



Seminario de Técnicos y Especialistas en Horticultura

www.seminariohorticultura.es

GALICIA-SANTIAGO
2005

TRAZABILIDAD EN EL SECTOR HORTÍCOLA EJEMPLO: I.G.P. «PATACA DE GALICIA»

JULIO GÓMEZ FERNÁNDEZ

Ingeniero Agrónomo

Presidente de la I.G.P. «Pataca de Galicia»

Profesor de la EPS (Universidad de Santiago de Compostela)

ANTECEDENTES DE LA INDICACIÓN GEOGRÁFICA PROTEGIDA «PATACA DE GALICIA»

En el año 1987 el sector de la patata era un sector no estructurado con pequeños almacénistas y un número muy elevado de «indocumentados» que dotados de un pequeño transporte, compraban patata en las zonas productoras de Galicia y las comercializaban en las plazas y tiendas de las principales ciudades gallegas y de fuera de Galicia. El único envase era el saco de 50 kilogramos y la venta se realizaba al detalle, podemos decir que a granel sin identificación ni garantía alguna, sólo la confianza entre el vendedor y el consumidor.

Los agricultores-productores de patata no estaban amparados por ningún tipo de contrato que los ligara con el sector comercializador, no existía transparencia en el precio del mercado, ni interlocutores válidos para tomar decisiones en este sector.

Por si esta situación no fuese lo suficientemente grave existía un fraude generalizado, que consistía en la comercialización de patatas de otras zonas como patata gallega, con el fin de beneficiarse del mayor precio de nuestra patata. Esta práctica estaba acabando con el prestigio y reconocimiento del valor culinario de la patata gallega.

Además en este año (1987), se comienza a hablar de la posibilidad de implantar una OCM para patata en la UE, por lo que podríamos vernos afectados por un régimen de cuotas a la producción, que no sería aplicado a las patatas con una denominación de calidad.

La lucha contra el fraude y el asegurar la producción de patata frente a una OCM, eran fundamentales para mantener y mejorar las rentas y nivel de vida de los agricultores, afectados en muchos casos por las restricciones a la producción ganadera impuestas por la UE. Además de poder ofrecer al consumidor la mejor patata de Galicia, presentada bajo las más estrictas normas de calidad garantizando su origen, es por lo que parte a un tiempo de las zonas productoras de A Limia y Bergantiños, la solicitud de incluir este producto como Producto Gallego de Calidad, y posteriormente alcanzar el reconocimiento pleno dentro de la UE.

En agosto de 1988 se cursa una solicitud conjunta a la Conselleria de Agricultura, basándose en los motivos expuestos, en la gran importancia económica que tiene este cultivo para las zonas tradicionalmente productoras de patata y en la elevada calidad culinaria de la patata cultivada en Galicia, solicitando su reconocimiento dentro de la Denominación Producto Gallego de Calidad.

Dicha calidad de la patata cultivada en Galicia se debe a las condiciones climatológicas, a las características de los suelos y a las esmeradas labores culturales, que se dan en las zonas productoras de patata de nuestra Comunidad Autónoma, y que hace que el producto obtenido tenga una calidad culinaria excepcional.

Respecto a las condiciones climatológicas, es de destacar que la abundante pluviométrica de las zonas productoras 1.000-1.500 mm/año y las temperaturas suaves, hacen que los cultivos de patata, tengan un óptimo desarrollo vegetativo, sin necesitar la aplicación de riegos, así se consigue un crecimiento continuo de los tubérculos. La existencia de un período seco en los meses de agosto y septiembre, con déficit hídrico en el suelo, hace que los tubérculos producidos pierdan agua, antes de ser cosechados, y maduren perfectamente, formándose una piel uniforme y resistente, lo que unido a la reducción del contenido de agua en el tubérculo, ayuda a la conservación del mismo y aumenta su calidad culinaria.

Asimismo, en las zonas productoras predominan los suelos francos y franco-arenosos, con pHs comprendidos entre 5 y 6,5, siendo éstos óptimos para este cultivo. Esta textura permite que la piel del tubérculo sea fina y uniforme y que los tubérculos salgan limpios de tierra (no siendo necesario su lavado). El pH débilmente ácido impide la presencia de la enfermedad denominada sarna o roña (los tubérculos afectados por la citada enfermedad, presentan la piel áspera con pústulas, no siendo aptos para la venta, por su desagradable aspecto).

En referencia a los cuidados culturales, se destacan las importantes estercoladuras que recibe este cultivo, sobre 25/30 Tm/ha, siendo las mismas muy favorables para la calidad culinaria de la patata producida.

La Conselleria de Agricultura, por Orden de 5 de abril de 1989 (DOG n.º 108, de 7 de junio de 1989), reconoce la denominación «Producto Galego de Calidade», para la patata de consumo producida en Galicia y nombra su órgano rector provisional.

Una vez constituido el órgano rector, su principal cometido fue la elaboración del reglamento de la denominación, publicado en fecha 5 de octubre de 1989 (DOG n.º 192, Orden de 19 de septiembre de 1989).

La elaboración del reglamento, resultó una tarea ardua, debiéndose crear de principio a fin (al no existir ninguno para patata) y al deber de consensuarlo con los representantes de las tres subzonas, con intereses contrapuestos en algunos puntos. Al final dicho reglamento se aprobó por unanimidad.

El interés de los productores y almacenistas, así como la buena aceptación por parte de los consumidores de este producto, fueron las principales causas por la que el Órgano Rector en la reunión celebrada en fecha 12 de abril de 1996 acordó por unanimidad:

«Solicitar a la Conselleria de Agricultura, Ganderia e Montes la Denominación Específica para la patata, amparada en ese momento como Producto Galego de Calidade "Patata de Galicia", según lo dispuesto en los RR.DD. 1573/1985 y 728/1988 del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; con motivo de que posteriormente pueda equipararse a la mención correspondiente establecida en el Reglamento CEE 2081/92.»

Por Orden 19 de septiembre de 1996 la Conselleria de agricultura Ganderia e Montes reconoce la denominación específica «Pataca de Galicia» y nombra su Consejo Regulador provisional.

Por Orden del 24 de junio de 1998 (DOGA n.º 127, de 3 de julio) se aprueba el reglamento de la Denominación Específica Pataca de Galicia y la de su Consejo Regulador.

Por Orden 29 de octubre de 2001 (DOG n.º 217, de 9 de noviembre) se aprueba el reglamento de la Indicación Geográfica Protegida Pataca de Galicia y la de su Consejo Regulador.

El último paso legislativo se produce por la publicación de la orden del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación APA/1046/2002, de 24 de abril (BOE n.º 113, 11/05/2002), ratificase el reglamento de la Indicación Geográfica Protegida Patata de Galicia y la de su Consejo Regulador.

Legislativamente este producto ha alcanzado el máximo reconocimiento que se otorga dentro de la UE (Indicación Geográfica Protegida), siendo la primera denominación de Patata existente en la UE (donde la mayoría de países son grandes productores de patatas), existiendo en la actualidad otra Denominación que es la I.G.P. Patata de Prades, en la cual está inscrita una cooperativa que comercializa 1,5 millones de kilogramos al año, también basada exclusivamente, al igual que Patata de Galicia, en el cultivar Kennebec.

CARACTERÍSTICAS DE LA PATATA AMPARADA

La única patata amparada bajo la Indicación Geográfica Protegida Pataca de Galicia es la patata de consumo del cultivar **KENNEBEC**, que pese a ser de procedencia foránea lleva más de cincuenta años cultivándose en Galicia, y ha desbancado a los ecotipos autóctonos otros cultivares comerciales, por ser Identificada por el consumidor, como la auténtica patata gallega. Dicho cultivar representa mas del 80% de la patata cultivada en las zonas productoras, para consumo en fresco.



Las características particulares de las patatas de consumo, cultivar kennebec amparadas por la Indicación Geográfica Protegida Pataca de Galicia, son las siguientes:

- FORMA DE LOS TUBÉRCULOS: Redonda a Oval.
- PRESENCIA DE OJOS MUY SUPERFICIALES.
- PIEL DE APARIENCIA LISA Y FINA.

- COLOR DE LA PIEL: Amarillo Claro.
- COLOR DE LA CARNE: Blanco.
- TEXTURA: Firme y cremosa al ser cocida, consistente en boca.
- CALIDAD PARA CONSUMO: Excelente, destacando por su contenido en materia seca y por mantener sus cualidades de color, aroma y sabor después de ser cocinadas. Apta para ser cocinada cocida, frita o guisada.

CARACTERÍSTICAS ANALÍTICAS FIJADAS EN EL REGLAMENTO DE LA DENOMINACIÓN:

- * Contenido en Materia Seca superior al 18%
- * Contenido en azúcares reductores inferior al 0,4%



Las patatas de consumo protegidas por la Indicación Geográfica Protegida Patata de Galicia, son comercializadas en envases nuevos, limpios y de materiales adecuados para favorecer una correcta ventilación y transporte del producto, por lo cual previamente deberán ser aprobados por el consejo regulador.

Los envases autorizados por el consejo serán los que permitan un contenido neto de 15, 10, 5, 4, 3 y 2,5 kg de tubérculo.

Excepcionalmente el consejo podrá autorizar envases de 25 kg. Para su empleo con destino a la restauración.



(Algunos envases autorizados)

En la actualidad se están comercializando exclusivamente en bolsas de papel de tres, cuatro, diez, y veinticinco kilogramos, en todos estos envases y en 1/3 de su cara principal debe figurar el logotipo de Patata de Galicia y la siguiente leyenda: **PATATA (O PATAKA) DE GALICIA INDICACIÓN GEOGRÁFICA PROTEGIDA**, así como la correspondiente contraetiqueta numerada expedida por el Consejo Regulador.



(Contraetiquetas utilizadas)

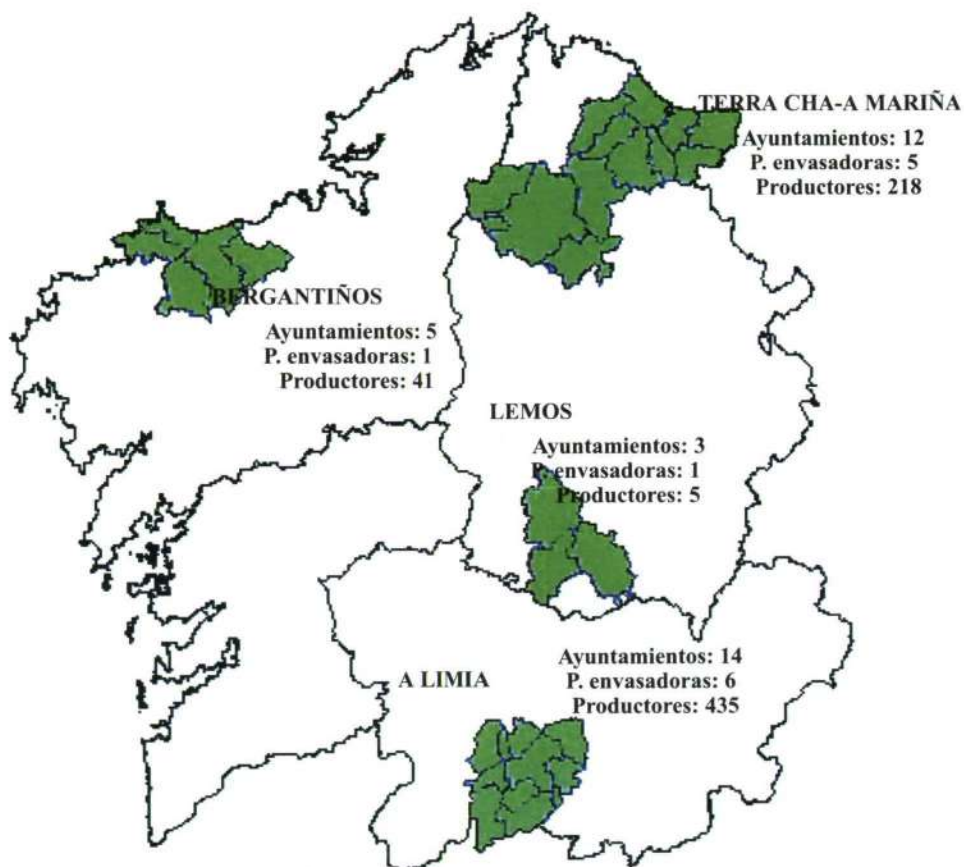
El envase de papel, además de diferenciarse de los demás por su buena presencia y fácil manejo, evita la entrada de luz que causaría el enverdecimiento del tubérculo y permite la absorción del agua de transpiración. Los envasadores de este Consejo Regulador han sido los primeros en utilizar este envase para patatas, siendo en la actualidad imitados por otros operadores.

Todas las patatas aptas para ser comercializadas tienen que pasar por un estricto sistema de control, comenzando dicho control en las propias parcelas de producción, hasta su expedición al mercado.

Las zonas de producción de la patata de consumo protegida por la indicación geográfica protegida Patata de Galicia estará constituida por aquellos terrenos que cumplan los criterios que estén reflejados por escrito en el Manual de Calidad, y que se encuentren en los términos municipales y parroquias que componen las subzonas siguientes:

- a) **Subzona de Bergantiños:** abarca los municipios de Carballo, Coristanco, A Laracha, Malpica y Ponteceso.
- b) **Subzona de A Terra Chá-A Mariña:** constituida por los municipios de Abadín, Alfoz, Barreiros, Cospeito, Foz, Lourenzá, Mondoñedo, Ribadeo, Trabada, O Valadouro, Vilalba y Xermade.
- c) **Subzona de Lemos:** formada por los municipios de Monforte de Lemos, Pantón y O Saviñao.
- c) **Subzona de A Limia:** constituida por los municipios de Baltar, Os Blancos, Calvos de Randín, Porqueira, Rairiz de Veiga, Sandiás, Sarreaus, Trasmiras, Vilar de Santos y Xinzo de Limia; y las parroquias de Coedo y Torneiros, del municipio de Allariz; las de Atas, Cualedro, Lucenza, Vilela y A Xironda en el municipio de Cualedro; las de Bóveda, Padreda, Seiró y Vilar de Barrio pertenecientes al municipio de Vilar de Barrio; y las de A Abeleda, Bobadela a Pinta, A Graña y Sobradelo del municipio de Xunqueira de Ambía.

(Debido al interés de Productores y envasadores, así como a la demanda del mercado, en el año 2001 se aprobó la inclusión de nuevas subzonas, concretamente la de Lemos y la ampliación de la subzona de terra Cha a la Mariña Lucense.)



Además está aprobada una contraetiqueta numerada para los productos transformados que emplean patata con denominación, habiéndose firmado un convenio con una empresa de elaboración de tortillas y estando en estudio otros convenios con industrias de patatas fritas.



EVOLUCIÓN DE LA PATATA DE GALICIA

La primera patata amparada bajo un Indicativo de Calidad salió al mercado en la campaña 90/91, en la cual se comercializaron solamente 50.000 kilogramos. La empresa envasadora tenía su sede social fuera de Galicia, si bien poseía un almacén alquilado en la subzona de Bergantiños, esta empresa de capital Vasco, comercializó nuestra patata durante dos campañas, pasando a integrarse en el Label Vasco de patata. Viendo que este producto tenía una fuerte demanda en el mercado surgen a partir de esta campaña nuevas empresas de capital gallego, para envasar este producto, registrándose a la vez empresas ya existentes.



Almacenes de patatas

Dichas empresas han realizado importantes inversiones en almacenes y maquinaria, pudiendo considerarlas a la altura de las mejores de Europa, al disponer la práctica totalidad de almacenes ventilados y cámaras de conservación, además de maquinaria de manipulación y envasado de última generación. Las inversiones realizadas por estas empresas en activos fijos para adaptarse a la demanda en los últimos años fueron superiores a 10.000.000 de euros, habiendo creado más de 50 empleos directos y una cantidad de empleos indirectos difícilmente cuantificable; además estas empresas han contribuido al desarrollo de la economía de las zonas donde están ubicadas, destacando especialmente la zona de A Limia, donde cada una de ellas cuentan con técnicos en control de calidad (Ingenieros Técnicos Agrícolas e Ingenieros Agrónomos).



Maquinaria de última generación

Tabla 1. Evolución de la denominación Patata de Galicia

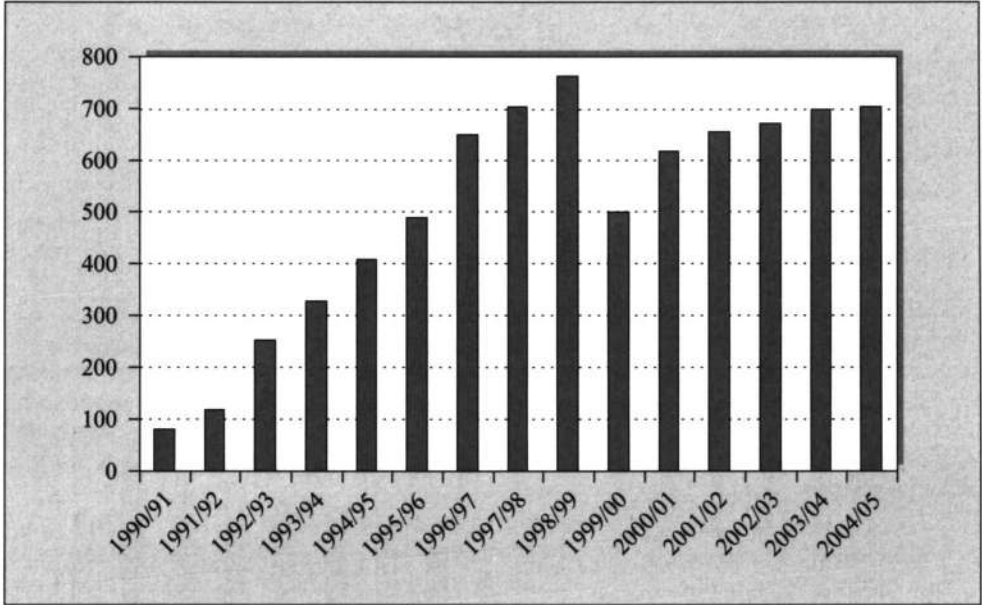
Campaña	N.º de productores	N.º de envasadores autorizados	Kg de patatas comercializadas
1990/91	80	1	50.000
1991/92	120	1	70.000
1992/93	250	3	300.000
1993/94	328	4	750.000
1994/95	410	4	1.000.000
1995/96	490	6	1.500.000
1996/97	650	7	2.800.000
1997/98	706	7	3.200.000
1998/99	761	8	3.500.000
1999/00	500	8	3.800.000
2000/01	620	9	4.000.000
2001/02	655	9	4.150.000
2002/03	670	10	4.350.000
2003/04	699	10	4.750.000
2004/05	705	10	5.000.000 (estimación)

Nota: En la campaña 1999/2000, se produce un descenso del número de agricultores inscritos debido al cambio de Producto Gallego de Calidad a Denominación Específica, al renovarse los registros, debido a bajas por fallecimiento y jubilación.

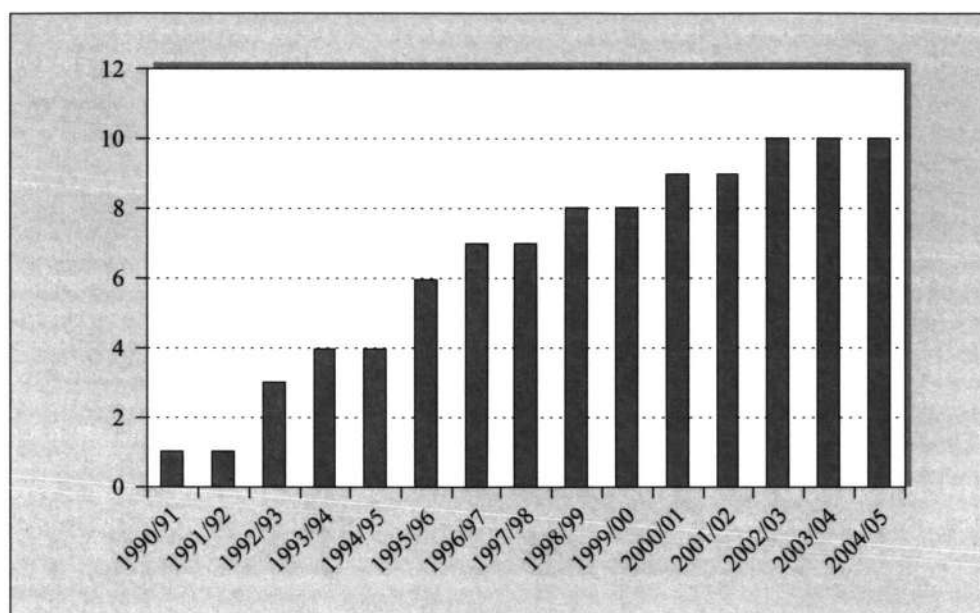
Tabla 2. Evolución de la superficie y producción controladas en las últimas campañas

Campaña	N.º de productores	N.º de envasadores autorizados	Superficie controlada (has)	Kg/ha estimados	Kg controlados
1998/99	761	8	492	31.637	15.565.500
1999/00	500	8	829	31.575	26.175.470
2000/01	620	9	724	31.150	22.552.250
2001/02	655	9	610	20.000	12.200.000
2002/03	670	10	425	35.000	14.875.000
2003/04	699	10	436	32.000	13.955.200
2004/05	705	10	487	32.000	15.507.000

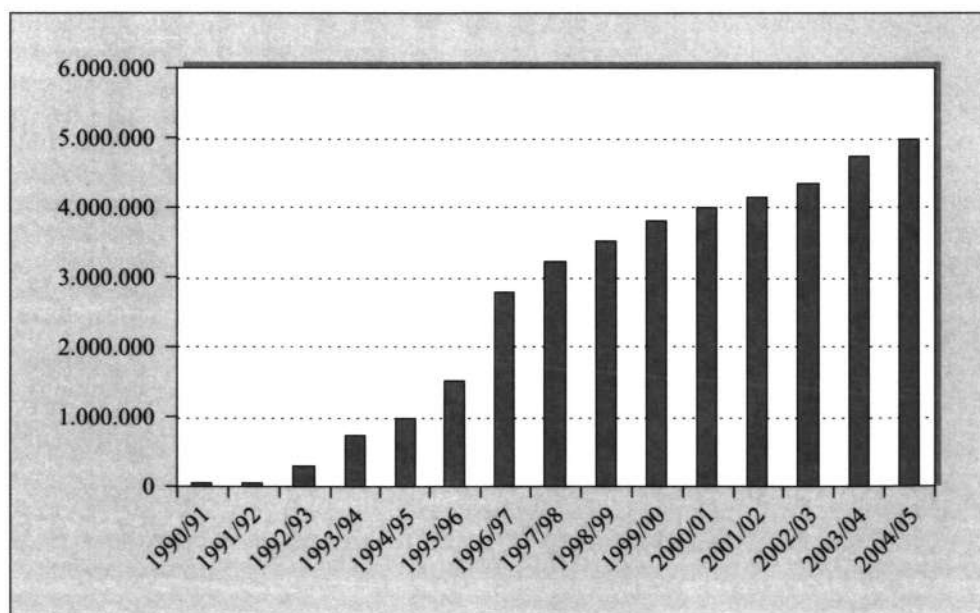
N.º de productores



N.º de plantas envasadoras



Kg de patatas comercializadas



EVOLUCIÓN DE PRECIOS Y DEL MERCADO

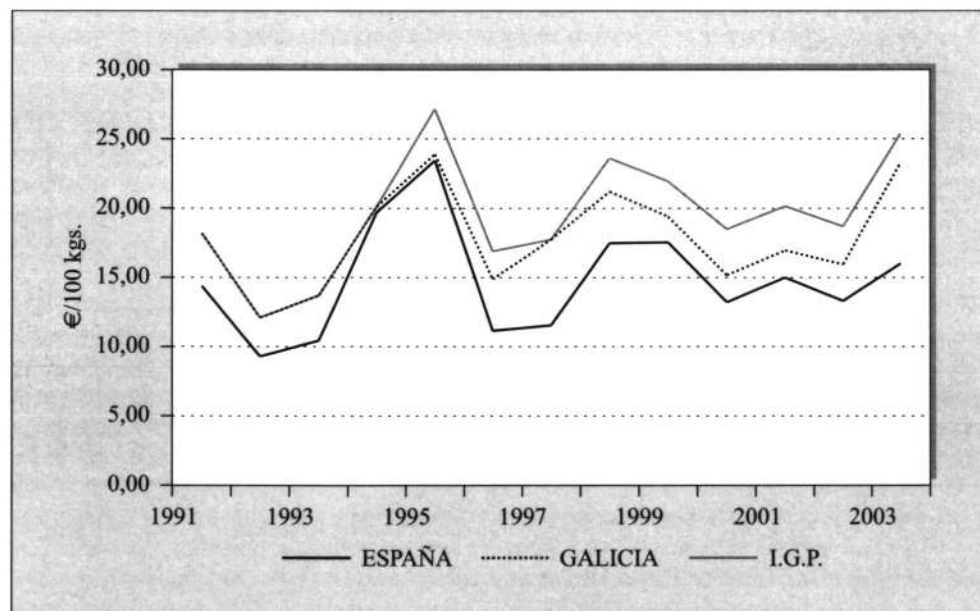
Como se observa en el cuadro que se adjunta a continuación de evolución de precios, la patata amparada por la denominación siempre ha tenido un diferencial de precio sobre la patata de España (de media estación y tardía) y sobre la Kennebec no amparada por el Consejo Regulador, lo que se considera como el objetivo principal, que era el de mejorar las rentas y nivel de vida de los agricultores; además en este período se ha logrado una mayor estabilización de precios (no existiendo años de precios excesivamente bajos, como ocurría en el pasado sobre todo en la subzona de Xinzo de Limia.)

Tabla 3. Evolución de precios

	Evolución de precios													
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Media
España. . .	14,39	9,28	10,43	19,69	23,43	11,15	11,53	17,48	17,55	13,22	14,99	13,30	16,02	14,81
Galicia. . .	18,21	12,11	13,69	20,13	23,89	14,87	17,74	21,20	19,40	15,16	16,96	15,94	23,29	17,89
I.G.P. . . .	18,21	12,11	13,69	20,13	27,15	16,90	17,74	23,60	21,93	18,50	20,14	18,70	25,39	19,55

Serie de precios medios mensuales (€/100 kg) considerando los meses de enero, febrero, marzo, septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

Evolución de precios



Fuentes:

- Datos de España (EUROSTAT)
- Datos de Galicia (Conselleria de Política Agroalimentaria e Desenvolvemento Rural)
- Datos de la IGP Patata de Galicia. (Consello Regulador de la IGP).

Por si esto fuera poco, se ha logrado la implantación generalizada de contratos homologados entre agricultor y envasador, lo que conlleva la transparencia de precios, y la posibilidad de asegurar un precio por la cosecha de patatas, antes de la siembra, no estando sujeto a los avatares del mercado. Como dato puede decirse que el en año 1996 los contratos homologados eran inexistentes y en esta última campaña se alcanzó una cifra de 10.000.000 de kilogramos de patata contratada, susceptible de ser amparada bajo la denominación.

EVOLUCIÓN DE LAS PRODUCCIONES DE PATATA

La superficie dedicada a patata viene disminuyendo desde hace años, y de forma importante, si bien en los últimos parece casi estabilizada. Respecto a la evolución futura, se presenta una situación de incertidumbre, debido a la no existencia de OCM en el sector y a la entrada de nuevos países en la UE, principalmente Polonia, que pasará a ser el principal productor.

Serie evolutiva de la producción

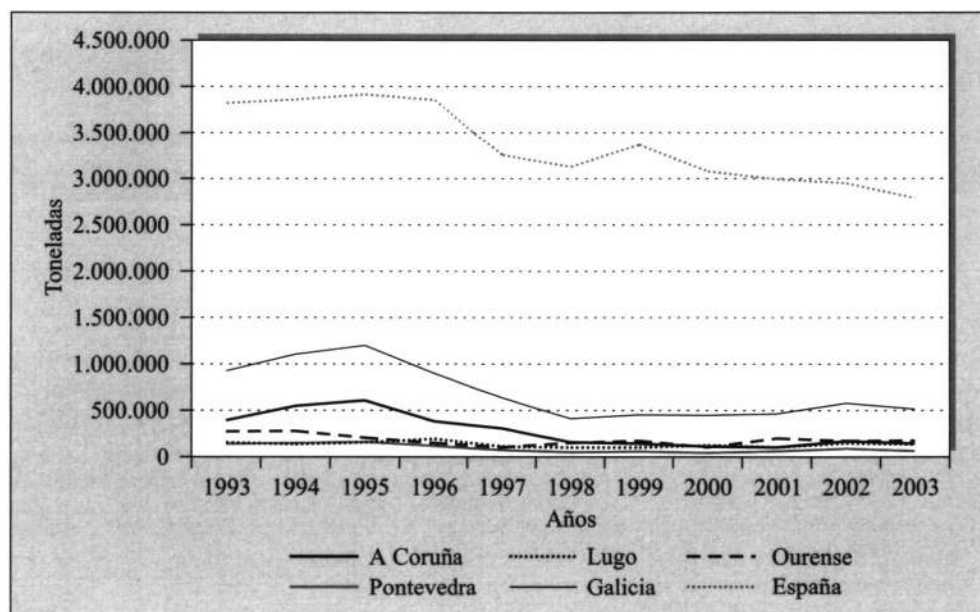


Tabla 4. Evolución de las producciones de patata

Provincia	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
A Coruña.	391.250	547.998	607.974	382.825	305.190	157.150	142.805	109.041	102.949	168.729	143.469
Lugo.	152.897	135.118	154.664	193.860	111.550	99.267	100.713	124.467	102.160	146.982	132.855
Ourense.	272.210	277.400	204.650	148.290	103.818	149.549	172.392	102.160	198.415	172.406	175.045
Pontevedra.	138.217	148.769	160.289	117.156	70.855	51.193	57.977	42.039	59.257	89.445	62.277
Galicia.	923.924	1.104.095	1.200.327	898.491	635.885	411.428	451.044	447.939	462.781	577.562	513.646
España.	3.821.365	3.859.660	3.913.800	3.855.800	3.253.937	3.128.803	3.367.400	3.078.059	2.992.422	2.950.158	2.789.500

Fuente: Consellería de Política Agroalimentaria e Desenvolvemento Rural, SITGA e IGE. 2003.

Datos de España: Mapya.

TRAZABILIDAD EN PATATA DE GALICIA

Introducción

Puede definirse trazabilidad como: *capacidad de reconstruir el historial de un producto alimentario, o de una materia o un elemento, para la producción y comercialización alimentarias mediante un sistema documentado, que permita seguirlo en el espacio y en el tiempo y conocer a su vez, la identidad y localización de los operadores que intervienen, así como las características cualitativas y las condiciones de producción y de distribución del producto en cuestión, a través de todas las etapas de su producción, transformación y comercialización.*

La legislación existente al respecto es la siguiente:

- Reglamento (CE) n.º 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria. (Artículo 18: TRAZABILIDAD, pendiente de desarrollo.)
- Ley 2/2005, de 18 de febrero, de promoción y defensa de la calidad alimentaria gallega. (Título V: «Aseguramento da calidade alimentaria».)

Además el Consejo Regulador debe cumplir la norma EN-45011, como organismo certificador, para poder certificar el producto amparado por la Indicación Geográfica Protegida, por lo que ya tiene implantado un sistema de control, que puede servir de ejemplo de lo que puede ser la trazabilidad en un producto hortícola.

Para realizar las tareas de control de patata amparada bajo la Indicación Geográfica Protegida «Pataca de Galicia», previamente es necesario saber qué parcelas y productores hay que inspeccionar, por lo tanto, primeramente se realizan las Declaraciones de siembra, posteriormente se llevan a cabo las inspecciones de campos, comprobando la veracidad de los datos facilitados por el agricultor en la declaración de siembra, así como observado el estado sanitario de la plantación, recogida de muestras, etc. Se comprueba que se cumple la normativa del Reglamento de la Indicación Geográfica Protegida «Pataca de Galicia».

Otro control a realizar será sobre el almacenaje, así como sobre las plantas envasadoras.

Tabla 5. Inspecciones realizadas durante los últimos años

Campaña	Productores censados	Envasadores censados	Superficie controlada en hectáreas	Kg controlados
1998/99	761	8	492	15.565.500
1999/00	500	8	829	26.175.470
2000/01	620	9	724	22.552.250
2001/02	655	9	610	12.200.000
2002/03	670	10	425	13.604.160
2003/04	699	10	436	13.955.200
2004/05	705	10	487	15.507.000

Control sobre las plantaciones

Previamente deben registrarse, inscribiendo sus plantaciones en Patata de Galicia, para lo cual rellenarán la ficha de registro de plantaciones. Dicha inscripción se realiza una vez solamente, salvo que se produzcan modificaciones o cambios de titularidad.

Posteriormente es necesario saber qué productores y parcelas hay que inspeccionar, por lo que a mediados de abril se informa mediante correo y circulares a todos los agricultores inscritos en el Consejo Regulador para que realicen la Declaración de siembra; también se les indica la documentación que tienen que acompañar a la declaración. En la declaración se recogen los datos personales, el número de parcelas que va a sembrar con patata amparada bajo la Indicación Geográfica Protegida, con su nombre, superficie y cantidad de semilla empleada, indicando si se trata de semilla certificada o de reemplazo de la propia explotación. Una vez cumplimentados todos los datos de manera informática, se imprime un formato FCOP-04/05 «Declaración de Siembra», para que lo firme el interesado, archivándose a continuación.

En una auditoría inicial se comprueba la veracidad de los datos de la Declaración de Siembra, marcando las parcelas en la cartografía disponible en el Consejo Regulador, tomando nota sobre estado sanitario de la plantación, estado de desarrollo, marco de plantación (n.º de plantas/ha), etc.

En las auditorías de seguimiento, se comprobará que se cumple la normativa del Reglamento de la Indicación Geográfica Protegida así como el Manual de Calidad.



En las inspecciones de campo se cubre una ficha (ANEXO 01 PC 01-Edición 02) de seguimiento donde se reflejan entre otros datos,

- Datos personales del productor.
- Superficie y cantidad de patata sembrada del cultivar Kennebec.
- Localización y nombre de la parcela auditada.

- Abonado, tratamientos y riego.
- Estado vegetativo y sanitario del cultivo.
- Prácticas de cultivo.
- Etcétera.

Control sobre la recolección

La recolección se llevará a cabo una vez que el cultivo termine el ciclo.

Previamente, el agricultor tendrá que avisar al Consejo Regulador del día que llevará a cabo la recolección.

En todo momento se evitará mezclar patatas procedentes de parcelas inscritas en los registros del Consejo Regulador, con otras que procedan de parcelas no inscritas, aunque el cultivar recolectado y/o el propietario sean los mismos.

Los rendimientos máximos admitidos son de 22.000 kg/ha en secano y de 35.000 kg/ha en regadío; estos límites pueden ser modificados en determinadas campañas por el Consejo Regulador, nunca superando en un 25% los límites establecidos.

Las patatas procedentes de parcelas en que sus rendimientos sean superiores al límite establecido no podrán ser amparadas por la Indicación Geográfica Protegida.

Los veedores realizarán la inspección, comprobando que la recolección se hace conforme al Reglamento de la Indicación Geográfica Protegida y de las normas específicas que se puedan aprobar para una campaña determinada. Se recoge una muestra significativa de la parcela y se cubre la ficha de recogida de muestras (ANEXO 02 PC 01-Edición 02), que se completará con el posterior resultado de los análisis recibidos del laboratorio. La muestra podrá ser recogida antes de llevar a cabo la recolección y una vez que el cultivo tenga cumplido su ciclo vegetativo. El número de muestras a recoger por campaña será como mínimo una muestra por agricultor; en caso de que el agricultor haya declarado más de una parcela, se elegirá al azar una parcela entre el total de las declaradas. En el caso de que posea varias parcelas pero estén unas a continuación de otras, se considerará a efectos de recogida de muestras como una única parcela.



Esta ficha se elevará posteriormente a la comisión de calificación. El formato de esta ficha de calificación aparece reflejado al final del Programa de Control.

Si el resultado de la muestra recogida en campo, arroja un porcentaje de defectos superior al 50% respecto del total en peso, se realizará un nuevo control en almacén, utilizando para ello el anexo 3, siempre que dicha partida pueda ser susceptible de envasarse bajo la Indicación Geográfica Protegida «Patata de Galicia».



Control sobre almacenes y plantas envasadoras

Se recogen las posibles nuevas inscripciones como plantas envasadoras, en las que deberán figurar los siguientes datos:

- Nombre del propietario o representantes, NIF y dirección completa, en el caso de sociedades se le exigirá la inscripción registral y el nombre del gerente.
- Denominación o razón social de la empresa, CIF y domicilio legal.
- Teléfono y fax.
- Localidad y ayuntamiento en donde estén situadas sus instalaciones.
- Sistema y capacidad de almacenaje.
- Número y capacidad de los almacenes.
- Sistema, maquinaria y capacidad de envasado.
- Acompañando a la solicitud se adjuntarán planos acotados de situación, planta y alzados, donde se reflejen todos los detalles significativos de construcciones e instalaciones, con una breve descripción de ellas.
- También se adjuntará copia de la inscripción en el Registro de Industrias Agrarias y en el Registro Sanitario.

Si la empresa no es propietaria de los locales e instalaciones se hará constar en la solicitud de inscripción, debiendo acreditar documentalmente esta circunstancia y el título de uso, así como la identidad del propietario.

En una auditoría inicial, se comprueba la veracidad de los datos de la solicitud en el Registro de Almacenes y Plantas Envasadoras (FPCO-04/02).

Todos estos datos se recogerán en una «Acta de Inspección», FPOC-04/03.

El transporte de los tubérculos susceptibles de ser protegidos por la Indicación Geográfica, desde el productor hasta el almacenista, debe de realizarse en vehículos acondicionados y dotados con un sistema de carga y descarga que minimice los daños.

A todas las partidas que lleguen al almacén del envasador autorizado por el Consejo Regulador para envasar patata amparada bajo la Indicación Geográfica Protegida, se le cubrirá el Documento de Transacción correspondiente (FPOC-04/07), donde se recogen los datos personales, así como los kilogramos de patata entregados, este trabajo será realizado por el encargado de calidad de la planta envasadora o en quien delegue.

Estos documentos serán recogidos por los veedores y comprobarán que están pasados al Libro de Control (FPOC-04/06). Al inicio de la campaña el Consejo Regulador facilita a todas las plantas envasadoras un listado con todos los productores que están registrados y que realizaron la declaración de siembra en esta campaña. Se comprobará, que los productores que estén en el Libro de Control y en los Documentos de Transacción, coincidan con los del listado facilitado por el Consejo Regulador.

El almacenaje podrá realizarse directamente sobre la solera del almacén, hasta una altura máxima de 3 metros si sólo existe ventilación convencional o de 3,5 metros en caso de ventilación forzada.



Las partidas deberán estar separadas e identificadas por productor y parcela y separadas de otras patatas no amparadas por la Indicación Geográfica Protegida.

Control sobre el envasado

Se comprueba el correcto funcionamiento de la maquinaria de manipulación y envasado.

Antes del envasado de las partidas, el encargado de calidad del almacén autorizado tendrá que avisar al Consejo Regulador para comprobar que la partida que se va a envasar está calificada y así poder facilitarles las correspondientes contraetiquetas. Se comprueba que las bolsas en las que se va a envasar la patata de calidad son las autorizadas por el Consejo.

Previo al envasado es necesario realizar la selección, de forma que cumplan las tolerancias establecidas en el reglamento de la Indicación Geográfica Protegida, más concretamente en el artículo 16 del Reglamento y que se reflejan a continuación:

a) Tolerancia en calidad:

- Patatas no acordes con las características mínimas: 6%. En todo caso no puede superar el 1% en peso de patatas atacadas por podredumbre seca o húmeda.
- Residuos: 2%, dentro de este límite como máximo un 1% de tierra adherente.

b) Tolerancia en calibre:

- 5% en peso de tubérculos no acordes con los límites mínimo y máximo establecidos.

c) Tolerancia de otros cultivares:

- 0% en peso de cultivares distintos a la amparada por la Indicación Geográfica Protegida.
- 2% en peso de tubérculos de otros cultivares de color de piel similar del cultivar amparado (kennebec).

Todas las partidas, para ser amparadas por la Indicación Geográfica Protegida, deben de tener un contenido mínimo del 18% de materia seca y un máximo de 0,4% de azúcares reductores. El calibre admitido para la comercialización es el comprendido entre 40 y 80 mm.

Cada partida envasada, deberá ser anotada en una «Hoja de Control de Envasado» (FPOC-04/08), donde aparecerán reflejados los siguientes datos:

- N.º de registro del productor, nombre y apellidos.
- Fecha de envasado del lote.
- N.º de contraetiqueta de inicio envasado lote y n.º contraetiqueta final envasado lote.

Se recogerán muestras al azar de las partidas en el tren de envasado para su posterior análisis en el laboratorio. La Periodicidad de recogida de muestras en las plantas envasadoras se hará en un número de dos mensuales, distribuidas quincenalmente de forma aproximada, siempre y cuando existan patatas envasadas o se estén envasando en el momento de realizar la inspección, refiriéndose siempre a patatas amparadas por la I.G.P.



Una vez terminado el envasado de la partida tendrá que pasarse al libro de registro.

Los veedores levantarán acta en cada inspección realizada a los almacenes y plantas envasadoras, anotando todas las incidencias que observen durante su inspección. El número mínimo de inspecciones será la misma que la de recogida de muestras durante la campaña de envasado; considerando como tal la comprendida entre los meses de julio de un año hasta abril-mayo del siguiente.



Control de calidad y en punto de venta

Paralelamente se lleva a cabo un control de calidad de las patatas amparadas por la Indicación Geográfica Protegida; este control de calidad consiste en la recogida y posterior análisis de muestras en los almacenes y en los puntos de venta.

En los almacenes se recogen dos muestras por mes, al final de la línea de envasado. Cada muestra consiste en la recogida de tres bolsas, quedando una de ellas en posesión de la planta envasadora, por si es necesario algún tipo de contraanálisis. Las dos bolsas restantes se llevan a la sede del Consejo Regulador y se le hace un reconocimiento visual, observando su estado cubriendo una ficha (ANEXO 03 PC 01-Edición 02) donde se recogen distintos datos como peso, estado de la bolsa, defectos externos e internos, etcétera. Parte de la muestra se introduce en una bolsa genérica, identificándola con un número y se manda al laboratorio, para el análisis de materia seca y azúcares reductores y otros parámetros que se consideren oportunos.

Asimismo se recogen muestras en los puntos de venta (desplazándose los veedores del Consejo a las distintas localidades, Madrid, Barcelona, etc.) Estas muestras se llevan a la sede del Consejo Regulador y se hace el mismo reconocimiento que con las muestras recogidas en los almacenes, cubriendo la ficha (ANEXO 01 IT 02-Edición 01) donde se recogen los datos. Parte de la muestra se introduce en una bolsa genérica y se envía al laboratorio, para el análisis. Además aprovechando la visita a los puntos de venta, se toman datos del precio de mercado, tratamiento y estado de conservación de los envases, imagen e identificación de la Patata de Galicia, otras patatas a la venta, posibles fraudes, campañas promocionales, etc.

Una vez recibidos los análisis del Laboratorio y con los datos de las fichas cubiertas por los técnicos del Consejo Regulador, se lleva a cabo la redacción de un informe mensual. Estos informes se elevan al pleno del Consejo Regulador.

Anualmente y al inicio de campaña se rellena un estadillo en cada planta envasadora, anotando el estado general del almacén en cuanto a limpieza, organización de las distintas dependencias, iluminación, etc.

Además existen libros de registro que deberá cubrir el almacenista que venda a una empresa transformadora y la empresa transformadora, cuyos modelos figuran a continuación:

Con los citados controles y libros se certifica la trazabilidad de la I.G.P. «Patata de Galicia», es decir, desde la parcela al punto de venta, tanto si el producto se presenta en su estado fresco, como transformado.

ENSAYO DE FECHAS DE PLANTACIÓN CON CULTIVARES DE ALCACHOFA DE SEMILLA

**JUAN DE DIOS GAMAYO DÍAZ
ANTONIO AGUILAR RODRÍGUEZ**

**Estación Experimental Agraria de Elche
Servicio de Desarrollo Tecnológico**

RESUMEN

Ses estudian cuatro fechas de plantación con dos cvs. de alcachofa de semilla, Lorca más temprana y Madrigal de recolección tardía. Los resultados indican que la duración del cultivo y de la recolección se acortan a medida que se retrasa la plantación. La producción comercial disminuye sobre todo en las dos fechas más tardías y con el cultivar local mucho más que con Madrigal. El peso medio de los capítulos disminuye en las plantaciones últimas y sobre todo en Lorca se produce un elevado número de capítulos que no alcanzan el tamaño comercial.

Los resultados reflejan la posibilidad de retrasar las plantaciones de verano hasta el otoño sin menoscabo grave de la producción, con un importante ahorro de agua y permiten conocer ciclos productivos que se deberán completar con otros experimentos.

INTRODUCCIÓN

La mayoría de los cultivares de alcachofa de semilla tienen un comportamiento productivo poco precoz o claramente tardío en relación con Blanca de Tudela, y en la mayoría de los casos no es posible una segunda cosecha o segundo «colmo» o ésta será poco interesante, por lo que la prolongación en el tiempo de la recolección deberá realizarse manejando los distintos cultivares más o menos precoces o tardías, administrando el manejo del Ácido Giberélico y sobre todo jugando con distintas fechas de plantación, para lo que hay que conocer el comportamiento de cada cultivar en cada una de las fechas. Nosotros estamos recopilando información, realizando estos ensayos en el sur de Alicante.

MATERIAL Y MÉTODO

Con dos cultivares de semilla, una temprana Lorca de Ramiro Arnedo y otra muy tardía Madrigal, antes n.º 9444, de Nunhems, se han realizado cuatro fechas de plantación tardías, tratando de evitar el verano:

1.ª fecha 15 Sep.; 2.ª fecha 30 Sep.; 3.ª fecha 15 Oct.; 4.ª Fecha 30 Oct.

Hemos manejado en el ensayo la referencia de otra fecha de plantación más «normal» de estos dos cultivares plantadas el 30-julio-04 que aunque no participaba en este ensayo sí que nos permitimos manejarla comparativamente como «testigo».

Durante el cultivo no se utilizó el Ácido Giberélico, por lo que no hubo adelantos provocados. Si se trató con el citado producto, las parcelas de la plantación que señalábamos como de «testigo».

El diseño de la experiencia ha sido el de un experimento factorial con tres repeticiones por cultivar en cada una de las fechas de plantación.

RESULTADOS

En las tablas del 1 al 8 se reflejan las principales informaciones extraídas de este ensayo y a grandes rasgos se pueden resumir de la siguiente forma:

1. La duración del cultivo se hace más corta a medida que se atrasa la plantación y la entrada en producción así como el número de días para alcanzar el 50% de la recolección, también disminuyen con el atraso de la plantación (tablas 1, 2 y 3).
2. El ciclo de recolección o la duración de la misma (tabla 4), se acorta igualmente al atrasar la plantación, en Madrigal pasa de cuatro semanas a poco más de dos y en Lorca de dos meses a poco más de tres semanas, es decir que la recolección se concentra en muy pocas fechas.
3. En la producción comercial (tabla 5) se aprecia una disminución de la misma con el atraso de la plantación, disminución más patente en las fechas más tardías de Lorca.
4. El peso medio de los capítulos comerciales ha ido disminuyendo muy ligeramente con el atraso de la plantación (tabla 6), pero a medida que la plantación era más tardía, aumentaba claramente los capítulos más pequeños, provocando destrios (tablas 7 y 8), que en el cultivar Lorca y en las fechas más tardías, ha supuesto casi el 25% de los capítulos recolectados.

CONCLUSIONES

Con los resultados del ensayo se considera posible el atraso de las plantaciones de alcachofa a finales de verano e incluso a fechas de otoño sin problemas graves de mermas en la producción especialmente con el cv. Madrigal, con un importante ahorro de agua. Por otro lado, con este y otros ensayos se puede realizar un calendario de producciones con fechas de plantación escalonadas en función de la variedad con o sin uso del Ác. Giberélico.

Elche, junio de 2005

Tabla 1. N.º de días al 10% de recolección

CULTIVAR	30/7 (TEST.)	15 sep.	30 sep.	15 oct.	30 oct.	MEDIA
MADRIGAL.....	244	209	199	192	178	194 A
LORCA	196	191	182	179	170	180 B
MEDIA	220	200 A	190 B	185 C	174 D	

C.V.: 1,46%

Tabla 2. N.º de días al 50% de recolección

CULTIVAR	30/7 (TEST.)	15 sep.	30 sep.	15 oct.	30 oct.	MEDIA
MADRIGAL.....	256	220	210	200	186	204 A
LORCA	235	209	196	192	183	195 B
MEDIA	245	214 A	203 B	196 C	184 D	

C.V.: 2,83%

Tabla 3. Fecha en que se alcanza el 50% de recolección

CULTIVAR	TESTIGO	15 sep.	30 sep.	15 oct.	30 oct.
MADRIGAL.....	25-abr	30-abr	06-may	10-may	10-may
LORCA	12-abr	28-abr	05-may	05-may	10-may

Tabla 4. Ciclo (días entre el 10% y el 90% de recolección)

CULTIVAR	30/7 (TEST.)	15 sep.	30 sep.	15 oct.	30 oct.	MEDIA
MADRIGAL.....	26	18	19	15	15	17 B
LORCA	60	34	33	23	23	28 A
MEDIA	43	26 A	26 A	19 B	19 B	

C.V.: 13,5%

Tabla 5. Producción comercial (kg/planta)

CULTIVAR	30/7 (TEST.)	15 sep.	30 sep.	15 oct.	30 oct.	MEDIA
MADRIGAL	3,83	2,82	2,52	2,35	2,29	2,49 A
LORCA	1,81	2,38	2,06	1,47	1,42	1,84 B
MEDIA	2,82	2,60 A	2,29 AB	1,91 B	1,85 B	

C.V.: 16,7%

Tabla 6. Peso medio de los capítulos en gr/unidad

CULTIVAR	30/7 (TEST.)	15 sep.	30 sep.	15 oct.	30 oct.	MEDIA
MADRIGAL	207	199	198	195	192	196 A
LORCA	188	175	186	173	164	174 B
MEDIA	197	187	192	184	178	

C.V.: 5,6%

Tabla 7. Producción de destrío en peso (%)

CULTIVAR	30/7 (TEST.)	15 sep.	30 sep.	15 oct.	30 oct.	MEDIA
MADRIGAL	0,9	2,6	2,5	1,1	0,5	1,7 B
LORCA	5,2	3,5	3,2	11,9	10,2	7,2 A
MEDIA	3,0	3,0	2,8	6,5	5,3	

C.V.: 68,77%

Tabla 8. Producción de destrío en n.º de capítulos (%)

CULTIVAR	30/7 (TEST.)	15 sep.	30 sep.	15 oct.	30 oct.	MEDIA
MADRIGAL	2,9	8,5	8,2	3,0	1,8	
LORCA	14,9	9,6	10,5	24,9	23,6	

C.V.: 38,98%



Figura 1

ASPECTO GENERAL DEL ENSAYO



Figura 2

PÉRDIDA DE TAMAÑO EN CAPÍTULOS SECUNDARIOS EN PLANTACIÓN TARDÍA EN MADRIGAL



Figura 3

CAPÍTULOS DE LORCA EN CAJA

ENSAYO DE CULTIVARES DE ALCACHOFA DE SEMILLA 2003-2004

**ANTONIO AGUILAR RODRÍGUEZ
JOAQUÍN PARRA GALANT
JUAN DE DIOS GAMAYO DÍAZ**

Del Servicio de Desarrollo Tecnológico

RESUMEN

Se ensayaron cinco cultivares de alcachofa de semilla que fueron sometidos a tres tratamientos con ácido giberélico.

Se hicieron análisis en los momentos de obtención del 10%, 50% y 90% para determinar la precocidad. OPAL, n.º 3033 y MENUET se manifestaron como las más precoces.

El cultivar menos productivo es el n.º 3033. El cultivar MENUET es el de mayor peso medio. El cultivar MADRIGAL es el de mayor producción pero es el más tardío.

INTRODUCCIÓN

La investigación sobre la alcachofa de semilla está aportando al mercado nuevo material vegetal sobre el que hay que estudiar los parámetros de calidad que ofrecen y también cuáles son las fechas más idóneas para cultivarlas, así como su respuesta a los tratamientos con fitorregulador.

OBJETIVOS

Estudiar el comportamiento del nuevo material vegetal con el objeto de concretar los aspectos relacionados con la época de producción, producciones, calibres y características más comerciales que presentan los capítulos.

LUGAR

El ensayo se ha realizado en la Estación Experimental Agraria de Elche (Alicante).

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Se ensayan 5 cultivares de alcachofa de semilla relacionados a continuación:

CULTIVARES	CASA COMERCIAL	COLOR
MENUET (6372)	NUNHEMS SEMILLAS	Blanca
N.º 3033	NUNHEMS SEMILLAS	Blanca
N.º 9444 (Madrigal)	NUNHEMS SEMILLAS	Blanca
CONCERTO (6374)	NUNHEMS SEMILLAS	Violeta
OPAL (6370)	NUNHEMS SEMILLAS	Violeta

Fecha de siembra: 28-5-03. Fecha de plantación: 30-7-03.

Parcela elemental: $1,67 \times 7,2 = 12 \text{ m}^2$. Densidad $1,67 \times 0,8 = 1,336 \text{ m}^2/\text{planta}$ (7.500 plantas/ha).

El ensayo se planteó con tres bloques al azar.

Se aplicaron tres tratamientos con ácido giberélico (BERELEX-L 1,6% p/v de AG) a 30 ppm con un intervalo de 10 días, realizando el primero de los tratamientos, cuando las plantas tenían entre 7-10 hojas, en las fechas: 16/09/03, 26/09/03 y 6/10/03.

En los casos en los que se realiza el análisis de la varianza para el estudio de la significación de las diferencias se ha aplicado la prueba de t el nivel del 95%.

RESULTADOS

Con la idea de estudiar el nivel de precocidad de los cultivares se hizo un estudio del número de días transcurridos entre la plantación y el 10%, 50% y 90% de la producción (tabla 1).

El análisis efectuado al 10% indica que los cultivares más precoces son: OPAL (145,33 días), n.º 3033 (171 días) y MENUET (193,33 días); las dos primeras muestran diferencias significativas con el resto pero MENUET no ofrece diferencias ni con las más tempranas ni con las tardías. Como se puede observar el cultivar que entra más tarde en producción es el n.º 9444.

Al 50% se marcan más las diferencias pero siempre dentro de la misma tónica. En ese momento de recolección el cultivar MENUET sí se sitúa, junto con n.º 9444 y CONCERTO, con diferencias significativas comparadas con los otras dos cultivares más precoces OPAL y n.º 3033.

En el 90% se destaca la cultivar n.º 3033 como el más temprano: 45 días de diferencia con OPAL y 36 con el resto de los cultivares.

El ciclo de producción refleja el tiempo transcurrido entre la obtención del 10% y el 90%. El período más largo lo ofrece OPAL. El más corto el cultivar n.º 9444.

Para exponer los datos referentes a producciones y pesos medios se ha confeccionado la tabla 2 (fecha: 6-5-04).

El cultivar menos productivo, significativamente es el n.º 3033, el resto no arroja diferencias aunque el n.º 9444 es el de mayor producción.

Los pesos medios indican que MENUET y CONCERTO son las de capítulo más pesado. Las más pequeñas son n.º 3033 y OPAL. El cultivar n.º 9444 se sitúa en término intermedio.

CONCLUSIONES

Se ensayan cinco cultivares de alcachofa de semilla que son sometidos a tres tratamientos con AG y tras el análisis del momento en que se obtiene el 10%, el 50%, y el 90%, los cultivares OPAL y n.º 3033 se muestran como los más precoces seguidos del cultivar MENUET.

Al 50% vuelve a repetirse prácticamente los mismos resultados quedando, en el momento del 90%, como el más temprano el cultivar n.º 3033. El resto de cultivares se atrasan entre 36 y 45 días para obtener el 90% de la producción.

El cultivar n.º 3033 es el menos productivo significativamente.

El cultivar n.º 9444 (Madrigal) resulta ser el más productivo pero también el más tardío.

El cultivar MENUET se muestra como el de mayor peso medio junto con el cultivar CONCERTO. Las alcachofas de menor peso medio son n.º 3033 y OPAL.

Orihuela, junio 2004

Tabla 1. Número de días necesarios para obtener el 10%, el 50% y el 90% de la producción contados a partir de la plantación

CULTIVARES	10%	50%	90%	Ciclo *
N.º 9444.....	218,67 a	246 a	265 a	46,33
CONCERTO.....	203,33 a	241 a	265 a	61,67
MENUET.....	193,33 a, b	239 a	265 a	71,67
N.º 3033.....	171,00 b	198 b	229 b	58
OPAL.....	145,33 b	191 b	274 a	128,67
C.V.:	5,9%	4,19%	2,92%	
M.D.S.:	29,28	24,92	20,22	

* Ciclo de producción. (Diferencia entre el n.º de días necesarios para obtener el 10% y el 90%).

Tabla 2. Producciones finales

CULTIVARES	Producción (Kg/m ²)	Pesos medios (gr/fruto)
N.º 9444.....	3,39 a	238 b, c
CONCERTO.....	3,17 a	270 a, b
OPAL.....	3,04 a, b	226 c
MENUET.....	2,90 a, b	285 a
N.º 3033.....	2,30 b	225 c
C.V.:	10,86%	5,56%
M.D.S.:	0,853	36,71

INFLUENCIA DE LA PODA O DOS O TRES BRAZOS SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD OBTENIDA POR TRES CULTIVARES DE BERENJENA EN CULTIVO PROTEGIDO

SOTERO MOLINA VIVARACHO

Centro de Experimentación y Capacitación Agraria
Consejería de Agricultura de la Junta de Castilla-La Mancha
Marchamalo (Guadalajara)

CARMEN PALOMAR LÓPEZ

TRAGSA

PEDRO HOYOS ECHEVARRÍA

Departamento de Producción Vegetal de la Universidad Politécnica de Madrid
EUIT Agrícola. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid

PATRICIA TENA PANIAGUA

IRENE LA BLANCA BESCÓS

Becarias de la UPM

RESUMEN

Se pretende conocer la incidencia del sistema de poda y conducción en la precocidad, producción y calidad de tres cultivares de berenjena de color morado: Gabón, Num-10201 y Cosmos, en cultivo de primavera-verano.

Las producciones totales obtenidas en los cultivares Num-10201 y Cosmos, 12 y 10,64 kg.m⁻² respectivamente, han sido estadísticamente superiores a la obtenida en el cv. Gabón, 5,58 kg.m⁻². Ha sido con la conducción a tres brazos con la que se ha conseguido una producción total media estadísticamente mayor (10,36 kg.m⁻²) que la obtenida con la poda a dos brazos (8,46 kg.m⁻²). No ha habido interacción entre factores y en todos los casos han producido más las plantas podadas a tres brazos, independientemente del cultivar.

Entre conducir las plantas a dos o tres brazos se ha visto que la producción por brazo obtenida en las primeras ha sido mayor que la obtenida en las que se condujeron a tres, con 4,23 kg.br⁻¹ frente a los 3,45 kg.br⁻¹ obtenidos en las plantas conducidas a tres bra-

zos (tabla 2), efecto compensatorio lógico al contar con menos brazos por unidad de superficie y mejor alimentados, pero no suficiente para llegar a la producción por unidad de superficie obtenida con tres brazos pues la mayor producción de los brazos de las plantas conducidas a dos no compensa la menor presencia global de brazos.

Es importante señalar que la cantidad de agua que se ha necesitado para la obtención de 1 kg de berenjenas ha sido de 261,15 l en el caso de las plantas podadas a dos brazos y 213,25 l en el caso de las plantas podadas a tres brazos.

El peso medio de los frutos se ha visto influido sólo por las fechas de control. En los parámetros morfológicos, en todos los casos ha influido la fecha de control y, además, en algunos de ellos también ha influido el cultivar, en otros casos el tipo de poda y en otros ambos factores. En cuanto a los parámetros de calidad estudiados, se ha visto que han variado en función de la fecha de control y el cultivar pero no del tipo de poda.

El grado de presencia de nódulos de nematodos ha sido mayor en el cv. Gabón, encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes cultivares. También se han encontrado en el tipo de poda, siendo en el caso de la de tres brazos donde se observaron una mayor incidencia de los nódulos de nematodos.

INTRODUCCIÓN

Como ya se dijo en la memoria de ensayos de Marchamalo de 2003 (Hoyos *et al.*, 2005), el cultivo de berenjena en invernadero es minoritario en la zona centro, por lo que es uno de los más desconocidos en cuanto a comportamiento y manejo. Es una alternativa interesante en la programación de una explotación hortícola, ya que abre el abanico de especies que el productor puede presentar en el mercado, contribuyendo además a una mejor regulación de la mano de obra. Al ser un cultivo de ciclo largo, el agricultor puede producir durante más tiempo con menores costes fijos, y como está presente en el mercado durante más tiempo que otros cultivos, se pueden conseguir precios más regulares que con otras especies. Por otro lado, se necesita menos mano de obra para su manejo al ser un cultivo con una densidad de plantación amplia (1 pl.m⁻²), en el que el control de la planta es menor (podas, entutorados, etc.), y en el que la recolección es de una cadencia superior a la de otros cultivos.

La secuencia de ensayos en berenjena, en lo que a conducción de cultivos se refiere, comenzó con la comparación entre el manejo tradicional español, similar a lo que se hace en pimiento, con hilos laterales, y la conducción con entutorado vertical. Resulta ésta más interesante desde el punto de vista productivo y de manejo aunque se requiera de algo más de mano de obra al principio. Las ventajas de este tipo de manejo son claras (Hoyos *et al.*, 2005) y además de las enumeradas esta conducción podría llevarnos a un mejor aprovechamiento de la planta al poderla conducir a un número de brazos mayor que permitiera aprovechar mejor el espacio. En este ensayo se compara la poda a dos brazos con la realizada a tres lo que implica, con una misma densidad de planta, un 50% más de tallos, pretendiéndose conocer si esta mayor competencia se refleja en un menor tamaño del fruto, manteniendo o incluso incrementándose la producción.

MATERIAL Y MÉTODOS

Material vegetal

Para este ensayo se han elegido tres cultivares, Gabón, Num-10201 y Cosmos. Las características más notables de los cultivares comerciales se presentan a continuación, las de Num-10201 no se presentan al no disponer de ellas al ser un cultivar, de momento, experimental.

COSMOS: (F₁) Cultivar precoz, planta de entrenudos cortos, de hojas pequeñas y con un crecimiento muy escalonado, lo que hace que sea más fácil de manipular con menos mano de obra, y con posibilidad de aumentar el marco de plantación. Frutos negros y brillantes, con un peso medio por fruto muy elevado. Recomendado para plantaciones tempranas y de primavera por su precocidad. De Ruiter.

GABÓN: (F₁) Híbrido de berenjena, tipo semilarga. Planta con buen vigor, que produce frutos muy uniformes de color negro intenso. Indicada para cultivo al aire libre. Ramiro Arnedo.

Diseño estadístico. Planteamiento del ensayo. Marco de plantación

El diseño factorial adoptado es en bloques al azar con tres repeticiones, donde los factores en estudio son: cultivar y tipo de poda (2 y 3 brazos). La parcela elemental era de 4 m². La distancia de plantación fue de 1 m entre líneas y 1 m entre plantas, lo que da una densidad de 1 pl.m⁻² y por tanto 4 plantas por repetición.

Cultivo

Siembra y trasplante

La siembra en semillero se realizó el día 5 de febrero del año 2004, utilizando bandejas de poliestireno expandido de 104 alveolos de 4 x 4 cm, depositándose una semilla por alveolo, el sustrato comercial utilizado fue Traysubstrat de la Empresa KLASMANN.

El trasplante se hizo el día 30 de marzo de 2004, esto es: 53 días después de la siembra, con planta con cuatro hojas verdaderas y con sistema radicular incipiente y sin enrollamiento en las raíces. La plantación se realizó en un invernadero tipo INVERCA con cubierta de policarbonato. Previamente a la plantación se realizaron las labores necesarias para adecuar el terreno a las necesidades de la plántula: subsolado, pase de cultivador y finalización previa al trasplante con rotovator.

Poda y entutorado

Se realizó en primer lugar el desbrotado del tallo y eliminación de las hojas situadas inmediatamente debajo de la cruz. A continuación se eligieron dos o tres (según la conducción elegida) ramas o brazos principales por planta y se eliminan todas las laterales. Conforme la planta va creciendo los tallos elegidos se van enrollando a un hilo vertical que les sirve de soporte. Estos hilos, dos o tres por planta, se atan a un alambre colocado a dos metros de altura y a la base del tallo principal. Es de esperar que de esta forma se consiga mejor aireación, coloración y homogeneidad en los frutos, favoreciendo la recolección y otras labores culturales.

Después se suprimieron los tallos que cierran la parte central del vaso de la planta, terminando a finales de julio con una poda de aclareo, para eliminar ramas viejas y provocar la emisión de nuevos brotes. Las hojas viejas se eliminan periódicamente.

Riego y abonado

Como abonado de fondo se aportaron 80 g.m^{-2} del complejo 9-18-27, que se enterraron con las labores de preparación del terreno.

El abonado de cobertera comienza 15 días después de la plantación con la aplicación semanal de 1 g.m^{-2} de fosfato monoamónico y 1 g.m^{-2} de nitrato potásico, dosis que se mantiene hasta el primer cuajado. Durante el periodo de recolección y hasta 15 días antes del final del mismo, se aplican semanalmente 1 g.m^{-2} de fosfato monoamónico, 2 g.m^{-2} de nitrato potásico y 2 g.m^{-2} de nitrato magnésico.

El agua de riego fue aplicada por medio de un sistema localizado con goteros interlineas de un caudal nominal de 4 l.h^{-1} . Se dio un riego antes y otro después de la plantación; el tercer riego se retrasó para estimular el desarrollo del sistema radicular y los siguientes se aplicaron a demanda del cultivo. La cantidad de agua aplicada desde el trasplante hasta finalización del cultivo ha sido de $2.209,37 \text{ l.m}^{-2}$, lo que supone una dosis media diaria $10,52 \text{ l.m}^{-2}$.

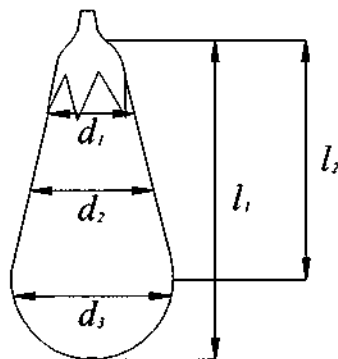
Defensa fitosanitaria. Control de malas hierbas

Se produjeron muchos problemas tanto de trips, como de ácaros y mosca blanca, difíciles de controlar, por lo que se efectuaron dos tratamientos a lo largo del periodo de cultivo:

- 9 de julio: Lambda cihalotrin 2,5% p/p + Formetanato 50%.
 - 16 de julio: Metomilo 20% p/v + Metalaxil 8% + Mancoceb 64% + Dicofol 16% p/v + Tetradifon 6% p/v.
- Las malas hierbas se controlaron de forma manual.

Parámetros morfológicos y de calidad

- Peso medio: peso de un fruto (g).
- Longitud del fruto: distancia, medida con un calibre digital, entre el punto de inserción y la cicatriz del estilo (l_1).
- Diámetro del fruto: es la anchura de la berenjena medida en la zona media del eje longitudinal de la misma (d_2).
- Coefficiente de esbeltez: es la relación entre la longitud del fruto medida desde el punto de inserción hasta la zona de máxima anchura y la longitud total del mismo (l_2/l_1).
- Coefficiente de aperamiento: es la relación entre los diámetros medidos a 2 cm del punto de inserción y a 2 cm de la cicatriz del estilo (d_1/d_3). Este coeficiente, cuanto más se acerque a uno dos dará idea de que la forma de la berenjena es más cilíndrica.



drica, conforme este valor vaya siendo más pequeño (y menor que uno), la berenjena será de una forma más aperada.

- *Dureza exterior*: se ha determinado con un penetrómetro con el émbolo de 5 mm de diámetro en tres puntos repartidos de forma simétrica en la zona ecuatorial del fruto.
- *Dureza interior*: se ha determinado con un penetrómetro con el émbolo de 11 mm de diámetro en tres puntos de la sección perpendicular al eje longitudinal de la berenjena, en la zona media de este eje.

RESULTADOS

La recolección, que se ha realizado con una cadencia de 3-10 días, comenzó el día 17 de junio (a los 79 días del trasplante) prolongándose hasta el 25 de octubre, siendo la duración de este período de 130 días.

La marcha de la recolección ha sido relativamente similar para los tres cultivares en los dos tipos de poda (figura 1), si exceptuamos lo ocurrido durante los últimos 55 días con el cv. Gabón con ambos tipos de poda, ya que a partir del 9 de septiembre (163 días tras el trasplante) no obtiene ya producción: las plantas han ido muriendo y el cultivo ha desaparecido, sobre todo el conducido a dos brazos ya que el conducido a tres mantiene ligerísimas producciones (figura 1). La trayectoria de la producción acumulada es similar para todos los cultivares excepto, como es lógico, para Gabón con dos brazos (figura 2). Hasta los 150 días tras el trasplante la producción conseguida en las plantas del cv. Cosmos podadas a dos brazos y Gabón podadas a tres brazos quedan bastante por debajo de la conseguida con las otras tres combinaciones aunque Cosmos también se acaba despegando de Gabón a tres brazos, el cual, como ya se dijo, prácticamente ha desaparecido del terreno. La producción de Gabón a dos brazos queda muy por detrás de la del resto de las combinaciones desde el principio del cultivo. Esto se ratificará más adelante cuando estudiemos de forma pormenorizada la producción mes a mes.

En el estudio de la producción obtenida por brazo, la marcha de la recolección ha sido relativamente similar para los cultivares Num-10201 y Cosmos aunque la de Num-10201 tiene un comportamiento un poco diferente desde el mes de septiembre; la evolución del cultivar Gabón ha sido totalmente distinto desde los primeros días de agosto (figura 5). La trayectoria de la producción acumulada por brazo es similar para todos los cultivares hasta los 104 días desde el trasplante pero, a partir de este momento la producción conseguida en las plantas de los cv. Cosmos y Num-10201, todas ellas podadas a 2 brazos, empiezan a quedar por encima de la conseguida con las otras cuatro combinaciones (figura 6). Más adelante, hacia los 135 días transcurridos desde el trasplante también empiezan a destacar las producciones de Cosmos y Num-10201, ambas de las plantas conducidas a tres brazos con respecto a las de Gabón, el cual queda ya claramente descolgado. La producción por brazo de las plantas de Cosmos podadas a tres brazos tiene prácticamente la misma evolución a lo largo de todo el ciclo de cultivo que la de las plantas del cv. Num-10201 con el mismo tipo de poda. Por el contrario, en las plantas podadas a dos brazos, que hasta ese momento habían mantenido una tendencia parecida y siempre por encima de la de tres brazos (debido a la mayor competencia entre brazos) se aprecia que a partir del 2 de septiembre (156 días tras el trasplante) el cultivar Num-10201 mantiene una producción por brazo constante, cosa que ya no hace el cultivar Cosmos, lo que lleva al final a una importante diferencia entre ambos en la producción por brazo (figura 6) que se refleja en la diferencia importante en producción

por unidad de superficie como se vio en la figura 2. La alta producción por brazo conseguida en Num-10201 con la poda a dos brazos permite compensar el déficit de brazos y llegar a una producción similar a la conseguida con la poda a tres (figura 2). En los análisis mes a mes y de la producción total se pondrán de manifiesto de forma más concreta estas diferencias.

Producción mes a mes

Junio

En este mes únicamente se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre cultivares, superando Num-10201 y Cosmos (con 0,90 y 0,80 kg.m⁻² respectivamente) a Gabón, 0,52 kg.m⁻² (tabla 1 y figuras 3 y 4a). En este mes el coeficiente de variación ha sido muy elevado, lo que llevaría a interpretar estos resultados con muchas reservas. Aunque hay bastante diferencia entre las producciones obtenidas en las diferentes combinaciones, es posible que el hecho de tener tan alta variabilidad, como se ha comentado, no permita detectar las diferencias entre ellas. En este mes, aunque tampoco se encuentran diferencias, ya comienza a haber una mayor producción por brazo en las plantas podadas a dos brazos, sobre todo del cultivar Num-10201 (figura 7).

Julio

En el mes de julio ha ocurrido lo mismo en lo que a la producción por unidad de superficie se refiere, con unas producciones de Num-10201 y Cosmos estadísticamente superiores a la de Gabón, con 4,14, 3,63 y 2,76 kg.m⁻² respectivamente. No ha habido interacción entre cultivares y tipos de poda. Para todos los cultivares ha sido superior la producción cuando las plantas estaban conducidas a tres brazos y la combinación que ha conseguido mayor producción en este mes ha sido Cosmos con tres brazos, 4,40 kg.m⁻² (tabla 1 y figura 4b). La producción media con tres brazos es algo mayor que la obtenida con dos brazos (tabla 2). Por brazo, como en junio, la producción del cultivar Gabón ha sido inferior a la de los otros dos cultivares. Además, la producción por brazo de las plantas podadas con dos brazos ha sido superior a la obtenida en las podadas con tres brazos (tabla 2 y figura 7), pero no compensa el déficit de brazos.

Agosto

En el mes de agosto, se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en los dos factores en estudio pero no ha habido interacción entre éstos (tabla 1 y figura 4c). La producción obtenida en el cv. Num-10201, 3,56 kg.m⁻², ha sido estadísticamente superior a la obtenida en Gabón, 2,06 kg.m⁻². La producción de las plantas del cultivar Cosmos, 2,81 kg.m⁻², no ha sido ni estadísticamente superior a la de Gabón ni inferior a la de Num-10201. Comparando tipos de poda, de nuevo la producción obtenida en las plantas podadas a tres brazos ha sido estadísticamente superior a la obtenida con dos brazos, con 3,37 y 2,25 kg.m⁻² respectivamente. Al igual que ocurrió en julio, en este mes todos los cultivares mejoran su producción cuando se podan sus plantas a tres brazos. En este mes, si estudiamos la producción por brazo, se puede afirmar que ha sido inferior la producción del cultivar Gabón a la obtenida en el cultivar Num-10201 pero no así a la del cultivar Cosmos y no ha habido diferencias entre los diferentes tipos

de poda (tabla 2 y figura 7). Parece que en este mes se compensan la producción por brazo y el número de brazos por planta.

Septiembre y octubre

Las producciones de los meses de septiembre y octubre se han estudiado conjuntamente por ser la producción del mes de octubre bastante baja. Sólo se han detectado d.e.s entre cultivares pero no ha habido interacción entre éstos y los dos tipos de poda (tabla 1 y figura 4d), ni diferencias entre éstas. La producción obtenida con el cv. Num-10201, $3,92 \text{ kg.m}^{-2}$, ha sido estadísticamente superior a la obtenida con los otros dos cultivares. A su vez, la producción del cultivar Cosmos ha sido estadísticamente superior a la de Gabón, alcanzando éstos $2,90$ y $0,24 \text{ kg.m}^{-2}$ respectivamente. En estos dos meses se ha visto que el cv. Num-10201 mejora su producción cuando se poda a dos brazos. Estudiando la producción por brazo, la producción del cultivar Gabón ha sido más baja que la de los otros dos cultivares y, a su vez, la de Cosmos ha sido inferior a la del cultivar Num-10201. Además, la producción por brazo de las plantas podadas con dos brazos ha sido superior a la obtenida en las podadas con tres brazos (tabla 2 y figura 7). Por otro lado, la producción obtenida de las plantas de Num-10201 podadas a dos brazos ha sido superior a la del resto de las combinaciones, y la del cultivar Gabón con los dos tipos de poda ha sido inferior a la del resto de las combinaciones, quedando la de Cosmos y Num-10201 con tres brazos en un término medio.

Producción total

Se han detectado diferencias estadísticamente significativas entre cultivares y entre sistemas de poda y no ha habido interacción entre los dos factores en estudio (tabla 1 y figuras 3 y 4e). La producción total obtenida en los cultivares Num-10201 y Cosmos, 12 y $10,64 \text{ kg.m}^{-2}$, ha sido estadísticamente superior a la obtenida en el cv. Gabón, $5,58 \text{ kg.m}^{-2}$, como ha sucedido también en los dos primeros meses del ciclo de cultivo. Comparando sistemas de poda, ha sido con la poda a tres brazos con la que se ha conseguido una producción estadísticamente mayor, $10,36$ y $8,46 \text{ kg.m}^{-2}$ con tres y dos brazos respectivamente. Se aprecia un comportamiento diferencial de los cultivares con los dos sistemas de poda ya que se ha visto que, la producción obtenida con la poda a tres brazos ha sido mayor que la obtenida con la tradicional poda a dos brazos, aunque en Num-10201 esa diferencia es insignificante (figura 4e).

En lo que a la producción obtenida de cada brazo se refiere, se observa, como ocurrió en los meses de septiembre y octubre, que la mejor producción por brazo se ha conseguido en las plantas del cultivar Num-10201 y conducidas a dos brazos, $5,98 \text{ kg.br}^{-1}$ (figuras 6 y 7). La menor producción se ha obtenido en las plantas del cultivar Gabón, tanto conducidas a dos como a tres brazos, con $1,96$ y $2,42 \text{ kg.br}^{-1}$ respectivamente; en el resto de combinaciones se han obtenido producciones intermedias (figura 6 y tabla 3). Globalmente, la menor producción se ha obtenido en el cultivar Gabón, con $2,19 \text{ kg.br}^{-1}$ frente a los $5,00$ y $4,34 \text{ kg.br}^{-1}$ en Num-10201 y Cosmos respectivamente.

Entre conducir las plantas a dos o tres brazos se ha visto que la producción por brazo obtenida en las primeras ha sido mayor que la obtenida en las que se condujeron a tres, con $4,23 \text{ kg.br}^{-1}$ frente a los $3,45 \text{ kg.br}^{-1}$ obtenidos en las plantas conducidas a tres brazos (tabla 2), efecto compensatorio lógico al contar con menos brazos por unidad de superficie y mejor alimentados, pero no suficiente para llegar a la producción por unidad

de superficie obtenida con tres brazos pues la mayor producción de los brazos de las plantas conducidas a dos no compensa la menor presencia global de brazos.

Es importante señalar que la cantidad de agua que se ha necesitado para la obtención de 1 kg de berenjenas ha sido de 261,15 l en el caso de las plantas podadas a dos brazos y 213,25 l en el caso de las plantas podadas a tres brazos.

Peso medio de los frutos

De los factores en estudio, sólo se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las fechas de control, habiendo habido interacción entre los factores fecha y tipo de poda (tabla 4). El peso medio de los frutos obtenidos en las plantas del cv. Gabón podadas a 2 brazos (320,39 g) ha sido superior al obtenido en el resto de las combinaciones y, aunque no existen diferencias estadísticamente significativas, los frutos obtenidos de las plantas de este cultivar podadas a 3 brazos tuvieron un peso de 310,59 g, inferior al obtenido en las plantas de los cultivares Num-10201 podadas a 2 brazos y Cosmos a 3 brazos (314,82 y 314,67 g respectivamente). En general, el peso medio de las berenjenas obtenidas en el cv. Gabón (315,49 g) ha sido superior al de las obtenidas en el Num-10201 y Cosmos, con 309,01 y 309,47 g respectivamente. Entre tipos de poda se ha detectado que los frutos obtenidos en las plantas podadas a dos brazos han tenido un peso medio superior al de los obtenidos con la poda a tres brazos, con 313,16 y 309,49 g respectivamente, diferencia muy pequeña que, como ya se ha dicho, no es estadísticamente significativa.

La tendencia del peso medio de los frutos, a lo largo del periodo de muestreo, en general ha sido a ir aumentando progresivamente hasta el 4 de agosto (127 días tras el transplante) y, a partir de ese día, en cada cultivar según los tipos de poda se ve que el peso medio de los frutos ha ido sufriendo altibajos durante todo el periodo de cultivo, no hay un patrón homogéneo de comportamiento (fig. 8).

Parámetros morfológicos y de calidad

Debido a los problemas aparecidos en Gabón que llevaron a la desaparición de las parcelas de este cultivar de forma muy temprana, sólo se dispuso de un número suficiente de frutos de dicho cultivar hasta el 31 de agosto. Con el objetivo de que el análisis fuera equilibrado, el estudio estadístico de los parámetros morfológicos y de la dureza se realizó con los datos de los tres cultivares correspondientes a las seis primeras recolecciones; así los datos presentados en las tablas son los correspondientes a esas recolecciones, que son las comparables, incluyéndose en las figuras todos los datos disponibles.

Parámetros morfológicos

A continuación se presentan los datos obtenidos en el estudio de los parámetros morfológicos, cómo han evolucionado a lo largo del tiempo y los valores medios para todo el periodo analizado. Por lo general las fluctuaciones a lo largo del tiempo no han sido importantes aunque los análisis estadísticos han detectado en todos los casos que estas fluctuaciones son función de las fechas de los análisis y, según el parámetro, también función del cultivar y del tipo de poda. Además se ha detectado una fuerte interacción

entre las fechas y los otros dos factores, difícil de interpretar en algunos de los parámetros estudiados. Asumidas las interacciones citadas y aceptando que las afirmaciones que vamos a hacer a continuación no pueden ser todo lo concluyentes que desearíamos que fueran, se comentarán solamente los valores medios obtenidos según las fechas de control, el cultivar y el sistema de poda independientemente de que haya o no interacción entre los factores. En la figura 15 se recogen las medias obtenidas en cada parámetro morfológico, en cada cultivar y, en las figuras 16, 17 y 18, el perfil de cada cultivar en función del tipo de poda empleado, con el objeto de poder, en un golpe de vista, tener una visión global de los mismos.

Longitud de los frutos

Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en los tres factores en estudio, y ha habido interacción entre los factores cultivar y fecha de control y cultivar y tipo de poda dos a dos e incluso una triple interacción entre todos los factores (tabla 3). La longitud de los frutos obtenidos en el cv. Gabón (170,79 mm) ha sido estadísticamente superior a la de los obtenidos en los otros dos cultivares y, a su vez, la longitud de los frutos del cultivar Num-10201 (165,26 mm) ha sido estadísticamente superior a la de los de Cosmos (157,88 mm). La longitud de los frutos de las plantas podadas a tres brazos ha sido estadísticamente superior a la de las podadas a dos brazos (166,16 y 163,13 mm respectivamente). Y la longitud de las dos últimas fechas estudiadas ha sido estadísticamente inferior a las obtenidas en el resto de las fechas. Todo esto, como ya se dijo, afirmado con todas las reservas lógicas debidas a los resultados del análisis de varianza.

Entre las distintas combinaciones de cultivar y tipos de poda se ha visto que en Gabón con tres brazos se han conseguido los frutos estadísticamente más largos que el resto, con 173,64 mm, mientras que los más cortos estadísticamente han sido los de Cosmos con dos brazos, con 154,45 mm.

De forma global, la tendencia de este parámetro a lo largo del período de muestreo ha sido a ir aumentando la longitud progresivamente de forma muy ligera hasta el 4 de agosto (127 días tras el trasplante) y, a disminuir de forma también muy ligera a partir de este día hasta el final del período estudiado (figura 9).

Diámetro de los frutos

Sólo se han detectado diferencias estadísticamente significativas entre las fechas de control y entre los dos tipos de poda. Ha habido interacción entre las fechas de control y los cultivares. El diámetro de los frutos recolectados con la poda a dos brazos, 71,37 mm, ha sido estadísticamente superior al de los obtenidos con la poda a tres brazos, 69,65 mm. En lo que se refiere a las fechas de control, los frutos obtenidos en la primera fecha han tenido un diámetro estadísticamente inferior a los del resto de las fechas. A pesar de que no ha habido diferencias estadísticamente significativas entre cultivares sí que se ha observado un diámetro superior en los frutos del cultivar Cosmos (71,86 mm) mientras que los diámetros más pequeños los han tenido los del cultivar Num-10201 (tabla 3). Aunque no ha habido interacción, sí se ha visto que el diámetro de los frutos obtenidos en el cv. Gabón a dos brazos y Cosmos con los dos tipos de poda, con alrededor de 72 mm, ha sido mayor que el de los obtenidos en el resto de las combinaciones, 69,50, 69,72 y 67,87 mm en los obtenidos en el cv. Num-10201 con la poda a dos y tres brazos y Gabón con tres brazos respectivamente.

La evolución de este parámetro de forma global, a lo largo del tiempo, ha sido a aumentar progresivamente hasta el 12 de agosto (135 días tras el trasplante) y, a partir de este día, ha ido bajando ligerísimamente hasta el final del periodo estudiado (figura 10).

