

# ENSAYO DE 8 CULTIVARES DE PEPINO ALMERÍA (*Cucumis sativus*) TOLERANTES AL VIRUS DEL AMARILLEAMIENTO DE LAS VENAS DEL PEPINO (CVYV) EN INVERNADERO. CICLO EXTRATARDÍO DE OTOÑO. CAMPAÑA 2003/2004

JUAN CARLOS GÁZQUEZ GARRIDO  
DAVID MECA ABAD  
EVA M.<sup>a</sup> ROMERA FERNÁNDEZ

Estación Experimental de Cajamar «Las Palmerillas»  
Autovía del Mediterráneo, km. 416,7  
04710 El Ejido (Almería)

## RESUMEN

El cultivo del pepino es uno de los más importantes en la provincia de Almería. En la campaña 2003/2004 se cultivó una superficie de 3.910 hectáreas y se alcanzó una producción comercializada de 297.000 toneladas (Delegación de Agricultura y Pesca, Almería, 2004).

Actualmente la mosca blanca, *Bemisia tabaci* es la responsable de la transmisión de dos virus en cultivos de cucurbitáceas en Almería. El primero es el virus del amarilleo (CuYV), presente en la zona productora de Almería desde principios de la década de los años 90 y el segundo virus se detectó en la zona en otoño del año 2000: *Cucumber vein yellowing virus* (CVYV), (Ruiz y cols., 2002).

El uso de cultivares tolerantes hace que sea necesario realizar constantes ensayos para valorar la capacidad productiva y el comportamiento frente al virus de los cultivares que van desarrollando las casas de semillas como respuesta a la demanda que surge por parte del agricultor, ya que hoy resulta prácticamente imposible producir pepinos en el sureste español, si no es con materiales resistentes o tolerantes al CVYV.

Durante la campaña 2003/2004 se realizó un ensayo empleando ocho cultivares tolerantes al virus de las venas amarillas, donde se evaluaron las características agronómicas, producción, comportamiento postcosecha y la tolerancia al virus de los cultivares ensayados.

Los cultivares de mayor producción comercial fueron KERCUS y CARRASKUS, con 7,1 kg m<sup>-2</sup>, seguidos de CYRSCO con 6,4 kg m<sup>-2</sup>. El más precoz fue KERCUS, quien además presentó el valor más elevado de peso medio del fruto comercial. Durante el ciclo de cultivo el cultivar CARRASKUS (1,8 kg m<sup>-2</sup>), ha sido el cultivar con mayor

producción no comercial. En relación a la clasificación de los frutos en Categorías, KERCUS obtiene la máxima producción de Categoría I con 6,3 kg m<sup>-2</sup>, seguido de CARRASKUS con 5,8 kg m<sup>-2</sup>.

En definitiva, KERCUS ha sido el cultivar que mejor comportamiento ha tenido en este ensayo, debido fundamentalmente a tres factores: a) su precocidad, b) el elevado peso medio del fruto y c) su tolerancia frente virus del amarilleamiento.

*Palabras clave:* Pepino Almería, virus (CVYV y CuYV), producción y cultivar.

## INTRODUCCIÓN

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 cultivares tolerantes. Actualmente estos dos métodos aplicados en conjunto es la forma más eficaz para el control de dicho virus.

## OBJETIVO

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

### Materiales

#### *Material vegetal*

El material vegetal utilizado para el ensayo fue la especie *Cucumis sativus* L., empleándose ocho cultivares de pepino «Almería»; todos ellos híbridos ginoicos con pro-

ducción 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:

CULTIVARES	CASA COMERCIAL	TOLERANCIAS
CYRCO NUN 2774 CU 482/02 CARRASKUS AZABACHE ACAPULCO BRASILIA KERCUS	S&G NUNHEMS FITÓ DE RUITER ENZA ZADEN ENZA ZADEN RIJK ZWAAN DE RUITER	CVYV CVYV CVYV CVYV, CuYV CVYV  CVYV CVYV, CuYV

CVYV = Virus del amarilleamiento de las venas del pepino.

CuYV = Virus del amarilleamiento del pepino.

### *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 cumbrera 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 cumbrera. 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 filme 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 1,5 × 0,5 m, lo que determina una densidad de plantación de 1,33 plantas m<sup>-2</sup>.

