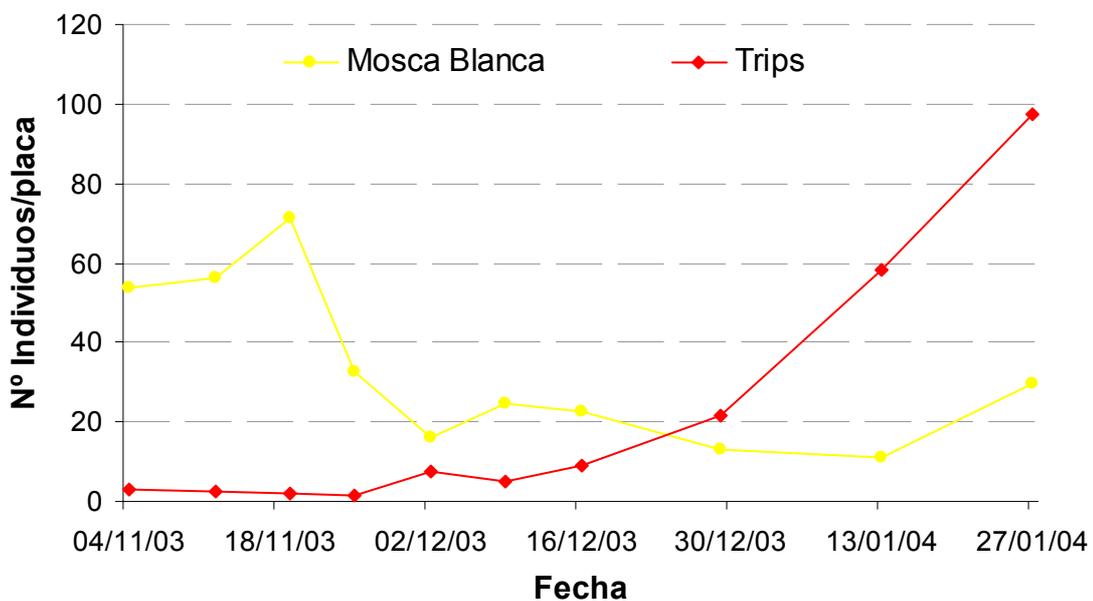
## 2. EVOLUCIÓN DE PLAGAS Y VIRUS

### 2.1 PLAGAS

Durante este ensayo se han dado tratamientos contra plagas con la intención de mantenerlas dentro de unos límites relativamente bajos, pero como puede observarse en la gráfica 1 esto no se ha conseguido, ya que las poblaciones de mosca blanca han sido elevadas, llegando hasta 15 individuos adultos por planta el día 28 de octubre del 2003, siendo este el máximo y a partir del cual comenzó a descender la población. No así la de trips, que empieza a elevarse a mediados de diciembre llegando a unos máximos de 37 individuos por planta el 10 de febrero del 2004. La evolución de las capturas en las placas ha sido similar, llegando a unos máximos por placa de 72 moscas blancas y 98 trips (gráfica 2).



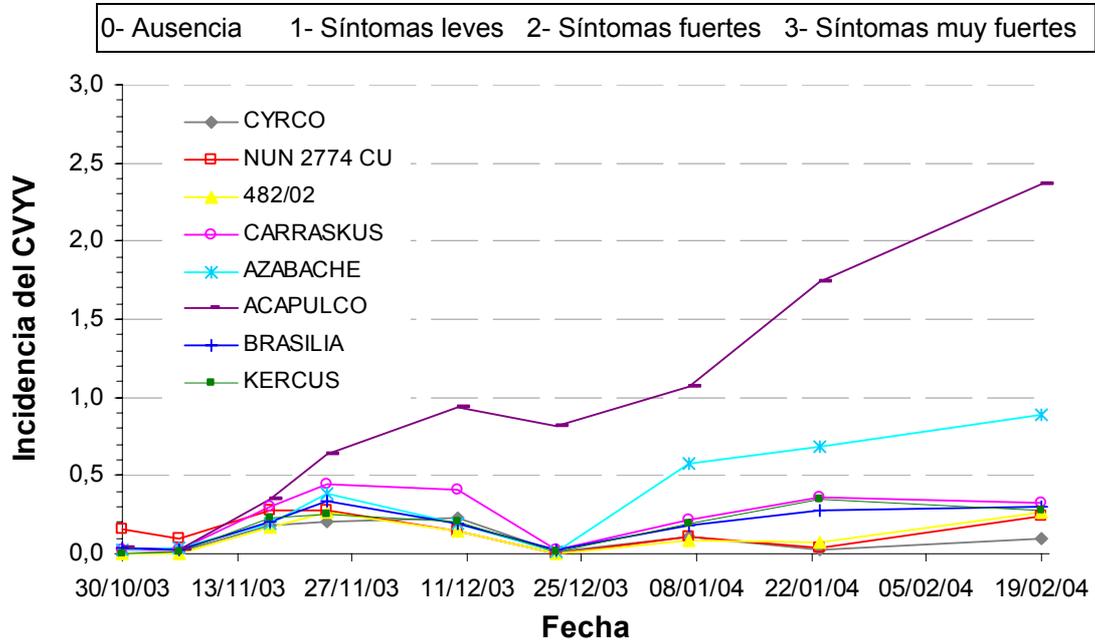
**Gráfica 1.** Evolución de las poblaciones de Mosca blanca y trips en un cultivo de "Pepino Almería".