Coefficiente de esbeltez

Se han detectado diferencias estadísticamente significativas entre los cultivares y las fechas de control y ha habido interacción entre las fechas de control y los cultivares y entre las fechas y los dos tipos de poda (tabla 3). En general, los frutos estadísticamente menos esbeltos se han obtenido en el cv. Gabón, con un coeficiente de 0,73 frente a los coeficientes 0,80 y 0,81 de Cosmos y Num-10201 respectivamente. Los frutos obtenidos en la última fecha de control han tenido un coeficiente estadísticamente inferior a los obtenidos en el resto de las fechas. Se observa también que han sido más esbeltas las berenjenas obtenidas de las plantas podadas a tres brazos, con 0,79 frente a un coeficiente de 0,77 de las podadas a dos brazos aunque esta diferencia no ha sido estadísticamente significativa. Las berenjenas más esbeltas corresponden a las plantas podadas a 3 brazos del cv. Num-10201, con un coeficiente de 0,82, mientras que las menos delgadas son de las plantas podadas a dos brazos del cv. Gabón, con un coeficiente de 0,72. La tendencia global de este coeficiente, a lo largo del tiempo, ha sido a disminuir ligeramente hasta el 12 de agosto (135 días tras el trasplante), sufriendo altibajos posteriormente algunas de las combinaciones (figura 11).

Coefficiente de aperamiento

Sólo se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre cultivares y fechas de control y no ha habido interacción entre ninguno de los factores en estudio (tabla 3). Los frutos del cv. Num-10201 son algo más aperados que los de los otros dos cultivares y, aunque la diferencia entre los coeficientes de aperamiento de ambos es pequeña, ésta es estadísticamente significativa. Entre fechas el coeficiente de los frutos recolectados el 4 de agosto (127 días tras el trasplante) ha sido estadísticamente superior al de los recolectados en la primera fecha, quedando el resto de las fechas en un término medio. El valor de este parámetro ha oscilado, en las diferentes combinaciones, entre 0,67 y 0,68 en los frutos obtenidos en el cv. Num-10201 con 2 y 3 brazos respectivamente, y 0,75 y 0,74 en los obtenidos en Cosmos con 2 y 3 brazos respectivamente. Globalmente, el coeficiente de aperamiento ha sido similar con los dos tipos de poda, 0,72 y 0,71 con la poda a dos y tres brazos respectivamente.

La evolución global de este parámetro, a lo largo del periodo estudiado, ha manifestado una tendencia a ir subiendo hasta el 4 de agosto (127 días tras el trasplante), sufriendo después una estabilización, excepto Cosmos podado a tres brazos que sube al final (figura 12).

Dureza

En este apartado se muestran los datos de calidad que se han estudiado: dureza exterior e interior; cómo han variado a lo largo del tiempo y los valores medios para todo el periodo analizado. En ambos casos las fluctuaciones a lo largo del tiempo han sido importantes, los análisis estadísticos nos han detectado que estas fluctuaciones son impor-

tantes en función de las fechas de los análisis y de los tres cultivares utilizados pero no de la poda. Además, en ambos casos, se ha detectado una fuerte interacción difícil de interpretar entre las fechas y los cultivares. Asumidas las interacciones citadas y aceptando, como en el epígrafe anterior, que las afirmaciones que vamos a hacer a continuación no pueden ser todo lo concluyentes que desearíamos que fueran, se comentarán solamente los valores medios obtenidos según el cultivar y el tipo de poda, independientemente de que haya o no interacción entre estos factores y las fechas de control. Combinando estos datos con los morfológicos, expuestos en los epígrafes anteriores, en la figura 15 se recogen las medias obtenidas en estos parámetros de calidad para todo el periodo estudiado y, en las figuras 16, 17 y 18, el perfil de cada cultivar en función del tipo de poda empleado.

Dureza exterior

Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las fechas de control y ha habido interacción tanto entre fechas y cultivares como entre fechas y tipos de poda (tabla 4). La dureza exterior de los frutos analizados en los tres primeros controles, cuyos valores varían entre 6,53 y los 6,66 kg, fue estadísticamente inferior a la de los analizados en el resto a excepción de la dureza del día 20 de agosto (143 días tras el trasplante). La dureza exterior de las berenjenas obtenidas en el cv. Gabón, 7,62 kg, fue superior a las de las obtenidas en los cultivares Num-10201 y Cosmos, con 7,36 y 7,15 kg respectivamente. Entre las distintas combinaciones, la mayor dureza de los frutos se ha encontrado en el cv. Gabón con tres brazos y la menor en el cv. Cosmos con dos brazos, aunque, como ya se ha dicho, estas diferencias no han sido estadísticamente significativas.

La evolución de la dureza exterior de los frutos ha manifestado una tendencia a aumentar hasta alcanzar su máximo el 12 de agosto (135 días tras el trasplante) y después ha sufrido altibajos (figura 13).

Dureza interior

Sólo se han detectado diferencias estadísticamente significativas entre las fechas de control y los diferentes cultivares y ha habido interacción estos dos factores (tabla 4). La dureza interior de los frutos obtenidos en el primer control ha sido estadísticamente superior a la de los obtenidos en el resto de las fechas, a excepción del 12 de agosto (135 días tras el trasplante), cuya dureza interior no ha sido estadísticamente inferior. Entre cultivares se han detectado diferencias estadísticamente significativas, siendo la dureza del cultivar Gabón (3,25 kg) superior a las de los otros dos. A su vez, la dureza interior de los frutos del cultivar Num-10201 ha sido superior a la de los frutos de Cosmos (con 2,73 y 2,44 kg respectivamente). La dureza interior de los frutos obtenidos con los dos tipos de poda ha sido similar, 2,87 y 2,74 kg en la poda a dos y tres brazos respectivamente. La mayor dureza interior se ha encontrado en las plantas del cv. Gabón podadas a dos brazos, 3,33 kg, y la menor en las plantas del cv. Cosmos podadas a tres brazos, 2,32 kg, sin ser, estas diferencias, estadísticamente significativas.

Globalmente, la dureza interior ha ido aumentando progresivamente hasta el 4 de agosto (127 días tras el trasplante), momento a partir del cual ha ido sufriendo altibajos (figura 14).

Grado de presencia de nódulos de nematodos

Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los cultivares y el sistema de poda (tabla 5). En el caso de los cultivares, en el que más nematodos se observaron fue el cultivar Gabón, que alcanzó un nivel de 8,00 en la escala de referencia, mientras que en Cosmos es en el que menos nematodos se observaron, sólo alcanzó un nivel de 2,29. En el caso del tipo de poda, en las plantas podadas a tres brazos han tenido un mayor grado de nematodos que en caso de la poda a dos brazos, se evaluaron esas incidencias de nematodos con índices de 4,97 y 4,08, respectivamente. No se han encontrado interacciones entre los dos factores.

DISCUSIÓN

Las producciones conseguidas en esta campaña han sido bastante altas, superando las producciones conseguidas en anteriores campañas. Los cultivares Num-10201 y Cosmos han conseguido producciones que superan en más de 5 kg.m⁻² a la conseguida en Gabón, siendo esta diferencia estadísticamente significativa, por lo que este dato puede ser decisivo, para el agricultor, a la hora de elegir el material vegetal. En cuanto a la respuesta a los dos sistemas de poda, las diferencias en el cv. Num-10201 han sido mínimas (no llegan a 0,10 kg.m⁻²) pero en el cv. Gabón sí han sido importantes, 3,34 kg.m⁻² más en las plantas podadas a tres brazos. Estos resultados hacen que sea el agricultor quien decida ya que se necesita más mano de obra.

En la mayoría de los casos, al conducir las plantas con más brazos se ha incrementado la producción (incremento muy ligero en Num-10201) y, aunque las producciones por brazo caen de forma importante al tener más competencia entre ellos, esta caída es siempre compensada por la presencia de más brazos.

El peso medio de los frutos se ha visto influenciado por el cultivar y por el tipo de poda, encontrándose que las piezas más grandes se han obtenido en las plantas del cv. Gabón podadas a dos brazos, como podría parecer lógico al tener menos competencia.

Los parámetros morfológicos y los de calidad se han visto muy influidos por las fechas de control y por el cultivar pero menos por el tipo de poda.

El grado de presencia en nematodos ha sido mayor en el caso del cultivar Gabón que en el resto y en la poda a tres brazos que en la de dos brazos, influida quizás al forzar más el cultivo.

BIBLIOGRAFÍA

- BRIDGE, J.; S.L.J. PAGE. 1980. Estimation of root-knot nematodes infestation levels on roots using a rating chart. *Tropical Pest Management*, 26. Págs. 296-298.
- HOYOS, P., MOLINA, S. y PALOMAR, C. 2005. Ensayo de cultivares de berenjena en invernadero. Experimentación hortícola en Castilla-La Mancha: Ensayos realizados en el año 2003 en el Centro de Experimentación Agraria de Marchamalo (Guadalajara). Págs. 177-182. Consejería de Agricultura; Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

Tabla 1. Producción mensual de berenjena (kg.m^{-2}) en cada cultivar según el tipo de poda (en la columna de medias, entre paréntesis, se presenta la producción en kg.br^{-1})

CV	Brazos	Junio	Media	Julio	Media	Agosto	Media	Sept. + Octubre	Media	Total	Media
Gabón	2	0,44	0,52 b	2,13	2,76 b	1,31	2,06 b	0,03	0,24 c	3,91	5,58 b
	3	0,61	(0,21)	3,40	(1,10)	2,80	(0,79)	0,45	(0,08)	7,25	(2,19)
Num-10201	2	0,98	0,90 a	3,59	3,63 a	2,98	3,56 a	4,41	3,92 a	11,96	12,00 a
	3	0,82	(0,38)	3,66	(1,51)	4,13	(1,43)	3,42	(1,67)	12,03	(5,00)
Cosmos	2	0,63	0,80 a	3,87	4,14 a	2,45	2,81 ab	2,54	2,90 b	9,49	10,64 a
	3	0,96	(0,32)	4,40	(1,70)	3,17	(1,14)	3,25	(1,18)	11,78	(4,34)

En columnas, letras diferentes tras los valores indican diferencias estadísticamente significativas al 5%.

Tabla 2. Producción media mensual de berenjena en kg.m⁻² según el tipo de poda (entre paréntesis se presenta la producción en kg.br⁻¹)

PODA	Junio	Julio	Agosto	Sept. + Octubre	Total
2 brazos	0,68 (0,34)	3,20 (1,60)	2,25 b (1,12)	2,33 (1,16)	8,46 (4,23)
3 brazos	0,80 (0,27)	3,82 (1,27)	3,37 a (1,12)	2,37 (0,79)	10,36 (3,45)

En columnas, letras diferentes tras los valores indican diferencias estadísticamente significativas al 5%.

Tabla 3. Parámetros morfológicos (mm) obtenidos en cada cultivar según el tipo de poda

CV	Brazos	Longitud	Diámetro	Esbeltez	Aperamiento
Gabón	2	167,94 b	72,25	0,72	0,74
	3	173,64 a	67,87	0,74	0,72
MEDIA		170,79 a	70,06	0,73 b	0,73 a
Num-10201	2	167,00 b	69,50	0,80	0,67
	3	163,53 b	69,72	0,82	0,68
MEDIA		165,26 b	69,61	0,81 a	0,68 b
Cosmos	2	154,45 c	72,37	0,80	0,75
	3	161,32 b	71,35	0,80	0,74
MEDIA		157,88 c	71,86	0,80 a	0,75 a

Para cada parámetro, tanto en la interacción como en la línea de medias, letras diferentes tras los valores indican d.e.s al 5%.

Tabla 4. Peso medio (g) y dureza de los frutos (kg) obtenidos en cada cultivar según el tipo de poda

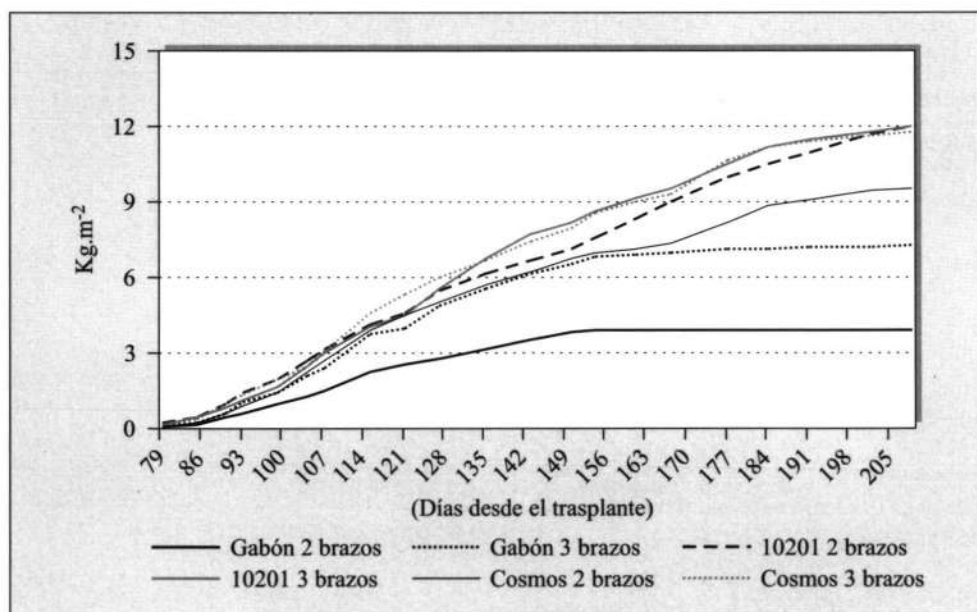
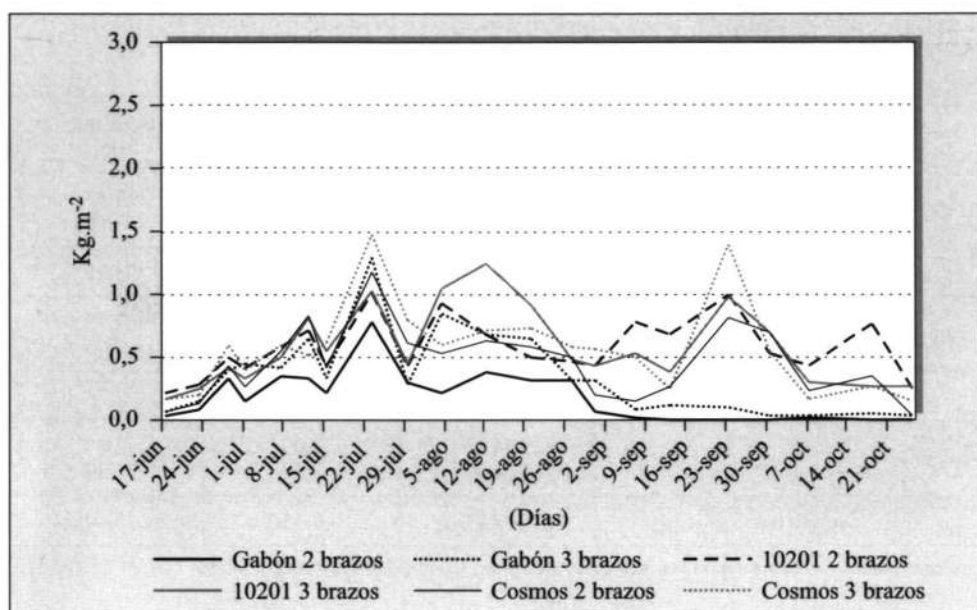
CV	Brazos	Peso (g)	Dureza exterior (kg)	Dureza interior (kg)
Gabón	2	320,39	7,52	3,33
	3	310,59	7,71	3,16
MEDIA		315,49	7,62	3,25 a
Num-10201	2	314,82	7,28	2,72
	3	303,21	7,44	2,75
MEDIA		309,01	7,36	2,73 b
Cosmos	2	304,27	7,09	2,57
	3	314,67	7,20	2,32
MEDIA		309,47	7,15	2,44 c

Para cada parámetro, comparando las medias de cultivares, letras diferentes tras los valores indican d.e.s al 5%.

Tabla 5. Grado de presencia de nódulos de nematodos, según la escala de J. Bridge

	Gabón	Num-10201	Cosmos	MEDIA
2 brazos	7,42	2,67	2,17	4,08 b
3 brazos	8,58	3,92	2,42	4,97 a
MEDIA	8,00 a	3,29 b	2,29 c	4,53

En la fila y columna de medias, letras diferentes tras los valores indican d.e.s al 5%.



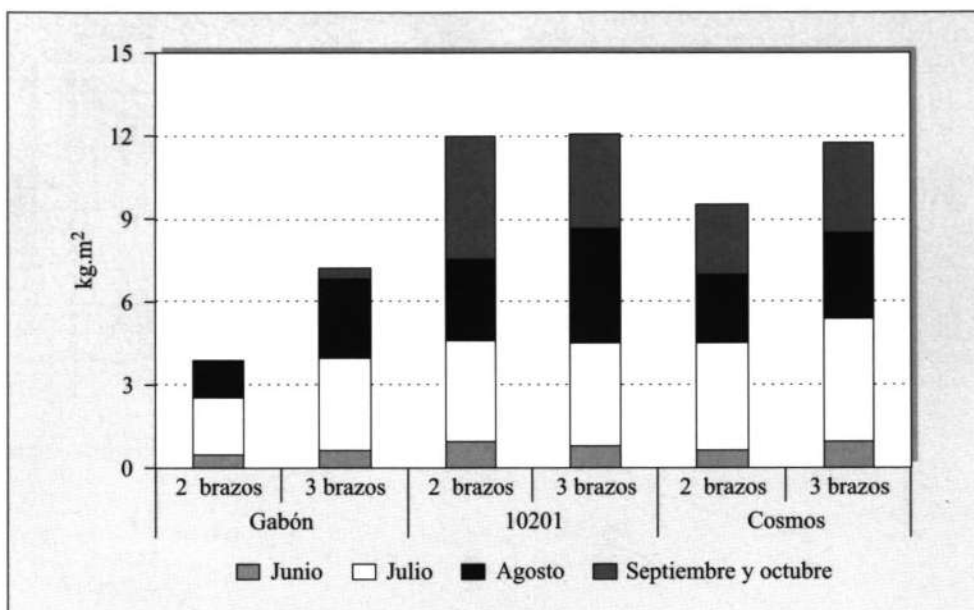


Figura 3

PRODUCCIÓN MENSUAL OBTENIDA EN LAS COMBINACIONES

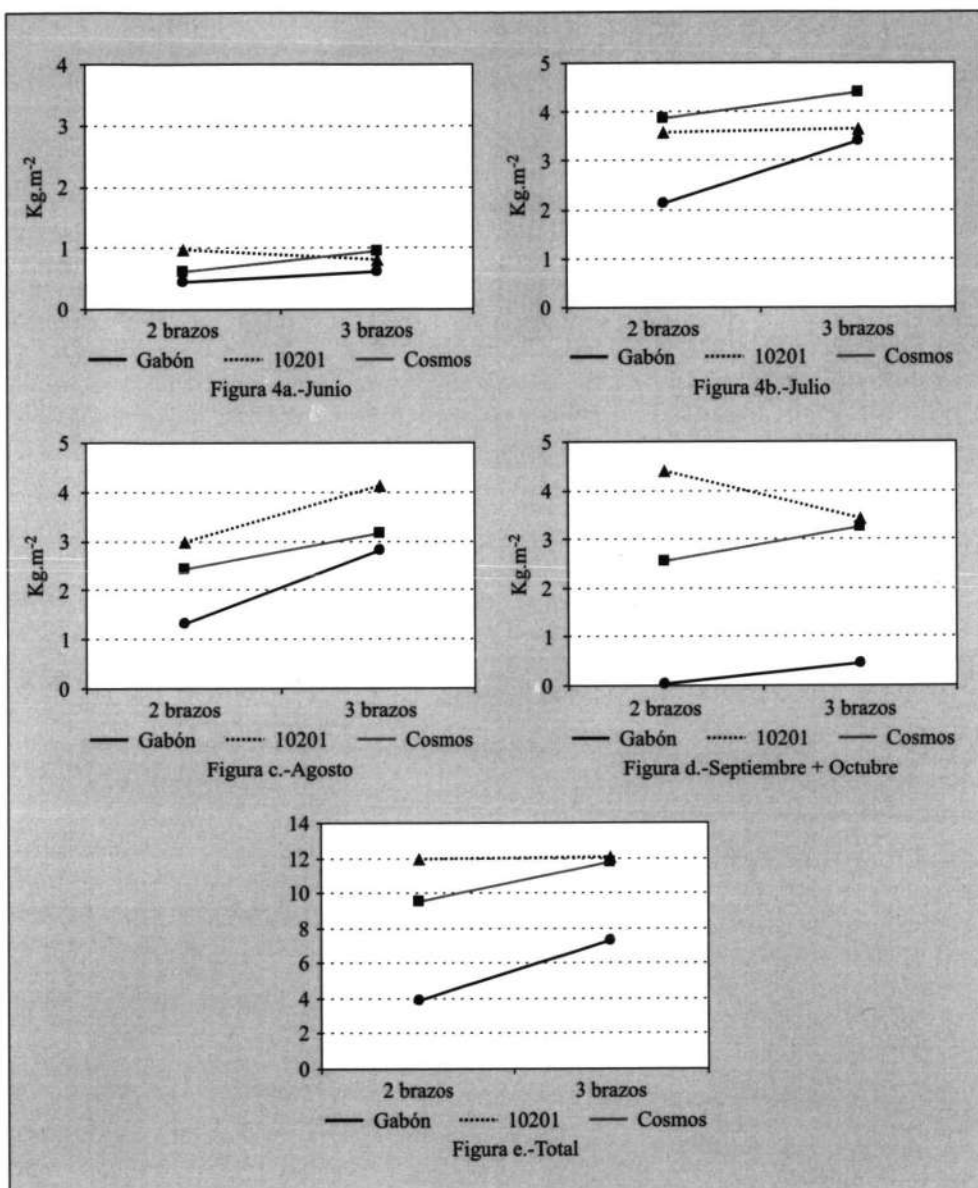


Figura 4

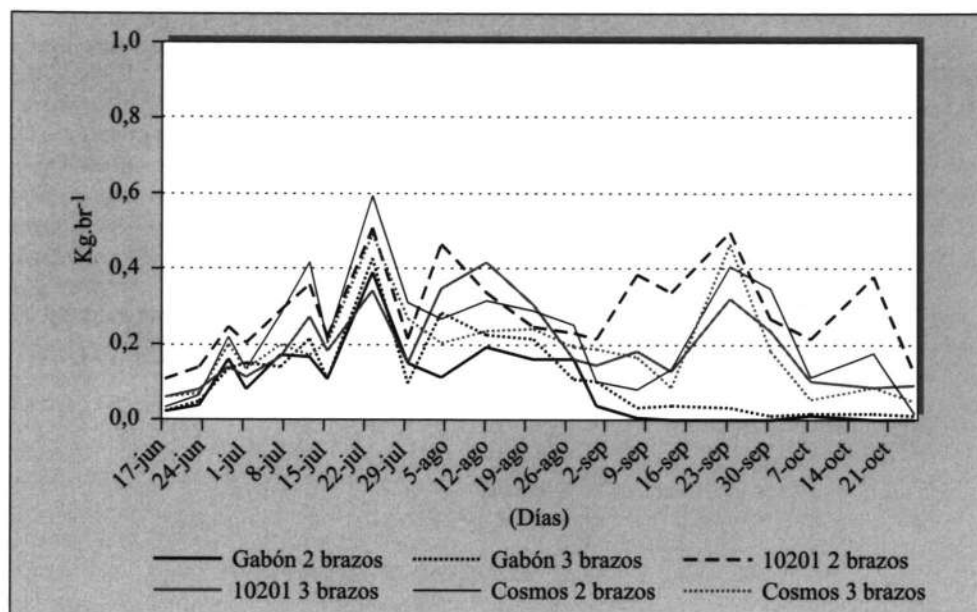


Figura 5
EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DIARIA POR BRAZO DE TODAS
LAS COMBINACIONES

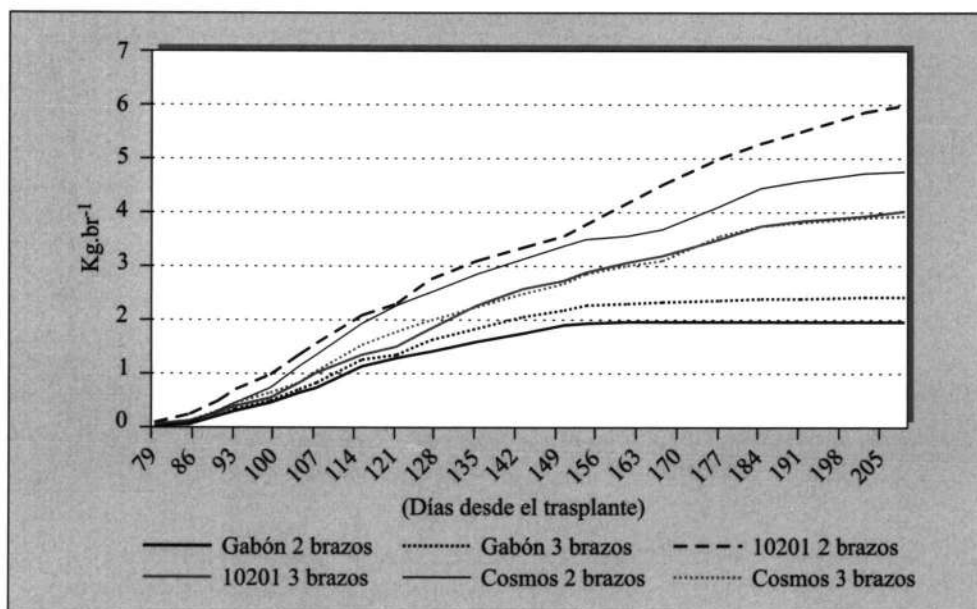


Figura 6
PRODUCCIÓN ACUMULADA POR BRAZO DE TODAS
LAS COMBINACIONES

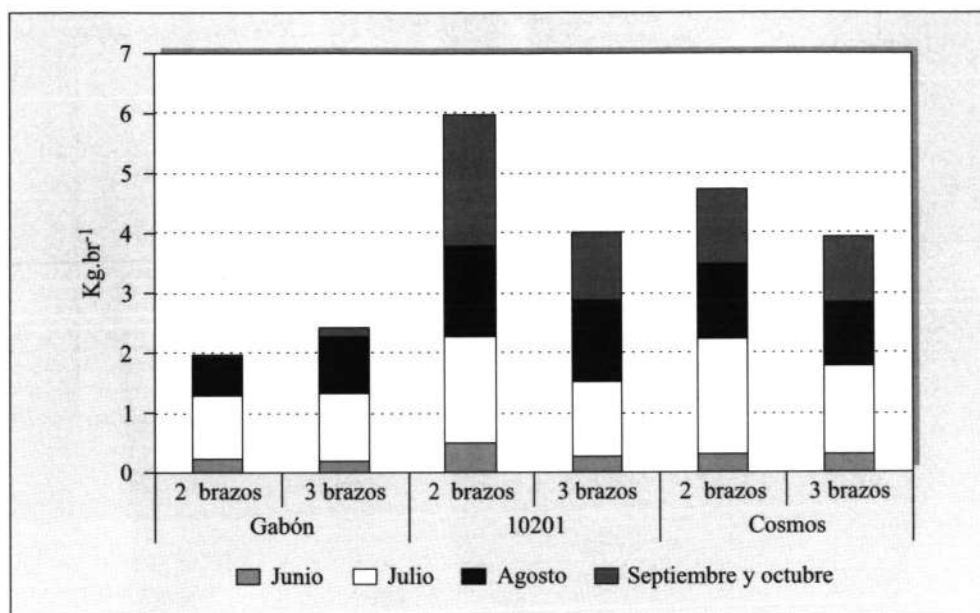


Figura 7

PRODUCCIÓN ACUMULADA DE TODAS LAS COMBINACIONES

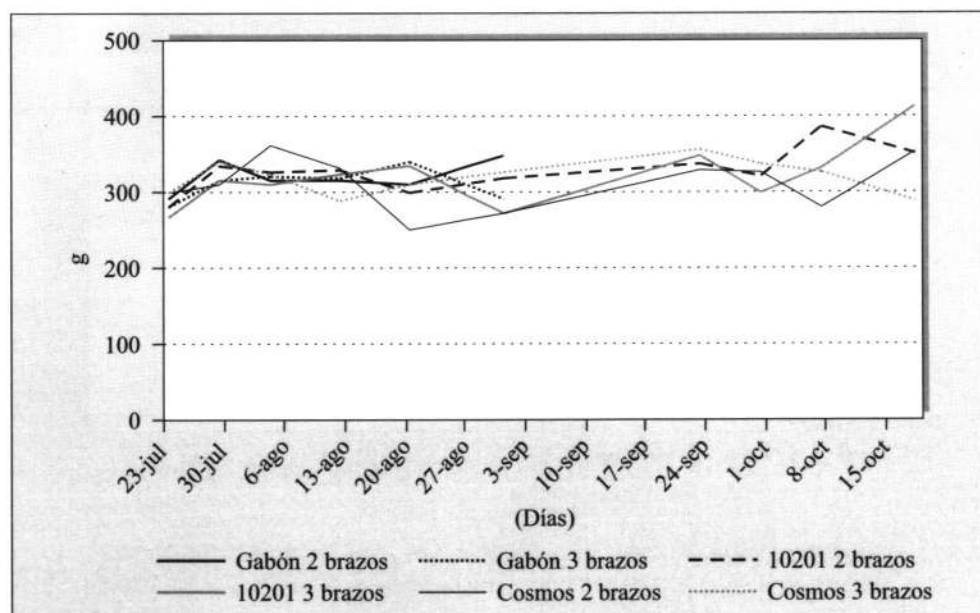


Figura 8

EVOLUCIÓN DEL PESO MEDIO DE LOS FRUTOS EN CADA CULTIVAR, SEGÚN EL TIPO DE PODA

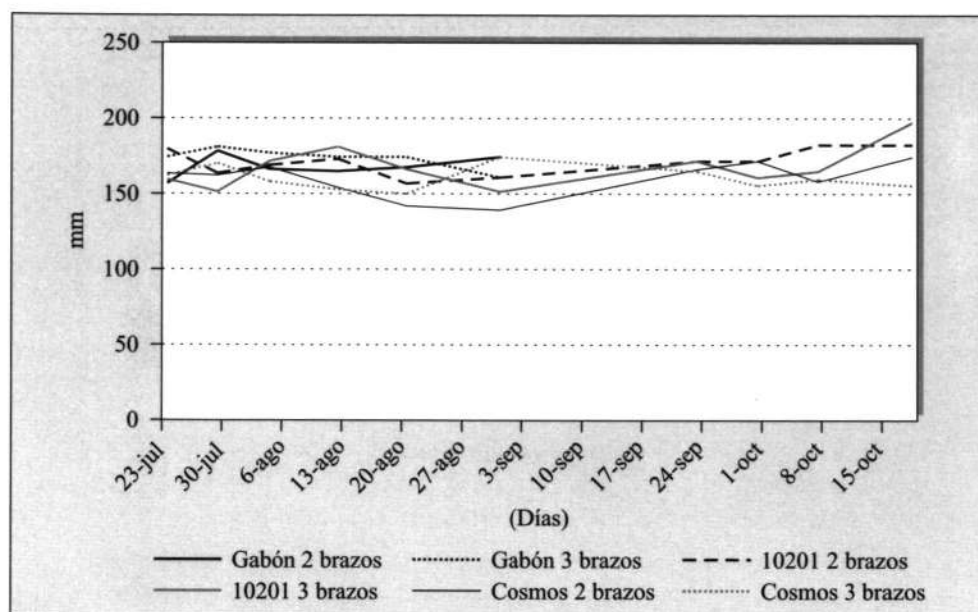


Figura 9

EVOLUCIÓN DE LA LONGITUD DE LOS FRUTOS EN CADA CULTIVAR,
SEGÚN EL TIPO DE PODA

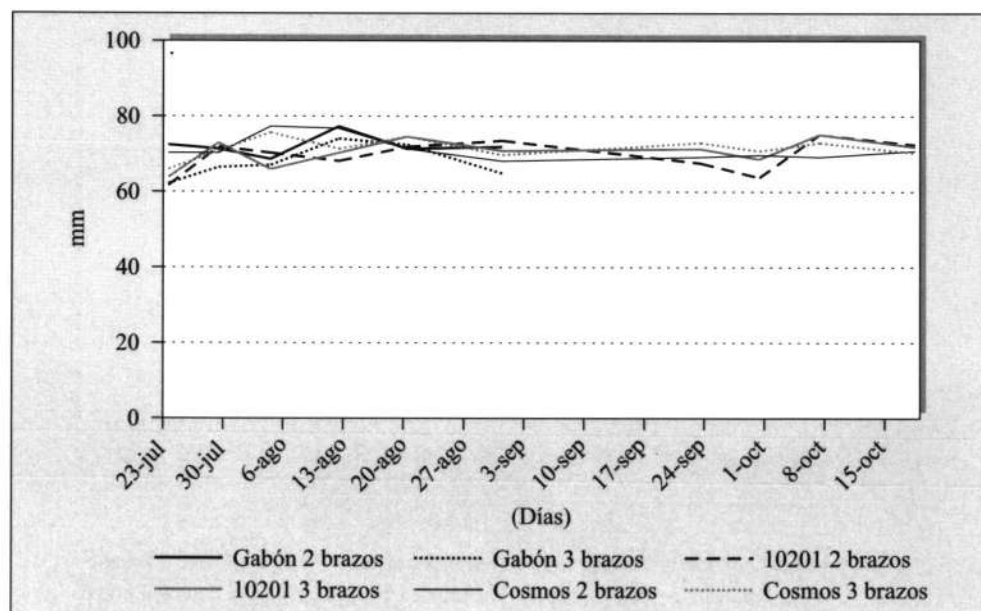


Figura 10

EVOLUCIÓN DEL DIÁMETRO DE LOS FRUTOS EN CADA CULTIVAR,
SEGÚN EL TIPO DE PODA

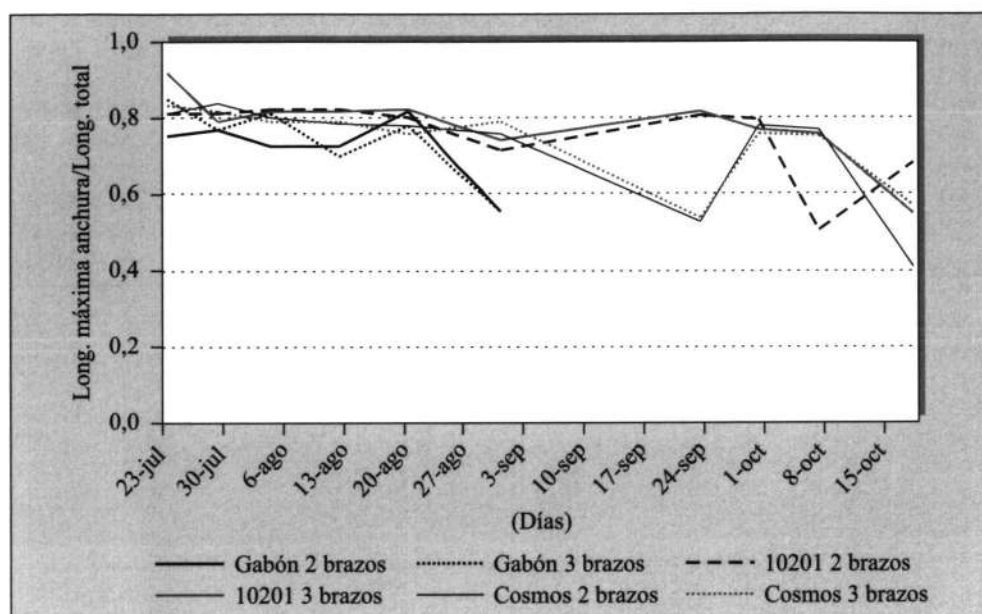


Figura 11

EVOLUCIÓN DEL COEFICIENTE DE ESBELTEZ DE LOS FRUTOS
EN CADA CULTIVAR, SEGÚN EL TIPO DE PODA

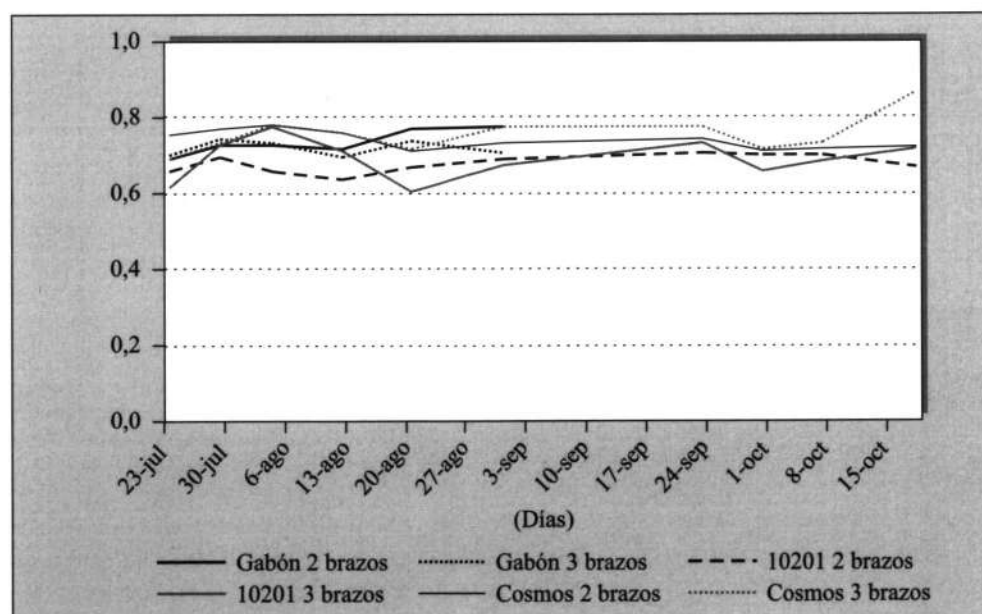


Figura 12

EVOLUCIÓN DEL COEFICIENTE DE APERAMIENTO DE LOS FRUTOS
EN CADA CULTIVAR, SEGÚN EL TIPO DE PODA

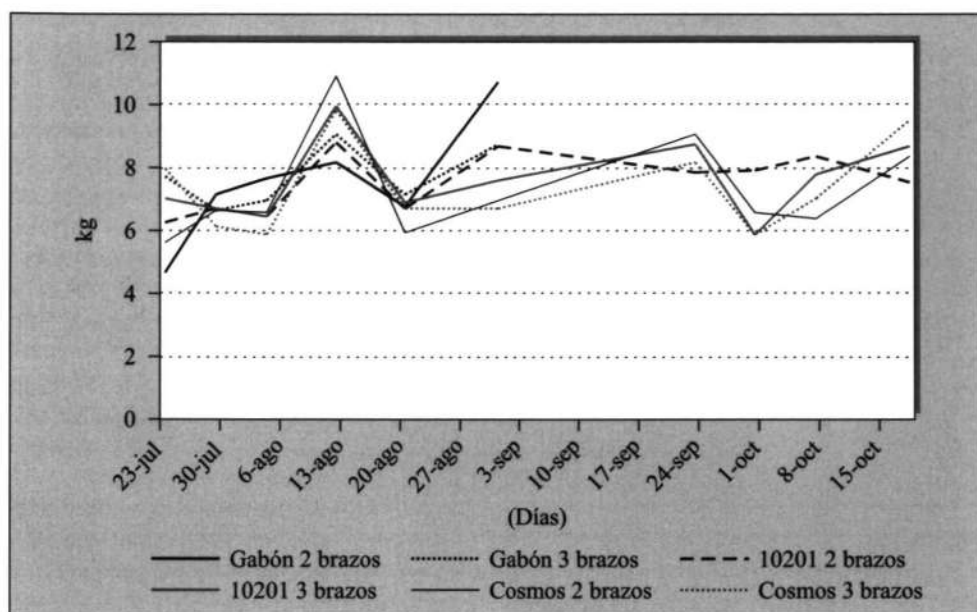


Figura 13

EVOLUCIÓN DE LA DUREZA EXTERIOR DE LOS FRUTOS EN CADA CULTIVAR, SEGÚN EL TIPO DE PODA

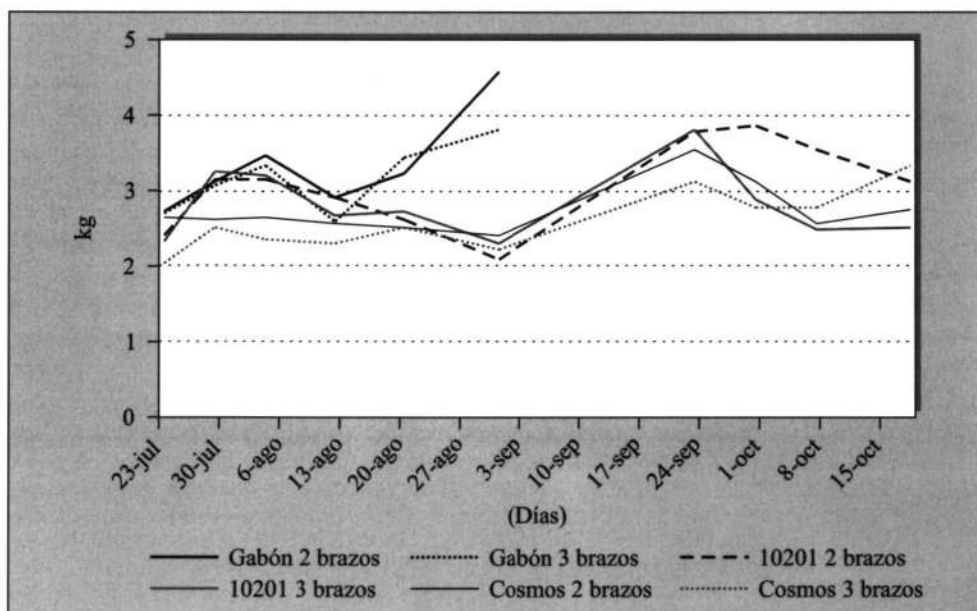


Figura 14

EVOLUCIÓN DE LA DUREZA INTERIOR DE LOS FRUTOS EN CADA CULTIVAR, SEGÚN EL TIPO DE PODA.

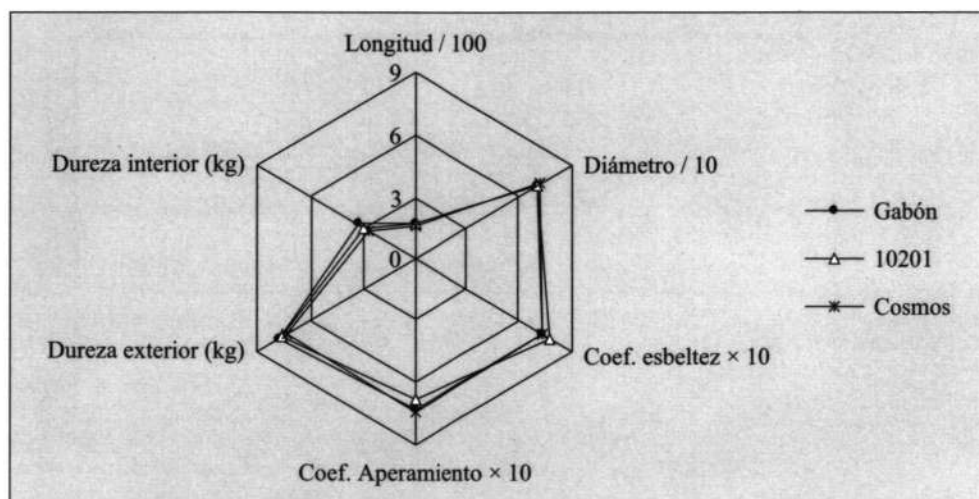


Figura 15

MEDIDA DE LOS DIFERENTES PARÁMETROS MORFOLÓGICOS (MM)
Y DE CALIDAD (KG), EN CADA CULTIVAR

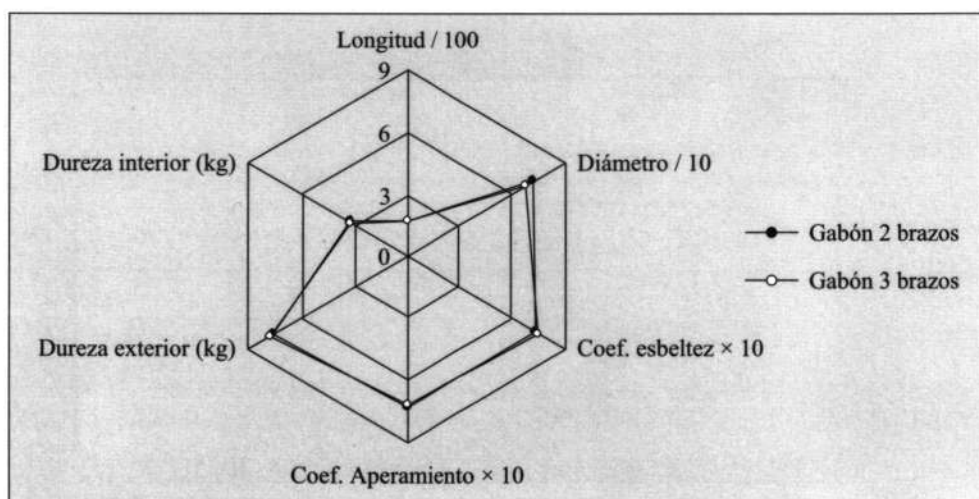


Figura 16

MEDIDA DE LOS DIFERENTES PARÁMETROS MORFOLÓGICOS (MM)
Y DE CALIDAD (KG), EN EL CULTIVAR GABÓN

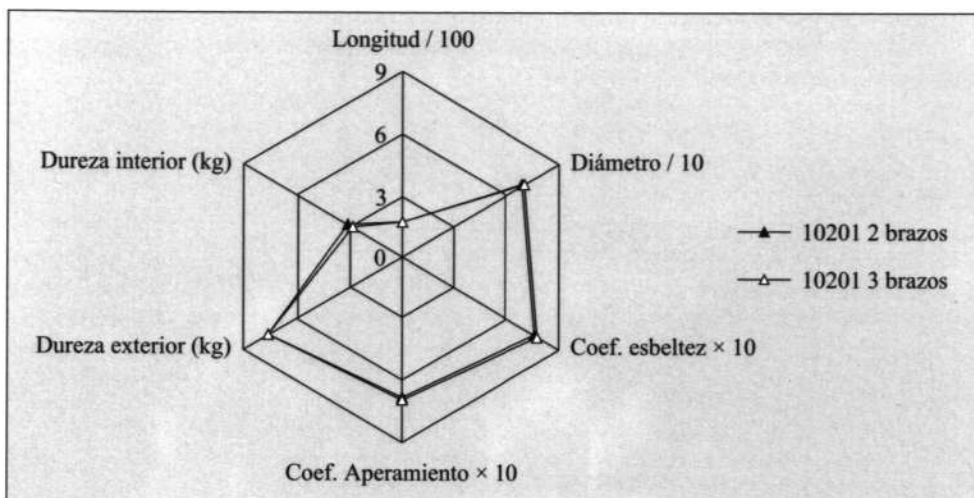


Figura 17

MEDIDA DE LOS DIFERENTES PARÁMETROS MORFOLÓGICOS (MM)
Y DE CALIDAD (KG), EN EL CULTIVAR 10201

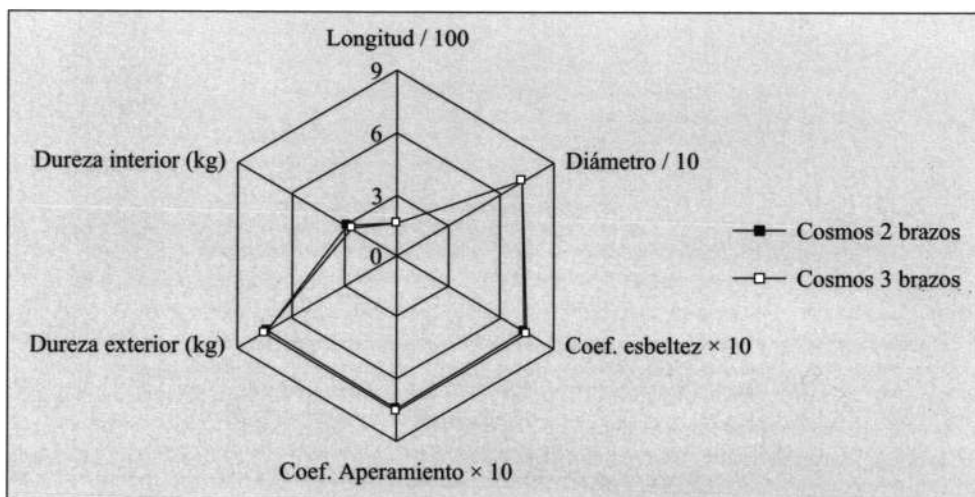


Figura 18

MEDIDA DE LOS DIFERENTES PARÁMETROS MORFOLÓGICOS (MM)
Y DE CALIDAD (KG), EN EL CULTIVAR COSMOS

COMPARACIÓN ENTRE POLINIZACIÓN CON ABEJORRO (*Bombus terrestris*) Y BIOESTIMULANTES EN CALABACÍN EN INVERNADERO. CICLO TEMPRANO DE OTOÑO. CAMPAÑA 2004/2005

JUAN CARLOS GÁZQUEZ GARRIDO
DAVID MECA ABAD
M.^a DEL MAR SERRANO SÁNCHEZ

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

ALEJO SOLER RODRÍGUEZ
Coexphal-Faeca
Ctra. Ronda, n.º 13 (Almería)

RESUMEN

En la actualidad el cultivo del calabacín, con 4.090 ha, ocupa el quinto lugar en cuanto número de hectáreas bajo invernadero en la provincia de Almería (Memoria resumen año 2004 Delegación Provincial de Almería de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía), llegando a realizarse en ocasiones hasta tres ciclos consecutivos durante una misma campaña, siendo las producciones más tardías de invierno las que alcanzan los precios más elevados.

Durante la campaña 2004/2005 se realizó un ensayo evaluando la respuesta productiva comparando la aplicación de bioestimulantes (BIGGER) durante todo el cultivo y la aplicación de este producto sólo durante la fase inicial frente al tratamiento con polinización *Bombus terrestris*, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre los tres tratamientos.

Este ensayo se realizó en colaboración con COEXPHAL-FAECA (Cosecheros Exportadores de Productos Hortofrutícolas de Almería-Federación Andaluza de Empresas Cooperativas Agrarias).

Palabras clave: Calabacín, polinización, producción, bioestimulantes y *Bombus terrestris*.

MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se efectuó en la Estación Experimental de Cajamar «Las Palmerillas», ubicada en el término municipal de El Ejido. El invernadero utilizado fue tipo «parral» de cubierta plana con 2,33 m de altura, con armazón estructural de tubo de hierro galvanizado y una superficie total de 630 m². Dispone de ventanas laterales (Norte y Sur) recubiertas de malla de 20 × 10 hilos cm⁻¹ y polietileno, que son accionadas mecánicamente. El material de cerramiento empleado es un filme tricapa incoloro difuso de larga duración (643/633/643) colocado en agosto de 2003. Como medio de cultivo se utilizó el «enarenado». Se han realizado un ciclo de Calabacín (*Cucurbita pepo* L.):

TRATAMIENTOS ENSAYADOS

CAMPAÑA	CULTIVAR	SIEMBRA	FINAL	DURACIÓN	DENSIDAD
2004/2005	Cónsul	12/08/04	14/01/05	155 días	0,89 pl m ⁻²
	TRATAMIENTOS	ESTRATEGIA			
	T1	<i>Bombus terrestris</i> + BIGGER todo el ciclo			
	T2	<i>Bombus terrestris</i> + BIGGER todo el ciclo			
	T3	<i>Bombus terrestris</i>			

La aplicaciones de BIGGER a 3 cc/l se realizaron directamente al ápice de la planta con mochila.

*1 La última aplicación de BIGGER se realizó el 11/10/04.

Se realizó control integrado de plagas y enfermedades, realizándose en colaboración con Syngenta Biloline siendo quien se encargó del seguimiento de las plagas, enfermedades, enemigos naturales y de las dos colmenas de abejorros que se introdujeron.

Diseño experimental

El diseño experimental, para ambos ensayos, fue UNIFACTORIAL, existiendo cuatro repeticiones por tratamiento, controlándose seis plantas por repetición.

Control de producción y calidad de la cosecha

Las recolecciones se efectuaron manualmente pesando y contabilizando los calabacines que había en cada una de las repeticiones, clasificando los frutos por calibres y categorías, atendiendo a las Normas de Calidad para Calabacines (Reglamento CEE 1292/81) modificado por el Reglamento (CE 888/97). Distinguiendo la producción en dos Categorías:

- Categoría I: provistos de pedúnculo no superior a 3 cm y se admiten ligeros defectos de forma y coloración, incluyendo ligeros defectos epidérmicos cicatrizados.
- Categoría II: el pedúnculo puede estar ligeramente dañado y se admiten defectos de forma y coloración, ligeras quemaduras de sol, incluyendo defectos epidérmicos cicatrizados que no perjudiquen la conservación.

Se analizó la producción total, producción comercial, producción no comercial, producción por categorías y el peso medio del fruto comercial y número de frutos comerciales por planta y el % de pérdida de producción comercial por muerte de plantas. La primera recolección fue 20/09/04 (39 dds) y la última el 14/01/05 (155 dds), realizándose un total de 50 recolecciones.

El ciclo de cultivo se dividió en dos periodos, debido al cambio de estrategia para el tratamiento T2, como aparece reflejado en la figura 1: Periodo 1 (0-60 dds), Periodo 2 (61-155 dds).

RESULTADOS

En el análisis estadístico para el ciclo de cultivo muestra que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos, a nivel de producción, pero sí en el número de frutos comerciales por planta siendo el tratamiento *Bombus terrestris*, el que alcanzó los valores más elevados, aunque presenta a la vez los frutos de menor peso medio comercial.

La producción comercial obtenida estuvo comprendida entre los 6,9 kg m⁻² del T1 y los 6,8 kg m⁻² del T3. En cuanto a la distribución de la producción por categorías los porcentajes de Cat. 1. fueron ligeramente superiores T1 y T2, en cambio es el tratamiento T3, el que obtiene los valores más elevados de producción no comercial, principalmente durante el primer periodo.

Al analizar la producción por periodos se observa que los tratamientos donde se ha aplicado BIGGER son los más precoces, existiendo diferencias estadísticamente significativas entre ellos y el T3. En cambio en el segundo periodo el tratamiento T3 se recupera terminando los tres tratamientos alcanzando valores de producción muy semejantes. Esta misma tendencia coincide con la observada en ensayos anteriores. En el periodo 2 existieron diferencias estadísticamente significativas en el número de frutos comerciales por planta, siendo el T3 el que mayor número de frutos comerciales por planta presentaron mientras que entre el T1 y T2 no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas.

Se han evaluado las pérdidas de producción debido a la pérdida del brote principal las plantas, siendo el porcentaje de pérdidas de producción mayor el en tratamiento T3 (*Bombus terrestris*) a causa del exceso vigor inicial del cultivo, lo que aconseja aumentar la frecuencia en las labores de entutorado, en cambio en los tratamientos donde se aplicó el bioestimulante (T1 y T2) este fenómeno se vio amortiguado, puesto que estos productos inducen el cambio a generativa.

CONCLUSIONES

- La aplicación de productos bioestimulantes, en este caso el Bigger, no afectó a la productividad final de calabacín, aunque sí mejoró la precocidad y aumentó el peso medio del fruto comercial.
- La polinización con *Bombus terrestris* indujo plantas más vigorosas y con mayor número de frutos comerciales por planta, aunque con mayor riesgo de paridad de producción por roturas del brote principal.



Fotografía 1

VISTA DE UNA FLOR FEMENINA DE CALABACÍN CON UN ABEJORRO



Fotografía 2

VISTA DEL INVERNADERO CON UN CULTIVO DE CALABACÍN



Fotografía 3

VISTA DE UNA FLOR FEMENINA DE CALABACÍN CON UN ABEJORRO

Tabla 1. Producción, total, comercial, no comercial, número de frutos, peso medio del fruto comercial y % de pérdida de producción comercial de calabacín para la campaña 2004/2005

PERÍODO CICLO								
Tratamiento	Producción Total g m ⁻²	Producción comercial			Producción no comercial g m ⁻²	N.º frutos comerciales frutos Planta-1	Peso fruto comercial g fruto -1	% Pérdidas de producción comercial
		Comercial g m ⁻²	Cat. 1. ^a g m ⁻²	Cat. 2. ^a g m ⁻²				
Bigger todo el ciclo.	7.989,0	6.935,4	5.778,1	1.157,3	1.053,5	37,8 ab	260,6	8,2
Bigger hasta plena producción	7.898,3	6.830,4	5.419,4	1.411,0	1.068,0	36,6 b	265,6	0,1
<i>Bombus terrestris</i>	8.181,3	6.756,1	5.392,4	1.363,7	1.425,1	41,5 a	241,7	23,2
M.D.S..	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	3,8	N.S.	

PERÍODO 1								
Tratamiento	Producción Total g m ⁻²	Producción comercial			Producción no comercial g m ⁻²	N.º frutos comerciales frutos Planta-1	Peso fruto comercial g fruto -1	% Pérdidas de producción comercial
		Comercial g m ⁻²	Cat. 1. ^a g m ⁻²	Cat. 2. ^a g m ⁻²				
Bigger todo el ciclo.	1.969,6 a	1.320,5 a	1.008,2 a	312,3	649,1	7,6	327,1 a	2,1
Bigger hasta plena producción	1.982,9 a	1.323,6 a	1.025,43 a	298,2	659,4	7,3	339,3 a	0,0
<i>Bombus terrestris</i>	1.087,52 b	629,9 b	421,175 b	208,8	457,6	5,6	259,1 b	4,3
M.D.S..	386,7	352,5	248,5	N.S.	N.S.	N.S.	38,1	

Tabla 1. Producción, total, comercial, no comercial, número de frutos, peso medio del fruto comercial y % de pérdida de producción comercial de calabacín para la campaña 2004/2005 (continuación)

PERÍODO 2								
Tratamiento	Producción Total g m ⁻²	Producción comercial			Producción no comercial g m ⁻²	N.º frutos comerciales frutos Planta ⁻¹	Peso fruto comercial g fruto ⁻¹	% Pérdidas de producción comercial
		Comercial g m ⁻²	Cat. 1. ^a g m ⁻²	Cat. 2. ^a g m ⁻²				
Bigger todo el ciclo.	6.019,4	5.614,9	4.769,9	845,1	404,5	30,2 b	246,8	6,1
Bigger hasta plena producción	5.915,4	5.506,8	4.394,0	1.112,8	408,6	29,3 b	252,9	0,1
<i>Bombus terrestris</i>	7.093,7	6.126,2	4.971,3	1.155,0	967,5	35,9 a	239,5	18,9
M.D.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	3,4	N.S.	

Test de Mínima Diferencia Significativa, LSD. Valores seguidos con la misma letra no son significativamente diferentes al nivel de significación del 5%. M.D.S. Mínima Diferencia significativa. N.S. No significativo.

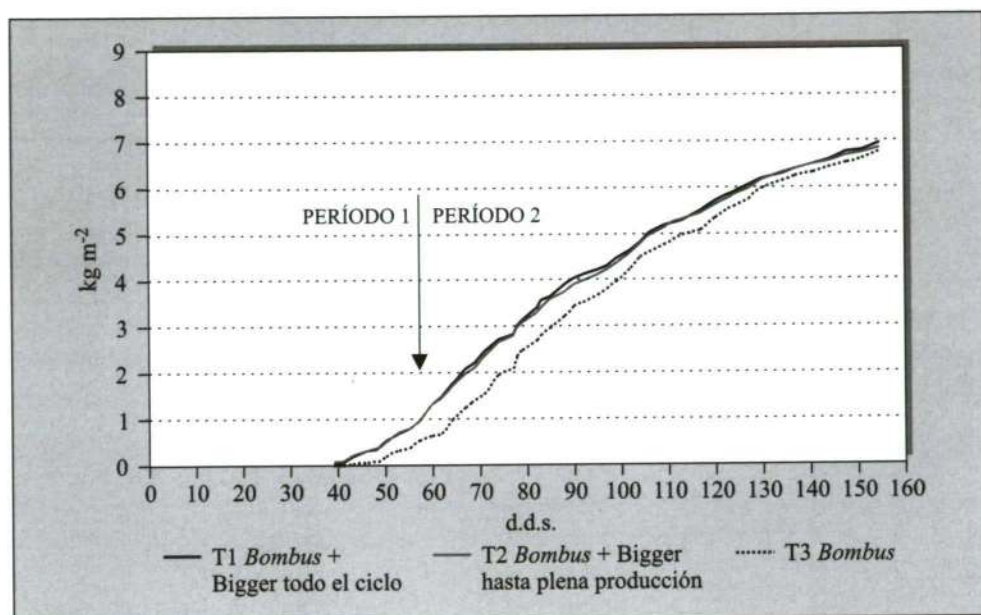


Figura 1

CURVAS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL DE CALABACÍN. CAMPAÑA 2004/2005

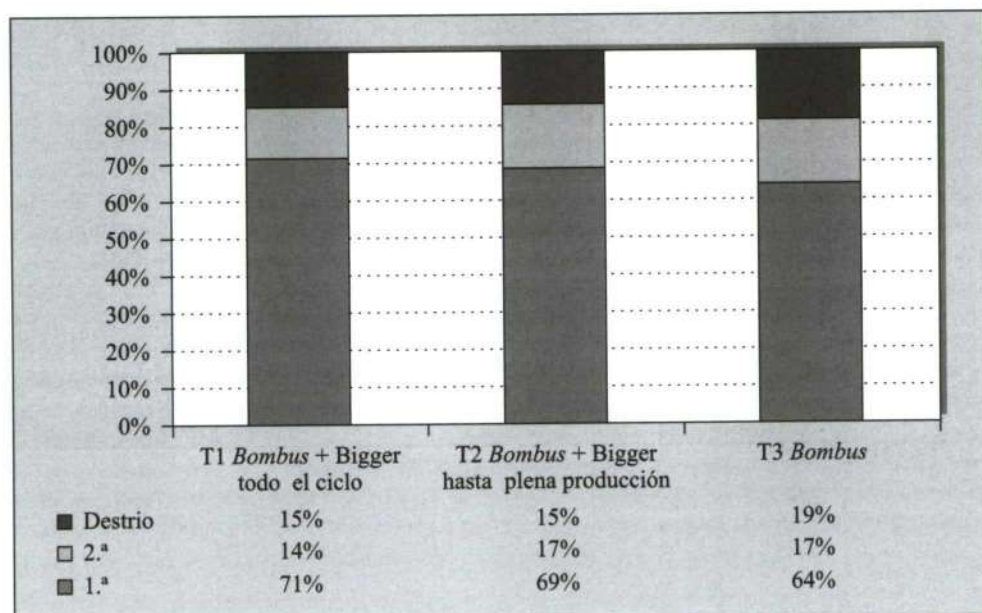


Figura 2

DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE CATEGORÍA PRIMERA, CATEGORÍA SEGUNDA Y DESTRÍO (EN %)

CULTIVO DE CALABACÍN PARA ELABORACIÓN INDUSTRIAL

J.I. MACUA
I. LAHOZ
J. GARNICA
J.M. BOZAL

Instituto Técnico y de Gestión Agrícola, S.A.
Avda. Serapio Huici, 20-22 Edificio Peritos
31610 Villava, Navarra

RESUMEN

El calabacín en Navarra es un cultivo minoritario, que ha ido incrementado lentamente su superficie cultivada debido a la demanda de este producto por parte de las industrias agroalimentarias, en especial para braseados de verdura congelados. Existe gran interés en determinar dentro de los cultivares comerciales aquellos que mejor se adaptan a nuestra zona de cultivo y que presentan las mejores características agroindustriales. En este trabajo, realizado durante el año 2004, se analizó el comportamiento agronómico de nueve cultivares de calabacín con dos formas diferentes de recolección en función del tamaño del fruto. Se ha observado que la forma de recolección ha influido en el número de frutos por planta y en su peso medio, pero no en la producción total. En calidad, la uniformidad de calibre en toda la longitud del fruto fue similar en todos los cultivares.

Palabras clave: Cucurbita pepo, producción, calidad industrial.

INTRODUCCIÓN

El calabacín (*Cucurbita pepo* L.) es una hortaliza cuyo origen, según la mayoría de los autores, se ubica en la América precolombina, aunque algunos citan que procede de Asia.

En España se cultivan aproximadamente unas 5.200 ha. Almería, con 3.500 ha de cultivo protegido, es la principal zona de producción, con destino al mercado en fresco, en especial a exportación. Le sigue Murcia con 1.300 ha de cultivo al aire libre. El resto de superficie cultivada se reparte tanto en invernadero como al aire libre en numerosos puntos de la geografía española.

El calabacín, aunque en Navarra representa un pequeño porcentaje en el conjunto de cultivos hortícolas, ha ido incrementado lentamente su superficie cultivada debido a la demanda de este producto por parte de las industrias agroalimentarias. Durante la campaña 2004 la superficie destinada a su cultivo fue de 46 ha, con una producción media de 49,6 t.ha⁻¹ (Coyuntura Agraria, 2005).

Como parámetros de calidad industrial se busca uniformidad de calibre en toda la longitud del fruto, escasas semillas, pulpa compacta y tamaño pequeño, ya que estos factores están asociados principalmente al tamaño del fruto. En general, la industria demanda calibres inferiores a 70-75 mm, lo que implica estar continuamente efectuando recolecciones porque su velocidad de crecimiento es muy elevada, principalmente en las épocas de mayor calor. Esto le hace ser un cultivo que precisa una gran cantidad de mano de obra para la recolección, escalonada con varios pases a la semana, y realizada manualmente.

El objetivo de este trabajo es determinar dentro de los cultivares comerciales, aquellos que mejor se adaptan a nuestra zona de cultivo y presentan las características agroindustriales óptimas y ver la influencia de la recolección en la producción final.

MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en la Finca Experimental del Instituto Técnico y de Gestión Agrícola en Cadreita (Navarra), en una parcela de textura franco arcillosa, durante la campaña 2004.

Se han estudiado 9 cultivares: Afrodita (Syngenta), Balboa y Paquita (Ramiro Arnedo), Cora, Elite, Superba y Tosca (Clause), Senator (Seminis) y Zafiro (Intersemillas).

La plantación se realizó el 25 de mayo a una densidad de plantación de 8.333 plantas.ha⁻¹, en mesas de acolchado plástico separadas a 1,50 m y 0,80 m entre plantas. El sistema de riego utilizado fue por goteo.

La fertilización consistió en la aplicación de 60-150-200 kg.ha⁻¹ en fondo y en cobertura 120 kg N.ha⁻¹ en cinco aplicaciones en fertirrigación.

Se realizaron para cada uno de los cultivares estudiados dos formas de recolección, una en tres pases a la semana recogiendo los calabacines de tamaño grande (45-75 mm) y recolección en 2 pases a la semana de todos los frutos, grandes y pequeños, con calibres entre 20 y 75 mm, repartiéndose al menos un 40-50% de frutos de entre 20 y 45 mm y el resto de 45 a 75 mm. Todos los frutos de calibre superior a 75 mm se consideraron destrío.

La recolección se inició el 23 de junio y finalizó el 18 de agosto con 23 pases en el primer caso y el 23 de agosto con 18 pases en el segundo.

En cada una de las recolecciones se determinó la producción total, comercial y de destrío, el peso medio del fruto y sus características respecto a tamaño y forma.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la parcela del ensayo con recolección de frutos pequeños y grandes el desarrollo de los cultivares fue mejor e incluso la recolección se pudo alargar dos semanas más que en la parcela con recolección de frutos grandes, aspecto que se tendrá que ratificar en posteriores trabajos.

En la tabla 1 se reflejan los resultados de producción del ensayo y se observa que la producción de la mayoría de los cultivares ha oscilado alrededor de los 15 kg/planta. Cuando la recolección se efectuó 3 veces por semana, las diferencias de producción entre cultivares fueron menores que al efectuarla 2 veces por semana recogiendo una mayor amplitud de calibres. En el primer caso la producción comercial osciló entre 13,3 y 16,1 kg/planta, correspondientes a Elite y Zafiro, y un número de frutos por planta de 20 a 24 (tabla 1). Con la segunda forma de recolección el número de frutos por planta fue desde 25 para el cultivar Tosca hasta 45 para Zafiro y la producción comercial de 12,2 kg/planta de Elite y Tosca a 18,8 kg/planta de Senator.

Cora y Tosca han sido los cultivares en los que la forma de recolección ha influido menos en el número final de frutos por planta. Ello ha incidido en una menor producción al coger también los frutos de menor tamaño por su peso medio inferior.

El porcentaje de producción comercial ha sido alto y similar en ambas formas de recolección, un 89% de media.

La longitud y peso del fruto en función del calibre y la forma de recolección se reflejan en la tabla 2, con un valor medio del ensayo de 18 cm y 177 gramos/fruto y 26 cm de longitud y 578 gramos/fruto en el caso de los frutos de menor y mayor tamaño respectivamente (tabla 2).

El porcentaje de ambos tipos de frutos en cada uno de los cultivares (figura 1) osciló entre un 37% y un 55,3%, con una media de un 45%, valores que se ajustan bastante a lo demandado por algunas industrias congeladoras.

En general se observa que la forma de recolección ha influido en el número de frutos por planta y en su peso medio, pero no en la producción total, lo que repercute de forma importante en la rentabilidad del cultivo, al producirse un ahorro de mano de obra y un valor añadido con los frutos de menor tamaño, por los que la industria del congelado está pagando un precio más elevado.

REFERENCIAS

COYUNTURA AGRARIA (2005). www.cfnavarra.es/agricultura/COYUNTURA/coyuntura.htm.

Tabla 1. Producción y peso medio del fruto de los diferentes cultivares

Cultivar	Recolección A (ϕ 45-75 mm)				Recolección B (ϕ 20-75 mm)			
	Producción comercial			Peso medio fruto (g)	Producción comercial			Peso medio fruto (g)
	n.º fr.pl ⁻¹	kg.pl ⁻¹	%		n.º fr.pl ⁻¹	kg.pl ⁻¹	%	
Afrodita	23	15,55	90,07	676,2	36	15,18	93,94	421,6
Balboa	20	14,48	84,80	724,2	43	15,60	84,78	362,9
Cora.	21	14,96	91,52	712,4	28	13,31	86,27	475,4
Elite.	20	13,13	90,81	656,4	31	12,24	87,00	394,9
Paquita.	22	15,96	88,58	725,6	33	15,31	93,96	463,9
Senator.	20	15,18	89,71	759,2	38	18,76	85,24	493,8
Superba	20	15,66	86,22	782,8	34	14,99	84,40	440,9
Tosca	20	15,03	87,67	751,4	25	12,19	92,97	487,7
Zafiro.	24	16,07	89,43	669,5	45	17,83	89,48	396,3
Media	21	15,11	88,76	717,5	35	15,05	88,67	437,4

Recolección A: 3 recolecciones semanales recogiendo frutos grandes.

Recolección B: 2 recolecciones semanales recogiendo frutos grandes y pequeños.

Tabla 2. Características del fruto de los diferentes cultivares, según el tipo de recolección

Cultivar	Recolección A (ϕ 45-75 mm)		Recolección B (ϕ 20-75 mm)			
	Longitud (cm)	Peso (g)	ϕ 20-45 mm		ϕ 45-75 mm	
			Longitud (cm)	Peso (g)	Longitud (cm)	Peso (g)
Afrodita.	27,98	621,35	19,14	192,80	27,16	572,86
Balboa	25,32	549,82	17,73	177,40	24,84	526,01
Cora	25,81	570,91	18,02	198,02	27,32	661,06
Elite	24,91	508,65	18,12	178,23	25,70	527,03
Paquita	25,08	531,94	17,33	170,62	25,60	567,27
Senator	26,13	602,10	17,55	165,51	27,32	661,06
Superba	27,96	596,34	18,31	173,32	27,02	569,54
Tosca	24,78	563,51	15,95	159,84	24,20	571,52
Zafiro	25,90	565,48	17,99	176,63	26,08	544,18
Media	25,99	567,79	17,79	176,93	26,14	577,84

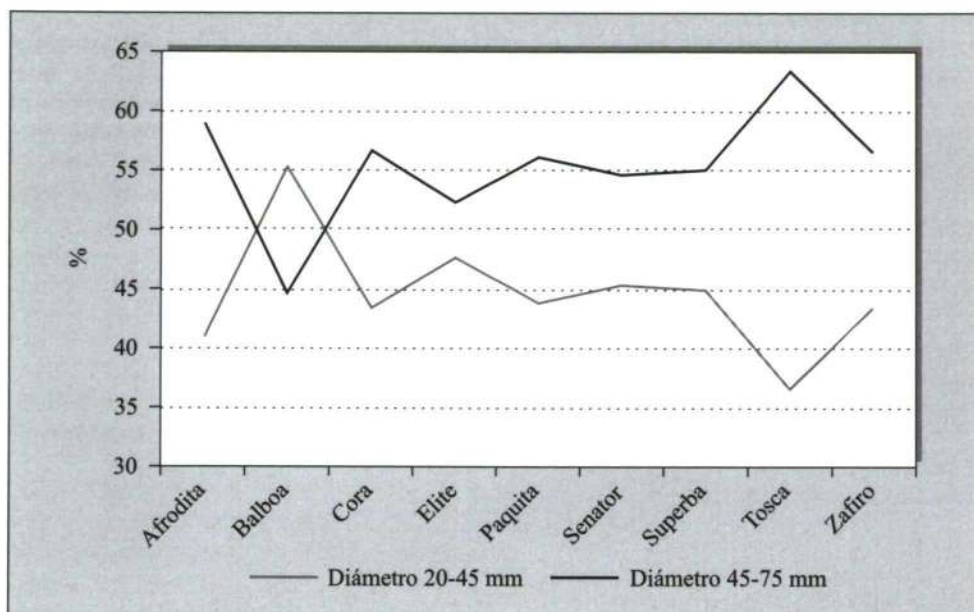


Figura 1
PORCENTAJE DE FRUTOS EN EL SISTEMA DE RECOLECCIÓN B

ENSAYO DE CULTIVARES DE CEBOLLA 2004

ANDRÉS NÚÑEZ RAJOY

Consellería de Política Agroalimentaria e Desenvolvemento Rural
Centro de Formación e Experimentación Agraria de Galicia
Rúa Fontiñasm 31, baixo
15703 Santiago de Compostela

LUCIO TERRÉN POVES

Consellería de Política Agroalimentaria e Desenvolvemento Rural
Centro de Formación e Experimentación Agraria «Baixo Miño»
36471 Entenza - Salceda de Caselas (Pontevedra)

JAIME FERNÁNDEZ PAZ
ANTONIO RIVERA MARTINEZ

Consellería de Política Agroalimentaria e Desenvolvemento Rural
Centro de investigacións Agrarias de Mabegondo
Abegondo (A Coruña)

RESUMEN

En Galicia con 1.639 ha no existe ningún cultivar gallego como tal, sin embargo según estadísticas de MAPA, en Galicia no se cultiva ningún cultivar comercial, toda la producción se le atribuye a «otros tipos de cebolla», generalmente cultivares locales o ecotipos adaptados a las condiciones del lugar.

El objeto de este ensayo es el de la valoración agronómica de cuatro cultivares comerciales y dos ecotipos locales seleccionados en el CIAM de Mabegondo que mantienen las características de cebolla gallega: bulbo mediano, color de envolturas variable, de amarillo a bronce claro, carne de color blanca, disco saliente, sección transversal simétrica y 1 ó 2 puntos vegetativos.

Los cultivares comerciales ensayados son: Sunset, Plastro, Paja Virtudes VE, Paja Virtudes R.A. y los ecotipos locales Abegondo y Baldaio.

Una vez analizados los resultados podemos observar que las mejores producciones son las obtenidas con los ecotipos locales pero sin diferencias estadísticamente significativas con los dos cultivares de Paja Virtudes

Palabras clave: *Allium cepa*, *cebolla*, *cultivares*.

INTRODUCCIÓN

La cebolla es uno de los cultivos hortícolas de mayor importancia, de los de consumo más antiguo (3.200 a.C.) y muy extendida en la Edad Media por países mediterráneos. Su origen primario se encuentra en Asia Central, Irán, Afganistán, Pakistán y como centro secundario en el Mediterráneo.

La cebolla se cultiva en todos los países del mundo y es un alimento tónico, diurético, digestivo, dotado de propiedades antirreumáticas, con poder afrodisíaco y tiene efectos farmacológicos, fundamentalmente debido a los compuestos azufrados

En Galicia la producción media en los últimos años ha sido de 37.900 t, con una superficie media cultivada de 1.639 ha y unos rendimientos medios de 23.300 kg/ha.

La demanda se va incrementando cada vez más debido al incremento de panaderías que hacen empanadas para exportación y que en la actualidad las están realizando con cebolla prefrita que traen de otras partes de España

MATERIAL Y MÉTODOS

Cultivares

Sunset Plastro P.Vir.VE P.Vir R.A Abegondo Baldaio

Localización

El ensayo se realizó en el Centro de Formación y Experimentación Agraria de Salceda de Caselas (Pontevedra).

Diseño experimental

Cultivo

Semillero

Para la realización del semillero se usaron bandejas de poliestireno expandido corrido.

El sustrato usado en los semilleros es una mezcla de turba negra 70% y turba rubia 30% enriquecida

La fecha de semillado es:

- 10 de marzo 2004

Plantación

Se realiza el trasplante:

- 14 de mayo de 2004

El marco de plantación con el que planteamos este ensayo es de 22 cm entre líneas y 15 cm entre plantas.

Fertilización de fondo

De fondo realizamos las siguientes aportaciones, en base a los análisis de suelo:

Calizas magnesianas	1.000 kg.ha ⁻¹
Nitrato amónico cálcico	100 kg.ha ⁻¹
Superfosfato de cal	800 kg.ha ⁻¹
Sulfato de potasa	300 kg.ha ⁻¹

Fertilización de cobertera

Se establece una fertilización de nitrato de cal en cobertera para favorecer la bulbificación de la siguiente manera:

Una aportación de 25 g.m⁻² de nitrato de cal el día 14 de junio

Tratamientos fitosanitarios

Una vez establecido el cultivo se intenta hacer la menor cantidad de tratamientos realizando una aplicación de herbicida selectivo a base de oxifluorfen (Parade).

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para determinar la existencia, o no, de diferencias estadísticamente significativas se realizó un análisis de varianza sobre los datos obtenidos de la producción por hectárea. Posteriormente se aplicó el test de mínimas diferencias significativas con una significación del 5% y se establece una nomenclatura según la cual producciones que tienen la misma letra suponen grupos equivalentes.

CONCLUSIONES

A la vista de los datos podemos manifestar que los ecotipos «País» Abegondo y Baldaio son la que manifiestan una mejor adaptación a las zonas de cultivo donde se desarrollan los ensayos. Por lo que se aconseja una mejora de estos ecotipos para llegar a conseguir líneas puras de la misma; al mismo tiempo se recomienda que se haga un próximo ensayo de conservación para ver el control de mermas.

BIBLIOGRAFÍA

- XUNTA DE GALICIA (2000). Ensaio de horta e flor.
XUNTA DE GALICIA (1999). Ensaio de horta en Invernadoiro e Aire libre.
DÁVILA, C., CORDEIRO, X., NÚÑEZ, A., A NOSA HORTA (1998). Edicións Xerais Vigo.
Mémento de fertilisation des cultures légumières. Ctifl, 1989.

Tabla 1. Producción t.ha⁻¹

Sunset	20,8
Plastro	24,3
P.Vir.VE	26,7
P.Vir R.A	27,6
Abegondo	28,4
Baldaio	29,9

Tabla 2. Tratamiento estadístico

Sunset	a
Plastro	a
P.Vir.VE	ab
P.Vir R.A	ab
Abegondo	b
Baldaio	b

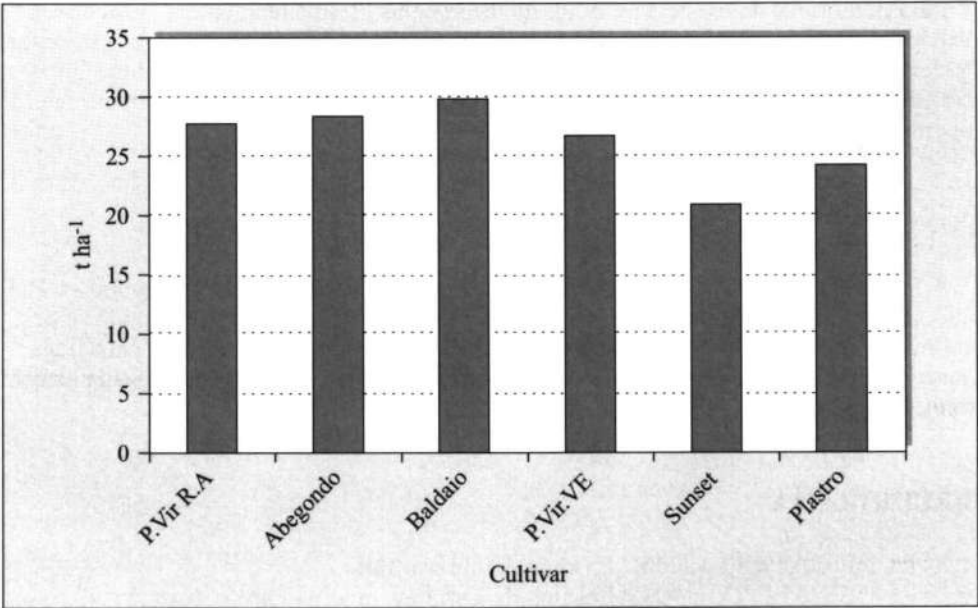


Figura 1

PRODUCCIÓN

PARÁMETROS DE CALIDAD DE ECOTIPOS DE CEBOLLA DE GALICIA

A. RIVERA MARTÍNEZ
J.L. ANDRÉS ARES
J. FERNÁNDEZ PAZ

Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo (A Coruña)

J.M. RODRÍGUEZ BAO
L. TERRÉN POVES

Centro de Formación e Experimentación Agraria «Salceda de Caselas» (Pontevedra)

RESUMEN

La medición de determinados parámetros químicos de calidad en bulbos de germoplasma de *Allium cepa* autóctono de Galicia, la evaluación de rendimientos, así como la aptitud de conservación han permitido establecer un determinado número de ecotipos con buenos parámetros de calidad y rendimientos superiores al cultivar comercial de referencia. De entre los 16 ecotipos evaluados en 2 ambientes diferentes 13 han registrado rendimientos superiores al cultivar comercial de referencia. Los niveles de acidez valorable, sólidos solubles y materia seca han sido significativamente superiores en el cultivar comercial en relación con dichos ecotipos, sin embargo 7 de los mismos han superado, en aptitud de conservación, a dicha referencia comercial. Los resultados obtenidos en el germoplasma autóctono en exclusiva han permitido establecer correlaciones entre algunos parámetros de calidad (sólidos solubles totales y la materia seca principalmente) y la aptitud de conservación medida como porcentaje de peso de bulbos sanos.

Palabras clave: *Allium cepa*, sólidos solubles totales, materia seca, conservación, germoplasma.

INTRODUCCIÓN

La cebolla (*Allium cepa*) se considera en Galicia un cultivo tradicional, existiendo un número no desdeñable de cultivares de características organolépticas sobresalientes que los hacen más aptos para el consumo local que otro tipo de cultivares. Algunos de los ecotipos cultivados en Galicia tienen, asimismo, determinadas características morfológicas diferenciales en relación con líneas cultivadas en otras partes de España que per-

miten su clasificación en grupos diferenciados (tabla 2) dentro de la caracterización empleada por Casallo *et al.* (1991) (Rivera *et al.*, 2005).

Los parámetros de calidad del germoplasma de *Allium cepa* han sido estudiados con anterioridad en Nueva Zelanda (Lancaster *et al.*, 1995), México (Rodríguez *et al.*, 1996; Zambrano *et al.*, 1994), entre otros países, así como en otras zonas de España (Llamazares *et al.*, 2002), realizando mediciones tanto de sólidos solubles, materia seca, acidez, pungencia como de calidad de conservación. Se han publicado determinado número de trabajos que relacionan parámetros físico-químicos del bulbo de cebolla con la aptitud de conservación, como el contenido en fructosa (Rutherford y Whittle, 1984), contenido en materia seca (Brewster, 1994), contenido en sólidos solubles (Mc Callum *et al.*, 2001) o la actividad de la invertasa alcalina (Rutherford y Whittle, 1984).

En España destacan los trabajos de Albert y Cuquerella (1979) por confirmar una reducción en el contenido en sólidos solubles durante el período de conservación, y en Galicia el de Rivera (2000) en el que evalúa la calidad de conservación de ecotipos locales de cebolla, como complemento a evaluaciones morfológicas.

El presente trabajo tiene como objetivo iniciar el estudio de los caracteres físico-químicos que inciden en la calidad de la cebolla con la finalidad de tratar de buscar correlaciones con la aptitud de conservación de los ecotipos de *Allium cepa* de Galicia. Este trabajo tiene especial trascendencia ya que en 1997 el uso de la hidrazida maleica (producto fitosanitario registrado en la actualidad para evitar la brotación durante el período de conservación) ha sido cuestionado por la Unión Europea debido a el riesgo de infiltración en los acuíferos (Grevsen & Sorensen, 2004).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se evaluaron un total de 17 líneas de cebolla, de las cuales 16 eran ecotipos de cebolla de Galicia (tabla 1), en las localidades de Salceda de Caselas (Pontevedra) y Mabegondo (A Coruña). En ambas localidades se realizaron evaluaciones de rendimiento mientras que en el ensayo realizado en Mabegondo se realizaron, asimismo, mediciones de características físico-químicas.