### **Métodos**

#### *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).

#### *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.

### ***Presencia de plagas y recuento de plantas afectadas por virus***

Se realizó un seguimiento semanal de las poblaciones de plagas (mosca blanca y trips) con objeto de correlacionar el nivel de plagas y la incidencia de virosis en los cultivos. Para ello se hicieron recuentos en 20 plantas distribuidas por el invernadero, 15 fijas y 5 al azar, de las que se observaron 6 hojas por planta, 2 hojas de la parte basal, 2 de la parte media y 2 hojas de la parte alta. Además se colocaron trampas cromotrópicas en las puertas y bandas, dos azules y dos amarillas, donde semanalmente se contó el número de individuos atrapados en una superficie de 350 cm<sup>2</sup> aproximadamente.

Semanalmente, se llevó 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.

### ***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.

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:

- Período I: 0-91 dds.
- Período 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.

### ***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

### Ficha varietal

Las características de los distintos cultivares están recogidas en la tabla 1.

### Evolución de plagas y virus

#### *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 figura 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 éste 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 (figura 2).

#### *Virosis*

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.

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.

### Producción y calidad

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 estadísticamente 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 períodos se observa que en el primer período 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 estadísticamente significativas entre ellos. En este período es el cultivar 482/02 el que obtiene menor producción con 2,9 kg m<sup>-2</sup>. En el segundo período, CARRASKUS alcanza la mayor producción total con

4,7 kg m<sup>-2</sup> seguido por CYRCO con 4 kg m<sup>-2</sup>, debido a que ambos presentaron un buen rebrote, no existiendo diferencias estadísticamente 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>.

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 estadísticamente 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 estadísticamente 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 período la mayor producción de comercial la obtuvo el cultivar CYRCO 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 período con 1,9 kg m<sup>-2</sup> presentando diferencias estadísticamente significativas con respecto a CYRCO y CARRASKUS.

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 estadísticamente significativas entre ambos.

Analizando la producción no comercial por períodos, 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 período, 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 kg m<sup>-2</sup>, al contrario que AZABACHE (0,7 kg m<sup>-2</sup>) que es el cultivar con menor producción no comercial.

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.

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 kg m<sup>-2</sup>) ha sido el cultivar con menor producción de Categoría II, seguido por NUN 2774 CU y ACAPULCO que como puede observarse en la figura 8 obtuvieron unos porcentajes del 10%, 14% y 16% de sus respectivas producciones totales.

### ***Peso medio del fruto comercial y número 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<sup>-1</sup>. Por el contrario, los valores más bajos corresponden a BRASILIA y 482/02 con 379 y 382 g fruto<sup>-1</sup> respectivamente. En el primer período el peso del fruto no fue muy alto en general, siendo KERCUS con una media de 399 g fruto<sup>-1</sup> el que obtuvo el mayor valor, seguido por CYRCO con 398 g fruto<sup>-1</sup>. En el segundo período es donde se obtienen los pesos medios más altos del fruto comercial, destacando nuevamente KERCUS con 427 g fruto<sup>-1</sup>

y siendo ACAPULCO y CYRCO los que obtuvieron un menor peso medio con 395 g fruto<sup>-1</sup>.

### ***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. En el primer período todos los cultivares se obtienen frutos de longitudes medias por encima de 29 cm salvo 482/02 (tabla 5). En el segundo período se observan mayores diferencias entre los cultivares, ya que tan sólo KERCUS, AZABACHE y CYRCO superan los 29 cm de media y como puede observarse en la figura 10 encontramos picos por debajo de 27 cm en los cultivares BRASILIA, 482/02 y CARRASKUS.

### ***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 6, 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.

### ***Postcosecha***

La figura 7 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 cómo todos los cultivares presentan la misma tendencia en su curva, aunque podemos destacar CARRASKUS entre los mejores y a BRASILIA y CYRCO entre los peores, ya que se afligían por el cuello.

### ***Evaluación económica***

Los costes para el cultivo de pepino quedan reflejados en la tabla 7, estos datos han sido facilitados por el Servicio de Asesoramiento Técnico Agrario (S.A.T.A. Estación Experimental de Cajamar «Las Palmerillas»), según el mismo, los costes medios por metro cuadrado ascienden a 2 euros.

Para realizar el cálculo del valor de la producción se han utilizado los precios medios ponderados por semanas del Pepino Almería y la producción semanal de cada cultivar, no diferenciando entre categorías (I y II). Según los resultados obtenidos, el cultivar más rentable fue KERCUS, con unos ingresos de 5,08 € m<sup>-2</sup>, seguido de CYRCO y CARRASKUS que aunque en producción, CARRASKUS fue superior, ambos obtuvieron 4,93 € m<sup>-2</sup>, ya que CYRCO experimentó un aumento de producción durante el mes de enero, período en el cual el pepino estuvo a mayor precio. Los cultivares KERCUS y CARRASKUS se mantienen durante toda la recolección con los ingresos más altos, debido a la precocidad de ambos, y a mediados de febrero CARRASKUS es alcanzado por CYRCO. El cultivar menos rentable fue 482/02 con unos ingresos de 3,69 € m<sup>-2</sup>.