**Gráfica 2.** Evolución de las capturas de Mosca blanca y trips por placa en un cultivo de "Pepino Almería".

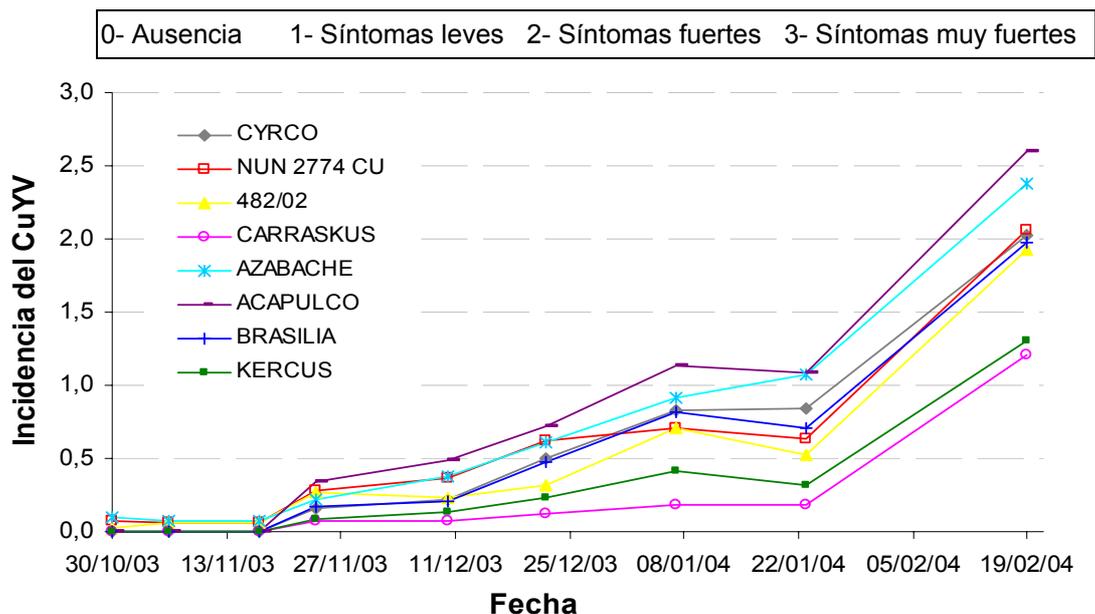
## 2.2 VIRUS

El comportamiento de los distintos cultivares frente al Virus del amarilleamiento de las venas ha sido muy similar, pero podemos destacar a CYRSCO como el cultivar más tolerante, por el contrario AZABACHE se presenta como el más sensible de todos los tolerantes, siendo superado únicamente por ACAPULCO (cultivar sensible) que al final del cultivo presenta síntomas muy fuertes y prácticamente generalizados.



**Gráfica 3.** Evolución de la incidencia del Virus del amarilleamiento de las venas del pepino (CVYV) en ocho cultivares de "Pepino Almería".

Con relación a la incidencia del Virus del amarilleamiento del pepino el mejor comportamiento lo han manifestado, lógicamente, los cultivares tolerantes (KERCUS y CARRASKUS). Por el contrario ACAPULCO y AZABACHE han sido los más sensibles.



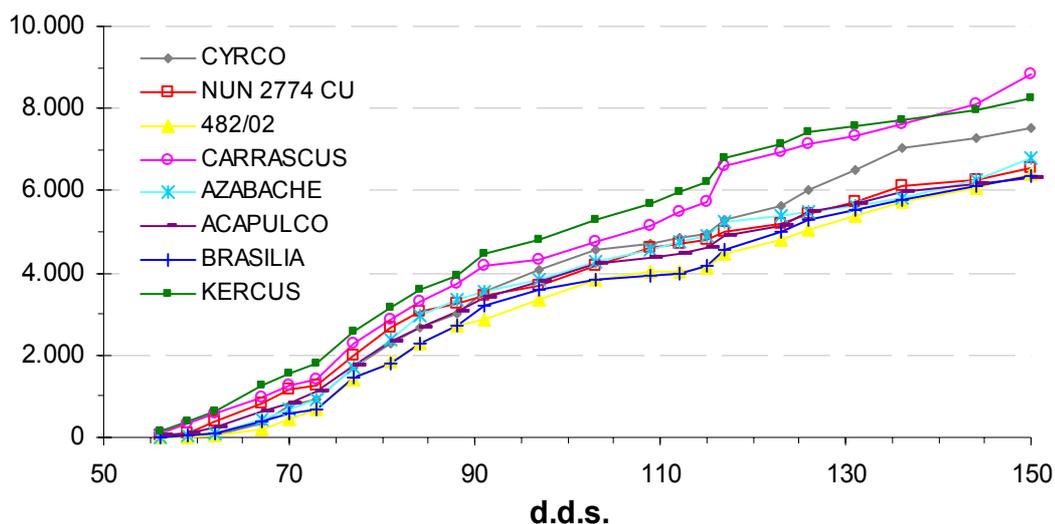
**Gráfica 4.** Evolución de la incidencia del Virus del amarilleamiento (CuYV) en ocho cultivares de "Pepino Almería".

### 3. PRODUCCIÓN Y CALIDAD

#### PRODUCCIÓN TOTAL

La máxima producción total para el ciclo de cultivo la alcanzó el cultivar CARRASKUS con 8,9 kg m<sup>-2</sup> seguido de KERCUS con 8,2 kg m<sup>-2</sup>, no existiendo diferencias significativas (nivel 5%) entre ambos, pero sí entre el primero y el resto de cultivares, siendo ACAPULCO y BRASILIA con 6,3 kg m<sup>-2</sup> los que presentaron la menor producción total.

Si se analiza la producción total por periodos se observa que en el primer periodo la máxima producción es alcanzada por el cultivar KERCUS con 4,5 kg m<sup>-2</sup> seguido por CARRASKUS (4,2 kg m<sup>-2</sup>), y no existen diferencias significativas entre ellos. En este periodo es el cultivar 482/02 el que obtiene menor producción con 2,9 kg m<sup>-2</sup>. En el segundo periodo, CARRASKUS alcanza la mayor producción total con 4,7 kg m<sup>-2</sup> seguido por CYRSCO con 4 kg m<sup>-2</sup>, debido a que ambos presentaron un buen rebrote, no existiendo diferencias significativas entre éstos. En el otro extremo se encuentra el cultivar ACAPULCO, que como resultado de la gran incidencia de virus CVYV, es el de menor producción con 2,9 kg m<sup>-2</sup>.



NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO
-----------	-----------	-------	---------