Todas las líneas se sembraron en condiciones de invernadero, trasplantándose las plántulas a terreno definitivo al aire libre en el mes de mayo. La recolección tuvo lugar en el mes de septiembre. El diseño experimental era en bloques al azar con tres repeticiones y un total de 84 plantas por parcela elemental (0,25·0,15 m).

Al final del ensayo se midieron los rendimientos por parcela elemental. Para llevar a cabo las evaluaciones de aptitud de conservación se tomaron al azar 100 bulbos sanos por ecotipo. Dichos bulbos se mantuvieron almacenados en cajas a temperatura ambiente (15 °C y 60-80% H.R.) y en ausencia de luz natural durante 24 semanas. Cada mes se tomaron datos de bulbos sanos, brotados, podridos y pérdidas de peso por transpiración, expresando los resultados en % respecto al peso inicial de almacenamiento.

La materia seca se evaluó al mes de la recolección. Para ello se tomaron cinco bulbos al azar por cultivar y repetición. De cada uno de los bulbos se seleccionó una rodaja central de 1 cm de espesor para su posterior picado, esta muestra se llevó a estufa de aire forzado a 80 °C durante 48 horas hasta peso constante. La materia seca se calculó como la relación (en %) entre el peso seco y el peso verde.

Las mediciones de °Brix, pH y acidez valorable se realizaron sobre el licuado procedente dos bulbos por repetición y cultivar, determinando dos valores para cada repetición y variedad. Los °Brix se midieron con un refractómetro de mano marca Atago

ATC-1E, depositando 2 gotas del licuado de los bulbos sobre el cristal de medición. El pH se determinó mediante un peachímetro marca Crison Basic 20, sobre una alícuota de 5 ml del licuado de los bulbos. La acidez valorable se determinó mediante valoración con NaOH (0,05 N) utilizando Fenolftaleína 1% como indicador hasta el cambio de color de la muestra (Ph = 8,1), expresando el resultado en % acidez respecto al ácido cítrico. La fórmula utilizada para el cálculo del % de acidez fue la siguiente:

$$\% \text{ acidez} = A \times B \times C / D \times 100$$

- A = Cantidad de NaOH 0,05 N utilizado (ml)
- B = Normalidad del NaOH (0,05 N)
- C = Peso equivalente en g del ácido cítrico (64 g)
- D = Peso de la muestra en g, calculada de la siguiente forma:

$$D = PMt \times Va / Vt \times 1.000$$

- D = Peso de la muestra
- PMt = Peso de los bulbos pelados antes de licuarlos
- Va = Volumen utilizado en la valoración (25 ml)
- Vt = Volumen total del licuado obtenido de los bulbos

RESULTADOS

Rendimientos

La variación en rendimiento de estos ecotipos fue considerable en ambas localidades, oscilando de 19,87 a 55,77 t.ha⁻¹ en Mabegondo y entre 27,3 y 50,87 t.ha⁻¹ en Salceda de Caselas. Aunque los rendimientos por ecotipo no tuvieron una variación considerable entre localidades, ésta si se produjo en los ecotipos Betanzos, Vilagarcía y Cea superando los obtenidos en Salceda (Pontevedra) a los registrados en la provincia de A Coruña. Los análisis de la varianza permitieron establecer diferencias estadísticamente significativas (P = 0,05) entre ecotipos en ambas localidades (tabla 3). Destacan como más productivos los ecotipos S. Xulián, Oimbra, Baldaio y Ribadeo 2, registrando rendimientos similares en ambas localidades. Los de menor rendimiento fueron Chata-Miño, A Guarda y Mondoñedo, con comportamiento similar en ambos ensayos (tabla 3).

Parámetros químicos

Los análisis de la varianza de las mediciones de pH, acidez valorable, sólidos solubles totales y materia seca muestran diferencias significativas entre ecotipos en todas las variables a excepción del pH. En lo que a acidez valorable se refiere las diferencias entre el cultivar de referencia y los ecotipos de Galicia es significativa como lo son, asimismo, las diferencias entre dichos ecotipos. El cultivar con acidez más elevada fue Paja Virtudes, destacando asimismo los ecotipos Ribadeo 1, Chata-Miño, Betanzos, A Guarda y Baldaio. Los mayores niveles de sólidos solubles totales fueron obtenidos nuevamente por Paja Virtudes seguida por los ecotipos de Ribadeo, Vilagarcía (1 y 2) y

Betanzos. La situación en relación a la materia seca es muy similar a la descrita para el anterior parámetro: destaca Paja Virtudes seguida de Ribadeo, Vilagarcía (1 y 2) Betanzos y A Guarda. Cabe destacar el comportamiento significativamente superior de Paja Virtudes en relación a los ecotipos locales en los tres parámetros que registraron diferencias significativas entre cultivares, así como el elevado nivel registrado por los ecotipos Ribadeo 1 y Betanzos en relación a dichos parámetros (tabla 4).

Aptitud de conservación

La aptitud de conservación suele ser definida principalmente por el porcentaje de peso de bulbos sanos. En relación con este parámetro cabe mencionar el mejor comportamiento de algunos ecotipos: Ribadeo (1 y 2), Vilagarcía (1 y 2), Chata-Miño, Betanzos y Outes, en comparación con el cultivar de referencia Paja Virtudes. Entre los ecotipos locales cabe destacar los ecotipos de Ribadeo 1 y Vilagarcía (1 y 2) por su elevado porcentaje de peso de bulbos sanos. El comportamiento de estos 3 ecotipos fue similar en relación a los otros parámetros relacionados con la calidad: porcentajes de peso de bulbos brotados, con pudrición así como porcentaje de pérdidas por transpiración y/o respiración. Cabe mencionar asimismo el reducido porcentaje de peso de bulbos con podredumbre registrado por el ecotipo Cea, compensado por el elevado índice de brotación. Las pudriciones de los bulbos fueron producidas por *Penicillium* spp, *Fusarium moniliforme* y bacterias, principalmente (tabla 5).

DISCUSIÓN

En la actualidad se conoce la relación entre el índice de brotación de los bulbos de cebolla en el período de almacenamiento y determinados parámetros de carácter agronómico como la humedad del suelo (Böttcher *et al.*, 1979; Sorensen & Grevsen, 2002), la fertilización nitrogenada (Böttcher & Kolbe, 1975; Sorensen & Grevsen, 2002), la maduración del bulbo en el período de recolección (Böttcher, 1999), así como el estrés hídrico el período anterior a la recolección (Sorensen & Grevsen, 2002), sin embargo el efecto del cultivar tiene también una importancia demostrada sobre la aptitud de conservación (Miedema, 1994; Grevsen & Sorensen, 2004), como también se ha podido confirmar entre ecotipos locales de Galicia en este trabajo.

La comparación entre las mediciones de parámetros químicos y aptitud de conservación ha permitido confirmar una correlación entre algunos de estas variables –sólidos solubles totales y materia seca principalmente– y la aptitud de conservación expresada en porcentaje de peso de bulbos sanos. Correlaciones entre este tipo de parámetros ya habían sido apuntadas por Brewster (1994) para el contenido en materia seca, así como por Mc Callum *et al* (2001) para el contenido en sólidos solubles totales.

Estas correlaciones tienen lugar especialmente entre los ecotipos de cebolla locales ya que el cultivar Paja Virtudes, aunque tiene los niveles más elevados en los parámetros considerados, registra una aptitud de conservación inferior a la obtenida por ecotipos locales como Ribadeo (1 y 2), Vilagarcía (1 y 2), Betanzos y Outes. Sin embargo este tipo de variaciones también han sido referenciadas para el caso del contenido en materia seca: aunque exista una correlación entre el contenido en materia seca y la tendencia a la brotación, la variación entre cultivares puede también ser elevada, no reco-

mendándose el empleo de este índice como predictor de la aptitud de conservación (Foskett & Peterson, 1950).

En general los ecotipos de buena aptitud de conservación no son los más productivos, sin embargo, determinados ecotipos locales, como por ejemplo Vilagarcía 2, mantienen una buena aptitud de conservación registrando unos rendimientos superiores a la media y al cultivar comercial de referencia.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERT, A. y CUQUERELLA, J. (1979). Nota sobre la frigoconservación de la cebolla y la variedad «grano». Ann. INIA, Ser Tecnol agr 5, 333-343.
- BÖTTCHER, H. y KOLBE, G. (1975). Einfluss der Mineraldüngung auf Ertrag, Qualität und Lager-eigenschaften Dauerzwieben (*Allium cepa* L.) 3. Auswirkungen des Stickstoffes auf die Lagereigenschaften. Archiv für Gartenbau, 23, 307-319.
- BÖTTCHER, H., FRÖLICH, H. y HÜBNER, C. (1979). Ergebnisse zum komplexen Einfluss von Beregnung, Pflanzenbestand und Düngung auf den Ertrag, die Qualität und die Lagerfähigkeit von Speisezwieben (*Allium cepa* L.). 2. Lagerfähigkeit. Archiv für Gartenbau, 27, 427-440.
- BÖTTCHER, H. (1999). Einfluss des Erntezeitpunktes auf das Nachemteverhalten von Allium-Gemüsearten. Gartenbauwissenschaft, 64, 220-226.
- BREWSTER, J.L. (1994). Onions and other vegetable Alliums. CAB Internat. Wallingford, UK. 236 pp.
- CASALLO, A., MATEO, J.M., SOBRINO, E. (1991). Variedades tradicionales de cebolla cultivadas en España. Hortofruticultura 2, 38-44.
- FOSKETT, R.L. y PETERSON, C.E. (1950). Relation of dry matter content to storage quality in some onion varieties and hybrids. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, 55, 314-318.
- GREVSEN, K. y SORENSEN, J.N. (2004). Journal of Horticultural Science & Biotechnology 79, 887-884.
- LANCASTER, J.E., Mc CARTNEY, E.P., JERMYN, W.A. y JHNSTONE, J.V. (1995). Identification of onion cultivars for commercial production in Canterbury, New Zealand. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 23, 299-306.
- LLAMAZARES, A., PÉREZ, L.P., PARAMO, J. (2002). Parámetros que caracterizan a la cebolla (I). Informaciones Técnicas 110. Gobierno de Aragón. 16 pp.
- Mc CALLUM, J.A., GRANT, D.G., Mc CARTNEY, E.P., SCHEFFER, J., SHAW, M.L., BUTLER, R.C. (2001). Genotypic and environmental variation in bulb composition of New Zealand adapted onion (*Allium cepa*) germplasm. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 29, 149-158.
- MIEDEMA, P. (1994). Bulb dormancy in onion. I. The effects of temperature and cultivar on sprouting and rooting. Journal of Horticultural Science, 69, 29-39.
- RIVERA, A. (2000). Ecotipos Gallegos de cebolla. Agricultura, 2000, 200-203.
- RIVERA, A., FERNÁNDEZ, J. y ANDRÉS, J.L. (2005). Evaluation of local onion lines from northwest Spain. Spanish Journal of Agricultural Research (2005) 3(1), 90-97.
- RODRÍGUEZ, J., PÉREZ DE C., M., RAMÍREZ, H., ZAMBRANO, J. (1998). Caracterización de algunos parámetros de calidad en la cebolla bajo diferentes épocas de cosecha. Agronomía Trop 48(1), 33-40.

- RUTHERFORD, B.P. y WHITTLE, R. (1984). Methods of predicting the long-term storage of onions. *Journal of Horticultural Science* (1984) 59 (4), 537-543.
- SORENSEN, J.N. y GREVSEN, K. (2002). Nitrogen and water stress affects sprouting in bulb onions stored over winter. *Acta Horticulturae*, 571, 98-86.
- ZAMBRANO, J., RAMÍREZ, H., MANZANO, J. (1994). Efecto de cortos periodos a baja temperatura sobre algunos parámetros de calidad de cebollas *Allium cepa* L. *Agronomía Trop* 44, 731-742.

Tabla 1. Origen del material vegetal estudiado

Genotipo	Origen	Tipo de genotipo
1. Ribadeo 1	Lugo	ecotipo
2. Pontearreas	Pontevedra	ecotipo
3. Vilagarcía 1	Pontevedra	ecotipo
4. Chata-Miño	A Coruña	ecotipo
5. S. Xulián	Lugo	ecotipo
6. Oimbra	Ourense	ecotipo
7. Betanzos	A Coruña	ecotipo
8. A Guarda	Pontevedra	ecotipo
9. Ameixenda	A Coruña	ecotipo
10. Outes	A Coruña	ecotipo
11. Baldaio	A Coruña	ecotipo
12. Mondoñedo	Lugo	ecotipo
13. Bordóns	Pontevedra	ecotipo
14. Ribadeo 2	Lugo	ecotipo
15. Vilagarcía 2	Pontevedra	ecotipo
16. Cea	Ourense	ecotipo
17. Paja Virtudes	España	Variedad comercial

Tabla 2. Clasificación de los ecotipos de cebolla de Galicia en base a los criterios de clasificación de Díez & Castell (2000). (Rivera *et al.*, 2005)

Tipo ¹	Color de cubierta	Color de carne	Subgrupo ¹	Forma de bulbo		Ecotipos
				Castell & Díez ¹	UPOV ²	
Grano ¹	Marrón Roja	Blanca Púrpura	4.1.1	Redondeada	Circular/rómbica	Miño, Baldaio, Mondoñedo, Pontearreas, A Guarda, Ameixenda
			4.1.2	Redondeada	Circular/rómbica	
Viguetana ¹	Blanca Roja	Blanca Púrpura	4.2.1	Elíptica/oval	Ancha Elíptica	
			4.2.2	Redondeada/Elíptica	Ancha Elíptica/circular	
Roja de almacenar ¹	Blanca Marrón	Blanca Blanca	4.3.1	Oval	Elíptica transv./ Elíptica transv. estrecha	
				Oval	Elíptica transv./ Elíptica transv. estrecha	
	Marrón	Púrpura	4.3.2	Oval	Elíptica transv./ Elíptica transv. estrecha	
			4.3.3	Oval	Elíptica transv./ Elíptica transv. estrecha	
	Roja	Púrpura claro	4.3.4	Oval	Elíptica transv./ Elíptica transv. estrecha	
				Oval	Elíptica transv. estrecha	
Cónica ¹	Marrón	Blanca	4.4.1	Cónica	Rómbica	Ribadeo, Oimbrea, Outes, Cea
	Púrpura	Púrpura	4.4.2	Cónica	Rómbica	
Babosa ¹	Blanca	Blanca	4.5.1	Cónica invertida	Ancha oboval	
	Marrón	Blanca	4.5.2	Cónica invertida	Ancha oboval	
	Marrón	Púrpura	4.5.3	Cónica invertida	Ancha oboval	
Otros tipos ³	Amarilla clara	Blanca	—	Cónica	Rómbica	Vilagarcía Betanzos
	Amarilla clara	Blanca	—	oval	Elíptica transversal estrecha	
	Amarilla clara	Blanca	—	oval	Elíptica transversal	

¹ Grupos, subgrupos y forma de cebolla en base a los criterios de Castell & Díez (2000).

² Forma de bulbo de cebolla en base a los descriptores TG/46/6 UPOV.

³ Formas de cebolla diferentes a los descritos por Castell & Díez (2000).

Tabla 3. Rendimientos de ecotipos locales de cebolla (*Allium cepa*) de Galicia estudiadas

Genotipos Ecotipos locales	Localidad	
	Mabegondo	Salceda
1. Ribadeo 1	38,73 b	38,27 bc
2. Pontearreas	37,83 b	43,77 b
3. Vilagarcía 1	39,67 b	37,40 bc
4. Chata-Miño	19,87 c	27,30 c
5. S. Xulián	44,60 ab	50,87 a
6. Oimbra	55,77 a	47,53 ab
7. Betanzos	27,60 bc	41,50 bc
8. A Guarda	32,07 bc	28,00 c
9. Ameixenda	50,30 a	41,37 bc
10. Outes	47,00 ab	43,47 b
11. Baldaio	40,23 ab	48,80 ab
12. Mondoñedo	32,83 bc	27,50 c
13. Bordóns	39,97 b	37,00 bc
14. Ribadeo 2	41,70 ab	44,40 ab
15. Vilagarcía 2	31,00 bc	44,43 ab
16. Cea	34,95 bc	57,75 a
Variedades comerciales		
17. Paja Virtudes	31,97 bc	35,43 bc

Rendimiento comercial, en t.ha⁻¹, de tres repeticiones por línea y localidad. * medias de la misma columna con la misma letra no se diferencian significativamente entre sí según el test de Waller-Duncan P = 0,05.

Tabla 4. Medición de parámetros químicos de calidad

Línea	pH		Acidez titulable		Sólidos Solubles Totales °Brix		Materia seca (%)	
1. Ribadeo 1.	5,93	ab	0,128	bc	9,17	bc	10,21	bc
2. Pontearcas.	5,81	ab	0,112	cd	7,07	de	8,73	d
3. Vilagarcía 1.	6,04	a	0,122	c	9,43	bc	10,64	b
4. Chata-Miño.	5,92	ab	0,138	b	8,50	c	9,99	bc
5. S. Xulián.	5,75	ab	0,11	cd	8,20	cd	9,17	cd
6. Oimbra.	5,81	ab	0,102	d	6,43	e	7,85	de
7. Betanzos.	5,92	ab	0,125	bc	8,97	bc	10,43	bc
8. A Guarda.	5,81	ab	0,133	bc	8,53	c	10,40	bc
9. Ameixenda.	5,92	ab	0,097	d	7,50	d	8,34	de
10. Outes.	4,82	b	0,098	d	7,32	de	8,54	de
11. Baldaio.	5,83	ab	0,137	bc	8,00	cd	9,08	cd
12. Mondoñedo.	5,82	ab	0,113	cd	7,03	de	8,73	d
13. Bordóns.	5,78	ab	0,103	d	7,77	cd	8,87	cd
14. Ribadeo 2.	5,64	ab	0,112	cd	8,53	c	9,65	c
15. Vilagarcía 2.	5,76	ab	0,115	cd	9,80	b	10,14	bc
16. Cea.	5,49	ab	0,093	d	6,00	e	7,84	e
17. Paja Virtudes.	5,89	ab	0,190	a	14,40	a	15,09	a

* medias de la misma columna con la misma letra no se diferencian significativamente entre sí según el test de Waller-Duncan $P = 0,05$.

Tabla 5. Aptitud de conservación de ecotipos locales de cebolla de Galicia

Líneas locales	Evolución en el tiempo de los Parámetros de aptitud de Conservación											
	16 semanas				20 semanas				24 semanas			
	Sa	Br	Po	Tr	Sa	Br	Po ²	Tr	Sa	Br	Po	Tr
1. Ribadeo1	74,9	12	5	8,1	68,5	16,1	5	10,4	50,3	29,8	7,4	12,5
2. Pontearcas	17,3	55,3	9	18,4	7,1	63,7	9,6	19,6	3	67,4	9,6	20
3. Vilagarcía 1 . . .	76,9	8,5	3,9	10,7	67,4	12,3	6,4	13,9	53,6	20,3	9,6	16,5
4. Chata-Miño . . .	11,9	65,7	9,5	8,5	48,1	29,3	13,2	9,4	26,8	28,8	19,9	24,5
5. S. Xulián	32,4	29,5	25	13,1	23,9	33,7	27,7	14,7	19,6	36,4	28,2	15,8
6. Oimbra	21,8	36,1	29,4	12,7	7,7	46,6	31,8	13,9	2,7	51,3	31,8	14,2
7. Betanzos	53,4	11,9	24,3	10,4	43,8	14	27,3	14,9	35,3	17,8	30,2	16,7
8. A Guarda	41,7	29,6	11,6	17,1	25,5	38	18	18,5	15,4	43,5	21,4	19,7
9. Ameixenda	47,7	26,6	12,7	13	28,4	40,5	15,2	15,9	10,3	55,2	17,2	17,3
10. Outes	67,9	17,7	6,3	8,1	53,2	27,6	8,4	10,8	31,5	46,2	9,4	12,9
11. Baldaio	28,1	32,1	23,2	16,6	19,4	36,9	25,5	18,2	16,9	38,5	25,5	19,1
12. Mondoñedo . . .	32,6	47,9	6,3	13,2	18,3	57,9	8,4	15,4	10,3	63,5	9,9	16,3
13. Bordóns	33,9	45,5	6,9	13,7	22,7	53,7	8,2	15,4	14,4	60,2	9,2	16,2
14. Ribadeo 2	62	11,9	17,3	8,8	50,5	19,3	19,1	11,1	44,5	22,1	21,1	12,3
15. Vilagarcía 2 . . .	83,8	0,6	4,6	11	70,1	5,6	10,6	13,7	61,2	8,6	13,3	16,9
16. Cea	12,4	76,5	0	11,1	5,7	80,8	1,5	12	5,4	80,8	1,5	12,3
17. Paja Virtudes . .	59,4	21,4	7,7	11,5	40,9	36,2	9,2	13,7	29	43,7	10,4	16,9

¹ Sa - Porcentaje de peso de bulbos sanos. Br - Porcentaje de peso de bulbos brotados. Po - Porcentaje de peso de bulbos con pudrición. Tr - Porcentaje de pérdidas por transpiración y/o respiración.

² Porcentaje de peso de bulbos con pudrición producidos por *Penicillium spp.*, *Fusarium moniliforme* y bacterias.

ENSAYO DE CULTIVARES DE BRÓCULI 2004

ANDRÉS NÚÑEZ RAJOY

Consellería de Política Agroalimentaria e Desenvolvemento Rural
Centro de Formación e Experimentación Agraria de Galicia
Rúa Fontiñas, 31, baixo
15703 Santiago de Compostela

JOSÉ ANTONIO FERNÁNDEZ GONZÁLEZ
CARLOS GÓMEZ-IBARLUCEA SEMPERE

Consellería de Política Agroalimentaria e Desenvolvemento Rural
Centro de Formación e Experimentación Agraria de Guisamo
15300 Guisamo (A Coruña)

BERTA M. ROLDÁN PIMENTEL

Consellería de Política Agroalimentaria e Desenvolvemento Rural
Edificio Admvo. San Caetano
15703 Santiago de Compostela

RESUMEN

El brócoli es un cultivo que cada vez está adquiriendo más importancia en las plantaciones al aire libre en Galicia tanto por la adaptación a plantaciones de otoño-invierno como a la demanda del mercado.

En este trabajo se ensayan cultivares conocidos con otros nuevos para analizar su producción y características agronómicas en otoño-invierno y su capacidad de rebrote que en producciones de invierno tienen mucha importancia ya que hasta febrero no se vuelve a plantar y en brócoli no hay cultivares con ciclos largos.

Se ensayaron los cultivares: BR-1004, Nubia, Mónaco, Merit, Marathon, Shena y Belstar.

El inicio de la cosecha tiene lugar el día 8 noviembre con el cultivar Nubia, los cultivares BR-1004 y Mónaco inician su cosecha el 16 de noviembre, los cultivares Shena, Merit, Marathon y Belstar inician su cosecha el día 26 de noviembre.

Al analizar los resultados observamos que los pesos medios oscilan entre 450 y 700 gramos, peso que podemos considerar válido para el mercado.

Palabras clave: Brócoli, fresco, Galicia, producción invierno.

INTRODUCCIÓN

Dentro de la diversificación de cultivos hortícolas al aire libre en Galicia se encuentra el brócoli, ya sea por la tradición de cultivo de las Brassicas, ya por el incremento de la demanda que en estos momentos tiene este cultivo.

La demanda realizada por los horticultores que se dedican a este cultivo se basa en la caracterización agronómica de los cultivares, pero centrándose en dos caracteres: el peso y el ciclo; sin abandonar las otras características como color, pilosidad o grano, les interesa el peso por ser importante para el mercado, y el ciclo ya que todos tienen un ciclo parecido teniéndose que realizar plantaciones cada quince días para lograr una continuidad en el tiempo.

Para conseguir estos objetivos se hace el planteamiento de este ensayo en el que se tratará la caracterización agronómica de 7 cultivares de brócoli en la que aparte del ciclo y peso también se considerarán parámetros como granulometría, pilosidad y porte.

MATERIAL Y MÉTODOS

Cultivares

BR-1004 NUBIA MÓNACO MERIT MARATHON SHENA BELSTAR

Localización

El ensayo se realiza en la finca del Centro de Formación y Experimentación Agraria de Guisamo (A Coruña) en la que se vienen realizando ensayos de coliflores desde hace 12 años. Esta finca se encuentra a 50 m de altitud y a una distancia del mar de 5 km.

Diseño experimental

Ensayo estadístico en bloques al azar con tres repeticiones, empleando 40 plantas por cada repetición, lo que hace un total de 120 plantas por cultivar.

Previo a la plantación, se procedió a la elaboración de mesetas acolchadas con un ancho de 0,90 m de ancho y pasillos de 0,40 m.

En cada meseta van colocadas dos líneas portagoteros con emisores cada 33 cm y un caudal de 4 l.h⁻¹, estas líneas irán paralelas a las líneas de cultivo pero separadas de las mismas 15 cm. Con este tipo de riego se pretende hacer las labores propias del mismo y de fertirrigación en cobertera.

Cultivo

Semillero

Para la realización del semillero se emplearon bandejas de polietileno de 40 alveolos.

El sustrato usado en los semilleros es una mezcla de turba negra 70% y turba rubia 30% enriquecida

La fecha de semillado es:

– 30 de julio de 2004

Plantación

Se realiza el trasplante:

– 30 de agosto de 2004

El marco de plantación con el que se ha planteado este ensayo es de 0,40 m entre líneas y 0,40 m entre plantas.

La plantación se realiza en mesetas de 0,9 m de ancho y elevadas unos 10 cm, en cada meseta con dos líneas de plantas, colocando al lado de cada hilera una línea portagotos.

Acolchado

El ensayo se acolchó con polietileno negro de 200 galgas de espesor y 1,20 m de anchura.

Fertilización de fondo

De fondo se hicieron las siguientes aportaciones, en base a los análisis de suelo:

Estiércol de vacuno	30.000 k.ha ⁻¹
Calizas magnesianas	2.500 k.ha ⁻¹
Nitrato amónico cálcico	300 k.ha ⁻¹
Superfosfato de cal	400 k.ha ⁻¹
Sulfato de potasa	250 k.ha ⁻¹
Bórax	25 k.ha ⁻¹

Fertilización de cobertera

Se establecen una fertilización de nitrato de cal en cobertera de la siguiente manera:

1.ª aportación: 25 g.m⁻² de nitrato de cal a los 15 días del trasplante

2.ª aportación: 15 g.m⁻² de nitrato potásico al mes del trasplante

Tratamientos fitosanitarios

Una vez establecido el cultivo se intenta hacer la menor cantidad de tratamientos y sólo se realizan dos aplicaciones de la siguiente manera:

Producto	Fecha
Bacillus thuringiensis Kurstaki	06/09
Bacillus thuringiensis Kurstaki	20/09

Aplicado a los pasillos (entre los acolchados) se empleó el herbicida selectivo Metozacloro.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

El inicio de la cosecha tiene lugar el día 8 noviembre con el cultivar Nubia, los cultivares BR-1004 y Mónaco inician su cosecha el 16 de noviembre.

Los cultivares Shena, Merit, Marathon y Belstar inician su cosecha el día 26 de noviembre.

CONCLUSIONES

El brócoli es un cultivo que se puede realizar en la zona costera de Galicia durante todo el año, a la vista de los resultados podemos decir que con vistas al mercado son interesantes las planificaciones en otoño.

También con los resultados a la vista podemos manifestar que es muy difícil una planificación con cultivares ya que los ciclos manifiestan muy pocas diferencias por lo que se aconseja hacer plantaciones cada 2 ó 3 semanas.

BIBLIOGRAFÍA

XUNTA DE GALICIA (2000). Ensaio de horta e flor.

XUNTA DE GALICIA (1999). Ensaio de horta en Invernadoiro e Aire libre.

DÁVILA, C., CORDEIRO, X., NUÑEZ, A., A NOSA HORTA (1998). Edicións Xerais Vigo.

Le chou-fleur, monographie CTIFL/INVUFLEC., Ctifl, 1979.

Mémento de fertilisation des cultures légumières. Ctifl, 1989.

Tabla 1. Peso medio inflorescencia

BR-1004.....	450
NUBIA.....	500
MÓNACO	525
MERIT.....	550
MARATHON	550
SHENA	700
BELSTAR	700

CULTIVAR	Ø cm	Alto cm	Otros datos
BR-1004.....	16	12	No rebrota, azul oscuro, grano semifino
NUBIA.....	17	12	No rebrota, verde azulado, grano fino
MÓNACO.....	18	12	No rebrota, verde claro, grano fino
MERIT.....	17	9	Rebrota, verde claro, grano fino
MARATHON	18	12	Rebrota rápido, verde claro, grano muy fino
SHENA	17	13	Rebrota, verde mate, grano fino, vigoroso
BELSTAR.....	16	13	Rebrota, verde claro, grano fino

Tabla 2. Tratamiento estadístico

BR-1004.....	A
NUBIA.....	A
MÓNACO	A
MERIT.....	AB
MARATHON	AB
SHENA	B
BELSTAR	B

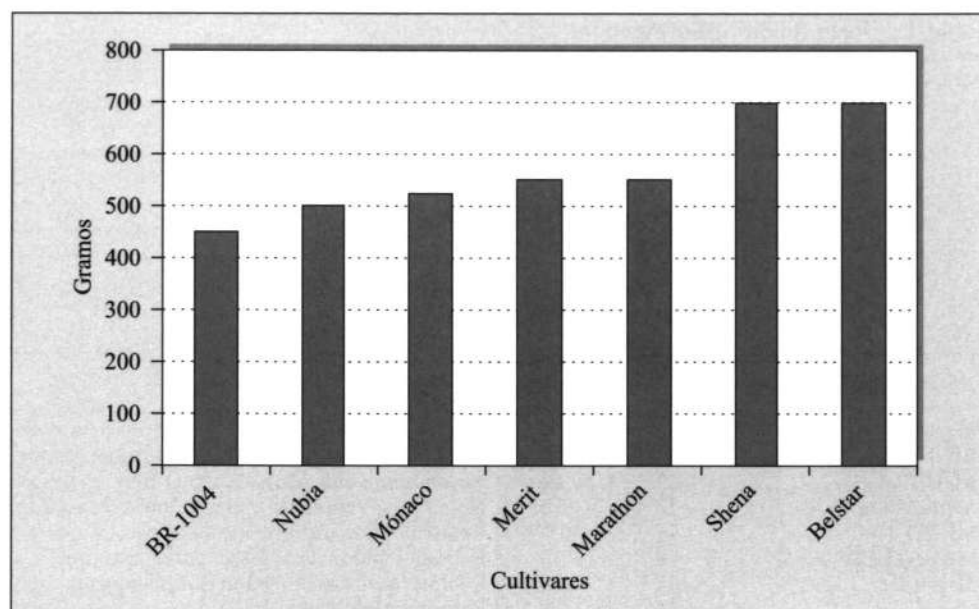


Figura 1

PESO MEDIO INFLORESCENCIA

CULTIVARES DE BRÓCULI EN ARAGÓN

MIGUEL GUTIÉRREZ LÓPEZ
PABLO BRUNA

Centro de Técnicas Agrarias. Gobierno de Aragón. Montañana (Zaragoza)

RESUMEN

Como continuación de los trabajos realizados en Aragón en la campaña 2004, se lleva a cabo un ensayo de cultivares de diferente procedencia de brócoli en Aragón.

Se ensayaron 23 cultivares de brócoli con destino fresco de distinta procedencia comercial, con el objeto de poder tener referencias tanto productivas como de adaptación del nuevo material vegetal que se está introduciendo de este cultivo en nuestra región.

Palabras clave: Brócoli, Valle del Ebro, Aragón, cultivares.

INTRODUCCIÓN

El brócoli es conocido en la ribera del Ebro como especie cultivada no hace más de 10 años. Su primer y único destino fueron la industria del congelado no siendo así en el Sur de Andalucía, Valencia, Murcia y Alicante, donde su destino principal son los mercados de exportación.

En los últimos cinco años, el consumidor español va conociendo el producto, empezándose a introducir en los mercados interiores, pero muy por debajo de la demanda de otros países como Holanda, Alemania e Inglaterra.

La superficie de este cultivo esta aumentando en el valle del Ebro, pero fundamentalmente en Navarra, que con 5.550 hectáreas (Navarra Agraria, marzo-abril, 2004) y Murcia con unas 6.500 hectáreas constituyen las dos grandes regiones productoras. En Aragón, la superficie de cultivo ronda las 700 has, con unos rendimientos medios de 12 tm/ha y con destino mayoritario de industria de congelado, aunque se prevé que a corto plazo esta superficie pueda aumentar sustancialmente debido a que es un cultivo que se adapta perfectamente a la extensificación y que ofrece un calendario de producción que complementa la actividad agrícola de finales de otoño y de principios de invierno.

Es un cultivo que se adapta a prácticamente todas las zonas regables de valle del Ebro y que en Aragón se ha desarrollado fundamentalmente en los regadíos de la comarca de las Cinco Villas (Bardenas, Ejea de los Caballeros), ribera del Ebro (Gallur, Pradilla, Alagón), zonas de Mallén, Frescano, Novillas, valle del Jalón (Épila, Calato-

rao, La Almunia, Alfamén), zonas de Utebo-Garrapinillos, Fuentes de Ebro y algunos focos alrededor de Zaragoza.

Todos ellos con la característica fundamental de estar cercanos en distancia a los principales focos de desarrollo de las industrias transformadoras de este producto, ya sea de empresas congeladoras aragonesas como de nuestros vecinos navarros y riojanos.

La mayor parte de nuestra producción actual se destina a las industrias congeladoras, que lo cosechan y elaboran desde octubre hasta marzo.

El cultivo de brócoli se ha desarrollado en España fundamentalmente porque es un cultivo de climas poco lluviosos (valle del Ebro y Murcia) a diferencia de las zonas de producción del sur de Francia y del resto de los países europeos que son mucho más lluviosos y tienen más problemas para la obtención de calidad.

En el valle del Ebro las recolecciones se extienden desde octubre-noviembre hasta el 15 de diciembre con destino para congelado debido a que en el resto de España hay problemas por las altas temperaturas, aunque cada vez más las industrias congeladoras dilatan el tiempo de cosecha hasta entrada la primavera.

MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en la localidad de Montañana (Zaragoza), con densidades de plantación de 28.600 plantas/hectárea y sobre acolchado de plástico negro y por goteo.

Se llevó a cabo la plantación el día 11 de agosto, realizando recolecciones en función del estado de madurez y, a partir del 22 de octubre, con 71 días de ciclo.

Los tratamientos realizados así como los riegos y abonados estuvieron en función de las recomendaciones que se establecieron.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se presentan los cultivares ensayados así como las casas comerciales.

En la tabla 2 se muestran las producciones totales así como los porcentajes de unidades comerciales y pesos unitarios en la localidad ensayada.

Las producciones más altas se obtuvieron en los cultivares Serydan (17 t/ha), BRP-150 (16,7 t/ha) y Chevalier (15,2 t/ha).

Los porcentajes medios de frutos recolectados fueron del 85%, destacando, por su baja producción y bajo porcentaje de recolección el cultivar SF-01 (48%), debido fundamentalmente a su muy alta sensibilidad a problemas de mildiu que deprecian totalmente la producción obtenida.

En cuanto a los pesos unitarios medios de los cultivares destaca Serydan, con cerca de 700 g/ud, siendo la media de todos los cultivares de más de 500 g/ud.

En la tabla 3 se refleja el calendario de recolección así como los ciclos, días de recolección y número de recolecciones. Numéricamente se reflejan los porcentajes de recolección por cultivar en cada una de las fechas establecidas.

Los ciclos más cortos fueron de los cultivares KO-069, Carusso, Mónaco y DS-11200, con menos de 80 días de ciclo, y las más tardías fue el cultivar Samson, con 120 días de ciclo.

Destacamos la necesidad de hacer programaciones de cultivo para poder escalonar la producción, debido a que con el material actual sólo podemos disponer de entre 40 y 50 días de producción.

En la tabla 4 se muestran las características de planta y fruto.

CONCLUSIONES

Destacamos las altas producciones obtenidas en la mayoría de los cultivares ensayados y especialmente en los cultivares Serydan, BRP-150, Chevalier y KO-069, cuyas producciones están por encima de las 15 t/ha, así como de los altos pesos unitarios de estos cultivares, más de 500 gramos/unidad.

Los ciclos de producción media son de unos 80 días, lo que hace obligado un escalonamiento de la producción basándose en plantaciones durante la mayor parte del año.

Estos trabajos de programación se llevaron a cabo durante las campañas de producción 2003 y 2004, pudiendo ser consultadas en las anteriores publicaciones de este libro.

Tabla 1. Cultivares y casas comerciales

NÚMERO	CULTIVARES	CASA COMERCIAL
1	BELSTAR	BEJO
2	MÓNACO	SYNGENTA
4	SHENA	SEMINIS
5	BR-10004	INTERSEMILLAS
6	MARATHON	SAKATA
7	SAMSON	SAKATA
8	MERIT	FITO
9	KO-070	SAKATA
10	LORD	SEMINIS
11	IRONMAN	SEMINIS
12	DS-11200	DIAMOND
13	BR-10049	INTERSEMILLAS
14	KO-069	SAKATA
15	BRP-150	SYNGENTA
16	SERYDAN	INTERSEMILLAS
17	ALBORADA	BEJO
18	CHEVALIER	SEMINIS
19	RZ-25-62	RIJK ZWAAN
20	SF-02	FITO
21	OLIMPIA	SAKATA
22	SF-01	FITO
23	CARUSSO	Z-SEEDS

Tabla 2. Producciones

CULTIVAR	FRUTOS		PRODUCCIÓN
	% comerciales	gr/fruto	Tm/ha (total)
SERYDAN	91	0,669	17,366
BRP-150	100	0,585	16,720
CHEVALIER	100	0,534	15,248
KO-069	100	0,528	15,094
MERIT	100	0,523	14,945
KO-070	96	0,526	14,502
CARUSSO	100	0,499	14,264
BELSTAR	100	0,489	13,977
DS-11200	87	0,507	12,617
SHENA	91	0,471	12,202
BR-10049	67	0,627	11,933
BR-10004	77	0,542	11,912
MARATHON	100	0,415	11,855
IRONMAN	82	0,494	11,605
RZ-25-62	89	0,449	11,414
MÓNACO	68	0,587	11,386
SAMSON	77	0,510	11,167
ALBORADA	83	0,471	11,118
LORD	79	0,494	11,081
OLIMPIA	76	0,475	10,315
SF-02	69	0,482	9,538
SF-01	48	0,432	5,961
PROMEDIO	85	0,514	12,555

Tabla 3. Calendario de producción

Cultivar	Octubre			Noviembre									Diciembre						Enero			Febrero			Ciclo	N.º recolc.	Días recol.
	22	25	29	2	5	10	16	19	22	26	30	3	9	17	23	30	7	13	21	1	11	21					
KO-069.	26	8,7	4,3	4,3	4,3	8,7			22	8,7		4,3	8,7	4,3										72	10	48	
CARUSSO. ...		6,9	6,9	10	10	24	6,9		17	6,9	3,4	6,9	3,4											75	10	43	
MÓNACO. ...			5,3			26	11	5,3	21	16			11	5,3										79	8	56	
DS-11200. ...		3,7	7,4	3,7	3,7		11		19	11	11		7,4			3,7			3,7	3,7	3,7			79	11	95	
BELSTAR. ...		4,8		9,5	9,5	19	14		4,8		4,8		4,8	24										83	8	46	
MÉRIT.			3,3	3,3	3,3		10		17	3,3		13	13	3,3	13	10	3,3							83	10	66	
SHENA.			3,4	3,4	3,4		3,4		6,9	14	10		24	6,9	10		3,4		14					83	10	89	
SF-01.				14	14	21	43		14															83	5	20	
BRP-150.				28	28	5,6	5,6		11	17			5,6	5,6										83	8	45	
ALBORADA.				5,3	5,3		16		5,3	16		11	16	16	5,3	11								83	9	55	
BR-10004. ...				5	5		35	5	5	5	15		15	10			5							86	7	40	
CHEVALIER.				3,7	3,7	26	3,7		11	26			11	11	7,4									86	7	45	
SF-02.						22			11	22			11	11	11	11								91	7	50	
IRONMAN. .						13	4,3	17	4,3	17	8,7	8,7	17				4,3	4,3						97	9	52	
LORD.						4,5	4,5	23	14	14	9,1	4,5	23				4,5							100	7	28	
RZ-25-62. ...						8,3	42	8,3	13	17	4,2		8,3											100	7	34	
KO-070.						3,7	3,7	11	11	7,4	3,7	11	15	11	15		7,4							100	10	55	
SERYDAN. ...									20	40	10		20	10										103	5	31	
MARATHON.									14	10	6,9	3,4	3,4	31	10	14	3,4	3,4						103	9	46	
OLIMPIA. ...									11	11		11	16	16	32		5,3							103	7	51	
BR-10049. ...										8,3	8,3		25	8,3	8,3	17	8,3	8,3	8,3					107	9	66	
SAMSON.											4,3		13	26	30	13	4,3	8,7						120	6	37	

Tabla 4. Características de fruto

N.º	Cultivar	Grano	Compacidad	Tallo	Florete
				hueco	
1	BELSTAR	medio	alta	no	corto
2	MÓNACO	medio	media-alta	sí	corto
4	SHENA	medio	media-alta	sí	corto
5	BR-10004	medio	alta	frecuente	corto
6	MARATHON	fino	media	no	corto
7	SAMSON	medio-fino	media	no	corto
8	MERIT	medio	alta	no	largo
9	KO-070	medio	alta	frecuente	corto
10	LORD	medio-fino	media	sí	corto
11	IRONMAN	medio	alta	no	corto
12	DS-11200	medio	alta	no	corto
13	BR-10049	fino	alta	sí	corto
14	KO-069	medio	media	no	corto
15	BRP-150	fino	alta	no	corto
16	SERYDAN	medio-fino	alta	sí	muy corto
17	ALBORADA	medio	alta	no	corto
18	CHEVALIER	medio-fino	alta	frecuente	corto
19	RZ-25-62	muy grueso	media	no	medio-corto
20	SF-02	medio	alta	no	corto
21	OLIMPIA	medio	alta	no	corto
22	SF-01	fino	media	frecuente	medio
23	CARUSSO	fino	media	no	largo

RESULTADOS DEL ENSAYO DE CULTIVARES DE BRÓCULI EN TENERIFE DEL PROGRAMA NACIONAL DE EXPERIMENTACIÓN CON BRÓCULI 2002

DOMINGO RÍOS MESA

Departamento de Economía, Ingeniería y Producción Agraria
Universidad de La Laguna (Canarias)

**SERGIO I. MESA GARCÍA
BELARMINO SANTOS COELLO**

Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural
Cabildo Insular de Tenerife (Canarias)

RESUMEN

Se ha intentado comprobar las posibles diferencias en lo referente al comportamiento productivo y la adaptación a las condiciones de cultivo en Canarias de 8 cultivares de brócoli (B 14, Chevalier, Iron, Lucky, Marathon, Samson, Shena y Triatlón) dentro del Plan del Programa Nacional de cultivares de brócoli (VABROMIN). El cultivar más productivo fue Lucky, con casi 2 k/m². Los ciclos estuvieron entre los 85 días de B-14 y los 100 días de Samson. Se presentan datos sobre las características de las plantas y de las pellas.

INTRODUCCIÓN

Las nuevas necesidades del mercado interior de Canarias, por la llegada de consumidores de otras nacionalidades y por el aumento del nivel de vida, ha propiciado un cambio en el campo de las hortalizas.

Por ello, aunque el cultivo de brócoli es todavía anecdótico en la Comunidad Autónoma, la introducción de nuevos cultivares híbridos, más productivos y con características que las diferencien productiva y comercialmente se hace cada vez más importante.

Las continuas fluctuaciones de los precios requieren de una programación adecuando los cultivares, cantidades plantadas y fechas de plantación a los requerimientos de los mercados locales, por los nuevos.

El Servicio de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife planteó la ejecución de un ensayo de comparación del comportamiento productivo de cultivares de brócoli dentro del Programa Nacional de cultivares de brócoli (VABROMIN) en cooperación con otras Comunidades Autónomas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se planteó un ensayo de comparación de cultivares de brócoli dentro del Plan Nacional de cultivares 2002. Para ello, se plantaron los mismos cultivares que en el resto de ensayos plantados a nivel nacional (tabla 1). Las características de la explotación fueron las normales en los agricultores dedicados a este cultivo en Tenerife: suelo volcánico transportado, agua bicarbonatada sódico magnésica, riego por aspersión bajas (tabla 2).

El ensayo se dispuso en un diseño estadístico en bloques al azar con tres repeticiones. El manejo del cultivo (riego, fertilización, labores culturales y tratamientos fitosanitarios) fue el habitual del agricultor.

Procedimientos de recolección

Los controles que se realizaron fueron los siguientes:

Datos productivos: Número y peso de inflorescencias comerciales, número de inflorescencias de destrío y plantas arraigadas.

Datos de la inflorescencia: Color, granulometría, granos marrones, amarilleamiento, forma, tamaño de floretes, cabezas secundarias y hojas en la cabeza.

Características planta: Desarrollo vegetativo, porte de la planta, tamaño hoja, grado de cubrición.

Datos climáticos

Se tomaron datos agroclimáticos de una estación agrometeorológica a la misma cota y a menos de 1 km del ensayo, perteneciente a la red de estaciones de Avisos del Servicio de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo de Tenerife.

Las temperaturas medias estuvieron en el entorno de 14 a 16 °C, las máximas, entre 18 y 22 °C y las mínimas entre 10 y 14 °C. La mínima absoluta fue de 31 °C y la máxima de 8 °C.

En lo referente a la humedad relativa, la media estuvo entre el 70 y el 80%, la máxima entre 80 y 90% y las mínimas entre el 40% y 60%.

Las precipitaciones totales fueron de 245 l/m², repartidas en todo el periodo de cultivo, aunque con menor intensidad en el mes de febrero

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características de la planta

En la tabla 3 se reflejan alguna de las características de las plantas de los cultivares ensayados. A destacar cómo Iron tuvo unas características (tamaño hoja y porte) que hicieron que en ningún momento cubrieran el total de terreno, indicando que podría cerrarse el marco de plantación para este cultivar.

Hay que hacer notar que a comienzos de cultivos, se observó una fototoxicidad por el herbicida metozaclo-ro en el cultivar Samson, lo que puede influir en todos sus resultados en este ensayo.

Producción

Los resultados del ensayo en lo referente a producción están representados en la tabla 4. La producción total estuvo entre los 1,6 y 3,9 kg/m², destacando Lucky, B 14 y Triatlón, con más de 1,85 kg/m². Por el contrario, Samson no alcanzó los 1,7 kg/m², por debajo del resto de cultivares. Al observar las producciones comerciales, B14 y Lucky obtuvieron un 100%. Mientras que en el caso del cultivar con más destirio, Triatlón, éste alcanzó el 97%.

Se presenta también el peso unitario, con valores bastante similares entre sí, al ser el tamaño de la pella el principal parámetro de corte (603 g en Lucky hasta 532 en Samson).

Ciclo

En la tabla 5 se presentan los datos de duración del ciclo y período de recolección. Los ciclos fueron bastante similares, entre 80 y 100 días, con Samson con 99,4 días, significativamente mayor que el resto de cultivares, comprendido entre los 90 días de Triatlón y los 81 de Lucky.

En lo referente a la duración del ciclo de recolección, Samson requirió 26 días, significativamente más que Chevalier y Lucky con menos de 14 días. El resto de cultivares se movió entre 18 y 24 días.

Si lo expresamos en número de cortes para un 95% de la producción total, mientras que Chevalier y Lucky se recolectaron en 5 cortes, Samson y Shena requirieron más de 7. Esto puede ser una ventaja para pequeños agricultores con mercados pequeños, al no concentrar la producción en poco tiempo.

Características de la cabeza

En la tabla 6 se presentan las características de las cabezas estudiadas

CONCLUSIONES

De los datos presentados, no parecen haber grandes diferencias entre los cultivares ensayados, aunque B 14 y Chevalier dieron cabezas de calidad algo inferior al resto. Lucky parece ser el que tiene un mejor comportamiento global.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se enmarca dentro del Plan Anual de Trabajo del año 2002 de Horticultura del Servicio de Agricultura del Cabildo Insular de Tenerife. Los autores quieren agradecer la colaboración prestada por la Oficina de Extensión Agraria de Icod de los Vinos y la del agricultor en cuya finca se realizó los ensayos.

Tabla 1. Cultivares ensayados

Cultivar	Firma comercial
B-14	JAD Ibéroca
Chevalier	Asgrow
Iron	Seminis
Lucky	Bejo
Marathon	Sakata
Samson	Sakata
Shena	Petoseed
Triatlón	Sakata

Tabla 2. Principales características del ensayo

Localización		Santa Bárbara (Icod de los Vinos, Tenerife)
Altitud (msnm)		480
Suelo	pH	7,5
	CE (mS/cm 25 °C)	1,3
Agua	pH	8,5
	CE (mS/cm 25 °C)	1,8
Tipo riego		microaspersión
Fecha siembra		25-10-2001
Fecha trasplante		7-12-2001
Fecha inicio de recolección		26-2-2002
Fecha fin de recolección		30-3-2002
Marco de plantación		60 × 50 cm – 3,3 plantas / m ²
Parcela experimental		9 m ² (10,2 m largo por 2 m ancho), 36 plantas

Tabla 3. Características planta cultivares ensayados

Cultivar	Tamaño hojas	Color hojas	Porte	Desarrollo vegetativo
B-14	Medias	Verde azulado	3	3
Chevalier	Medias	Verde azulado	3	3
Iron	Pequeñas	Verde	4	1
Lucky	Grandes	Verde claro	1	3
Maratón	Pequeñas	Verde	3	3
Samson	Grandes	Verde azulado	4	5
Shena	Pequeñas	Verde	4	4
Triatlón	Medias	Verde	5	5

Tabla 4. Producciones totales del ensayo

Cultivar	Pellars recolectadas (%)	Producción (kg/m ²)		Peso unitario pella g
		total	comercial	
B-14	98,5	1.898a*	1.898a*	580a*
Chevalier	94,7	1.835a	1.791a	591a
Iron	96,2	1.746a	1.780a	555a
Lucky	98,5	1.979a	1.979a	603a
Maratón	97,7	1.812a	1.780a	563a
Samson	93,2	1.629a	1.606a	532a
Shena	93,2	1.702a	1.679a	541a
Triatlón	97,0	1.851a	1.794a	588a

(*) Los cultivares con la misma letra son similares a efectos estadísticos (Test de Tukey 95%).

Tabla 5. Ciclo y período de recolección de los cultivares ensayados

Cultivar	Ciclo medio	Duración período recolección	N.º pases para 95% de recolección
	días		
B-14	85,7b*	17,7*ab	6
Chevalier	86,7b	13,3b	5
Iron	89,9b	19,3ab	7
Lucky.	84,2b	10,3b	5
Maratón	88,2b	24,3ab	6
Samson	99,4a	26,3a	8
Shena.	88,6b	21,0ab	7
Triatlón	90,0b	19,7ab	7

(*) Los cultivares con la misma letra son similares a efectos estadísticos (Test de Tukey 95%).

Tabla 6. Características de las pellas de los cultivares ensayados

Característica	B-14	Chevalier	Iron	Lucky	Marathon	Samson	Shena	Triathlon
Granulometría	Media-gruesa	Media	Media-fina	Media	Media	Media-fina	Gruesa	Media
Color cabeza	Verde azul	Verde	Verde claro	Verde	Verde azul	Verde	Verde azul	Verde claro
Granos marrones (%)	<1	1	<1	<1	1	1	0	<1
Amarillamiento (%)	10	5	0	5	5	10	5	10
Forma	5	4	3	2	3	3	1	3
Tamaño floretes	Medios-largos	Medios-cortos	Medios-cortos	Largos	Medios	Cortos	Medios-largos	Medios-cortos
Hojas cabeza	Notable	Media	Media	Escasa	Media	Escasa	Media	Media
Ahuecado	Alto	Medio-alto	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Medio	Medio-bajo
Cabezas secundarias	3	3	2	5	4	1	1	2

FORMA: de 1 (muy redondeada) a 5 (con numerosos bultos).

CABEZAS SECUNDARIAS: de 1 (ausencia o muy mala calidad) a 5 (alta cantidad y calidad óptima).

EVALUACIÓN AGRONÓMICA Y CUALITATIVA DE CULTIVARES DE COLIFLOR (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis* L.) EN LAS VEGAS DEL GUADIANA

M.I. GARCÍA
J.A. GONZÁLEZ
C. CAMPILLO

Centro de Investigación Finca «La Orden»
Consejería de Infraestructuras y Desarrollo Tecnológico. Junta de Extremadura
06187 Guadajira (Badajoz)

M. LOZANO
M.J. MATEOS
J.J. GARCÍA
R.M. GARCÍA
M. PACHECO
B. VELARDO

Instituto Tecnológico Agroalimentario de Extremadura
Consejería de Infraestructuras y Desarrollo Tecnológico. Junta de Extremadura
Apdo. 20107. 06080 Badajoz

M.C. AYUSO
M.J. BERNALTE

Escuela de Ingenierías Agrarias
Departamento de Biología y Producción de los Vegetales. UEX
Ctra. Cáceres s/n, 06071 Badajoz

RESUMEN

El cultivo de la coliflor en Extremadura, aunque en la actualidad presenta una superficie reducida, puede resultar interesante en un futuro. Por un lado al rotar con los cultivos de verano, aumenta el nivel de utilización de la tierra, y emplea una gran cantidad de mano de obra en épocas de poca actividad en las zonas de regadío. Por otro lado puede ser un cultivo alternativo en el norte de Cáceres ante las malas perspectivas que presenta el sector tabaquero. Además, aparte de su interés agronómico, esta hortaliza tiene un gran interés nutricional, con numerosos efectos beneficiosos para la salud.

En el mercado existen innumerables cultivares, siendo necesario una evaluación de los mismos para poder elegir los más adecuados con unos criterios objetivos.

En este trabajo se estudiaron diecinueve cultivares de coliflor durante la campaña 2004-2005, con el objetivo de determinar cuáles tenían un mejor comportamiento agrónomo y cualitativo en las condiciones extremeñas. Los cultivares que presentaron durante esta campaña las mejores características fueron: Meridot, con buena producción, buen peso medio de pella y elevada densidad y compacidad; Dalis (V-436), con una producción media, buen peso medio de pella y elevada densidad y compacidad; y Meridien y Favola, ambas con buena producción, buen peso medio de pella, y densidad y compacidad medias.

Palabras clave: *Brassica oleracea L. var. botrytis L., producción, ciclo, inflorescencia, compacidad, consistencia, densidad, color.*

INTRODUCCIÓN

Las dos brassicas principales que se cultivan en Extremadura son el brócoli y la coliflor. La superficie de coliflor ha sufrido un fuerte descenso en los últimos años situándose actualmente en torno a las 50 ha (Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, 2003), siendo el destino de la producción el mercado en fresco y en mucha menor medida, las industrias de congelación.

Este cultivo resulta muy interesante para la región extremeña por rotar con los cultivos de verano, aumentando el nivel de utilización de la tierra, y por emplear una gran cantidad de mano de obra en épocas de poca actividad en las zonas de regadío. Además de su interés agrónomo, esta hortaliza tienen un gran interés nutricional por la presencia de vitamina C, fenoles y glucosinolatos, que la hacen recomendables debido a los numerosos efectos beneficiosos para la salud de estos compuestos (García-Closas *et al.*, 2004).

En el momento actual es necesario incrementar el nivel de consumo de hortalizas frescas por su importancia para la salud y hacerse un sitio en el mercado a través de la calidad y la innovación. Aquí es donde entran una nueva gama de coliflores con colores diferentes a los tradicionales, como son el verde y el morado.

Los parámetros de calidad de la coliflor son principalmente la forma globular, la firmeza y regularidad de las pellas y el color blanco (Ruffio-Châble y Hervé, 2001). El color puede ser cuantificado utilizando un colorímetro, el sistema CIELab se usa frecuentemente para determinar el color en frutas y vegetales (Tijsken *et al.*, 2001), o bien mediante la utilización de cartas de colores, como son la tabla del ITGA de Navarra (Instituto Técnico y de Gestión Agrícola), de grados de blancura en coliflores y las cartas de colores de la Royal Horticultural Society (RHS).

El consumidor busca coliflores blancas porque las asocia con una mayor frescura. El color de la coliflor varía del blanco al crema, debido a la presencia de flavonoides y pigmentos amarillentos, mientras que en los nuevos cultivares verdes y morados, el color es debido a los pigmentos clorofilicos y antocianicos que contienen. El color está influido, entre otros factores, por la cantidad de luz que reciba la inflorescencia durante su desarrollo, ya que algunos pigmentos se sintetizan más intensamente por la acción de la luz.

La amplia difusión de los cultivos de brassicas en diferentes zonas del mundo y la mejora genética han supuesto la introducción y la selección de diversas formas mejora-

das en múltiples aspectos. Además, en los últimos años se han lanzado al mercado cultivares híbridos, lo que hace más completo y complejo el cuadro de diversidad en la especie (Cartea y Ordás, 2002). Ante este panorama, el agricultor extremeño tiene dificultad en elegir el cultivar más adecuado, ya que desconoce su comportamiento en las condiciones de suelo y clima locales.

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en un ensayo de cultivares de coliflor durante la campaña 2004-2005, con el fin de estudiar su calidad y producción, así como determinar cuáles presentan un mejor comportamiento agronómico y calidad en las condiciones extremeñas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los cultivares ensayados fueron: Barcelona y Dalis o V-436 (Vilmorin), Warrin, Serac, Deakin y Calisa (Ramiro Arnedo), Casper y Escaler (Rijk Zwaan), Meridot, Flamenco y Favola (Bejo), Cartier (Syngenta), Elcano, Meridien y Trevi (Clause-Tezier), Ice y Graffiti (Daehnfeldt), Cabrera y Tucson (Seminis).

El ensayo de campo, que se realizó por segundo año consecutivo, se localizó en una parcela del Centro de Investigación Finca «La Orden» de la Junta de Extremadura, situada en las Vegas Bajas del Guadiana, y que tiene un suelo aluvial de textura franco arenosa, ligeramente ácido y de bajo contenido en materia orgánica. El diseño experimental fue en bloques al azar con 3 repeticiones, con 40 plantas por parcela experimental y con una densidad de 25.000 plantas por hectárea.

La siembra se realizó el 14 de julio de 2004 y el trasplante el 7 de septiembre, colocando dos líneas sobre la cama, con una distancia entre el centro de las camas de 1,5 m. En lo referente a fertilización se aplicó un abonado de fondo de 95-95-220 UF/ha a finales de agosto. El riego se aplicó por goteo y en cobertera se aportó por fertirrigación desde mediados de octubre hasta finales de noviembre un total de 100 UF/ha de N.

Se dio un tratamiento con Deltametrina y Boro el 15 de septiembre y con Deltametrina, Captan y Boro el 30 de septiembre y el 16 de noviembre.

Para todos los cultivares se tomaron datos sobre fecha de recolección, producción y peso de la inflorescencia con hojas. También se determinaron durante la recolección en tres ocasiones y para 10 inflorescencias, el peso sin hojas, la altura y el diámetro ecuatorial. Con los datos de peso y diámetro se determinó la densidad y la compacidad, y con los de altura y diámetro el índice de las pellas o relación de forma. También se anotó la consistencia (1 a 5, para la mínima y la máxima consistencia, respectivamente). El color se valoró según la tabla del ITGA de Navarra de grados de blancura en coliflores (1 a 7, siendo 1 blanco nieve, 2 blanco, 3 blanco marfil, 4 marfil, 5 crema, 6 amarillo y 7 moreno) y según la carta de colores de la Royal Horticultural Society (RHS).

Para la medida instrumental del color se seleccionaron 6 inflorescencias por cultivar y se efectuaron diez medidas sobre la superficie de cada una con un colorímetro Minolta CR-200, determinando L^* , a^* y b^* .

Se realizó un análisis estadístico de varianza y test de comparación de medias a los resultados obtenidos mediante el paquete estadístico SPSS 10.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1 se muestran los valores medios de producción. Los cultivares más productivos fueron: Meridien, Deakin, Meridot, Tucson y Warrin, con unas producciones por encima de 40 t/ha, y las menos productivas, fueron las coliflores de color Trevi y Graffiti y los cultivares Elcano y Ice, con diferencias significativas de Graffiti y Ice con las cinco mencionadas anteriormente. Si comparamos con el ensayo de cultivares del año anterior (García *et al.*, 2004), Meridot y Meridien también tuvieron un buen comportamiento productivo. Mientras que Deakin y Tucson en la campaña anterior habían tenido producciones muy bajas debido a un mal desarrollo de las plantas al final del cultivo, en esta campaña tuvieron buen comportamiento productivo, confirmando el hecho de que estos cultivares estén entre los más utilizados por los agricultores de la región extremeña.

El período de recolección de todos los cultivares abarcó desde el inicio de diciembre hasta mediados de marzo (figura 2). Flamenco, Barcelona y Serac fueron los más tempranos (ciclo de 94 días), y los más tardíos fueron Cartier, Meridien, Favola, Tucson, Deakin, y Calisa (ciclo de 155-167 días), coincidiendo los cultivares más tempranos y los más tardíos con los del año anterior, aunque para los más tardíos el ciclo se retrasó algo más de un mes debido al intenso frío invernal de esta campaña.

Dicho frío además ha desvirtuado el comportamiento de los cultivares en lo referente a la agrupación de la producción. En los cultivares más tempranos la recolección se ha alargado a lo largo del tiempo (casi dos meses) en comparación con los resultados obtenidos en la campaña anterior. Una vez superados los fríos intensos, los cultivares más tardíos han tenido períodos de recolección más cortos.

El peso de la inflorescencia con hojas estuvo por encima de los 2 kg en los cultivares Dalis, Meridot, Calisa, Deakin, Favola y Meridien, y sin hojas el peso de la inflorescencia superó los 1,6 kg en Dalis, Meridot, Warrin y Favola (tabla 1).

En la tabla 1 también se presentan los valores medios de densidad y compacidad, siendo los cultivares que presentaron mayores valores Dalis y Meridot; mientras que Calisa, Graffiti y Trevi, al igual que la campaña anterior, son los que tuvieron una menor densidad y compacidad. Entre el resto apenas hubo diferencias. Hay que destacar que los cultivares con una mayor relación de forma (altura/diámetro) son, por lo general, los más compactos y densos (Meridot y Dalis), y los que tienen menor relación de forma son los menos compactos y densos (Trevi y Graffiti).

La consistencia, valorada de 1 a 5, es menos precisa, aunque en general valores bajos de consistencia se corresponden con los cultivares menos compactos y densos y los valores más altos de consistencia con los más compactos y densos, como en el caso de Dalis.

En lo referente al color la distribución de las muestras en el espacio de color CIELab se representa en la figura 3, diferenciándose el cultivar Graffiti, por encontrarse en el cuarto cuadrante, ya que presenta valores de a^* y b^* de 26,31 y -5,72, respectivamente, como corresponde a colores morados. La coliflor Trevi, de color verde, es la de valor más negativo de a^* (-20,78). Todos los demás cultivares tienen valores próximos (tabla 2). Una ampliación de esta zona del espacio de color se muestra en la figura ya mencionada, donde se aprecian pocas diferencias entre cultivares. Los cultivares con los menores valores de componente amarilla (b^*) fueron Casper, Serac, Barcelona y Dalis y con menores valores de componente verde (a^*) tenemos Meridot, Casper y Ice. Los mayores valores de L^* fueron para Dalis, Favola, Meridot, Serac y Cartier. Para tener un

color lo más blanco posible, característica deseable en coliflor, los valores de a^* y b^* deben ser bajos, y los de L^* altos.

Los cultivares más blancos, según la clasificación de la tabla del ITGA, fueron Dalis (marfil) y Meridot (entre marfil y crema), aunque este año las diferencias en grado de color fueron mínimas moviéndose entre la mayoría entre los colores crema (5) y amarillo (6). Respecto a la carta de colores del RHS el color 155B (perteneciente al «*White group*») se correspondió con los colores marfil y crema, y el 155A (perteneciente al «*White group*») con los colores crema y amarillo. El color verde de Trevi se correspondió con N144B (perteneciente al «*Yellow green group*») y el morado de Graffiti con N80A (perteneciente al «*Purple violet group*»).

CONCLUSIONES

Durante la campaña 2004-2005 destacaron especialmente los cultivares:

- Meridot: buena producción, buen peso medio de pella, de los más claros y elevada densidad y compacidad.
- Dalis (V-436): producción media, buen peso medio de pella, color claro y elevada densidad y compacidad.
- Meridien y Favola: buena producción, buen peso medio de pella y densidad y compacidad medias.

Meridot, Dalis y Meridien ya se encontraban en la campaña anterior entre los cultivares de mejores características agronómicas y cualitativas. Favola es el primer año que se ensaya por lo que habrá que corroborar su buen comportamiento con ensayos posteriores.

Los nuevos cultivares de colores ensayados: Trevi (verde) y Graffiti (morado) eran poco densos y compactos y presentaban baja producción, pero a pesar de ello pueden hacerse un hueco en el mercado ocupando determinados nichos: elaboración de preparados de IV Gama con color, mezclas de hortalizas para congelados, alta cocina, o por su elevado contenido en compuestos beneficiosos para la salud: carotenoides en el cultivar Trevi y pigmentos antocianicos en el cultivar Graffiti.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a la Junta de Extremadura por la financiación del Proyecto 2PR03B014.

BIBLIOGRAFÍA

- CARTEA, M.E. y ORDÁS, A. (2002). El cultivo de la coliflor en España y perspectivas de futuro. *Vida Rural* 159, 48-51.
- CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE. SECCIÓN DE ESTADÍSTICA (2003). Datos estadísticos sobre el sector agropecuario y forestal. En <http://aym.juntaex.es/servicios/estadisticas/datosestadisticos>.
- GARCÍA-CLOSAS, R., BERENGUER, A., TORMO, M.J., SÁNCHEZ, M.J., QUIRÓS, J.R., NAVARRO, C., ARNAUD, R., DORRONSORO, M., CHIRLAQUE,

- M.D., BARRICARTE, A., ARDANAZ, E., AMIANO, P., MARTÍNEZ, C., AGUDO, A. y GONZÁLEZ, C.A. (2004). Dietary sources of vitamin C, vitamin E and specific carotenoids in Spain. *British Journal of Nutrition*, 91, 1005-1011.
- GARCÍA, M.I., GONZÁLEZ, J.A., CAMPILLO, C., LOZANO, M., CALVO, P., BENÍTEZ-DONOSO, R., MARTÍNEZ, M.A., PACHECO, M., AYUSO, M.C. y BERNALTE, M.J. (2004). Estudio agronómico de cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis* L.). Evaluación de diversos parámetros de calidad. En: XXXIV Seminario de Técnicos y Especialistas en Horticultura, Murcia.
- RUFFIO-CHÂBLE, V. y HERVÉ, Y. (2001). Coliflor y brócoli. En: *Tecnología de las hortalizas*. Ed. Acribia. Zaragoza, 191-211.
- TIJSKENS, L.M.M., SCHIJEVENS, E.P.H.M. y BIEKMAN, E.S.A. (2001). Modelling the change in color of broccoli and green beans during blanching. *Innovative Food Science & Emerging Technologies* 2, 303-313.

Tabla 1. Parámetros de calidad de las inflorescencias

	Peso ¹ (g/unidad con hoja)	Peso ² (g/unidad con hoja)	Peso ³ (g/unidad sin hoja)	Densidad	Compac- cidad	Consis- tencia (1-5)	Relación forma
Flamenco	1.850 ^{cdef}	1.908 ^{bc}	1.538 ^{abc}	0.442 ^{bcd}	0.818 ^{bcd}	4	0.67 ^{ab}
Barcelona	1.827 ^{cdef}	1.754 ^{bcd}	1.452 ^{abc}	0.355 ^{def}	0.731 ^{bcd}	4	0.67 ^{ab}
Warrin	1.851 ^{cdef}	2.081 ^{ab}	1.633 ^{abc}	0.390 ^{cdef}	0.815 ^{bcd}	4	0.62 ^{bc}
Elcano	1.885 ^{bcddef}	1.620 ^{bcd}	1.294 ^{bcd}	0.458 ^{bcd}	0.737 ^{bcd}	4	0.64 ^{abc}
Casper	1.820 ^{cdef}	1.865 ^{bc}	1.465 ^{abc}	0.471 ^{abc}	0.808 ^{bcd}	4-5	0.66 ^{abc}
Ice	1.788 ^{def}	1.609 ^{bcd}	1.228 ^{cd}	0.423 ^{bcd}	0.693 ^{cd}	4	0.70 ^{ab}
Cartier	1.634 ^f	1.649 ^{bcd}	1.262 ^{cd}	0.394 ^{cdef}	0.690 ^{cd}	3	0.69 ^{ab}
Meridien	2.053 ^{abcd}	1.906 ^{bc}	1.414 ^{abc}	0.437 ^{bcd}	0.770 ^{bcd}	4	0.66 ^{abc}
Favola	2.055 ^{abcd}	2.133 ^{ab}	1.625 ^{abc}	0.435 ^{bcd}	0.844 ^{bc}	3	0.70 ^{ab}
Dalis (V-463) . .	2.215 ^a	2.444 ^a	1.825 ^a	0.538 ^a	0.979 ^a	5	0.71 ^{ab}
Trevi	1.296 ^g	1.351 ^{cd}	949 ^d	0.255 ^g	0.494 ^f	3	0.53 ^d
Graffiti	1.356 ^g	1.239 ^d	977 ^d	0.300 ^{fg}	0.530 ^{ef}	2	0.57 ^{cd}
Meridot	2.164 ^{ab}	2.222 ^{ab}	1.726 ^{ab}	0.494 ^{ab}	0.917 ^{ab}	4	0.73 ^a
Cabrera	1.819 ^{cdef}	1.843 ^{bc}	1.497 ^{abc}	0.424 ^{bcd}	0.792 ^{bcd}	4	0.64 ^{bc}
Serac	1.698 ^{ef}	1.786 ^{bcd}	1.461 ^{abc}	0.369 ^{cdef}	0.743 ^{bcd}	4	0.67 ^{ab}
Escaler	1.714 ^{ef}	1.856 ^{bc}	1.496 ^{abc}	0.375 ^{cdef}	0.756 ^{bcd}	4	0.66 ^{abc}
Tucson	1.971 ^{abede}	1.821 ^{bc}	1.269 ^{cd}	0.359 ^{def}	0.672 ^{cd}	3	0.63 ^{bc}
Deakin	2.103 ^{abcd}	1.971 ^{ab}	1.394 ^{abc}	0.394 ^{cdef}	0.737 ^{bcd}	3	0.65 ^{abc}
Calisa	2.121 ^{abc}	1.785 ^{bcd}	1.224 ^{cd}	0.326 ^{efg}	0.634 ^{de}	3	0.65 ^{abc}

Por columnas, valores seguidos por letras distintas difieren significativamente ($p < 0.05$).

1. Peso medio de coliflores calculado sobre el total de la parcela.

2. Peso medio de coliflores con hojas obtenido a partir de las 30 pellas muestreadas.

3. Peso medio de coliflores sin hojas obtenido a partir de las 30 pellas muestreadas.

Tabla 2. Parámetros de color de los diferentes cultivares de coliflor estudiados

	L*	a*	b*	Carta de color de la RHS	Tabla de color del ITGA
Flamenco	—	—	—	—	6
Barcelona	84,57 ^{abc}	-3,11 ^{defg}	24,20 ^{fgh}	157D	5,5
Warrin	82,35 ^{cd}	-3,91 ^g	30,83 ^{bc}	155B	5
Elcano	76,63 ^c	-2,31 ^{bcd}	32,02 ^b	155A	6
Casper	76,11 ^c	-2,18 ^{bc}	22,15 ^h	155B	5
Ice	84,43 ^{abcd}	-2,18 ^{bc}	28,75 ^{cd}	155C	5
Cartier	85,58 ^{ab}	-3,33 ^{fg}	27,49 ^{de}	155C	5
Meridien	84,49 ^{abcd}	-2,33 ^{bcd}	26,68 ^{def}	155D	5,5
Favola	86,41 ^{ab}	-2,43 ^{bode}	26,55 ^{def}	155B	5
Dalis	86,83 ^a	-2,44 ^{bode}	24,58 ^{fgh}	155B	4
Trevi	60,88 ^f	-20,78 ^b	52,63 ^a	N144B	—
Graffiti	39,99 ^g	26,31 ^a	-5,72 ⁱ	N80A	—
Meridot	86,14 ^{ab}	-1,83 ^b	24,98 ^{efg}	155B	4,5
Cabrera	78,21 ^c	-2,78 ^{cdef}	30,85 ^{bc}	155A	5
Serac	85,87 ^{ab}	-2,81 ^{cdef}	23,20 ^{gh}	155B	5
Escaler	81,88 ^d	-3,03 ^{def}	32,10 ^b	155A	6
Tucson	—	—	—	—	6
Deakin	—	—	—	—	5,5
Calisa	84,00 ^{bcd}	-3,24 ^{efg}	33,43 ^b	155A	5

Por columnas, valores seguidos por letras distintas difieren significativamente ($p < 0,05$).
Valores seguidos por letras distintas difieren significativamente ($p < 0,03$)

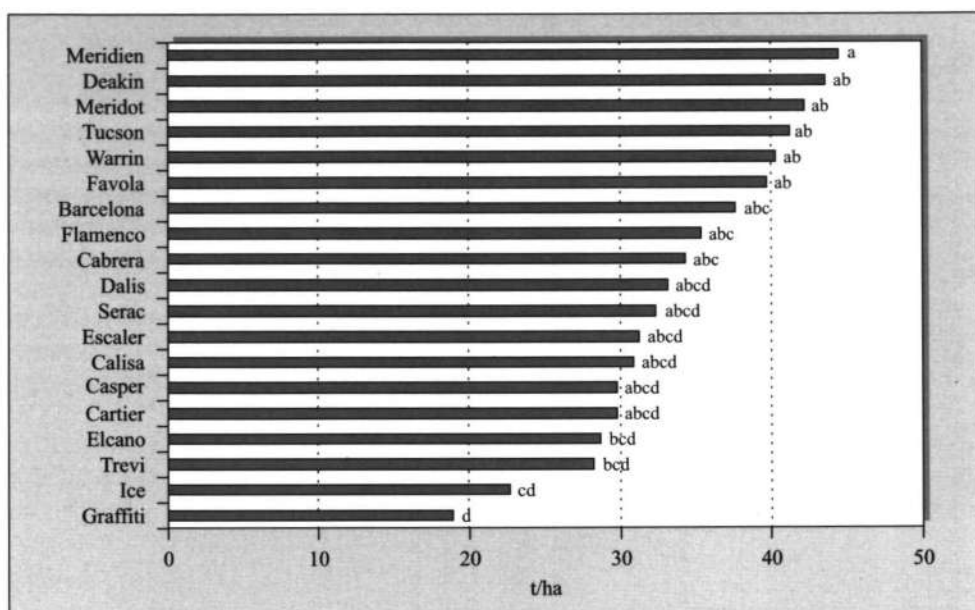


Figura 1

PRODUCCIONES DE LOS CULTIVARES DE COLIFLOR (t/ha)

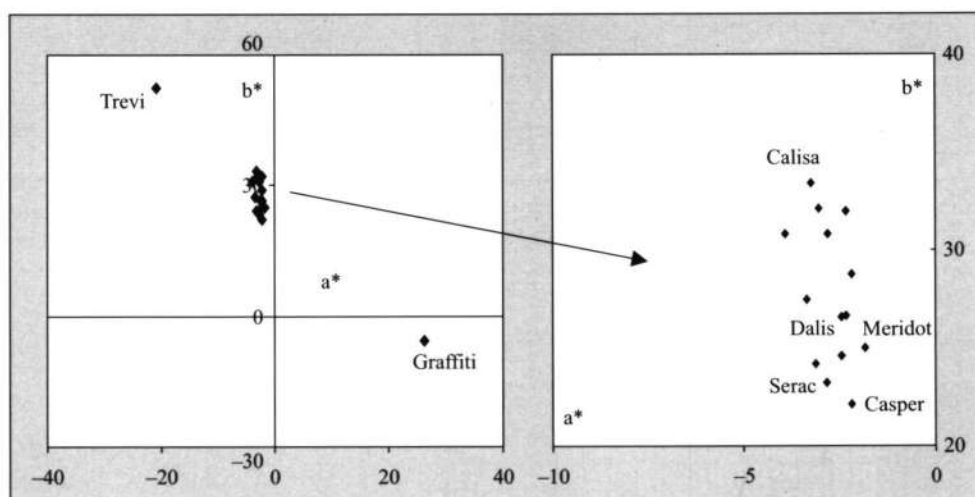


Figura 3

REPRESENTACIÓN DE LOS VALORES DE A* Y B* PARA LOS DIVERSOS CULTIVARES ESTUDIADOS EN EL ESPACIO DE COLOR CIELAB

	Diciembre												Enero												Febrero												Marzo															
Cultivar	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
Flamenco																																																				
Barcelona																																																				
Warrin																																																				
Elcano																																																				
Casper																																																				
Ice																																																				
Cartier																																																				
Meridien																																																				
Favola																																																				
Dalis (V-436)																																																				
Trevi																																																				
Graffiti																																																				
Meridot																																																				
Cabrera																																																				
Serac																																																				
Escaler																																																				
Tucson																																																				
Deakin																																																				
Calisa																																																				

Figura 2

PERÍODO DE RECOLECCIÓN

ENSAYO DE CULTIVARES DE COLIFLOR DE ESTACIÓN TEMPRANA, MEDIA Y TARDÍA (VACOTEYME y VACOTAR) 2003

ANDRÉS NÚÑEZ RAJOY

Consellería de Política Agroalimentaria e Desenvolvemento Rural
Centro de Formación, Investigación e Tecnoloxía Agraria de Galicia
Rúa Fontiñas, 31, baixo
15703 Santiago de Compostela

**JOSÉ ANTONIO FERNÁNDEZ GONZÁLEZ
CARLOS GÓMEZ-IBARLUCEA SEMPERE**

Consellería de Política Agroalimentaria e Desenvolvemento Rural
Centro de Formación e Experimentación Agraria de Guisamo
15300 Guisamo (A Coruña)

RESUMEN

Se ensayaron cultivares de coliflor de estación temprana, media y tardía bajo los programas, acordados en el Seminario de Técnicos y Especialistas en Horticultura, VACOTEYME Y VACOTAR.

En lo referente a los ciclos productivos van desde los 60 días de **Barcelona** como más corta a los 150 de **REDOUTABLE**, pasando por todos los ciclos, lo que viene a corroborar la concordancia con los ensayos realizados en años anteriores, señalando que la producción fue continua desde la más precoz a la más tardía no quedando huecos semanales en la recogida.

Los pesos oscilaron entre los 800 g de **Calisa** como menos pesadas a los 1.400 g de **Triumphant**.

Señalamos que se plantaron los cultivares Trevi y Graffiti de pellas de color verde y morada respectivamente.

De una manera global y teniendo en cuenta los aspectos comerciales para el mercado gallego de presentación de pella, color y finura del grano, inserción de la pella, así como el ciclo para estar presentes en el mercado podemos señalar que con los cultivares aquí ensayados se puede hacer una planificación de recogida continua de otoño-invierno-primavera con una plantación única.

Palabras clave: *Coliflor*, *Brassica oleracea L* var. *botrytis*, *cultivares*, *rendimiento*, *ciclo*, *textura*, *color*.

INTRODUCCIÓN

Las brásicas ocupan una importante superficie de los cultivos de otoño-invierno de las producciones hortícolas gallegas al aire libre, aunque la coliflor pierde superficie a causa de las grandes importaciones de la producción bretona.

La coliflor forma parte importante de la dieta invernal de los gallegos, que aunque se producía fundamentalmente para Navidad la acabaron incorporando a todo el invierno. Esta modificación, o extensión del consumo también, junto a la aparición de nuevos híbridos llevó a los productores a adaptarse a estos ciclos.

En los distintos Seminarios de Técnicos y Especialistas en Horticultura se ofreció la posibilidad de poder ensayar distintos cultivares de coliflor con distintos ciclos y al mismo tiempo en distintas Comunidades Autónomas, siendo, con éste, el tercer año que formamos parte del programa VACOTEYME y VACOTAR.

El planteamiento general del ensayo es ver el comportamiento agronómico de los cultivares ensayados en peso, color, grano y ciclo, para ver si podemos hacer programaciones de producción desde los meses de noviembre a primeros de abril.

MATERIAL Y MÉTODOS

Cultivares

BARCELONA
FLAMENCO
ELCANO
GRAFFITI
THOMSON
LIBERTY
TREVI
CASPER
CARTIER
MERIDIEM
FAVOLA
E-51100
FADDOM
PAMIROS
CL9902
DUNKELD
GALLOTTE
GREGOR
CALISA
CENDIS
TRIUMPHANT
LORIENT
CAPRIO
MARMOL
REDOUTABLE

Localización

El ensayo se realiza en la finca del Centro de Formación y Experimentación Agraria de Guísamo (A Coruña) en la que se vienen realizando ensayos de coliflores desde hace 12 años. Esta finca se encuentra a 50 m de altitud y a una distancia del mar de 5 km.

Diseño experimental

Ensayo estadístico en bloques al azar con tres repeticiones, empleando 40 plantas por cada repetición, lo que hace un total de 120 plantas por cultivar.

Previo a la plantación, se procedió a la elaboración de mesetas acolchadas con un ancho de 0,90 m de ancho y pasillos de 0,40 m.

En cada meseta van colocadas dos líneas portagotos con emisores cada 33 cm y un caudal de 4 l.h⁻¹, estas líneas van paralelas a las líneas de cultivo pero separadas de las mismas 15 cm. Con este tipo de riego se pretende hacer las labores propias del mismo y de fertirrigación en cobertera.

Cultivo

Semillero

Para la realización del semillero usamos bandejas de polietileno de 40 alveolos.

El sustrato usado en los semilleros es una mezcla de turba negra 70% y turba rubia 30% enriquecida

La fecha de semillado es:

– 30 de julio de 2004

Plantación

Se realiza el trasplante:

– 30 de agosto de 2004

El marco de plantación con el que planteamos este ensayo es de 0,60 m entre líneas y 0,50 m entre plantas o lo que es lo mismo una densidad de 33.300 plantas por hectárea.

La plantación se realiza en mesetas de 0,9 m de ancho y elevadas unos 10 cm, en cada meseta plantamos dos líneas de plantas, colocando al lado de cada hilera una línea portagotos.

Acolchado

En el ensayo acolchados con pelietileno negro de 120 galgas de espesor y 1,20 m de anchura.

Fertilización de fondo

De fondo realizamos las siguientes aportaciones, en base a los análisis de suelo:

Estiércol de vacuno	30.000 kg.ha ⁻¹
Calizas magnesianas	2.500 kg.ha ⁻¹

Nitrato amónico cálcico	300 kg.ha ⁻¹
Superfosfato de cal	400 kg.ha ⁻¹
Sulfato de potasa	250 kg.ha ⁻¹
Bórax	25 kg.ha ⁻¹

Fertilización de cobertera

Se establecen dos fertilizaciones de nitrato de cal en cobertera de la siguiente manera:

Fertilización VACOTEYME

- 1.^a aportación: 25 g.m⁻² de nitrato de cal a los 15 días del trasplante
- 2.^a aportación: 15 g.m⁻² de nitrato de cal al mes del trasplante

Fertilización VACOTAR

- 1.^a aportación: 25 g.m⁻² de nitrato de cal a los 15 días del trasplante
- 2.^a aportación: 15 g.m⁻² de nitrato de cal al mes del trasplante
- 3.^a aportación: 5 g.m⁻² de nitrato potásico y 5 g.m⁻² desde la semana 10 hasta la semana 16

Tratamientos fitosanitarios

Previo a la plantación y aplicado directamente a las bandejas se aplica Clorfenvinfos como preventivo de la mosca de la col que se observa en una finca lindante a la del ensayo.

Una vez establecido el cultivo se intenta hacer la menor cantidad de tratamientos y sólo se realizan dos aplicaciones de la siguiente manera:

Producto	Fecha
Bacillus thuringiensis Kurstaki	06/09
Bacillus thuringiensis Kurstaki	20/09

En la plantación de Guisamo y aplicado a los pasillos (entre los acolchados) se empleó el herbicida selectivo Metozaclo.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

El inicio de la cosecha en Guisamo ha sido el día 4 de noviembre con el cultivar Barcelona.

El último cultivar que se ha recolectado ha sido el Redoutable.

Los ciclos oscilan desde los 60-70 días hasta los 150 días.

Los resultados de los ensayos en los que se manifiestan los datos de peso con hojas, peso sin hojas y ciclos quedan reflejados en las tablas y figuras.

Para determinar la existencia, o no, de diferencias estadísticamente significativas se realizó un análisis de varianza sobre los datos obtenidos de la pella comercial (peso sin hojas). Posteriormente se aplicó el test de mínimas diferencias significativas con una significación del 5% y se establece una nomenclatura según la cual producciones que tienen la misma letra suponen grupos equivalentes.