Para comparar los valores obtenidos en la última campaña se ha realizado una media de los precios mensuales del pepino durante las campañas 1998/99 a 02/03, y comprobamos que los resultados son similares (tabla 9), ya que el más rentable sigue siendo KERCUS con 5,66 € m<sup>-2</sup> seguido de CARRASKUS y CYRCO y 482/02 con un ingreso de 3,66 € m<sup>-2</sup> el menos rentable.

## Descripción de las 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 período de producción, presentando un color verde claro muy acentuado en la fase inicial, aunque después se van 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 (ficha 3).

**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 (ficha 4).

**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 período (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 (ficha 1).

**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 período tienden a quedarse algo cortos. Son verde oscuro 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 amarilleo (ficha 2).

**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 verde oscuro, 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 (ficha 5).

**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 (ficha 6).

**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 (ficha 7).

**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 y al CVYV (ficha 8).

## CONCLUSIONES

- Todos los cultivares, salvo AZABACHE, presentaron una tolerancia aceptable frente al CVYV, siendo CYRCO el que tuvo el mejor comportamiento.
- CARRASKUS y KERCUS mostraron su tolerancia al CuYV, siendo CARRASKUS más tolerante que KERCUS.
- CARRASKUS con 8,9 kg m<sup>-2</sup> y KERCUS con 8,2 kg m<sup>-2</sup>, son los cultivares con mayor producción total, no existiendo diferencias significativas entre ellos.
- KERCUS fue el cultivar con mayor producción comercial. Además fue el que produjo más frutos de categoría I (78%).
- Los cultivares que menor producción no comercial obtuvieron, fueron KERCUS (12%) y AZABACHE (13%).
- Las diferencias mostradas en producción entre KERCUS y CARRASKUS y el resto de los cultivares, se deben a que produjeron un mayor número de frutos por planta, puesto que no hay diferencias estadísticamente significativas en cuanto al peso medio del fruto.
- Los frutos de mayor longitud media fueron los producidos por KERCUS, AZABACHE y CYRCO.
- Todos los cultivares obtuvieron frutos de color verde a verde oscuro, excepto CYRCO, que produjo frutos un poco más claros.
- Los frutos del cultivar CARRASKUS fueron los que mayor tiempo se conservaron a temperatura y humedad ambiente.
- KERCUS fue el cultivar más rentable, ya que obtuvo los mayores ingresos (5,08 € m<sup>-2</sup>), seguido de CARRASKUS y CYRCO (4,93 € m<sup>-2</sup>) para la campaña 2003/04.

En definitiva, los cultivares más interesantes del ensayo fueron KERCUS, CARRASKUS y CYRCO, aunque KERCUS presentó poca capacidad de rebrote invernal, CARRASKUS tiene un mayor rebrote pero disminuye notablemente la calidad de sus frutos (algo cortos) y CYRCO presenta un marcado cuello de botella y un color verde más claro.

## 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 (2005). Memoria Resumen 2004. 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.

# FICHA 1

482/02

CASA COMERCIAL: FITÓ  
TIPO VARIETAL: ALMERÍA  
TOLERANTE AL CVYV



- Vigor medio.  
Capacidad de rebrote medio.
- % CVYV: 20.



Frutos cortos, rectos y homogéneos.  
Acanalados y con algunos pinchos.  
No rellena bien el extremo apical y mues-  
tra ligero cuello de botella.  
Color verde oscuro.

## FICHA 2

### CARRASKUS

CASA COMERCIAL: DE RUITER

TIPO VARIETAL: ALMERÍA

TOLERANTE AL CVYV Y AL CuYV



- Vigor de planta alto.  
Capacidad de rebrote muy buena.
- % CVVY: 17,7.



### CARRASKUS



Frutos de longitud media, rectos y homogéneos.  
Acanalados y con algunos pinchos.  
Ligero cuello de botella.  
Color verde oscuro.

### FICHA 3

#### CYRCO

CASA COMERCIAL: S&G

TIPO VARIETAL: ALMERÍA

TOLERANTE AL CVYV



- Vigor medio.  
Capacidad de rebrote buena.
- % CVYV: 9,4.