**Gráfica 5.** Curva de Producción Total Acumulada (g m<sup>-2</sup>) de ocho cultivares de "Pepino Almería"

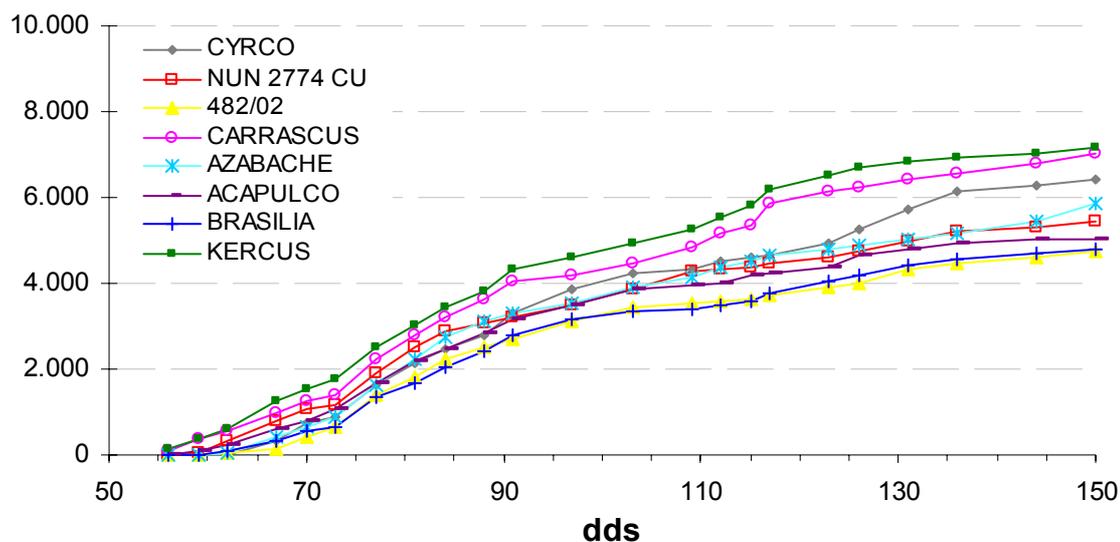
#### PRODUCCIÓN COMERCIAL

Durante el ciclo de cultivo la producción comercial de los distintos cultivares ha oscilado entre 7,1 kg m<sup>-2</sup> que alcanzaron KERCUS y CARRASKUS, y los 4,7 kg m<sup>-2</sup> de BRASILIA y 482/02, existiendo diferencias significativas entre ellos.

En el primer período destacan KERCUS y CARRASKUS (4,3 y 4 kg m<sup>-2</sup> respectivamente) sin que existan diferencias significativas entre ellos y con respecto al resto de cultivares vuelven a ser BRASILIA y 482/02 los que presentan menor producción con 2,8 y 2,6 kg m<sup>-2</sup> respectivamente.

En el segundo periodo la mayor producción de comercial la obtuvo el cultivar CYRSCO con 3,1 kg m<sup>-2</sup> seguido por CARRASKUS con 3 kg m<sup>-2</sup> y la menor

ACAPULCO y BRASILIA, que son los menos productivos en dicho periodo con 1,9 kg m<sup>-2</sup> presentando diferencias significativas con respecto a CYRSCO y CARRASKUS.

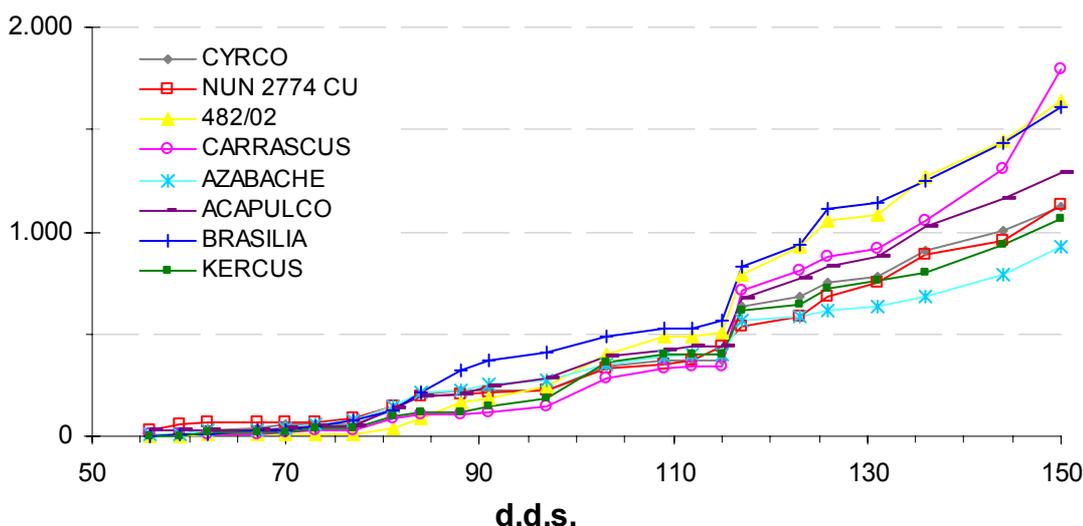


NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO
-----------	-----------	-------	---------

**Gráfica 6.** Curva de Producción Comercial Acumulada (g m<sup>-2</sup>) de ocho cultivares de "Pepino Almería"

### PRODUCCIÓN NO COMERCIAL

A lo largo del ciclo de cultivo el cultivar con mayor producción no comercial ha sido CARRASKUS (1,8 kg m<sup>-2</sup>), seguido del cultivar 482/02 (1,6 kg m<sup>-2</sup>) y los cultivares con menor producción han sido AZABACHE (0,9 kg m<sup>-2</sup>) y KERCUS (1,1 kg m<sup>-2</sup>), no existen diferencias significativas entre ambos.



NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO
-----------	-----------	-------	---------

**Gráfica 7.** Curva de Producción no Comercial Acumulada de ocho cultivares de "Pepino Almería"

Analizando la producción no comercial por periodos, observamos que en el primero es BRASILIA con 0,4 kg m<sup>-2</sup> el cultivar con mayor producción no comercial, debido a la baja longitud de sus frutos y la menor producción con 0,1 kg m<sup>-2</sup> la obtiene

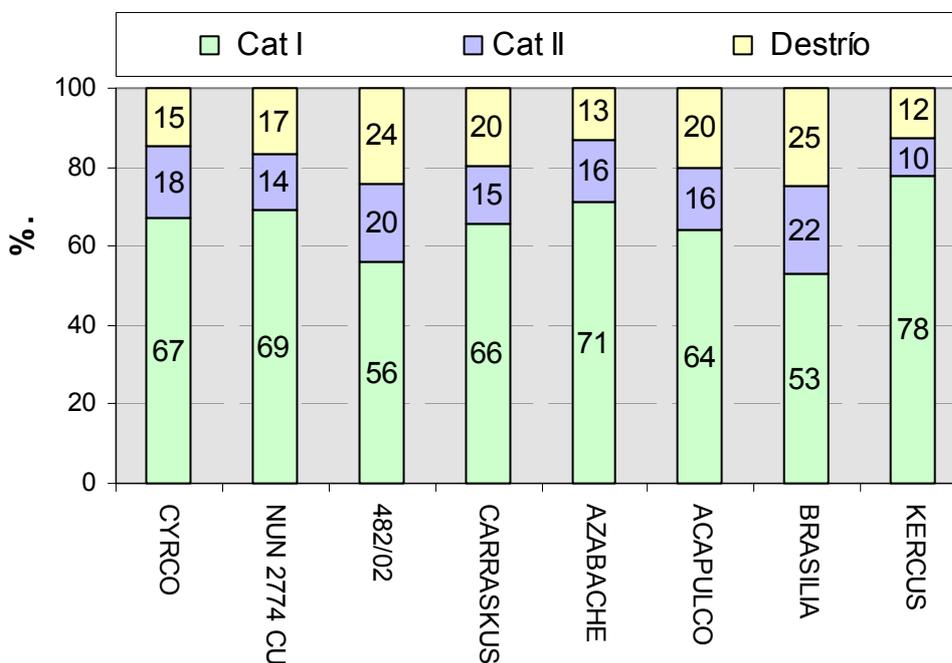
CARRASKUS, que sin embargo en el segundo periodo, por la tendencia de sus frutos a quedarse cortos junto a la producción de una cantidad considerable de frutos deformes es el mayor productor de destrío con  $1,7 \text{ kg m}^{-2}$ , al contrario que AZABACHE ( $0,7 \text{ kg m}^{-2}$ ) que es el cultivar con menor producción no comercial.