CONCLUSIONES

Aunque se manifiestan diferencias estadísticas significativas, sobre todo en los referente a los pesos medios, podemos decir que en términos generales el ensayo ha cumplido con los objetivos marcados de lo que podemos destacar:

- Es posible hacer un calendario de recogidas en Galicia, con una única plantación, para recoger entre noviembre y abril.
- La mayoría de los cultivares ensayados (79%) están entre los pesos demandados por el mercado gallego que oscilan entre los 900 y 1.300 g.
- La finura del grano y el color de la inflorescencia responden a lo esperado en la programación del ensayo.

BIBLIOGRAFÍA

- XUNTA DE GALICIA, 2000. Ensaio de horta e flor.
- XUNTA DE GALICIA, 1999. Ensaio de horta en Invernadoiro e Aire libre.
- DAVILA, C., CORDEIRO, X., NÚÑEZ, A., A NOSA HORTA. 1998. Edicións Xerais Vigo.
- Le chou-fleur, monographie CTIFL/INVUFLEC, Ctifl, 1979.
- Mémento de fertilisation des cultures légumières. Ctifl, 1989.
- Ensayo de densidades de plantación de coliflor, VARÓ, P. *et al.* MAPA, Madrid, 1998.
- Ensayo de densidades y forma de plantación, VARÓ, P. *et al.* MAPA, Madrid, 1998.
- Ensayo de distintos tratamientos para la prevención de la potra (*Plasmodiophora brassicae*) en cultivos horticolas. NÚÑEZ, A. *et al.* MAPA, Madrid, 2000.
- Efecto del uso de la cubierta flotante en el cultivo de la coliflor, GONZÁLEZ, A. *et al.* MAPA, Madrid, 2000.
- Resultado de un campo de ensayo con 16 cultivares de coliflor tardía (ciclos de más de 150 días), MERINO, J. MAPA, Madrid, 2000.
- Ensayo de cultivares para cosecha de invierno, NÚÑEZ *et al.* MAPA, Madrid, 2000.
- Ensayo de cultivares de coliflor de estación temprana, media y tardía (Vacoteyme y Vacotar). Seminario de Técnicos y Especialistas en Horticultura. Badajoz, 2003.

Tabla 1. Peso

CULTIVAR	PESO PELLA g	PESO TOTAL g
GRAFFITI	700	1.800
CALISA	800	2.700
TREVI	800	2.500
CASPER	850	2.600
FLAMENCO	850	2.300
FAVOLA	900	2.800
LORIENT	900	2.600
BARCELONA	950	2.500
CAPRIO	950	2.800
CARTIER	950	2.850
LIBERTY	950	2.900
PAMIROS	950	2.200
THOMSON	950	2.700
DUNKELD	1.050	2.900
MERIDIEM	1.050	2.900
ELCANO	1.100	2.650
GREGOR	1.100	2.900
MARMOL	1.100	2.850
REDOUTABLE	1.100	2.800
CL9902	1.150	3.100
GALLOTTE	1.250	3.400
CENDIS	1.300	3.100
E-51100	1.300	3.800
FADDOM	1.350	3.900
TRIUMPHANT	1.400	3.150

Tabla 2. Tratamiento estadístico de peso sin hojas (pella)

Cultivar	Grupo
Faddon	A
Dundeld	A
Casper	AB
CL9902	AB
Redoutable	ABC
Meridot	ABC
Flamenco	ABCD
Sirente	ABCD
Thompson	BCDE
Meridien	BCDE
Galiotte	BCDE
Barcelona	BCDE
Day Dream	CDE
Triumphant	DEF
Nemo	DEF
VL-1346	EFG
Plesi	FGH
Abruzzi	FGH
May Fair	GHI
Pamiros	GHI
Grafitti	GHI
Trevi	GHI
Diamant	HI
Elcano	HI
Caldera	HI
Cartier	HI
Ice	I

Tabla 3. Características de la pella

CULTIVAR	DIÁMETRO	ALTURA	COLOR	GRANO	PORTE	CICLO
BARCELONA.....	16	11	BN	MF	ER	65
FLAMENCO.....	15	10	BN	F	ER	65
ELCANO.....	16	12	BN	F	AB	70
GRAFFITI.....	14	10	MO	MF	ER	70
THOMSON.....	18	13	CR	F	AB	70
LIBERTY.....	17	10	BN	SF	ER	80
TREVI.....	16	10	VE	MF	AB	80
CASPER.....	16	11	BN	MF	AB	80
CARTIER.....	17	11	BN	MF	AB	90
MERIDIEM.....	18	11	CR	F	ER	90
FAVOLA.....	17	10	BL	F	AB	90
E-51100.....	22	14	BL	F	AB	100
FADDOM.....	23	14	BN	MF	AB	100
PAMIROS.....	17	11	CR	F	ER	110
CL9902.....	18	10	BN	MF	ER	110
DUNKELD.....	17	10	BL	F	AB	110
GALLOTTE.....	21	16	CR	F	AB	110
GREGOR.....	18	11	BL	F	AB	110
CALISA.....	17	10	BL	F	AB	110
CENDIS.....	22	13	BL	MF	ER	120
TRIUMPHANT.....	22	13	CR	F	AB	120
LORIENT.....	17	11	BL	F	AB	130
CAPRIO.....	17	10	CR	SF	ER	130
MARMOL.....	18	10	CR	F	AB	140
REDOUTABLE.....	18	10	BL	MF	AB	150

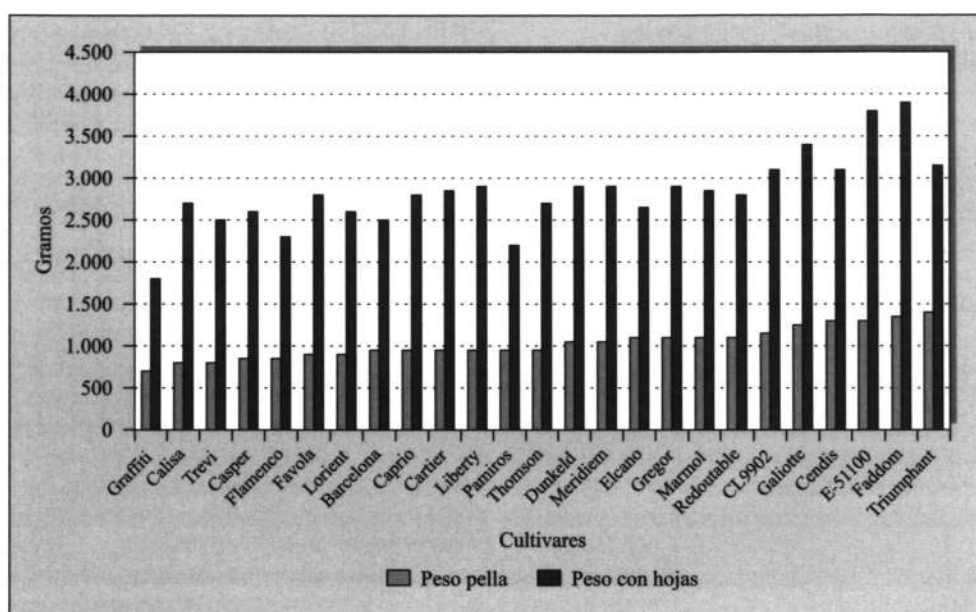


Figura 1

PESOS MEDIOS

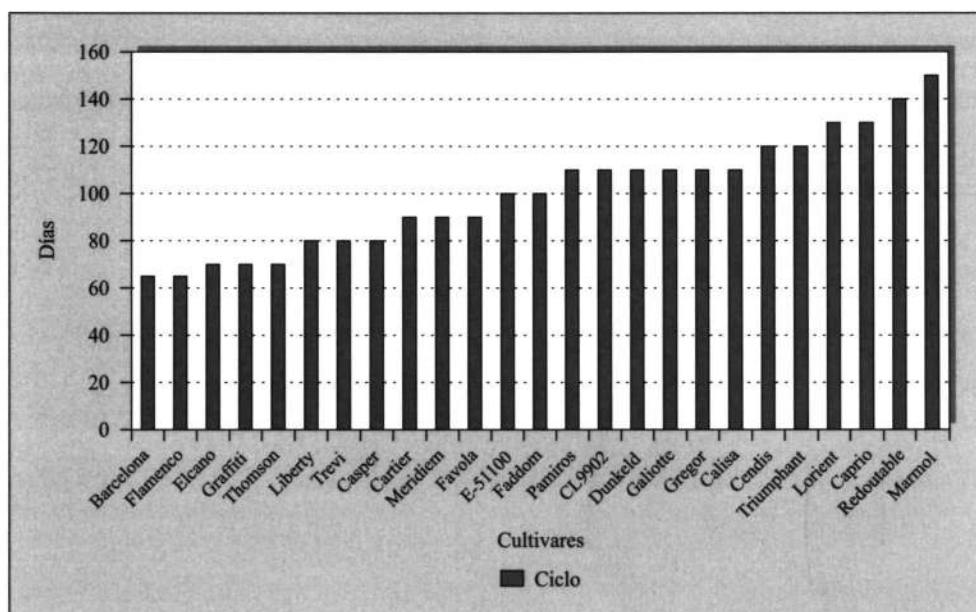


Figura 2

CICLOS

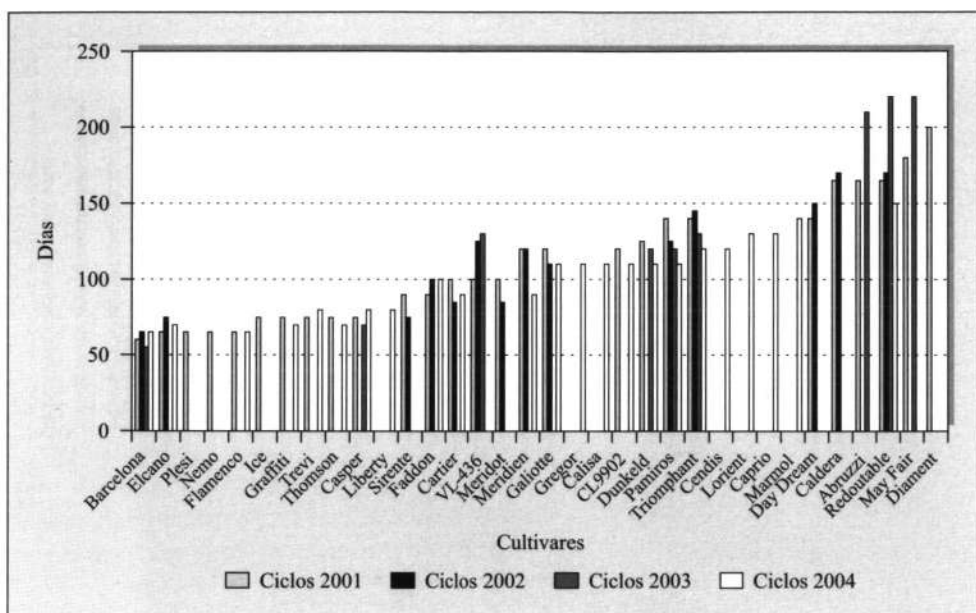


Figura 3

CICLOS COMPARADOS 2001, 2002, 2003 Y 2004

RESULTADOS DEL ENSAYO DE CULTIVARES DE COLIFLOR EN TENERIFE DENTRO DEL PROGRAMA NACIONAL DE EXPERIMENTACIÓN CON COLIFLOR 2002

DOMINGO RÍOS MESA

Departamento de Economía, Ingeniería y Producción Agraria.
Universidad de La Laguna (Canarias)

**RUYMAN NAZCO ALEMÁN
BELARMINO SANTOS COELLO**

Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural.
Cabildo Insular de Tenerife (Canarias)

RESUMEN

Se ha intentado comprobar las posibles diferencias en lo referente al comportamiento productivo y la adaptación a las condiciones de cultivo en Canarias de 9 cultivares de coliflor (Barcelona, Faddon, Fargo, Fremont, Meridien, Plessi, Skywalker, Smilla y Warrin) dentro del Plan del Programa Nacional de cultivares de coliflor tempranas y medias (VACOTEYME). Los cultivares más productivos fueron Meridien y Fargo, con producciones por encima de 4,9 kg/m². Los ciclos estuvieron entre los 65 días de Barcelona y los 101 días de Plessi y Meridien. Se presentan datos sobre las características de las plantas y de las pellas.

INTRODUCCIÓN

Las nuevas necesidades del mercado interior de Canarias, por la llegada de consumidores de otras nacionalidades y por el aumento del nivel de vida, ha propiciado un cambio en el campo de las hortalizas.

El cultivo de coliflor ocupa unas 100 ha en la Comunidad Autónoma. La introducción de nuevos cultivares híbridos, más productivos y con características que los diferencien productiva y comercialmente puede ayudar a aumentar la importancia de este cultivo, abriendo el abanico de cultivos rentables para los agricultores.

Las continuas fluctuaciones de los precios requieren de una programación adecuando los cultivares, cantidades plantadas y fechas de plantación a los requerimientos de los mercados locales, por los nuevos

El Servicio de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife planteó la ejecución de un ensayo de comparación del comportamiento productivo de cultivares de coliflor dentro del Programa Nacional de cultivares de coliflor tempranos y medios (VACOTEYME) en cooperación con otras Comunidades Autónomas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se planteó un ensayo de comparación de cultivares de coliflor dentro del Plan Nacional de cultivares tempranos y medios. Para ello, se plantaron los mismos cultivares que en el resto de ensayos plantados a nivel nacional (ver tabla 2), actuando como testigo el cultivar Fargo, uno de los más plantados en Tenerife. Las características de la explotación fueron las normales en los agricultores dedicados a este cultivo en Tenerife: suelo volcánico transportado, agua bicarbonatada sódico magnésica, riego por goteo (ver tabla 1).

El ensayo se dispuso en un diseño estadístico en bloques al azar con tres repeticiones. El manejo del cultivo (riego, fertilización, labores culturales y tratamientos fitosanitarios) fue el habitual del agricultor.

Procedimientos de recolección

Los controles que se realizaron fueron los siguientes:

Datos productivos: Número y peso de inflorescencias comerciales, número de inflorescencias de destrio y plantas arraigadas.

Datos de la inflorescencia: Color, pilosidad, granulometría, forma (alto y ancho) inflorescencia.

Características planta: Desarrollo vegetativo, porte de la planta, tamaño hoja, grado de cubrición, sensibilidad al «tip burn» y ahuecado del tallo

Datos climáticos

Se tomaron datos agroclimáticos de la estación del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, situado en la misma finca.

Las temperaturas medias estuvieron en el entorno de 18 a 22 °C, las máximas, entre 20 y 25 °C y las mínimas entre 15 y 18 °C. La mínima absoluta fue de 10,5 °C y la máxima de 33 °C.

En lo referente a la humedad relativa, la media estuvo entre el 60 y el 70%, la máxima entre 80 y 90% y las mínimas entre el 50% y 60%.

Las precipitaciones totales fueron de 56 l/m², repartidas entre marzo y mediados de abril.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características de la planta

En la tabla 3 se reflejan alguna de las características de las plantas de los cultivares ensayados. A destacar el grado de cubrición de Fargo y Meridien, seguido de Smilla. En las condiciones de alta radiación, normales en Canarias, la capacidad de autocubrición de la pella puede impedir problemas en la coloración.

En lo referente a la sensibilidad al «tip burn» se observó una mayor tolerancia en los cultivares Fargo, Smilla, Warrin y Barcelona, mientras que los cultivares más afectados fueron Skywalker, Fremont y Faddon.

Se observaron muy pocas plantas con problemas de tallo hueco en el ensayo.

Producción

Los resultados del ensayo en lo referente a producción están representados en la tabla 3. La producción total estuvo entre los 3,6 y 5,5 kg/m², destacando Meridien y Fargo, con producciones entre 5 y 5,5 kg/m². Por el contrario, Barcelona no alcanzó los 4 kg/m², por debajo del resto de cultivares. Al observar las producciones comerciales, Meridien bajó bastante su producción, bajando a la media de los cultivares ensayados. El motivo de destrío fundamental en el ensayo fueron daños por ataque de la polilla diamante, *Plutella xylostella*. Estos ataques fueron especialmente importantes al final del cultivo, pareciendo afectar más a los cultivares de ciclo más largo, como Meridien y Faddon.

Se presentan dos pesos unitarios, uno con la pella coronada, esto es con la hoja cortada pero no los peciolo, como se suelen presentar comercialmente las coliflores en Tenerife, y otro con las hojas completamente cortadas. Estos valores fueron bastante similares entre cultivares, al ser el tamaño de la pella el principal parámetro de corte.

Ciclo

En la tabla 4 se presenta un diagrama donde se intenta condensar el escalonamiento de la recolección.

Barcelona, Smilla, Plessi, Fargo y Faddon se comportaron como cultivares muy tempranos, con un culo menor de 75 días. Fremont, Skywalker y Warrin serían cultivares tempranos con un ciclo de 75 a 90 días y Meridien y Plessi serían cultivares de media estación con ciclos comprendidos entre 90 y 125 días.

Barcelona concentró bastante su producción, sólo en 2 semanas. Por el contrario, Meridien y Faddon obtuvieron un ciclo largo, de 101 días, recolectándose durante 1 mes, sin que se concentrara demasiado la producción demasiado en ninguna de las recolecciones. Plessi, de 74 días, también obtuvo una recolección bastante escalonada a lo largo de 4 semanas. El resto de cultivares se recolectó en 3 semanas.

Características de la pella

En la tabla 5 se presentan las características de la pella estudiadas. El color de las pellas fue comercial, entre blanca marfil y marfil. En lo referente a la pilosidad, Fremont

no presentó prácticamente ninguna mientras que Faddon y Fargo fueron las más pilosas. La granulometría más fina correspondió a Skywalker mientras que Barcelona tuvo la más fina.

CONCLUSIONES

De los datos presentados, no parece haber un cultivar que parezca que aporte nada nuevo frente a Fargo (productividad, ciclo, características de la planta y de la pella) aunque Meridien podría ser interesante en los momentos en que no haya demasiada presión de *Plutella xylostella* por su alta productividad y buenas características comerciales.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se enmarca dentro del Plan Anual de Trabajo del año 2002 de Horticultura del Servicio de Agricultura del Cabildo Insular de Tenerife. Los autores quieren agradecer la colaboración prestada por el Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, la Oficina de Extensión Agraria de Güímar y del agricultor donde se realizó los ensayos.

Tabla 1. Cultivares ensayados

Cultivar	Firma comercial
Barcelona	Vilmorin
Faddon	Ramiro Arnedo
Fargo	Bejo
Fremont	Seminis
Meridien	Clause Tezier
Plessi	Gautier
Skywalker	Bejo
Smilla	Danish
Warrin	Ramiro Arnedo

Tabla 2. Principales características del ensayo

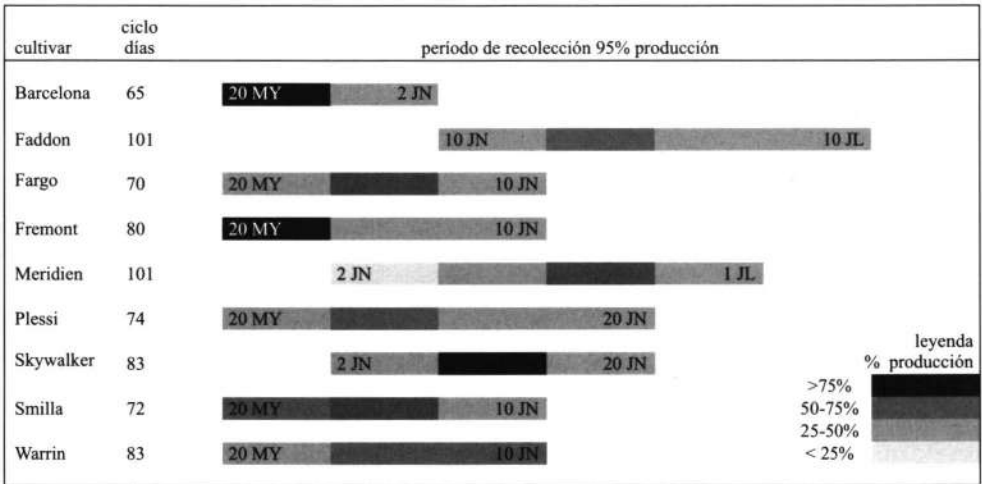
Localización		Finca «La Planta» (Güímar, Tenerife)
Altitud (msnm)		120
Suelo	pH	6,6
	CE (mS/cm 25 °C)	1,3
Agua	pH	8,9
	CE (mS/cm 25 °C)	1,0
Tipo riego		goteo (1 emisor/planta)
Fecha trasplante		20-5-2002
Fecha inicio de recolección		20-5-2002
Fecha fin de recolección		13-7-2002
Marco de plantación		40 × 50 cm - 4,4 plantas / m ²
Parcela experimental		9 m ² (4,5 m largo por 2 m ancho), 40 plantas

Tabla 3. Producciones totales del ensayo

Cultivar	Pellas recolectadas (%)	Producción (kg/m ²)		Peso unitario pella	
		Total	Comercial	Coronada	Sin hojas
Barcelona	85,8	36.964b	28.432	1,099a	0,804a
Faddon	79,9	40.661ab	30.821	1,272a	0,892a
Fargo	95,9	49.458ab	44.647	1,328a	0,947a
Fremont	90,9	43.524ab	34.826	1,157a	0,877a
Meridien	91,7	55.125a	32.400	1,445a	0,971a
Plessi	96,7	42.161ab	31.692	1,127a	0,811a
Skywalker	98,3	44.847ab	39.460	1,292a	0,910a
Smilla	91,7	42.596ab	34.317	1,126a	0,821a
Warrin	94,2	42.465ab	37.221	1,178a	0,910a

(*) Los cultivares con la misma letra son similares a efectos estadísticos (Test de Tukey 95%).

Tabla 4. Período de recolección de los cultivares ensayados de coliflor



En cada cultivar se señala la fecha de comienzo y de final de recolección para el 95% de la producción.

Tabla 5. Algunas características de la planta y la pella de los cultivares ensayados

Cultivar	Planta			Pella				
	Porte	Tamaño hoja	Cubrición	Granulometría	Pilosidad	Densidad	Compacidad	Color
Barcelona.	Abierto	medio	muy mala	Gruesa	Media	0,3264b*	0,5004a*	Marfil
Faddon.	Cerrado	medio	media	Media	Mucha	0,3670ab	0,5682a	Blanca marfil
Fargo.	Abierto	medio	muy buena	Media	Mucha	0,4458ab	0,5225a	Marfil
Fremont.	Abierto	medio	media	Media	Ninguna	0,3595ab	0,5830a	Marfil
Meridien.	Cerrado	grande	muy buena	Media	Media	0,4113ab	0,4982a	Marfil
Plessi.	Abierto	pequeño	mala	Media	Poca	0,3856ab	0,4763a	Marfil
Skywalker.	Cerrado	grande	mala	Media/Fina	Media	0,4592a	0,5645a	Blanca marfil
Smilla.	Abierto	medio	buena	Media	Poca	0,3743ab	0,5181a	Marfil
Warrin.	Abierto	medio	media	Media	Poca	0,4222ab	0,5768a	Marfil

(*) Los cultivares con la misma letra son similares a efectos estadísticos (Test de Tukey 95%).

RESULTADOS DEL ENSAYO CON CULTIVARES DE COLIFLOR DE CICLO TEMPRANO Y MEDIO Y CULTIVARES DE ROMANESCO IBIZA - CAMPAÑA 2004

JULIA TORRES
JOSÉ FERNÁNDEZ

Este ensayo forma parte, desde hace cinco años, de un proyecto coordinado que se desarrolla simultáneamente en diez comunidades autónomas. En él se estudian aspectos como el ciclo de cultivo, las características de la inflorescencia y su rendimiento comercial.

Se ha llevado a cabo en las instalaciones de la Finca de experimentación agraria Can Marines, perteneciente al Consell Insular de Ibiza y Formentera.

La evaluación de distintos cultivares de coliflor y romanESCO, en nuestras condiciones de cultivo, permitirá al agricultor programar la cosecha en función de diferentes fechas de plantación, a fin de efectuar una recolección escalonada.

En Ibiza el 100% de la producción se destina al consumo en fresco.

Se busca coliflor consistente de color uniforme blanco nieve, sin manchas ni magulladuras, poca o nula pilosidad, sin crecimiento de hojas en el cogollo y por supuesto, sin señales de ataque de caracoles, babosas o roedores.

Se comercializan en cajas de 6 u 8 unidades, coronadas con hojas recortadas a media pella.

El calendario de producción se extiende de octubre a mayo, para ello los productores organizan su cosecha combinando las fechas de plantación de cultivares de ciclo temprano y medio. No suelen usarse cultivares de ciclo largo.

Tanto para las coliflores de color diferente al blanco como para el romanESCO no existen estándares de calidad ni de presentación, ya que son cultivos todavía por introducir.

CAMPAÑA 2004-2005

Esta campaña, considerada desde el 2 de septiembre (fecha de siembra) al 14 de febrero (última recolección de coliflor), ha sido atípica en cuanto al elevado régimen de

lluvias –se han recogido 446,8 mm– y a las bajas temperaturas, con un total de 22 días en los que se dieron mínimas bajo cero.

La última semana de diciembre se alcanzaron temperaturas ligeramente bajo cero en varias ocasiones, pero sin llegar a helar y durante los meses de enero y febrero se mantuvieron unas temperaturas anormalmente bajas, con dos fuertes heladas que causaron numerosas pérdidas en el sector.

En el caso del cultivo de coliflor, sólo la primera de éstas incidió durante el período de recolección, sin causar daños a la cosecha y en el caso del romanesco el frío pudo ser la causa de un menor desarrollo vegetativo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Esta campaña hemos ensayado 12 cultivares de coliflor y 3 cultivares de romanesco. Todos ellos se reflejan en las tablas 1 y 2.

El ensayo se ha desarrollado en una parcela con suelo franco-limoso, con contenido en carbonatos totales del 18,65% y un porcentaje de caliza activa del 6,5%. El cultivo precedente fue cereal.

La siembra se hizo el 2 de septiembre, en bandejas de 150 alveolos. La plantación con un marco de 0,8 m entre líneas y 0,4 m entre plantas (densidad de 31.250 plantas/ha), se efectuó el 6 de octubre.

No se planteó tratamiento estadístico por lo cual se plantaron los cultivares en una parcela única de 120 plantas.

No se aplicó abonado de fondo y las necesidades del cultivo se cubrieron mediante fertirrigación. En total se aportaron las siguientes cantidades de nutrientes, expresadas en kg/ha:

N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
347	110	400	166	19

Los pases de recogida se dieron los lunes y viernes. Para coliflor, la cosecha se inició el 28 de diciembre con el cultivar Barcelona y finalizó el 14 de febrero con los cultivares Meridien, Dalis y Favola. Para romanesco se inició el 4 de febrero con Verónica y finalizó el 18 de febrero.

RESULTADOS

Coliflor

En todos los casos se recolectó el 98%, o más, de las pellas, siendo al menos el 90% de las mismas comerciales (excepto en los cultivares Ice y Graffiti, en los que sólo el 75,8% y el 80%, respectivamente, son comerciales).

Los cultivares con mejor comportamiento productivo han sido Barcelona (36,26 tm/ha), El Cano (35,32 tm/ha), Dalis (32,97 tm/ha), Favola (32,18 tm/ha) y Casper (31,72 tm/ha). Warrin, Meridien, Cartier, Flamenco y Ice oscilan entre las 29,87 y las 27,24 tm/ha.

Los dos cultivares de color Trevi (verde) y Graffiti (morada) han sido los menos productivos con 21,42 tm/ha y 15,10 tm/ha, respectivamente.

El peso medio de la pella oscila para todos los cultivares blancos alrededor del kg, siendo Barcelona el mayor con 1.232 g/ud y Meridien el menor con 1.035 g/ud. El cultivar verde, Trevi, es algo mayor (709 g/ud) que el morado (604 g/ud).

Las características productivas de todos los cultivares se reflejan en la tabla 3.

En el calendario de recolección (tabla 4) se reflejan todos los pases de recogida, vemos que Barcelona es el cultivar más temprano con 83 días de ciclo y Dalis el más tardío con 114 días de ciclo.

Romanesco

De los tres cultivares de romanesco, Verónica ha sido el más productivo, con un 95,8% de unidades comerciales y una producción de 28,04 tm/ha. Gitano han tenido un comportamiento algo inferior con un 88,3% de unidades comerciales y una producción de 25,61 tm/ha. Ambos con un tamaño de pella alrededor de los 930 g/unidad. Características productivas en la tabla 5.

El calendario de recolección se refleja en la tabla 6.

El comportamiento de Navona ha sido nefasto, ya que no se ha podido recolectar una sola pella comercial. Con un desarrollo vegetativo correcto, en cuanto se iniciaba la formación de la pella, ésta subía a flor.

CONCLUSIONES

Entre los cultivares de coliflor recomendamos Barcelona, El Cano, Dalis, Favola y Casper por su gran productividad (más de 30 tm/ha) y calidad de inflorescencia muy correcta. Destacando Barcelona como cultivar más productivo y Casper como el de más calidad (inflorescencia muy blanca, bien apretada y compacta, sin pilosidad, planta de porte muy cerrado que protege bien la inflorescencia).

Los cultivares de coliflor de color, igual que el romanesco, son interesantes ya que suponen una nueva aportación al mercado, especialmente el de restauración, donde prima su originalidad y no es demasiado importante el tamaño de la pella.

Para su cultivo, hay que tener en cuenta que Graffiti es muy irregular (en cuanto a desarrollo vegetativo) y, pese a que se han recogido el 99% de las inflorescencias, el 20% de las mismas no son comerciales, debido a que su peso es inferior a los 200 g/unidad. Muy similar es el comportamiento del cultivar Trevi, con piezas de destrío muy pequeñas, entre 125 y 180 g/unidad.

Los cultivares Verónica y Gitano, de romanesco, han tenido un comportamiento bastante similar, con inflorescencias de aspecto correcto, compactas y de color verde-amarillo para Verónica y verde claro para Gitano. Con un peso medio alrededor de los 930 g/inflorescencia.

Tabla 1. Relación de cultivares de coliflor y sus proveedores

Cultivar	Casa comercial
Barcelona	Vilmorin
Flamenco	Bejo
Warrin	R. Arnedo
Casper	Rijk Zwaan
El Cano	Clausse
Graffiti	Daehnfeldt
Trevi	Clausse
Meridian	Clausse
Ice	Daehnfeldt
Cartier	Syngenta
Favola	Bejo
Dalis (V-436)	Vilmorin

Tabla 2. Relación de cultivares de romanesco y sus proveedores

Cultivar	Casa comercial
Verónica	Bejo
Gitano	Clausse
Navona	Clausse

Tabla 3. Características productivas de los cultivares de coliflor

Variedad	t/ha comerciales	N.º unidad/ha comerciales	% uds. recolectadas	% unidades comerciales	g/unidad
Barcelona	36,26	29.427	100	94,2	1.232
El Cano	35,32	29.167	98	93,3	1.211
Dalis (V-436)	32,97	28.906	100	92,5	1.140
Favola	32,18	28.125	98	90,0	1.144
Casper	31,72	30.208	100	96,7	1.050
Warrin	29,87	28.125	100	90,0	1.062
Meridian	29,39	28.385	98	90,8	1.035
Cartier	28,37	28.646	99	91,7	991
Flamenco	27,38	30.208	100	96,7	906
Ice	27,24	23.698	100	75,8	1.149
Trevi	21,42	30.208	100	96,7	709
Graffiti	15,10	25.000	99	80,0	604

**Tabla 4. Calendario de recolección de cultivares de coliflor
(% unidades comerciales)**

Cultivar	Mes	Dic.	Enero										Febrero				Días ciclo	N.º Rec.	Días Rec.
	Día	28	3	5	10	14	17	21	24	28	31	4	8	14	18				
Barcelona .		20	67	11	2											83	3	8	
Flamenco. .		1	22	25	25	22	5									89	5	14	
Warrin. . . .			4	13	40	36	7									91	4	12	
Casper. . . .						29	20	47	4							100	3	8	
Graffiti . . .						23	14	64								100	3	8	
El Cano. . . .						9	21	63	6							100	4	8	
Trevi.							15	73	12							103	3	8	
Ice								38	37	24						110	3	8	
Cartier. . . .								28	39	21	7	5				110	5	11	
Favola.									16		10	16	46	12		110	5	21	
Meridian . . .									9	11	20	25	28	6		110	6	17	
Dalis.										14	9	47	23	6		114	5	17	

Tabla 5. Características productivas de los cultivares de romanesco

Variedad	t/ha comerciales	N.º unidad/ha comerciales	% unidades recolectadas	% unidades comerciales	g/unidad
Verónica	28,04	29.948	98	95,8	936
Gitano.	25,61	27.604	99	88,3	928

Tabla 6. Calendario de recolección de romanesco (% unidades comerciales)

Cultivar	Mes	Febrero				Días ciclo	N.º Rec.	Días Rec.
	Día	4	8	14	18			
Verónica		9	10	64	17	121	4	14
Gitano.			10	65	25	125	3	10



Figura 1



Figura 2

CULTIVARES DE COL ROMANESCO EN ARAGÓN

MIGUEL GUTIÉRREZ LÓPEZ
PABLO BRUNA LAVILLA

Centro de Técnicas Agrarias. Gobierno de Aragón. Montañana (Zaragoza)

RESUMEN

Como continuación de los trabajos realizados en Aragón en la campaña 2004, se ensayan 8 cultivares de diferente procedencia de col romanesco en Aragón.

Se realizó la plantación el 11 de agosto y se iniciaron las recolecciones el 26 de noviembre con el cultivar White Gold, algo más de 100 días después de la plantación en los cultivares más tempranos.

Las condiciones de desarrollo fueron especialmente buenas para este cultivo en esta campaña, fundamentalmente en el otoño, alcanzándose producciones de más de 36 t/ha con hoja, estando la media de todos los cultivares en 22 t/ha.

Los cultivares más productivos fueron Verónica (36,2 t/ha), Pincio (34,4 t/ha). Temple (26,5 t/ha) y White Gold - B-1955 (23 t/ha).

Los pesos más altos con hoja se obtuvieron con Verónica (1,700 g/ud), Pincio (1,500 g/ud) y Navona (1,500 g/ud).

Los ciclos de recolección de los cultivares ensayados fueron de los 107 días con White Gold, hasta los 134 días de Shannon, el cultivar más tardío.

En la mayoría de los cultivares se dilataron las recolecciones hasta los 70 días (más de 6-7 recolecciones), exceptuando los cultivares Gitano con 29 días de recolección y Temple con 21 días.

Palabras clave: Col romanesco, cultivares, Valle del Ebro, Aragón.

INTRODUCCIÓN

El romanesco es un cultivar de coliflor (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis* L.), debido a que su órgano de aprovechamiento es una preinflorescencia en corimbo, formada como consecuencia de la hipertrofia de la yema terminal de la planta. Las particularidades más específicas del romanesco consisten en formar una preinflorescencia no excesivamente grande, de color verde-amarillento y que presenta una forma piramidal más o menos puntiaguda, proporcionando al fruto una morfología apuntada-helicoidal muy singular.

Este cultivar de coliflor procede de Asia Menor y fue traído por los árabes a España. Sus atractivas formas y color no son fruto de la ingeniería genética.

Antes se comercializaba muy poco y tan sólo se exportaba hacia Holanda, desde donde se distribuía este producto para el resto de Europa. El comienzo de esta demanda venía por parte de los congeladores, los cuales destinaban esta producción para la exportación a los países del norte de Europa donde es un producto muy apreciado.

Las tres cuartas partes de la producción de romanesco en España se destinan a la industria del congelado y un cuarto aproximadamente a consumo en fresco. La superficie cultivada en el Valle del Ebro está alrededor de unas 300 hectáreas siendo aquí la recolección más corta, desde mediados de noviembre a mitad de enero, mientras que en el área mediterránea ésta se extiende hasta mitad de febrero.

Según estimaciones del cultivo, la superficie a escala nacional puede suponer unas 400-500 ha estando un 80% aproximadamente en la comunidad autónoma de Navarra.

El romanesco también tiene otros destinos, aparte del congelado. El uso industrial que se le da es el de troceado en brotes, para hacer encurtidos con vinagre y especias o para liofilización o deshidratación por frío para sopas instantáneas o platos precocinados.

Es un cultivo desconocido para la mayoría de los agricultores, por lo que en estos primeros años de introducción del cultivo se observan problemas, fundamentalmente de recolección, que las hace algo más complejas que sus parientes las coliflores. El material que en estos momentos se está comercializando en España empieza a ser híbrido, a diferencia de los cultivares de hace no más de dos o tres años, estando mejor seleccionado, además de ser un material comercial muy escaso en número.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los ensayos se realizaron en la localidad de Montañana (Zaragoza).

Los marcos de plantación estuvieron en función de las técnicas aplicadas y que fueron de $1,40 \times 0,40$ a tresbolillo, a dos líneas por mesa lo que nos da una densidad de plantación de 28.571 plantas/ha.

Previamente a la realización de la plantación se acolchó la parcela con plástico negro de 90 galgas de grosor y se aplicó riego por goteo.

La plantación se realizó el 11 de agosto de 2004.

Los tratamientos realizados así como los riegos y abonados estuvieron en función de las recomendaciones comunes que se establecieron.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se presentan los cultivares ensayados así como las casas comerciales.

En la tabla 2 se muestran las producciones totales así como los porcentajes de unidades comerciales y pesos unitarios en las localidades ensayadas.

Los cultivares más productivos fueron Verónica (36,2 t/ha), Pincio (34,4 t/ha). Temple (26,5 t/ha) y White Gold - B-1955 (23 t/ha).

Los pesos más altos con hoja se obtuvieron con Verónica (1,700 g/ud), Pincio (1,500 g/ud) y Navona (1,500 g/ud).

En la tabla 3 se muestran las características de planta y fruto, destacando el gran desarrollo y vigor de la mayoría de los cultivares y el bajo desarrollo de Temple, con una cubrición del terreno algo más escasa.

En la tabla 4 se refleja el calendario de recolección así como los ciclos, días de recolección y número de recolecciones. Numéricamente se reflejan los porcentajes de recolección por cultivar en cada una de las fechas establecidas.

Los ciclos de recolección de los cultivares ensayados fueron de los 107 días con White Gold, hasta los 134 días de Shannon, el cultivar más tardío.

En la mayoría de los cultivares se dilataron las recolecciones hasta los 70 días (más de 6-7 recolecciones), exceptuando los cultivares Gitano con 29 días de recolección y Temple con 21 días.

CONCLUSIONES

El comportamiento del material vegetal de Romanesco en el Valle del Ebro es muy similar, no sólo en cuanto a ciclos de producción sino también en los comportamientos varietales, siendo ésta una muy buena referencia para los productores del Valle del Ebro.

La introducción de nuevo material vegetal tiene por finalidad obtener una mayor agrupación en la recolección, la introducción de nuevo material híbrido que favorezca una mayor uniformidad de la plantación y de unos frutos con un mayor rendimiento final.

Con todos estos aspectos a considerar, son los cultivares **White Gold, Verónica y Navona** los que mejor se están comportando en el Valle del Ebro para una posible extensificación del cultivo en estas zonas.

Tabla 1. Cultivares y Casas Comerciales

NÚMERO	CULTIVAR	CASA COMERCIAL
1	NAVONA	CLAUSSE
2	GITANO	CLAUSSE
3	VERÓNICA	BEJO
4	SHANNON	BEJO
5	AGRIPA	INTERSEMILLAS
6	WHITE GOLD (B-1955)	BEJO
7	TEMPLE	RAMIRO ARNEO
8	PINCIO	SEMINIS

Tabla 2. Producciones

Cultivar	% frutos	N.º frutos/ha	Kg/ud con hoja	Tm/ha con hoja
VERÓNICA	90	21.541	1,682	36.224
PINCIO	96	22.817	1,509	34.422
TEMPLE	95	22.675	1,172	26.578
WHITE GOLD (B-1955) .	80	19.047	1,206	22.961
AGRIPA	76	18.207	1,165	21.212
NAVONA	55	12.987	1,497	19.439
GITANO	43	10.204	1,314	13.410
SHANNON	29	6.944	1,045	7.256
PROMEDIO	71	16.803	1,324	22.240

Tabla 3. Características de la planta

Cultivar	Desarrollo vegetativo (1-5)	Porte	Tamaño hoja	Color hoja	Punta	Compacidad
NAVONA	5	EA	Media	VA	Pico	Alta
GITANO	4	EA	Media	VA	Plana	Alta
VERÓNICA	4	A	Media	VA	Plana	Alta
SHANNON	5	A	Media	VA	Pico	Media
AGRIPA	4	EA	Grande	VA	Plana	Alta
WHITE GOLD (B-1955)	4	EA	Media	VA	Plana	Alta
TEMPLE	3	E	Pequeña	VA	Pico	Alta
PINCIO	4	EA	Grande	VA	Pico	Alta
<div> <div>Porte:</div> <div>EA: Erecto-abierto A: Abierto E: Erecto</div> </div> <div> <div>Color:</div> <div>V: Verde VO: Verde oscuro VOA: Verde oscuro azulado</div> </div>						

Tabla 4. Calendario de recolección

Cultivar	Noviembre			Diciembre				Enero				Febrero				Ciclo días	Número recolecc.	Días recolecc.
	15	22	26	3	9	17	23	30	7	13	21	1	11	18	28			
WHITE GOLD			13		6	6	6	25	25			6	13			107	8	77
VERÓNICA				11	11	32	5	37	5							114	5	27
GITANO					11	11	0	56	22							120	4	29
NAVONA					8		17	8	17		42			8		120	6	71
TEMPLE						11	28	39	22							128	4	21
AGRIPA						8						23	23	31	15	128	5	72
PINCIO							17	8	21	21	21	13				140	6	40
SHANNON							14	29	43				14			140	4	50

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE RIEGO LOCALIZADO SUPERFICIAL Y ENTERRADO EN ESPÁRRAGO

P. CERMEÑO
V. RUBIO
F.R. ORTEGA
S. CALADO

IFAPA. CIFA «Las Torres». Alcalá del Río (Sevilla)

RESUMEN

En Andalucía y en otras muchas regiones, el agua es un factor de suma importancia por lo que se hace necesario una utilización eficiente de los recursos hídricos existentes. Consideramos de interés comparar los sistemas de riego localizado enterrado y superficial en el cultivo de espárrago para comprobar la respuesta agronómica frente ambos sistemas así como el ahorro de agua en el uso de los mismos. El ensayo se ha realizado en la vega del Guadalquivir (Sevilla). El cultivar empleado ha sido «Grande» y se ha instalado una línea portagoteros por línea de espárragos para ambos sistemas de riego. La plantación se estableció en 2002, el cultivo ha estado en fase vegetativa durante dos años siendo 2004 el primer año de producción. La dosis de riego se ha aplicado en función de la evapotranspiración de referencia ET_0 según tanque evaporímetro clase A. Durante el primer año de recolección se obtienen mayores producciones con el sistema de riego localizado enterrado que con el sistema de riego localizado superficial, existiendo diferencias significativas entre las producciones de ambos sistemas. El sistema de riego localizado enterrado puede ir mejor en nuestras condiciones que el riego localizado superficial, si bien es necesario realizar un control más estricto entre ambas instalaciones pues cuando se observan fallos en la red los daños ocasionados en el cultivo son altos.

INTRODUCCIÓN

La aplicación óptima del riego en el cultivo del espárrago es de suma importancia en el establecimiento de las plantaciones así como para obtener un buen rendimiento comercial a lo largo del cultivo. En el primer año de cultivo el riego permite un mejor desarrollo de los helechos, un incremento en el número de brotes y un mayor diámetro, lo

que se transforma en mayores rendimientos. En los siguientes años una vez establecido el cultivo, el espárrago responde frente al riego con un aumento del número de turiones y del tamaño de los mismos, se cree que ello está provocado por el aumento de carbohidratos al aumentar el tamaño de la parte aérea.

Al tratarse de un cultivo de larga duración, de 8 a 10 años, hay que tener muy presente que el estrés hídrico al que se ve sometido el cultivo en un año determinado puede afectar en detrimento del crecimiento del turión del siguiente año, hecho también señalado por Drost y Wilcox (1997).

Entre los diferentes sistemas de riego empleados en la zona, se considera que el de riego localizado es el más adecuado en nuestras condiciones climáticas, tanto en su versión enterrada como superficial, si bien ciertos autores como Chase (1985) y Phene *et al.* (1987) señalan que el riego localizado subterráneo requiere menos labor anual que el riego localizado superficial, tiene mayor esperanza de vida, aumenta la eficiencia del uso del agua y reduce la compactación del suelo.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio se ha realizado en los campos de experimentación del CIFA «Las Torres-Tomejil» situado en la provincia de Sevilla; 37° 27' latitud N, 0,5° 55' longitud O. El cultivar empleado ha sido «Grande», el trasplante de las garras tuvo lugar a mediados de febrero de 2001 y se ha empleado un marco de plantación de 0,3 m entre plantas y 1,5 m entre líneas de cultivo. Es un suelo Fluvisol (clasificación USA), con textura franco-limosa y 1,5% de materia orgánica. El clima es Mesomediterráneo atenuado (Clasificación Bioclimática, UNESCO-FAO). Para desarrollar este ensayo se han empleado dos sistemas de riego localizado, subterráneo y superficial, ambos consistentes en una línea de goteros por línea de espárrago y goteros de 2 l-por hora a 0,33 m. La dosis de agua se aplica en función de la evapotranspiración de referencia (ET_0), según tanque evaporímetro clase A, aplicando los coeficientes de cultivo indicados por Serrano (2003). La fertilización en fondo ha sido de 1.000 y 750 kg/ha⁻¹ del equilibrio 8-15-15 para el primer y segundo año respectivamente. Las unidades de N-P-K aportadas en cobertera durante el primer y segundo año han sido en fertirrigación durante el primer año han sido de 175-62-162 y 200-87-222 durante el segundo (Serrano, 2003). En el año 2002 el cultivo ha permanecido en desarrollo vegetativo, en el primer año de recolección (2003), se hacen recolecciones diarias de todas las parcelas durante todo el período de producción. Se han determinado los rendimientos por unidad de superficie para las calidades primera, segunda y destrio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Si analizamos las producciones acumuladas por quincenas (tabla 1) observamos que en el primer año de cosecha se alcanzan mayores rendimientos con el sistema de riego localizado enterrado. Existen diferencias significativas para todas las quincenas así como para las producciones totales (tabla 1 y figura 1).

Si analizamos las producciones por calidad a lo largo del período de recolección (figuras 2 y 3 a y b) se puede destacar que la calidad media es mayor con el sistema de rie-

go localizado enterrado, si bien, no existen diferencias significativas entre ambos sistemas de riego.

Consideramos que el sistema de riego localizado enterrado puede ir mejor que el riego localizado superficial en nuestras condiciones climatológicas, al reducir la densidad de adventicias e incrementar del uso del agua, si bien sería necesario realizar estudios adicionales durante los siguientes periodos de producción.

REFERENCIAS CITADAS

- CHASE, R.G. (1985). Subsurface trickle irrigation in a continuous cropping system. Drip/trickle irrigation in action. vol 1. Academic, New York.
- DROST, D. AND WILCOX-LEE D. (1997). Soil water deficits and asparagus. II. Bud size and subsequent spear growth. Sci-hortic. Amsterdam, Elsevier Scientific Pub. Co. July p. 145-153.
- PHENE, C.J.; DAVIS, K.R.; HUTMACHER, R.B. AND MCCORMICK (1987). Advantages for subsurface irrigation for processing tomatoes. Acta Hort. 200: 101-114.
- SERRANO, Z. (2003). Espárrago: técnica de producción. Ed. Zoilo Serrano. 279 pp.

Tabla 1. Producciones acumuladas por quincenas expresadas en kg/ha

RIEGO	16-28 febrero	1-15 marzo	16-31 marzo	1-15 abril	16-30 abril	1-15 mayo	16-30 mayo
Enterrado . . .	968,22	3.216,4	8.305,22	12.778,04	18.046,6	22.911,68	24.814,68
Superficial . .	507,87	2.738,34	6.058,53	8.707,23	11.543,58	14.484,42	15.658,65
LSD 5% . . .	416	1.037	2.812	3.503	5.536	63.110	6.516
LSD 1% . . .	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

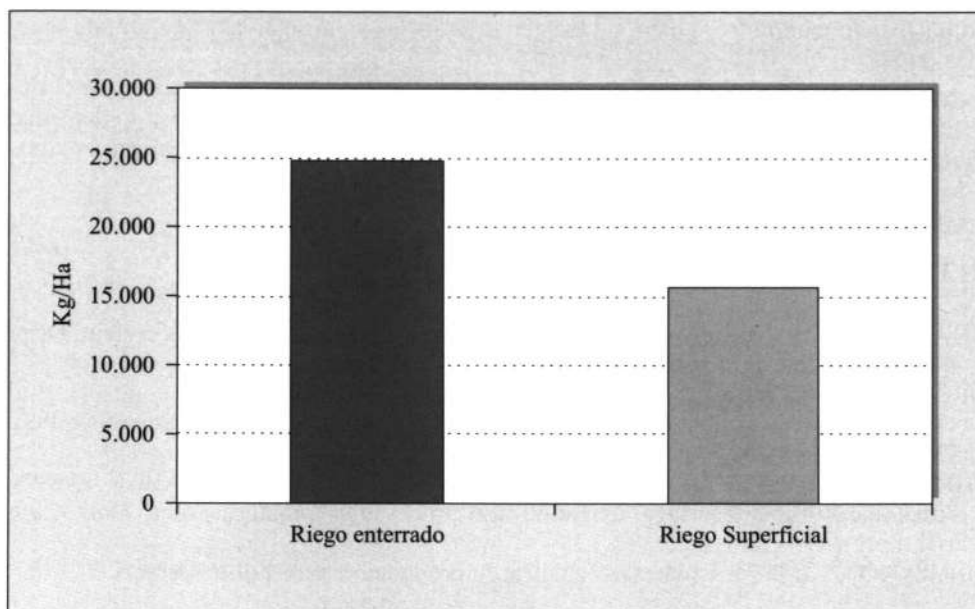


Figura 1

PRODUCCIÓN TOTAL

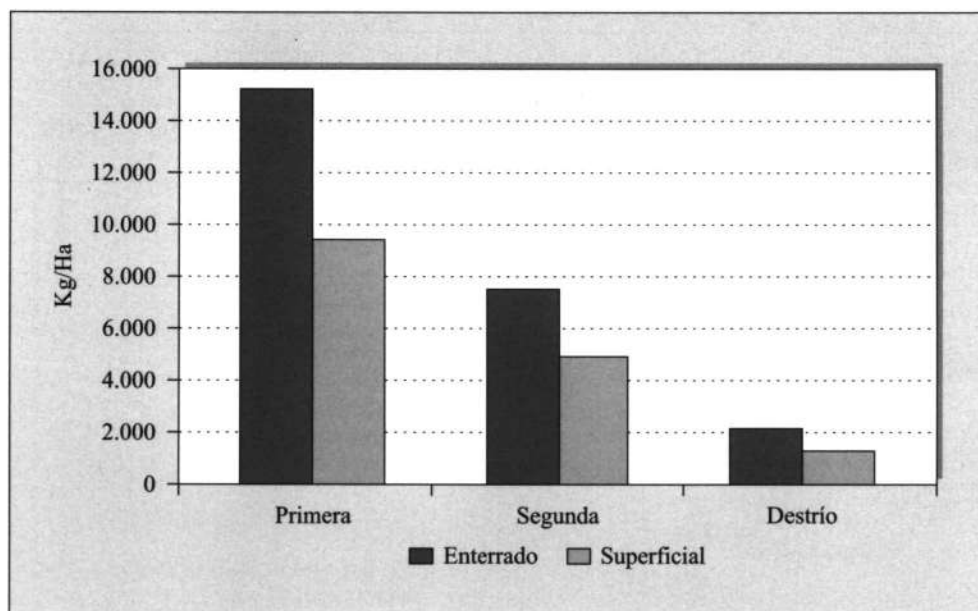


Figura 2

COMPARACIÓN DE LA CALIDAD DE LA PRODUCCIÓN

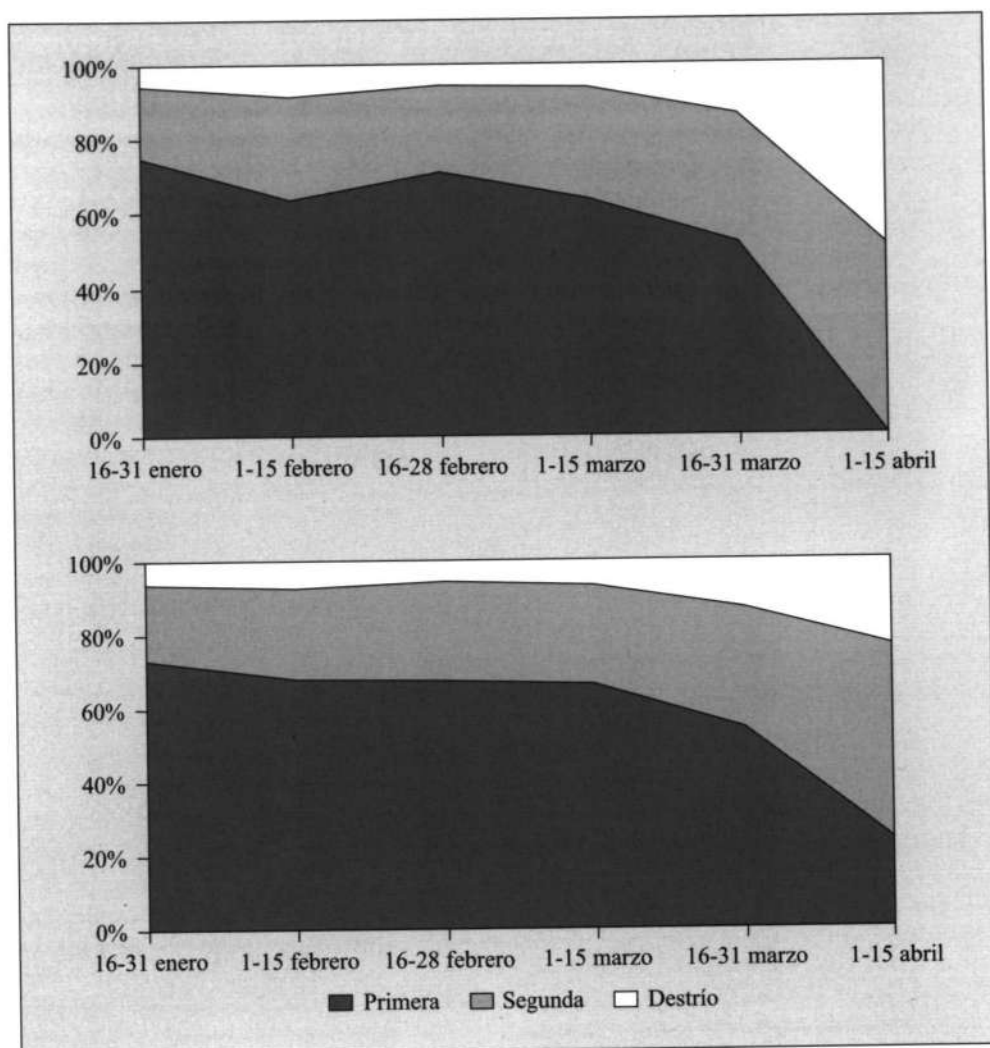


Figura 3a y 3b

EVOLUCIÓN DE LAS CALIDADES A LO LARGO DEL PERÍODO
DE RECOLECCIÓN

CONTROL DE ADVENTICIAS CON ESCARDA QUÍMICA EN EL CULTIVO DEL ESPÁRRAGO (*Asparagus officinalis* L.)

P. CERMENO
V. RUBIO
F. NEYRA
M.C. GARCÍA

IFAPA. CIFA «Las Torres». Alcalá del Río (Sevilla)

RESUMEN

Dada la importancia económica que presenta la erradicación de adventicias en el cultivo del espárrago, se ha considerado de interés estudiar el efecto de la escarda química. Para ello se han empleado los herbicidas Linuron ((N'-3,4-diclorofenil)- N-metil N-metoxiurea) y Metribuzina (4-amino 6-terbutil, 3-metilo, 1,2,4 triazin 5(H-ona) ambos inhibidores de la función clorofílica y aplicados en postemergencia. El ensayo se ha realizado en la vega del Guadalquivir (Sevilla) con plantas del cultivar «Grande» en su cuarto año de cultivo y el conteo de adventicias se ha realizado durante la primavera del 2004. Se han estudiado los niveles de eficacia de ambos herbicidas así como los daños de toxicidad ocasionados por los tratamientos en el cultivo, observando cómo ambos herbicidas reducen considerablemente la población de adventicias con respecto a las parcelas testigos sin presentar toxicidad en el cultivo.

INTRODUCCIÓN

El cultivo del espárrago en el sur de la Península se encuentra sometido a unas condiciones climatológicas de altas temperaturas y escasez de agua, en determinados casos, estas condiciones hacen que la vegetación adventicia de la zona, incluyendo plantas autóctonas compitan de forma agresiva por el agua; esta competencia también se produce por los nutrientes y la radiación solar (Cermeno *et al.*, 2005). El alto coste de mano de obra hace que la escarda manual sea inviable, por lo que para mantener la rentabilidad de las explotaciones es necesario buscar alternativas a este tipo de escarda. El control de adventicias durante el primer año de establecimiento del cultivo puede alcanzar el 20% de los gastos de ese año (Velasco y Avilés, 1999; Pederos y González, 2002). Una alternativa se presenta con la escarda química, por lo que consideramos de interés el estudio

de la eficacia y fitotoxicidad de dos de los herbicidas más empleados en el cultivo del espárrago: Linuron y Metribuzina. El primer herbicida presenta un buen comportamiento aplicado en pre o en postemergencia (Kogan, 1992; Benson, 1987). El herbicida Metribuzina puede ser un buen herbicida de aplicación en el establecimiento de las garras (Rahman y Sanders, 1985), si bien se considera de interés estudiarlo como aplicación en cultivo ya establecido.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio se ha realizado en las parcelas de experimentación del CIFA «Las Torres-Tomejil» en la provincia de Sevilla; 37° 27' latitud N, 0,5° 55' longitud O. El cultivar empleado ha sido «Grande», empleando un marco de plantación de 0,3 m entre plantas y 1,5 m entre líneas. El diseño de ensayo bloques aleatorios al azar con cuatro repeticiones. El suelo en el que se ha realizado el estudio es un suelo Fluvisol (clasificación USA), con textura franco-limosa y 1,5% de materia orgánica. El clima es Mesomediterráneo atenuado (Clasificación Bioclimática, UNESCO-FAO). El sistema de riego empleado ha sido riego localizado subterráneo. La dosis de agua se aplica en función de la evapotranspiración de referencia (ET_0), según tanque evaporímetro clase A, aplicando los coeficientes de cultivo indicados por Serrano (2003). La fertilización en fondo ha sido de 1.000 y 750 Kg/ha del equilibrio 8-15-15 para el primer y segundo año respectivamente. Las unidades de N-P-K aportadas en cobertera en fertirrigación durante el primer año han sido de 175-62-162 y 200-87-222 en el segundo (Serrano, 2003).

Se ha estudiado la eficacia de dos herbicidas Linuron 50% y Metribuzina 70% comparados con un testigo sin tratar. La fecha de aplicación de los herbicidas ha sido 17-02-04 con una dosis de 2,5 kg/ha⁻¹ para Linuron y 750 l/ha⁻¹ para Metribuzina. Durante la primavera del 2004 se han realizado dos conteos de adventicias con fecha 25 de marzo de 2004, 37 días después de tratamiento (DDT) y 23 de abril de 2004, 64 DDT. Para la realización de los conteos se ha utilizado un cuadro de muestreo de 0,25 m × 1 m con un total de cuatro tiradas por repetición.

La de los tratamientos se ha determinado mediante el conteo del número de plantas emergidas a los 37 y 66 DDT. La del control de malezas se determinó usando la fórmula de Abbot a partir de los datos de los conteos.

Simultáneamente a la realización del conteo de adventicias se ha evaluado la fitotoxicidad de la parte aérea del cultivo. Evaluación basada en la Weed Science of America.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La aplicación de Metribuzina proporcionó, a los 37 DDT, un control superior al 50% sobre todas las adventicias con población alta en la parcela de ensayo excepto en el caso de juncia (tabla 3). A los 66 DDT en el tratamiento de metribuzina se incrementó el control de todas las adventicias excepto en juncia y verónica que bajó el control del 30,7 al 5,6% y del 100 al 75% respectivamente. En este momento del cultivo se apreció un excelente control (100%) en todas las adventicias excepto en amaranto (86,5%) y conejito (95,7%) (tabla 4).

El tratamiento de Linuron; a los 37 DDT, ha presentado un control bueno sobre bolsa del pastor (85,6%) y excelente sobre ortiga (100%). Sobre el resto de las adventicias ha

ejercido control inferior según la E.W.R.C (tabla 3). A los 66 DDT este tratamiento ejerce un control satisfactorio sobre bolsa del pastor (94,9%) y pamplina (91,6%), sobre el resto de adventicias el control es superior al 25% siendo nulo para verónica (tabla 4).

El tratamiento de Metribuzina tiene mayor eficacia sobre las adventicias que el de Linuron, salvo para juncia. Se puede considerar en el ensayo realizado el herbicida Metribuzina como buena materia activa como escarda química en el control de adventicias que existen en la parcela, teniendo en cuenta su escasa eficacia contra juncia.

La tolerancia del espárrago a las aplicaciones de herbicidas realizadas se han caracterizado por ausencia de daño, presentando índice 0 en la escala de fitotoxicidad del grupo nacional de trabajo de malas hierbas y herbicidas.

Podemos concluir afirmando que los dos tratamientos herbicidas han reducido la cantidad de malas hierbas con respecto a las parcelas testigos y que no se han observado síntomas de toxicidad en la parte aérea del cultivo debida a la aplicación de los herbicidas.

BIBLIOGRAFÍA

- BENSON, B. 1987. Control de malezas en vivero y en esparraguera de espárrago blanco y verde. P: 8.1-8.8 En: Tecnología de la Producción de espárrago. Fundación Chile.
- CERMEÑO, P., GARCÍA, M.C., CORELL, M., CASTEJÓN, M. 2005. Herbicide efficacy to control Mediterranean autochthonous weeds infesting aromatic and medicinal crops. Pendiente de publicación.
- KOGAN, M. 1992. Malezas, ecofisiología y estrategias de control. Lira, J.E. y Kogan, M. (Eds.). Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. 402 pp.
- PEDEROS, A. y GONZÁLEZ, M.I. 2002. Weed Control During Asparagus Establishment Year in a Volcanic Soil of Chile. Proc. XIth on Asparagus. Ed. A. Uragami. Acta Hort. ISHS. P. 155-158.
- RAHMAN, A. y SANDERS, P. 1985. Weed Control in Asparagus. P: 5.1-5.17 In: Franklin S.J. Ed. The New Zealand Asparagus Manual. The N.Z. Asparagus Council. Manureba N.Z.
- SERRANO, Z. (2003). Espárrago: técnica de producción. Ed. Zoilo Serrano. 279 pp.
- VELASCO, R. y AVILÉS, R. 1999. Costos de producción y Análisis de sensibilidad y rentabilidad. P. 181-200. En El Cultivo del Espárrago. González, M.I. y Del Pozo, A. (Eds.). Boletín INIA n.º 6.

Tablas 1.a y 1.b. Relación de adventicias presentes en las parcelas de estudio

Adventicias
<i>Amaranthus albus</i> L. <i>Amaranthus deflexus</i> L. <i>Amaranthus retroflexus</i> L. <i>Arenaria cerastioides</i> Poiret <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) <i>Medicus</i> <i>Coronopus didymus</i> (L.) sm. <i>Cynodon dactylon</i> (L.) pers. <i>Cyperus rotundus</i> L. <i>Ddiploaxis eurocoides</i> L. <i>Diploaxis virgata</i> (cav.) <i>Fumaria officinalis</i> L. <i>Heliotropium europaeum</i> L.

Adventicias
<i>Inula conyza</i> DC <i>Lamium amplexicaule</i> L. <i>Malva sylvestris</i> L. <i>Picris echinoides</i> L. <i>Poa annua</i> L. <i>Polygonum aviculare</i> L. <i>Portulaca oleracea</i> L. <i>Senecio vulgaris</i> L. <i>Solanum nigrum</i> L. <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill. <i>Sonchus oleraceus</i> L. <i>Urtica dioica</i> L. <i>Veronica hederifolia</i> L.

Relación de especies de adventicias estudiadas por su alta densidad de población

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
AMARANTACEAE	<i>Amaranthus deflexus</i> L.	Amaranto-Bledo
CARYOPHYLLACEAE	<i>Arenaria cerastioides</i> Poiret	Arenaria- Pamplina
CRUCIFERAE	<i>Capsella bura-pasroris</i> (L.) Medicus	Bolsa del pastor- Panisequillo
CRUCIFERAE	<i>Coronopus didymus</i> (L.) Sm.	Cervellin- Pisattractores
CYPERACEAE	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Castañuela-Juncia
FUMARIACEAE	<i>Fumaria officinalis</i> L.	Conejitos-Zapatitos
GRAMINEAE	<i>Poa annua</i> L.	Espiguilla-Pelosa
POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Cien nudos-Cordoncil
URTICACEAE	<i>Urtica dioica</i> L.	Ortiga-Ortiga Mayor
SCROPHULARIACEAE	<i>Veronica hederifolia</i> L.	Verónica-Bromocillo

Tabla 3. Influencia sobre la eficacia en el control de adventicias de los tratamientos aplicados en el espárrago a los 37 DDT. La eficacia se presenta como porcentaje, de acuerdo con la fórmula de Abbot. Las letras representan los grupos de datos con diferencias significativas entre ellos. LSD calculadas con la transformación de los datos a $\text{Arc}\sqrt{A}$

Nombre Científico	Nombre Común	Eficacia	
		Linuron	Metribuzina
<i>Amarantus blitoides</i> L.	Amaranto	75 ab	82,8 a
<i>Arenaria cerastioides</i> Piret	Pamplina	85,6 ab	93,7 a
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus ..	B. del Pastor	57,6 ab	100 a
<i>Coronopus didymus</i> L.	Pisa tractores	58,3 ab	69,1 a
<i>Cyperus rotundum</i> L.	Juncia	25,1 b	30,7 b
<i>Fumaria officinalis</i> L.	Conejito	34,5 b	83,3 a
<i>Poa annua</i> L.	Poa	34,5 b	50,7 b
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Cien nudos	75 ab	100 a
<i>Urtica dioica</i> L.	Ortiga	100 a	100 a
<i>Veronica hederifolia</i> L.	Verónica	60 ab	100 a

Tabla 4. Influencia sobre la eficacia en el control de adventicias de los tratamientos aplicados en el espárrago a los 66 DDT. La eficacia se presenta como porcentaje, de acuerdo con la fórmula de Abbot. Las letras representan los grupos de datos con diferencias significativas entre ellos. LSD calculadas con la transformación de los datos a $\text{Arc}\sqrt{A}$

Nombre Científico	Nombre Común	Eficacia	
		Linuron	Metribuzina
<i>Amarantus blitoides</i> L.	Amaranto	55 abcd	86,5 a
<i>Arenaria cerastioides</i> Piret	Pamplina	91,6 ab	100 a
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus ..	B. del Pastor	94,9 a	100 a
<i>Coronopus didymus</i> L.	Pisa tractores	25 de	100 a
<i>Cyperus rotundum</i> L.	Juncia	42,5 abcde	5,6 b
<i>Fumaria officinalis</i> L.	Conejito	69 abcd	95,7 a
<i>Poa annua</i> L.	Poa	70,8 abcd	100 a
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Cien nudos	83,3 abc	100 a
<i>Urtica dioica</i> L.	Ortiga	33,2 cde	100 a
<i>Veronica hederifolia</i> L.	Verónica	0 e	75 a

ESTUDIO DE NUEVOS CULTIVARES DE ESPÁRRAGO BLANCO (*Asparagus officinalis* L.)

P. CERMENO
S. CALADO
V. RUBIO
F.R. ORTEGA

IFAPA. CIFA «Las Torres». Alcalá del Río (Sevilla)

RESUMEN

Dentro del territorio europeo, España es el primer productor de espárrago, siendo la región andaluza la que dispone de mayor superficie cultivada (aproximadamente 10.000 has). Uno de los aspectos más importantes en este cultivo es la elección de los cultivares debido a que su duración es de 8 a 10 años. Se considera de interés comparar la respuesta de nuevos cultivares no conocidos por los agricultores, frente a los empleados tradicionalmente en sus explotaciones. Se ha realizado el ensayo con 12 cultivares de espárrago blanco, entre los que se encuentran los más productivos utilizados actualmente en la zona y otros nuevos híbridos. El ensayo se ha llevado a cabo durante tres años, de los cuales los dos primeros ha permanecido en fase vegetativa, y el tercero en producción. Los parámetros que se han determinado han sido: rendimiento comercial y rendimiento total, número de turiones por planta y diámetro de los turiones. Los cultivares con mayores rendimientos han sido: Rapsody, Ramada, Ravel, Rally, Cipres y Orane; con mayor diámetro del turión: Vilmorin 12, Rally, Atlas, Cipres, Orane y Rapsody; y con mayor número de turiones por planta: Rapsody, Ramada, Cipres, Rambo, Rally y Grande.

INTRODUCCIÓN

En España el cultivo del espárrago con aptitud para blanco se ha concentrado principalmente en la zona norte, si bien en los últimos años se aprecia un desplazamiento del cultivo hacia el sur. En Andalucía las principales zonas productoras esparraguera se concentran en la Vega de Granada, Jaén y la vega del Guadalquivir con una superficie aproximada de 10.000 has para espárragos blancos y verdes. Dada la importancia de este cultivo así como por tratarse de una especie de larga duración (8-10 años), se considera de sumo interés el estudio comparativo de nuevos cultivares con los empleados en nuestra zona. Este ensayo que se ha repetido en veinte centros de investigación reparti-

dos por toda la geografía mundial, sirve tanto para estudiar el comportamiento de los cultivares en Andalucía como para comparar el comportamiento de los diferentes cultivares en las principales áreas esparagueras del globo. Es nuestro deseo participar con esta pequeña aportación para este segundo propósito.

MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se ha realizado en el CIF «Las torres- Tomejil» situado en el Valle del Guadalquivir (Sevilla) 37° 27' latitud N 0,5° 55' longitud O, estudiándose 12 cultivares procedentes de 4 obtentores diferentes. El tipo de suelo es un Fluvisol (clasificación USA), con textura franco-limosa y 1,5% de materia orgánica. El clima es Mesomediterráneo atenuado (Clasificación Bioclimática UNESCO-FAO). En un período de 10 años la temperatura media mínima del mes más frío (enero) 5,2 °C, temperatura media de máximas en el mes más cálido (julio) 35,3, temperatura media anual 18,6 °C. La proximidad de la parcela de ensayo al río Guadalquivir, aproximadamente 30 m, hace que la humedad relativa sea elevada. El sistema de riego empleado ha sido riego localizado superficial con una línea de goteros por línea de espárrago y emisores de 2 l por hora a 0,33 m. Se aplica la dosis de agua en función de la evapotranspiración la referencia (ET_0), según tanque evaporímetro clase A, aplicando los coeficientes de cultivo referidos en Serrano (2003). La fertilización en fondo ha sido de 1.000 y 750 kg/ha del equilibrio 8-15-15 para el primer y segundo año respectivamente. Las unidades de N-P-K aportadas en cobertura durante el primer y segundo año han sido en fertirrigación durante el primer año han sido de 175-62-162 y 200-87-222 durante el segundo (Serrano, 2003). El marco de plantación ha sido de 2 m entre líneas de plantas y 0,4 m entre plantas. Los líneas se han alomado a una altura de 0,5 m. El número de plantas por parcela elemental es de 20. El diseño estadístico es de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Para establecer el ensayo se han utilizado plantas procedentes de semillero (realizado en el mismo CIFA «Las Torres») realizándose la plantación del 17 al 21 de junio de 2002. Durante 2003 el cultivo ha permanecido en desarrollo vegetativo. El primer año de recolección ha sido 2004, realizándose cosechas diarias de todas las parcelas de ensayo desde el 1 de marzo hasta el 15 de mayo, determinado los rendimientos por unidad de superficie tanto de producción comercial como total, número medio de turiones por planta y diámetro.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- Número de turiones por planta. Los valores obtenidos para este parámetro se encuentran comprendidos en el intervalo 25.3 y 15.3, siendo los cultivares Rapsody, Ramada, Ciprés, Rambo, Rally y Grande los que presentan mayor número de turiones por planta (tabla 2).
- Diámetro del turión. Existen diferencias significativas entre cultivares. Los cultivares con mayor diámetro son: Vilmorin 12, Rally, Atlas, Ciprés, Orane y Rapsody (figura 1).
- Producción. Se determina la producción comercial y la producción total (incluyendo el destrio), existiendo diferencias significativas entre cultivares. Los cultivares con mayor rendimiento son: Rapsody, Ramada, Ravel, Rally, Ciprés y Orane; sien-

do Rapsody la que presenta mayor producción tanto total como comercial (figura 2).

CONCLUSIONES

En nuestras condiciones medioambientales (climatológicas y edafológicas) los cultivares con mayor comportamiento agronómico en el primer año de cultivo han sido Rapsody, Ciprés, Ramada y Rally.

BIBLIOGRAFÍA

SERRANO, Z. (2003). Espárrago: técnica de producción. Ed. Zoilo Serrano. 279 pp.

Tabla 1. Clasificación de los cultivares empleados según obtentor

Obtentor	Cultivar
Sudwestdeutsche Saatzucht	RAVEL RALLY RAMBO RAPSODY RAMADA
PLANASA	CIPRÉS
Benson, Brian	ATLAS GRANDE
VILMORIN	FILEAS ORANE SOLAR VIL-12

Tabla 2. Número de turiones por planta según cultivar. LSD 5% 3,1. LSD 4,1

Cultivar	Turiones/planta
RAPSODY.....	25,3
RAMADA.....	21,1
RAVEL.....	15,7
RALLY.....	18,9
CIPRÉS.....	21
ORANE.....	15,7
FILEAS.....	15,8
GRANDE.....	17
ATLAS.....	15,8
RAMBO.....	19,1
VIL-12.....	14,2
SOLAR.....	15,3

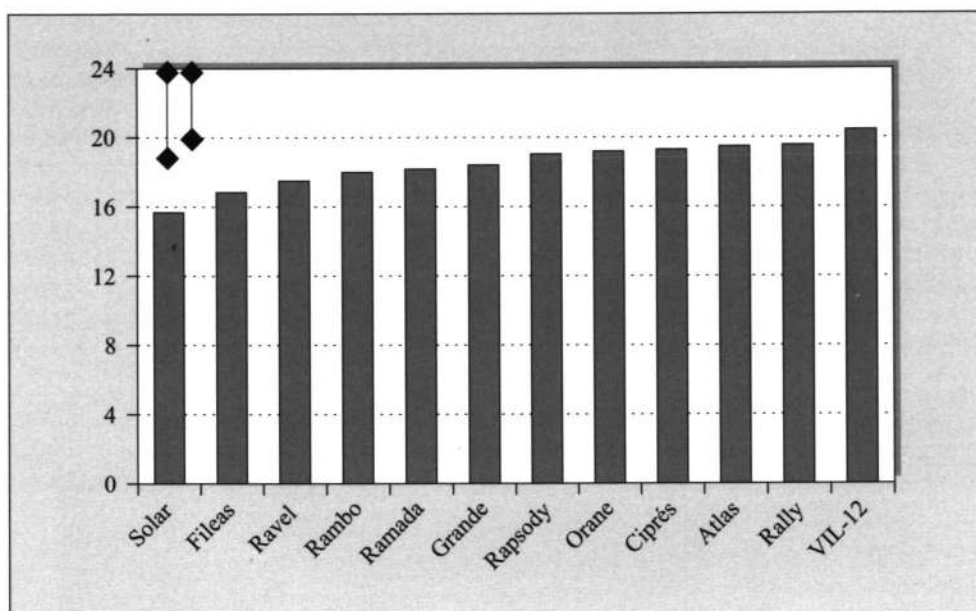


Figura 1

CALIBRE MEDIO EN PRODUCCIÓN VARIEDAD. LSD 5% 2,07. LSD 1% 2,7

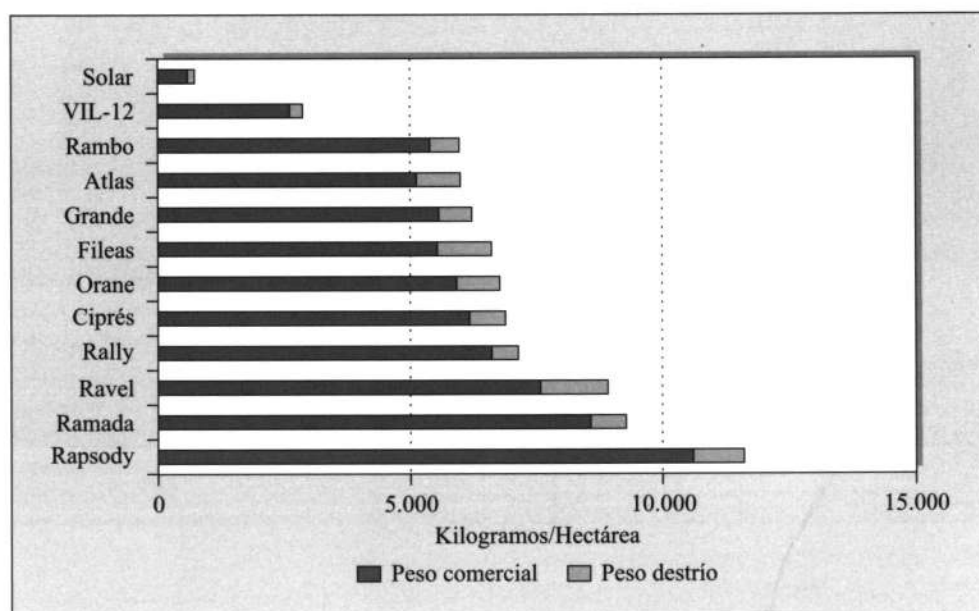


Figura 2

RENDIMIENTO DE LOS CULTIVARES POR DIFERENCIANDO PRODUCCIÓN COMERCIAL Y DESTRÍO. LSD 5% 2903. LSD 1% 3900.

RESPUESTA DE NUEVOS CULTIVARES DE ESPÁRRAGO VERDE (*Asparagus officinalis* L.) A LAS CONDICIONES DEL SUR DE ESPAÑA

P. CERMENO
F.R. ORTEGA
S. CALADO
V. RUBIO

IFAPA. CIFA «Las Torres». Alcalá del Río (Sevilla)

RESUMEN

España es el primer productor de espárrago de Europa, siendo la región andaluza la de mayor importancia a nivel nacional con una superficie aproximada de 10.000 has. Debido a que el cultivo del espárrago tiene una duración de 8 a 10 años, es de suma importancia la elección de los cultivares. Se considera de interés comparar la respuesta de nuevos cultivares no conocidos por los agricultores, frente a los empleados tradicionalmente en sus explotaciones. El ensayo se ha realizado con 29 cultivares de espárrago verde, entre los que se encuentran los que ocupan gran superficie en nuestra área y otros nuevos híbridos. Se ha llevado a cabo durante tres años, de los cuales los dos primeros ha permanecido en fase vegetativa, y el tercero en producción. Los parámetros determinados han sido: rendimiento comercial y rendimiento total, calidad del turión (referida a la apertura de la zona apical), número de turiones por planta y diámetro de los turiones. La parcela de ensayo linda con el río Guadalquivir, esta proximidad da lugar a una elevada humedad relativa que incrementa los daños de enfermedades fúngicas. Se ha observado la incidencia de las enfermedades roya y *Stemphylium* sobre los cultivares ensayados. Los cultivares con mayores rendimientos han sido: NJ 953, Ravel, Ercole, Atlas y Jersey Deluxe; con mayor diámetro del turión: Purple Passion, Dulce Verde, Atlas, Pacific Purple, Grande y NJ-1016; y con mayor número de turiones por planta: Ravel, NJ-953, Ercole, J. Giant, Jersey Deluxe y JWC1.

INTRODUCCIÓN

España es el país europeo con mayor producción de espárrago. En los últimos años el cultivo de espárrago se ha desplazado desde el norte hacia el sur de España, siendo Andalucía la región con mayor superficie cultivada (aproximadamente 10.000 has). Por

tratarse de un cultivo de larga duración, de 8 a 10 años, la elección del cultivar es de suma importancia. Se considera pues necesario el estudio de los nuevos cultivares y comparar el comportamiento agronómico de éstos con los ya conocidos por nuestros agricultores. Este ensayo que se ha repetido en veinte centros de investigación repartidos por toda la geografía mundial nos ha servido tanto para estudiar el comportamiento de los nuevos cultivares en Andalucía como para comparar la respuesta de los diferentes cultivares a las condiciones de las principales áreas esparagueras a nivel mundial.

MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se ha realizado en el Valle del Guadalquivir (Sevilla), 37° 27' latitud N 0,5° 55' longitud O, estudiándose 29 cultivares procedentes de 12 obtentores diferentes (tabla 1). El tipo de suelo es un Fluvisol (clasificación USA), con textura franco-limosa y 1,5% de materia orgánica. El clima es Mesomediterráneo atenuado (Clasificación Bioclimática UNESCO-FAO). En un periodo de 10 años la temperatura media mínima del mes más frío (enero) ha sido 5,2 °C, la temperatura media de máximas en el mes más cálido (julio) 35,3 °C y la temperatura media anual 18,6 °C. La parcela de ensayo se encuentra a 30 m del cauce del río Guadalquivir; este hecho implica que la humedad relativa haya sido más elevada. Se ha utilizado riego localizado con una línea de goteros por línea de espárrago y emisores de 2 l por hora a 0,33 m. La dosis de agua se ha aplicado en función de la evapotranspiración la referencia (ET_0), (Serrano, 2003), según tanque evaporímetro clase A, aplicando los coeficientes de cultivo obtenidos por Romero y San Martín. La fertilización en fondo ha sido de 1.000 y 750 Kg ha⁻¹ del equilibrio 8-15-15 para el primer y segundo año respectivamente. Las unidades de N-P-K aportadas en cobertera durante el primer y segundo año han sido 175-62-162 y 200-87-222 aplicadas mediante fertirrigación. El marco de plantación ha sido de 1,5 m entre líneas de plantas y 0,33 m entre plantas. El número de plantas por parcela elemental fue de 25. El diseño estadístico aplicado fue de bloques completos al azar (4 bloques). La plantación se ha realizado del 17 al 21 de junio de 2002, y durante 2003 no se ha recolectado. En el primer año de recolección, 2004, se realizaron cosechas diarias de todas las parcelas de ensayo desde el 1 de marzo hasta el 15 de mayo. Los parámetros determinados fueron: rendimientos por unidad de superficie, tanto de producción comercial como total; calidad del turión, referida a la apertura de la zona apical; número medio de turiones por planta y diámetro del turión.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Número de turiones por planta. Este parámetro está comprendido en el intervalo 25.3 y 2.5. Los cultivares con mayor número de turiones fueron Ravel, NJ-953, Ercole, Jersey Giant, Jersey Deluxe y JWC 1 (tabla 2). Los resultados obtenidos para los cultivares NJ-953 y Jersey Deluxe coinciden con los ensayos realizados en Baarlo, Holanda.

Diámetro del turión. Se han encontrado diferencias significativas entre cultivares. Los cultivares con mayor diámetro del turión fueron: Purple Passion, Dulce Verde, Atlas, Pacific Purple, Grande y NJ-1016 (figura 2).

Producción. Se ha determinado la producción comercial y la producción total (incluyendo el destrío). Los cultivares con mayor producción son NJ-953, Ravel, Ercole,

Atlas y Jersey Deluxe; siendo Ravel el cultivar que presenta mayor producción total y NJ-953 el de mayor producción comercial (figura 1). El cultivar NJ-953 también presenta rendimientos elevados en los ensayos de Nagano, Japón, y Horst, Holanda. Lo mismo sucede para el cultivar Jersey Deluxe en los ensayos de Baarlo y Horst, ambos en Holanda.

Calidad del turión, referida a apertura de la zona apical. Los cultivares Dulce Verde, Pacific Purple, NJ-977, NJ-956 y Grande, son los que presentan mayor calidad. Ver tabla 3.

Daños ocasionados por Roya y Stemphylium. Los cultivares menos afectados por Roya fueron Jersey Deluxe, Fileas, Rambo, Ramada, Rally y NJ 956 (tabla 4). Si comparamos nuestros resultados con los del IACT III de Horst, vemos que estos cultivares también han presentado cierta resistencia a Roya. Los cultivares menos afectados por *Stemphylium* fueron Rally, Jersey Giant, NJ-977, Fileas, Jersey Supreme e Italo (tabla 4). Los cultivares Rally, Italo, Fileas y Jersey Supreme también han mostrado baja infección por *Stemphylium* en el IACT III de Horst.