Frutos largos, rectos y homogéneos.  
Lisos y con pocos pinchos.  
Cuello de botella acusado.  
Color verde medio.

## FICHA 4

**NUN 2774 CU**

CASA COMERCIAL: NUNHEMS

TIPO VARIETAL: ALMERÍA

TOLERANTE AL CVVY



- Vigor de planta bajo.  
Poca capacidad de rebrote.
- % CVVY: 21,3.



Frutos de longitud media, rectos y poco homogéneos.  
Lisos y con muchos pinchos.  
Ligero cuello de botella.  
Color verde oscuro.

## FICHA 5

### AZABACHE

CASA COMERCIAL: ENZA ZADEN

TIPO VARIETAL: ALMERÍA

TOLERANTE AL CVYV



- Vigor medio.  
Capacidad de rebrote bajo.
- % CVYV: 50,8.



Frutos largos, rectos y homogéneos.  
Lisos y con pocos pinchos.  
En ocasiones no rellena bien el extremo apical.  
Color verde oscuro.

## FICHA 6

### ACAPULCO

CASA COMERCIAL: ENZA ZADEN

TIPO VARIETAL: ALMERÍA



- Vigor de planta alto.  
Capacidad de rebrote buena.
- % CYVY: 94.



Frutos largos, rectos y homogéneos.  
Muy lisos y sin pinchos.  
Ligero cuello de botella.  
Color verde medio.

## FICHA 7

### BRASILIA

CASA COMERCIAL: RIJK ZWAAM

TIPO VARIETAL: ALMERÍA

TOLERANTE AL CVYV



- Vigor medio-alto.  
Capacidad de rebrote media.
- % CVYV: 22,7.



Frutos cortos, rectos y homogéneos.  
acanalados y con pinchos.  
Muestra cuello de botella.  
Color verde medio.

## FICHA 8

### KERCUS

CASA COMERCIAL: DE RUITER

TIPO VARIETAL: ALMERÍA

TOLERANTE AL CVYV Y AL CuYV



- Vigor de planta bajo.  
Poca capacidad de rebrote.
- % CVYV: 15,9.



### KERCUS



Frutos largos, rectos y homogéneos.  
Muy acanalados y con pinchos.  
Ligero cuello de botella.  
Color verde oscuro.

Tabla 1. Ficha varietal

Características	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 entrenado (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 entrenados. . . . .	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-truncocónica	Cilíndrica	Cilíndrica	Cilíndrica	Cilíndrica	Cilíndrica	Cilíndrica

Tabla 2. 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	Total		Comercial		P. no Comercial		Categoría I		Categoría II		PMF *1		PMF *1 CAT I		PMF *1 CAT II	
CYRCO. . . . .	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
NUN 2774 CU. . . . .	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
482/02. . . . .	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
CARRASKUS. . . . .	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
AZABACHE. . . . .	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
ACAPULCO. . . . .	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
BRASILIA. . . . .	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
KERCUS. . . . .	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.

\*1 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 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 período 1

Cultivares	Total		Comercial		P. no Comercial		Categoría I		Categoría II		PMF *1		PMF *1 CAT I		PMF *1 CAT II	
CYRCO. ....	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
NUN 2774 CU. ....	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
482/02. ....	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
CARRASKUS. ....	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
AZABACHE. ....	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
ACAPULCO. ....	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
BRASILIA. ....	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
KERCUS. ....	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

Ciclo de cultivo: 150 días, del 3 de octubre de 2003 al 1 de marzo de 2004.

\*1 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 período 2

Cultivares	Total		Comercial		P. no Comercial		Categoría I		Categoría II		PMF *1		PMF *1 CAT I		PMF *1 CAT II	
CYRCO. ....	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
NUN 2774 CU. ....	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
482/02. ....	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
CARRASKUS. ....	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
AZABACHE. ....	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
ACAPULCO. ....	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
BRASILIA. ....	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
KERCUS. ....	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

Período 1: 0-91 dds, del 3 de octubre de 2003 al 2 de enero de 2004.

\*1 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. Longitud media del fruto por períodos

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%).

Tabla 6. 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%).