### CATEGORÍA I

Analizando la producción de categoría I encontramos que KERCUS es el cultivar más productivo con un 78% de la producción total, seguido por CARRASKUS, aunque éste sólo obtuvo un 66% de Categoría I con respecto al total de producción, mientras que otros menos productivos obtuvieron un mayor porcentaje de frutos de Categoría I, como AZABACHE con un 71%. Los cultivares con menor producción de primera fueron BRASILIA y 482/02, siendo también los que menores porcentajes obtuvieron de dicha categoría con el 53% y 56% del total respectivamente.

### CATEGORÍA II

Durante el ciclo de cultivo, el cultivar con mayor producción de segunda categoría ha sido BRASILIA correspondiéndose ésta con el 22% de su producción total, en cambio KERCUS ( $0,8 \text{ kg m}^{-2}$ ) ha sido el cultivar con menor producción de Categoría II, seguido por NUN 2774 CU y ACAPULCO que como puede observarse en la gráfica 8 obtuvieron unos porcentajes del 10%, 14% y 16% de sus respectivas producciones totales.



**Gráfica 8.** Porcentajes de producción de Categoría I, Categoría II y Destrío de ocho cultivares de “Pepino Almería”.

**Tabla 3.** Producción Total, Comercial, No Comercial, de Categoría I, de Categoría II (g m<sup>-2</sup>) y Peso medio del Fruto Comercial, de Categoría I y de Categoría II de "Pepino Almería" durante el Ciclo de cultivo.

CULTIVARES	P. TOTAL		P. COMERCIAL		P. NO COMERCIAL		CATEGORÍA I		CATEGORÍA II		PMF* <sup>1</sup>		PMF* <sup>1</sup> CAT I		PMF* <sup>1</sup> CAT II	
<b>CYRCO</b>	7.488,8	bc	6.368,2	ab	1.120,7	cd	4.997,7	bc	1.370,5	ab	398,4	abc	423,9	a	326,4	b
<b>NUN 2774 CU</b>	6.549,8	cd	5.415,7	bc	1.134,1	cd	4.487,2	bcd	928,5	c	401,9	ab	411,8	ab	361,8	a
<b>482/02</b>	6.378,5	cd	4.747,1	bc	1.631,4	ab	3.495,8	cd	1.251,3	abc	382,2	abc	390,9	b	360,6	ab
<b>CARRASKUS</b>	8.876,0	a	7.078,4	a	1.797,5	a	5.761,9	ab	1.316,5	ab	405,3	ab	417,8	ab	361,5	a
<b>AZABACHE</b>	6.805,8	cd	5.879,9	abc	925,9	d	4.823,0	bc	1.056,9	bc	396,0	abc	411,0	ab	348,1	ab
<b>ACAPULCO</b>	6.312,0	d	5.025,5	c	1.286,5	bc	4.045,7	cd	979,8	c	389,6	bc	401,7	b	354,0	a
<b>BRASILIA</b>	6.354,6	cd	4.737,2	c	1.617,4	a	3.318,3	d	1.418,9	a	379,4	c	400,7	ab	339,9	ab
<b>KERCUS</b>	8.203,4	ab	7.133,1	a	1.070,3	cd	6.295,6	a	837,5	c	409,7	a	418,7	ab	355,4	a

Ciclo de cultivo: 150 días, del 3 de Octubre de 2003 al 1 de Marzo de 2004

\*<sup>1</sup> Peso medio del fruto

**Nota:** Test de rangos múltiples de Mínimas Diferencias Significativas (LSD), números seguidos de distinta letra denotan diferencias significativas (nivel 5%). Cada número es media de cuatro repeticiones.

**Tabla 4.** Producción Total, Comercial, No Comercial, de Categoría I, de Categoría II (g m<sup>-2</sup>) y Peso medio del Fruto Comercial, de Categoría I y de Categoría II de "Pepino Almería" durante el Periodo 1.

CULTIVARES	P. TOTAL		P. COMERCIAL		P. NO COMERCIAL		CATEGORÍA I		CATEGORÍA II		PMF* <sup>1</sup>		PMF* <sup>1</sup> CAT I		PMF* <sup>1</sup> CAT II	
<b>CYRCO</b>	3.532,0	c	3.305,3	b	226,7	bc	2.779,1	b	526,2	abc	398,3	a	423,9	a	311,9	b
<b>NUN 2774 CU</b>	3.438,1	c	3.219,5	b	218,6	bc	2.789,8	b	429,7	bc	394,9	ab	401,5	ab	362,0	a
<b>482/02</b>	2.866,4	c	2.675,5	b	190,9	abc	2.030,0	b	645,5	abc	371,2	ab	374,1	b	363,1	ab
<b>CARRASKUS</b>	4.159,0	ab	4.043,2	a	115,7	c	3.527,8	a	515,4	abc	396,3	ab	403,9	ab	362,0	a
<b>AZABACHE</b>	3.561,2	bc	3.306,4	b	254,8	abc	2.641,4	b	665,0	a	385,3	ab	399,0	ab	348,1	ab
<b>ACAPULCO</b>	3.401,5	c	3.154,9	b	246,7	b	2.634,2	b	520,7	abc	386,5	ab	394,1	b	357,4	a
<b>BRASILIA</b>	3.179,7	c	2.804,5	b	375,2	a	2.170,2	b	634,3	ab	370,0	b	383,2	b	334,6	ab
<b>KERCUS</b>	4.475,1	a	4.326,1	a	149,0	bc	3.936,3	a	389,8	c	399,3	a	404,9	ab	354,3	a

Periodo 1: 0-91 dds, del 3 de Octubre de 2003 al 2 de Enero de 2004

\*<sup>1</sup> Peso medio del fruto

**Nota:** Test de rangos múltiples de Mínimas Diferencias Significativas (LSD), números seguidos de distinta letra denotan diferencias significativas (nivel 5%). Cada número es media de cuatro repeticiones.