Como norma general, podríamos decir que los cultivares con mejores características agronómicas en nuestro ensayo se corresponden con los de mejores características en el resto de los ensayos de IACT.

CONCLUSIONES

En nuestras condiciones medioambientales (climatológicas y edafológicas) los cultivares con mejor comportamiento agronómico en el primer año de producción para verde han sido Ravel, Jersey Deluxe, Ercole, NJ-953 y Atlas, si bien hay que indicar que el cultivar NJ-953 es bastante sensible a Roya y *Stemphylium* y el cultivar Atlas ha presentado síntomas de infección por *Stemphylium*.

BIBLIOGRAFÍA

SERRANO, Z. (2003). Espárrago: técnica de producción. Ed. Zoilo Serrano. 279 p.

Tabla 1. Obtentores y cultivares de espárrago verde utilizados en el ensayo

Obtendor	Cultivares
Benson, Brian	UC 157, Atlas, Grande, Apollo, Purple Passion, Dulce Verde
Falavigna, Agostino	Italo, Ercole
Falloon, Peter	JWC 1, Pacific Purple
González Castañón, María Luisa	Aragón 1798
Jersey Asparagus Farms, Inc.	Jersey Supreme, J. Giant, J. King, J. Knight, J. Deluxe
PLANASA	Plaverd
Rutgers University	NJ-953, NJ-956, NJ-977, NJ-1016
Sudwestdeutsche Saatzucht	Ravel, Rally, Rambo, Ramada, Rapsody
University of California, Riverside	UC-115
VILMORIN	Fileas, Solar

Tabla 2. Número de turiones por planta. LSD 5% 4,01, LSD 1% 5,32

Cultivar	Turiones/planta	Cultivar	Turiones/planta
NJ-953	21,1	NJ-953	21,1
RAVEL	25,3	J. SUPREME	15,3
ERCOLE	21,0	JWC 1	17,4
ATLAS	15,7	UC-157	14,8
J. DELUXE	18,9	PU. PASSION	8,3
NJ = 956	15,7	NJ 1016	7,9
NJ = 977	15,8	FILEAS	12,2
RAMADA	17,0	PLAVERD	15,2
ITALO	15,8	UC-115	14,5
J. GIANT	19,1	RAMBO	9,3
GRANDE	13,9	PAC. PURPLE	6,7
RALLY	12,3	J. KING	12,2
RAPSODY	14,2	ARAGÓN 1978	14,7
APOLLO	15,1	DULCE VERDE	4,1
J. NIGHT	14,7	SOLAR	2,5

Tabla 3. Calidad de los turiones, referida a la apertura de la zona apical. LSD 5% 1,46

Cultivar	Calidad
Apollo.....	5,5
Aragón 1978.....	5,5
Atlas.....	5,5
Dulce Verde.....	8,5
Ercole.....	6,5
Fileas.....	7
Grande.....	8
Italo.....	5
J. Deluxe.....	4,5
J. Giant.....	4,5
J. King.....	7
J. Knight.....	7
J. Supreme.....	5
JWC1.....	6
NJ-1016.....	7,5

Cultivar	Calidad
NJ-953.....	5,5
NJ-956.....	8
NJ-977.....	8
P. Passion.....	7
Pa. Purple.....	8
Plaverd.....	4,5
Rally.....	7
Ramada.....	4
Rambo.....	4
Rapsody.....	6
Ravel.....	3,5
Solar.....	5
UC-115.....	7,5
UC-157.....	7

Calidad máxima: 10. Mínima calidad: 1.

Tabla 4. Daño causado por *Stemphylium* y roya. LSD (5%) para roya 0,5.
LSD (5%) para *Stemphylium* 1,6

CULTIVAR	% <i>Stemphylium</i>	% Roya
Apollo	58,00 cde	50,00 de
Aragón 1978	87,25 abc	60,00 cd
Atlas	66,50 bcde	50,00 de
Dulce Verde	100,00 a	90,00 b
Ercole	58,25 cde	40,00 ef
Fileas	50,00 de	27,50 g
Grande	79,00 abcd	50,00 de
Italo	54,00 de	40,00 ef
J. Deluxe	58,25 cde	30,00 fg
J. Giant	45,75 e	40,00 ef
J. King	70,50 bcde	60,00 cd
J. Knight	70,50 bcde	40,00 ef
J. Supreme	54,00 cde	40,00 ef
JWC1	79,00 abcd	100,00 a
NJ-1016	91,50 ab	40,00 ef
NJ-953	78,75 abcde	60,00 cd
NJ-956	62,50 bcde	40,00 ef
NJ-977	50,00 de	40,00 ef
P. Passion	78,75 abcde	50,00 de
Pa. Purple	78,75 abcde	65,00 c
Plaverd	74,50 bcde	60,00 cd
Rally	45,75 e	40,00 ef
Ramada	58,25 cde	40,00 ef
Rambo	91,50 ab	40,00 ef
Rapsody	62,25 bcde	60,00 cd
Ravel	66,50 bcde	100,00 a
Solar	83,00 abcd	90,00 b
UC-115	70,50 bcde	50,00 de
UC-157	70,25 bcde	50,00 de

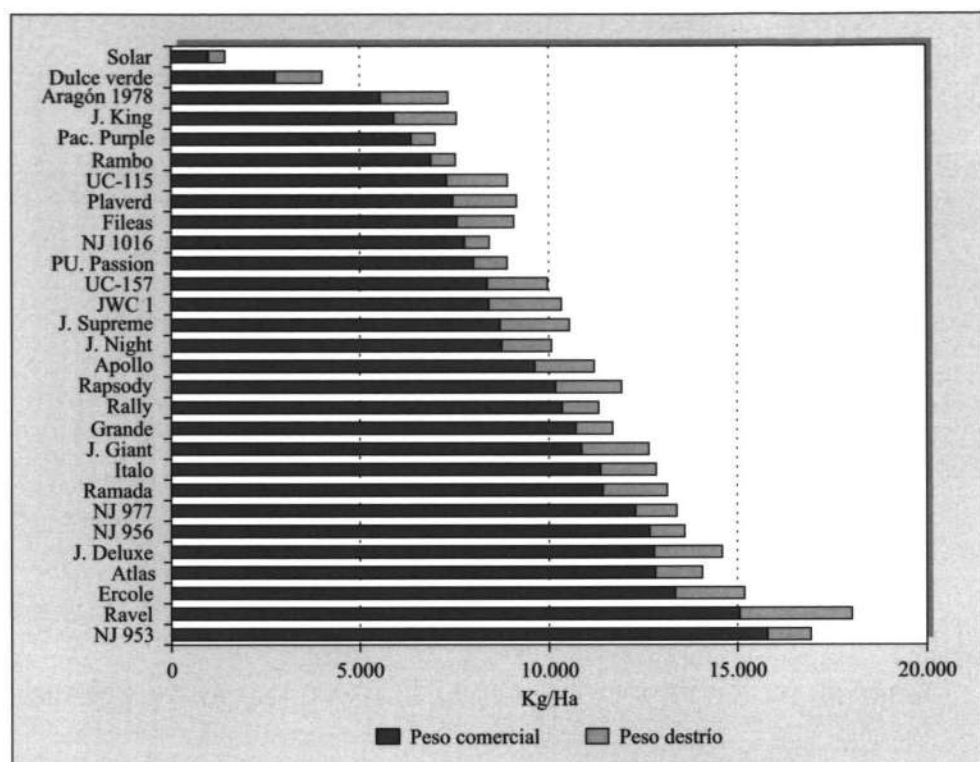


Figura 1

RENDIMIENTO DE LOS CULTIVARES DIFERENCIANDO PRODUCCIÓN COMERCIAL Y DESTRÍO. LSD 5% 3.129; LSD 1%: 4.148

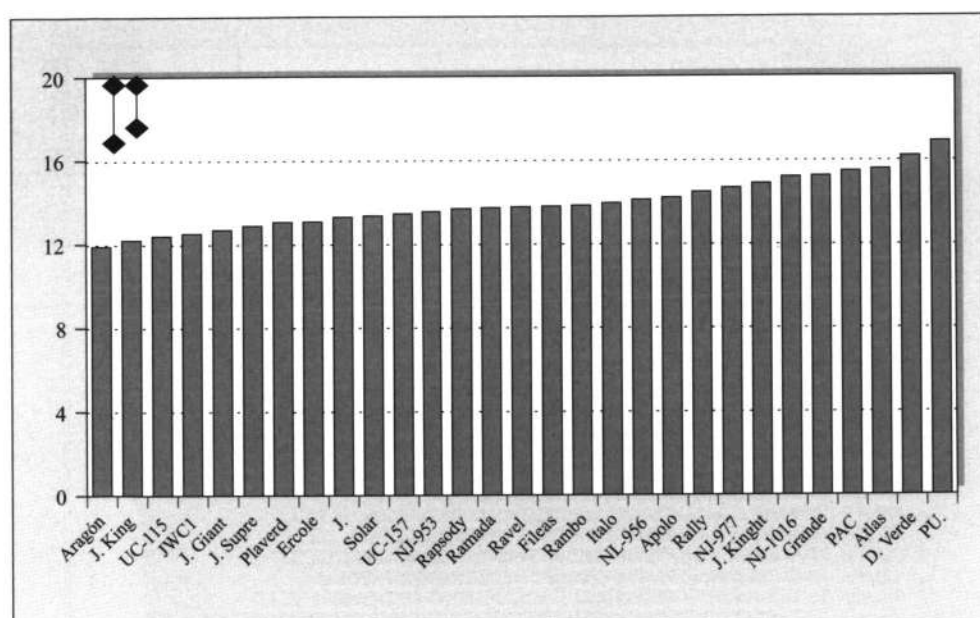


Figura 2

CALIBRE MEDIO EN PRODUCCIÓN POR CULTIVAR. LSD AL 5% 1,09 MM,
LSD AL 1% 1,43 MM

ENSAYO DE CULTIVARES DE JUDÍA VERDE DE ENRAME (*Phaseolus vulgaris*) EN INVERNADERO PARA UN CICLO DE PRIMAVERA

DAVID ERIK MECA ABAD
JUAN CARLOS GÁZQUEZ GARRIDO
Estación Experimental de Cajamar «Las Palmerillas»

RESUMEN

Se realizó en primavera de 2004 un ensayo con 4 cultivares de judía verde, con el objetivo de conocer la respuesta productiva, conservación y características agronómicas de estos cultivares.

Palabras clave: Producción, cultivares.

INTRODUCCIÓN

Durante la campaña 02/03 la superficie de cultivo ocupada por judía verde en Almería fue de 3.925 ha, alcanzando la producción comercial un valor de 82,327 millones de euros (Delegación de Agricultura y Pesca de la provincia de Almería, 2004).

La judía de verdeo es un cultivo tradicional bajo plástico en la provincia de Almería. En los últimos años han evolucionado los tipos de judías, saliendo al mercado nuevos cultivares con mejor adaptación a los ciclos de cultivo y mejores características varietales para satisfacer las necesidades de los mercados.

Este ensayo se realizó en colaboración con COEXPHAL-FAECA (Cosecheros Exportadores de Productos Hortofrutícolas de Almería-Federación Andaluza de Empresas Cooperativas Agrarias).

OBJETIVOS

- Analizar la producción y calidad de los cultivares ensayados.
- Determinar las características agronómicas de los cultivares ensayados.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material vegetal utilizado para el ensayo fue la especie *Phaseolus vulgaris*, empleándose cuatro cultivares de judía verde de enrame. El nombre de la casa comercial a la que pertenecen dichos cultivares se muestra a continuación:

Tabla 1. Cultivares del ensayo

CULTIVARES	CASA COMERCIAL	RESISTENCIA
ESTEFANÍA FASILIS ORIENTE FESTIVAL	RAMIRO ARNEDO RIJK ZWANN RAMIRO ARNEDO RIJK ZWANN	BCMV BCMV BCMV BCMV
BCMV = Virus del mosaico común de la judía.		

El ensayo se realizó en la Estación Experimental de Cajamar «Las Palmerillas», ubicada en el término municipal de El Ejido. El invernadero utilizado es tipo «parral a dos aguas», con una superficie total de 625 m² y un armazón estructural de tubo de hierro galvanizado. Dispone de ventanas laterales enrollables recubiertas de malla de 20 × 10 hilos cm⁻² y polietileno, que son accionadas manualmente.

El material de cerramiento empleado es un film tricapa incoloro difuso de larga duración (643/633/643) colocado en agosto de 2001. Como medio de cultivo se utilizaron contenedores de poliestireno rellenos de fibra de coco de cuarto año (7.º cultivo). Se realizó siembra directa el 6 de marzo de 2004. Las líneas de cultivo se orientaron norte-sur, siendo el marco de plantación 1,5 × 0,45 m, lo que determinó una densidad de 1,48 plantas.m⁻².

Producción

La producción se ha clasificado manualmente en distintas categorías, pesando cada una de ellas y contabilizando el número de frutos tanto comerciales como no comerciales. Semanalmente se han realizado medidas de longitud, peso, ancho, espesor y color de fruto.

Para la medida de color de fruto, además de las medidas visuales realizadas semanalmente, se realizaron medidas a lo largo del ciclo de cultivo con un colorímetro modelo MINOLTA CR-200, sobre una muestra de 20 vainas por tratamiento, realizándose dos disparos. Se determinaron los parámetros CIE L*a*b*.

La clasificación realizada atendió a las normas de calidad para las judías verdes (Reglamento CEE 912/2001) y se determinó producción total, comercial, no comercial, producción por categorías 1.ª y 2.ª.

El diseño experimental para el estudio de la producción fue unifactorial, existiendo en éste 4 tratamientos con tres repeticiones por tratamiento. La superficie controlada por repetición en el ensayo ha sido de 6,76 m² (10 plantas por repetición).

La primera recolección fue el 27/04/04 (54 dds) y la última el 04/06/04 (92 dds), siendo un total de 15 recolecciones. Para el análisis de la producción se dividió el ciclo de cultivo en dos períodos:

- Período I: 0-74 dds.
- Período II: 75-92 dds.

Comportamiento postcosecha

Se realizó una valoración del comportamiento en postcosecha de los frutos tanto a temperatura y humedad ambiente como en cámara frigorífica, tomando para ello 40 vainas de cada cultivar para cada ensayo. Se determinó la pérdida porcentual de calidad comercial de los frutos en función de los días transcurridos después de la recolección.

Descripción de las características agronómicas de cada cultivar

Son el vigor de planta, longitud de las vainas, forma de las vainas, color de fruto, etc.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producción

El análisis de producción demuestra que existen diferencias estadísticamente significativas (nivel 5%) en producción total, comercial, no comercial, categoría I y categoría II entre los distintos cultivares para el ciclo de cultivo.

La mayor producción total en el ciclo de cultivo ha correspondido a FASILI con $5,2 \text{ kg m}^{-2}$, seguido de ESTEFANÍA y FESTIVAL con 5 kg m^{-2} , presentándose diferencias estadísticamente significativas entre éstas y ORIENTE ($4,3 \text{ kg m}^{-2}$). Analizando la producción total por periodos vemos que en el primer periodo la máxima producción total la alcanza ESTEFANÍA con $3,2 \text{ kg m}^{-2}$, seguido de FASILIS con $3,1 \text{ kg m}^{-2}$, FESTIVAL con $3,0 \text{ kg m}^{-2}$, y por último ORIENTE con $2,9 \text{ kg m}^{-2}$, no mostrándose diferencias estadísticamente significativas entre todas ellas.

Para el segundo periodo FASILIS es quien alcanza la mayor producción total, seguido de FESTIVAL, ESTEFANÍA y ORIENTE, sin diferencias estadísticamente significativas entre ellos.

Las máximas producciones comerciales la obtienen FASILI, ESTEFANÍA y FESTIVAL con $4,3$, $4,2$ y $4,1 \text{ kg m}^{-2}$ respectivamente, existiendo diferencias estadísticamente significativas entre estos tres cultivares con respecto a ORIENTE con $3,7 \text{ kg m}^{-2}$. En el primer periodo la mayor producción comercial la obtiene ESTEFANÍA, sin mostrar diferencias estadísticamente significativas entre cultivares.

Durante el ciclo de cultivo el cultivar FASILI ($0,8 \text{ kg m}^{-2}$), ha sido el cultivar con mayor producción no comercial, mientras que ORIENTE ha obtenido la menor producción no comercial ($0,5 \text{ kg m}^{-2}$).

En relación a producción de frutos de Categoría I, FASILI obtiene el mayor valor para el ciclo de cultivo con $3,2 \text{ kg m}^{-2}$.

En cuanto a frutos de Categoría II, FASILI y ESTEFANÍA son los cultivares más productivos con $1,2 \text{ kg m}^{-2}$.

ESTEFANÍA se ha mostrado como el cultivar de mayor precocidad, sin existir diferencias significativas entre cultivares, y FASILI es el más productivo para el ciclo de cultivo ensayado.

En las tablas 3 y 4 podemos observar las medidas realizadas a lo largo del ciclo de cultivo referentes a longitud, peso, grosor, anchura y color realizados en el ensayo. Según las medidas realizadas con el colorímetro, el cultivar FESTIVAL se muestra como el de color más claro de los ensayados.

Postcosecha

La figura 2 muestra la pérdida del carácter comercial de una muestra de vainas de cada cultivar mantenidos en condiciones de temperatura y humedad ambiente, presentando todos los cultivares una evolución similar, siendo ORIENTE el que mejor comportamiento tuvo.

La figura 3 muestra igualmente la pérdida de carácter comercial en cámara frigorífica, y de nuevo ORIENTE junto con ESTEFANÍA fueron las que mejor comportamiento tuvieron.

Características agronómicas

- **ESTEFANÍA:** cultivar de vigor medio y productivo, que presenta vainas rectas y largas de color verde intenso. No suelen marcar grano, son uniformes y no marca gancho. Cultivar de mayor precocidad del ensayo. Buen comportamiento postcosecha.



- **FASILIS:** es el cultivar menos vigoroso de los ensayados, produce vainas bastante rectas, largas y más estrechas. Presentan color verde medio y no suelen marcar el grano, aunque sí marca un ligero gancho al terminar la vaina. Se presenta como el cultivar más productivo del ensayo.



- **ORIENTE:** cultivar vigoroso que produce también vainas rectas y más largas del ensayo, de color verde intenso. Alto porcentaje de vainas de primera categoría (66,4%). Se muestran bastante uniformes a lo largo del ciclo. Presenta el mejor comportamiento postcosecha tanto en condiciones ambientales como en frío. Menor producción del ensayo.



- **FESTIVAL:** cultivar vigoroso y productivo que produce también vainas rectas, de color verde claro y de menor longitud de las ensayadas. Se muestran bastante uniformes a lo largo del ciclo, presentando gancho de forma esporádica. En general, presentó el peor comportamiento postcosecha de los cultivares ensayados.



BIBLIOGRAFÍA

Memoria resumen año 2004. Delegación Provincial de Almería. Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.

Normas de Calidad de Frutas y Hortalizas. Centro de Asistencia Técnica e Inspección de Comercio Exterior. SOIVRE.

Tabla 2. Producción total, comercial, no comercial, de categoría I y de categoría II (g m⁻²) de judía verde

CICLO DE CULTIVO										
CULTIVARES	PRODUCCIÓN									
	Total		Comercial		No comercial		Categoría I		Categoría II	
ESTEFANÍA. . . .	5.014,9	a	4.285,9	a	729	a	3.120,9	a	1.165	a
FASILIS.	5.177,4	a	4.373,3	a	804,1	a	3.176,2	a	1.197,1	a
ORIENTE	4.278,6	b	3.743,6	b	534,9	b	2.841,8	b	901,8	b
FESTIVAL	4.953,4	a	4.189,4	a	764	a	3.113,8	a	1.075,6	a
PERÍODO 1 (0-74 dds)										
CULTIVARES	PRODUCCIÓN									
	Total		Comercial		No comercial		Categoría I		Categoría II	
ESTEFANÍA. . . .	3.197,1	a	2.835,1	a	362,0	a	2.051,6	a	783,5	a
FASILIS.	3.103,4	a	2.713,0	a	390,5	a	2.001,3	a	711,7	a
ORIENTE	2.905,5	a	2.528,0	a	377,3	a	1.925,3	a	602,9	a
FESTIVAL	3.000,7	a	2.588,4	a	409,0	a	1.948,9	a	639,5	a
PERÍODO 2 (75-92 dds)										
CULTIVARES	PRODUCCIÓN									
	Total		Comercial		No comercial		Categoría I		Categoría II	
ESTEFANÍA. . . .	1.817,7	a	1.450,7	a	328,8	a	1.069,3	a	381,4	a
FASILIS.	2.074,0	a	1.660,4	a	413,6	a	1.175,0	a	413,6	a
ORIENTE	1.373,1	a	1.215,6	a	157,5	b	916,7	a	157,5	b
FESTIVAL	1.952,6	a	1.600,9	a	351,6	a	1.164,9	a	351,6	a

Del 3 de marzo de 2004 al 4 de junio de 2004.

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. Valores medios de longitud, peso, ancho y grosor de judía verde obtenidos en el ciclo de cultivo

CULTIVAR	LONGITUD (cm)	PESO (gr)	ANCHO (mm)	GROSOR (mm)
ESTEFANÍA.....	24,66	20,28	18,20	6,39
FASILIS.....	24,79	18,82	16,28	6,39
ORIENTE.....	24,91	20,18	17,33	6,36
FESTIVAL.....	23,59	18,31	17,95	5,93

Tabla 4. Valor medio de parámetros L*, a* y b* medidos con colorímetro

	L	a	b
ESTEFANÍA.....	50,2	-15,7	26,8
FASILIS.....	54,2	-15,8	27,6
ORIENTE.....	51,1	-15,2	25,7
FESTIVAL.....	54,3	-15,5	27,2

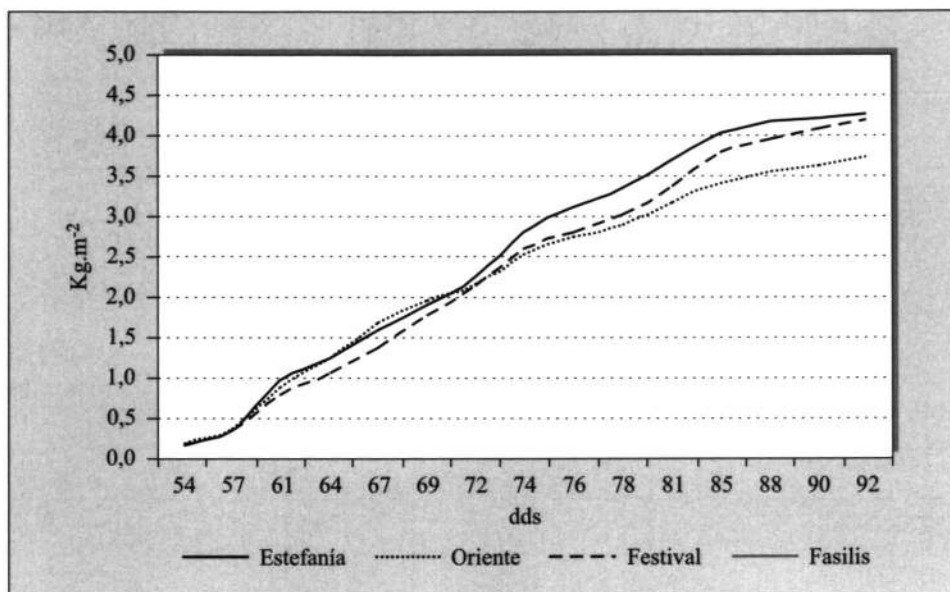


Figura 1

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN COMERCIAL (kg m⁻²) DE TRES CULTIVARES DE JUDÍA VERDE

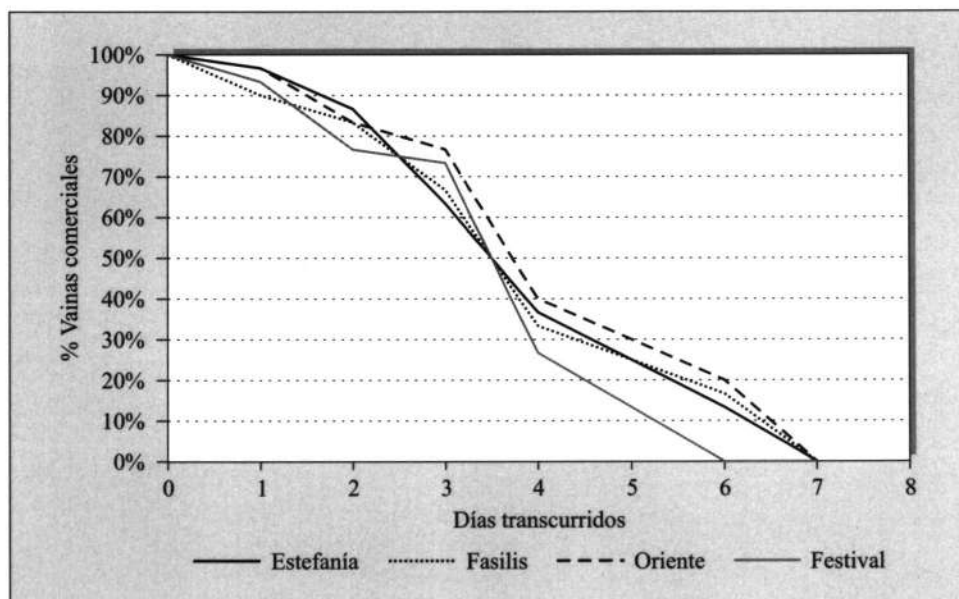


Figura 2

EVOLUCIÓN DE LA PÉRDIDA PORCENTUAL DEL CARÁCTER COMERCIAL DE LOS FRUTOS DE TRES CULTIVARES DE JUDÍA VERDE A T.^a AMBIENTE

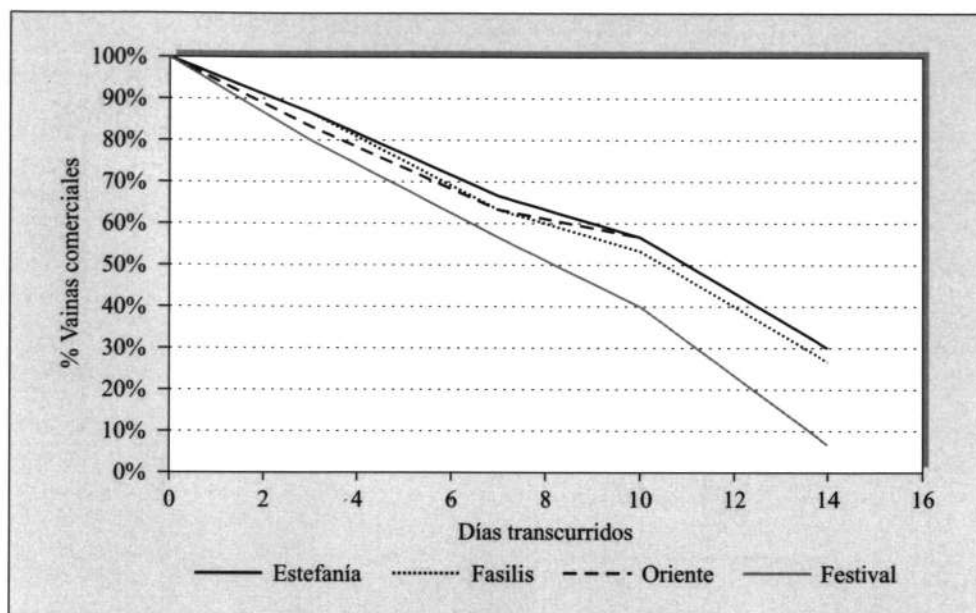


Figura 3

EVOLUCIÓN DE LA PÉRDIDA PORCENTUAL DEL CARÁCTER COMERCIAL
DE LOS FRUTOS DE TRES CULTIVARES DE JUDÍA VERDE EN CÁMARA
FRIGORÍFICA

ENSAYO DE OCHO CULTIVARES DE LECHUGA TIPO ROMANA DE VERANO EN LA COMARCA DE NAVALCARNERO (MADRID) CAMPAÑA 2004-2005

IGNACIO FIGUEROA MELGAR

Técnico de la Dirección General de Agricultura y Desarrollo Rural
Consejería de Economía e Innovación Tecnológica de Madrid

RESUMEN

Las apetencias del Mercado de Madrid demandan un tipo de lechuga que de alguna manera se asemeje a los cultivares de antaño de verano y otoño, conocidos como lechuga romana autóctona de Moraleja, Móstoles o Fuenlabrada donde estaban ubicadas las principales huertas de Madrid ya desaparecidas ante la invasión de los ladrillos. Navalcarnero y su Comarca hasta hace poco tiempo en sus huertas seguía produciendo esta lechuga, pero la aparición de un cuadro de patógenos de origen vírico (posiblemente LMV) han hecho que esta magnífica lechuga se cultive prácticamente de forma muy aislada y simplemente para lo que por aquí se dice «para el gasto de casa».

Las características de esta lechuga autóctona eran excepcionales por sus caracteres organolépticos, textura de la hoja y abullonado de las mismas, así como por su color, pues el ama de casa apreciaba mucho el color verde-limón tirando a amarillo brillante de la lechuga autóctona de verano. Esta lechuga «arrepollaba» de tal manera que no se ataba y que incluso a marcos de plantación de aproximadamente 0,30 m x 0,30 m se llegaban a recolectar hasta 5.000 docenas por hectárea, con pesos medios por encima del kilo.

INTRODUCCIÓN

Dentro de la agricultura de la provincia de Madrid, que supone unas 225.000 ha de terrenos agrícolas hay unas 25.000 ha dedicadas a REGADÍO. Encuadradas dentro del regadío nos encontramos que los terrenos de huerta ocupan unas 5.000 ha aproximadamente, con una superficie de invernaderos (fríos) de aproximadamente 250 ha.

Dentro del sector hortícola el cultivo de la lechuga tiene una gran importancia cultivándose principalmente en las Comarcas de San Martín de la Vega, Arganda, San Martín de Valdeiglesias y Navalcarnero. Esto supone unas 1.300 ha dedicadas a este cultivo,

aunque los últimos años va en recesión debido a la oferta de regiones extracomunitarias como la región de Murcia que con su oferta hace caer los precios de Madrid. En Madrid la intensidad de cultivo en el caso de la lechuga llega a ser de 2,5 a 3 cosechas por campaña. En verano la lechuga Romana de verano se viene haciendo en 32 a 34 días y menos si la demanda es grande.

Como comentamos anteriormente el realizar ensayos de nuevos cultivares de lechuga Romana de verano ha sido debido a que los cultivares autóctonos de Madrid (Mostoleña, Fuenlabreña, etc.) eran muy apreciados en el Mercado de Madrid pero, debido a la costumbre ancestral de repetir el mismo cultivo y la misma semilla año tras año en la misma tierra pese a que algunos hortelanos tenían por costumbre cambiarse la semilla entre ellos, apareció un cuadro virótico que atacaba de forma virulenta en el estadio de «media lechuga» acabando con los cultivares. Esto es lo que hizo desistir de su cultivo y empezar a utilizar estos nuevos cultivares que de alguna manera tienen cierta tolerancia a patógenos tipo LMV.

Por tanto, estos ensayos pretenden introducir cultivares de lechuga Romana que de alguna manera se asemejen a los cultivares autóctonos tan apreciados por el Mercado de Madrid.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estos ensayos de cultivares de lechuga Romana de verano se iniciaron hace 10 años aproximadamente y se pretende conseguir cultivares de lechuga Romana (incluso tipo Inverna) que de alguna manera se parezcan a los cultivares autóctonos anteriormente citados y que por otro lado tengan una cierta «tolerancia» a dicho cuadro virótico que terminó en su día con los cultivares autóctonos.

Se ensayan ocho cultivares de verano incidiendo sobre todo en que además de parecerse en lo posible a los cultivares autóctonos tengan una resistencia a la inducción floral prematura o espigado.

Pasaron a semillero el 25/06/2004 y se trasplantaron al terreno de asiento el 17/07/2004.

Los parámetros que utilizamos para evaluar las características y bondades de los cultivares introducidos en los ensayos son los que a continuación se exponen:

Criterios de valoración de los ensayos

(DE 0 A 5)	
1.º	Características de los cultivares autóctonos (incluso organolépticos)
2.º	Compacidad del cogollo.
3.º	Arrepollado.
4.º	Abullonado de la hoja (aserrado de la bordura de la hoja).
5.º	Brillo, color, textura de la hoja.
6.º	Peso medio sin cuatro hojas exteriores.
7.º	Necrosis marginal.
8.º	Uniformidad.
9.º	Resistencia a la inducción floral prematura (espigado).
10.º	Contaje y destrío.

Diseño de campos

Ensayo en bloques agrupados al azar con tres repeticiones con parcelas elementales de 25 m² por cultivar y bloque ensayado.

1.ª REPETICIÓN	2.ª REPETICIÓN	3.ª REPETICIÓN
TURQUESA (SEMINIS) FILIPUS (RIJK-ZWAAN) SEVERUS (RIJK-ZWAAN) MALIDOR (GAUTIER) COLLADO (RAMIRO ARNEO) CHIUINA (SLUIS-GROOT) GRANSTAR (ASGROW) TIBERUS (RIJK-ZWAAN)	MALIDOR (GAUTIER) GRANSTAR (ASGROW) FILIPUS (RIJK-ZWAAN) CHIUINA (SLUIS-GROOT) TIBERUS (RIJK-ZWAAN) COLLADO (RAMIRO ARNEO) TURQUESA (SEMINIS) SEVERUS (RIJK-ZWAAN)	COLLADO (RAMIRO ARNEO) GRANSTAR (ASGROW) SEVERUS (RIJK-ZWAAN) FILIPUS (RIJK-ZWAAN) TURQUESA (SEMINIS) TIBERUS (RIJK-ZWAAN) CHIUINA (SLUIS-GROOT) MALIDOR (GAUTIER)

El marco de plantación es, a la costumbre del país, aproximadamente a 0,30 m × 0,30 m, con tres repeticiones ordenadas al azar.

La parcela elemental de 25 m². El ensayo viene ocupando unos 450 m², con 256 plantas por cultivar con un total de 768 plantas por cultivar en las tres repeticiones.

Las producciones de la zona rondan los 5.000 a 5.500 docenas por ha, después de destío.

Cultivares ensayados

NOMBRE COMERCIAL	CASA COMERCIAL
TURQUESA FILIPUS SEVERUS MALIDOR COLLADO CHIUINA GRANSTAR TIBERUS	(SEMINIS) (RIJK-ZWAAN) (RIJK-ZWAAN) (GAUTIER) (RAMIRO ARNEO) (SYNGENTA) (ASGROW) (RIJK-ZWAAN)

Cuidados culturales

Siembra y plantación

Todas los cultivares pasaron a semillero el 15-06-2004. Semillero en «línea de siembra» tipo «Arnabat». La siembra se hizo sobre bandeja de poliestireno de 384 alveolos sobre sustrato pasteurizado y con mezcla de turba rubia en un tercio de la proporción. Una vez hecha la operación de siembra, se les cubre a los alveolos con vermiculita pasando a continuación a la cámara de germinación donde estarán durante 48 horas a una temperatura de 25 °C y una humedad del 85%. Una vez germinadas, las bandejas pasan a invernadero de malla, donde pasarán aproximadamente de 20 a 25 días hasta que la planta está en condiciones para el trasplante.

En el momento del trasplante todas las bandejas son tratadas con una solución de PROPAMOCARB 72% (Previcur) encontrándose las plántulas en perfecto estado fitosanitario.

La plantación se hizo en meseta poniéndose los tacos a un marco aproximado de $0,30 \times 0,30$, aplicándose un ligero riego (por aspersión) a continuación.

Preparación del terreno

El cultivo anterior también fueron lechugas pues en esta zona es fácil llegar según épocas de plantación y siembra a un «Índice de Cultivo» entre 2,5 y 3 por año en el caso del cultivo de la lechuga.

Se alzó con vertedera el 26/06/2004, pasándose a continuación a un pase de escarificador y posteriormente con un apero especial para la formación de las mesetas.

ABONADO:

De Fondo: aprovechando el pase de escarificador se incorporaron 800 kg ha^{-1} de complejo NPK 9-18-27 con magnesio.

De Cobertura: Se aplicó en dos veces 500 kg ha^{-1} de Nitrato Cálcico (TROTI-COTE con una composición de Nitrógeno Nitrato al 14,4%, Nitrógeno Amomiacal 10,1%, Óxido cálcico 26,5% y Calcio 19%).

Tratamientos fitosanitarios

HERBICIDAS. No se aplicaron.

FITOSANITARIOS.

1.º tratamiento.

- PROCIMIDONA 4%	(KENOLEX)	1 kg ha^{-1}
- ACEFATO 75%	(ORTHENE)	1 kg ha^{-1}

2.º tratamiento.

- IPRODIONA	(ROUBRAL)	1 cc l^{-1}
- IMIDACLOPRID 20%	(CONFIDOR)	1 cc l^{-1}
- ISABION	(AMINOÁCIDOS)	13 cc l^{-1}

3.º tratamiento.

- ESFENVALERATO 5%	(SUMIAVE)	1 cc l^{-1}
- PROCIMIDONA 40%	(KENOLEX)	1 g l^{-1}
- FOSETIL 50%	(MIKAL PLUS)	3 g l^{-1}
- ABONO FOLIAR	(NPK + Microelementos)	1 cc l^{-1}

Los tratamientos se hicieron cumpliendo los plazos de seguridad recomendados.

Como en el caso de este agricultor las ventas se realizan en su mayoría a las Grandes Superficie, periódicamente se mandan al laboratorio muestras para el análisis de «residuos», ya que estos clientes exigen esta práctica como condición para la compra del género.

Riegos

El riego de toda la explotación se realiza por el sistema de **aspersión en cobertura total**, con aspersores con caudales entre 1.000 y 1.500 litros/hora.

Caudal de los aspersores (Q)	Marco de trabajo	Precipitación por hectárea	Tiempo de riego	Número de riegos	Cantidad de agua total por m ² y riego	Cantidad de agua total durante el cultivo por ha
1.000 a 1.500 l/h ⁻¹	12×12=144 m ²	10,4 l/m ² h ⁻¹	40 minutos	25-30	8,3 l	2.490 m ³

Recolección

GRANSTAR (ASGROW). Pasó al terreno de asiento como los demás cultivares el 17/07/2004. Cuando llegó al estadio de media lechuga empezó la inducción floral prematura de todo el cultivar, espigándose todo el ensayo. Parece cultivar de otoño-primavera, pero aun así de un aspecto exterior muy basto.

No interesa para esta zona en esta estación.

TURQUESA (SEMINIS). Hoja basta verde oscuro. Se espigó. No vale para esta zona ni por su aspecto ni por su poca resistencia al espigado. Puede que sea cultivar de otoño-primavera pero no vale para esta zona, ni como cultivar para cultivo de verano.

FILIPUS (RIJK-ZWAAN). Cultivar testigo que cumple como en años anteriores con todas las expectativas del ensayo. Ya hemos hablado anteriormente de sus buenas cualidades organolépticas. Un gran cultivar que se seguirá poniendo en próximos ensayos.

SEVERUS (RIJK-ZWAAN). De buen aspecto exterior, hoja muy apetecible para el Mercado de Madrid. Recuerda a un cultivar autóctono ya desaparecido muy apreciado llamado Blanca-Andaluza.

Tiene una relativa resistencia al espigado. Pensamos repetirla en próximos ensayos pues este verano ha hecho temperaturas demasiado rigurosas.

CHIUQUINA (SLUIS-GROOT). Buen cultivar que cumple las expectativas del ensayo. De cogollo más pequeño que *Filipus* pero arrepolla muy bien. Me dice el hortelano que se ha vendido muy bien.

Se repetirá en próximos ensayos. Su aspecto exterior así como el color de sus hojas la auguran un buen futuro.

TIBERUS (RIJK-ZWAAN). Hoja verde claro pero algo basta. Se ve que estaba fuera de ciclo pues se espigaron el 80% de las piezas.

No interesa para esta zona en esta época del año.

MALIDOR (GAUTIER). Lechuga que en el ensayo mostraba muy poca uniformidad, como si la selección no fuese buena o no tuviese fijados bien sus caracteres. Se espigó un 30% del ensayo dando la sensación de estar también fuera de época de plantación. Por lo demás, cultivar de hoja de buen color para las apetencias del mercado de verano. El peso medio rondó los 700 g/pieza⁻¹.

No interesa para esta zona y época de plantación.

PESOS MEDIOS DE LAS DIVERSAS VARIEDADES

GRANSTAR	TURQUESA	FILIPUS	SEVERUS	COLLADO	MALIDOR	CHIUQUINA	TIBERUS
900 g	600 g	1.100 g	1.200 g	850 g	900 g	800 g	—

ANÁLISIS DE RESULTADOS

ESCALA DE APRECIACIÓN DE 0 A 5

	Granstar	Turquesa	Filipus	Severus	Collado	Malidor	Chiquina	Tiberus
Características de las lechugas romanas.	0	1	Testigo	3	2	241		
Compacidad cogollo.	1	1		1	2	131		
Abullonado de hoja.	2	2		2	3	130		
Brillo-color textura.	0	1		3	4	3	3	2
Necrosis marginal (Tip-Burn) ribeteado.	3	3		3	4	3	3	3
Uniformidad.	0	2		2	2	2	4	0
Resistencia a inducción floral prematura.	0	2		2	2	240		
Destrio.	0	0		2	2	240		
Peso medio (sin cuatro hojas exteriores).	3	2		4	2	2	3	0

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE LOS CULTIVARES

Resultados y discusión

TURQUESA (SEMINIS). Cultivar tipo Inverna de color verde oscuro «mate». Se recolectaron el 27/08/2004 pero solamente el 50% ya que el resto se espigó. Demostró muy poca resistencia a la inducción floral prematura. La casa comercial la daba como de verano pero pienso que es un cultivar más de otoño-primavera. El peso medio fue de 900 g pieza⁻¹.

De todas formas ni por su color ni por lo basta que es la hoja vale como posible sustituta de las autóctonas.

GRANSTAR (ASGROW). Cultivar de aspecto parecido a las llamadas «oreja de mula». Muy basta y de hoja prácticamente lisa, cuando la autóctona tenía un cierto «abullonado» y «estriado» del ápice de la hoja. Se fue a flor a los 20 días el 100% del cultivar. Será lechuga de otoño-primavera y no interesa para esta zona y época de siembra.

FILIPUS (RIJK-ZWAAN). Cultivar que como en años anteriores cumple todas las expectativas del ensayo, con una gran resistencia a inducción floral prematura. Se recolectaron todas las piezas el 2/09/2004. Es el cultivar TESTIGO.

SEVERUS (RIJK-ZWAAN). Cultivar tipo Inverna de muy buen aspecto exterior. Se parece mucho a *Filipus* pero con relativa resistencia al espigado. Se fue a flor más del 40% del ensayo. Se empieza a recolectar el 28/08/2004, de hoja verde clara-limón, abullonada y de hoja estriada. Sería un buen cultivar si no tuviese el problema del espigado. El peso medio llegó a 1,200 kg por pieza. Se ensayará en la próxima campaña puesto que el verano soportado fue demasiado caluroso para la zona según la serie histórica de temperaturas de los 10 últimos años.

COLLADO (RAMIRO ARNEDO). Cultivar de muy buen aspecto con hoja «abullonada» y «estriada» de color verde-medio brillante, parece «tipo Valladolid». Resis-

tencia media al espigado. Pienso que es un cultivar para plantar a primeros de septiembre. Se recolectó el 70% del ensayo el 2/09/2004. El aspecto exterior de la pieza es inmejorable. Con hojas basales que no terminan en «pico».

Se repetirá el próximo ensayo, como en el caso de *Severus*. El peso medio de la pieza fue de 1,1 kg. Tiene tolerancia a *Bremia-lactucae* (mildiu).

CHIQUEINA (SLUIS-GROOT). De muy buen aspecto exterior, con hoja abullonada de color verde claro-brillante. De forma achatada, muy buena para la venta en «bolsas» pues ha tenido muy buena aceptación comercializada de esta manera. El cogollo es un poco más corto que *Filipus* y arrepolla muy bien apretándose mucho el cogollo. Se repetirá el ensayo en la próxima campaña. Al agricultor le ha gustado mucho este cultivar de verano. Se fue a un peso de 800 g pieza⁻¹. Se recolectaron en varias «cortas» empezando el 2/09/2004 y terminando el 8/09/2004.

TIBERUS (RIJK-ZWAAN). Lechuga con poca resistencia a la inducción floral prematura ya que se espigaron el 80% del ensayo. De porte alto y hoja de color verde claro muy basta y el tejido igual, le falta turgencia. El comer da sabor «aforrajado». Se fue a 1,1 kg pieza⁻¹.

Se recolectó el 28/08/2004. No interesa para esta zona y época de plantación.

MALIDOR (GAUTIER). Lechuga de mal aspecto exterior de hoja de color verde claro-medio. El cogollo de tamaño medio y de forma irregular, con poca resistencia al espigado.

Se recolectaron el 70% del ensayo dando un peso medio de 700 g pieza⁻¹. La recolección se empezó el 27/08/2004. El hortelano colaborador me dice que no le gusta ni para verano ni para otoño-primavera.

CONCLUSIONES

Los cultivares *Granstar*, *Tiberus* y *Turquesa* se fueron a flor en estadio de «media lechuga» el 100% del ensayo.

Severus y *Malidor* también se espigaron pero en un porcentaje más pequeño, 40% y 30% respectivamente del ensayo, a partir de «media lechuga».

Collado y *Chiquina* tienen una buena resistencia al espigado sobre todo *Chiquina* que se repetirá en próximos ensayos, pues cumple todos los parámetros exigidos en el ensayo.

Collado se comportó como una lechuga del tipo Valladolid aunque resistió bastante bien la inducción floral prematura.

Filipus, como en años anteriores pese a lo riguroso del verano, soportó todos los calores sin venir a flor. Seguirá como testigo pues cumple todas las expectativas del ensayo.

ENSAYO DE DIEZ CULTIVARES DE COGOLLO MINI-ROMANA (LITTLE-GEM) CAMPAÑA DE VERANO EN LA COMARCA DE NAVALCARNERO (MADRID). CAMPAÑA 2004-2005

IGNACIO FIGUEROA MELGAR

Técnico de la Dirección General de Agricultura y Desarrollo Rural,
Consejería de Economía e Innovación Tecnológica de Madrid

RESUMEN

El Mercado de Madrid demanda este tipo de producto de unos años a esta parte, y aun siendo un cultivo completamente desconocido en la provincia, los hortelanos ante tal demanda han comenzado a cultivar el «Cogollo de Tudela», «Grumillo Perdiz», «Lechuga Mini», etc.

Por este motivo se han empezado a hacer ensayos de cultivares de cogollo de verano que es cuando la demanda es mayor en el mercado. De los cultivares ensayados se persigue sobre todo la resistencia a la inducción floral prematura (espigado) al cultivarse en pleno verano julio-agosto.

Se seleccionaron diez cultivares dejando como testigo al cultivar *Petra* (*Ramiro Arnedo*) pues en los dos ensayos anteriores ha cumplido todas las expectativas del ensayo. Todos los cultivares pasaron al terreno de asiento el 17/07/2004.

INTRODUCCIÓN

Es un cultivo que lleva poco tiempo en la provincia de Madrid y de momento está localizado en la Comarca Suroccidental «Vegas del Guadarrama». Se cultivan en la actualidad unas 150 ha de lechuga Mini-Romana, Little-Gem y Baby (Cogollos de Tudela). De momento Madrid demanda este producto que suele alcanzar buenos precios con el permiso de la huerta murciana y parte de Andalucía. Intentamos hacer un calendario para evitar la oferta de dichas Comunidades. Julio-agosto es cuando Madrid puede producir con menor competencia. Se da el caso anecdótico que en verano Madrid «exporta» cogollos de Tudela a Murcia, Zaragoza y Barcelona.

Por otro lado, tenemos que trabajar con un material (cultivares) que tengan una buena resistencia a la inducción floral prematura o espigado y en ello estamos.

MATERIAL Y MÉTODOS

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS ENSAYOS (DE 0 A 5)

- 1.º) RECOLECCIÓN:**
 - FECHA INICIO
 - FECHA TERMINACIÓN
 - N.º DE RECOLECCIONES
- 2.º) ASPECTO VEGETATIVO: DESARROLLO**
 - ALTO
 - MEDIO
 - BAJO

RESISTENCIA O TOLERANCIA: FRÍO
ENFERMEDADES
PLAGAS
- 3.º) ASPECTO PRODUCTIVO:**
 - % MARRAS
 - KG/HA PESO MEDIO FRUTO
- 4.º) CALIDADES DEL PRODUCTO:**
 - ASPECTO
 - COLOR
 - CONSISTENCIA
 - FORMA
 - TEXTURA HOJA
- 5.º) RESISTENCIA A LA INDUCCIÓN FLORAL PREMATURA**

Diseño de campos

Bloques agrupados al azar con tres repeticiones y con parcelas elementales de 25 m² por cultivar ensayado.

1.ª REPETICIÓN	2.ª REPETICIÓN	3.ª REPETICIÓN
MARISOL (R.A.) MARTA (R.A.) IRENE (R.A.) AMADEUS (R.A.) DJEMBE (VILMORIN) LS.3806 (SLUIS-GROOT) PETRA (R.A.) TUDELA (RIJK-ZWAAN) FOCEA (GAUTIER) BELÉN (VILMORIN)	IRENE (R.A.) DJEMBE (VILMORIN) TUDELA (RIJK-ZWAAN) FOCEA (GAUTIER) BELÉN (VILMORIN) PETRA (R.A.) MARTA (R.A.) AMADEUS (R.A.) MARISOL (R.A.) LS.3806 (SLUIS-GROOT)	AMADEUS (R.A.) TUDELA (RIJK-ZWAAN) LS.3806 (SLUIS-GROOT) MARISOL (R.A.) MARTA (R.A.) DJEMBE (VILMORIN) IRENE (R.A.) FOCEA (GAUTIER) PETRA (R.A.) BELÉN (VILMORIN)

Observaciones

- Plantación en MESETA (1,30 m ancho) a TRESBOLILLO.
- Marco de plantación 0,22 m x 0,22 m. Unas 25 plantas m² útil (salvo regueros).
- Unas 190.000 plantas por ha.
- Superficie total del ensayo 450 m².

- Total plantas por cultivar: 1.875 plantas.
- Total plantas en el ensayo: 11.250 plantas

Cultivares ensayados

NOMBRE COMERCIAL	CASA COMERCIAL
MARISOL	(RAMIRO ARNEDO)
MARTA	(RAMIRO ARNEDO)
IRENE	(RAMIRO ARNEDO)
AMADEUS	(RIJK ZWAAN)
DJEMBE	(VILMORIN)
LS.3806	(SYNGENTA)
PETRA	(RAMIRO ARNEDO)
TUDELA	(RIJK ZWAAN)
FOCEA	(GAUTIER)
BELÉN	(VILMORIN)

Cuidados culturales

Siembra y plantación

Línea de siembra tipo Arnabat con carga automática de bandejas. Bandeja de poliestireno de 384 alveolos. El sustrato lleva una tercera parte de turba rubia. Siembra neumática en bandeja con finalización en vermiculita. La siembra se hizo el 15/06/2004, pasando a cámara de germinación 48 horas a 25 °C y 85% de humedad. Posteriormente la planta pasó a umbráculo hasta que la planta estuvo dispuesta para la plantación que se hizo el 17/07/2004. Todas las plantas recibieron un tratamiento a base de Propamocarb 72% (Previcur).

Preparación del terreno

Alzado con vertedera del cultivo anterior (lechuga de primavera) y un binado con escarificador que se aprovechó para incorporar el abonado de fondo.

ABONADO

De Fondo: se incorporó antes de la plantación con una pase de escarificador un complejo NPK con magnesio 9-18-27-5 Mg a base de 700 kg ha⁻¹ y una aportación de Hidro-Complex a base de 24% de calcio (150 kg ha⁻¹).

De Cobertera: aplicado en dos veces a base de 600 kg ha⁻¹ de Nitrato de Cal de Noruega del 13,5%.

Herbicidas

Se aplicaron en pre-trasplante (incorporado) Pendimetalina al 33% (Stomple) a una dosis de 2,5 l ha⁻¹ con 400 l ha⁻¹.

Tratamientos fitosanitarios

1.º tratamiento.

- PROCIMIDONA 40% (KENOLEX) 1 kg ha⁻¹.
- ACEFATO 75% (ORTHENE) 1 kg ha⁻¹.

2.º tratamiento.

- IPRODIONA (ROUVRAL) 1 l hl⁻¹.
- IMIDACLOPRID 20% (CONFIDOR) 1 l hl⁻¹.
- ISABION 10% (AMINOÁCIDOS) 13 l hl⁻¹.

3.º tratamiento.

- ESFENVALERATO 5% (SUMIAVE) 1 l hl⁻¹.
- PROCIMIDONA (KENOLEX) 1 kg hl⁻¹.
- FOSETIL 50% (MIKAL PLUS) 3 kg hl⁻¹.
- ABONO FOLIAR+Microelementos (FERTIACIL) 1 l hl⁻¹.

Todos los tratamientos se hicieron cumpliendo rigurosamente todos los plazos de seguridad. Las grandes superficies exigen análisis periódicos de residuos, por lo tanto los análisis se hacen sistemáticamente.

Riegos

Los turnos de riego se realizan por **aspersión en cobertura total**, con aspersores de toberas con un caudal de 1.000 a 1.500 l h⁻¹.

Caudal de los aspersores (Q)	Marco de trabajo	Precipitación por hectárea	Tiempo de riego	Número de riegos	Cantidad de agua total por m ² y riego	Cantidad de agua total durante el cultivo por ha
1.000 a 1.500 l h ⁻¹	12 × 12 = 144 m ²	10,4 l m ⁻² h ⁻¹	40 minutos	25-30	8,3 l	2.490 m ³

Recolección

MARISOL (R.A.). Cultivar precoz de color de hoja verde semioscuro, con mala consistencia en el cogollo. Es un «mini-romana» y tiene un gran parecido con el cultivar *Aitana* ya ensayada. Iria bien para comercializar en bandeja pero arrepolla muy mal posiblemente por no ser cultivar para esta época (verano). Se recolectaron el 2/09/2004 todas las comerciales, pues se fueron a flor un 20%. No interesa para esta estación. Pesó alrededor de 600 g pieza⁻¹.

MARTA (R.A.). Se recolectó el 2/09/2004. De hoja verde oscura pero brillante y abullonada. Cultivar que parece más mini-romana, de aspecto bueno, pero tiene problemas de arrepollado. Tiene un peso de alrededor de 550 g pieza⁻¹. Según el agricultor no cumple ni como cogollo ni como mini-romana. Se fue a flor un 10% del ensayo. No interesa para estas fechas de plantación.

IRENE (R.A.). Se recolectó en la primera semana de septiembre. Se fueron a flor el 30% del ensayo. Hoja abullonada de color verde-medio mate, forma inconsistente así como el arrepollado. Pesó alrededor de 300 g pieza⁻¹. Se comportó como mini-romana.

Sería interesante verla en plantaciones de otoño-primavera. No interesa en plantaciones de verano. Se recolectó el 2/09/2004.

DJEMBE (VILMORIN). Se recolectaron todas el 2/09/2004. Tiene una buena resistencia a la inducción floral prematura (espigado) pero como defecto el que no aprieta el cogollo, no cierra bien. Hoja de color verde semioscuro brillante. Se fue a un peso medio por pieza de 250 g. El aspecto exterior es bueno. Se comporta como mini-romana pero con el defecto citado anteriormente de que no aprieta el cogollo. Sería interesante ensayarla de otoño-primavera.

AMADEUS (R.Z.). De buen aspecto durante el cultivo. De hoja verde oscuro, se comporta como mini-romana. Se fue a flor el 90% del ensayo. Cultivar que se supone es de primavera-otoño. No interesa para esta época del año.

LS.3806 (SLUIS GROOT). Se recolectó el 2/09/2004. De hoja de color verde claro-mate. Es uno de los mejores cogollos que hemos ensayado. Con total resistencia al espigado, de un aspecto exterior inmejorable. Tiene un sólo defecto y es que da poco peso, 250 g pieza⁻¹. Por lo demás pensamos que posiblemente habrá que plantarlo unos días antes, a primeros de julio. Es un buen cogollo que pensamos repetir en próximos ensayos.

PETRA (R.A.). Como en anteriores ensayos cumple todas las expectativas del ensayo. Se recolectó el 2/09/2004 todas las piezas dando un peso medio de 0,350 kg pieza⁻¹. Tiene un magnífico arrellado y resistencia al espigado. Seguirá como cultivar «testigo» para nuevos ensayos.

TUDELA (R.Z.). Fue el cultivar que se recolectó el primero (el más precoz) el 27/08/2004. Tiene un buen aspecto exterior con hoja abullonada, de color verde muy claro. Con una resistencia media a la inducción floral prematura. Se fue a flor el 15% del ensayo. Se piensa repetir en próximos ensayos ya que este verano como dijimos anteriormente ha sido de calores demasiado rigurosos. El peso se quedó en 200 g pieza⁻¹.

FOCEA (GAUTIER). Se recolectó sólo el 20% con un peso aproximado de 400 g pieza⁻¹. Cogollo de hojas verdes-verdes de buen aspecto exterior, con poca resistencia al espigado. Parece un cultivar de primavera-otoño, no interesa para verano.

BELEN (VILMORIN). Cogollo de buen aspecto exterior, hoja de color verde oscuro-brillante, con mala resistencia a la inducción floral prematura (espigado). Se fue a flor el 100% del ensayo. Posiblemente sea un buen cogollo de otoño-primavera. No interesa para el cultivo en esta zona en esta época del año.

Pesos medio de los diversos cultivares

Se pesaron el 30% de las piezas al azar:

Tudela	Petra	LS 3806	Amadeus	Foce	Marisol	Marta	Irene	Belén	Djembe
200 g	350 g	250 g	—	—	600 g	550 g	300 g	—	250 g

ANÁLISIS DE RESULTADOS

ESCALA DE APRECIACIÓN DE 0 A 5

	Marisol	Marta	Irene	Djembe	Amadeus	LS.3806	Petra	Tudela	Focsa	Betén
Compacidad cogollo .	1	2	1	2	1	3	Testigo	3	1	1
Acogollado.	1	2	1	2	1	3		2	1	0
Brillo-color textura .	2	2	2	1	2	3		3	2	2
Necrosis marginal (TIP-BURN) ribeteado. . . .	3	3	3	3	3	3		3	3	3
Resistencia a inducción floral prematura .	1	2	1	3	0	4		2	0	0
Uniformidad.	1	1	1	2	0	3		3	0	0
Destrio.	0	1	0	2	0	3		3	0	0
Peso medio (sin cuatro hojas exteriores)	2	2	1	3	0	2		2	0	0

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE LOS CULTIVARES

PETRA (Ramiro Arnedo). Cultivar que cumple con las expectativas del ensayo. De hojas de color verde-medio, arrepolla muy bien de forma alargada. Con un peso medio de 350 g pieza⁻¹, hoja abullonada y «crocante». Blanquea mucho el corazón. Todo el ensayo en las tres repeticiones presentaban una *gran uniformidad*. Se recolectaron todas en una sola corta el 2/02/2004.

MARISOL (Ramiro Arnedo). Con hojas de color verde semioscuro, algo abullonadas pero acogolla con muy poca consistencia. Presenta un buen aspecto con un peso que ronda los 600 g. Iría bien para comercializar en bandeja. Se parece al cultivar *Aitana* ya ensayado. Se fue a flor el 20% del ensayo. Es un buen cultivar pero no para el cultivo de verano, pues los hay mejores. Se recolectó el 2/09/2004.

MARTA (Ramiro Arnedo). De hoja verde oscuro brillante y abullonada parece más una mini-romana. Acogolla regular pues se fue a flor un 10% del ensayo. Pesó alrededor de 550 g pieza⁻¹. Cultivar que parece iría mejor en cultivos de otoño-primavera. Se recolectó el 2/09/2004.

IRENE (Ramiro Arnedo). Cultivar con poca resistencia a la inducción floral prematura. Se espigaron el 30% del ensayo. Hoja abullonada de color verde-medio mate. Vienen pesando los cogollos alrededor de los 300 g. Cultivar que no interesa para cultivos de verano. Se recolectó el 2/09/2004.

DJEMBE (VILMORIN). Hoja de color verde semioscuro brillante de un buen aspecto exterior. Con buena resistencia al espigado, tiene el defecto de que el cogollo no se aprieta. No cierra bien. Se recolectaron también el 2/09/2004 con un peso por pieza de 250 g debido, como hemos dicho, a que no acogolla bien. Hay cultivares más interesantes.

AMADEUS (RIJZ-ZWAAN). Con un magnífico aspecto en nuestra primera visita de campo de seguimiento del ensayo curiosamente, a partir de la primera quincena de evolución del cultivo se fue a flor en una semana el 90% del cultivar. Se comporta como mini-romana con hojas de color verde oscuro. Pensamos que iría bien en otra época del año. No es cogollo para el verano.

LS 3806 (SYNGENTA). Es uno de los mejores cultivares del ensayo, de hoja de color verde claro-mate. Tiene una gran resistencia a la inducción floral prematura. Cumple las expectativas del ensayo, aunque se queda un poco corta de peso (250 g pieza⁻¹). Necesita plantarse, a nuestro entender, una semana antes. Se repetirá en próximos ensayos.

TUDELA (RIJZ-ZWAAN). El más precoz de los cultivares. Se recolectó el 27/08/2004. De hoja verde muy claro y abullonada tiene una resistencia media al espigado, ya que se fueron a flor el 15% del cultivar. Acogolla bastante buen pero se quedó corta de peso, alrededor de 200 g pieza⁻¹. Pensamos que iría mejor en cultivos de otoño-primavera.

FOCEA (GAUTIER). Cogollo de hojas de color verde-verde con buen aspecto externo. Se recolectaron sólo el 20% del cultivar con un peso de 400 g pieza⁻¹. Con poca resistencia al espigado, parece cultivar de otoño-primavera.

BELEN (VILMORIN). Se fue a flor el 100% del cultivar la última semana. Hoja de color verde-oscuro brillante. No vale para el cultivo de verano.

CONCLUSIONES

Los cultivares *Belén*, *Foceá*, *Amadeus*, *Marisol*, *Marta* e *Irene*, son cultivares que posiblemente en plantaciones de otoño-primavera podrían ir bien. Para lo que nosotros perseguimos, que es tener los cultivares en la estación de verano julio-agosto, no presentan ninguna característica que las haga resistir a la subida a flor prematura por lo que las desecharemos en los próximos ensayos.

Djembe presenta una gran resistencia a la inducción floral prematura pero la compacidad del cogollo no es buena aunque da buen peso. Lo ensayaremos una vez más.

LS 3806 y *Tudela* tienen una gran resistencia al espigado por lo que se repetirán en próximos ensayos. *LS 3806* pide en nuestra opinión plantarlo una semana antes.

Petra, por último (testigo), cumple perfectamente todas las expectativas del ensayo.

ENSAYO DE FECHAS DE PLANTACIÓN CON TRES TIPOS DE MELÓN EN PRODUCCIÓN DE OTOÑO-2003

JUAN DE DIOS GAMAYO DÍAZ
ANTONIO AGUILAR RODRÍGUEZ
JOAQUÍN PARRA GALANT

Estación Experimental Agraria de Elche

RESUMEN

Con el objetivo de estudiar la posibilidad de alargar los ciclos de producción de melón hasta otoño, se realizó este ensayo de fechas de plantación con tres tipos de melón, Alpes (Galia), Brío (Cantalupo) y Alficoz (melón de tipo alargado para ensalada), plantados bajo invernadero y entutorados verticalmente. Los resultados indican que en plantaciones de final de agosto o primeros de septiembre se puede obtener, en cultivo de 90 a 110 días, producciones de 2-3 kg/m² a final de otoño. En el caso de Alficoz se puede iniciar la recolección en poco más de un mes después de la plantación y mantenerla alrededor de dos meses.

INTRODUCCIÓN

Ampliar los periodos de producción de melón, alargando las recolecciones hasta final de otoño.

OBJETIVOS

Evaluar el comportamiento productivo de tres tipos diferentes de melón en ciclo muy tardío, cultivados bajo invernadero.

LUGAR

El ensayo se ha llevado a cabo en la Estación Experimental Agraria de Elche (Alicante).

MATERIAL Y MÉTODOS

Material Vegetal

Se han utilizado tres tipos de melón: Alpes (Rikj Zwaan), melón de tipo Galia, Brío, (Gautier) de tipo Cantalupo y Alficoz (semilla local), melón de tipo alargado que se consume en ensalada.

El Alficoz se injertó sobre RS-841 (*Cucurbita híbrida*).

En base a experiencias anteriores, centramos las fechas de plantación a final de agosto y primeros de septiembre.

Fechas de plantación

Las fechas de siembra y plantación para Brío y Alpes fueron las siguientes:

Siembra	Plantación
31/07/03 7/08/03 12/08/03	Primera: 26 agosto 2003 Segunda: 4 septiembre 2003 Tercera: 8 septiembre 2003

El Alficoz, injertado sobre RS-841, se plantó en las mismas fechas que los cultivares anteriores, sin embargo las siembras se realizaron en las siguientes fechas:

Siembra
31/07/03 7/08/03 12/08/03

En cada fecha de plantación se hicieron tres repeticiones de cada tipo de melón en tres bloques. La parcela elemental fue de 7 plantas a 2 guías y una superficie de 5,6 m², lo que equivale a una densidad de plantación de 12.500 plantas/ha., a un marco de 1,20 × 0,67.

El cultivo fue entutorado verticalmente sobre una malla de cuadros de 20 × 20.

El cuaje de los frutos se realizó con Procarpil en tratamiento dirigido a flor a una dosis de 5 cc/l.

RESULTADOS

Ciclos de producción

En la tabla 1 se reflejan los días desde la plantación hasta el 10, 50 y 90% de la recolección y en la cuarta columna del mismo se refleja el ciclo o período de recolección, o lo que es lo mismo, días transcurridos desde cuando se recolecta el 10% de la producción hasta el día que se recolecta el 90%.

El Alficoz se recolecta como fruto inmaduro de alrededor de 200 gr/fruto, por tanto, inicia muy pronto su recolección (antes de los 40 días) en relación a los otros tipos de melones que se recolectan maduros, los cuales tienen que esperar hasta tres meses para iniciar la recolección.

El ciclo de recolección también es más largo en el Alficoz, el cual ronda alrededor de mes y medio-dos meses, pues prácticamente su recolección continúa hasta el agotamiento de la planta. En el caso de Alpes, el ciclo es de poco más de una semana hasta dos semanas y, por último, el de Brío abarca desde realizar toda la recolección en cinco días hasta tres semanas. Curiosamente, el ciclo de recolección se hace más corto a medida que se atrasa la fecha de plantación.

Las fechas de plantación más precoces inician antes la recolección y alcanzan antes el 50% de la producción, aunque haya pocas diferencias con los días para alcanzar el 90%, que, en el caso de Brío, es menor en las fechas de plantación más tardías.

Producción comercial

Las recolecciones se dieron por concluidas el 22/12/2003 y prácticamente había ya muy pocos frutos para recolectar, por lo que la producción final viene referida a esta fecha, aunque algunas parcelas se habían acabado antes de producir.

La tabla 2 refleja las producciones obtenidas en kg/m² hasta el 22/12/2003. Realizado el análisis estadístico solamente se establecen diferencias estadísticamente significativas entre la producción media de la primera fecha en relación a la tercera y, en general, se observa menor producción a medida que se retrasa la fecha de plantación.

Entre los cultivares no se establecen diferencias significativas y es el melón Cantalupo el que parece ser menos productivo, lo que correspondería a su conocida mayor sensibilidad en frío.

Por otro lado, el estudio de interacción entre los distintos melones y las fechas de plantación no ha resultado significativo, por lo que se infiere que los tres tipos de melón se comportan igual en relación con las fechas de plantación, los tres van mejor o peor en la primera plantación o en la última.

Producción de destrío

En la tabla 3 se refleja el porcentaje de la producción no comercial (destrío) sobre la producción total, en él no se advierten tendencias en las fechas y solamente en el melón Brío se observa una mayor tendencia a dar frutos de destrío y prácticamente todos los frutos no comerciales lo han sido por no alcanzar un tamaño mínimo.

Peso medio de los frutos

En la tabla 4 aparece el tamaño medio de los frutos en gr/unidad en cada una de las fechas. El análisis estadístico refleja diferencias significativas entre los tres tipos de melón, pero no las refleja entre las distintas fechas, si separamos el Alficoz que se recolecta inmaduro, procurando que no se pase de tamaño, Brío y Alpes en la tercera fecha parece que bajan el tamaño de fruto en relación a las dos primeras fechas de plantación, aunque sin evidencia estadística.

El análisis estadístico señala que no hay interacción, así que el comportamiento de los tres tipos de melón es similar en cada una de las fechas de plantación.

Grados Brix

En dos fechas de recolección, se analizaron frutos de Brío y de Alpes para ver su nivel de azúcares y los resultados se exponen en el cuadro 5, en donde se puede observar un nivel muy aceptable en Brío y aceptable en Alpes, lo cual es bastante usual, pues el nivel de azúcar en los Galias siempre es menor que en los Cantalupo.

CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos en este ensayo se puede concluir que existen posibilidades de obtener una cosecha de melón en otoño en un ciclo de plantación a final de recolección de 90 a 110 días, en plantación de final de agosto o primeros de septiembre bajo invernadero con producciones de 2-3 kg/m². Esta cosecha podría entrar en alternancia con otro cultivo de producción en primavera (tomate, pimiento, etc.).

El Alficoz en estas fechas entra en producción alrededor de 35-40 días y se puede recolectar durante 50-60 días, en una época, que si bien no hace calor y apetece menos su consumo, al existir muy poca producción es muy posible que pueda alcanzar muy buenos precios.

Tabla 1. Días desde plantación hasta recolección

CULTIVAR	PLANTACIÓN	AL 10%	AL 50%	AL 90%
ALFICOZ	1.ª fecha	44	63	90
	2.ª fecha	46	67	99
	3.ª fecha	47	66	101
ALPES	1.ª fecha	90	93	102
	2.ª fecha	90	93	107
	3.ª fecha	96	103	105
BRÍO	1.ª fecha	93	100	119
	2.ª fecha	97	103	112
	3.ª fecha	100	105	105

* Días desde el 10% al 90% de producción.

Tabla 2. Producción comercial final al 22/12/03 (kg/m²)

Plantación	BRÍO	ALPES	ALFICOZ	Media
1.ª fecha.....	2,32	2,23	2,89	2,48 a
2.ª fecha.....	1,98	2,40	2,21	2,20 ab
3.ª fecha.....	1,41	1,65	2,04	1,70 b
Media	1,90	2,09	2,38	

C.V. = 24,9%.

Tabla 3. Producción de destrío (en % sobre producción total)

	ALFICOZ	ALPES	BRÍO	Media
1.ª fecha.....	8,8	7,2	20,9	12,5
2.ª fecha.....	6,7	1,5	7,5	5,1
3.ª fecha.....	10,1	2,3	16,1	9,6
MEDIA.....	8,5	4,1	15,8	

Tabla 4. Peso medio de los frutos (g/fruto)

	ALFICOZ	ALPES	BRÍO	Media
1.ª fecha.	189	775	548	504
2.ª fecha.	190	752	553	499
3.ª fecha.	205	620	528	451
MEDIA	195 c	716 a	543 b	

C.V.= 14,0%.

Tabla 5. N.º de Grados Brix

	28/11	3/12	MEDIA
BRÍO	14,8	14,7	14,7
ALPES	11,8	10,4	11,1



Foto 1

MELÓN ALFICOZ, FRUTOS COMERCIALES (PEQUEÑOS)
Y FRUTOS MADUROS



Foto 2

MELÓN GALIA



Foto 3

MELÓN CANTALUPO

ENSAYO DE CULTIVARES DE MELÓN CANTALOUPO (*Cucumis melo* L.) ENTUTORADO EN INVERNADERO

DAVID ERIK MECA ABAD
JUAN CARLOS GÁZQUEZ GARRIDO
EVA ROMERA FERNÁNDEZ

Estación Experimental de Cajamar «Las Palmerillas»

RESUMEN

Durante la campaña de primavera de 2004 se realizó el ensayo empleando cinco cultivares, donde se evaluó: las características agronómicas, producción y calidad de los cultivares ensayados.

Los cultivares de mayor producción comercial fueron VULCANO y TAMBO, ambos con $5,9 \text{ k m}^{-2}$, siendo el cultivar de menor producción comercial CURO con 5 k m^{-2} .

El cultivar de mayor producción no comercial fue TAMBO, con $0,6 \text{ k m}^{-2}$.

VULCANO fue el cultivar de mayor peso medio de fruto comercial, siendo la mayoría de sus frutos (78%) de calibre 12.

Los cultivares a destacar por sus características externas fueron VULCANO y TAMBO.

En definitiva, en este ensayo destaca por su elevada producción comercial, calibre y homogeneidad de su cosecha el cultivar VULCANO.

Palabras clave: *Melón cantaloup, cultivar, producción.*

INTRODUCCIÓN

Durante la campaña 03/04 la superficie de cultivo ocupada por melón en Almería fue de 5.300 ha, alcanzando la producción comercial un valor de 109,647 millones de € (Delegación de Agricultura y Pesca de la Provincia de Almería, 2005). Estos datos suponen un aumento de la superficie ocupada por melón en torno a 300 has y un aumento del valor de la producción comercial del 28% respecto a la campaña anterior.

Este ensayo se realizó en colaboración con COEXPHAL-FAECA (Cosecheros Exportadores de Productos Hortofrutícolas de Almería-Federación Andaluza de Empresas Cooperativas Agrarias).

OBJETIVOS

- Analizar la producción y calidad de cinco cultivares de melón cantaloup.
- Determinar las características agronómicas de los cultivares ensayados.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material vegetal utilizado fue la especie *Cucumis melo* L., empleándose cinco cultivares de melón cantaloup, siendo los cultivares y sus casas comerciales los siguientes:

Tabla 1. Cultivares del ensayo

CULTIVARES	CASA COMERCIAL
TAMBO	FITÓ
SIRIO	CLAUSE
VULCANO	CLAUSE
CURO	BRUINSMA
MAGRITTE	NUNHEMS

El ensayo se efectuó en la Estación Experimental de Cajamar «Las Palmerillas», ubicada en el término municipal de El Ejido. El invernadero utilizado fue tipo «parral», modalidad «raspa y amagado» con una superficie total de 890 m² y un armazón estructural de tubo de hierro galvanizado. Está constituido por tres módulos adosados, con las cubreras orientadas Norte-Sur, con cubierta simétrica a dos aguas, con 17° de ángulo, y una altura en el lateral de 2,8 m y de 4,4 m en la cubrera. Dispone de ventanas laterales (N y S) y cenitales enrollables recubiertas de malla de 16 × 10 hilos cm⁻² y polietileno, que son accionadas mecánicamente. El material de cerramiento empleado es un filme tricapa incoloro difuso de larga duración (643/633/643) colocado en agosto de 2001.

Como medio de cultivo se utilizó sustrato «en perlita». El trasplante se efectuó el día 4 de marzo de 2004 finalizando el cultivo el 21 de junio de 2004, con lo que la duración del ciclo de cultivo fue de 110 días. La separación entre líneas ha sido de 1,9 m y entre plantas de 0,33 m lo que determinó una densidad de plantación de 1,6 plantas m⁻², siendo entutorados de forma vertical.

El diseño experimental para el estudio de la producción fue un diseño unifactorial con cinco tratamientos y tres repeticiones por tratamiento, controlándose doce plantas por repetición.

Las recolecciones se efectuaron manualmente pesando y contabilizando los melones que había en cada una de las repeticiones, clasificando los frutos por calibres y categorías, atendiendo a las normas de calidad para melones (Reglamento CE 1093/1997) modificado por el Reglamento (CE 1615/2001). Los calibres fueron los siguientes:

- 21: frutos con peso de fruto entre 300-450 g.
- 18: frutos con peso de fruto entre 450-550 g.
- 15 Q: frutos con peso de fruto entre 550-650 g.
- 15 L: frutos con peso de fruto entre 650-800 g.

- 12: frutos con peso de fruto entre 800-1100 g.
- Destrio: frutos con un peso inferior a 300 g o frutos que presentan algunas de las siguientes anomalías: malformación, rajado, deficiente escriturado, dañados por algún patógeno (*Botrytis*, etc.).

Se determinó:

1. Producción

Se analizó producción total, comercial, no comercial, categoría I, categoría II, peso medio del fruto comercial, número de frutos comerciales, así como la producción por calibres.

2. Descripción de las características de los frutos

Después de cada recolección se seleccionaron 3 frutos por cada repetición y se les midió los ° Brix, color externo como de pulpa, escriturado, forma de fruto, dureza y cicatriz pistilar.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producción

El cultivar TAMBO fue el que presentó mayor producción total con $6,5 \text{ k m}^{-2}$, seguido del cultivar VULCANO con $6,0 \text{ k m}^{-2}$ y de MAGRITTE con $5,9 \text{ k m}^{-2}$, no habiendo diferencias estadísticamente significativas (nivel 5%) entre ellos pero sí entre el primero y el resto de cultivares. El cultivar CURO fue el que menor producción total presentó con 5 k m^{-2} , habiendo diferencias estadísticamente significativas (nivel 5%) entre el primero y el último de cultivares.

En cuanto a la producción comercial, de nuevo TAMBO y VULCANO fueron los que presentaron mayor producción comercial con $5,9 \text{ k m}^{-2}$ no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre cultivares. El cultivar que presentó menor producción comercial fue CURO con 5 k m^{-2} .

El cultivar que presentó mayor producción no comercial fue TAMBO con $0,6 \text{ k m}^{-2}$ seguido por el cultivar CURO con $0,4 \text{ k m}^{-2}$, no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre ambos. Los cultivares con menor producción no comercial fueron VULCANO y MAGRITTE, siendo este último el que presentó el menor valor con $2,5 \text{ k m}^{-2}$, existiendo diferencias estadísticamente significativas entre y TAMBO.

El cultivar con mayor producción de categoría I fue VULCANO con $5,7 \text{ k m}^{-2}$ (el 95% de la producción total fue de 1.ª categoría) seguido de MAGRITTE con $5,3 \text{ k m}^{-2}$, existiendo diferencias estadísticamente significativas entre ellos con respecto a CURO, que con $4,1 \text{ k m}^{-2}$ fue el cultivar de menor producción de categoría 1.ª del ensayo.

SIRIO fue el cultivar con mayor producción de categoría II con 1 k m^{-2} . El cultivar que menos producción de categoría II presenta es VULCANO con $0,2 \text{ k m}^{-2}$.

En cuanto a la clasificación de la producción por calibres, el 78,4% de la producción comercial de VULCANO fue del calibre 12. Para el calibre 15 L, MAGRITTE presentó el mayor porcentaje con 33,1% al igual que también presentó el mayor porcentaje de frutos del calibre 18. SIRIO fue el cultivar que presentó mayor porcentaje de calibre 15 Q, con un 20,7% y de calibre 21 (9,9%).

Características agronómicas

TAMBO: cultivar de vigor medio y productiva. La mayoría de sus frutos tienen calibre 12 (es decir, frutos de entre 800-1.100 g). Los frutos son redondos y de piel lisa, de color gris claro. La pulpa es de color salmón claro.



MAGRITTE: cultivar vigoroso, con frutos redondos y bien escriturados. Destaca el alto porcentaje de Categoría I (90% de la producción total) de este cultivar. Fue el cultivar que mayor n.º de frutos m⁻² obtuvo de los ensayados, y también los de menor peso medio de fruto comercial. La piel es de color gris claro y la carne de color salmón.



SIRIO: cultivar vigoroso, con frutos redondos, de tamaño medio de fruto comercial. La piel es lisa, aunque algunos frutos presentan un ligero reticulado y de color gris muy claro. La pulpa es de color anaranjado. Es el cultivar con mayor porcentaje de frutos de 2.ª categoría de los ensayados.



VULCANO: cultivar vigoroso y muy productivo, con producción muy uniforme. Los frutos son de piel lisa color gris claro con vetas verdes oscuras muy marcadas. La pulpa es de color naranja y presenta una cavidad seminal muy pequeña. Su forma es redondo ovalada y son los frutos de mayor peso medio de fruto de los ensayados.



CURO: vigoroso, con follaje abundante y hojas grandes. Presenta frutos redondos de tamaño medio. La piel es de color gris claro y la carne anaranjada. Es la cultivar que peor comportamiento tuvo con diferencia en cuanto a consistencia. Poca dureza de pulpa.



CONCLUSIONES

- Los cultivares que alcanzaron la máxima producción total fueron TAMBO y VULCANO.
- Los cultivares TAMBO y VULCANO presentaron también la máxima producción comercial.
- En producción no comercial TAMBO tuvo el peor comportamiento.
- En calibre 12 destacan los cultivares VULCANO y TAMBO y en calibre 15 L MAGRITTE. En el calibre 15 Q fue SIRIO el cultivar que destacó y en calibre 18 destacó de nuevo MAGRITTE.
- En definitiva, en este ensayo destaca por su elevada producción comercial, calibre y homogeneidad de su cosecha el cultivar VULCANO.

BIBLIOGRAFÍA

JUNTA DE ANDALUCÍA, 2005. Consejería de Agricultura y Pesca. Memoria Resumen del año 2004. Delegación Provincial de la Conserjería de Agricultura y Pesca de Almería.

Tabla 2. Producción total, comercial, no comercial, de categoría I, de categoría II (g m^{-2}), peso medio de fruto comercial (P.M.F.C) (g fruto^{-1}) y n.º de frutos (fruto m^{-2}) de «melón cantaloup»

CULTIVAR	TOTAL	COMERCIAL	CAT 1. ^a	CAT. 2. ^a	DESTRÍO	P.M.F.C.	N.º FRUTOS
CURO	5.347,1 b	4.997,3 a	4.184,6 c	812,7 ab	349,8 ab	802,0 b	6,3 c
VULCANO . .	5.982,3 ab	5.862,8 a	5.709,6 a	153,2 b	119,5 b	901,3 a	6,6 bc
SIRIO	5.627,4 ab	5.356,2 a	4.316,9 bc	1.039,3 a	271,2 ab	737,2 c	7,5 abc
MAGRITTE . .	5.870,0 ab	5.700,7 a	5.267,0 ab	433,6 ab	169,3 b	695,5 c	8,2 a
TAMBO	6.472,8 a	5.891,3 a	4.977,8 abc	913,4 ab	581,6 a	772,8 bc	7,8 ab

Tabla 3. Características externas e internas de fruto

Cultivar	Forma	Color	Pulpa	Dureza	° Brix	Cicatriz pistilar	Uniformidad	Calibre
Curo	Redondo	Gris claro	Naranja	1,4	10,5	14,6 mm	Regular	Bien
Vulcano . . .	Oval	Gris claro	Naranja	2,5	10,8	13,7 mm	Muy bien	Muy bien
Sirio	Redondo	Gris muy claro	Naranja	2,9	11,2	15,8 mm	Regular	Regular
Magritte . . .	Oval	Gris	Salmón	2,8	10,7	13,8 mm	Bien	Regular
Tambo	Oval	Gris claro	Salmón claro	2,3	10,9	17,1 mm	Bien	Bien

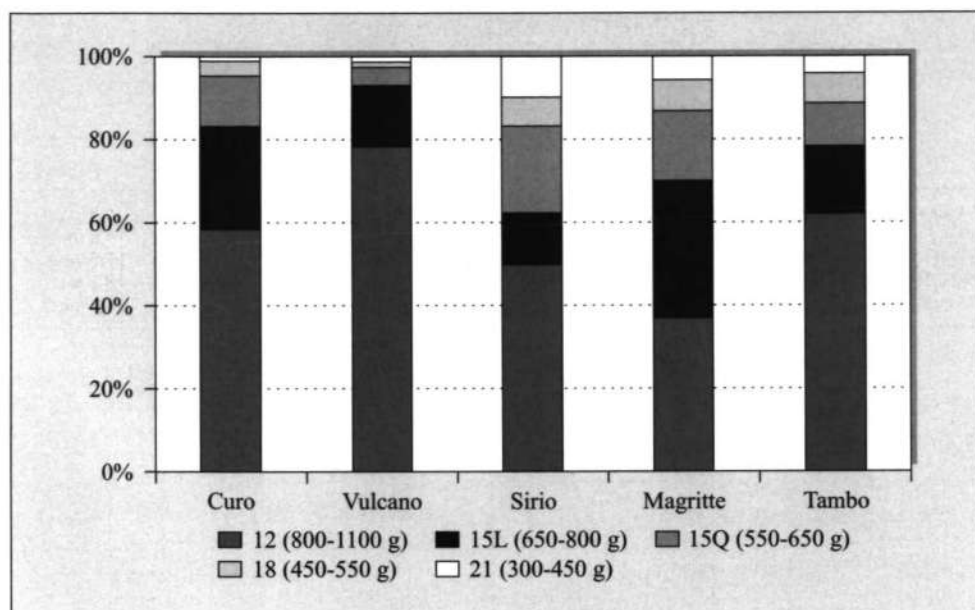


Figura 1

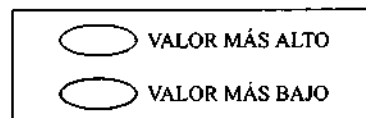
DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN POR CALIBRES DE MELÓN CANTALOUPE

Figura 2

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE FRUTO REALIZADAS POR TÉCNICOS DE COEXPHAL. VALORES MEDIOS DE LOS DATOS OBTENIDOS

VARIEDAD/CASA COMERCIAL	FORMA	COLOR	CALIBRE	UNIFORMIDAD	ESCRITURADO	RAJADO	CIERRE	NOTA FINAL
TAMBO (Fitó)	3,1	3,1	3,1	2,9	3,1	3,6	2,1	3,0
MAGRITTE (Nunhems)	3,3	3,3	2,4	2,9	3,4	3,6	3,5	3,0
SIRIO (Clause)	2,9	3,1	2,3	2,4	2,1	2,9	2,1	2,5
VULCANO (Clause)	3,2	3,3	3,6	3,2	2,8	3,7	3,5	3,5
CURO (Bruinsma)	2,9	3,0	3,2	2,4	2,7	3,6	3,1	2,6

Puntuación de 1 a 5: 1 Malo; 2 Regular; 3 Bien; 4 Muy bien; 5 Excelente.