Tabla 7. Distribución de costes de producción para el cultivo de pepino

CONCEPTO	€ ha <sup>-1</sup>	Ptas m <sup>-2</sup>	€ m <sup>-2</sup>
Semillas y plantas .....	3.600	60	0,36
Agua .....	800	13	0,08
Fertilizantes .....	2.000	33	0,20
Fitosanitarios .....	2.300	38	0,23
Energía .....	300	5	0,03
Mano de obra .....	9.000	150	0,90
Transporte .....	871,5	15	0,09
Mantenimiento .....	390	6	0,04
Limpieza .....	390	6	0,04
Prima de seguros .....	390	6	0,04
<b>TOTAL .....</b>	<b>20.041,5</b>	<b>332</b>	<b>2</b>

Fuente: S.A.T.A. 2004.

Tabla 8. Evaluación económica en € m<sup>-2</sup> para cada cultivar de pepino en la campaña 2003/04

CULTIVARES	Noviembre (€ m <sup>-2</sup> )	Diciembre (€ m <sup>-2</sup> )	Enero (€ m <sup>-2</sup> )	Febrero (€ m <sup>-2</sup> )	Marzo (€ m <sup>-2</sup> )	Total (€ m <sup>-2</sup> )	Diferencia *
CYRCO . . . . .	0,00	2,38	0,93	1,59	0,03	4,93	2,93
NUN 2774 CU . . . . .	0,00	2,54	0,72	0,81	0,03	4,10	2,10
482/02 . . . . .	0,00	2,16	0,63	0,87	0,03	3,69	1,69
CARRASKUS . . . . .	0,04	2,78	1,18	0,87	0,06	4,93	2,93
AZABACHE . . . . .	0,00	2,65	0,81	0,71	0,10	4,28	2,28
ACAPULCO . . . . .	0,00	2,31	0,73	0,77	0,00	3,82	1,82
BRASILIA . . . . .	0,00	2,00	0,69	0,90	0,02	3,61	1,61
KERCUS . . . . .	0,06	2,94	1,25	0,80	0,04	5,08	3,08

Diferencia\* = ingreso total – costes.

Valor de la producción comercial, sin diferenciar categorías (I, II). Precios ponderados por semanas.

Fuente de los precios: F&H.

Tabla 9. Ingresos totales producidos por los diferentes cultivares del ensayo para una media de precios realizada para las campañas 1998/99 a 2002/03 (€ m<sup>-2</sup>)

CULTIVARES	INGRESOS (€ m <sup>-2</sup> )
CYRCO . . . . .	5,12
NUN 2774 CU . . . . .	4,18
482/02 . . . . .	3,66
CARRASKUS . . . . .	5,50
AZABACHE . . . . .	4,42
ACAPULCO . . . . .	3,92
BRASILIA . . . . .	3,75
KERCUS . . . . .	5,66

\*Nota: el valor de la producción ha sido calculado con los precios medios mensuales, de las campañas 1998/99 a 2002/03 (Fuente: Revista F&H).

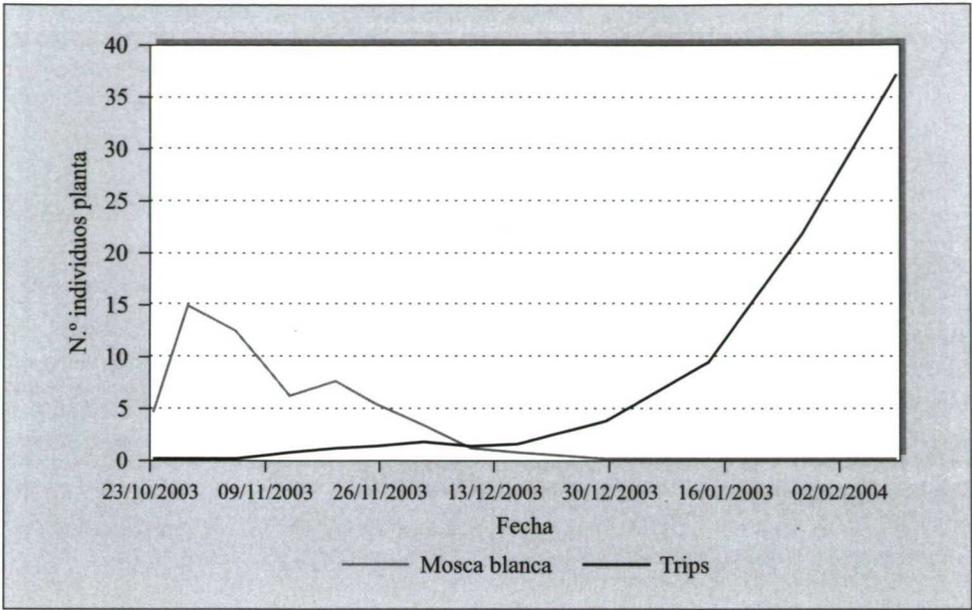


Figura 1  
 EVOLUCIÓN DE LAS POBLACIONES DE MOSCA BLANCA Y TRIPS  
 EN UN CULTIVO DE «PEPINO ALMERÍA»