**Tabla 5.** Producción Total, Comercial, No Comercial, de Categoría I, de Categoría II (g m<sup>-2</sup>) y Peso medio del Fruto Comercial, de Categoría I y de Categoría II de "Pepino Almería" durante el Periodo 2.

CULTIVARES	P. TOTAL		P. COMERCIAL		P. NO COMERCIAL		CATEGORÍA I		CATEGORÍA II		PMF* <sup>1</sup>		PMF* <sup>1</sup> CAT I		PMF* <sup>1</sup> CAT II	
	Media	Letras	Media	Letras	Media	Letras	Media	Letras	Media	Letras	Media	Letras	Media	Letras	Media	Letras
<b>CYRCO</b>	3.956,8	ab	3.062,9	a	894,0	de	2.218,5	a	844,4	a	395,8	bc	420,8	a	343,6	a
<b>NUN 2774 CU</b>	3.111,7	cd	2.196,2	bcd	915,5	de	1.697,4	ab	498,8	b	413,0	abc	430,1	a	363,0	a
<b>482/02</b>	3.512,1	bcd	2.071,6	abcd	1.440,5	ab	1.465,8	ab	605,9	ab	399,5	abc	420,6	a	358,9	a
<b>CARRASKUS</b>	4.717,0	a	3.035,2	a	1.681,8	a	2.234,1	a	801,1	a	419,7	ab	444,7	a	366,6	a
<b>AZABACHE</b>	3.244,6	bcd	2.573,5	abc	671,1	e	2.181,6	a	391,9	b	412,7	abc	427,6	a	358,6	a
<b>ACAPULCO</b>	2.910,5	d	1.870,6	d	1.039,9	cd	1.411,5	b	459,2	b	394,8	c	417,6	a	351,0	a
<b>BRASILIA</b>	3.174,9	bcd	1.932,7	cd	1.242,2	bc	1.148,2	b	784,5	a	399,3	abc	445,5	a	350,0	a
<b>KERCUS</b>	3.728,3	bc	2.807,0	ab	921,3	de	2.359,3	a	447,7	b	426,6	a	445,1	a	353,8	a

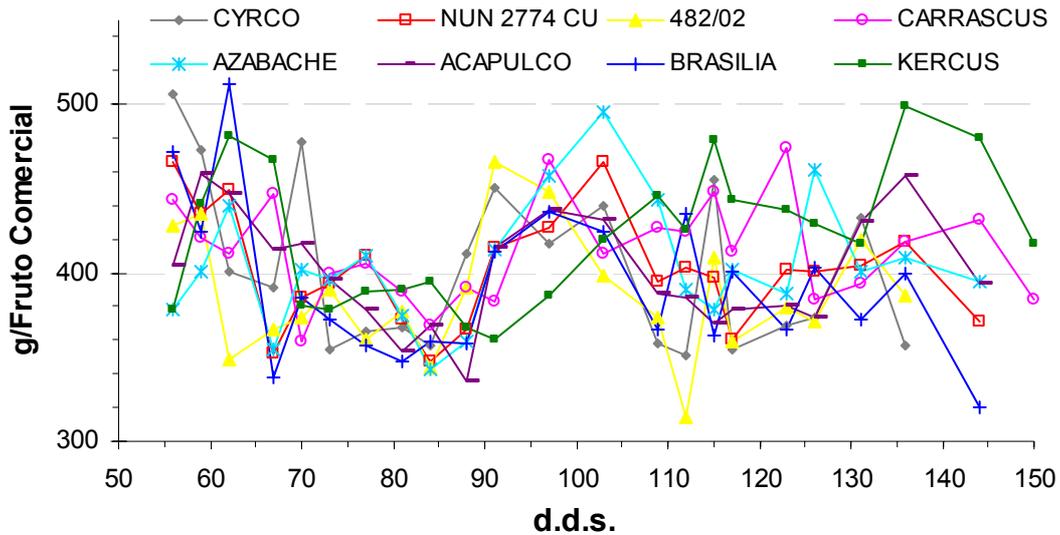
Periodo 2: 92-150 dds, del 3 de Enero de 2003 al 1 de Marzo de 2004

\*<sup>1</sup> Peso medio del fruto

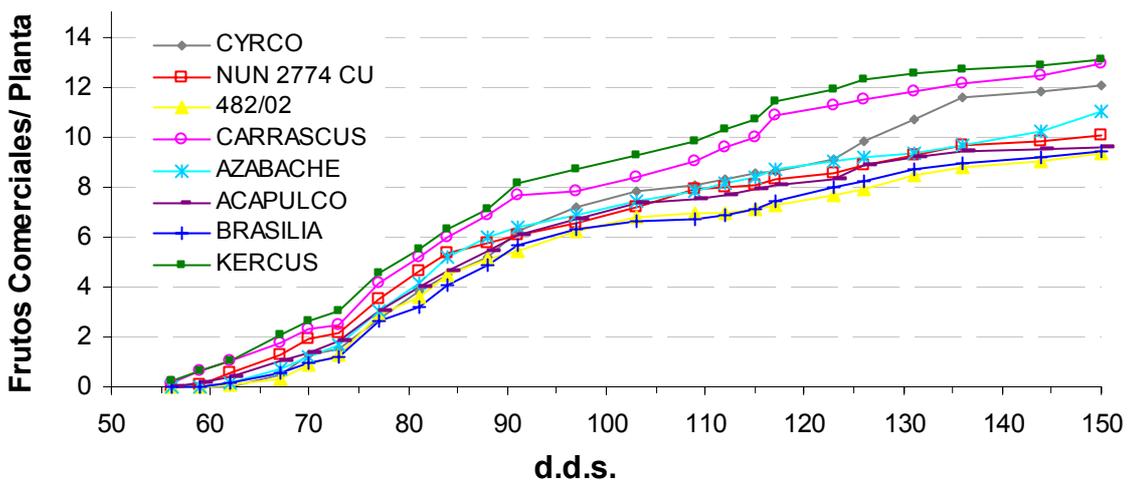
**Nota:** Test de rangos múltiples de Mínimas Diferencias Significativas (LSD), números seguidos de distinta letra denotan diferencias significativas (nivel 5%). Cada número es media de cuatro repeticiones.