VALORACIÓN DE CULTIVARES DE MELÓN TIPO CANTALUPO

ANTONIO J. GARCÍA GARCÍA

Ingeniero Técnico Agrícola. C.D.T.T. El Mirador. Murcia

RAFAEL LÓPEZ MARTÍNEZ

Consejería de Agricultura y Agua. Murcia

FRANCISCO E. VICENTE CONESA

L. FERNANDO CONDÉS RODRÍGUEZ

Oficina Comarcal Agraria Cartagena-Mar Menor. Torre-Pacheco (Murcia)

RESUMEN

Debido a la gran cantidad de cultivares nuevos, se realiza un ensayo con los más representativos de la zona, en una parcela de 435 m². Se hizo un diseño estadístico de bloques al azar con parcela elemental de 13,2 m². Una densidad de 7.600 pl·ha⁻¹.

La siembra se efectuó el 02/02/04 y el trasplante el 01/04/04, con los siguientes cultivares: 514, BRIO F₁, TOBBIA, COLIMBO, GIOTTO F₁, MAGENTA F₁, MAGNAT F₁ y TIMOTHY F₁ (Testigo).

Se efectuaron dos recolecciones, una el 05/07/04 y la segunda el 21/07/04. El cultivar Brío F₁ produjo el 98,31% en primera recolección, siguiéndole Timothy F₁ con el 95,81%. Magenta fue el que menos agrupó con un 84,08% en primera recolección.

Si bien no se encuentran diferencias estadísticamente significativas, el cultivar más productivo fue Giotto F₁ con 5,52 kg m⁻². Observando la primera categoría estaría el mismo cultivar con 5,097 kg m⁻², seguido de Timothy F₁ y Colimbo con 4,514 kg m⁻² y 4,41 kg m⁻², respectivamente.

Respecto a los calibres económicamente más interesantes (pesos de 700 a 1.100 g) estos tres cultivares vuelven a ser los más productivos. El cultivar con mayor peso por fruto fue Magenta F₁, con 1,22 kg fruto⁻¹.

El cultivar con mayor porcentaje de azúcar en fruto ha sido Timothy F₁, con 15,13 °Brix.

Palabras clave: *Cucumis melo cantalupensis* Naud, *melón Cantalupo*, *cultivar*.

INTRODUCCIÓN

El material hortícola está en constante evolución, apareciendo rápidamente nuevos cultivares que hacen que se queden obsoletos los existentes en un corto período de tiempo.

El objetivo es comparar estos nuevos cultivares con uno de los más representativos de la zona, ya conocido y que se ha utilizado como testigo. Por tanto, la clasificación que aparece corresponde con la que aplican las cooperativas más importantes de la Comarca del Campo de Cartagena en su proceso comercial.

En el año 2003, se plantaron 6.330 ha de melón en la Región de Murcia, siendo 2.725 ha las localizadas en el Campo de Cartagena.

MATERIAL Y MÉTODOS

La finca donde se llevó a cabo el ensayo es el Centro de Demostración y Transferencia Tecnológica «El Mirador», ubicado en San Javier, en ésta se realizan ensayos de nuevas especies y cultivares hortícolas, con especial interés en aquellos que presentan resistencia/tolerancia a plagas y enfermedades, así como la puesta a punto de técnicas innovadoras de cultivo, control integrado y uso racional del agua y nutrientes.

El ensayo se llevó a cabo en una superficie total de 435 m². Cada cultivar contó con tres repeticiones. La superficie de cada repetición fue de 13,2 m², siendo la superficie total de cada cultivar de 39,6 m².

La siembra se efectuó el 02/02/04 y el trasplante el 01/04/04.

La separación entre líneas era de 2 m y entre plantas de 0,66 m, lo que equivale a unas 7.600 pl ha⁻¹.

Se utilizó polietileno negro de baja densidad (PEBD) de 25 µ de espesor (100 galgas) y 1 m de anchura para el acolchado del suelo, en la primera plantación se utilizó geotextil de 20 g m⁻² que se retiró el 10 de junio de 2004.

El sistema de riego utilizado fue el localizado con manga de polietileno y con una distancia entre goteros de 0,33 m, sistema interlineas con caudal de 2 l h⁻¹. La CE del agua para riego ha oscilado entre 0,75-0,95 dS m⁻¹, la CE final tras el aporte de abono ha variado entre 1,3-2,2 dS m⁻¹. El pH del agua de riego ha estado alrededor de 8 y el de la solución de 6,5. La duración de los riegos ha sido de 1 hora, 4 ó 5 días a la semana.

Se hicieron dos recolecciones, dado la agrupación de cosecha que tienen los melones de este tipo, iniciándolas cuando los primeros frutos alcanzaron el índice de azúcar necesario para su comercialización, siendo la primera el día 5/7/04 y la segunda el 21/7/04, es decir, 96 y 132 días después del trasplante. Los frutos recolectados se contaron, pesaron y clasificaron según la tabla 1 que es la utilizada por las Cooperativas de la Comarca. Se calcularon los porcentajes de producción en cada corte. Para la toma de °Brix y medición de dureza de la pulpa (kg cm⁻²) se eligieron frutos al azar y se realizó la media por cultivar en un mínimo de diez frutos por repetición. En el melón Cantalupo se desea un tamaño de 700 a 1.100 g fruta⁻¹, lo que equivale a unos calibres 5, 6 y 7, destinado a exportación, generalmente al mercado francés.

Los tratamientos fitosanitarios han estado enfocados, sobre todo, al control de pulgones, existiendo una gran presión de estos a principios de junio, utilizando materias activas que respetaran insectos auxiliares existentes en la plantación y que cumplan con los requisitos establecidos en la legislación de Producción Integrada de la Región de Murcia.

Los cultivares elegidos fueron los siguientes:

CULTIVAR	CASA COMERCIAL
514	WESTERN SEEDS
BRÍO F ₁	GAUTIER
TOBBIA	GAUTIER
COLIMBO	Z-SEEDS
GIOTTO F ₁	RAMIRO ARNEDE
MAGENTA F ₁	NUNHEMS
MAGNAT F ₁	NUNHEMS
TIMOTHY F ₁	NUNHEMS

En negrita el cultivar testigo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 2 se refleja la producción en kg m⁻² por categorías y total. En la primera categoría la producción del cultivar GIOTTO F₁ ha sido la mayor.

En la tabla 3 está resumida la producción en kg m⁻² distribuida entre los calibres de la primera categoría comercial. Como se puede ver hay diferencias entre los cultivares con respecto a la producción obtenida en los distintos calibres. Hay cultivares con más tendencia a frutos de mayor peso como MAGENTA F₁ y en menor medida TOBBIA.

En la figura 1 se compara la producción en kg m⁻² distribuida entre los calibres 5, 6 y 7 de la primera categoría comercial, de cada una de los cultivares que componen el ensayo. En el calibre 5 destacan los cultivares COLIMBO y GIOTTO F₁, en el 6 destacan GIOTTO F₁ y TIMOTHY y en el calibre 7 el cultivar COLIMBO, seguido por los dos mencionados anteriormente.

La tabla 4 detalla los porcentajes de los distintos calibres de la primera categoría comercial, respecto al total de producción de esta categoría. Lo más destacado es el alto porcentaje, un 64,34%, del cultivar MAGENTA F₁ en el calibre 3.

La tabla 5 describe el porcentaje de producción de destrio distribuido por sus causas, respecto al total recolectado. En este cuadro se ve realmente la importancia de los porcentajes de frutos no escriturados de los cultivares BRÍO F₁ y 514.

Hay que tener en cuenta que aunque el cultivar BRÍO F₁ es semiescriturado, para considerarlos como destrio debían tener menos del 10% de la superficie escriturada, clasificando los que superaban esta cifra en su categoría correspondiente.

La tabla 6 reúne los porcentajes de producción por fechas de recolección, concentrándose estos sobre todo en la primera fecha en la que la mayor parte de cultivares sobrepasan o están muy cerca del 90% del total de la producción.

En tabla 7 se observa el peso medio de los frutos en kg fruto⁻¹ separados en categoría primera, categoría segunda, destrio y peso medio del total de los frutos recolectados. Atendiendo al peso medio de la categoría primera, el cultivar MAGENTA F₁ es el que destaca con frutos de mayor peso. Si nos fijamos en la media del peso del total de los frutos recolectados los cultivares MAGENTA F₁, TOBBIA y MAGNAT F₁ son los únicos que superan el kg fruto⁻¹.

En la tabla 8 se puede ver el porcentaje medio de azúcar (°Brix) de los frutos por cultivar. Claramente el cultivar con un porcentaje mayor de azúcar ha sido TIMOTHY F₁ con 15,13 °Brix de media.

CONCLUSIONES

Como cultivar más productivo estaría GIOTTO F₁, con una producción de 5,52 kg m⁻². Si comparamos todos los cultivares en la primera categoría destacaría también GIOTTO F₁ con 5,09 kg m⁻² y a continuación TIMOTHY F₁ y COLIMBO con 4,5 kg m⁻² aproximadamente. Además si contrastamos sólo los calibres 5, 6 y 7, que se consideran los más comerciales, y sumamos sus producciones estos tres cultivares vuelven a ser los más productivos.

En la primera fecha de recolección se ha obtenido alrededor del 90% del total de la producción en todos los cultivares.

El cultivar con mayor peso medio por fruto es MAGENTA F₁ con 1,227 kg fruto⁻¹.

El cultivar con mayor porcentaje de azúcar en fruto ha sido TIMOTHY F₁ con 15,13 °Brix.

AGRADECIMIENTOS

Este ensayo forma parte del programa de colaboración para la introducción de Tecnologías en Agricultura (Orden de 20-04-98) que la Consejería de Agricultura y Agua mantienen con la Cooperativa de 2.º grado C.D.T.A. «El Mirador».

Nuestro más sincero agradecimiento a los técnicos de las Cooperativas implicadas, a D. Antonio Pato Folgoso por la colaboración, así como a D. José Sánchez Belmonte por sus trabajos de campo.

Tabla 1. Clasificación comercial

CATEGORÍA	CALIBRE	DESCRIPCIÓN
PRIMERA	3	1.300 g a 1.700 g
	4	1.101 g a 1.299 g
	5	950 g a 1.100 g
	6	800 g a 949 g
	7	700 g a 799 g
	8	600 g a 699 g
	9	500 g a 599 g
	10	400 g a 499 g
	12	325 g a 399 g
	Sanos con grado de madurez por encima de 10°.	
SEGUNDA	1.700 g a 2.500 g Todo melón entre 8 y 10° de azúcar Calibres 3, 4, 5 y 6 que tengan un 50% de superficie lisa.	
DESTRÍO	No aptos para la exportación. Blandos, picados, podridos, manchados, verdes muy pequeños.	

Tabla 2. Producción en kg m⁻² por categorías y total

CULTIVAR	PRIMERA	SEGUNDA	DESTRÍO	TOTAL
514.....	3,226	0,056	1,144	4,425
BRÍO.....	3,176	0,054	1,562	4,792
COLIMBO.....	4,413	0,040	0,191	4,644
GIOTTO.....	5,087	0,128	0,299	5,515
MAGENTA.....	3,319	0,423	0,152	3,894
MAGNAT.....	2,560	0,295	0,537	3,392
TIMOTHY.....	4,506	0,112	0,494	5,112
TOBBIA.....	4,187	0,501	0,779	5,466

Tabla 3. Producción en kg m⁻² distribuida entre los calibres de la primera categoría comercial

CULTIVAR	PRIMERA								
	CAL 3	CAL 4	CAL 5	CAL 6	CAL 7	CAL 8	CAL 9	CAL 10	CAL 12
514.....	0,673	0,616	0,843	0,574	0,129	0,164	0,137	0,067	0,023
BRÍO.....	0,069	0,189	0,304	0,390	0,635	0,850	0,563	0,112	0,062
COLIMBO.....	0,076	0,435	0,967	1,149	0,773	0,604	0,256	0,135	0,018
GIOTTO.....	0,582	0,425	0,963	1,666	0,642	0,263	0,332	0,196	0,019
MAGENTA.....	2,135	0,545	0,249	0,347	0,043	0,000	0,000	0,000	0,000
MAGNAT.....	0,764	0,441	0,738	0,396	0,070	0,065	0,086	0,000	0,000
TIMOTHY.....	0,220	0,688	0,830	1,357	0,612	0,512	0,148	0,140	0,000
TOBBIA.....	1,088	1,513	0,593	0,368	0,330	0,202	0,030	0,062	0,000

Tabla 4. Porcentajes de los distintos calibres de la primera categoría comercial, respecto al total de producción de esta categoría

CULTIVAR	% PRIMERA								
	CAL 3	CAL 4	CAL 5	CAL 6	CAL 7	CAL 8	CAL 9	CAL 10	CAL 12
514	20,88	19,09	26,13	17,79	4,01	5,07	4,24	2,08	0,72
BRÍO	2,18	5,97	9,58	12,29	20,00	26,78	17,74	3,53	1,94
COLIMBO	1,72	9,87	21,92	26,04	17,52	13,68	5,79	3,06	0,41
GIOTTO	11,44	8,36	18,92	32,75	12,61	5,16	6,53	3,85	0,38
MAGENTA	64,34	16,41	7,50	10,46	1,29	0,00	0,00	0,00	0,00
MAGNAT	29,83	17,25	28,82	15,47	2,72	2,54	3,38	0,00	0,00
TIMOTHY	4,88	15,26	18,41	30,11	13,58	11,36	3,28	3,11	0,00
TOBBIA	25,99	36,13	14,15	8,78	7,89	4,83	0,72	1,49	0,00

Tabla 5. Porcentaje de producción de destrio distribuido por sus causas, respecto al total recolectado

Cultivar	Deformes	No escriturados	Podridos	Rajados	Otros
514	3,00	12,59	0,00	9,90	0,35
BRÍO	0,00	27,15	0,00	5,41	0,04
COLIMBO	1,89	0,00	1,13	0,00	1,10
GIOTTO	0,52	2,15	0,23	2,22	0,29
MAGENTA	1,90	2,01	0,00	0,00	0,00
MAGNAT	6,90	0,00	2,47	5,06	1,41
TIMOTHY	2,47	0,55	0,00	6,17	0,47
TOBBIA	6,45	2,08	2,43	3,28	0,00

Tabla 6. Porcentajes de producción por fechas de recolección

CULTIVAR	05/07/04	21/07/04
514	92,74	7,26
BRÍO	98,31	1,69
COLIMBO	87,65	12,35
GIOTTO	92,84	7,16
MAGENTA	84,08	15,92
MAGNAT	92,34	7,66
TIMOTHY	95,81	4,19
TOBBIA	87,90	12,10

Tabla 7. Peso medio de los frutos en kg separados en categoría primera, categoría segunda, destrío y peso medio del total de los frutos recolectados

CULTIVAR	PRIMERA	SEGUNDA	DESTRÍO	TOTAL
514	0,968	1,104	1,288	0,996
BRÍO	0,694	1,069	0,543	0,652
COLIMBO	0,809	0,801	0,459	0,778
GIOTTO	0,854	2,542	0,618	0,826
MAGENTA	1,250	1,396	0,492	1,227
MAGNAT	1,055	2,045	0,719	1,024
TIMOTHY	0,844	1,773	0,687	0,834
TOBBIA	1,067	1,724	0,926	1,086

Tabla 8. Porcentaje medio de azúcar (°Brix)

	514	BRÍO	COLIMBO	GIOTTO	MAGENTA	MAGNAT	TIMOTHY	TOBBIA
Media	11,83	13,73	13,44	13,13	13,30	13,84	15,13	12,90

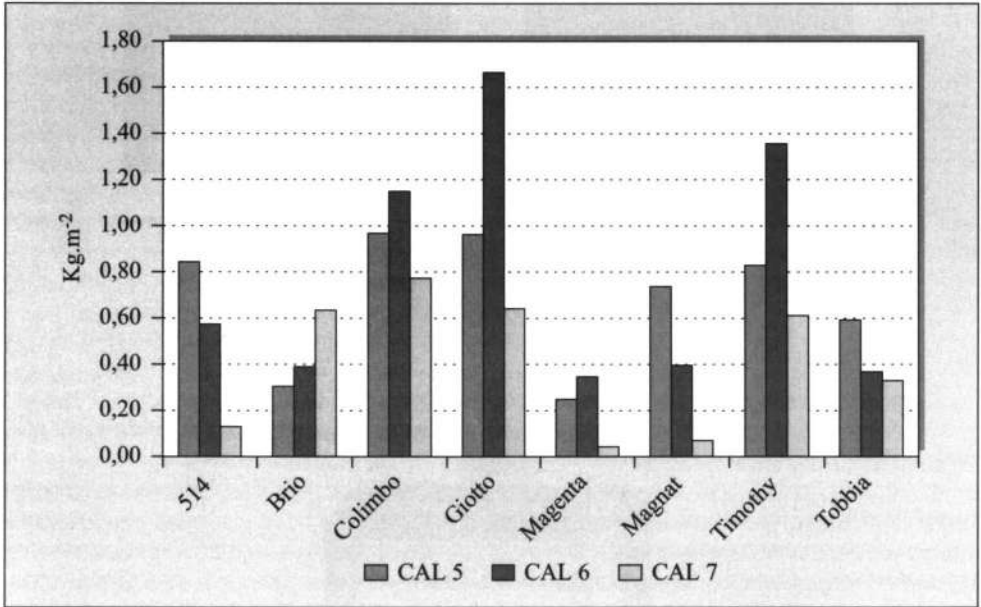
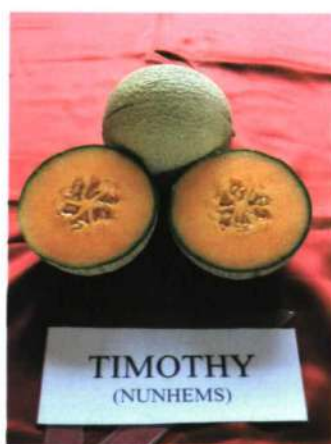
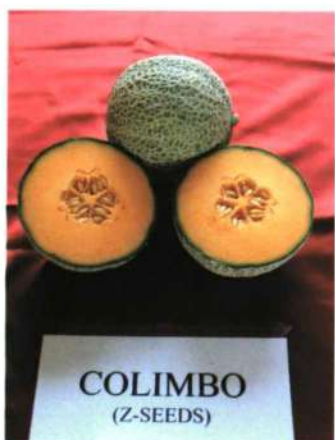
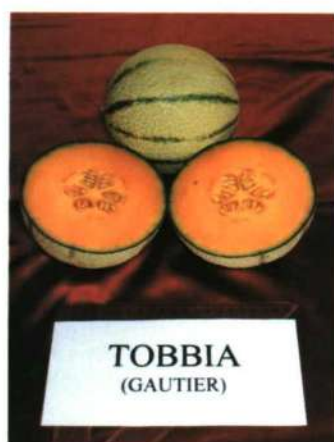


Figura 1
PRODUCCIÓN EN KG M⁻² DISTRIBUIDA ENTRE LOS CALIBRES 5, 6 Y 7 DE LA PRIMERA CATEGORÍA COMERCIAL



Fotografías

ENSAYO DE CULTIVARES DE MELÓN GALIA (*Cucumis melo* L.) ENTUTORADO EN INVERNADERO

DAVID ERIK MECA ABAD
JUAN CARLOS GÁZQUEZ GARRIDO
EVA ROMERA FERNÁNDEZ

Estación Experimental de Cajamar «Las Palmerillas»

RESUMEN

Durante la campaña de primavera de 2004 se realizó el ensayo empleando cinco cultivares, donde se evaluó: las características agronómicas, producción y calidad de los cultivares ensayados.

El cultivar de mayor producción comercial fue MERAK, con $7,1 \text{ k m}^{-2}$, seguido de ESMERALDA con $6,5 \text{ k m}^{-2}$. Los cultivares de menor producción comercial fueron CYRO y SOLARKING, ambos con $5,7 \text{ k m}^{-2}$.

El cultivar de mayor producción no comercial fue CYRO, con $1,4 \text{ k m}^{-2}$.

Los cultivares MERAK y 39-048 RZ fueron los cultivares mayor peso medio de fruto comercial, siendo la mayoría de sus frutos de calibre 5. Mientras que SOLARKING fue el cultivar de menor peso medio de fruto comercial, siendo frutos de calibre 7.

Los cultivares a destacar por sus características externas fueron MERAK, ESMERALDA y 39-048 RZ.

En definitiva, en este ensayo destaca por su elevada producción comercial y buen calibre el cultivar MERAK.

Palabras clave: galia, cultivar, producción.

INTRODUCCIÓN

Durante la campaña 03/04 la superficie de cultivo ocupada por melón en Almería fue de 5.300 ha, alcanzando la producción comercial un valor de 109,647 millones de € (Delegación de Agricultura y Pesca de la provincia de Almería, 2004).

El melón es un cultivo tradicional bajo plástico en la provincia de Almería, fundamentalmente en el ciclo de primavera. A principios de los sesenta se empezaron a plantar los primeros melones en la provincia de Almería, siendo el melón «amarillo» el de más aceptación seguido del «charentais» y del «piel de sapo». Estas plantas se hacían en enarenado y al aire libre. Al inicio de la siguiente década se empezaron a hacer los pri-

meros cultivos de melón en invernadero con los tipos de melones anteriores y empezó a realizarse melón «ogen» (a la postre uno de los parentales del «galia»). A principios de los ochenta hubo un gran despegue en la superficie del melón, coincidiendo con la venida de grupos comercializadores franceses para realizar melón «cantaloup». También se produjo en esta época la aparición en los mercados del Galia. Al principio de los noventa el melón «galia» tuvo problemas debido a los daños que sufría con el virus del Cribado (MNSV). Problema que se solucionó con la aparición en el mercado de cultivares resistentes y la utilización de injertos sobre híbridos interespecíficos de calabaza.

En estos momentos la superficie de invernadero dedicada al cultivo de melón Galia es superior a la de tipo Cantaloup, siguiendo en importancia los melones tipo Verdes españoles y, por último los Amarillos.

Este ensayo se realizó en colaboración con COEXPHAL-FAECA (Cosecheros Exportadores de Productos Hortofrúticos de Almería-Federación Andaluza de Empresas Cooperativas Agrarias).

OBJETIVOS

- Analizar la producción y calidad de cinco cultivares de melón cantaloup.
- Determinar las características agronómicas de los cultivares ensayados.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material vegetal utilizado fue la especie *Cucumis melo* L., empleándose cinco cultivares de melón galia, siendo los cultivares y su correspondiente casa comercial los siguientes:

Tabla 1. Cultivares del ensayo

CULTIVARES	CASA COMERCIAL
SOLARKING	NUNHEMS
39-048	RIJK ZWAAN
MERAK	SYNGENTA
CYRO	DE RUITER
ESMERALDA	NUNHMES

El ensayo se efectuó en la Estación Experimental de Cajamar «Las Palmerillas», ubicada en el término municipal de El Ejido. El invernadero utilizado fue tipo «parral», modalidad «raspa y amagado» con una superficie total de 890 m² y un armazón estructural de tubo de hierro galvanizado. Está constituido por tres módulos adosados, con las cubiertas orientadas Norte-Sur, con cubierta simétrica a dos aguas, con 17° de ángulo, y una altura en el lateral de 2,8 m y de 4,4 m en la cubierta. Dispone de ventanas laterales (N y S) y cenitales enrollables recubiertas de malla de 20 x 10 hilos cm⁻² y polietileno, que son accionadas mecánicamente. El material de cerramiento empleado es un filme tricapa incoloro difuso de larga duración (643/633/643) colocado en agosto de 2003.

Como medio de cultivo se utilizó sustrato «en perlita». El trasplante se efectuó el día 4 de marzo de 2004 finalizando el cultivo el 21 de junio de 2004, con lo que la dura-

ción del ciclo de cultivo fue de 110 días. La separación entre líneas ha sido de 1,9 m y entre plantas de 0,33 m lo que determinó una densidad de plantación de 1,6 plantas m⁻², siendo entutorados de forma vertical a un solo brazo. La polinización se realizó mediante la introducción de colmenas de abejas.

El diseño experimental para el estudio de la producción fue un diseño unifactorial con cinco tratamientos y tres repeticiones por tratamiento, controlándose doce plantas por repetición.

Las recolecciones se efectuaron manualmente pesando y contabilizando los melones que había en cada una de las repeticiones, clasificando los frutos por calibres y categorías, atendiendo a las normas de calidad para melones (Reglamento CE 1093/1997) modificado por el Reglamento (CE 1615/2001). Los calibres fueron los siguientes:

- 3: frutos con peso de fruto superior a 1.500 g.
- 4: frutos con peso de fruto entre 1.250-1.500 g.
- 5: frutos con peso de fruto entre 1.000-1.250 g.
- 6: frutos con peso de fruto entre 800-1.000 g.
- 7: frutos con peso de fruto entre 600-800 g.
- 8: frutos con peso de fruto entre 450-600 g.
- 9: frutos con peso de fruto entre 300-450 g.
- Destrio: frutos con un peso inferior a 300 g o frutos que presentan algunas de las siguientes anomalías: malformación, rajado, deficiente escriturado, dañados por algún patógeno (*Botrytis*, etc.).

Se determinó:

1. Producción:

Se analizó producción total, comercial, no comercial, categoría I, categoría II, peso medio del fruto comercial, número de frutos comerciales, así como la producción por calibres.

2. Descripción de las características de los frutos:

Después de cada recolección se seleccionaron 3 frutos por cada repetición y se les midió los ° Brix, color externo como de pulpa, escriturado, forma de fruto, dureza y cicatriz pistilar.

Durante el ciclo de cultivo el ensayo fue visitado con una frecuencia de una vez mensual por los técnicos de COEXPHAL. En las visitas realizadas al ensayo se les suministró una plantilla a rellenar con las características de los cultivares (Figura 1).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producción

El cultivar MERAK fue el que presentó mayor producción total con 8,1 k m⁻², seguido del cultivar CYRO con 7,1 k m⁻² y de ESMERALDA con 7 k m⁻². Los cultivares SOLARKING y 34-048 fueron los que menor producción total presentaron con 6,5 k m⁻², existiendo diferencias estadísticamente significativas (nivel 5%) entre el primero y el resto de cultivares.

En cuanto a la producción comercial, de nuevo MERAK y ESMERALDA fueron los que presentaron mayor producción comercial con 7,1 y 6,5 k m⁻² respectivamente, no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre ellos, pero sí entre MERAK y el resto de cultivares. Los cultivares que presentaron menor producción comercial fueron CYRO y SOLARKING con 5,7 k m⁻².

Los cultivares que presentaron mayor producción no comercial fueron CYRO con 1,4 k m⁻² seguido por el cultivar MERAK y SOLARKING con 1 y 0,8 k m⁻², respectivamente, no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre ellos. Los cultivares con menor producción no comercial fueron ESMERALDA y 34-048, con 0,5 k m⁻².

El cultivar con mayor producción de categoría I fue MERAK con 4,8 k m⁻² (el 95% de la producción total fue de 1.^a categoría) seguido de ESMERALDA con 4,4 k m⁻², existiendo diferencias estadísticamente significativas entre ellos con respecto a SOLARKING, que con 3,4 k m⁻² fue el cultivar de menor producción de categoría 1.^a de los ensayados.

De nuevo MERAK y SOLARKING fueron los cultivares con mayor producción de categoría II con 2,3 k m⁻². El cultivar que menos producción de categoría II presenta es CYRO con 1,5 k m⁻².

En cuanto a la clasificación de la producción por calibres, 34-048 fue el cultivar que mayor porcentaje de frutos del calibre 4 (10,9%). El 44,4% de los frutos comerciales de MERAK y el 40,9% de 34-048 es del calibre 5 (entre 1.000-1.250 g). Para el calibre 6, MERAK presentó el mayor porcentaje con 29,5%. SOLARKING presentó el mayor porcentaje de frutos del calibre 7 y ESMERALDA el que presentó mayor porcentaje de calibre 8.

Características agronómicas

SOLARKING: cultivar de vigor medio y productivo. Los frutos son redondos, uniformes y de piel reticulada, de color amarillo intenso en madurez. La pulpa es de color blanco. Presenta los frutos de menor tamaño de los ensayados junto con Esmeralda. Cultivar con menor producción comercial de los ensayados.



34-048: cultivar muy vigoroso y de hojas grandes, con frutos redondo ovalados y finalmente escriturados, de gran tamaño (el 51,6% de su producción comercial supera los 1.000 g de peso). La piel es de color amarillo claro y la carne de color blanco, con cavidad seminal pequeña. Este cultivar presenta el mayor valor medio de cicatriz pistilar y mayor ° Brix.



MERAK: cultivar vigoroso y productivo, con frutos redondos, de mayor tamaño medio de fruto comercial (la mayoría de sus frutos son del calibre 5). La piel es de color amarillo claro y bien reticulada. La pulpa es de color verde. Es el cultivar con mayor valor de dureza de pulpa y también de los de menos ° Brix. Presentó junto con Cyro la mayor producción no comercial, gran parte de la cual eran frutos rajados.



CYRO: cultivar de vigor medio, que presenta frutos redondos, no muy grandes. Los frutos son de piel ligeramente reticulada, de color amarillo intenso. La carne es de color verde y presentan poca cicatriz pistilar. Presenta la mayor cantidad de producción de destrío, fundamentalmente por frutos rajados.



ESMERALDA: vigoroso y muy productivo, teniendo el mayor número de frutos comerciales de los ensayados. Presenta los frutos comerciales de menor peso, siendo redondos y bien escriturados. Son de color amarillo intenso y de carne verde. Presenta el menor valor de dureza de pulpa de los ensayados.



CONCLUSIONES

- Los cultivares que alcanzaron la máxima producción total fueron MERAK y CYRO.
- Los cultivares MERAK y ESMERALDA presentaron también la máxima producción comercial.
- En producción no comercial CYRO tuvo el peor comportamiento.
- En calibre 5 destacan los cultivares MERAK y 34-048 y en calibre 6 MERAK y ESMERALDA. En el calibre 7 fue SOLARKING el cultivar que destacó y en calibre 8 destacó de nuevo ESMERALDA.
- En definitiva, en este ensayo destaca por su elevada producción comercial y buen calibre el cultivar MERAK.

BIBLIOGRAFÍA

- CANTÓN, J.M.; GALERA, I.; MARTÍNEZ, A. 2003. EL cultivo protegido del melón. En: Técnicas de producción en cultivos protegidos. Tomo 2: 589-648. Ed. Caja Rural Intermediterránea.
- JUNTA DE ANDALUCÍA, 2005. Consejería de Agricultura y Pesca. Memoria Resumen del año 2004. Delegación Provincial de la Conserjería de Agricultura y Pesca de Almería.

Tabla 2. Producción total, comercial, no comercial, de categoría I, de categoría II (g m^{-2}), peso medio de fruto comercial (P.M.F.C) (g fruto^{-1}) y n.º de frutos (fruto m^{-2}) de «melón galia»

CULTIVAR	TOTAL	COMERCIAL	CAT. 1. ^a	CAT. 2. ^a	DESTRÍO	P.M.F.C.	N.º FRUTOS
SOLARKING	6.533,7 bc	5.755,9 b	3.445,8 c	2.312,1 a	775,8 ab	673,9 b	8,7 ab
34-048	6.496,6 bc	6.052,8 b	4.039,4 b	2.013,4 ab	443,8 b	911,0 a	6,7 c
MERAK	8.061,9 a	7.092,5 a	4.803,7 a	2.288,7 a	969,4 ab	950,7 a	7,6 bc
CYRO	7.059,3 b	5.698,9 b	4.219,0 b	1.479,9 b	1.360,4 a	727,6 b	8,0 bc
ESMERALDA	7.000,3 bc	6.505,6 ab	4.385,2 ab	2.120,4 a	497,5 b	671,8 b	9,7 a

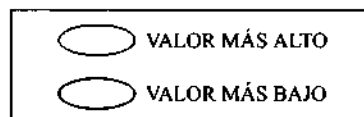
Tabla 3. Características externas e internas de fruto

Cultivar	Forma	Color	Pulpa	Dureza	° Brix	Cicatriz pistilar	Uniformidad	Calibre
Solarking	Redondo	Amarillo intenso	Blanca	2,7	11,7	17,1 mm	Bien	Regular
34-048	Red./oval	Amarillo claro	Blanca	2,5	12,7	23,6 mm	Regular	Bien
Merak	Redondo	Amarillo	Verde	3,0	10,7	21,9 mm	Bien	Muy bien
Cyro	Redondo	Amarillo intenso	Verde	2,5	10,6	15,6 mm	Regular	Bien
Esmeralda	Redondo	Amarillo intenso	Verde	2,2	11,1	21,6 mm	Regular	Regular

Tabla 4 Evaluación de las características de fruto realizadas por técnicos de Coexphal. Valores medios de los datos obtenidos

VARIEDAD/CASA COMERCIAL	FORMA	COLOR	CALIBRE	UNIFORMIDAD	ESCRITURADO	RAJADO	CIERRE	NOTA FINAL
SOLARKING (Nunhems)	3,4	3,3	2,4	3,2	2,4	3,3	3,0	3,0
34-048 RZ (Rijk Zwann)	2,8	2,5	3,1	2,5	2,4	3,1	2,6	2,3
MERAK (S&G)	3,8	3,0	3,9	3,5	3,3	2,4	2,8	3,2
CYRO (De Ruiter)	3,1	2,4	3,2	2,9	2,1	2,9	3,4	2,9
ESMERALDA (Nunhems)	3,6	3,0	2,8	2,9	2,8	2,9	2,5	2,9

Puntuación de 1 a 5: 1-Malo; 2 Regular; 3 Bien; 4 Muy bien; 5 Excelente.



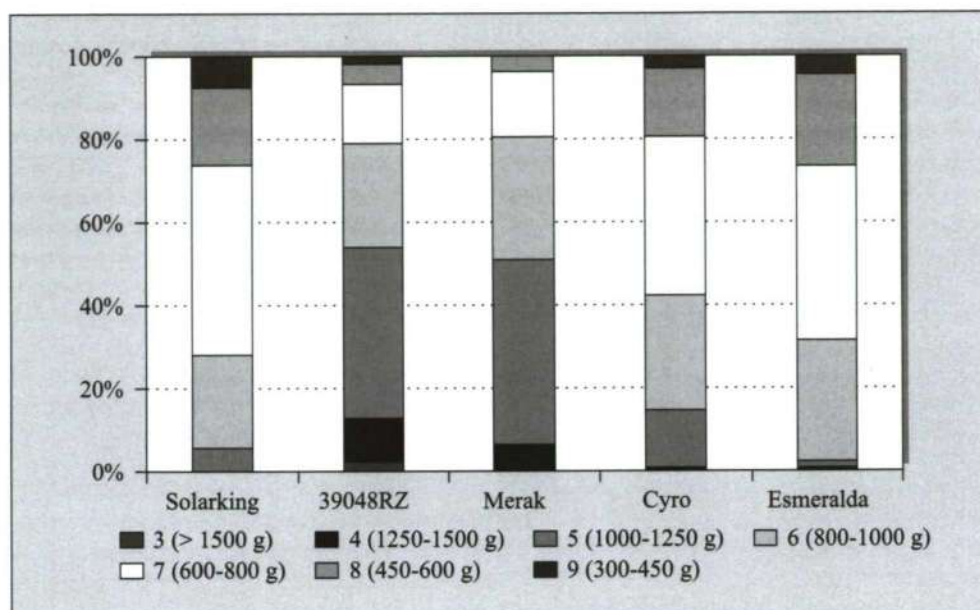


Figura 1

DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN POR CALIBRES DE MELÓN CANTALOUPE

OPTIMIZACIÓN DEL RIEGO EN EL CULTIVO DE PATATA TEMPRANA EN EL CAMPO DE CARTAGENA

**PLÁCIDO VARÓ VICEDO
M.^a CARMEN GÓMEZ HERNÁNDEZ**

**Centro Integrado de Formación y Experiencias Agrarias.
Consejería de Medio Ambiente Agricultura y Agua.
Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
Avda. Gerardo Molina, 20. 30700 Torre-Pacheco (Murcia).**

RESUMEN

La escasez de recursos hídricos y la baja pluviometría de la Región de Murcia hace necesario realizar los máximos esfuerzos para aprovechar y rentabilizar el agua de riego, sin reducir las producciones ni la calidad de los productos obtenidos. Por ello es de gran interés conocer las necesidades hídricas de los cultivos con el fin de establecer programas de riego con la máxima eficiencia y rendimiento.

El cultivo de la patata temprana tiene una gran importancia en la zona del Campo de Cartagena, donde se cultivan patatas de producción temprana, destinadas a la exportación principalmente y bajo contratos con empresas importadoras de Inglaterra y Alemania principalmente. El ensayo expuesto en esta comunicación se encuentra incluido en una línea de trabajo desarrollada durante varios años, cuyo objetivo es poner a disposición de agricultores y técnicos un método sencillo para elaborar planes de riego más eficientes en el uso del agua, para la patata cultivada en el Campo de Cartagena y en ciclo temprano (plantación de enero).

Para lograr la optimización del programa de riego tiene una gran influencia la climatología de la zona y el tipo de suelo, por lo que es necesario repetir el ensayo durante varios años con el fin de confirmar los resultados. Los datos aquí expuestos se refieren al 5.º año de ensayo. En los ensayos anteriores se aplicaron entre dos y cuatro coeficientes de cultivo (Kc) diferentes, en éste hemos utilizado tres de los coeficientes, el 100%, 75% y el 60%, con el fin de confirmar los resultados anteriores.

El objetivo es encontrar el porcentaje (Kc) cuyo resultado sea el binomio de ahorro de agua y producción.

El cultivar utilizado ha sido Spunta al igual que en los ensayos anteriores. La plantación se realizó el 18 de enero de 2005, los tubérculos eran de calibre 45/65, por lo que fueron troceados en dos mitades. La densidad de plantación fue de 5 tubérculos por me-

tro cuadrado, colocados en dos líneas paralelas en el interior de una meseta o caballón, separados 1 metro, con una altura de 20 centímetros.

El programa de riegos finalizó el 27 de mayo y el arranque de los tubérculos el 6 de junio.

Se aplicaron los tres coeficientes de cultivo (K_c) correspondientes a tres planes de riego estipulados en función de lecturas de tensiómetros y de la evapotranspiración medida entre cada dos riegos, aplicando tres diferentes:

Tratamiento A (Testigo): $K_c (A) = K_c$ recomendado por la FAO ¹.

Tratamiento B: $K_c (B) = 0,75 \times K_c (A)$.

Tratamiento C: $K_c (C) = 0,60 \times K_c (A)$.

De los resultados que se exponen, se puede concluir:

1. Los datos de evapotranspiración se obtienen de la página web del SIAM, procedentes de la estación agroclimática de la finca «Torre Blanca» en Dolores de Pacheco, permitiendo el establecimiento ajustado de los planes de riego para los cultivos, mediante medidas relativas al período entre dos riegos.
2. La utilización de tensiómetros de 15 y 30 cm de longitud para determinar el momento adecuado de riego (a una lectura de 20 cb.) es un método sencillo y útil.
3. Para el cultivo de patata en el Campo de Cartagena, en ciclo temprano, según nuestros ensayos el coeficiente de cultivo que mejores o iguales resultados ha obtenido en producción y calibre de los tubérculos, ha sido el de 75% del recomendado por la FAO, por ello, es éste el coeficiente que recomendamos. Lo que supone un importante ahorro en el consumo de agua de riego, factor clave para la Región.

ANTECEDENTES

La producción de patata de ciclo temprano, período productivo de diciembre a junio, ha sido un cultivo de gran importancia en los últimos años. Este período de producción ha sido posible gracias a la climatología de esta zona y a la calidad de los suelos, destinando la mayoría de la producción a países europeos por ser épocas para la producción de hortalizas y frutas de calidad con buena rentabilidad.

Los conocidos debates sobre el problema del agua dan lugar al planteamiento de diferentes soluciones o, más correctamente, de diferentes grupos de soluciones, todas las cuales incluyen en buena lógica al uso racional de los recursos hídricos.

Los agricultores murcianos, y más concretamente los del Campo de Cartagena, saben por experiencia lo que es tener que controlar el consumo de agua hasta el extremo de sus posibilidades. Esta actitud ha sido en parte posible gracias a los avances técnicos en materia de riego agrícola. A la generalización del uso del riego localizado por goteo le siguió una amplia campaña de adaptación de conocimientos y costumbres de uso a este sistema de riego.

En función de los antecedentes expuestos, se puede comprender la importancia que tiene el perfeccionamiento de sistemas que permitan una mayor eficacia de la programa-

¹ Doorenbos y Pruitt, 1977: *Las necesidades de agua de los cultivos*. Estudio FAO Riego y Drenaje n.º 24. Roma.

ción de los riegos en los diferentes cultivos agrícolas, en las correspondientes épocas y zonas de cultivo.

Por ello en este ensayo nos planteamos utilizar los conocimientos y resultados adquiridos en las experiencias anteriores, sobre los aportes de agua utilizados como base. Nuestro objetivo era poner a disposición de agricultores y técnicos un método sencillo para elaborar planes de riego más eficientes para la patata, con el mayor ahorro de agua sin detrimento de la calidad y producción.

MATERIAL Y MÉTODO

Condiciones medioambientales de los ensayos

El ensayo se realiza en la finca del Centro Integrado de Formación y Experiencias Agrarias de Torre-Pacheco (Murcia).

Las características del suelo a una profundidad de entre 0 y 40 cm eran: textura arcillosa; CE 3,04 dS/m; pH 7,77; caliza total 35,77%; caliza activa 16,34%; niveles de fertilidad dentro de los considerados normales (excepto valores muy altos de fósforo asimilable); y contenido bajo de materia orgánica (2,31%).

El agua de riego, procedente del Trasvase Tajo-Segura, tenía una CE de 1,09 dS/m y un contenido de sales solubles de 0,82 g/l.

Los datos climáticos proceden de la estación agro climática TP42, perteneciente a la Red de Estaciones Agro climáticas de la Consejería de Agricultura y Agua, ubicada en la finca de Torre Blanca, a 10 km de distancia de la finca de ensayo.

Los datos pluviométricos registrados durante el período de cultivo sumaron un total de 80,7 mm, distribuidos del siguiente modo:

enero.	2,0 mm
febrero	59,1 mm
marzo	10,8 mm
abril	8,8 mm
mayo.	0,0 mm

Diseño experimental y técnicas de cultivo

Se plantaron tubérculos de calibre 45/65 del cultivar Spunta, partidos en dos mitades. La densidad de plantación fue de 5 tubérculos por metro cuadrado, colocados en dos líneas paralelas a la tubería porta goteros en una meseta o caballón de 20 cm de altura, separados 1 metro. La plantación se realizó el 18 de enero de 2005.

La superficie del ensayo era de 750 m². Se establecieron cuatro repeticiones para cada uno de los tres tratamientos de riego, las parcelas elementales se distribuyeron siguiendo un diseño sistemático. Con el fin de evitar interferencias entre las diferentes dosis de riego, las parcelas elementales estaban formadas por cuatro líneas de porta goteros de las que las dos centrales se sometía a los correspondientes controles de producción, humedad, evolución, producción, etc.

Las labores de cultivo realizadas fueron:

10 de enero: labor de cultivador.

12 de enero: aporte de estiércol (mezcla gallinaza-vacuno) 1,5 k/m².

13 de enero: labor de fresadora para enterrar el estiércol.

18 y 28 de enero: plantación realizada con máquina automática arrastrada por tractor.

16 de febrero: tratamiento herbicida de pre-emergencia con Metobromuron 50%, nombre comercial Patoran 50 WP.

18 de febrero: montaje del sistema de riego localizado.

19 de marzo: primer riego desde la plantación.

5 de abril: tratamientos fitosanitarios con Metalaxil+ Mancoceb y Lufenuron.

22 de abril: tratamiento fitosanitario con Metalaxil+ Mancoceb y Lambda Cihalotrin.

19 de mayo: tratamiento fitosanitario con Cimoxanilo y Clorpirifos.

1 de junio: labor de desbroce.

6 y 13 de junio: recolección mediante máquina arrastrada por tractor.

Mediante la fertirrigación se aportaron un total de:

80 U.F./ha de N

60 U.F./ha de P_2O_5

103 U.F./ha de K_2O

30 U.F./ha de CaO

Planificación de los riegos

En cada ensayo se aplicaron tres tratamientos correspondientes a sendos *planes de riego*, calculados en función de la evapotranspiración medida entre cada dos riegos, y aplicando tres coeficientes de cultivo (K_c) diferentes:

Tratamiento A (Testigo): $K_c (A) = K_c$ recomendado por la FAO (Doorenbos y Pruitt, 1977).

Tratamiento B: $K_c (B) = 0,75 \times K_c (A)$.

Tratamiento C: $K_c (B) = 0,60 \times K_c (A)$.

Para determinar las dosis de riego correspondientes se aplicó la fórmula:

$$Nt(l/m^2) = \frac{ETo(l/m^2) \times Kc \times Kad \times KI}{CU \times (1 - LR)}$$

en la que

Nt = necesidades de riego (dosis de riego en litros por metro cuadrado);

ETo = evapotranspiración del cultivo de referencia medida entre cada dos riegos en un evaporímetro de cubeta clase A: $Epan \times Kp$ para Kp 0,6;

Kc = coeficiente de cultivo;

Kad = coeficiente de advección;

KI = coeficiente de localización (para valores de área sombreada de 0,25, 0,5, 0,75 y 1);

CU = coeficiente de uniformidad de riego de la instalación (0,9);

LR = coeficiente de lixiviación $\left(\frac{CEw}{2CEe} = \frac{1,5}{3,4} \right)$

CEw = conductividad eléctrica del agua de riego (dS/m)

CEe = conductividad eléctrica del extracto de saturación del suelo para una tolerancia del 100% (dS/m)

La frecuencia de riego se determinó mediante el uso de tensiómetros. En cada tratamiento se dispuso una batería de dos tensiómetros, de 15 cm y 30 cm. de longitud. Los riegos se aplicaron cuando las tensiones en el tratamiento A se aproximaban a 20 cb, con el fin de garantizar una constancia en el nivel de humedad del suelo (Ruiz y col., 1987; Del Amor y col., 1985).

Coefficientes de cultivo aplicados

Para elaborar la figura del coeficiente de cultivo del tratamiento testigo (K_c), figura 1, se establecieron cuatro fases de desarrollo del cultivo, que se fueron ajustando según las observaciones de campo:

Fase de cultivo	Duración real (días)
Plantación a germinación	(18 de enero a 8 de marzo)
Germinación a inicio de tuberización	(9 de marzo a 23 de marzo)
Inicio de tuberización a floración	(24 de marzo a 26 de abril)
Floración a «madurez» de tubérculos	(27 de abril a 31 de mayo)
Recolección: 6 de junio	

Los valores de K_c aplicados al tratamiento testigo correspondieron a los recomendados por la FAO (Doorenbos y Pruitt, 1977).

Dosificación de los riegos

Una vez determinado el momento del riego por los valores de los tensiómetros, su dosificación se calculaba atendiendo a los valores acumulados de E_{To} , aplicando los coeficientes K_c , K_l , K_{ad} , C.U. y LR.

Para la elección del valor del coeficiente de advección (K_{ad}) se supuso que la parcela cultivada se encontraba rodeada por una superficie cultivada mayor de 100 ha, con un valor constante de 0,85.

Se aplicaron los programas de riego con las distribuciones y dosis que se presentan en la figura 2, las dosis de riegos totales aplicadas a cada tratamiento de 373,35 l/m² para el tratamiento (A) 100%, 265,07 l/m² para el tratamiento (B) 75% y 212,11 l/m² para el tratamiento del (C) 60%.

Toma de datos

Para el control de la producción, la recolección se realizó mediante arrancadora mecánica con separación y recolección manual, en muestras de dos metros de longitud de los dos caballones centrales de la parcela elemental. Los tubérculos recolectados fueron separados por calibres, menor de 40 mm, comprendido entre 40 y 80 mm y mayor de 80 mm. Establecidos estos tres grupos para cada muestra, se controló:

- número de tubérculos por metro cuadrado, y distribución por calibres;
- peso de los tubérculos por metro cuadrado, y distribución por calibres.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 2 se presentan las producciones obtenidas expresadas en k/m^2 , tanto en valores totales como los correspondientes a los tres calibres, y (%) de cada uno de ellos. La producción de calibre 40-80 presenta valores de 4.930 k/m^2 del tratamiento B (75% Kc), 4.170 k/m^2 del tratamiento C (60% Kc) y 3.900 k/m^2 del tratamiento A (100% Kc). La producción en el calibre 40-80 fue mayor en todos los tratamientos entre 87 y 91% de la producción total.

En el cuadro 3 se muestra la producción expresada en n.º de tubérculos/ m^2 . El número total de tubérculos producidos fue de 34,27 n.º de tubérculos/ m^2 en el tratamiento B, 32,5 para el C y 27,0 en el A. En cuanto al número de tubérculos de calibre 40-80, la producción fue de 81,03% para el tratamiento B, 79,24% para el C y 75% para el tratamiento A. En las figuras 3 y 4 se muestra la producción expresada en k/m^2 y en porcentaje de tubérculos según calibre y tratamiento, respectivamente.

CONCLUSIONES

De los resultados que se exponen, se puede concluir:

Los datos de evapotranspiración se obtienen de la página web del SIAM, procedentes de la estación agroclimática de la finca «Torre Blanca» en Dolores de Pacheco, permitiendo el establecimiento ajustado de los planes de riego para los cultivos, mediante medidas relativas al período entre dos riegos.

La utilización de tensiómetros de 15 y 30 cm de longitud para determinar el momento adecuado de riego (a una lectura de 20 cb.) es un método sencillo y útil.

Para el cultivo de patata en el Campo de Cartagena, en ciclo temprano, según nuestros ensayos el coeficiente de cultivo que mejores o iguales resultados ha obtenido en producción y calibre de los tubérculos, ha sido el de 75% del recomendado por la FAO, por ello, es éste el coeficiente que recomendamos. Lo que supone un importante ahorro en el consumo de agua de riego, factor clave para la Región.

Cuadro 1. Distribución y dosis de riego aplicados

	FECHA	TRATAMIENTO (B) 75% ETo		TRATAMIENTO (A) 100% ETo		TRATAMIENTO (C) 60% ETo	
		DOSIS m ³	DOSIS l/m ²	DOSIS m ³	DOSIS l/m ²	DOSIS m ³	DOSIS l/m ²
1	22-feb-05	10,310	29,97	10,310	29,971	10,310	29,97
2	18-mar-05	3,095	9,00	4,295	12,485	2,854	8,30
3	23-mar-05	3,540	10,29	4,018	11,680	2,746	7,98
4	29-mar-05	2,678	7,78	3,607	10,485	2,289	6,65
5	01-abr-05	2,874	8,35	3,803	11,055	2,252	6,55
6	06-abr-05	4,904	14,26	8,142	23,669	4,063	11,81
7	13-abr-05	7,383	21,46	10,385	30,189	6,266	18,22
8	18-abr-05	9,626	27,98	13,135	38,183	7,789	22,64
9	04-may-05	7,107	20,66	9,589	27,875	5,790	16,83
10	06-may-05	9,181	26,69	12,539	36,451	7,736	22,49
11	10-may-05	6,248	18,16	8,007	23,276	4,896	14,23
12	13-may-05	5,482	15,94	4,028	11,709	1,743	5,07
13	16-may-05	3,618	10,52	12,657	36,794	2,990	8,69
14	20-may-05	11,265	32,75	14,627	42,520	8,880	25,81
15	27-may-05	3,875	11,26	9,290	27,006	2,362	6,87

Cuadro 2. Producción: kilogramos por metro cuadrado

TRATAMIENTO	CALIBRES						TOTAL
	>80 k/m ²	%	80-40 k/m ²	%	<40 k/m ²	%	
A (100%)	0,30	6,75	3,90	87,83	0,24	5,42	4,44
B (75%)	0,24	4,44	4,93	91,30	0,23	4,26	5,40
C (60%)	0,21	4,55	4,17	90,45	0,23	5,00	4,61

Cuadro 3. Producción: número de tubérculos por metro cuadrado

TRATAMIENTO	CALIBRES						TOTAL
	>80 n.º/m ²	%	80-40 n.º/m ²	%	<40 n.º/m ²	%	
A (100%)	2,25	8,33	20,25	75,00	4,50	16,67	27,00
B (75%)	1,75	5,10	27,77	81,03	4,75	13,86	34,27
C (60%)	1,75	5,38	25,75	79,24	5	15,38	32,50

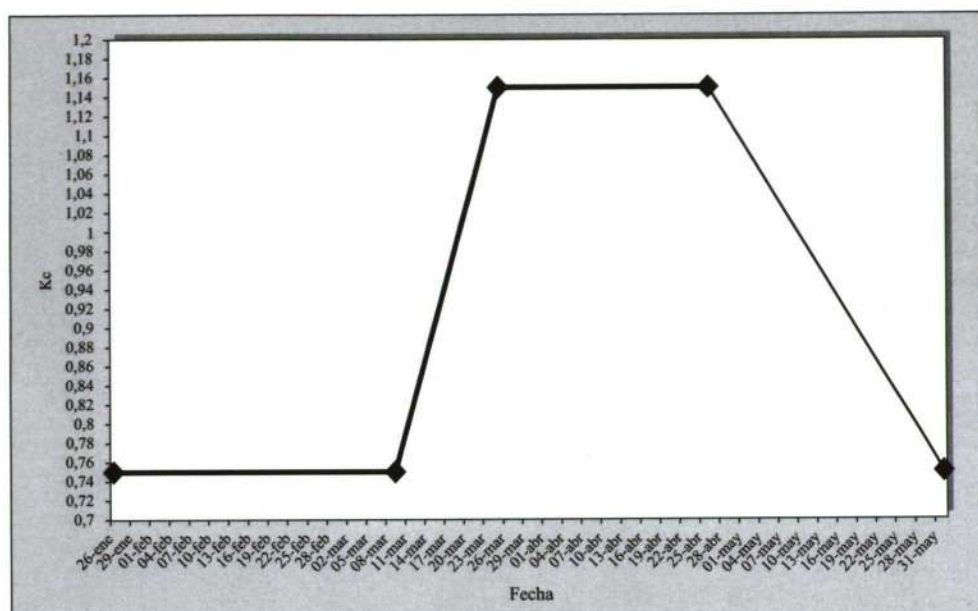


Figura 1

COEFICIENTE DE CULTIVO (Kc) UTILIZADO EN EL TRATAMIENTO TESTIGO

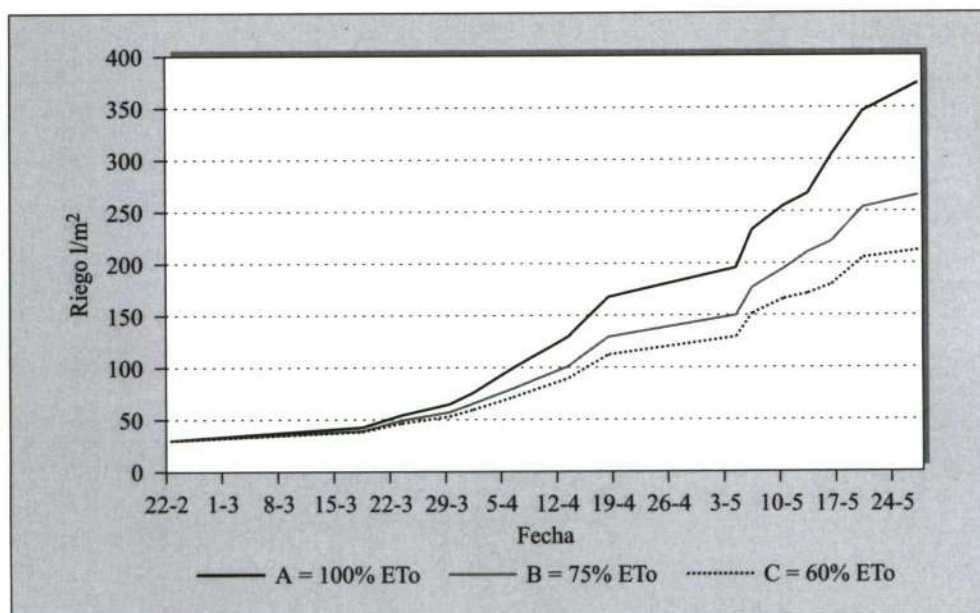


Figura 2

RIEGOS APLICADOS. VALORES ACUMULADOS (L/M²)

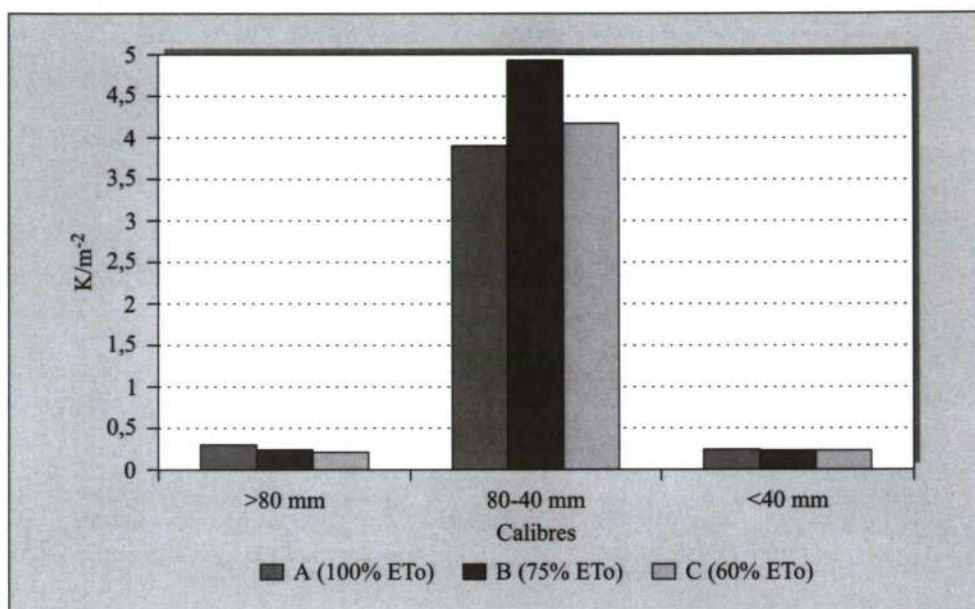


Figura 3

PRODUCCIÓN DE PATATA CULTIVAR SPUNTA EN K/M² SEGÚN CALIBRE Y TRATAMIENTO

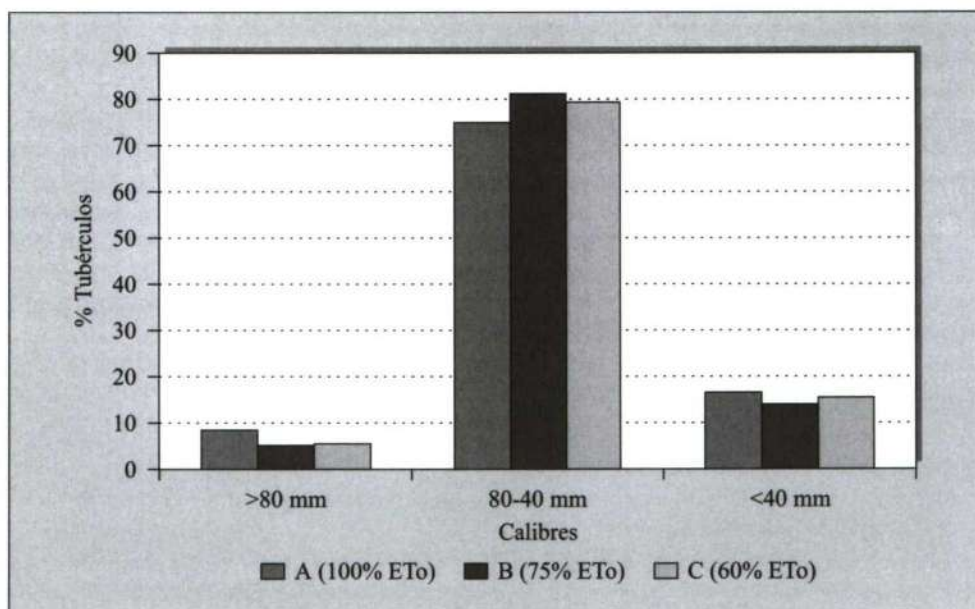


Figura 4

PRODUCCIÓN DE PATATA DE CULTIVAR SPUNTA EXPRESADA EN PORCENTAJE DE TUBÉRCULOS SEGÚN CALIBRE Y TRATAMIENTO

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.^a 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⁻², seguidos de CYRSCO con 6,4 kg m⁻². 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⁻²), 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⁻², seguido de CARRASKUS con 5,8 kg m⁻².

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⁻² 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⁻².

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 m² (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 cm² 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⁻² seguido de KERCUS con 8,2 kg m⁻², 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⁻² 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⁻² seguido por CARRASKUS (4,2 kg m⁻²), y no existen diferencias estadísticamente significativas entre ellos. En este periodo es el cultivar 482/02 el que obtiene menor producción con 2,9 kg m⁻². En el segundo periodo, CARRASKUS alcanza la mayor producción total con

4,7 kg m⁻² seguido por CYRCO con 4 kg m⁻², 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⁻².

Durante el ciclo de cultivo la producción comercial de los distintos cultivares ha oscilado entre 7,1 kg m⁻² que alcanzaron KERCUS y CARRASKUS, y los 4,7 kg m⁻² 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⁻² 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⁻² respectivamente.

En el segundo período la mayor producción de comercial la obtuvo el cultivar CYRCO con 3,1 kg m⁻² seguido por CARRASKUS con 3 kg m⁻² y la menor ACAPULCO y BRASILIA, que son los menos productivos en dicho período con 1,9 kg m⁻² 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⁻²), seguido del cultivar 482/02 (1,6 kg m⁻²) y los cultivares con menor producción han sido AZABACHE (0,9 kg m⁻²) y KERCUS (1,1 kg m⁻²), 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⁻² el cultivar con mayor producción no comercial, debido a la baja longitud de sus frutos y la menor producción con 0,1 kg m⁻² 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⁻², al contrario que AZABACHE (0,7 kg m⁻²) 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⁻²) 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⁻¹. Por el contrario, los valores más bajos corresponden a BRASILIA y 482/02 con 379 y 382 g fruto⁻¹ respectivamente. En el primer período el peso del fruto no fue muy alto en general, siendo KERCUS con una media de 399 g fruto⁻¹ el que obtuvo el mayor valor, seguido por CYRCO con 398 g fruto⁻¹. En el segundo período es donde se obtienen los pesos medios más altos del fruto comercial, destacando nuevamente KERCUS con 427 g fruto⁻¹

y siendo ACAPULCO y CYRCO los que obtuvieron un menor peso medio con 395 g fruto⁻¹.

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⁻², seguido de CYRCO y CARRASKUS que aunque en producción, CARRASKUS fue superior, ambos obtuvieron 4,93 € m⁻², 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⁻².

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⁻² seguido de CARRASKUS y CYRCO y 482/02 con un ingreso de 3,66 € m⁻² 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⁻² y KERCUS con 8,2 kg m⁻², 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⁻²), seguido de CARRASKUS y CYRCO (4,93 € m⁻²) 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 muestra 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.
- % CYVY: 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.
- % CYVY: 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 CVYV



- 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.
- % CVVY: 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 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- truncocónica	Cilíndrica	Cilíndrica	Cilíndrica	Cilíndrica	Cilíndrica	Cilíndrica

Tabla 2. Producción total, comercial, no comercial, de Categoría I, de Categoría II (g m^{-2}) 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^{-2}) 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^{-2}) 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 ⁻¹	Ptas m ⁻²	€ m ⁻²
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
TOTAL	20.041,5	332	2

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

Tabla 8. Evaluación económica en € m⁻² para cada cultivar de pepino en la campaña 2003/04

CULTIVARES	Noviembre (€ m ⁻²)	Diciembre (€ m ⁻²)	Enero (€ m ⁻²)	Febrero (€ m ⁻²)	Marzo (€ m ⁻²)	Total (€ m ⁻²)	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⁻²)

CULTIVARES	INGRESOS (€ m ⁻²)
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).

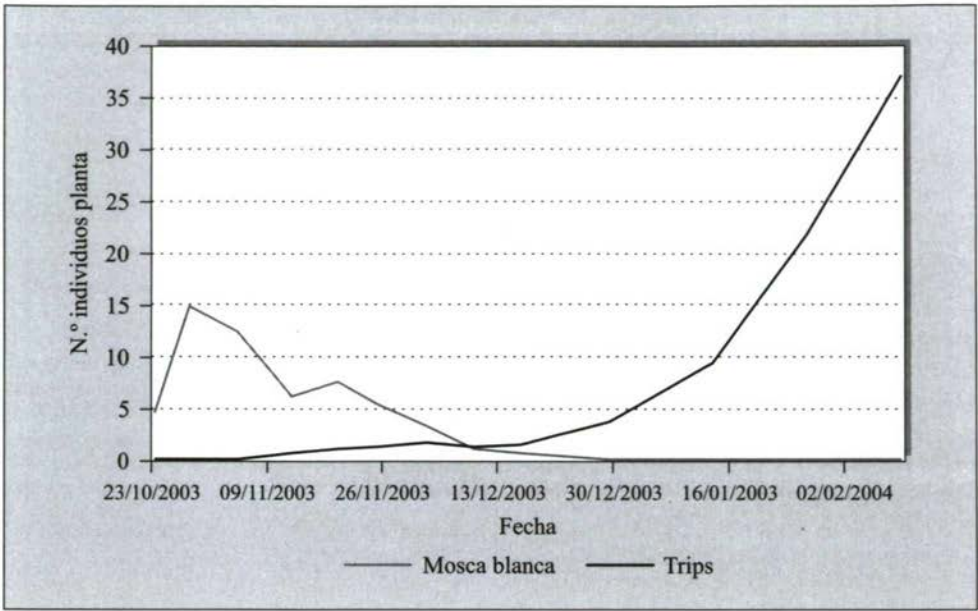


Figura 1
EVOLUCIÓN DE LAS POBLACIONES DE MOSCA BLANCA Y TRIPS
EN UN CULTIVO DE «PEPINO ALMERÍA»

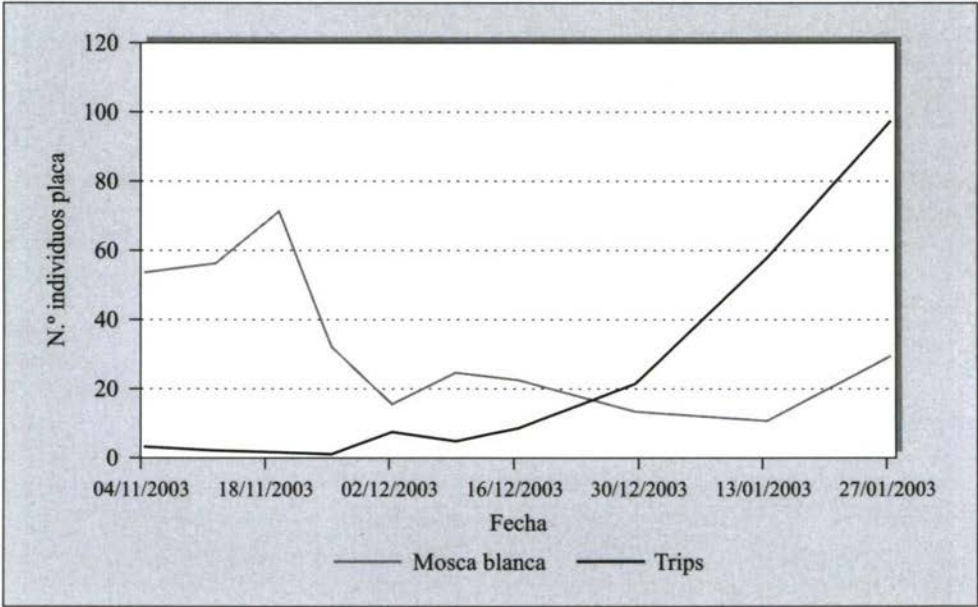


Figura 2
EVOLUCIÓN DE LAS CAPTURAS DE MOSCA BLANCA Y TRIPS
POR PLACA EN UN CULTIVO DE «PEPINO ALMERÍA»

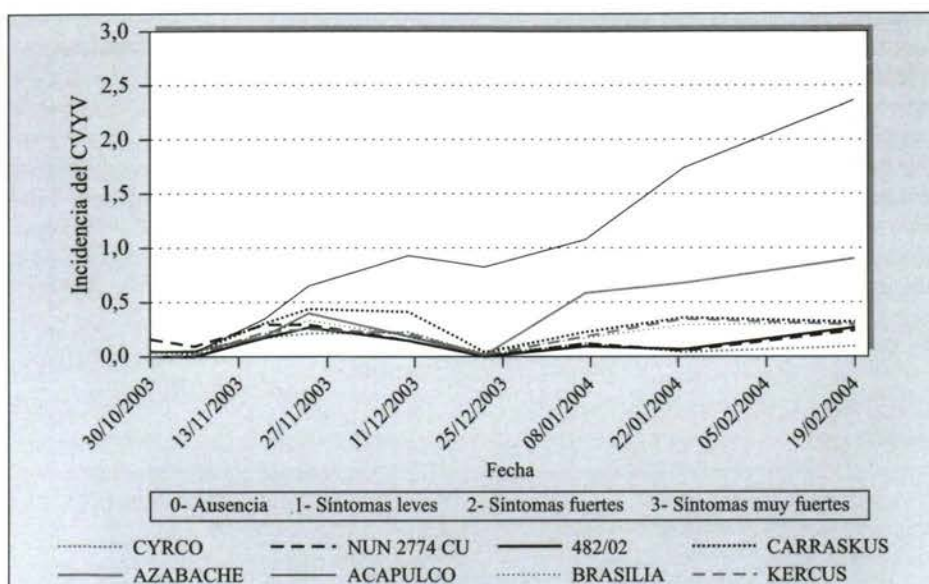


Figura 3
EVOLUCIÓN DE LA INCIDENCIA DEL VIRUS DEL AMARILLEAMIENTO
DE LAS VENAS DEL PEPINO (CVYV) EN OCHO CULTIVARES
DE «PEPINO ALMERÍA»

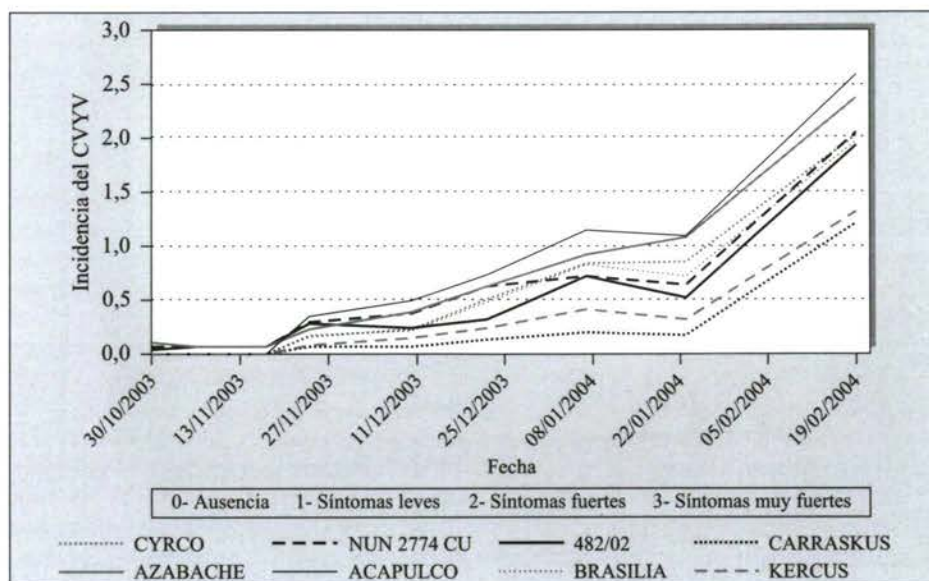
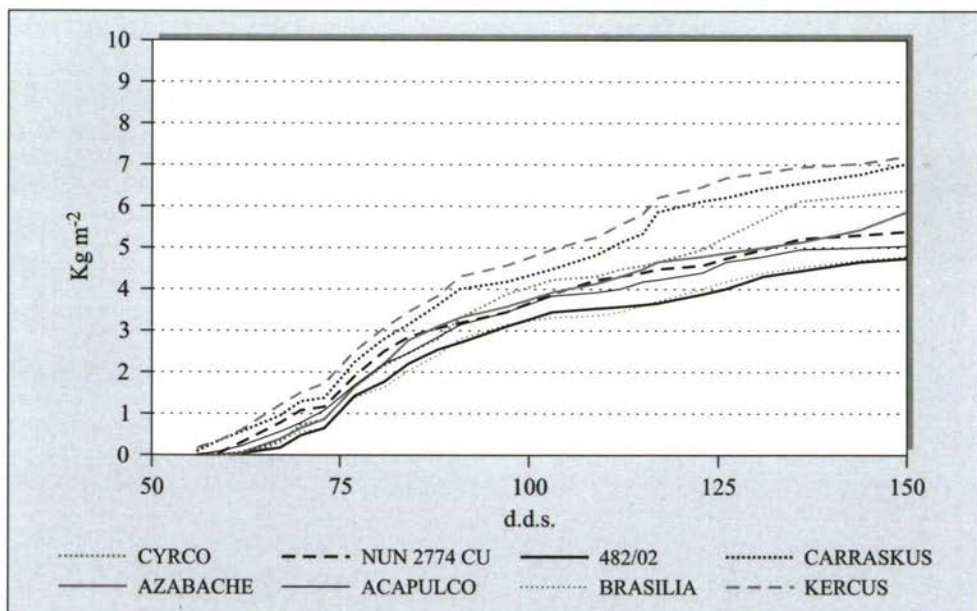
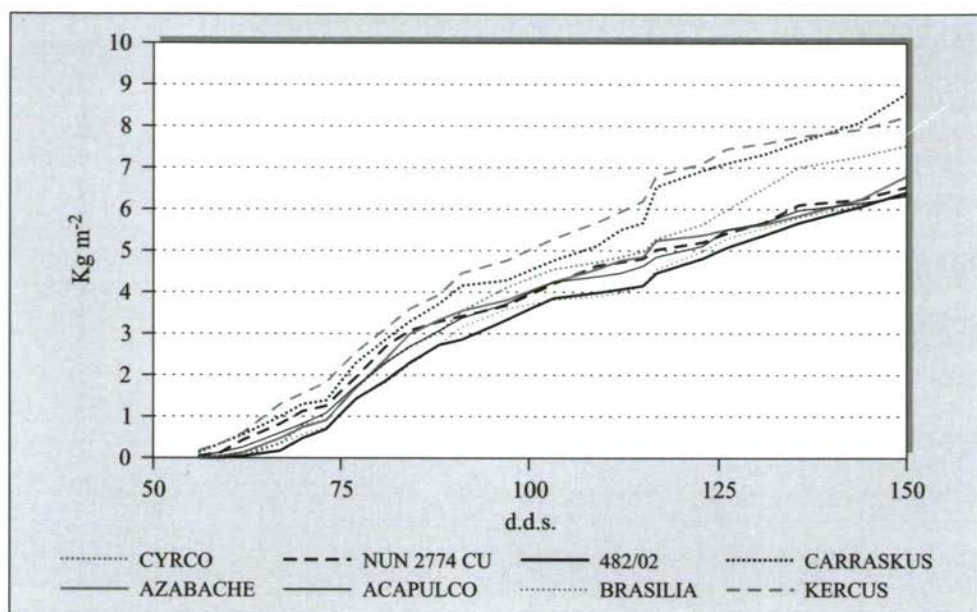


Figura 4
EVOLUCIÓN DE LA INCIDENCIA DEL VIRUS DEL AMARILLEAMIENTO
(CUYV) EN OCHO CULTIVARES DE «PEPINO ALMERÍA»



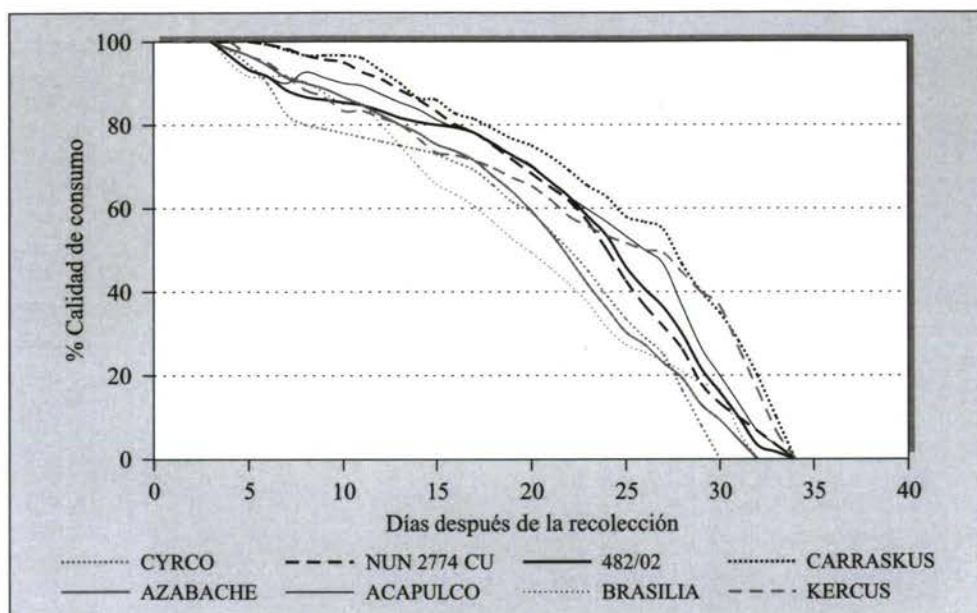


Figura 7

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

CONTROL DE LA HUMEDAD DEL SUELO EN UN CULTIVO DE PIMIENTO

F. CONTRERAS
J. LÓPEZ
L. GUERRERO
A. GONZÁLEZ

IMIDA. Estación Sericícola. C/ Mayor s.n. 30150 La Alberca (Murcia).

RESUMEN

La eficiencia del riego por goteo puede ser mejorada si se dispone de datos *in situ* que permitan conocer el contenido de agua en el suelo a diferentes profundidades antes y después de los riegos. Las sondas que funcionan mediante capacitancia permiten la investigación de la variación temporal y espacial de la humedad del suelo con gran resolución. El objetivo de este trabajo es evaluar de modo preliminar la aplicación del Diviner 2000 (Sentek) para la monitorización de la humedad del suelo en un invernadero con cultivo de pimiento.

Se determinó la textura del suelo de cultivo hasta una profundidad de 90 cm. Se tomaron varios pares de lecturas en 12 sondas y cuatro profundidades (-10, -20, -30 y -40 cm). Una primera lectura se realizaba recién finalizado un riego (pasada una hora) y una segunda inmediatamente antes de comenzar el riego siguiente.

Del análisis de los datos se desprende que el contenido volumétrico de agua en el suelo ha presentado más oscilaciones en el nivel -10 cm (entre 17 y 26%), mientras que en el nivel -20 ha tenido valores más constantes (entre 31 y 36%) y más cercanos a la capacidad de campo, si bien por encima. Los contenidos volumétricos de agua en capas inferiores (-30 y -40 cm) han sido permanentemente muy elevados.

INTRODUCCIÓN

La eficiencia del riego por goteo puede ser mejorada si se dispone de datos *in situ* que permitan conocer el contenido de agua en el suelo a diferentes profundidades antes y después de los riegos. La interpretación de estos datos permitiría evaluar las variaciones de humedad en el perfil del suelo y podría ser de utilidad en la toma de decisiones. Resulta pues de interés la monitorización del contenido de agua en el suelo para un mejor ajuste de los riegos.

Las sondas que funcionan mediante capacitancia permiten la investigación de la variación temporal y espacial de la humedad del suelo con gran resolución, y pueden medir un amplio rango de humedad (Starr y Platineanu, 1998, y Wu, 1998).

Un condensador consta de dos conductores con cargas iguales y opuestas separadas una distancia muy pequeña comparada con sus dimensiones, con una diferencia de potencial V entre ellos. La capacitancia C de cualquier condensador, se define como la razón de la magnitud de la carga Q en cualquiera de los conductores y la magnitud de la diferencia de potencial V . La unidad (Sistema Internacional) de la capacitancia es el coulomb por voltio, o faradio (F), de modo que $1 \text{ F} = 1 \text{ C/V}$.

Debido a la elevada constante dieléctrica del agua, el aumento del contenido de agua entre los dos conductores produce el incremento de la capacitancia (Ruth, 1999).

La utilización de esta técnica ha dado lugar a numerosos estudios sobre la calibración de la sonda, para encontrar relación directa entre el contenido de agua del suelo y la señal leída por la sonda (Bell *et al.*, 1987; Chanzy *et al.*, 1998; Gardner *et al.*, 1998; Groves y Rose, 2004). La ecuación de calibrado depende de la textura del suelo, por lo que los resultados de los cuantiosos ensayos realizados, especialmente en laboratorio, son de difícil aplicación real en otro tipo de suelos.

El objetivo de este trabajo es evaluar de modo preliminar la aplicación del Diviner 2000 (Sentek) para la monitorización de la humedad del suelo en un invernadero con cultivo de pimiento. Se trata de observar las variaciones en el contenido de agua del suelo a diferentes profundidades, producidas por los riegos efectuados según el criterio propio del agricultor.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un cultivo de pimiento cultivar Almudén, tipo semilargo, en un invernadero multitúnel dividido en cuatro módulos. La plantación se efectuó el 21 de diciembre de 2004. El marco de plantación fue de $1 \times 0,4 \text{ m}$ y se situó un gotero por planta, con un caudal de 3 l/h. Las dosis y frecuencia de riego fueron determinadas por el agricultor. Para la planificación del riego no fueron tenidas en cuenta las lecturas de las sondas. El plan de riegos fue:

- Diciembre, enero, febrero, marzo: 1 riego/semana
- Abril: 2 riegos/semana
- Desde 25 de abril: 3 riegos/semana
- Desde 16 de mayo: 7 riegos/semana

Cada riego tuvo media hora de duración, es decir se aplicaba un volumen de 1,5 litros por planta.

Se determinó la textura del suelo de cultivo. Se escogió un punto cercano al centro de cada módulo. Mediante una barrena se extrajeron las tres muestras de suelo, a profundidades de 0 a 30 cm, de 30 a 60 cm, y de 60 a 90 cm. Para los análisis granulométricos de las doce muestras se utilizó el método del densímetro de Bouyoucos (BOE, 1976).

El control de la humedad del suelo se realizó tomando lecturas de SF (*scaled frequency*) mediante la sonda portátil DIVINER 2000 (Sentek) a 10, 20, 30 y 40 cm de profundidad, después de un determinado riego y antes del riego consecutivo (tabla 1).

Los puntos de muestreo, un total de doce, se distribuyeron proporcionalmente entre los cuatro módulos. Cada punto consiste en un tubo de acceso en PVC situado de forma

permanente en el suelo, herméticamente cerrado (con una tapa que se retira para el acceso de la sonda) y que alcanza una profundidad de 50 cm.

Por tanto, las lecturas se tomaron en doce puntos, tres en cada uno de los cuatro módulos, y a las cuatro profundidades citadas, por lo que cada control de humedad consta de doce muestras en cada una de las profundidades.

Se transformaron los datos de SF a θ_v (% gravimétrico de humedad) mediante la ecuación:

$$SF = a \cdot \theta_v^b$$

Los valores de a y b utilizados fueron los correspondientes a la calibración que la sonda contiene por defecto:

$$a = 0,2746$$

$$b = 0,3314$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis granulométrico

Del análisis granulométrico se obtuvieron los resultados que se exponen en las tablas 2 y 3. Se puede observar que en general las muestras presentan textura franco arcillosa, si bien al adoptar la clasificación USDA una muestra resulta arcillo arenosa, y otras dos se encuentran en el límite entre ambas texturas. La clasificación según el sistema internacional no ofrece diferencias entre las texturas de las doce muestras. En este caso todas se encuadran en la textura franco arcillosa.