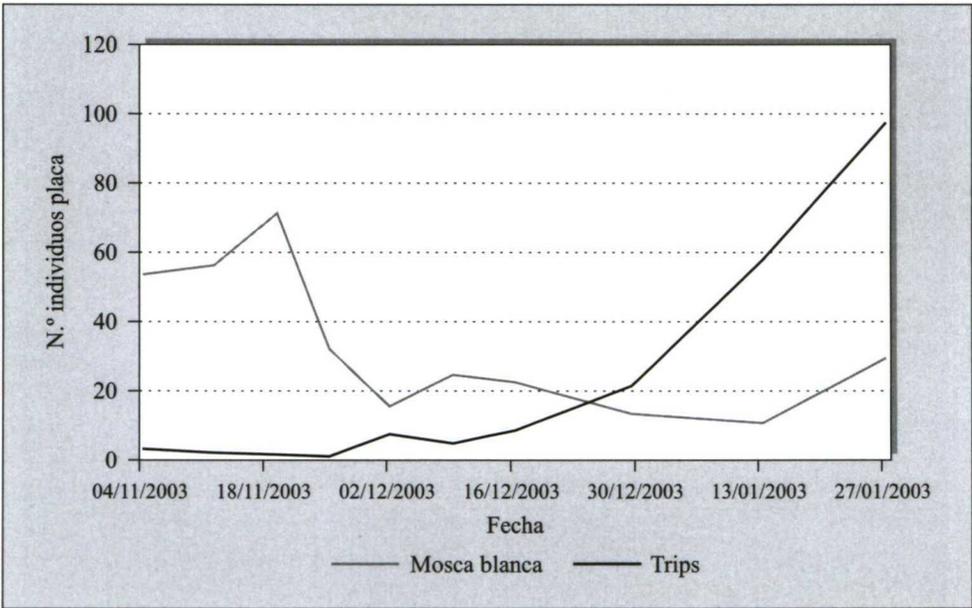


Figura 2  
 EVOLUCIÓN DE LAS CAPTURAS DE MOSCA BLANCA Y TRIPS  
 POR PLACA EN UN CULTIVO DE «PEPINO ALMERÍA»

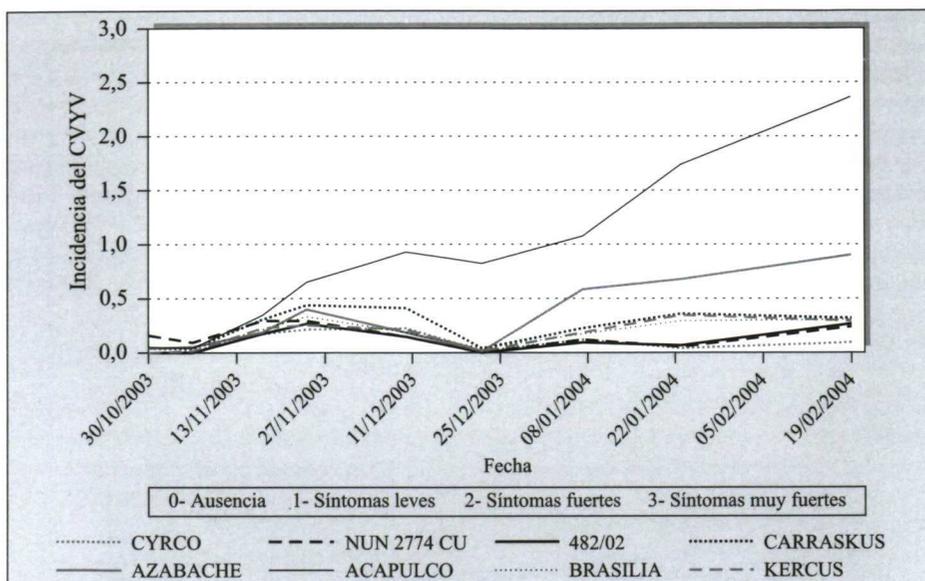


Figura 3  
 EVOLUCIÓN DE LA INCIDENCIA DEL VIRUS DEL AMARILLEAMIENTO DE LAS VENAS DEL PEPINO (CVYV) EN OCHO CULTIVARES DE «PEPINO ALMERÍA»