**PESO MEDIO DEL FRUTO COMERCIAL Y N° DE FRUTOS POR PLANTA**

En el ciclo de cultivo, KERCUS ha alcanzado el valor más elevado de peso medio del fruto comercial, superando como media los 400 g/fruto. Por el contrario, los valores más bajos corresponden a BRASILIA y 482/02 con 379 y 382 g/fruto respectivamente. En el primer periodo el peso del fruto no fue muy alto en general, siendo KERCUS con una media de 399g el que obtuvo el mayor valor, seguido por CYRSCO con 398g. En el segundo periodo es donde se obtienen los pesos medios más altos del fruto comercial, destacando nuevamente KERCUS con 427g y siendo ACAPULCO y CYRSCO los que obtuvieron un menor peso medio con 395g el fruto.



**Gráfica 9.** Evolución del Peso medio del fruto comercial a lo largo del ciclo de cultivo de ocho cultivares de "Pepino Almería".



**Gráfica 10.** Evolución del número de frutos comerciales a lo largo del ciclo de cultivo de ocho cultivares de "Pepino Almería".

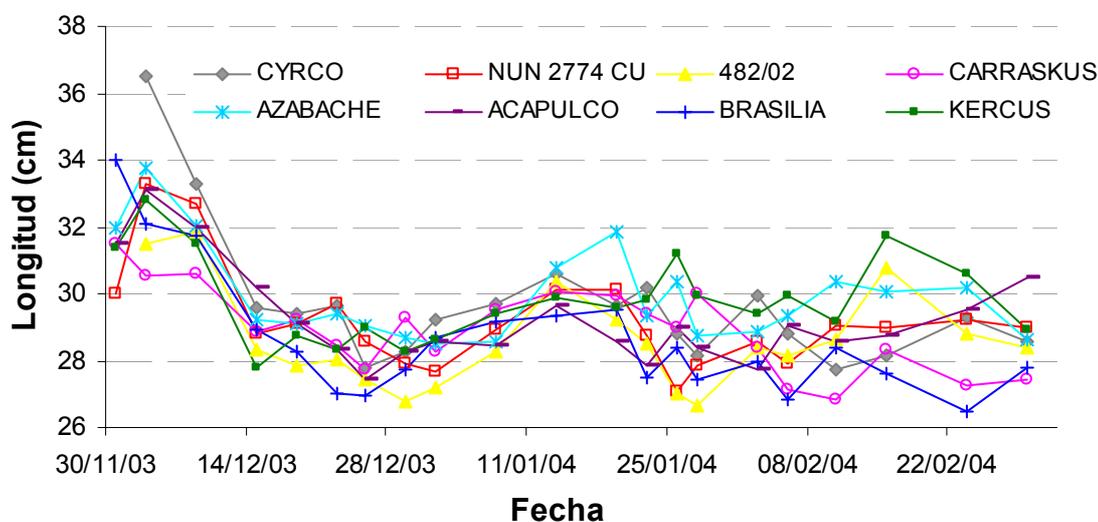
La Gráfica 10 muestra la evolución del número de frutos comerciales acumulados por planta. Para CARRASKUS y KERCUS se recolectaron más frutos que para el resto de cultivares, seguidos por CYRCO que al final del segundo periodo experimenta una subida del número de frutos llegando casi a alcanzar a los anteriores. También podemos observar que BRASILIA junto a 482/02 son los que menor número de frutos comerciales por planta presentan, seguidos por ACAPULCO.

### LONGITUD MEDIA DEL FRUTO COMERCIAL

El peso medio del fruto es, normalmente, un buen indicador de la longitud de los mismos, así los cultivares BRASILIA y 482/02 con menor peso medio, también son los de menor longitud media del fruto, lo que aumentó sus producciones de frutos de segunda categoría e incluso de no comercial.

Entre los de mayor longitud encontramos a KERCUS y AZABACHE con una curva similar para todo el ciclo de cultivo (gráfica 11). Se puede observar que para el primer periodo, de todos los cultivares se obtienen frutos de longitudes medias por encima de 29 cm salvo 482/02 (Tabla 6).

En el segundo periodo se observan mayores diferencias entre los cultivares, ya que tan solo KERCUS, AZABACHE y CYRCO superan los 29 cm de media y como puede observarse en la gráfica 10 encontramos picos por debajo de 27 cm en los cultivares BRASILIA, 482/02 y CARRASKUS.



**Gráfica 11.** Evolución de la longitud del fruto a lo largo del ciclo de cultivo de ocho cultivares de "Pepino Almería".

**Tabla 6:** Longitud media del fruto para el ciclo de cultivo y por periodos.

CULTIVAR	LMF ciclo completo		LMF periodo 1		LMF periodo 2	
CYRCO	29,4	ab	29,9	a	29,2	ab
NUN 2774 CU	29,2	abc	29,7	ab	28,8	bc
482/02	28,5	cd	28,3	b	28,7	b
CARRASKUS	29,0	bc	29,4	a	28,7	b
AZABACHE	29,8	a	29,8	a	29,8	a
ACAPULCO	29,1	b	29,6	a	28,7	b
BRASILIA	28,4	d	29,0	ab	28,0	c
KERCUS	29,8	a	29,6	a	29,9	a

**Nota:** Test de rangos múltiples de Mínimas Diferencias Significativas (LSD), números seguidos de distinta letra denotan diferencias significativas (nivel 5%).

### COLOR DEL FRUTO COMERCIAL

El color del fruto comercial es un parámetro importante de calidad, ya que se prefiere un fruto verde oscuro a un verde claro, por ello se ha realizado la medición del color de los frutos mediante un colorímetro obteniéndose los resultados de la tabla 7, que nos confirman lo obtenido de forma visual durante todo el ciclo de cultivo, donde KERCUS es de los más oscuros y CYRCO el más claro.