Evolución del contenido de agua en el suelo

Los valores de humedad volumétrica se expresan en tanto por ciento. Un valor 0% corresponde a ausencia de agua en el suelo, mientras que un valor 50% significa que el suelo está saturado. Para la interpretación de los datos obtenidos es preciso tener en cuenta que, según se expresó anteriormente, la ecuación de calibrado utilizada fue la que la sonda incluye por defecto; es decir, la sonda no fue calibrada específicamente para el suelo del invernadero. Los contenidos de humedad deben por tanto tomarse como meras referencias, en las que se debe dar más importancia a los incrementos y a las variaciones relativas que a los valores absolutos.

La lectura inicial realizada el 18 de enero tras un riego copioso muestra contenidos de agua muy elevados (tabla 4), si bien el punto de muestreo más superficial presenta un valor cercano a la capacidad de campo (ver referencias en el gráfico 3).

Los datos obtenidos en las lecturas efectuadas en los meses de abril y mayo permiten realizar varias observaciones. Estos datos, representados en el gráfico 1, reflejan que los porcentajes de humedad a una determinada profundidad han sido siempre inferiores a los contenidos en un nivel más profundo. De este modo, la humedad media en el perfil -10 cm fue del 24,88%, a -20 cm de 32,81%, a -30 cm de 35,91% y a -40 cm de 38,86%. Analizando los valores medios a 30 y a 40 cm de profundidad, se aprecia que el suelo ha estado permanentemente por encima del contenido en agua considerado como *capacidad de campo*. La zona de suelo cercana a los 20 cm de profundidad ha estado continuamente cerca este estado, mientras que la capa más superficial es la que mayores oscilaciones ha experimentado.

De acuerdo con las observaciones anteriores, los decrementos de humedad entre cada dos riegos en las diferentes profundidades son significativamente diferentes (tabla 5 y gráfico 2). Así en el nivel -10 cm se ha producido una disminución media del porcentaje de agua de 3,77 puntos, mientras que en el nivel -20 cm la disminución ha sido de 1,64. En las capas de más profundidad las variaciones han sido considerablemente menores, no alcanzando nunca el valor 1. Se aprecia también que las oscilaciones de humedad han sido mayores en periodos de menor frecuencia de riego.

Similares observaciones se pueden formular al estudiar los datos reflejados en la tabla 6. La variación (disminución) media del contenido de agua en el suelo entre cada dos riegos ha sido del 85% en el nivel -10 cm, del 95% en el nivel -20 cm y del 98 y 99% en los niveles más profundos.

Se puede considerar que los niveles de humedad en la zona de mayor desarrollo radicular (entre 5 y 30 cm de profundidad) no son constantes en profundidad, sino que aumentan con la profundidad. El contenido de agua a -20 cm es en teoría el más apropiado para el desarrollo de las raíces, pero la observación de niveles elevados de humedad a 30 y a 40 cm plantea la duda de hasta qué nivel de profundidad alcanza el bulbo húmedo. Según esto, cabría la posibilidad de mejorar la eficiencia del riego, quizás mediante el aumento de la frecuencia y la disminución del volumen de los riegos.

CONCLUSIONES

- La clasificación granulométrica del suelo de cultivo entre los 0 y los 90 cm de profundidad según el sistema internacional, es franco arcillosa.
- La sonda de capacitancia utilizada es una herramienta de cómodo manejo, tanto en campo como en el tratamiento de los datos.
- El proceso de colocación de los tubos de acceso constituye una fase crítica de cara a la fiabilidad de los datos que se obtengan posteriormente.
- La humedad volumétrica media a -10 cm es la que ha presentado mayores oscilaciones, y siempre se ha mantenido en niveles menores a la capacidad de campo.
- La humedad volumétrica media a -20 cm es la que se ha mantenido permanentemente más cercana a la capacidad de campo, si bien en niveles por encima de ella.
- A -30 cm, y especialmente a -40 cm, la humedad del suelo ha estado permanentemente en niveles excesivamente elevados, siempre por encima de la capacidad de campo.
- En términos generales, se observa una estabilización de la humedad del suelo cuando la frecuencia de riego es mayor.
- La utilización de la sonda de capacitancia resulta de interés como fuente de datos para la toma de decisiones en la planificación del riego, permitiendo establecer de modo inmediato la necesidad de variar la frecuencia o/y la dosis de riego.

BIBLIOGRAFÍA

- BELL, J.P., DEAN, T.J. y HODNETT, M.G., 1987. Soil-moisture measurement by an improved capacitance technique.2. Field techniques, evaluation and calibration. *Journal of Hydrology* 93 (1-2). Collingwood.

- CHANZY, A., CHADOEUF, J., GAUDU, J.C., MOHRATH, D., RICHARD G. y BRUCKLER, L., 1998. Soil moisture monitoring at the field scale using automatic capacitance probes. *European Journal of Soil Science* 49 (4). Oxford.
- BOE, 1976. Orden de 5 de diciembre de 1975 por la que se aprueban como oficiales los métodos de análisis de suelos y aguas. *Boletín Oficial de Estado* n.º 78 (1) Pp. 6477-6479. Madrid.
- GARDNER C.M.K., DEAN, T.J. y COOPER, J.D., 1998. Soil water content measurement with a high-frequency capacitance sensor. *Journal of Agricultural Engineering Research* 71 (4). Londres.
- GROVES, S.J. y ROSE, S.C., 2004. Calibration equations for Diviner 2000 capacitance measurements of volumetric soil water content of six soils. *Soil Use and Management* 20 (1). Wallingford.
- RUTH B., 1999. A capacitance sensor with planar sensitivity for monitoring soil water content. *Soil Science Society of America Journal* 63 (1). Madison.
- STARR, J.L. y PLATINEANU, I.C., 1998. Soil water dynamics using multisensor capacitance probes in nontraffic interrows of corn. *Soil Science of America Journal* 62 (1). Madison.
- WU, K.G., 1998. Measurement of soil moisture change in spatially heterogeneous weathered soils using a capacitance probe. *Hydrological Processes* 12 (1). Sussex.

Tabla 1. Fechas en las que se realizaron los controles

Pares de lecturas	Fecha tras un riego (lectura 1)	Fecha antes del riego siguiente (lectura 2)
A (lectura inicial)	18 de enero	
B	4 de abril	7 de abril
C	22 de abril	25 de abril
D	6 de mayo	9 de mayo
E	30 de mayo	31 de mayo
F	31 de mayo	1 de junio

Tabla 2. Resultados granulométricos. Texturas según el sistema USDA

MÓDULO	Profundidad cm	% Arena (2-0,01 mm)	% Limo (0,01-0,002 mm)	% Arcilla (<0,02 mm)	Textura
1	0-30	47	16	37	Arcillo-Arenoso
1	30-60	45	17	38	Arcillo-Arenoso Franco-Arcilloso
1	60-90	43	20	37	Franco-Arcilloso
2	0-30	44	21	35	Franco-Arcilloso
2	30-60	45	19	36	Arcillo-Arenoso Franco-Arcilloso
2	60-90	40	25	35	Franco-Arcilloso
3	0-30	37	25	38	Franco-Arcilloso
3	30-60	37	25	38	Franco-Arcilloso
3	60-90	34	31	35	Franco-Arcilloso
4	0-30	42	25	33	Franco-Arcilloso
4	30-60	39	27	34	Franco-Arcilloso
4	60-90	42	27	31	Franco-Arcilloso

Tabla 3. Resultados granulométricos. Texturas según el sistema internacional

MÓDULO	Profundidad cm	% Arena (2-0,02 mm)	% Limo (0,02-0,002 mm)	% Arcilla (<0,02 mm)	Textura
1	0-30	39	24	37	Franco-Arcilloso
1	30-60	35	27	38	Franco-Arcilloso
1	60-90	35	28	37	Franco-Arcilloso
2	0-30	38	27	35	Franco-Arcilloso
2	30-60	37	27	36	Franco-Arcilloso
2	60-90	32	33	35	Franco-Arcilloso
3	0-30	31	31	38	Franco-Arcilloso
3	30-60	31	31	38	Franco-Arcilloso
3	60-90	25	40	35	Franco-Arcilloso
4	0-30	34	33	33	Franco-Arcilloso
4	30-60	32	34	34	Franco-Arcilloso
4	60-90	36	33	31	Franco-Arcilloso
Media e intervalo de confianza (95%)		33,75 ± 2,44	30,67 ± 2,75	35,58 ± 1,39	

Media 0-30 cm	35,5	28,75	35,75
Media 30-60 cm	33,75	29,75	36,5
Media 60-90 cm	32	33,5	34,5

Tabla 4. Contenidos medios de humedad volumétrica (%)

Lecturas	Profundidad (cm)			
	10	20	30	40
A (inicial)	33,03	38,41	40,15	39,88
B1	28,77	36,12	38,59	40,90
B2	25,97	34,84	38,10	40,86
C1	23,60	31,62	35,58	40,05
C2	17,92	28,66	33,51	39,06
D1	24,37	30,62	32,80	37,09
D2	19,70	28,95	32,75	36,96
E1	26,57	33,28	35,77	37,96
E2	23,79	32,36	35,66	38,08
F1	26,45	33,72	36,32	38,36
F2	23,54	32,34	35,72	38,24
Media	24,88	32,81	35,91	38,86

Tabla 5. Diferencias medias entre lecturas

	Profundidad (cm)			
	10	20	30	40
B2-B1	-2,79	-1,28	-0,49	-0,03
C2-C1	-5,68	-2,96	-2,07	-0,99
D2-C1	-4,66	-1,68	-0,05	-0,13
E2-E1	-2,79	-0,92	-0,11	0,12
F2-F1	-2,91	-1,38	-0,60	-0,13
Media	-3,77	-1,64	-0,66	-0,23

Tabla 6. Variaciones relativas medias entre lecturas

	Profundidad (cm)			
	10	20	30	40
B2/B1	0,90	0,96	0,99	1,00
C2/C1	0,76	0,91	0,94	0,98
D2/D1	0,81	0,95	1,00	1,00
E2/E1	0,90	0,97	1,00	1,00
F2/F1	0,89	0,96	0,98	1,00
Media	0,85	0,95	0,98	0,99

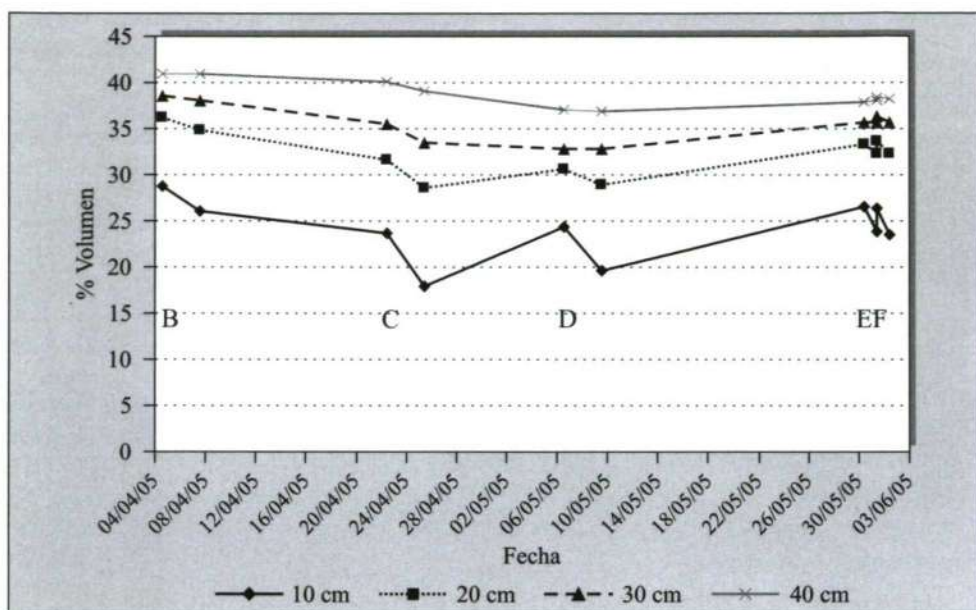


Figura 1

CONTENIDO MEDIO DE AGUA EN EL SUELO A DIFERENTES PROFUNDIDADES

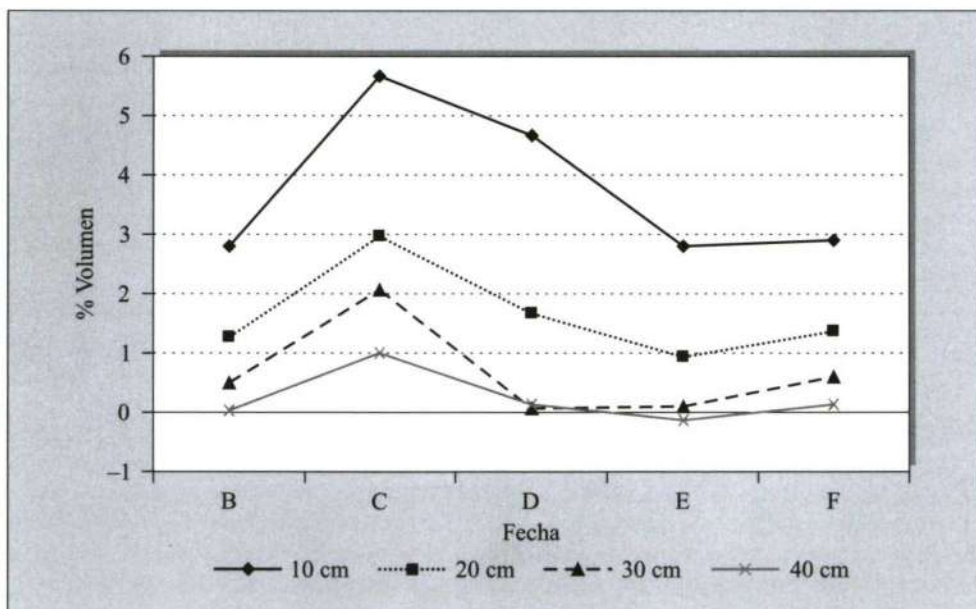


Figura 2

INCREMENTOS MEDIOS DEL CONTENIDO DE AGUA EN EL SUELO ENTRE DOS RIEGOS A DIFERENTES PROFUNDIDADES

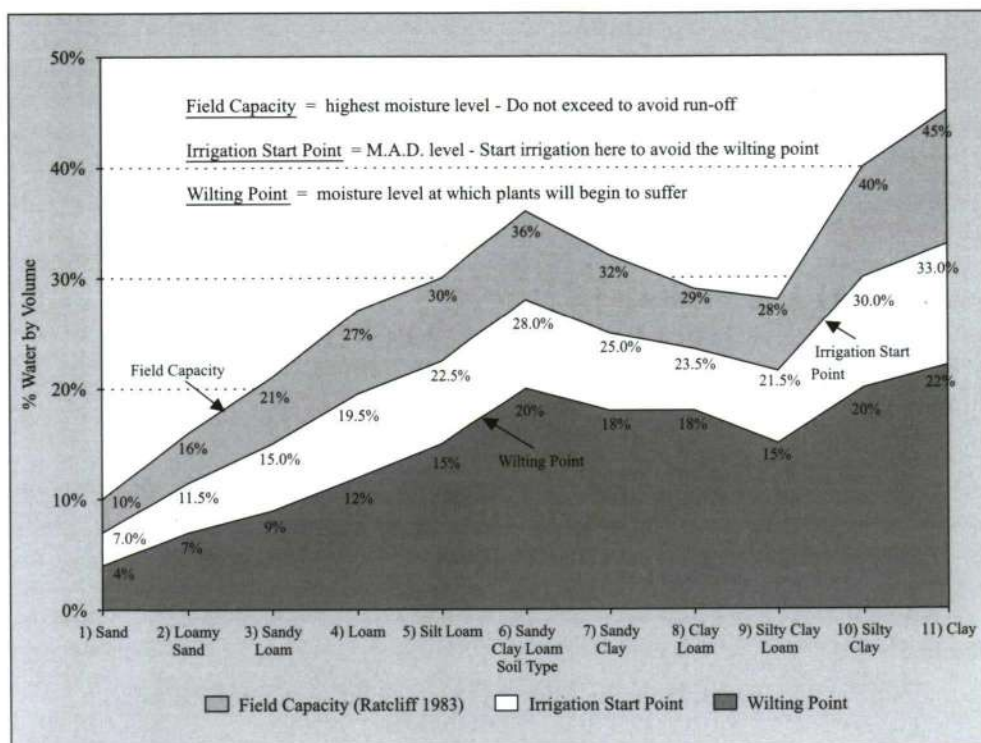


Figura 3

RANGOS DE HUMEDAD DEL SUELO PARA DIFERENTES TEXTURAS

ENSAYO DE PORTAINJERTOS EN PIMIENTOS TIPO CALIFORNIA 2003-2004

**ANTONIO AGUILAR RODRÍGUEZ
JOAQUÍN PARRA GALANT
JUAN DE DIOS GAMAYO DÍAZ**

Del S.D.T.

RESUMEN

Se ensayaron cinco portainjertos de pimiento sobre los que se injertó un cultivar «tipo california» que, al mismo tiempo, fue utilizada como testigo (sin injertar).

En el análisis de la producción precoz se observaron diferencias en todos los parámetros analizados: producción comercial, pesos medios, destrio y primera calidad.

En la producción final también se observaron diferencias pero solamente en los pesos medios.

El «testigo» (cultivar sin injertar), encabeza siempre las producciones.

También se apreciaron diferencias entre los distintos portainjertos.

INTRODUCCIÓN

La búsqueda de métodos alternativos a la desinfección de suelos está propiciando la investigación y puesta a punto de nuevos portainjertos en el cultivo del pimiento.

La necesidad de conocer el comportamiento del material vegetal que está apareciendo en el mercado nos hizo plantear este ensayo.

OBJETIVOS

Estudiar los parámetros relacionados con la afinidad, el vigor, la precocidad, el rendimiento y el comportamiento ante los problemas sanitarios derivados del suelo.

LUGAR

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Agraria de Elche (Alicante).

ENSAYO DE PORTAINJERTOS EN PIMIENTOS TIPO CALIFORNIA 2003-2004

**ANTONIO AGUILAR RODRÍGUEZ
JOAQUÍN PARRA GALANT
JUAN DE DIOS GAMAYO DÍAZ**

Del S.D.T.

RESUMEN

Se ensayaron cinco portainjertos de pimiento sobre los que se injertó un cultivar «tipo california» que, al mismo tiempo, fue utilizada como testigo (sin injertar).

En el análisis de la producción precoz se observaron diferencias en todos los parámetros analizados: producción comercial, pesos medios, destrio y primera calidad.

En la producción final también se observaron diferencias pero solamente en los pesos medios.

El «testigo» (cultivar sin injertar), encabeza siempre las producciones.

También se apreciaron diferencias entre los distintos portainjertos.

INTRODUCCIÓN

La búsqueda de métodos alternativos a la desinfección de suelos está propiciando la investigación y puesta a punto de nuevos portainjertos en el cultivo del pimiento.

La necesidad de conocer el comportamiento del material vegetal que está apareciendo en el mercado nos hizo plantear este ensayo.

OBJETIVOS

Estudiar los parámetros relacionados con la afinidad, el vigor, la precocidad, el rendimiento y el comportamiento ante los problemas sanitarios derivados del suelo.

LUGAR

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Agraria de Elche (Alicante).

DESCRIPCIÓN

Se ensayaron cinco portainjertos de pimiento sobre los que se injertó un cultivar «tipo californi». Todo el material vegetal junto con las características y las casas comerciales que lo suministraron se relacionan a continuación.

MATERIAL	RESISTENCIAS	CASAS COMERCIALES
DRO-8801 ATLANTE (AR-96025) AR-96029 AR-96030 SNOOKER REQUENA	Phytophthora, N Phytophthora, N Phytophthora, N Phytophthora, N Phytophthora, N TSWV	De Ruiter Ramiro Arnedo Ramiro Arnedo Ramiro Arnedo Syngenta De Ruiter

Fechas:

Siembra de los portainjertos: 28-10-03.

Siembra del cultivar: 28-10-03.

Injerto: 01-12-03.

Plantación: 02-01-04.

Primera recolección: 04-06-04.

Última recolección 30-08-04.

El suelo fue desinfectado con metam-sodio a razón de 40 g/m² y combinado con solarización.

El cultivo fue atendido como es normal en la zona en cuanto a entutorado de las plantas y fertirrigación por goteo. Se atendieron los criterios de producción integrada con sueltas periódicas de *Amblyseius*, *Erecomocerus* y *Orius* supervisado todo el proceso por la empresa Syngenta colaboradora habitual en los ensayos de la Estación Experimental Agraria de Elche.

El ensayo se llevó a cabo en un invernadero multitunel con doble cubierta hinchable en el techo, lo que permite amortiguar y reducir las pérdidas de calor durante las noches.

El diseño estadístico ha sido de bloques al azar con 3 repeticiones. En el análisis de la varianza para el estudio de la significación de las diferencias se aplicó la prueba de *t* al nivel del 95%.

RESULTADOS

Las recolecciones se realizaron con el fruto madurado en rojo.

En todas las recolecciones se controló la producción clasificando los frutos en comerciales y de destrío. La producción comercial, a su vez, se clasificaba en primera, segunda y tercera calidad y dentro de cada una de las calidades se controlaba el peso y el número de frutos, todo ello para cada parcela elemental.

En cinco de las recolecciones se hicieron, además, cinco calibrados: Se medía la longitud y la anchura, se contaba el número de lóculos de todos los pimientos controlados y su forma más o menos regular.

La tabla 1 expone los datos referentes a la producción precoz, la habida desde el 4-6-04 al 29-6-04 (25 días).

En la primera columna de la tabla los kg/m² de producción comercial. REQUENA (testigo) es el tratamiento que obtiene mayor producción pero no marca diferencias significativas con ATLANTE (AR-96025), DRO-8801 y SNOOKER. Sí se observan diferencias con AR-96030 y AR-96029.

La segunda columna de la tabla 1 se refiere a los pesos medios. REQUENA es el tratamiento de mayor peso medio junto con ATLANTE. El resto de los tratamientos forman un grupo que no mantiene diferencias entre ellos y con ATLANTE.

Los destríos vienen reflejados en la tercera columna. Son todos muy bajos, pero se establecen diferencias significativas. El tratamiento con mayor producción de destrío es el AR-96030, seguido de DRO-8801, SNOOKER y ATLANTE. Los tratamientos AR-96029 y REQUENA son los que reflejan una producción menor de destrío.

Hemos estudiado la producción de primera calidad (columna cuarta). REQUENA y ATLANTE encabezan la producción sin diferencias significativas entre ellos, pero REQUENA sí mantiene diferencias entre el resto de los tratamientos.

Se incluye también una relación de los porcentajes en primera calidad. REQUENA obtiene el 85,3% (el tratamiento de porcentaje más alto). DRO-8801 y SNOOKER obtienen los porcentajes menores con el 57,95% y el 54,78% respectivamente.

En referencia a las producciones obtenidas hasta el final del cultivo (tabla 2), en la primera columna se ofrecen los datos de producción comercial final. No se observan diferencias significativas.

Sí aparecen diferencias en el estudio de los pesos medios (segunda columna de la tabla 2). REQUENA establece diferencias con SNOOKER y DRO-8801. Entre los demás tratamientos no hay diferencias.

En la tercera columna (Destríos) se puede ver lo bajo de las producciones de destrío. No hay diferencias.

En el estudio de la primera calidad final sí se aprecian diferencias. REQUENA vuelve a significarse con SNOOKER y DRO-8801 pero no con el resto de los tratamientos.

También se incluye una columna (quinta) con los porcentajes de la primera calidad en cada uno de los tratamientos.

Durante el cultivo se realizaron cinco calibrados. En la tabla 3 se exponen los datos obtenidos: largo, ancho y relación L/A. También se reflejan los porcentajes de pimientos deformados, apuntados, agalletados y cuadrados.

Podemos observar que todos los pimientos son muy cuadrados ya que la relación L/A está próxima a 1.

REQUENA es el tratamiento que obtiene el mayor porcentaje de pimientos cuadrados.

Incluimos una tabla 4, para exponer los datos obtenidos en dos mediciones de la altura de las plantas en dos fechas diferentes. En ambos casos se plantean diferencias significativas.

Durante el cultivo, probablemente debido a que el invernadero fue desinfectado, no se presentó ninguna anomalía de importancia relacionada con el suelo.

CONCLUSIONES

Se han ensayado 5 portainjertos de pimiento sobre los que se injertó un cultivar de pimiento tipo california (REQUENA), que además se ha usado como testigo (sin injertar).

En la producción precoz se observan diferencias tanto en la comercial como en los pesos medios, el destrío y la producción de primera calidad.

En las producciones finales se observan diferencias en los pesos medios de la producción comercial y en la de primera calidad.

En el estudio del vigor (altura de las plantas) también se establecen diferencias significativas.

En prácticamente todos los análisis efectuados en la producción precoz, el testigo (REQUENA) encabeza siempre las producciones y lo mismo ocurre en las producciones finales, aunque en estas últimas no siempre hay diferencias significativas.

También se encuentran diferencias entre los distintos portainjertos.

No se apreció ningún efecto ante posibles problemas ocasionados por el suelo.

Tabla 1. Producción precoz (al 29-6-04)

Tratamientos	Comercial (kg/m ²)	Pesos medios (g/frt)	Destrio (kg/m ²)	Primera calidad (kg/m ²)	% de primera
REQUENA	3,87 a	213 a	0,04 b	3,34 a	85,3
ATLANTE	3,48 a,b	194 a,b	0,09 a,b	2,07 a,b	74,76
DRO-8801	3,20 a,b	177 b	0,23 a	1,99 b	57,95
SNOOKER	3,00 a,b	165 b	0,18 a,b	1,74 b	54,78
AR-96030	2,92 b	173 b	0,2 a	1,93 b	61,89
AR-96029	2,87 b	178 b	0,03 b	2,02 b	69,54
C.V.:	10,99%	7,22%	45,54%	18,87	
MDS:	0,907	34,08	0,152	1,1	

Tabla 2. Producción final (al 30-8-04)

Tratamientos	Comercial (kg/m ²)	Pesos medios (g/frt)	Destrio (kg/m ²)	Primera calidad (kg/m ²)	% de primera
REQUENA	9,83 a	180 a	0,14	6,73 a	67,49
AR-96029	7,47 d	170 a,b	0,2	5,71 a,b	59,03
ATLANTE	9,33 a b	178 a	0,19	5,97 a,b	62,92
AR-96030	9,06 b	169 a,b	0,28	5,59 a,b	59,75
SNOOKER	8,1 c	160 b	0,25	4,36 b	52,16
DRO-8801	7,94 c d	170 a,b	0,32	4,54 b	54,86
C.V.	11,33%	3,64%	38,7%	13,47%	
MDS	0,5	16,05	NS	1,89	

Tabla 3. Calibrados (Medias de los 5 calibrados realizados)

Tratamientos	Tamaño Fruto (cm)		Relación L/A	Forma del fruto (%)			
	Largo	Ancho		Def.	Apunt	Agall	Cuadr
REQUENA	8,99	9,62	0,93	10,68	28,16	3,88	57,28
ATLANTE	8,98	9,61	0,93	25,00	22,96	3,06	48,98
AR-96029	9,07	9,13	0,99	30,84	24,30	2,80	42,06
SNOOKER	8,65	8,78	0,99	22,11	22,61	17,09	38,19
AR-96030	9,11	9,09	1,00	17,96	22,75	7,78	51,50
DRO-8801	9,06	8,71	1,04	39,74	12,58	1,99	45,70

Def = Frutos deformados.

Apunt = Frutos apuntados («tetón»).

Agall = Frutos «agalletados».

Cuadr = Frutos «cuadrados».

Tabla 4. Altura de las plantas (cm)

TRATAMIENTOS	AL 30-6-04	AL 15-7-04
REQUENA	143 a	155 a
ATLANTE	136 a	145 a,b
AR-96029	134 a	141 a,b
AR-96030	129 a,b	142 a,b
SNOOKER	114 b,c	125 b,c
DRO-8801	100 c	112 c
C.V.:	5,36%	6,5%
M.D.S.:	17,39	22,83

ENSAYO DE 8 CULTIVARES DE PIMIENTO CALIFORNIA (*Capsicum annuum*) TOLERANTES AL VIRUS DEL BRONCEADO DEL TOMATE (TSWV) EN INVERNADERO. CAMPAÑA 2004/2005

JUAN C. GÁZQUEZ GARRIDO
ANTONIO M. FERNÁNDEZ RUIZ
DAVID E. MECA ABAD

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

El cultivo del pimiento es uno de los más importantes en la provincia de Almería en cuanto a superficie ocupada con 8.825 ha (Memoria resumen provincia de Almería, Junta de Andalucía 2005).

Frankliniella occidentalis (trips) es el responsable de la transmisión del TSWV, virus del bronceado del tomate, afectando tanto a las plantaciones de tomate como de pimiento. Debido a la concentración de invernaderos de la comarca y las altas poblaciones de trips, parece inviable el cultivo de pimiento si no es con cultivares tolerantes a este virus.

Durante la campaña 2004/2005 se realizó el ensayo empleando 8 cultivares tolerantes al TSWV, donde se evaluaron las características agronómicas, producción, comportamiento postcosecha y la tolerancia al virus de los cultivares ensayados.

No hay diferencias estadísticamente significativas en lo que a producción se refiere, todos los cultivares han superado los $6,5 \text{ kg m}^{-2}$ de producción comercial pero podemos destacar a BILBO como el cultivar con mayor producción comercial, con $7,5 \text{ kg m}^{-2}$, seguido muy de cerca de GASPAS y AR 37.387, ambos con $7,2 \text{ kg m}^{-2}$. En producción de categoría I si hay diferencias estadísticamente significativas entre los 3 cultivares anteriores y el resto, destacando a BILBO con $5,8 \text{ kg m}^{-2}$, además ha sido junto con FAR 7199 el cultivar con menor producción no comercial ($0,6 \text{ kg m}^{-2}$), pero este último ha sido el que mayor porcentaje de categoría II ha obtenido ($42\% = 3,1 \text{ kg m}^{-2}$).

Los cultivares que mayor producción de destrijo han presentado han sido CONAN, NAVAS, TRUENO y ROMANCE, aproximadamente con 1 kg m^{-2} de destrijo, en su mayoría por sintomatología de virus.

En cuanto a tolerancia al virus en función del número de plantas arrancadas, los cultivares más tolerantes han sido FAR 7199 y BILBO.

Como conclusión se puede decir que el cultivar que mejor comportamiento ha tenido en este ensayo ha sido BILBO.

Palabras clave: *Pimiento California, virus (TSWV), producción y cultivar.*

OBJETIVO

Determinar la productividad y calidad de 8 cultivares de Pimiento California tolerantes al virus del bronceado del tomate (TSWV).

MATERIAL Y MÉTODOS

Materiales

Material vegetal

El material vegetal utilizado en el ensayo fue la especie *Capsicum annuum*, empleándose 8 cultivares de pimiento tipo California, todos ellos tolerantes al TSWV (Tomato Spotted Wilt Virus, virus del bronceado del tomate), especificados en el siguiente tabla:

Tabla 1. Cultivares del ensayo

Cultivares	Casa comercial
BILBO	SYNGENTA
GASPAR	ZERAIM
AR 37.387	RAMIRO ARNEDO
CONAN	ENZA ZADEN
FAR 7199	ZERAIM
TRUENO	DE RUITER
NAVAS	FITÓ
ROMANCE	RIJK ZWAAN

Como líneas «guarda», colocadas en los laterales de la parcela se utilizaron 4 cultivares de los que no se controló su producción: Melchor (Zeraim), DRL 1043 (De Ruiter), FAR 7192 (Zeraim) y Mito (Fitó) esta última carece de tolerancia al TSWV.

Generalidades

El ensayo se realizó en un invernadero parral de cubierta asimétrica a dos aguas, 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, recubiertas de malla de 20 × 10 hilos cm⁻² y polietileno. El invernadero dispone de unas dimensiones de 30 m × 21 m. El material de cerramiento empleado es filme tricapa incoloro difuso de larga duración (643/633/643), colocado en julio del 2004. El sistema de cultivo es enarenado (fotografía 1).

Métodos

Diseño experimental

El diseño estadístico es unifactorial, siendo el factor el cultivar, con 8 tratamientos y 4 repeticiones por tratamiento. Se controlaron 12 plantas por repetición.

Marco: 1,3 m × 0,25 m → **Densidad:** 3 plantas m⁻²

Poda: Holandesa, a 2 tallos (6 tallos m⁻²)

Fecha de trasplante: 22/07/04 → duración cultivo 193 días → **Fin de cultivo:** 30/01/05.

Determinaciones

Análisis de la producción y calidad de la cosecha

Se analizó atendiendo a la norma de calidad para pimientos dulces (Reglamento CEE 1455/99, modificado por el Reglamento CE 2000-2006), determinando producción total, comercial, no comercial y por categorías, número medio de frutos comerciales por m⁻² y peso medio del fruto comercial.

A efectos de producción (kg m⁻²) se ha considerado la producción potencial (la obtenida en condiciones ideales si no se hubiera visto afectada ninguna planta por el TSWV) y se ha evaluado el % de pérdidas por TSWV en función del número de plantas arrancadas al detectarse visualmente los primeros síntomas de virosis.

Para analizar la producción estadísticamente se ha dividido el ciclo de cultivo en dos periodos:

- Período I: 0 – 130 d.d.t.* (del 22/07/04 al 29/11/04).
- Período II: 131 d.d.t.*-193 d.d.t.* (del 30/11/04 al 31/01/05).

* d.d.t. = días después de trasplante.

Para analizar la calidad de los frutos, se seleccionaron en tres ocasiones 3 frutos representativos de cada repetición, a los que se les midió los siguientes parámetros: longitud, anchura, espesor de pericarpio, PH, °Brix y color.

Además se evaluó la forma del fruto, su color, la uniformidad del lote, calibre, longitud y grosor del pedúnculo, y el % de frutos con 4 cascós, tomando para ello muestras de 25 frutos por tratamiento.

También se realizó una valoración para analizar la vida poscosecha de cada tratamiento. Dichas pruebas se realizaron en un almacén en condiciones de temperatura y humedad ambiente, dejando en cada caja un total de 25 frutos por tratamiento. Las observaciones se realizaron cada 3-4 días, eliminando de la caja muestra aquellos frutos que dejaban de ser comerciales, bien por pérdida de turgencia, pudrición, etc.

Recuento de plantas afectadas por virus

Semanalmente, se llevó a cabo un recuento de plantas afectadas para poder contrastar la evolución del virus en los distintos cultivares tolerantes. En cuanto se detectaron los primeros síntomas de virosis se procedió a la eliminación de la planta reduciendo así la fuente de inóculo para evitar en la medida de lo posible la dispersión del virus.

Control de plagas y enemigos naturales

El manejo de plagas y enfermedades se realizó con control integrado y para ello se contó con el asesoramiento técnico de AGROFIT.

Semanalmente se llevó a cabo un conteo de plagas: *F. occidentalis* (trips) en flor y *B. tabaci* (mosca blanca) principalmente. También se controló la población de *Orius laevis* (chinche depredador de larvas y adultos de trips) para comprobar su asentamiento en el cultivo, además se realizaron conteos de *Orius* por cultivar para ver si hay diferencias estadísticamente significativas entre un cultivar y otro.

RESULTADOS

La producción de los 8 cultivares está siempre dentro de los límites de los 7-8 kg m⁻², siendo los cultivares más precoces son Bilbo y FAR 7199, y los más tardíos AR 37.387 y Gaspar.

No hay diferencias estadísticamente significativas en producción comercial entre los distintos cultivares, pero si las hay si se clasifica la producción en categorías, siendo Bilbo el cultivar con mayor producción de frutos de categoría I con más de 6 kg m⁻², y FAR 7199 el que menos ha producido con 3,84 kg m⁻². En categoría II también hay diferencias, en este caso Bilbo es el cultivar que menos producción ha obtenido con 1,76 kg m⁻² y Navas es el que más ha producido con más de 3,5 kg m⁻².

En la misma tabla también está reflejado el porcentaje de pérdidas de producción por plantas arrancadas afectadas por TSWV, y se ve claramente que los cultivares más tolerantes, es decir los que menor % tienen, han sido FAR 7199 y Bilbo, con solo un 2,6% y un 4,4%, y los de mayor sensibilidad: Romance, Conan y Navas que rondan el 15% de pérdidas.

La partida más importante de producción «no comercial» es la de virus (que ha sido separada de la partida «daño por patógeno» debido a su importancia), y a pesar de que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos, son 2 cultivares claramente los que menos frutos con síntomas de virosis han producido, éstos son Bilbo y FAR 7199, los demás los superan con holgura rondando los 0,8 kg m⁻². Sólo en 2 partidas hay diferencias estadísticamente significativas: «Daño por patógeno», con Romance, FAR 7199 y Trueno como los cultivares más afectados, y la partida «Otros» en la que el cultivar Conan presenta diferencias significativas con respecto al resto, podemos especificar un poco más y decir que la partida «Otros» está compuesta en su mayoría y para el caso de este cultivar por frutos con una mala cicatrización pistilar, por lo tanto Conan es el cultivar más sensible a esta fisiopatía que afecta al extremo apical del fruto.

AR 37.387 es el cultivar que mayor producción comercial ha cosechado (2,78 kg m⁻²), existiendo diferencias estadísticamente significativas entre este y el resto. Y en el otro extremo está Navas y Romance con 1,4 kg m⁻², existiendo también diferencias entre estos 2 cultivares y el resto. En el segundo periodo, solo hay diferencias estadísticamente significativas en la producción de categoría II, siendo Navas la que más produjo con 3,2 kg m⁻², y Bilbo AR 37387 y Trueno las que menos frutos de categoría II obtuvieron. En la producción «no comercial» no hay diferencias estadísticamente significativas, pero se puede destacar a Romance como la de mayor producción no comercial (1,32 kg m⁻², fundamentalmente por la partida virus) y FAR 7199 y Bilbo como las que menor producción no comercial tuvieron con 0,6 kg m⁻².

Características del fruto

El cultivar de mayor peso medio es Trueno con 264 g fruto⁻¹, existiendo diferencias estadísticamente significativas con respecto al resto de cultivares. Y en el otro extremo tenemos a 4 cultivares que representan el menor peso medio, habiendo también diferencias estadísticamente significativas con respecto a los demás, estos cultivares son: Gaspar (218 g fruto⁻¹), AR 37387 (212 g fruto⁻¹), Navas (210 g fruto⁻¹) y Romance (207 g fruto⁻¹).

Parámetros de calidad del fruto

Estas determinaciones se realizaron en 3 ocasiones, una con frutos «en verde» (26/10/04) y las otras dos con los frutos cortados en rojo (9/11/04 y 9/12/04). Para cada fecha se analizaron 2 frutos por repetición (un total de 8 frutos por tratamiento).

Si se observa la tabla 6 se puede afirmar que el cultivar Navas es el que tiene el fruto más alargado y estrecho, adoptando una forma demasiado cónica, no muy aceptada en el mercado, esto se deduce si se observa la relación longitud/anchura. Por otro lado está AR 37.387 que es el pimiento más corto. Y en lo que se refiere al parámetro anchura, los cultivares con pimientos más anchos son Gaspar y Conan, y como hemos dicho antes el más estrecho es Navas. En cuanto al espesor del pericarpo no hay diferencias estadísticamente significativas entre los distintos tratamientos.

En la tabla 7 se muestran los valores de PH y °Brix de los 8 cultivares. En las mediciones realizadas en las dos primeras fechas se observa que no hay diferencias significativas tanto en PH como en °Brix entre los cultivares, pero si nos fijamos en la última medición realizada el 9/12/04 vemos que si hay diferencias en los 2 parámetros, siendo el cultivar AR 37.387 el que más °Brix y menor PH ha tenido.

También hay que mencionar las diferencias que existen en PH y °Brix según el momento de la recolección, siendo el PH mayor cuando los pimientos se recolectan en verde, y el contenido en sólidos solubles mayor cuando se cortan en rojo.

Color

A continuación se muestran los datos de color de los frutos de los 8 cultivares, obtenidos mediante colorímetro (figura 6). Dicho instrumento nos mide 3 parámetros a, b y L

L = luminosidad (0 = negro-100 = blanco)

a = coloración verde (-) y roja (+).

b = coloración azul (-) y amarilla (+).

Se cogieron 2 frutos de cada repetición y se le realizaron 3 disparos sobre su superficie (parte superior, central e inferior). Los parámetros mostrados en la tabla 8 son la media de las 4 repeticiones por tratamiento, y cada repetición ha sido la media de esos 3 disparos realizados sobre cada uno de los 2 frutos (media de 24 valores por tratamiento) (fotografía 2).

Con respecto al parámetro L en las 2 primeras mediciones no se observaron diferencias estadísticamente significativas, pero en la última medida realizada con los frutos de color rojo, si se observaron diferencias, siendo Trueno el cultivar cuyo fruto presentó una mayor luminosidad (43,8) y Bilbo el más oscuro (38,1). Con los parámetros a y b son los mismos cultivares los que vuelven a ocupar las mayores diferencias estadística-

mente significativas, Bilbo con valores más neutros y Trueno con valores más extremos. Esto traducido a efectos del ojo humano (también se valoró visualmente la intensidad del color) apunta a Bilbo como el cultivar con un fruto muy vistoso en lo que a color se refiere, y a Trueno como uno de los que peor coloración de fruto presentó.

Postcosecha

Las siguientes gráficas muestran la pérdida del carácter comercial de selección de frutos de cada cultivar mantenidos en condiciones de temperatura y humedad ambiente. Se realizaron 2 ensayos, uno con pimientos cortados «en verde» (oct.-nov.), y otro realizado 2 meses después (dic.-enero) con pimientos cortados «en rojo».

En el primer ensayo todas tuvieron un comportamiento poscosecha muy similar, siendo las más resistentes AR 37.387 y Navas, mientras que en la segunda prueba las diferencias son un poco más acusadas, volviendo a destacar como las mejores, los dos cultivares anteriores (AR 37.387 y Navas). Conan fue el cultivar que peor comportamiento poscosecha tuvo.

Evolución de la incidencia de TSWV

El porcentaje de plantas eliminadas al detectárseles los primeros síntomas visuales de virosis fue inferior al 10% en todos los cultivares hasta el 4.º mes después de trasplantado el cultivo, aumentando a partir de ese momento de forma casi exponencial. En función del número de plantas eliminadas, se puede destacar como cultivar más sensible a Romance con un 72% al final del cultivo, y como cultivares más tolerantes: FAR 7199 y Bilbo, con 40% y 47% respectivamente, de plantas eliminadas por síntomas de virosis.

El cultivar Mito (línea guarda) carecía del carácter de tolerancia al TSWV, su sensibilidad similar a la de la mayoría de los cultivares ensayados. Este hecho parece indicar que nos encontremos ante una nueva raza del TSWV, la cual haga igualmente sensibles a los cultivares tolerantes y a los no tolerantes. Además, podemos concluir que si se llega al 10% de plantas arrancadas y existe una presión elevada, la enfermedad se vuelve incontrolable.

Caracterización agronómica de los cultivares

BILBO

Cultivar de vigor medio-alto (aprox. 1,75 cm. de altura). Presenta los frutos de mejores características, con muy buena forma, simétrica y regular, y un buen color tanto en verde como en rojo (71% Cat. I. y 8% Destrio). La mayoría de los frutos son de 4 cascos, de calibres G y GG en su mayoría. Se puede considerar como el cultivar que mejor comportamiento ha presentado por ser el que mayor producción de frutos comerciales de 1.ª categoría y menor producción de estrió obtuvo. También fue, junto con FAR 7199 el cultivar más precoz, además de ser uno de los que mayor tolerancia al virus presentó (Ficha 1).

GASPAR

Es el cultivar más vigoroso (aprox. 1,80 cm. de altura), presenta frutos con buena forma pero sensibles al jaspeado (presencia de silverelina), de calibre y con buen color tanto en verde como en rojo (Ficha 2).

AR 37.387

Cultivar de vigor medio (aprox. 1,70 cm. de altura). Cultivar orecoz que presenta frutos con buena forma, normalmente con 3 cascós, con un fuerte y grueso pedúnculo. Produce los frutos de menor peso, muy buen color de fruto tanto en verde como en rojo. Sus frutos son los de mejor comportamiento postcosecha (Ficha 3).

CONAN

Cultivar de vigor alto (aprox. 1,80 cm. de altura). El cuaje inicial fue poco uniforme mejorando posteriormente. Presenta frutos de calibre medio tanto de 3 como de 4 cascós, que suelen presentar cicatrización pistilar y son los de peor comportamiento postcosecha (Ficha 4).

FAR 7199

Es el cultivar menos vigoroso (1,40 cm. de altura aprox). Es el cultivar más sensible al oídio y al *cracking*. Fruto de gran calibre con buen pedúnculo, pero con una forma irregular y poco atractiva. Es el cultivar de mayor precocidad y que menor sensibilidad ha presentado frente al TSWV. Por sus características es el cultivar más idóneo para fechas de siembra tempranas (Ficha 5).

TRUENO

Cultivar de vigor alto (aprox. 1,80 cm. de altura). El cuaje inicial poco uniforme, por la forma del fruto, pero posteriormente mejora. Presenta los frutos de mayor calibre y de color poco intenso, además es el cultivar más sensible al *cracking* (Ficha 6).

NAVAS

Cultivar de vigor elevado. Presenta frutos de calibre pequeño y pocos atractivos (40% Cat. II. y 12% Destrio), muy cónicos con una relación longitud/anchura = 1,3. Destaca por su buen comportamiento postcosecha (Ficha 7).

ROMANCE

Cultivar poco vigoroso (aprox. 1,60 cm. de altura). Presenta frutos poco uniformes (43% Cat. II. y 14% Destrio). Es el cultivar más sensible frente al TSWV y uno de los más afectados también por oídio (Ficha 8).

CONCLUSIONES

Los cultivares FAR 7199 y BILBO han sido lo que mejor tolerancia la TSWV han presentado, siendo ROMANCE el cultivar menos tolerante.

No existen diferencias estadísticamente significativas entre cultivares a nivel de producción comercial, destacando BILBO por presentar solamente un 8% de producción no comercial frente al 14% de ROMANCE.

Además BILBO también destaca por su producción de Categoría I con un 71%, frente a < 50% de los cultivares NAVAS y FAR 7199.

Los frutos de AR 37.387 y NAVAS han sido los que mejor comportamiento postcosecha obtuvieron.

En definitiva, el cultivar que mejor comportamiento ha tenido en este ensayo ha sido BILBO.

Tabla 2. Distribución de la producción acumulada de pimiento californiano de los 8 cultivares, en las diferentes categorías, expresada en kg m⁻², durante todo el ciclo de cultivo, y pérdida de producción (en %) por el arranque de plantas con virosis

	Total		Comercial		Categoría I		Categoría II		No Comercial		Pérdida de producción por plantas eliminadas por virosis	%
BILBO	8,54	a	7,88	a	6,12	a	1,76	d	0,66	a		
GASPAR	9,00	a	7,92	a	5,54	ab	2,39	bcd	1,07	a		
AR37387	8,72	a	7,85	a	5,63	ab	2,23	bcd	0,86	a		
CONAN	8,60	a	7,45	a	4,75	bcd	2,70	abcd	1,15	a		
FAR 7199	7,77	a	7,11	a	3,84	d	3,27	ab	0,66	a		
TRUENO	8,36	a	7,24	a	5,28	abc	1,96	cd	1,12	a		
NAVAS	9,07	a	7,97	a	4,38	cd	3,59	a	1,10	a		
ROMANCE ..	9,16	a	7,84	a	4,87	bcd	2,97	abc	1,32	a		

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 4 repeticiones.

Tabla 3. Distribución de la producción acumulada «no comercial» durante todo el ciclo de cultivo, expresada en kg m⁻²

	Galleta	<i>Cracking</i>	Pico	Virus	Blossom	Daño Patógeno	Deformes	Pequeños	Otros
BILBO.	0,02 a	0,01 a	0,01 a	0,51 a	0,00 a	0,01 bc	0,06 a	0,01 a	0,03 b
GASPAR. ...	0,00 a	0,01 a	0,01 a	0,80 a	0,02 a	0,01 bc	0,14 a	0,07 a	0,02 b
AR37387. ...	0,02 a	0,00 a	0,02 a	0,65 a	0,00 a	0,01 bc	0,09 a	0,01 a	0,06 b
CONAN. ...	0,03 a	0,09 a	0,07 a	0,74 a	0,00 a	0,00 c	0,06 a	0,00 a	0,16 a
FAR 7199. ...	0,02 a	0,02 a	0,00 a	0,34 a	0,00 a	0,07 ab	0,14 a	0,00 a	0,06 b
TRUENO. ...	0,00 a	0,20 a	0,01 a	0,75 a	0,00 a	0,05 abc	0,10 a	0,00 a	0,01 b
NAVAS. ...	0,00 a	0,09 a	0,03 a	0,69 a	0,02 a	0,04 bc	0,19 a	0,00 a	0,04 b
ROMANCE.	0,00 a	0,07 a	0,03 a	0,92 a	0,00 a	0,11 a	0,16 a	0,02 a	0,00 b

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 4 repeticiones.

Tabla 4. Distribución de la producción (kg m⁻²) en las diferentes categorías por periodos

PERÍODO 1 (0-130 d.d.t.)						
	Total	Comercial	Categoría I	Categoría II	No Comercial	
BILBO	2,2 bc	2,1 bc	1,7 ab	0,4 a	0,1	a
GASPAR	2,4 ab	2,2 b	1,7 ab	0,5 a	0,2	a
AR37387	2,9 a	2,8 a	2,0 a	0,8 a	0,1	a
CONAN	1,7 cde	1,6 cd	1,2 cd	0,4 a	0,1	a
FAR 7199	2,0 bcd	1,9 bcd	1,4 bc	0,4 a	0,1	a
TRUENO	1,9 bcde	1,8 bcd	1,4 bc	0,4 a	0,1	a
NAVAS	1,5 de	1,4 d	1,0 d	0,4 a	0,1	a
ROMANCE	1,4 e	1,4 d	1,0 d	0,4 a	0,0	a
PERÍODO 2 (131-193 (d.d.t.)						
	Total	Comercial	Categoría I	Categoría II	No Comercial	
BILBO	6,4 a	5,8 a	4,4 a	1,3 c	0,6	a
GASPAR	6,6 a	5,7 a	3,8 a	1,9 bc	0,9	a
AR37387	5,8 a	5,1 a	3,7 a	1,4 c	0,7	a
CONAN	6,9 a	5,9 a	3,6 a	2,3 abc	1,0	a
FAR 7199	5,8 a	5,3 a	2,4 a	2,8 ab	0,6	a
TRUENO	6,5 a	5,4 a	3,8 a	1,6 c	1,0	a
NAVAS	7,6 a	6,6 a	3,3 a	3,2 a	1,0	a
ROMANCE	7,8 a	6,5 a	3,9 a	2,6 ab	1,3	a

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 4 repeticiones.

Tabla 5. Peso medio del fruto comercial de 8 cultivares de Pimiento California, durante todo el ciclo de cultivo, durante el primer periodo y durante el segundo periodo del cultivo

Cultivares	Ciclo completo		1.º periodo		2.º periodo	
Bilbo	232,5	c	227,3	ab	235,3	cd
Gaspar	217,8	d	213,6	bc	219,4	de
AR 37387	212,4	d	208,4	bc	214,6	de
Conan	239,4	bc	214,6	bc	251,1	bc
FAR 7199	253,6	ab	234,3	a	262,2	ab
Trueno	263,9	a	235,3	a	275,2	a
Navas	210,2	d	196,4	c	214,0	de
Romance	206,7	d	204,9	c	209,7	e

Tabla 6. Parámetros de calidad de fruto de 8 cultivares de pimiento California

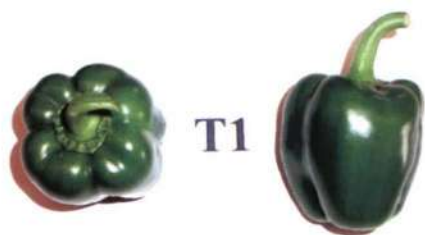
Fecha (Año 2004)	Longitud (mm)			Anchura (mm)			Relación (Longitud/anchura)			Espesor pericarpio (mm)		
	26 oct.	9 nov.	9 dic.	26 oct.	9 nov.	9 dic.	26 oct.	9 nov.	9 dic.	26 oct.	9 nov.	9 dic.
BILBO.	86,8 cd	89,0 abc	93,8 a	83,5 bc	86,2 a	90,1 a	1,0	1,0	1,0	6,3 a	6,6 a	7,0 a
GASPAR.	89,0 bcd	92,5 abc	95,3 a	90,6 a	90,4 a	90,8 a	1,0	1,0	1,0	6,6 a	6,9 a	7,2 a
AR 37.387.	81,8 d	83,8 c	92,8 a	85,6 ab	87,3 a	87,2 ab	1,0	1,0	1,1	6,4 a	7,1 a	6,9 a
CONAN.	89,3 bcd	85,8 bc	96,3 a	91,3 a	91,2 a	93,1 a	1,0	0,9	1,0	6,8 a	7,6 a	7,7 a
FAR 7199.	96,8 ab	97,8 a	100,3 a	88,6 ab	86,0 a	91,6 a	1,1	1,1	1,1	7,1 a	7,2 a	7,5 a
TRUENO.	93,5 abc	94,8 ab	97,0 a	85,0 abc	92,2 a	86,8 ab	1,1	1,0	1,1	6,9 a	6,8 a	7,3 a
NAVAS.	101,3 a	97,8 a	104,3 a	78,8 c	81,8 a	80,4 b	1,3	1,2	1,3	6,2 a	7,2 a	7,2 a
ROMANCE.	92,5 abc	94,3 ab	100,0 a	83,4 bc	88,9 a	86,3 ab	1,1	1,1	1,2	6,4 a	7,2 a	6,8 a

Tabla 7. PH y °Brix de 8 cultivares de pimiento California

Fecha (Año 2004)	PH			°Brix		
	26 oct.	9 nov.	9 dic.	26 oct.	9 nov.	9 dic.
BILBO.	5,7 a	5,1 a	4,9 b	4,5 a	7,4 a	8,0 a
GASPAR.	5,8 a	5,0 a	4,9 bc	4,3 a	7,1 a	7,8 a
AR 37.387.	5,7 a	5,0 a	4,8 c	4,5 a	7,7 a	8,1 a
CONAN.	5,8 a	5,1 a	5,0 a	4,4 a	7,1 a	7,3 b
FAR 7199.	5,8 a	5,1 a	4,9 b	4,4 a	7,3 a	7,9 a
TRUENO.	5,8 a	5,1 a	5,0 a	4,4 a	7,0 a	7,1 b
NAVAS.	5,8 a	5,0 a	4,9 bc	4,3 a	6,6 a	7,0 b
ROMANCE.	5,8 a	5,2 a	5,0 a	4,3 a	6,9 a	7,3 b

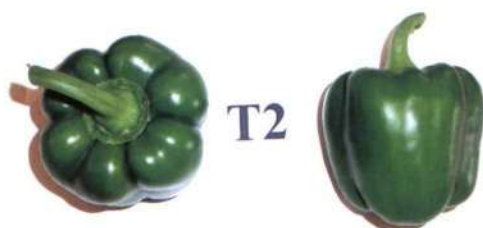
Tabla 8. Parámetros de color de fruto (L, A y B) de 8 cultivares de pimiento California

Fecha (Año 2004)	L			A			B		
	26 oct.	9 nov.	9 dic.	26 oct.	9 nov.	9 dic.	26 oct.	9 nov.	9 dic.
BILBO.	35,7 a	39,2 a	38,1 d	-8,8 a	24,1 c	22,3 d	9,7 d	16,8 b	14,5 d
GASPAR.	37,1 a	39,9 a	39,3 cd	-11,4 cd	30,8 a	27,3 ab	15,0 ab	19,2 b	18,6 c
AR 37.387.	35,4 a	40,2 a	41,3 b	-10,0 ab	30,7 a	29,0 a	11,9 cd	19,0 b	21,1 b
CONAN.	37,7 a	40,2 a	39,9 bcd	-10,7 bc	28,2 b	25,2 c	13,5 abc	18,7 b	18,3 c
FAR 7199.	37,5 a	39,5 a	39,9 bcd	-10,5 bc	28,2 b	26,5 bc	13,1 bc	17,5 b	18,5 c
TRUENO.	37,9 a	40,9 a	43,8 a	-11,9 d	29,2 ab	26,9 abc	15,5 a	21,9 a	24,8 a
NAVAS.	37,0 a	39,5 a	41,5 b	-10,5 bc	28,2 b	27,1 abc	12,6 c	18,2 b	21,2 b
ROMANCE. ...	38,6 a	39,5 a	40,0 bc	-10,4 bc	28,7 ab	26,3 bc	14,0 abc	17,5 b	19,6 bc



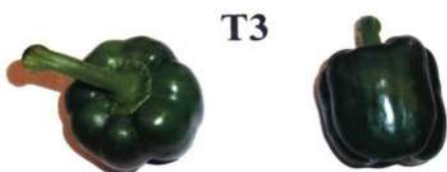
Ficha 1

FRUTO Y PLANTA DEL CULTIVAR BILBO



Ficha 2

FRUTO Y PLANTA DEL CULTIVAR GASPAR



T3



Ficha 3

FRUTO Y PLANTA DEL CULTIVAR AR 37.387

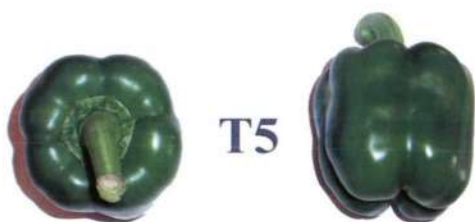


T4



Ficha 4

FRUTO Y PLANTA DEL CULTIVAR CONAN



Ficha 5

FRUTO Y PLANTA DEL CULTIVAR FAR 7199



Ficha 6

FRUTO Y PLANTA DEL CULTIVAR TRUENO



Ficha 7

FRUTO Y PLANTA DEL CULTIVAR NAVAS



Ficha 8

FRUTO Y PLANTA DEL CULTIVAR ROMANCE

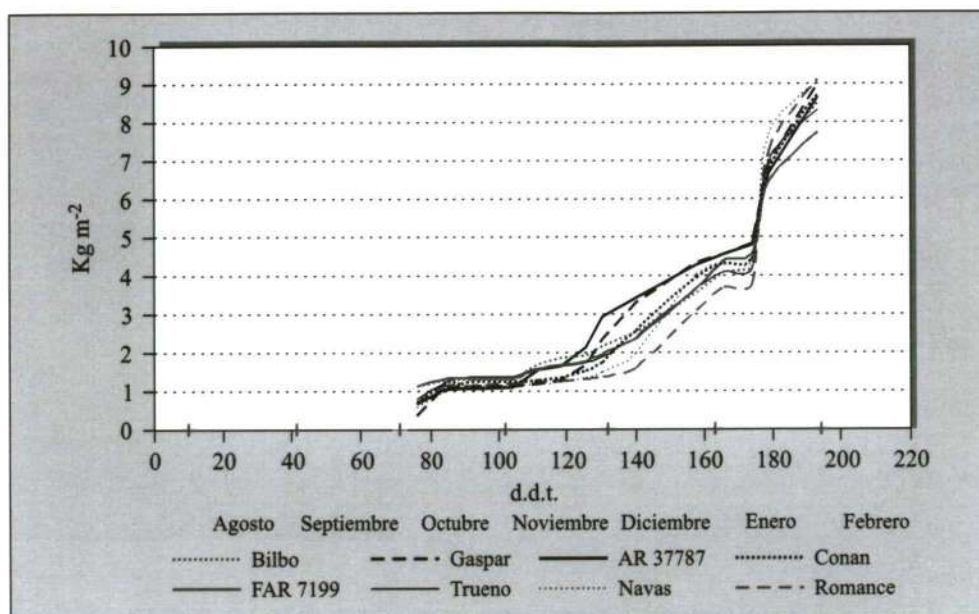


Figura 1

CURVAS DE PRODUCCIÓN TOTAL ACUMULADA DE 8 CULTIVARES DE PIMIENTO CALIFORNIA, EXPRESADAS EN KG M^{-2}

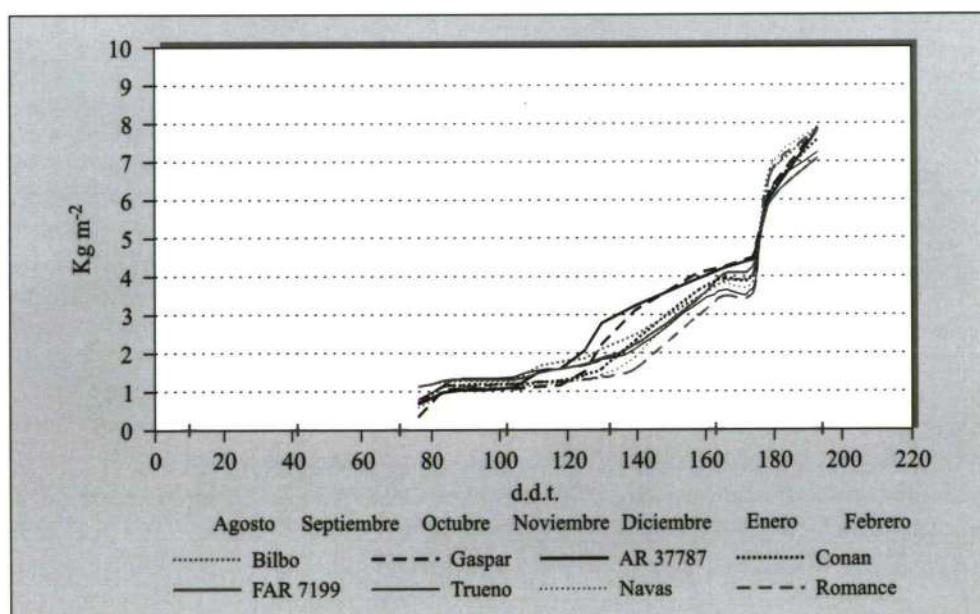


Figura 2

CURVAS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL ACUMULADA DE 8 CULTIVARES DE PIMIENTO CALIFORNIA, EXPRESADAS EN KG M^{-2}

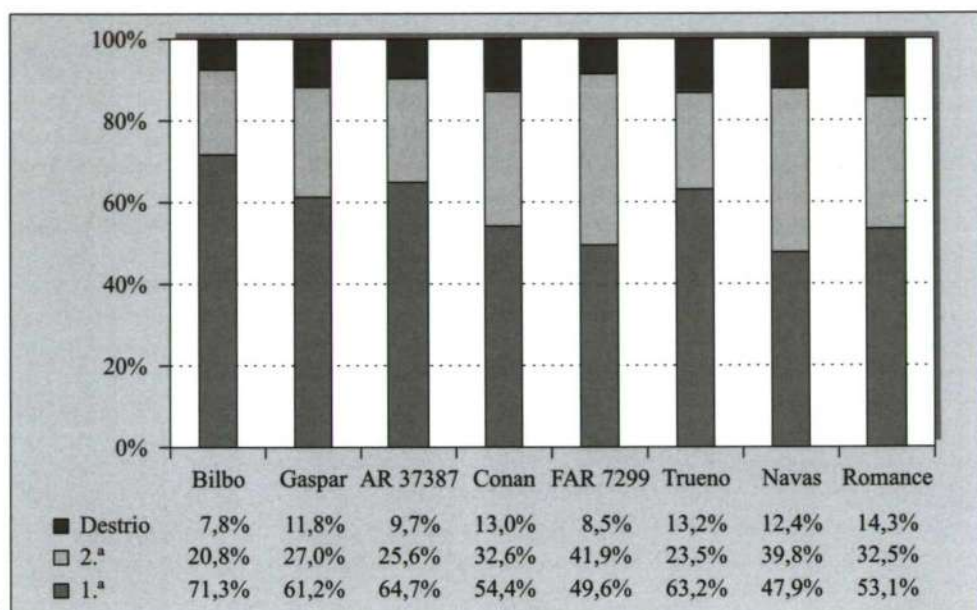


Figura 3

DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE PIMIENTO EN CAT. I, II, Y DESTROÍO, EXPRESADA EN %

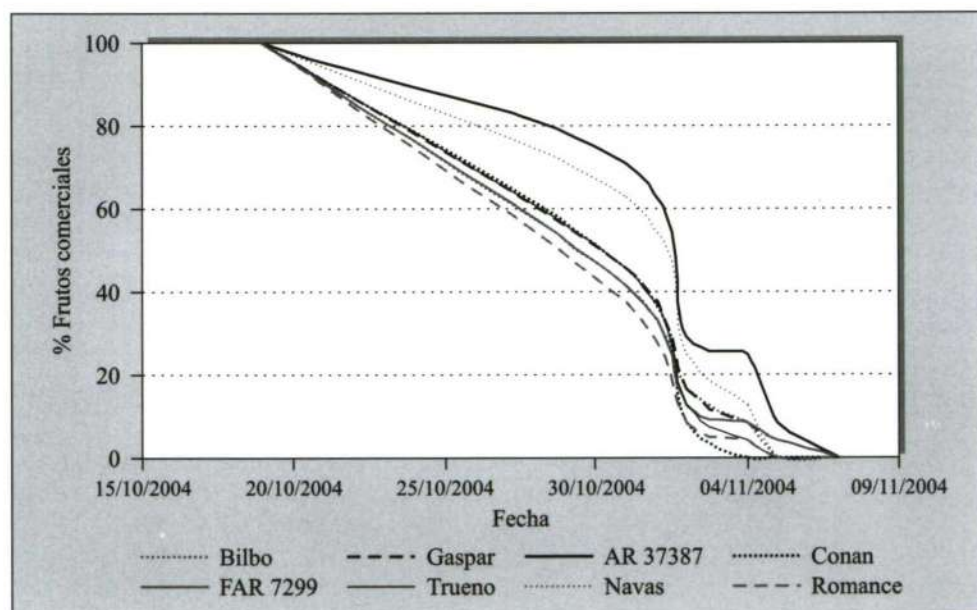


Figura 4

EVOLUCIÓN DE LA PÉRDIDA PORCENTUAL DEL CARÁCTER COMERCIAL DE LOS PIMIENTOS CORTADOS EN VERDE EL 19/10/04

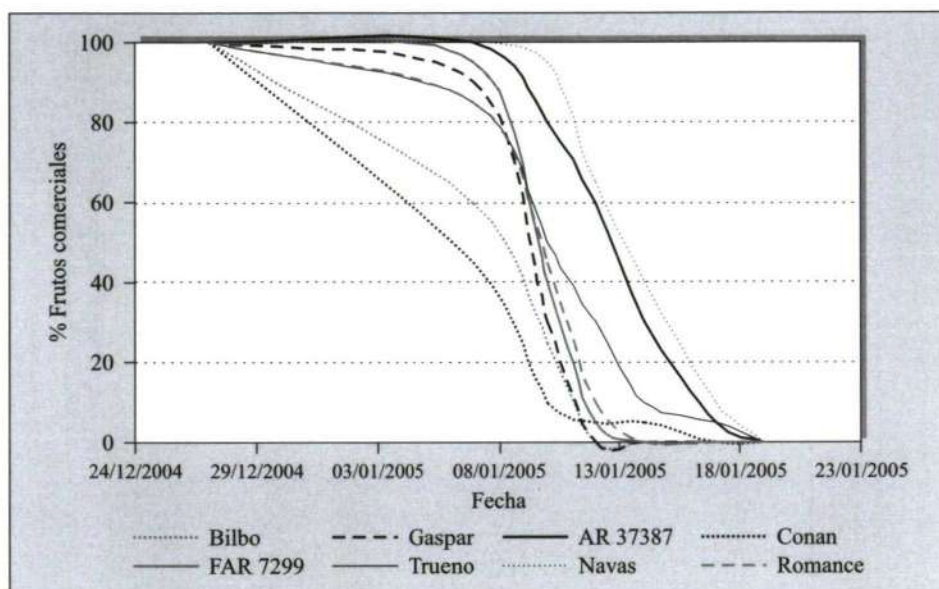


Figura 5
EVOLUCIÓN DE LA PÉRDIDA PORCENTUAL DEL CARÁCTER COMERCIAL
DE LOS PIMIENTOS CORTADOS EN ROJO EL 27/12/04

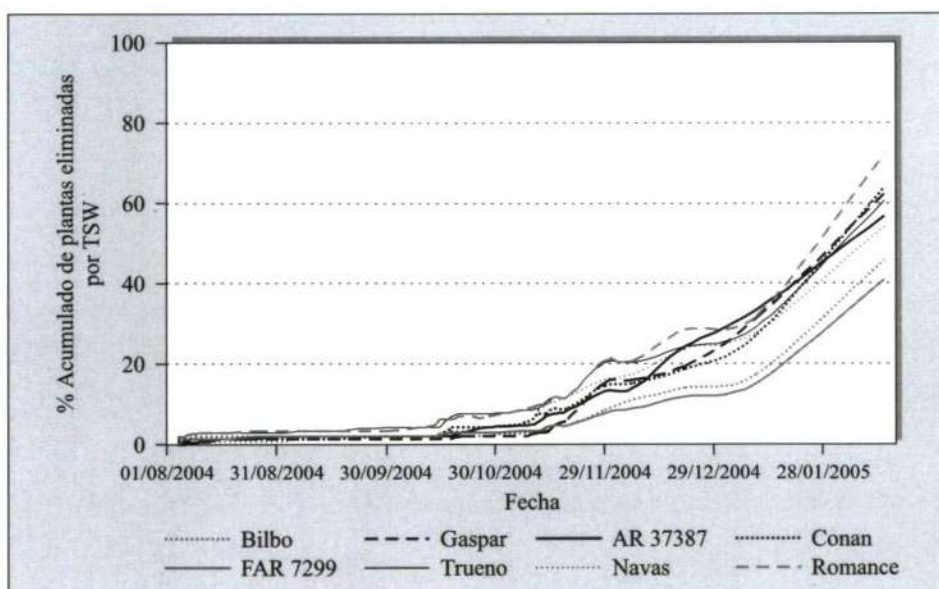


Figura 6
EVOLUCIÓN DE LA INCIDENCIA DEL VIRUS DEL BRONCEADO
DEL TOMATE (TSWV) EN 8 CULTIVARES DE PIMIENTO CALIFORNIA
TOLERANTES



Fotografía 1

DETALLE DEL INTERIOR DEL INVERNADERO



Fotografía 2

COLORÍMETRO MODELO MINOLTA CR200

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE CULTIVARES DE PIMIENTO TIPO CALIFORNIA EN NAVARRA

J. I. MACUA

I. LAHOZ

A. SANTOS

J.M. BOZAL

Instituto Técnico y de Gestión Agrícola, S.A.
Avda. Serapio Huici, 20-22 Edificio Peritos
31610 Villava (Navarra)

Palabras clave: *Precocidad, producción, características morfológicas.*

RESUMEN

En Navarra durante estos últimos años se está observando un aumento de la superficie cultivada de pimiento tipo California. Esto es debido a la demanda de las industrias congeladoras por este tipo de pimientos. En este trabajo se han ensayado diferentes cultivares de pimiento de carne gruesa, en los que se ha evaluado precocidad, producción y las características morfológicas del fruto. Se ha observado una gran variabilidad entre cultivares, con importantes diferencias entre ellos de precocidad, producción y peso medio del fruto. La mayor y menor producción correspondieron a los cultivares Danza y Cesario, 47,23 t.ha⁻¹ y 27,43 t.ha⁻¹ respectivamente. La diversidad en la forma y tamaño de los frutos entre cultivares ha derivado en una gran oscilación del peso medio unitario, desde valores de 178 g de Yolo Wonder a 316 g de Cesario. Dentro de las características morfológicas del fruto, el grosor o espesor de carne de la mayoría de cultivares osciló entre 4 y 5 mm.

INTRODUCCIÓN

El pimiento ocupa el quinto lugar en superficie de las hortalizas cultivadas en España con 21.900 hectáreas (MAPA) en el año 2004. La mayoría de este pimiento es tipo California y se centra en las zonas de la costa sur mediterránea (Almería, Murcia) en cultivo protegido, con destino a mercado en fresco y en especial para exportación, tanto de fruto rojo como verde así como cultivares de otros colores (amarillo, naranja).

En Navarra la superficie dedicada al cultivo de pimiento en 2004 no alcanzó las 1.000 hectáreas (Coyuntura Agraria, 2005); de esta superficie el 70% fue de pimiento

Piquillo, un 18% de Morrón y el resto de pimiento con destino a Plaza. Respecto al año pasado se observa un descenso de superficie en Piquillo y Morrón y un aumento en pimiento para plaza. Esto es debido al incremento del pimiento California, con destino tanto para industria como para el mercado en fresco ya sea como fruto verde o rojo.

El interés previsto inicialmente, por el mercado en fresco, de los pimientos de carne gruesa ha trascendido de forma considerable a la industria del congelado, para elaboración de este pimiento en tiras y trozos.

La demanda de las industrias congeladoras por pimientos de carne gruesa es la causa principal del aumento de superficie cultivada de pimiento tipo California. En esta campaña además de frutos verdes y rojos, también se han demandado pimientos de color amarillo.

En este trabajo se pretende estudiar el comportamiento agronómico de diferentes cultivares de pimiento tipo California en nuestra zona de cultivo y analizar su producción y las características del fruto.

MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en la Finca Experimental del Instituto Técnico y de Gestión Agrícola en Cadreita (Navarra), en una parcela de textura franco arcillosa, durante la campaña 2004.

Se han ensayado 23 cultivares, uno de ellos estándar (Yolo Wonder), considerado como testigo, y el resto cultivares híbridos. Del material ensayado hay cuatro cultivares (Aladdin, Lafayette, Malvasía y Pasodoble) que son de carne amarilla en plena maduración y en el resto de cultivares el color es rojo.

La plantación se realizó el 27 de mayo a una densidad de plantación de 38.095 plantas/ha, en mesas de acolchado plástico separadas a 1,50 m y dos filas de plantas por mesa a 0,35 m entre plantas. El sistema de riego utilizado fue por goteo.

La fertilización consistió en la aplicación de 60-150-200 kg.ha⁻¹ en fondo y en cobertura 120 kg N/ha en cinco aplicaciones en fertirrigación.

La recolección de frutos en plena maduración (rojos o amarillos en función del cultivar), se realizó en cuatro pases, los días 2 y 20 de septiembre, 18 de octubre y 9 noviembre. En la última fecha también se recolectó el fruto entreverado.

En cada una de las recolecciones se determinó la producción total, comercial y de desvío, el peso medio del fruto y sus características respecto a tamaño y forma.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A pesar de efectuarse cuatro recolecciones, más del 70% de la producción total en casi todos los cultivares se recogió en las dos primeras. Si consideramos la primera recolección (2 de septiembre) como índice de precocidad (tabla 1) destacan Solario, P-10043 y Jonás como los cultivares más precoces, con una producción superior a 10 t.ha⁻¹. Por el contrario, las producciones de ZS-016 y de Ghybli son insignificantes. En el caso de los cultivares de frutos amarillos Pasodoble fue el más precoz, con una producción en la primera recolección de 8,89 t.ha⁻¹.

En producción total (tabla 1) las diferencias entre cultivares fueron importantes, correspondiendo la mayor producción a Danza (47,23 t.ha⁻¹) y la menor a Cesario (27,43

t.ha⁻¹). Destacaron siete cultivares con una producción superior a 40 t.ha⁻¹: Danza, Arguedas, Indra, Yolo Wonder, Valerio, Jonás y Bledo. Hay tres cultivares con una producción menor de 30 t.ha⁻¹: Pasodoble (28,17 t.ha⁻¹), Aladdin (27,52 t.ha⁻¹) y Cesario (27,34 t.ha⁻¹). Entre estos dos grupos se encuentra el resto de cultivares con una producción comercial entre 30 t.ha⁻¹ y 40 t.ha⁻¹. Dentro de los cultivares amarillos, Pasodoble aunque es muy precoz se incluye en el grupo de cultivares con menor producción, al igual que Aladdin; de los otros dos cultivares, Lafayette fue el más productivo (34,99 t.ha⁻¹) seguida de Malvasía con 31,28 t.ha⁻¹.

Respecto al peso medio del fruto (figura 1), los valores más altos correspondieron a los cultivares, Cesario y Lafayette, con un peso medio superior a 300 g, y los menores, inferiores a 200 g por unidad, a Yolo Wonder, Valerio, ZS-016 y P-10043. Yolo Wonder dio el menor peso medio del fruto (178 g).

En las tablas 2 y 3 se reflejan las características de los frutos. En forma, dominan los cuadrados (tipo California) aunque para congelado también se utilizan los semilargos o largos (tipo Lamuyo) como Torpedo, Bonifacio o Cesario. Respecto al grosor de carne, Flavio y BRP-2590 presentan los frutos con mayor grosor de carne, 5,76 mm y 5,66 mm cada. Con los menores valores hay dos cultivares, Arguedas y Bonifacio con 3,86 y 3,81 mm respectivamente. En la mayoría de cultivares oscila entre 4 y 5 mm.

REFERENCIAS

COYUNTURA AGRARIA, 2005. www.cfnavarra.es/agricultura/COYUNTURA/coyuntura.htm.

Tabla 1. Producción comercial de los diferentes cultivares

Cultivar	Casa comercial	1.ª Recolección (2 sept.)		Total	
		t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%
Danza	Rijk Zwaan	2,03	4,29	47,23	87,80
Arguedas	Syngenta	8,15	18,13	44,97	86,02
Indra	Syngenta	2,23	5,34	41,86	82,99
Yolo Wonder	Seminis	7,46	17,93	41,62	86,94
Valerio	R. Arnedo	9,85	24,14	40,78	86,16
Jonás	R. Arnedo	10,48	25,89	40,47	79,94
BRP-2590	Syngenta	4,06	10,19	39,84	81,71
F-9/99	Fito	6,27	16,14	38,88	83,54
RZ-35.28	Rijk Zwaan	3,10	8,06	38,48	81,85
Zs-016	Zseeds	0,23	0,62	37,31	85,91
Ghybli	Seminis	0,84	2,29	36,52	83,84
Lafayette	Syngenta	3,47	9,92	34,99	80,62
Solario	Clause	13,13	37,53	34,98	83,97
Torpedo	Nunhems	7,56	23,31	32,42	78,62
P-10043	Intersemillas	12,34	38,11	32,38	72,20
Malvasía	R. Arnedo	3,84	12,28	31,28	74,61
Flavio	Nunhems	8,21	26,56	30,92	88,65
Oscar	Seminis	7,28	23,61	30,84	80,04
F-418/02	Fito	6,02	19,93	30,21	77,30
Pasadoble	Rijk Zwaan	8,89	31,54	28,17	77,77
Aladdin	Seminis	1,62	5,87	27,52	64,35
Cesario	Bruinsma	1,29	4,72	27,34	77,79

Tabla 2. Características del fruto de los cultivares de pimiento ensayados

Cultivar	Peso medio (g)	Longitud (cm)	Anchura (cm)	Grosor carne (mm)	% carne
Aladdin	260,9	10,78	8,39	5,36	78,44
Arguedas	192,3	9,33	8,00	3,86	74,86
BRP-2590	268,8	10,31	8,67	5,66	80,44
Cesario	318,7	13,16	9,09	4,92	78,73
Danza	218,9	9,06	8,26	4,11	77,95
F-418/02	301,8	13,78	8,68	4,76	76,90
F-9/99	250,5	9,36	8,85	5,12	77,56
Flavio	283,7	11,40	8,66	5,76	78,71
Ghybli	316,5	11,68	9,24	4,99	76,40
Indra	241,5	10,07	8,43	4,90	78,34
Jonás	262,2	8,48	8,97	5,18	76,11
Lafayette	310,8	9,67	9,20	5,00	77,18
Malvasia	241,9	7,91	9,33	4,24	71,92
Óscar	210,9	8,82	8,09	4,36	74,47
P-10043	174,4	8,99	8,20	3,85	75,01
Pasadoble	226,9	8,99	8,75	4,54	74,55
RZ-35.28	241,6	10,12	8,69	4,82	76,08
Solario	242,2	9,19	9,03	5,15	77,20
Torpedo	269,2	14,16	8,57	4,17	80,77
Valerio	198,0	7,93	8,51	4,54	72,81
Yolo Wonder	171,9	8,06	7,60	4,28	73,35
Zs-016	234,5	10,78	8,58	4,92	77,04

Tabla 3. Características del fruto de los cultivares de pimiento ensayados

Cultivar	Color	Forma	Maduración	Uniformidad *
Aladdin	Am-Verd	Cuad	Buena	4
Arguedas	Rojo intenso	Cuad-Peq-Puntiagudos	Muy Buena	2
BRP-2590	Rojo claro	Cuad	Reg (muy verdoso)	4-5
Cesario	Rojo	Lamuyo-Tol	Reg (tonos verdes)	3
Danza	Rojo intenso	Cuad-Peq	Buena	3
F-418/02	Rojo	Lamuyo	Reg-Mala (muy verdoso)	4
F-9/99	Rojo claro	Cuad-Peq-Irreg	Reg	1
Flavio	Rojo intenso	Semi-Lamuyo	Reg-Buena	3-4
Ghybli	Rojo	Semi-Lamuyo	Reg (tonos verdes)	3-4
Indra	Rojo	Semilargo	Buena	3-4
Jonás	Rojo	Cuad	Buena	4-5
Lafayette	Am	Cuad	Muy Buena	5
Malvasia	Am-Verd	Cuad-Peq-Irreg	Reg-Mala	1
Óscar	Rojo intenso	Cuad-Peq	Buena	3
P-10043	Rojo	Cuad-Peq	Muy Buena	3-4
Pasadoble	Am	Cuad	Buena	3
RZ-35.28	Rojo	Cuad-largo	Reg-Buena	1
Solario	Rojo	Cuad	Buena	4
Torpedo	Rojo intenso	Lamuyo fino	Buena	4
Valerio	Rojo	Cuad-Peq	Buena	3
Yolo Wonder	Rojo claro	Cuad-Peq-Irreg	Reg-Buena	2
Zs-016	Rojo	Cuad-Largo	Reg-Buena	4

* 1-poca, 5-gran uniformidad.

Reg: Regular, Irreg: Irregular.

Am: Amarillo.

Cuad: Cuadrado.

Peq: Pequeño.

Red: Redondeado.

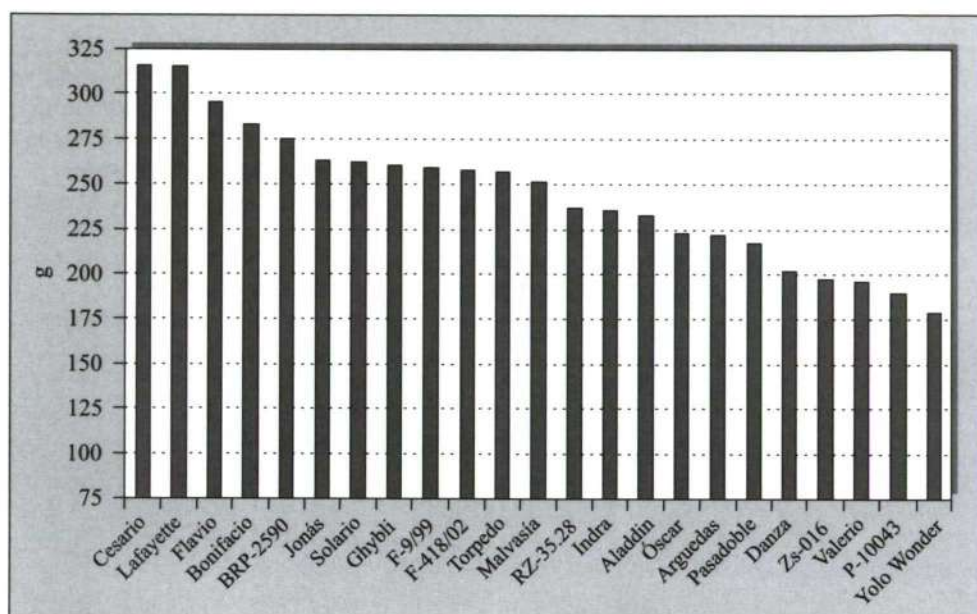


Figura 1

PESO MEDIO DEL FRUTO DE LOS CULTIVARES DE PIMIENTO

ENSAYO DE PORTAINJERTOS EN PIMIENTOS TIPO LAMUYO 2003-2004

**ANTONIO AGUILAR RODRÍGUEZ
JOAQUÍN PARRA GALANT
JUAN DE DIOS GAMAYO DÍAZ
S.D.T.**

RESUMEN

Se ensayaron cinco portainjertos de pimiento sobre los que se injertó un cultivar de pimiento «tipo lamuyo», que además fue utilizado como testigo, sin injertar.

En el análisis de la producción precoz no se encontraron diferencias, apareciendo el portainjertos SNOOKER como el de mayor producción.

El cultivar-testigo junto con el portainjertos ATLANTE son los tratamientos de mayor peso medio.

En la producción final solamente se encontraron diferencias significativas en el análisis de los pesos medios, como en la producción precoz. También en la producción de primera calidad y en el destrio.

El tratamiento testigo es el de mayor vigor.

INTRODUCCIÓN

La búsqueda de métodos alternativos a la desinfección de suelos está propiciando la investigación y puesta a punto de nuevos portainjertos en el cultivo del pimiento.

La necesidad de conocer el comportamiento del material vegetal que está apareciendo en el mercado nos hizo plantear este ensayo de diferentes portainjertos con un cultivar de pimiento tipo lamuyo.