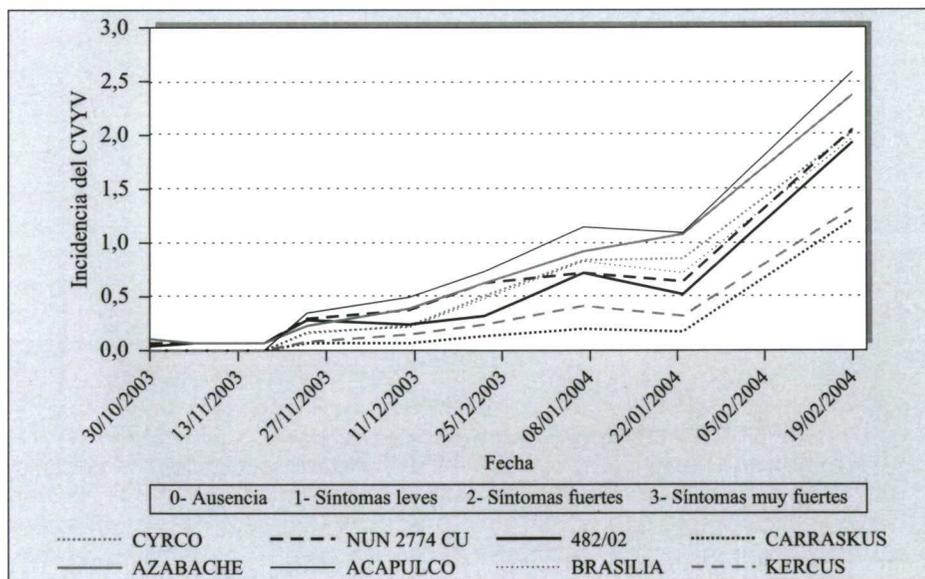


Figura 4  
 EVOLUCIÓN DE LA INCIDENCIA DEL VIRUS DEL AMARILLEAMIENTO (CUYV) EN OCHO CULTIVARES DE «PEPINO ALMERÍA»

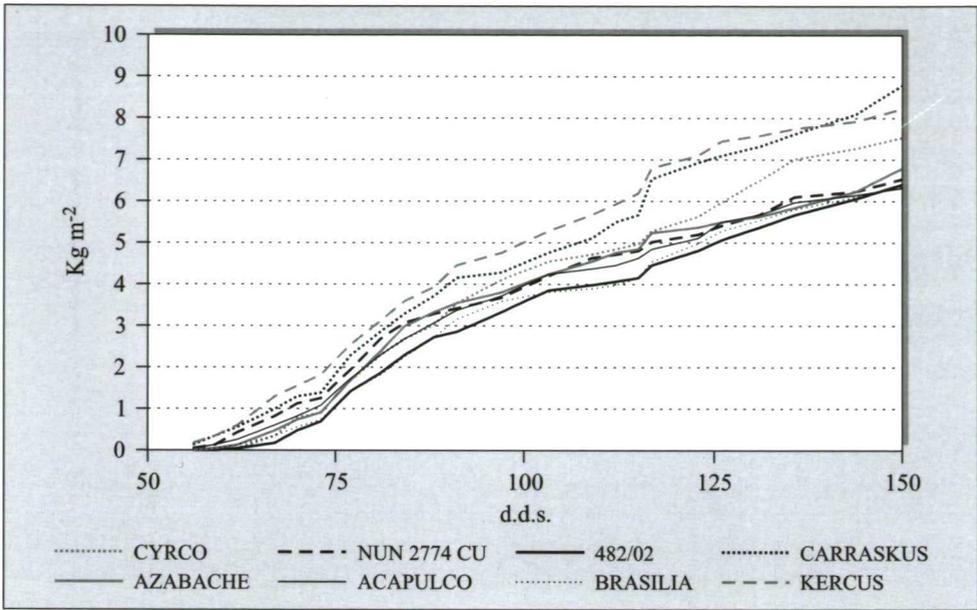


Figura 5

CURVAS DE PRODUCCIÓN TOTAL ACUMULADA (kg m<sup>-2</sup>)  
DE OCHO CULTIVARES DE «PEPINO ALMERÍA»