**Tabla 7:** Color medio del fruto comercial.

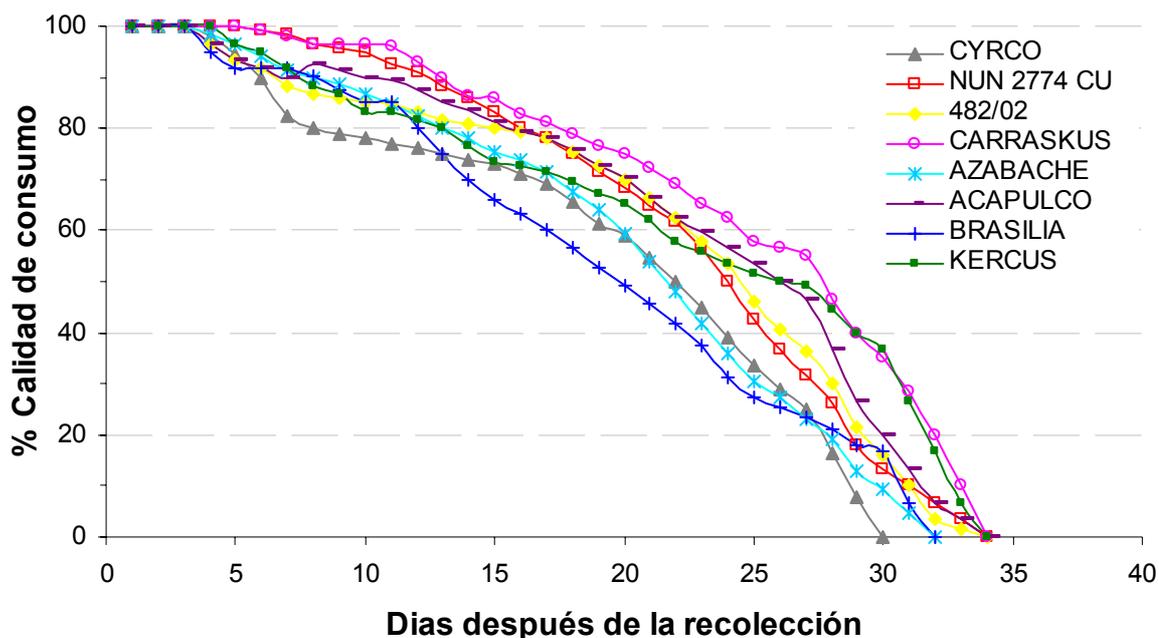
CULTIVAR	L		a		b	
CYRCO	33,5	a	-8,2	c	9,9	a
NUN 2774 CU	33,4	a	-6,8	b	8,2	b
482/02	31,7	bc	-6,1	ab	7,4	bc
CARRASKUS	32,3	bc	-6,5	ab	7,7	bc
AZABACHE	32,8	ab	-6,8	b	8,7	b
ACAPULCO	32,4	abc	-7,3	bc	8,7	ab
BRASILIA	32,7	abc	-6,8	b	8,1	b
KERCUS	31,8	c	-5,9	a	7,0	a

**L:** Luminosidad (0 negro-100 blanco)      **a:** verde-rojo (negativo verde- positivo rojo)  
**b:** amarillo-azul (negativo azul - positivo amarillo)

**Nota:** Test de rangos múltiples de Mínimas Diferencias Significativas (LSD), números seguidos de distinta letra denotan diferencias significativas (nivel 5%).

## POSTCOSECHA

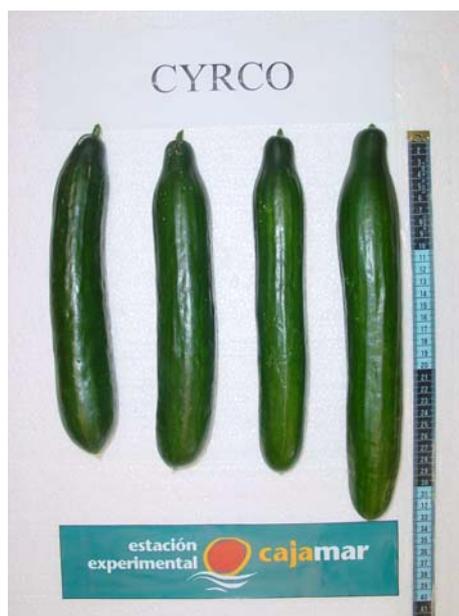
La Gráfica 5 muestra la media de la pérdida de calidad para el consumo de tres muestras de 10 frutos de cada cultivar, mantenidos en condiciones de temperatura y humedad ambiente. Puede observarse como todos los cultivares presentan la misma tendencia en su curva, aunque podemos destacar CARRASKUS entre los mejores y a BRASILIA y CYRSCO entre los peores, ya que se afligían por el cuello.



**Gráfica 12.** Evolución de la pérdida porcentual de la calidad para el consumo de los frutos de ocho cultivares de "Pepino Almería".

### 3. 4. CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE LOS CULTIVARES

- **CYRCO:** cultivar de vigor medio y con buena capacidad de rebrote. Sus frutos son bastante largos, sobre todo en el primer periodo de producción, presentando un color verde claro muy acentuado en la fase inicial, aunque después se va oscureciendo hasta verde medio, tienden a presentar "cuello de botella", lo que ha condicionado su producción de segunda categoría e incluso de destrío. Son bastante homogéneos y rectos, su piel es muy lisa y con muy pocos pinchos. De los cultivares no tolerantes al virus CuYV es el más productivo y destaca por su tolerancia al virus del amarilleamiento de la vena del pepino, siendo éste el que menor incidencia presenta.



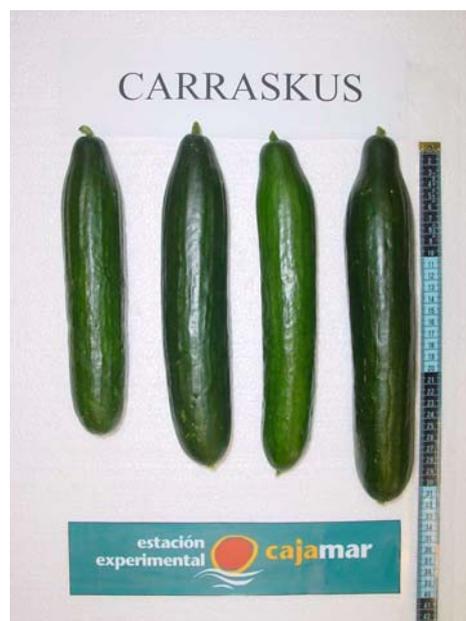
- **NUN 2774 CU:** cultivar poco vigoroso y con baja capacidad de rebrote. Los frutos, de longitud intermedia, son de color verde oscuro y en general rellenan bien, aunque en ocasiones presentan "cuello de botella". Son rectos y lisos, y se caracterizan por tener un número de pinchos considerablemente alto y por no presentar demasiada homogeneidad a lo largo del cultivo. Su producción es intermedia y destaca por su tolerancia al CVYV.



- **482/02:** cultivar de vigor y capacidad de rebrote intermedios. Sus frutos destacan por ser de los que tienen una longitud media menor, sobre todo en el primer periodo (28,3 cm) aumentando la producción de categoría II. Su color es verde oscuro y no rellenan muy bien el extremo apical, son rectos y uniformes, acanalados y con algunos pinchos. Presenta una producción total bastante baja, no así la no comercial que es muy elevada. Cabe destacar su buena tolerancia al CVYV, ya que se encuentra entre los que menos síntomas presentan.



- **CARRASKUS:** cultivar muy vigoroso, con gran capacidad de rebrote, aunque no tiene demasiado potencial productivo en la caña. Sus frutos tienen una longitud intermedia inicialmente, y en el segundo periodo tienden a quedarse algo cortos. Son verde oscuros y bien rellenos, aunque en ocasiones muestran algo de “cuello de botella”, son frutos rectos, uniformes de piel acanalada y con algunos pinchos. Es el cultivar con mayor producción total y el segundo en producción comercial. Es el más tolerante al virus del amarillo.



- **AZABACHE**: cultivar de vigor medio y con baja capacidad de rebrote. La longitud media de sus frutos es muy alta (29,8 cm), la forma es buena, aunque en ocasiones no rellena muy bien el extremo apical, son verdes oscuros, rectos y homogéneos, prácticamente lisos y con presencia de pinchos. Presenta una producción intermedia y de entre todos los tolerantes al virus CVYV es que mayor incidencia presenta, para el CuYV es el segundo más afectado de los ocho cultivares.



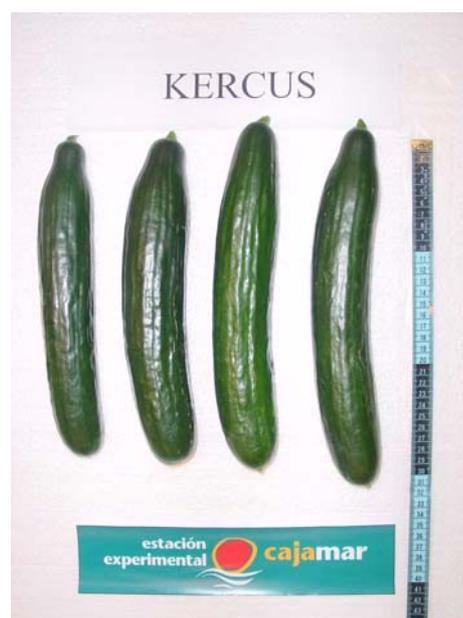
- **ACAPULCO**: cultivar testigo del ensayo (sensible al CVYV), vigoroso y con buena capacidad de rebrote en las plantas que no estaban afectadas por el virus CVYV. Sus frutos tienen una longitud media buena (29,1 cm) y su color es verde medio, rellenan bien el fruto aunque a veces presenta un poco de "cuello de botella", es un pepino muy liso y con escasa presencia de pinchos. Este cultivar es el que menor producción total obtuvo pero no es así en cuanto a producción comercial, presenta la mayor incidencia tanto para CVYV como para CuYV hecho que condicionó su producción, sobre todo en el segundo periodo.



- **BRASILIA:** cultivar de vigor medio-alto y con capacidad de rebrote medio. Presenta los frutos más cortos del ensayo, sobre todo en el segundo periodo (28 cm). Son frutos de color verde medio que no rellenan bien en el cuello, donde es habitual el “cuello de botella”, su piel es acanalada, con pinchos y no muestran demasiada homogeneidad. Es el cultivar del que se ha obtenido la menor producción comercial y su tolerancia al CVYV es intermedia, al igual que su incidencia de CuYV.



- **KERCUS:** cultivar poco vigoroso y con baja capacidad de rebrote. Sus frutos son bastante largos durante todo el ciclo de cultivo ( 29,8 cm de media), de color verde oscuro y bien formados, aunque en ocasiones mostró “cuello de botella”, rectos y homogéneos, muy acanalados y con presencia de pinchos. Es el cultivar con mayor producción comercial y de categoría I del ensayo y presenta buena tolerancia al virus CuYV.



#### 4. CONCLUSIONES

La realización del ensayo ha servido para caracterizar el comportamiento de estos cultivares frente a los virus CVYV y CuYV, además de comprobar el potencial productivo de cada uno de ellos. Se ha podido observar que el nivel de tolerancia ofrecido por todos los cultivares al CVYV es similar, salvo AZABACHE que en el segundo periodo se desmarca del resto de tolerantes y por supuesto ACAPULCO que no es tolerante y al final del ciclo presenta síntomas prácticamente generalizados en todo el cultivo, no han apareciendo síntomas en frutos salvo en plantas esporádicas siendo la mayoría del cultivar ACAPULCO, en cambio frente al virus CuYV se ha obtenido un comportamiento más disperso y se puede asegurar una relación directa entre tolerancia y producción, ya que los dos cultivares tolerantes KERCUS y CARRASKUS presentan la mejor tolerancia y también la mayor producción, en el otro extremo encontramos el cultivar ACAPULCO que se encuentra entre los que han obtenido menor producción debido a la gran incidencia que presenta tanto de CVYV como de CuYV.

Indiscutiblemente KERCUS y CARRASKUS han sido los cultivares que mejor comportamiento han tenido en este ensayo, con una producción comercial de 0,7 a 2,4 kg m<sup>-2</sup> más que el resto de cultivares, debido fundamentalmente a tres factores: a) su precocidad, b) el elevado peso medio del fruto y c) su tolerancia frente virus del amarilleamiento.

KERCUS es un buen cultivar que nos garantiza un potencial productivo importante, aunque presenta el inconveniente que para el ciclo realizado le haría falta mayor vigor que le permitiera hacer un mejor rebrote, ya que prácticamente toda la producción corresponde a la caña. Sin embargo CARRASKUS obtuvo un buen rebrote, pero no superó la producción comercial de KERCUS, debido a que al final del ciclo los frutos no estaban bien formados y sobre todo se quedaron cortos, por lo que muchos de ellos no eran comerciales.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Cohen, S.; Nitzany, F.E. (1960) *Phytopathologia Mediterranea*, 1(1), 44-46.
- Consejería de Agricultura y Pesca. 2001. Virus del Amarilleamiento de las Venas del Pepino CVYV. Divulgación Sanidad Vegetal.
- Consejería de Agricultura y Pesca. 2003. Memoria Resumen 2002. Delegación Provincial de Agricultura y Pesca de Almería.
- Cuadrado, I.M., Janssen, D., Velasco, L. y Segundo E.(2001). "First report of Cucumber vein yellowing virus in Spain". *Plant Disease*. 85:336
- Lecoq y col.(2000) *Journal of General Virology*. 81, 2289-93.
- Mansour, A.N., Al-Musa, A., 1993. Cucumber vein yellowing virus host range and virus vector relationships. *Journal of Phytopathology*. 137, 73-78.
- Norma de Calidad para Pepinos. REGLAMENTO CEE 79/88, modificado por el REGLAMENTO CEE 888/97.