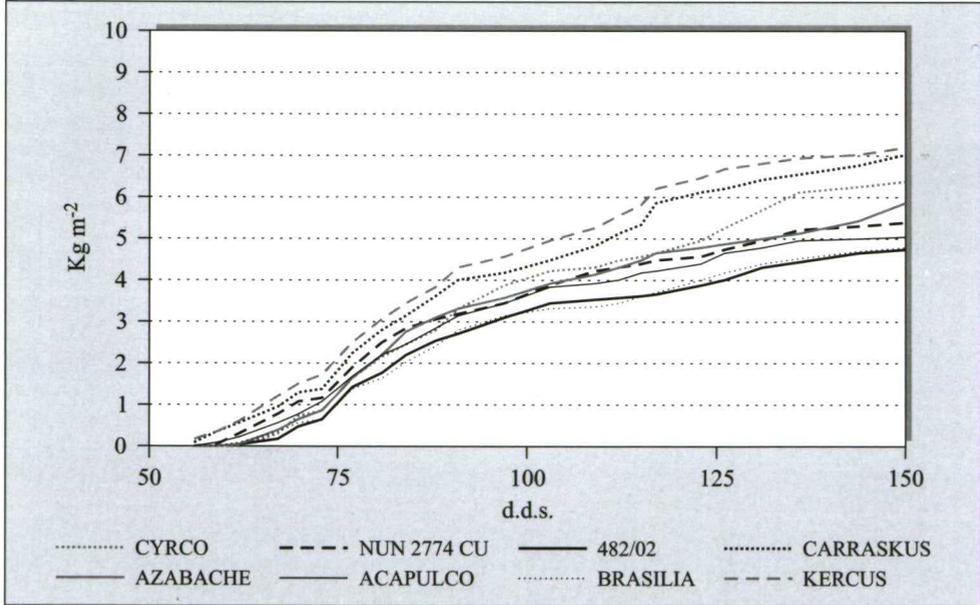


Figura 6

CURVAS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL ACUMULADA (kg m<sup>-2</sup>)  
DE OCHO CULTIVARES DE «PEPINO ALMERÍA»

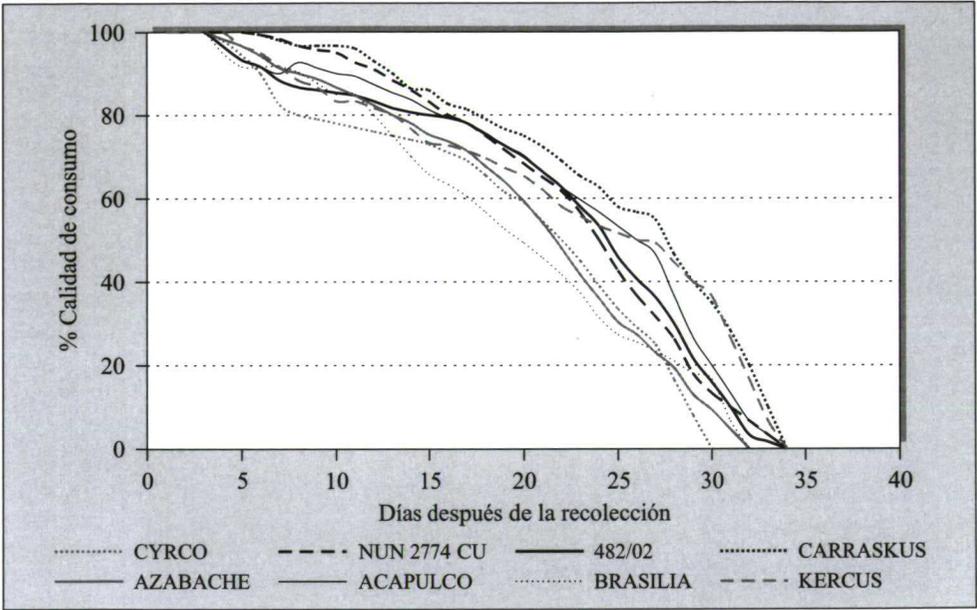


Figura 7

EVOLUCIÓN DE LA PÉRDIDA PORCENTUAL DE LA CALIDAD PARA EL CONSUMO DE LOS FRUTOS DE OCHO CULTIVARES DE «PEPINO ALMERÍA»



Fotografía 1  
PLANTAS CON INCIDENCIA 0 DE CVYV Y CUYV



Fotografía 2  
PLANTA CON INCIDENCIA 1 DE CVYV



Fotografía 3  
PLANTA CON INCIDENCIA 2 DE CVYV



Fotografía 4  
PLANTA CON INCIDENCIA 3 DE CVYV



Fotografía 5  
PLANTA CON INCIDENCIA 1 DE CUYV



Fotografía 6  
PLANTA CON INCIDENCIA 2 DE CUYV



Fotografía 7  
PLANTA CON INCIDENCIA 3 DE CUYV