OBJETIVOS

Estudiar los parámetros relacionados con la afinidad, el vigor, la precocidad, el rendimiento y el comportamiento ante los problemas sanitarios derivados del suelo.

LUGAR

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Agraria de Elche (Alicante).

DESCRIPCIÓN

Se ensayaron cinco portainjertos de pimiento sobre los que se injertó un cultivar «tipo lamuyo». Todo el material vegetal junto con las características y las casas comerciales que lo suministraron se relacionan a continuación.

MATERIAL	RESISTENCIAS	CASAS COMERCIALES
DRO-8801 ATLANTE (AR-96025) AR-96029 AR-96030 SNOOKER ALMUDEN	Phytophthora, N Phytophthora, N Phytophthora, N Phytophthora, N Phytophthora, N Tm ₁ , TSWV	De Ruiter Ramiro Arnedo Ramiro Arnedo Ramiro Arnedo Syngenta Syngenta

Fechas:

Siembra de los portainjertos: 23-10-03.

Siembra del cultivar: 23-10-03.

Injerto: 01-12-03.

Plantación: 15-12-03.

Primera recolección: 03-6-04.

Última recolección: 30-8-04.

La parcela elemental fue de 4 m² (1,2 × 3,33) y se instalaron 10 plantas/parcela (2,5 plantas/m²).

El suelo fue desinfectado con metam-sodio a razón de 40 gr/m² y combinado con solarización.

El cultivo fue atendido como es normal en la zona en cuanto a entutorado de las plantas y fertirrigación por goteo. Se atendieron los criterios de producción integrada con sueltas periódicas de *Amblyseius*, *Erecomerus* y *Orius* supervisado todo el proceso por la empresa Syngenta colaboradora habitual en los ensayos de la Estación Experimental Agraria de Elche.

El ensayo se llevó a cabo en un invernadero multitúnel con doble cubierta hinchable en el techo, lo que permite amortiguar y reducir las pérdidas de calor durante las noches.

El diseño estadístico ha sido de bloques al azar con 3 repeticiones. En el análisis de la varianza para el estudio de la significación de las diferencias se aplicó la prueba de *t* al nivel del 95%.

RESULTADOS

Las recolecciones se realizaron con el fruto madurado en rojo.

En todas las recolecciones se controló la producción clasificando los frutos en comerciales y de destrio. La producción comercial, a su vez, se clasificaba en primera, se-

gunda y tercera calidad y dentro de cada una de las calidades se controlaba el peso y el número de frutos, todo ello para cada parcela elemental.

En tres de las recolecciones se hicieron calibrados: Se medía la longitud y la anchura de los frutos y su forma más o menos regular.

El análisis de la producción precoz (al 24-6-04), 20 días después de comenzar las recolecciones, tabla 1, nos muestra que respecto a la producción comercial no se establecen diferencias significativas. Todos los tratamientos rondan una producción de alrededor de 3 kg/m².

Si vemos diferencias en el análisis de los pesos medios. ALMUDEN (Testigo), ATLANTE, AR-96029 y AR-29030 alcanzan los frutos de mayor peso, aunque los dos primeros tratamientos ALMUDEN y ATLANTE, establecen diferencias con SNOOKER y DRO-8801 que son los de menor peso.

La producción de primera calidad tampoco indica diferencias entre los distintos tratamientos. Si destacamos que en el estudio de los porcentajes ALMUDEN (Testigo) obtienen el 100% de la producción en primera calidad. ATLANTE, AR-96030 y AR-96029 se sitúan entre el 91% y el 96%. Detrás quedan SNOOKER y DRO-8801 con el 85% y 73,37% respectivamente.

La producción precoz de destrio es prácticamente inapreciable en todos los tratamientos.

La tabla 2 se refiere a la producción final (al 30-8-04). Lo mismo que el análisis de la producción precoz, no se observan diferencias en la producción comercial pero sí en los pesos medios. ALMUDEN, ATLANTE, AR-96030 y AR-96029 no presentan diferencias entre ellos. SNOOKER y DRO-8801 obtienen los frutos de menor peso, este último se destaca como el de frutos más pequeños.

En el análisis de la primera calidad se presentan diferencias. ALMUDEN, AR-96030, ATLANTE, SNOOKER y AR-96029 no tienen diferencias entre ellos pero los dos primeros sí las marcan con DRO-8801: es la de menor producción y también la de menor porcentaje de primera calidad.

El destrio al final del cultivo, sigue siendo pequeño, aunque se observan diferencias. ATLANTE, AR-96029 y ALMUDEN son los tratamientos que más destrio dan, dentro de los bajos niveles.

La tabla 3 indica los datos obtenidos en los calibrados efectuados. Fueron tres, en las fechas: 29-6-04, 7-7-04 y 14-7-04.

El calibrado consistió en medir la longitud y anchura de los pimientos, contar el número de pimientos deformados, con punta («tetón») y los que eran regulares, sin deformaciones acusadas, a los que hemos denominado «correctos».

Se puede apreciar que los pimientos más cortos los proporcionan SNOOKER, AR-96030 y DRO-8801 los cuales presentan una relación L/A por debajo de la media.

En los porcentajes de pimientos «correctos» es ALMUDEN (Testigo) el tratamiento que, junto a DRO-8801, ofrecen el nivel más bajo, 32,14% y 30% respectivamente. El resto de los tratamientos del ensayo se sitúa por encima del 42% (AR-96030 el 52,38%).

Se realizaron mediciones de la altura de las plantas (tabla 4) para observar su vigor en tres fechas: 17-6-04, 30-6-04 y 14-7-04. En todos los análisis efectuados el tratamiento con menor altura es el DRO-8801, indicando diferencias significativas con todos los demás en la primera fecha expuesta. Ocurre lo mismo en la 2.ª fecha aunque se forma un grupo intermedio: AR-96029, AR-96030 y SNOOKER con los que ALMUDEN y ATLANTE también tienen diferencias significativas. De manera parecida ocurre en la

última fecha analizada. Siempre es ALMUDEN (Testigo) el tratamiento más vigoroso y DRO-8801 el de menor vigor.

CONCLUSIONES

Se han ensayado 5 portainjertos de pimiento sobre los que se ha injertado un cultivar tipo lamuyo, ALMUDEN.

En el análisis efectuado en la producción precoz comercial no se aprecian diferencias significativas, aparece como la más productiva SNOOKER, sin diferencias significativas.

En el estudio de los pesos medios ALMUDEN (Testigo) y ATLANTE obtienen los mayores pesos.

En la primera calidad tampoco se manifiestan diferencias aunque el tratamiento ALMUDEN obtiene el 100% de primera.

La producción final es similar en cuanto a los análisis de las producciones. En la comercial no hay diferencias. Sí las hay en los pesos medios, siendo de nuevo ALMUDEN y ATLANTE junto con AR-96030 y AR-96029 las de mayor peso.

En la primera calidad de la producción final DRO-8801 se presenta como la menos productiva.

Se puede determinar que todos los tratamientos se asemejan bastante al testigo ALMUDEN, excepto DRO-8801.

Respecto al vigor, ALMUDEN es el tratamiento más vigoroso, aunque, menos DRO-8801, todos los demás se acercan bastante al testigo. En los calibrados y la calidad de los frutos, ALMUDEN junto con DRO-8801 ofrecen los porcentajes más bajos de pimientos considerados «correctos», o sea, sin punta («tetón») o deformados.

Tabla 1. Producción precoz (al 24-6-04)

Cultivar	Producción comercial		Primera calidad		Destrio %
	kg/m ²	Peso medio (grs.)	kg/m ²	%	
SNOOKER	3,36	241 b, c	2,93	85,19	1,67
ATLANTE	3,12	298 a	2,99	95,98	0,00
AR-96029	2,96	287 a, b	2,78	91,38	2,87
DRO-8801	2,89	218 c	2,16	73,77	1,69
AR-96030	2,87	273 a, b	2,77	95,54	1,14
ALMUDEN	2,78	316 a	2,73	100	2,18
C.V.:	16,29%	6,99%	14,28%		
M.D.S.:	N.S.	49,97	N.S.		

Tabla 2. Producción final (al 30-8-04)

Cultivar	Producción comercial		Primera calidad		Destrio	
	kg/m ²	Peso medio (grs.)	kg/m ²	%	kg/m ²	%
AR-96030	10,11	247 a, b	8,97 a	88,23	0,11 b	1,11
SNOOKER	9,76	223 b, c	8,05 a, b	80,79	0,20 a, b	1,96
ALMUDEN	9,73	260 a	9,16 a	91,06	0,33 a, b	4,09
ATLANTE	9,34	249 a	8,47 a, b	83,96	0,75 a	7,47
DRO-8801	9,06	211 c	7,07 b	73,13	0,11 b	1,13
AR-96029	8,88	242 a, b	7,81 a, b	84,45	0,39 a, b	4,24
C.V.:	7,61%	3,98%	6,83%		68,68%	
M.D.S.:	N.S.	24,48	1,45		0,557	

Tabla 3. Calibrados (Medias de los 3 calibrados realizados)

TRATAMIENTOS	TAMAÑO FRUTO (cm)		Relación L/A	FORMA DEL FRUTO (%)		
	LARGO	ANCHO		D	A	C
DRO-8801.....	12,62	9,13	1,38	32,22	37,77	30,00
ATLANTE.....	13,68	9,72	1,43	22,38	31,34	46,26
AR-96029.....	13,63	9,60	1,42	19,75	32,09	48,14
AR-96030.....	12,89	9,51	1,35	13,49	34,12	52,38
SNOOKER.....	12,18	9,47	1,29	32,29	25,00	43,70
ALMUDEN.....	13,47	9,47	1,42	25,00	42,85	32,14
x	13,11	9,48	1,40			

D = Frutos deformados.

A = Frutos apuntados («tetón»).

C = Frutos «correctos».

Tabla 4. Altura de las plantas (cm)

TRATAMIENTOS	Al 17-6-04	Al 30-6-04	Al 14-7-04
ALMUDEN.....	137 a	159 a	177 a
ATLANTE.....	135 a	155 a	165 a, b
AR-96029.....	131 a	147 a, b	163 a, b
AR-96030.....	121 a	143 a, b	156 a, b
SNOOKER.....	118 a	133 b	136 b, c
DRO-8801.....	92 b	114 c	125 c
C.V.:	6,75%	5,05%	7,41%
M.D.S.:	21,25	18,47	29,29

COMPORTAMIENTO DE CULTIVARES DE TOMATE DE EXPORTACIÓN SENSIBLES Y TOLERANTES AL TYLCV EN TENERIFE

BELARMINO SANTOS COELLO

Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural
Cabildo Insular de Tenerife (Canarias)

DOMINGO RÍOS MESA

Departamento de Economía, Ingeniería y Producción Agraria
Universidad de La Laguna (Canarias)

RESUMEN

Se ha intentado comprobar las posibles diferencias en lo referente al comportamiento productivo y la adaptación a las condiciones de postcosecha de cultivares de tomate de exportación tolerantes al virus de la cuchara (TYLCV) (Boludo, Doroty y Tyna) y sensibles (Daniela, Dominique y Thomas) en Tenerife. Para ello, se llevó a cabo un ensayo con agricultores colaboradores, en condiciones de cultivo normales, bajo la norma de producción UNE AENOR 155001:2, utilizando planta franca. No se observaron grandes diferencias en lo referente a producción entre los cultivares ensayados, teniendo Thomas un comportamiento más precoz. Boludo, Thomas y Daniela mantuvieron proporciones muy aceptables de calibre M a lo largo del ensayo, mientras que Doroty tuvo tendencia a calibres M-MM. En lo referente a postcosecha, tampoco se presentaron diferencias en dureza, con valores muy similares a marcas comerciales de referencia. Doroty tuvo una tonalidad de color ligeramente más amarilla que el resto de cultivares ensayados. Todos los cultivares tuvieron más de 5,5 °Brix en destino, sin grandes diferencias entre tolerantes y sensibles al TYLCV.

INTRODUCCIÓN

La tolerancia al complejo del virus de la cuchara, TYLCD (Monci *et al.*, 2003), se ha convertido en una de las características más importantes a la hora de elegir un cultivar de tomate en Canarias, desde que esta enfermedad se convirtió en una epidemia en 1999 (Espino, 2000) debido a la dificultad de otros tipos de control con el tipo de invernadero

predominante de malla. El uso de cultivares tolerantes a este virus es una de las formas realmente efectivas de control (Díez *et al.*, 1996).

Sin embargo, muchos de estos cultivares tolerantes llevan muy poco tiempo en el mercado y pueden presentar problemas de adaptación tanto a las condiciones de cultivo como a las de postcosecha. Este último factor es especialmente importante para los productores canarios, por las condiciones especiales de transporte a los mercados de destino, caracterizado por un manejo más largo que en otras zonas productoras (5 días en barco desde el archipiélago hasta los puertos de destino).

También existe una postura de desconfianza de los agricultores por la aparente falta de adaptación de los cultivares comerciales tolerantes, haciendo que se plantee una vuelta atrás en la elección de cultivares. Así se prevé en esta campaña próxima, 2005-2006, plantaciones significativas del cultivar sensible al TYLCV, «Pitena».

El Servicio de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife planteó la ejecución de un ensayo de comparación del comportamiento productivo y de postcosecha de cultivares tolerantes y sensibles al TYLCV, en las mismas condiciones de cultivo. Estos ensayos se han llevado a cabo bajo el programa de fincas colaboradoras con agricultores que el Cabildo lleva a cabo en tomate desde el año 1995. Este tipo de ensayos de evaluación de cultivares con agricultores colaboradores suele tener un buen éxito (Murray *et al.*, 1999).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se planteó un ensayo de comparación de cultivares tolerantes y no tolerantes al TYLCV. Para ello, se eligieron los tres cultivares tolerantes que se pensaban plantar en la campaña 2003-04 en Tenerife en mayor proporción frente a los tres no tolerantes más conocidos por los agricultores del sector. En la tabla 2 se enumeran los cultivares usados, con sus características principales. Las características de la explotación fueron las normales en la zona: suelo volcánico transportado, agua bicarbonatada sódico magnésica e invernadero parral de malla (ver tabla 1).

El ensayo se dispuso en un diseño estadístico en bloques al azar con cuatro repeticiones. El manejo del cultivo (riego, fertilización, labores culturales y tratamientos fitosanitarios) fue el habitual del agricultor, socio de la Cooperativa COAGISORA. La producción de esta Cooperativa está bajo la norma de calidad UNE AENOR 155001:2 de producción controlada de tomate (UNE AENOR, 155001:2, 2000 y posteriores revisiones).

La fecha de trasplante (ligeramente tardía) y la zona donde se situó el ensayo (zona alta) se eligieron para evitar problemas graves de ataques de mosca blanca que favorecieran una infección temprana de TYLCV.

Procedimientos de recolección

La recolección se efectuó entre dos y tres veces por semana. El término «producción total» se refirió al peso total recolectado, sin incluir el posible destrío realizado por los propios recolectores. Los controles que se realizaron en cada una de las recolecciones fueron el pesado de cada parcela experimental y el calibrado de cada cultivar. Para ello se separaron 10 kg resultantes de la mezcla de las repeticiones de un mismo cultivar. Esa cantidad fue clasificada con una tabla calibradora, en los calibres 2G (diámetro ma-

yor de 77 mm), G (77-67 mm), M (67-57 mm), 2M (57-47 mm) y 3M (47-37 mm) (Rodríguez *et al.*, 1997).

De forma quincenal se realizaron conteos de plantas con síntomas visibles de TYLCV, tanto en los cultivares tolerantes como en los no tolerantes. También se determinaron las bajas por problemas fitopatológicos varios (botrytis, mildiu, enfermedades de cuello y raíz, etc.).

Se tomaron datos de temperatura y humedad relativa en el ensayo mediante un termohigrómetro electrónico Escort Junior (ESCORT Data Logging Systems Ltd.), situado a la altura del cultivo.

Procedimientos de postcosecha

La fruta para determinar el comportamiento en postcosecha fue seleccionada por el personal del Servicio de Agricultura, tomando aproximadamente 6 kg de cada cultivar. Las muestras fueron empaquetadas en las instalaciones de la Cooperativa N.ª Sra. de Abona, de la misma forma que si fuera fruta comercial.

Toda la fruta ensayada se seleccionó en calibre M, en un estado de maduración pintón, comprendido entre 5 y 6 CBT (Carta de colores de la Central de Subastas Holandesas). Se tomaron datos en origen, una vez terminado el proceso de empaquetado y en destino, al llegar al puerto de Southampton, en las instalaciones de ALLFRU, la principal OPFH de tomate de Tenerife. En la figura 1 se presenta un gráfico con la evolución de la temperatura en las cajas de tomate, marcando los hitos principales del proceso seguido. Para tener una referencia del comportamiento de las cultivares de ambos ensayos, se tomaron datos en destino de cajas de tomate comercial enviados en el mismo barco. Esta fruta fue elegida por los receptores de fruta canaria en Inglaterra como estándar de calidad. El calibre de la muestra era 2M, con un estado de maduración CBT de 8. Este tratamiento se llamó Marca Comercial.

Los parámetros determinados fueron los siguientes:

Dureza del fruto: expresado como porcentaje de dureza mediante un medidor de dureza tipo Shore Fff, Durofel electronique con punta de 0,25 cm² (CTIFL, 1991). La medida se tomó en diez frutos, con tres tomas por fruto.

Color: expresado mediante los parámetros CIELAB L (luminosidad), a (cambio de verde a rojo) y b (cambio de azul a amarillo). Para ello se utilizó un colorímetro Minolta CR 200. La medida se realizó en diez frutos, con tres tomas por fruto. Para comparar los cultivares entre sí se tomó el valor del ángulo del color o tonalidad, en inglés «Hue» (Voss, 1992), que a juicio de los autores, puede ser más directamente relacionado con un color determinado.

Contenido en sólidos totales disueltos: este parámetro mide indirectamente el contenido de azúcares en la fruta. Se expresó en °Brix. Se midió en el zumo de tres frutos, con un refractómetro ATAGO.ATC 1.(Rango 0-32%). (Hanif Khan *et al.*, 1998). Las medidas de SSD se corrigieron en todo momento a 25 °C.

Datos climáticos

Se presentan en la figura 2 las temperaturas registradas en el ensayo. Las mínimas en Guía desde diciembre fueron limitantes para el cultivo, bajando de 12 °C (CTIFL, 1995). En datos absolutos, la temperatura máxima se registró en diciembre (35 °C),

mientras que la mínima fue de 10 °C, en enero. En esta campaña se registraron dos temporadas de «siroco» (alta temperatura y baja humedad relativa), las semanas 52 y 53 de 2003 y la 6 y 7 de 2004. Este fenómeno suele afectar tanto al desarrollo vegetativo de la planta como a la calidad de la fruta.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Porcentaje de plantas con síntomas de TYLCV

En el ensayo se encontró un porcentaje final muy bajo de plantas con síntomas de TYLCV apreciable en los cultivares sensibles, menor al 5% (ver figura 3). En las cultivares tolerantes, Doroty sólo alcanzó el 1%, mientras que el resto no tuvo síntomas. El comportamiento de esta enfermedad en Tenerife suele ser bastante errático, así en la zafra 2000-2001, en la misma zona se superó el 20% de afección en «Daniela» (Ríos *et al.*, 2001). De todos modos, la intensidad de la enfermedad en la isla parece ser menor que en otras zonas productoras como Murcia.

Producción y calibres

Los resultados del ensayo en lo referente a producción y distribución en calibres están representados en la tabla 3. La diferencia entre el cultivar más productivo, Thomas, y el menor, Tyna, fue sólo de aproximadamente 1 kg m⁻², no habiendo diferencias significativas entre ellos. Los valores recogidos, entre 8-9 kg m⁻², son algo bajos para un período de recolección de unas 14 semanas en las condiciones de cultivo de Canarias (Ríos *et al.*, 2001; Ríos *et al.*, 2002).

Los cultivares testados repartieron aproximadamente su producción en un 50% de G+2G y M+2M+3M, salvo Doroty, que superó el 70% de calibres pequeños. Boludo, Dominique y Tyna tuvieron un porcentaje ligeramente superior de calibres grandes, mientras que Daniela y Thomas tuvieron el comportamiento opuesto.

En lo referido a los calibres individuales (ver figura 4), Dominique y Tyna tuvieron porcentajes apreciables de 2G, destacando el primero con más de un 20%. Por el contrario, Doroty, no alcanzó el 5% de 2G. Todas las cultivares estuvieron entre un 30 y un 40% de calibre G salvo Doroty que llegó al 25%. En cuanto al calibre M, Thomas y Doroty tuvieron más de un 40%, mientras que Tyna no llegó al 30%. Doroty, con más de un 25%, obtuvo el mayor porcentaje de fruta con calibre 2M, mientras que Thomas sólo tuvo un 8% y el resto estuvieron entre un 10 y un 20%. Ningún cultivar superó el 2% de 3M. Estos resultados de calibres son los normales de esos mismos cultivares ensayados en otros años (Ríos *et al.*, 2001; Ríos *et al.*, 2002).

Datos mes de noviembre-diciembre.

En el período noviembre-diciembre, correspondiente al período de subida, todos los cultivares obtuvieron más de la mitad de la producción total. Se observa en la figura 5, como Thomas se diferenció significativamente del resto, con casi 6 kg m⁻². Entre el resto no se apreciaron diferencias significativas en este periodo, siendo entre ellas la de mayor producción Doroty, con 5 kg m⁻², y la de menor Tyna con 4,5 kg m⁻². Thomas tuvo un comportamiento de cultivar precoz frente al resto de cultivares probados, como en otras ocasiones en que se ha probado (Ríos *et al.*, 2001).

En cuanto a los calibres, en la figura 6 se observa cómo salvo Doroty y Thomas el resto de cultivares tuvieron claramente fruta grande en este período, en torno a un 80% de su producción de calibres 2G+G, donde Dominique obtuvo casi un 40% de 2G y Tyna un 30%. Por el contrario, Doroty presentó casi un 50% de calibre M, seguida de Thomas con 35% de la fruta en este calibre. El tamaño 2M apareció de forma poco importante y en sólo dos cultivares: Dominique y Doroty. Para los mercados de tomate de Canarias, en este período el calibre M suele ser el más apreciado, mientras que el 2G suele tener problemas de comercialización.

Período enero-febrero

En este período no se apreciaron diferencias significativas entre los seis cultivares, siendo Boludo el único que superó los 4 kg m⁻². El de menor producción fue Thomas que no llegó a los 3,5 kg m⁻². El resto de cultivares se movió en el entorno de los 3,5 a 4 kg m⁻² (ver figura 7).

En cuanto a los calibres, en la figura 8 se observa cómo los calibres 2G y G prácticamente desaparecieron en Doroty, situándose en el resto de cultivares entre el 15 y el 25%, siendo también en este período Dominique la cultivar con fruta de mayor tamaño. La cultivar con más porcentaje de fruta pequeña fue Doroty con más de un 50% de calibre 2M. En este período Tyna redujo bastante su tamaño, superando el 50% de fruta en el calibre M y un porcentaje importante de 2M. El resto de cultivares tuvieron un comportamiento similar entre ellas con alrededor del 60% de fruta en M y sin llegar al 20% de 2M. En este período, los precios suelen ser mucho mejores para fruta G y M.

Comportamiento en postcosecha

Evolución de la dureza

Los resultados de la evolución de la dureza antes de salir de Tenerife (2 días tras la recolección) y al llegar a Southampton (7 días tras la recolección) se presentan en la tabla 5. Se observa que en Tenerife, todos los cultivares estuvieron en niveles buenos de dureza (entre un 90 y un 92%). Al llegar a Southampton, todas los cultivares siguieron teniendo durezas bastante aceptables (más del 80%), destacando Thomas, que con un 88%, sólo bajó su dureza en 4 unidades respecto a los datos de origen. No hubieron diferencias significativas entre cultivares. Se admite normalmente un límite inferior del 60 al 65% de dureza en puerto (Ríos *et al.*, 2002).

Otro indicativo de la calidad en postcosecha tan importante como la dureza media, es la uniformidad. Para ello, se evaluó la desviación de la dureza respecto de la media en cada cultivar. Este valor fue relativamente bajo, entre 3 y 6 unidades, aceptable para los criterios de los receptores. Tyna alcanzó el valor más alto (6 ud.), seguida de Dominique y Daniela. Los valores de los cultivares testados en este ensayo fueron muy similares a los de la marca comercial de referencia, tanto en media como en desviación estandar.

Evolución del color

Los cultivares estuvieron en origen, en un intervalo de tonalidad entre Doroty y Tyna (algo más verde) y el resto, algo más amarillos, con unos 4-5 grados Hue de diferencia. Al llegar a Southampton (figura 9) la fruta estaba, como media, en un estado de madu-

ración muy cercano a 8. Desde el punto de vista estadístico, Doroty tuvo un color significativamente menos rojo que el resto de cultivares, los cuales obtuvieron valores estadísticamente similares. En este caso, los cultivares más rojos fueron Daniela y Dominique. La marca comercial de referencia tendría un valor muy parecido a Boludo, dentro del grupo de cultivares con una tonalidad más roja.

Sólidos totales disueltos

En la determinación en origen, Doroty sólo obtuvo 4,5 °Brix, mientras que Tyna, Daniela y Dominique obtuvieron casi 6 °Brix. Al llegar a destino, estos tres cultivares superaban 6,5 °Brix, mientras que Doroty sólo alcanzó los 5,7 °Brix. Thomas y Boludo rozaron los 6 °Brix. La marca comercial estuvo en valores medios comparados con los del ensayo, superando los 6 °Brix (ver figura 10).

CONCLUSIONES

No se observaron diferencias significativas en producción entre cultivares sensibles y tolerantes al TYLCV, en las condiciones del ensayo (menos del 5% de plantas con síntomas de TYLCV). La diferencia entre la más y la menos productiva fue de aproximadamente 1 kg m⁻². Globalmente, todos los cultivares salvo Doroty tuvieron un comportamiento muy parecido en calibres. Desde el punto de vista comercial que busca como objetivo calibre M, Daniela, Boludo y Thomas tuvieron el mejor comportamiento en este sentido, con buenos porcentajes de calibres M tanto en subida como en bajada.

Tampoco hubieron grandes diferencias en lo referido a dureza, con buenos valores a la llegada a los mercados de destino, similares a los de marcas comerciales de referencia. En lo referente a color, Doroty tuvo un color significativamente menos rojo que el resto de cultivares. En lo referente a sólidos totales disueltos, todos los cultivares testados tuvieron más de 5,5 °Brix.

Estos resultados nos hacen pensar que el problema principal que pueden tener los nuevos cultivares tolerantes al TYLCV pueden ser principalmente debidos a su menor adaptabilidad a las muy diferentes condiciones de cultivo que se pueden encontrar en Tenerife (fertilización, labores de cultivo, clima y suelo) comparadas con cultivares como «Daniela» con una muy alta rusticidad. Esta menor adaptabilidad requiere de un cultivo más esmerado para conseguir una productividad y calidad óptima.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se enmarca dentro del Plan Anual de Trabajo del año 2003 de Tomate de Exportación del Servicio de Agricultura del Cabildo Insular de Tenerife. Los autores quieren agradecer la colaboración prestada por el personal de las Oficinas de Extensión Agraria de Arico y de Guía de Isora, de las Cooperativas N.ª Sra. de Abona, Coagisora y Cocarmen, de la Asociación de Cosecheros y Exportadores de Tomate de la provincia de Santa Cruz de Tenerife (ACETO), del personal de ALLFRU en el puerto de Southampton y de los agricultores donde se realizaron los ensayos.

BIBLIOGRAFÍA

- CTIFL (1991). Tomate. Mesure de la fermeté au Durofel 25. Infos CTIFL, 74: 17-20
- CTIFL (1995). Maitrise de la conduite climatique. Tomate sous serre et abris. CTIFL. 127 pp.
- DÍEZ, M.J.; PICÓ, B. y NUEZ, F. (1996). Mejora genética para la resistencia al TYLCV. p. 91-98. En: Cenis, J.L. El virus del rizado amarillo (hoja en cuchara) del tomate (TYLCV) y su vector *Bemisia tabaci*. CIDA. C. Medio Ambiente, Agricultura y Aguas Región de Murcia. 98 pp.
- ESPINO, A. (2000). Informes Reuniones Anuales de los Grupos de Trabajo fitosanitarios 2000. MAPA. Dirección General de la Producción Agraria.
- HANIF KHAN, S.; BULLOCK, R.C.; STOFFELLA, P.J.; POWELL, C.A.; BRECHT, J.K.; MCAUSLANE, H.J. y YOKOMI, R.Y. (1998). Tomato irregular ripening symptom development and ripening of silverleaf whitefly- infested dwarf cherry tomatoes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 123 (1): 119-125
- MONCI, F.; GARCÍA, S.; SÁNCHEZ, S.; MARTÍN, M.V.; NAVAS, J. y MORIONES, E. (2003). Rápida evolución de la población de geminivirus implicados en el rizado amarillo del tomate («enfermedad de la cuchara») en España. Agrícola Vergel, 256: 213-217
- MURRAY, M.; CAHN, M. y BEILL, W. (1999). University of California Cooperative Extension processing tomato cultivar evaluation program. HortTechnology, 9(1): 36-39.
- RODRÍGUEZ, R.; TABARES, J.M. y MEDINA, J. (1997). Cultivo moderno del tomate. 2.ª Ed. Mundi-Prensa. 255 p.
- VOSS, D.H. (1992). Relating colorimeter measurements of plant colour to the Royal Horticultural Society Colour Chart. HortScience, 27(12): 1256-1260.
- RÍOS, D., SANTOS, B.; DÍAZ, D. y LUCES, C. (2001). Ensayos de tomate de exportación. Campaña 2000-2001. Servicio de Agricultura. Cabildo Insular de Tenerife. 37 pp.
- RÍOS, D.; SANTOS, B. y DÍAZ, D. (2002). Ensayos de tomate de exportación. Campaña 2001-2002. Servicio de Agricultura. Cabildo Insular de Tenerife. 54 pp.
- UNE 155001-2. 2000. Hortalizas para consumo en fresco. Producción controlada. Parte 2: Tomate. Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR). Madrid. 23 pp.

Tabla 1. Principales características del ensayo

Localización		Lomo del Balo (Guía de Isora, Tenerife)
Altitud (msnm)		310
Suelo	Ph	7,0
	CE (mS/cm 25 °C)	3,9
Agua	pH	7,7
	CE (mS/cm 25 °C)	1,4
Características invernadero		Parral de 3 m de altura Techo: malla 6 × 6 hilos cm ⁻² Laterales: malla mixta
Fecha trasplante		2-9-2003
Fecha inicio de recolección		17-11-2003
Fecha fin de recolección		26-2-2004
Marco de plantación		1,7 plantas m ⁻²
Parcela experimental		23,5 m ² (40 plantas)

Tabla 2. Algunas características de los cultivares ensayados

Cultivar	Firma comercial	Resistencias / tolerancias	Cuello
Boludo	Petoseed	TMV, V, F2, Sw, Ty	blanco
Doroty	De Ruiter	TMV, V, F2, Ty	blanco
Tyna (10020)	S & G	TMV, V, F2, N, Ty	blanco
Daniela	Hazera	TMV, V, F2	verde
Dominique	Hazera	TMV, V, F2, N	verde
Thomas	S & G	TMV, V, F2, N	blanco

Abreviaturas resistencias: TMV: Virus del mosaico del tomate. V: *Verticillium*. F2: *Fusarium oysporium* f.sp. *lycopersici* razas 1 y 2. Sw: Virus del bronceado, TSWV. N: nematodos. Ty: Virus de la cuchara (TYLCV).

Tabla 3. Producciones y calibres totales del ensayo

Cultivar		Producción total	Calibres (%)	
		kg m ⁻²	2G+G	M+2M+3M
Boludo	tolerantesTy	8,876 a*	51,2	48,8
Doroty		910 a	29,1	70,9
Tyna		8,165 a	52,0	48,0
Daniela	sensiblesTy	8,571 a	45,7	54,3
Dominique		8,761 a	53,2	46,8
Thomas		9,218 a	44,0	56,0

(*) Los cultivares con la misma letra son similares a efectos estadísticos (Test de Tukey 95%).

Tabla 4. Evolución de la dureza (% de dureza)

Cultivar		Días tras la recolección			
		2 (salida puerto)		7 (llegada puerto)	
		media	desviación	media	desviación
Daniela	sensibles Ty	91	±3	84 a*	±5
Dominique		90	±3	84 a	±5
Thomas		92	±3	88 a	±3
Boludo	tolerantes Ty	91	±2	83 a	±3
Doroty		91	±2	84 a	±3
Tyna		90	±3	82 a	±6
M. comercial	tolerante Ty	—	—	86 —	±4

* Valores con la misma letra son similares a efectos estadísticos (Test de Tukey 95%).

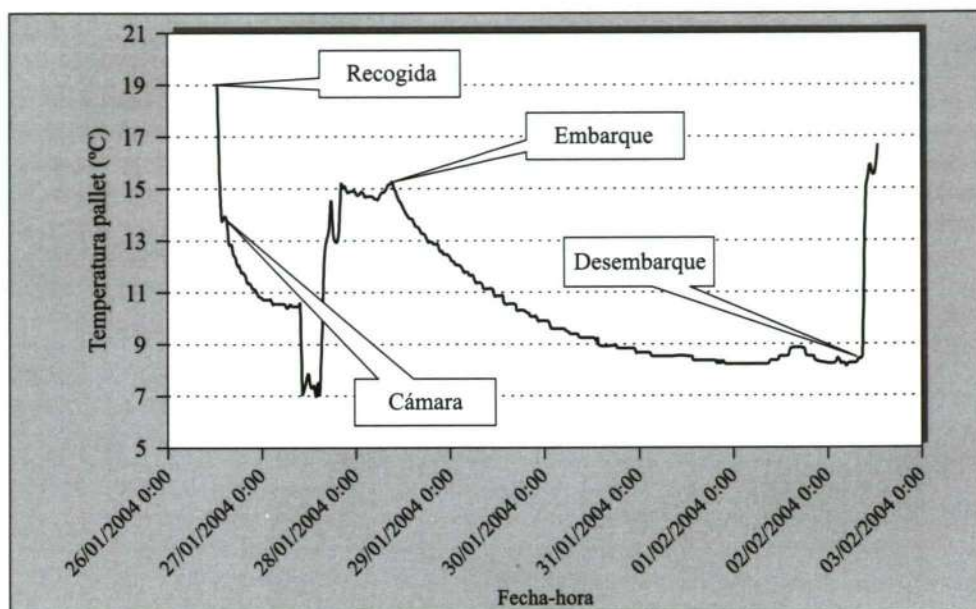


Figura 1

ESQUEMA DEL PROCESO DE POSTCOSECHA SEGUIDO

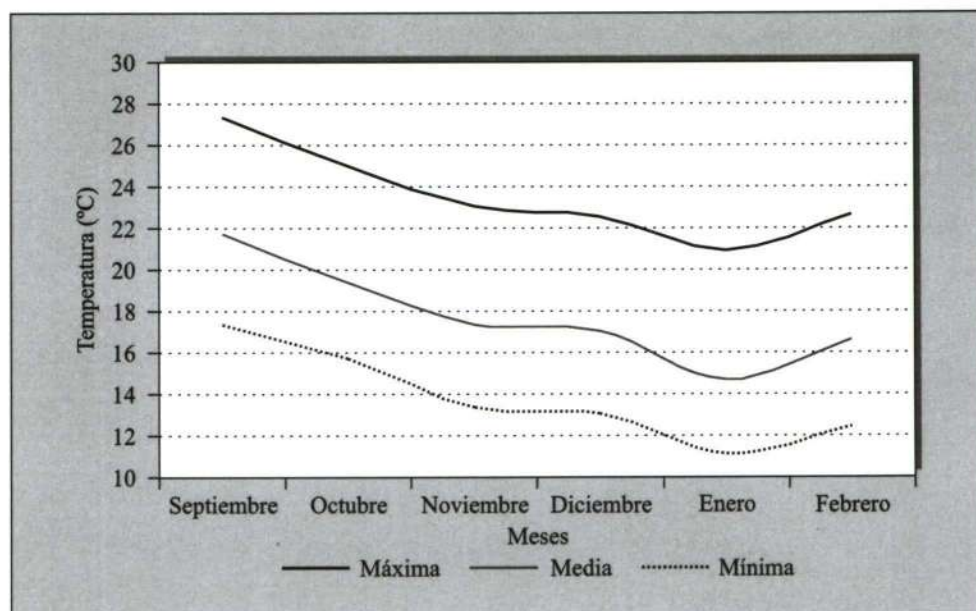


Figura 2

EVOLUCIÓN DE LAS TEMPERATURAS MÁXIMAS, MEDIAS Y MÍNIMAS EN EL ENSAYO

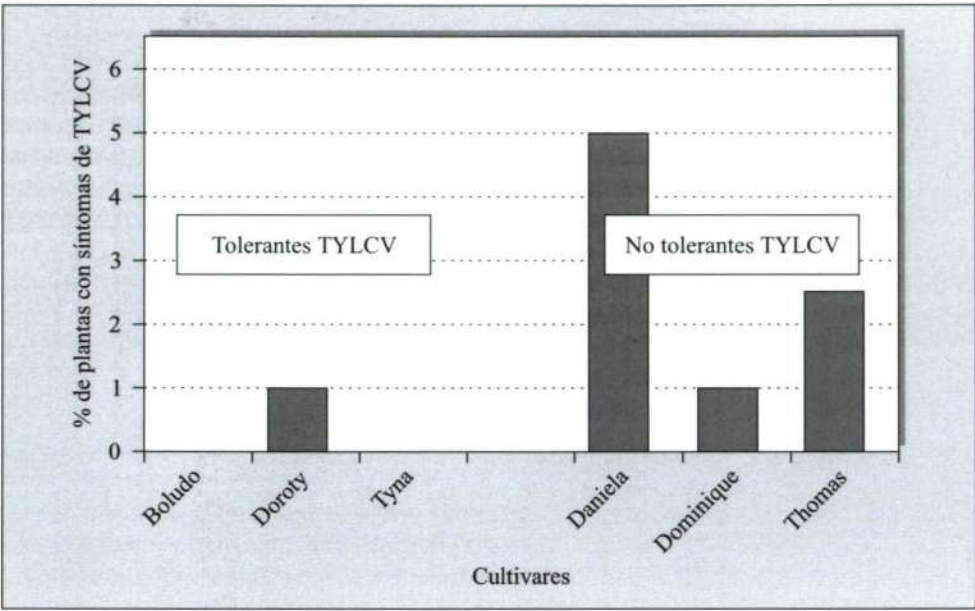


Figura 3
PORCENTAJE FINAL DE PLANTAS CON SÍNTOMAS DE TYLCV

* Valores con la misma letra son similares a efectos estadísticos (Test de Tukey 95%).

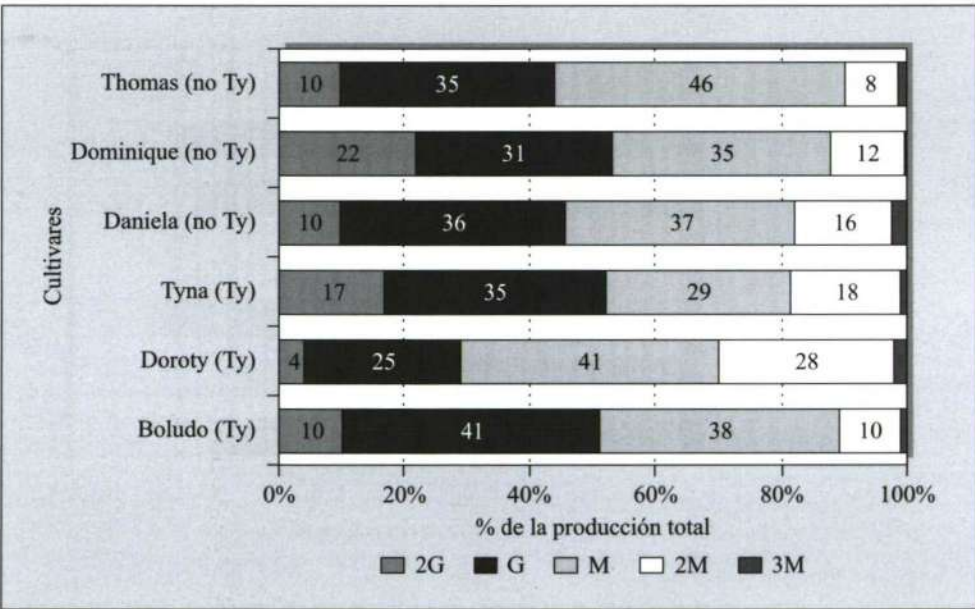


Figura 4
DISTRIBUCIÓN DE CALIBRES EN EL ENSAYO
 Cvs. seguidos de (Ty): tolerantes al TYLCV. Cvs. seguidos de (no Ty) sensibles al TYLCV.

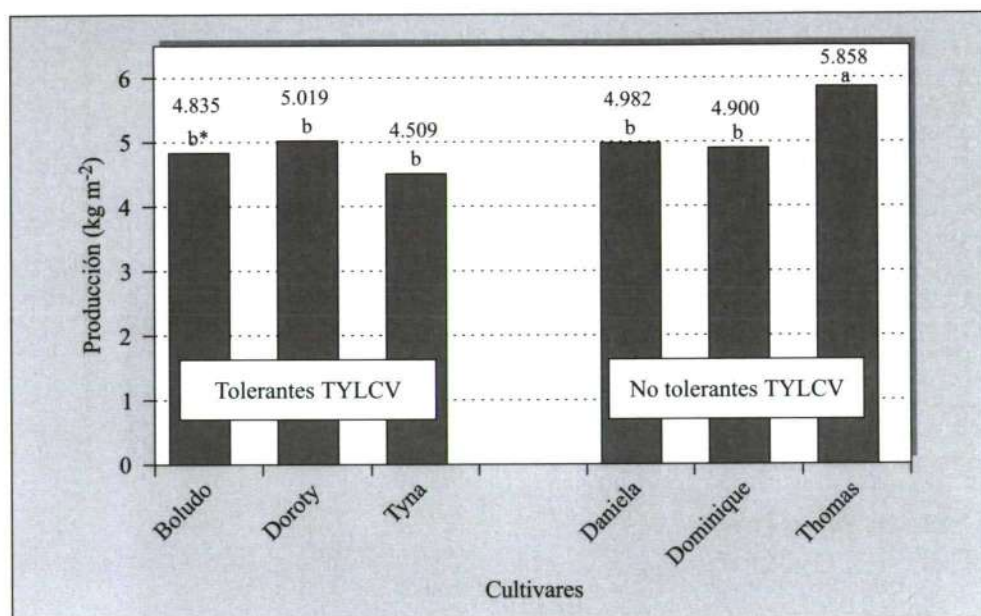


Figura 5

PRODUCCIONES TOTALES NOVIEMBRE-DICIEMBRE

* Valores con la misma letra son similares a efectos estadísticos (Test de Tukey 95%).

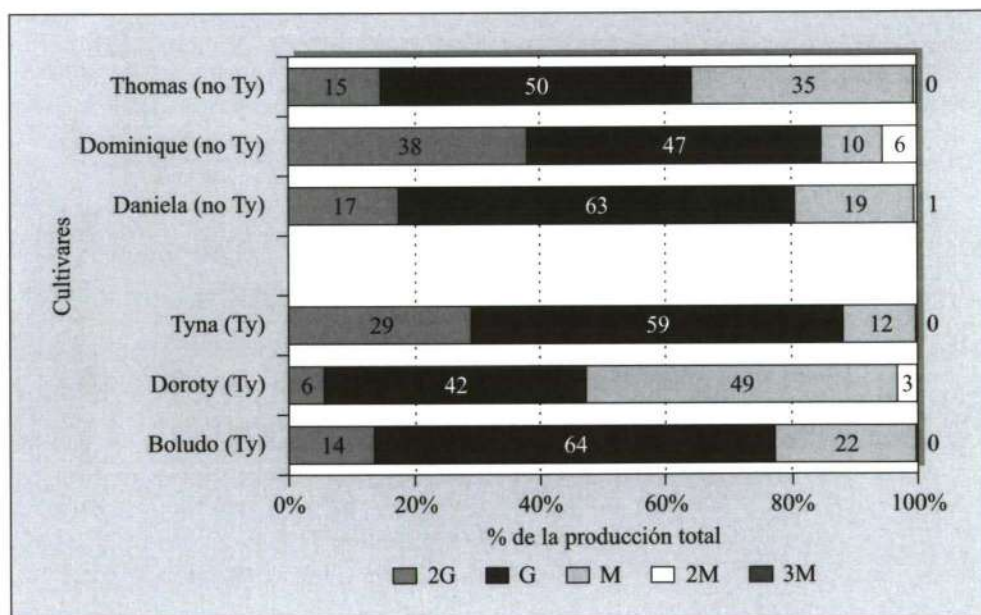


Figura 6

DISTRIBUCIÓN DE CALIBRES NOVIEMBRE-DICIEMBRE

Cvs. seguidos de (Ty): tolerantes al TYLCV. Cvs. seguidos de (no Ty) sensibles al TYLCV.

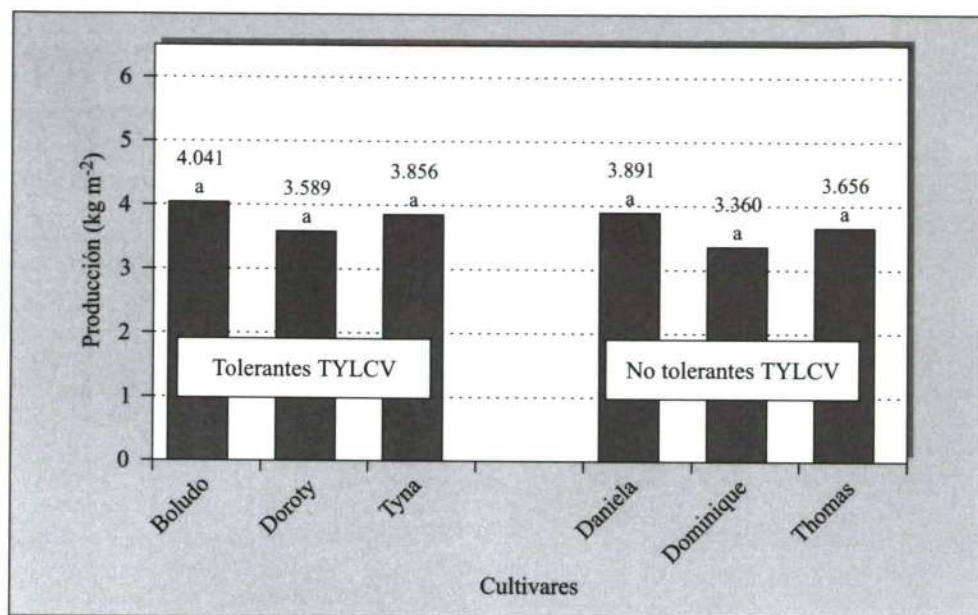


Figura 7

PRODUCCIONES TOTALES ENERO-FEBRERO

* Valores con la misma letra son similares a efectos estadísticos (Test de Tukey 95%).

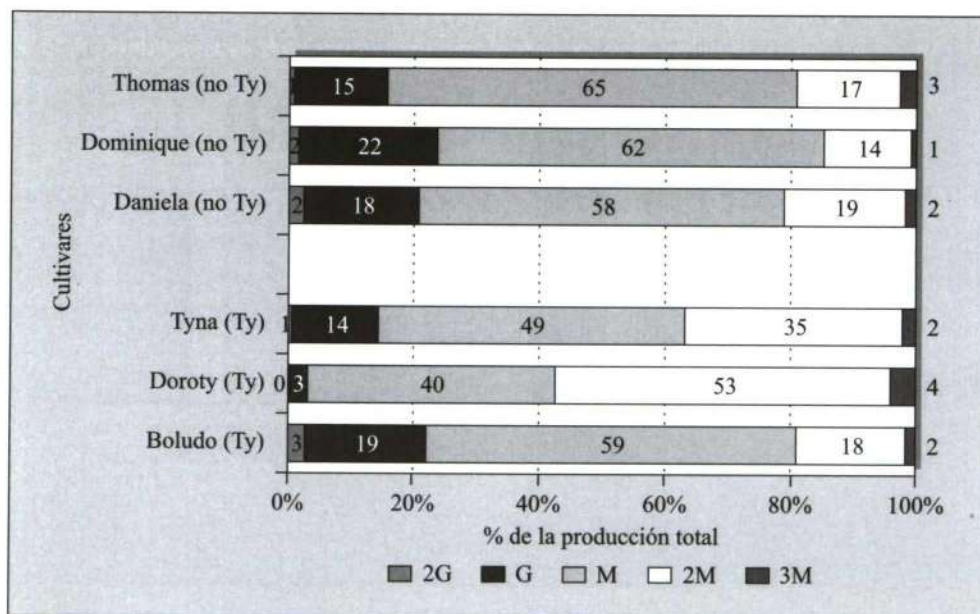


Figura 8

DISTRIBUCIÓN DE CALIBRES ENERO-FEBRERO

Cvs. seguidos de (Ty): tolerantes al TYLCV. Cvs. seguidos de (no Ty) sensibles al TYLCV.

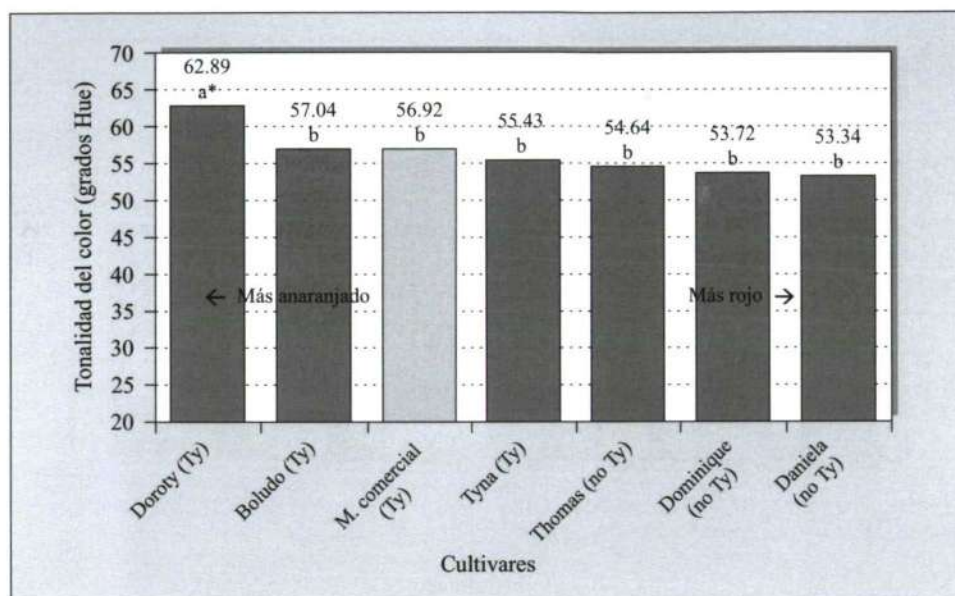


Figura 9

TONALIDAD LOS CULTIVARES DEL ENSAYO EN DESTINO

Cvs. seguidos de (Ty): tolerantes al TYLCV. Cvs. seguidos de (no Ty) sensibles al TYLCV.

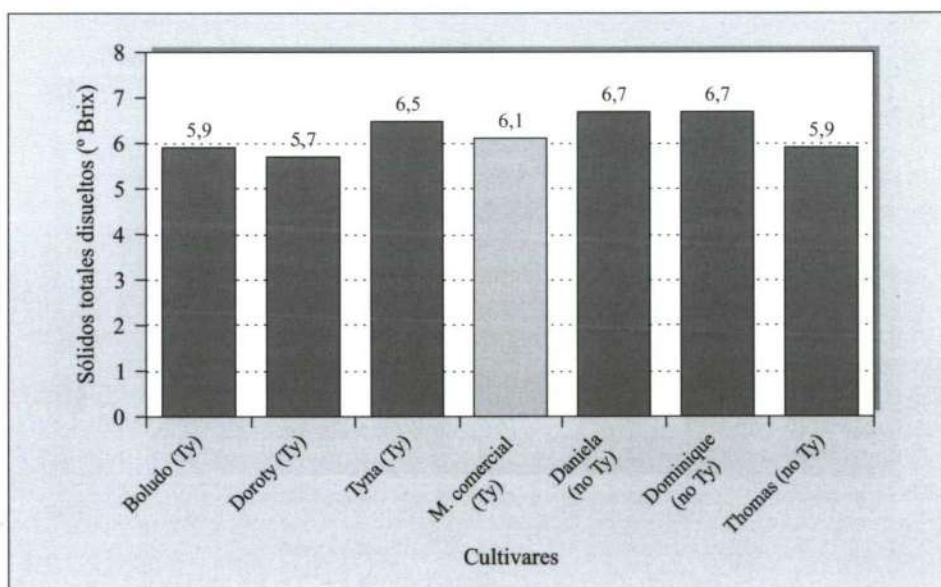


Figura 10

CONTENIDO EN SÓLIDOS TOTALES DISUELTOS (AZÚCARES) DE LAS CULTIVARES DEL ENSAYO

Cvs. seguidos de (Ty): tolerantes al TYLCV. Cvs. seguidos de (no Ty) sensibles al TYLCV.

ENSAYO DE TOMATE INJERTADO SOBRE DISTINTOS PORTAINJERTOS. 2003-2004

ANTONIO AGUILAR RODRÍGUEZ

JOAQUÍN PARRA GALANT

JUAN DE DIOS GAMAYO DÍAZ

S.D.T.

RESUMEN

Se ensayan 11 portainjertos de tomate de diferentes casas comerciales injertando en todos ellos el cultivar Yanira (Western Seed), que al mismo tiempo ha sido introducido, sin injertar, como testigo.

Ni en la producción precoz, ni en la producción final, se han manifestado influencias de los diferentes portainjertos sobre el cultivar, al nivel de producción o de pesos medios. Se puede observar, no obstante, que en el análisis de la producción final, el cultivar testigo (Yanira), obtiene el peso medio más bajo aunque no se aprecien diferencias significativas.

INTRODUCCIÓN

Entre los problemas del cultivo del tomate, viene destacando el llamado «colapso del tomate», ésta es la razón por la que volvemos a estudiar el material vegetal que puede minimizar los problemas sanitarios derivados del suelo y que pueden influir en el desarrollo del «colapso».

En el mercado ya existe una importante cantidad de material vegetal que persigue conseguir buenos resultados evitando mermas en las producciones y en la calidad del tomate, impedir el decaimiento, la depresión de las plantas y en muchas ocasiones la muerte de las mismas.

En este ensayo disponemos de 11 portainjertos de diferentes casas comerciales.

OBJETIVOS

Estudiar el comportamiento agronómico de 11 pies de tomate referente a la afinidad, el vigor, la producción y la calidad de los frutos. Igualmente, en caso de aparición del «colapso» se observará el grado de afección en los diferentes tratamientos.

LUGAR

El ensayo tuvo lugar en la Estación Experimental Agraria de Elche (Alicante).

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

El ensayo se desarrolló en un invernadero multitúnel con riego por goteo.

Se han utilizado 11 portainjertos de diferentes casas comerciales, de los que, a continuación, indicamos sus principales características.

PORTAINJERTOS	CASA COMERCIAL	RESISTENCIA/TOLERANCIA
1. PG-56 *	GAUTIER	Tmv,V,F ₂ ,F ₆ ,N,K
2. PG-76 *	GAUTIER	Tmv,V,F ₂ ,F ₆ ,N,K
3. AR-97009	RAMIRO ARNEDO	F ₂ , CR, N
4. MAXIFORT *	DE RUITER	Tmv,V,F ₂ ,F ₆ ,N,K
5. BEAUFORT *	DE RUITER	Tmv,V,F ₂ ,F ₆ ,N,K
6. HE-MAN *	SYNGENTA	Tmv, V, F _{0 1-2} , F ₆ , Cl ₁₋₅ , N
7. HE- WOLF *	SYNGENTA	Tmv, V, F ₁₋₂ , F ₆ , Cl, N
8. POPEYE *	WESTERN SEED	Tmv, V, F ₁₋₂ , F ₆ , Cl, Pl, CR
9. PI-1	ZERAIM	V, F ₁₋₂ , F ₆ , N, Cl ₅
10. PI-7	ZERAIM	V, F ₁₋₂ , F ₆ , N
11. PI-10	ZERAIM	V, F ₁₋₂ , F ₆ , N

* Híbrido interespecífico del tipo *Lycopersicum esculentum* × *L. hirsutum*.

El cultivar empleado fue YANIRA de Western Seed:

Resistencia/Tolerancia	Larga vida (sem)	Peso (gramos)	Cuello
ToMV,V,F ₁₋₂ ,TYLCV	7	120 - 130	Blanco

El ensayo se llevó a cabo en un invernadero multitúnel con doble cubierta en el techo.

El calendario de siembras, injerto y plantación fue como se indica:

Siembra: 17-7-03 (patrones) y el 23-7-03 (cultivar).

Injerto: 18-8-03.

Plantación: 1-9-03.

Fecha de la primera recolección: 28-11-03.

Fecha de la última recolección: 26-4-04.

Se estableció un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones.

Parcela elemental: $1,2 \times 3,328 = 4 \text{ m}^2$

El marco de plantación fue de $1,2 \times 0,832$ y el número de plantas por parcela se estableció en 4. El cultivo se dirigió a 2 guías resultando una densidad de 2 guías/m².

En los casos en los que se realiza el análisis de la varianza para el estudio de la significación de las diferencias se aplica la prueba de *t* al nivel del 95%.

Para inducir el cuaje se utilizó una colmena de *Bombus terrestris* que se instaló el día 8-10-04.

El invernadero fue desinfectado con Metan-sodio (Vapam) a la dosis de 40 gr/m², aplicando solarización.

RESULTADOS

Durante el cultivo, en la fecha 10-12-04, se hicieron mediciones del grosor del tallo por debajo de la cruz de las plantas y también por encima, en ambas guías. Tras analizar los datos obtenidos no se pudo apreciar ninguna diferencia entre los distintos portainjertos y tampoco con el cultivar (testigo).

Asimismo se contaron los racimos emitidos hasta la altura del alambre tutor, aproximadamente 2 m de altura (en todos los casos se tuvo en cuenta los racimos emitidos hasta uno por encima del alambre tutor). No se apreciaron, tampoco, diferencias en los análisis efectuados a la guía principal y la guía secundaria.

Buscando el efecto que podía tener el injerto sobre la precocidad se realizaron análisis de las producciones precoces al 15-1-04 (a los 48 días de la primera recolección).

Se analizó la producción comercial y los pesos medios. Los resultados se exponen en la tabla 1.

En la producción comercial precoz no se aprecian diferencias significativas obteniéndose producciones que oscilan entre los 600 gr/m² de **MAXIFORT** y los 1.520 gr/m² de **PI-10**.

Respecto a los pesos medios de esa producción comercial, los análisis tampoco reflejan diferencia alguna entre los diferentes portainjertos y el cultivar.

Buscando las posibles diferencias, en la fecha 23-2-04 (después de trece recolecciones), volvimos a realizar sendos análisis tanto en producción comercial como en pesos medios (tabla 1). No se aprecian diferencias significativas en ninguno de los casos.

Al final del cultivo (el 26-4-04), los análisis tampoco muestran diferencias entre los tratamientos. No la hay en la producción comercial, ni en los pesos medios, ni en la producción de destrío. Respecto a los pesos medios de la producción final, excepto el tratamiento **PG-76** (109 gr), todos los demás tratamientos superan los 111 gr. del testigo y **PI-1**. Pero nunca se observan diferencias significativas.

En periodos de aproximadamente 15 días se realizaron 6 controles del calibre de los frutos. Los datos los reflejamos en la tabla 2. El tamaño **G** oscila, en porcentajes, entre el 53,02% de **PI-1** y el 60,92% de **PG-56**. El tratamiento testigo (**YANIRA**) se sitúa en el 56,11%.

Observando los porcentajes del calibre **M**, también vemos que están muy cerca todos los tratamientos, entre el 27,6% de **MAXIFORT** y el 35,58% de **PI-1**. El testigo indica el 31,92% de frutos **M**.

Respecto al comportamiento de los diferentes tratamientos ante los problemas del suelo, no se apreció ningún tipo de incidencia.

CONCLUSIONES

Se han ensayado 11 portainjertos de diferentes casa comerciales injertando todos ellos con el cultivar de Western Seed **YANIRA**, que además fue utilizado, también, como testigo (sin injertar).

En los análisis de la producción precoz (a los 48 días de dar comienzo las recolecciones), no se aprecian diferencias ni en la producción comercial ni en los pesos medios analizados.

Tras 13 recolecciones se vuelve a estudiar la producción acumulada hasta ese momento y tampoco se observan diferencias tanto en la producción como en los pesos medios.

Al final del cultivo (26-4-04) se estudian los resultados y no observamos diferencias significativas en la producción comercial, tampoco en la producción de destrío ni en los pesos medios.

Durante el cultivo se realizaron 6 calibrados y tanto en los frutos de tamaño **G** como en los de **M**, los porcentajes de los tratamientos injertados son muy similares a los obtenidos con el cultivar **YANIRA** (testigo).

Tabla 1. Producción comercial a los 48 días y a mitad del ciclo de recolección

Tratamientos	Al 15-1-04		Al 23-2-04	
	kg/m ²	Pesos medios	kg/m ²	Pesos medios
PI-10	1,52	125	6,10	134
HE-MAN	1,03	138	5,99	145
PI-1	1,02	133	5,45	129
YANIRA	1,05	135	5,35	133
PG-56	1,02	140	5,32	136
BEAUFORT	0,83	133	5,30	141
POPEYE	0,94	123	5,09	140
AR-97009	0,75	128	4,74	137
PI-7	0,70	117	4,60	133
PG-76	0,83	118	4,54	132
HE-WOLF	0,71	114	4,54	131
MAXIFORT	0,59	141	3,76	145
C.V.	34,38%	9,06%	26,47%	6,58%
M.D.S.	NS	NS	NS	NS

Tabla 2. Destrio y producción comercial final

TRATAMIENTOS	FINAL (Al 26-4-04)			
	Comercial		Destrio	
	kg/m ²	Peso medio (gramos)	kg/m ²	%
PG-56	12,88	115	0,35	2,64
HE-MAN	12,47	120	0,33	2,57
MAXIFORT	11,98	119	0,43	3,46
BEAUFORT	11,87	117	0,36	2,94
PG-76	11,76	109	0,45	3,84
PI-10	11,42	116	0,26	2,72
AR-97009	11,32	112	0,50	4,23
POPEYE	11,17	116	0,33	2,86
YANIRA	11,05	111	0,42	3,66
HE-WOLF	10,97	112	0,52	4,52
PI-7	10,90	112	0,48	4,21
PI-1	10,75	111	0,40	3,58
C.V.	9,76%	5,85%	28,19%	
M.D.S.	NS	NS	NS	

Tabla 3. Calibrados (%)

TRATAMIENTOS	MM	M	G	GG
PG-56.	6,08	29,49	60,92	3,50
MAXIFORT	7,99	27,60	57,23	7,44
POPEYE.	5,98	32,32	56,87	4,23
P-10	6,38	29,82	56,80	6,53
YANIRA (Testigo).	9,11	31,92	56,11	2,86
AR-97009	8,32	32,00	54,79	4,89
HE-MAN	6,16	29,19	53,74	10,90
HE-WOLF	8,12	33,15	53,73	5,01
PG-76.	9,19	34,16	53,42	3,23
BEAUFORT	7,23	31,99	53,35	10,90
PI-7	7,63	31,80	53,23	7,34
PI-1	7,18	35,58	53,02	4,22

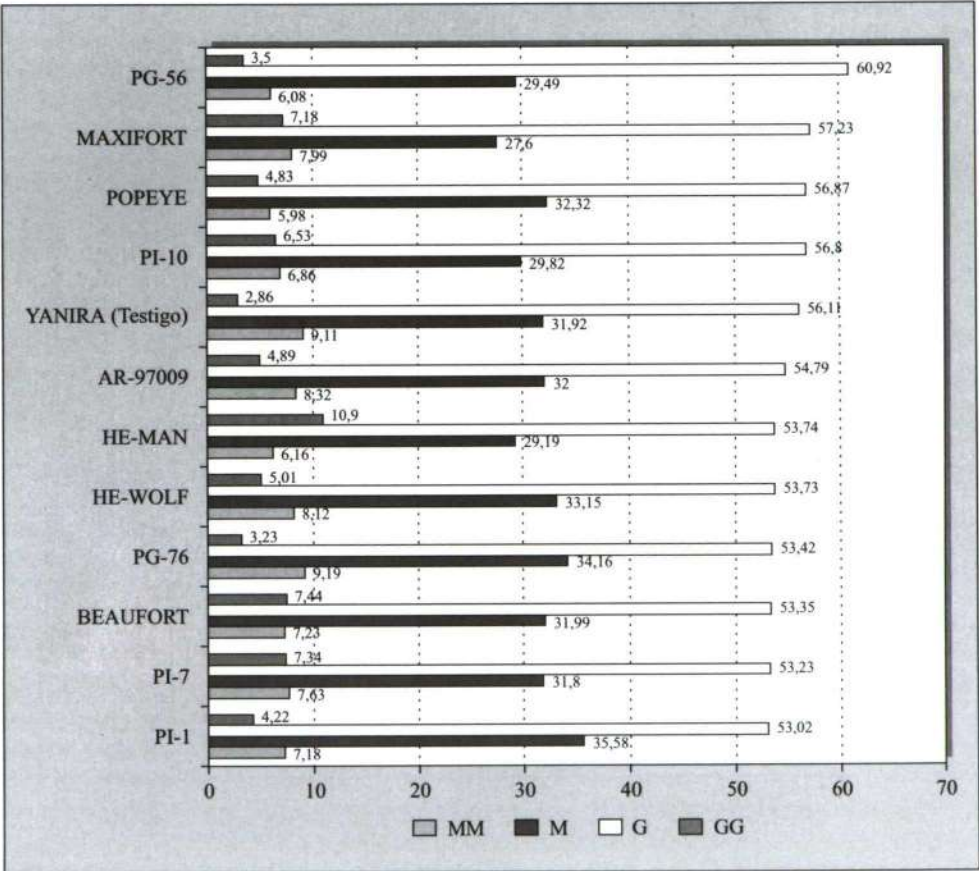


Figura 1
CALIBRADOS (%)



Foto 1

VISTA GENERAL DEL ENSAYO



Foto 2

INJERTO

ENSAYO DE CULTIVARES DE TOMATE CON TOLERANCIA AL VIRUS DE LA CUCHARA (TYLCV). 2003-2004

ANTONIO AGUILAR RODRÍGUEZ
JOAQUÍN PARRA GALANT
JUAN DE DIOS GAMAYO DÍAZ
S.D.T.

RESUMEN

Se ensayan 12 cultivares de tomate con tolerancia al TYLCV estudiándose las producciones y características de cada una de ellos.

Destacan KALIMA, EMILIO, RAFERTY y VT-60989 como los cultivares que tienen mayores pesos medios dentro del grupo de los más productivos.

INTRODUCCIÓN

La gran proliferación de cultivares de tomate con tolerancia al «Virus del rizado de la hoja del tomate» (TYLCV), hace que sea necesario el estudio del nuevo material vegetal.

En este ensayo hemos reunido una colección de 12 cultivares de diferentes casas comerciales y diferentes tipos de tomate con calibres que abarcan desde los MM a los GG.

OBJETIVOS

Estudiar el comportamiento agronómico de los diferentes cultivares en cuanto a precocidad, producciones, calibres, tipo de fruto, conservación y nivel de tolerancia al «Virus de la cuchara».

LUGAR

El ensayo tuvo lugar en la Estación Experimental Agraria de Elche (Alicante).

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Se utilizaron 12 cultivares de diferentes casas comerciales entre los que se incluyeron dos cultivares de tomate «tipo pera» que aportaban entre sus cualidades la tolerancia al

virus (TYLCV). Se indican a continuación las características del material vegetal y las casas comerciales que lo suministraron.

Cultivar	Resistencias/Tolerancias	Tipo de fruto	C. comercial
AL-84	Tmv,V,F2,N, Ty	Pera	Gautier
Raferty	Tmv 0-2,V,Fol1-2,For,Ty	Grueso	Syngenta
Turgay	Tmv 0-2,V,Fol 1-2,Ty	Grueso	Syngenta
Tyrade	Tmv 0-2,V,Fol1-2,Ma,Mi,Mj,Ty	Grueso	Syngenta
Niz. 63.368	Ty	Mediano	Vilmorin
Tarantino	Tmv,F2,Fr,Ty	Mediano	E. Zaden
N.º 3205	Tmv,F,V,Ty	Pera	Hazera
Kalyma	Tmv,F2,V,N,Ty	Beef	De Ruiters
Emilio	Tmv,Fr,F2,V,N,Cs,Tw,Ty	Grueso	Clause
Ródano	N,Ty	Mediano	W. Seed
Bonalba (N.º 74321)	Tmv,F2,V,N,Tw,Ty	Mediano	R. Zwaan
VT-60989	Tmv 0-2,Va,Vol,Fol 1-2,Ma,Mi,Mj,Ty	Grueso	Zeraim

Se estableció un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones y la parcela elemental fue diseñada con 4 m² (1,2 x 3,328) con una densidad de plantación de 2 plantas/m².

En los casos en los que se realiza el análisis de la varianza para el estudio de la significación de las diferencias se aplicó la prueba de *t* al nivel del 95%.

La siembra se efectuó el 25-7-03 y la plantación tuvo lugar el día 25-8-03.

El ensayo se realizó en un invernadero multitúnel, desinfectado con Metam-Sodio (Vapam) a razón de 40 g/m² y sometido a solarización.

Para el cuaje se utilizó una colmena de *Bombus terrestris* instalada el día 8-10-03 (Syngenta).

La primera recolección se efectuó el 19-11-03 y la última tuvo lugar el día 22-3-04.

RESULTADOS

Se analizó la producción precoz al 23-12-03, tras siete recolecciones y a los 34 días de dar comienzo las mismas.

La tabla 1 expone los resultados en el que se observan diferencias significativas: El cultivar EMILIO destaca con 2,46 kg/m² en un grupo que completan el cultivar KALIMA y BONALBA (N.º 74321).

Como algo menos productivas, significativamente, aparece el cultivar NIZ.63.368 encabezando un amplio grupo de 8 cultivares con los que no aparecen diferencias significativas.

En la misma tabla vienen reflejados los pesos medios: EMILIO, KALIMA y VT-60989 son los cultivares que presentan mayor peso medio: TARANTINO, NIZ.63.398, N.º 3205, AL-84 y BONALBA (N.º 74321) son los de menor peso medio.

El análisis del destrío no indica ninguna diferencia. Sí destacamos que hay muy poco destrío en todos los cultivares.

Las producciones finales vienen reflejadas en la tabla 2.

La producción comercial final (22-3-04) indica diferencias significativas entre los cultivares. KALIMA es el más productivo y el de menor producción es el cultivar «tipo pera» AL-84.

Los pesos medios en la producción final señalan un grupo formado por KALIMA, EMILIO, VT-60989 y RAFERTY como los cultivares de mayor peso medio.

NIZ.63.368, AL-84 (tipo pera), N.º 3205 (tipo pera) y TARANTINO como las de peso medio más bajo.

Hemos analizado, asimismo, el destrío en la producción final y también se observan diferencias significativas.

Del cultivar TARANTINO (7,05%) al cultivar TYRADE (4,06%) se establece un grupo que supera el 4% de destrío. El resto de los cultivares oscilan entre el 1,6% (RAFERTY) al 2,47% (EMILIO).

Hemos realizados otros análisis en fechas intermedias a las producciones precoz y final y con un intervalo de un mes aproximadamente: 23-12-03 al 26-1-04 y del 26-1-04 al 27-2-04.

La tabla 3 indica los resultados y podemos apreciar la evolución de las producciones.

En los cultivares KALIMA, EMILIO, BONALBA (N.º 74321) y VT- 60989 se aprecia mayor precocidad ya que encabezan las producciones en la primera fecha analizada.

TURGAY es el cultivar que obtiene mayor producción en el 2.º periodo analizado con 4,88 Kg/m² seguido del tomate de pera N.º 3205 con 4,38 Kg/m². A continuación siguen con buen nivel de producción KALIMA, EMILIO, VT-60989 y RAFERTY.

Al final del cultivo NIZ.63.368 y RÓDANO mantienen un buen nivel de producción teniendo en cuenta los dos últimos meses del período productivo.

Con referencia a los pesos medios (cuadro 4), podemos observar cuál es la tendencia de cada una de los cultivares durante todo el cultivo. Incluimos también cuatro gráficos referentes a los pesos medios.

En el cuadro 5 exponemos los datos totales obtenidos de cuatro calibrados realizados en las fechas 23-12-03, 21-1-04, 2-2-04 y 10-2-04.

El día 15-1-04 dejamos una muestra de tomates, cuatro por cada una de los cultivares para intentar valorar el nivel de conservación de los frutos fuera de cámara frigorífica.

A los 6 días (el 21-1-04) procedimos a valorar el estado de los frutos. En general todos los tomates mantenían un buen estado de consistencia y habían virado a color rojo.

CONCLUSIONES

Se han ensayado 12 cultivares de diferentes casas comerciales y calibres distintos con tolerancia al «virus de la cuchara» (TYLCV). Entre los cultivares hubo dos con fruto «tipo pera».

En la producción precoz destacan los cultivares EMILIO, KALIMA y BONALBA (N.º 74321) con diferencias significativas.

Respecto a los pesos medios de la producción precoz EMILIO, KALIMA y VT-60989 son los de mayor peso. Los de peso medio más bajo son un grupo encabezado por TARANTINO (el de menor peso medio) y cerrado por BONALBA (110 g/fruto).

En la producción final destacan como los más productivos un amplio grupo siendo el más productivo el cultivar KALIMA. Igualmente es KALIMA el cultivar de mayor peso medio final (177 gr/fruto) y junto con los cultivares RAFERTY y TURGAY los que proporcionan menor porcentaje de destrío.

La tabla 4 presenta la evolución de los pesos medios durante el cultivo analizando cuatro periodos del ciclo de cultivo. La última columna expone los pesos medios de la producción comercial final.

Tabla 1. Producción comercial precoz (al 23-12-03)

CULTIVARES	PRODUCCIONES	
	COMERCIAL (kg/m ²)	PESOS MEDIOS (g/fruto)
EMILIO	2,46 a	177 a
KALIMA	1,81 a,b	167 a,b
BONALBA (N.º 74321)	1,78 a,b,c	110 c,d
VT-60989	1,51 b,c,d	152 a,b
N.º 3205	1,06 b,c,d,e	90 d
TYRADE	0,9 b,c,d,e	139 b,c
TARANTINO	0,87 c,d,e	83 d
AL-84	0,79 d,e	91 d
RÓDANO	0,79 d,e	139 b,c
TURGAY	0,68 d,e	140 b,c
RAFERTY	0,44 e	143 b,c
NIZ. 63.368	0,43 e	88 d
C.V.	34,45%	10,01%
M.D.S.	0,927	30,32

Tabla 2. Producción final (22-3-04)

CULTIVARES	COMERCIAL (kg/m ²)	PESOS MEDIOS (g/fruto)	DESTRÍO (kg/m ²)	% DESTRÍO
KALIMA	9,69 a	177 a	0,2 b,c,d	2,06
EMILIO	9,51 a	164 a,b	0,24 b,c,d	2,47
RÓDANO	9,3 a,b	135 c	0,42 a,b	4,28
NIZ.63.368	9,18 a,b,c	104 d,e	0,38 a,b,c	4,00
TURGAY	8,92 a,b,c	147 b,c	0,17 c,d	1,87
BONALBA	8,66 a,b,c	109 d	0,42 a,b	4,72
N.º 3205	8,65 a,b,c	94 d,e	0,38 a,b,c	4,19
TYRADE	8,26 a,b,c	151 b,c	0,35 a,b,c,d	4,06
RAFERTY	8,16 a,b,c	159 a,b	0,13 d	1,60
VT- 60989	7,76 a,b,c	162 a,b	0,18 c,d	2,30
TARANTINO	7,57 b,c	86 e	0,58 a	7,05
AL-84	7,32 c	96 d,e	0,38 a,b,c	4,87
C.V.	9,51%	6,48%	30,47%	
M.D.S.	1,95	20,49	0,23	

Tabla 3. Evolución de las producciones mes a mes (kg/m²)

CULTIVARES	23-12-03	23-12-03 al 26-1-04	26-1-04 al 27-2-04	27-2-04 al 22-3-04	TOTAL
EMILIO	2,46 a	4,11 a,b	1,65 b,c	1,29 c,d,e	9,51
KALIMA	1,81 a,b	4,23 a,b	1,97 b,c	1,63 a,b,c,d	9,64
BONALBA	1,78 a,b,c	3,75 b,c	1,7 b,c	1,49 b,c,d,e	8,72
VT-60989	1,51 b,c,d	3,89 a,b,c	1,29 c	1,07 d,e	7,76
N.º 3205	1,06 b,c,d,e	4,38 a,b	2,21 a,b,c	1,01 e	8,66
TYRADE	0,9 b,c,d,e	3,69 b,c	2,24 a,b,c	1,40 b,c,d,e	8,23
TARANTINO	0,87 c,d,e	3,03 c	2,46 a,b	1,21 d,e	7,57
AL-84	0,79 d,e	3,57 b,c	2,03 b,c	0,94 e	7,33
RÓDANO	0,79 d,e	3,71 b,c	2,65 a,b	2,15 a	9,30
TURGAY	0,68 d,e	4,88 a	2,19 a,b,c	1,18 d,e	8,93
RAFERTY	0,44 e	3,85 a,b,c	1,93 b,c	1,95 a,b	8,17
NIZ. 63.368	0,43 e	3,68 b,c	3,19 a	1,88 a,b,c	9,18
C.V.	34,45%	11,29%	21,77%	17,77%	
M.D.S.	0,927	1,05	1,1	0,6	

Tabla 4. Evolución de los pesos medios

CULTIVAR	FECHAS				
	23-12-03	22-12-03 al 26-1-04	26-1-04 al 27-2-04	27-2-04 al 22-3-04	FINAL COMERCIAL
EMILIO	177 a	176 a,b	155 a,b	128 a,b,c	164 a,b
KALIMA	167 a,b	197 a	172 a	145 a	177 a
VT-60989	152 a,b	191 a	147 a,b	125 a,b,c	162 a,b
RAFERTY	143 b	181 a,b	154 a,b	134 a,b	159 a,b
TURGAY	140 b,c	162 b	137 b,c	114 b,c	147 b,c
RÓDANO	139 b,c	160 b	135 b,c	121 b,c	135 c
TYRADE	139 b,c	184 a,b	148 a,b	107 c,d	151 b,c
BONALBA	110 c,d	119 c	105 c,d	90 d,e	109 d
AL-84	91 d	98 c	98 d	86 d,e	96 d,e
N.º 3205	90 d	109 c	87 d	70 e,f	94 d,e
NIZ. 63.368	88 d	115 c	108 c,d	88 d,e	104 d,e
TARANTINO	83 d	101 c	89 d	63 f	86 e
C.V.	10,01%	7,11%	11,08%	8,8%	6,48%
MDS	30,32	25,42	33,98	22,29	20,49

Tabla 5. Calibrado (%)

CULTIVARES	MMM >47	MM 47-57	M 57-67	G 67-82	GG 82-102
AL-84	5,74	32,09	54,73	5,07	2,36
RAFERTY	—	1,43	11,76	64,35	22,46
TURGAY	0,16	3,25	16,26	73,82	6,50
NIZ. 63.368	2,07	12,28	45,93	39,72	—
TARANTINO	2,21	25,55	59,93	12,32	—
N.º 3205	4,91	42,47	50,55	2,06	—
KALIMA	—	2,14	6,71	52,71	38,43
EMILIO	—	1,01	9,70	49,64	39,65
RÓDANO	—	2,56	18,24	62,72	16,48
BONALBA	0,48	8,45	36,52	52,95	1,59
TYRADE	—	2,78	17,36	49,83	30,03
VT-60989	—	2,57	11,68	55,64	30,10

ESTUDIO COMPARATIVO, EN CONDICIONES DE VERANO, DE TRES PORTAINJERTOS DE TOMATE INJERTADOS CON EL CULTIVAR DANIELA

PEDRO HOYOS ECHEVARRÍA

Departamento de Producción Vegetal de la Universidad Politécnica de Madrid
E.U.I.T. Agrícola. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid

**PATRICIA TENA PANIAGUA
IRENE LA BLANCA BESCÓS**

Becarias de la U.P.M.

SOTERO MOLINA VIVARACHO

Centro de Experimentación y Capacitación Agraria
Consejería de Agricultura de la Junta de Castilla-La Mancha
Marchamalo (Guadalajara)

CARMEN PALOMAR LÓPEZ

TRAGSA

RESUMEN

Este ensayo pretende suministrar al agricultor información sobre los portainjertos más adecuados para tomate Daniela en cuanto a producción, precocidad y calidad. Se han ensayado tres portainjertos: Beaufort, He-man y Maxifort.

La producción total obtenida ha sido buena, incluso con las altas temperaturas, tanto diurnas como nocturnas, que se alcanzaron sobre todo en los meses estivales y con los problemas de plagas, sobre todo de mosca blanca y trips. En cualquier caso la producción obtenida por el portainjerto He-man, 18,56 kg.m⁻² ha sido superior a la obtenida por Beaufort y Maxifort, 17,39 y 15,32 Kg.m⁻² respectivamente.

Los tomates obtenidos por el portainjerto He-man han sido los que mayor calibre han obtenido con 19,54% de los calibres G+GG, en ninguno de los casos se obtuvieron apenas tomates del calibre GGG. El número de frutos cosechados con el portainjerto He-man, también fue superior al obtenido con el resto de los portainjertos no habiendo diferencias estadísticamente significativas entre ellos. El número de tomates por unidad

de superficie, fue bastante mayor en el caso del portainjerto He-man, 181,11 frutos \cdot m⁻² (cuadro 4 y figura 9). El que menos de frutos por metro cuadrado ha alcanzado es Maxifort con 160,94 frutos \cdot m⁻². Beaufort queda en un nivel intermedio con 172,22 frutos \cdot m⁻². Éste es uno de los factores que más ha condicionado el rendimiento y la razón de que con He-man se haya obtenido mayor producción, pues con este portainjerto se han recolectado más tomates de un peso similar a los obtenidos con Beaufort, ha sido capaz de soportar más tomates que se han desarrollado de forma similar. El rendimiento más bajo de Maxifort se debe por un lado, como ya se vio, a su menor tamaño, pero también a que se recolectaron muchos menos tomates, las plantas sobre él injertadas no soportaron muchos frutos ni con la capacidad nutricia de su sistema radicular se consiguió que los frutos engordaran más que los de las plantas de los otros portainjertos.

Los parámetros de calidad, en la mayoría de los casos, se han visto poco influidos por el uso de uno u otro portainjerto. Solamente se encontraron diferencias en el porcentaje de jugosidad y en el porcentaje de materia seca. Los perfiles cualitativos obtenidos con los tres portainjertos son similares.

Sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el diámetro del cuello de las plantas, siendo con Maxifort y Beaufort con los que mayor diámetro se ha alcanzado pero esto no ha sido suficiente para que sean más productivos.

En el porcentaje de materia seca de las plantas no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, siendo el portainjerto Beaufort con 16,86% el que mayor contenido de materia seca de las plantas alcanzó, con valores más bajos quedaron He-man y Maxifort, 16,61 y 16,03% respectivamente.

El grado de presencia de nódulos de nematodos (según la escala J. Bridge) ha sido casi nulo con el portainjerto Maxifort, 0,5, mientras que en las raíces de plantas injertadas sobre He-man y Beaufort, si aparecieron nodulaciones alcanzando niveles de 2,46 y 3,78 en la escala citada respectivamente. Sorprende que Beaufort, portainjerto que se da como resistente a nematodos, haya obtenido el valor más alto.

INTRODUCCIÓN

La repetición de los cultivos hortícolas en el mismo suelo ha llevado en muchas explotaciones a graves problemas de enfermedades del suelo o nematodos, que en muchos casos limitan la continuación del cultivo que sólo es posible por la realización, en estos últimos años generalizada, de la desinfección mayoritariamente con Bromuro de Metilo. Este producto no puede ser empleado en los países industrializados a partir de enero del año 2005, por lo que hay que buscar alternativas respetuosas con el medio ambiente, que permitan continuar con la realización del cultivo.

El empleo de portainjertos resistentes a los problemas que plantea el suelo, se presenta como una de las alternativas con mayores posibilidades de futuro en zonas donde las condiciones climáticas hacen difícil la implantación del cultivo sin suelo y se sigue considerando interesante el cultivo de cultivares que, como Daniela, no tiene resistencia a nematodos.

Con este ensayo pretendemos conocer el comportamiento de tres portainjertos: **Beaufort** (ha ensayado anteriormente y que nos sirve de referencia), **He-man** (también conocido de ensayos anteriores y con mejor capacidad de aclimatación a altas temperaturas) y **Maxifort** nuevo en este tipo de ensayo y que aporta según referencias de otras zonas (Jiménez, 2004) mayor vigor a los cultivares sobre él injertados. Sobre estos por-

tainjertos se ha injertado el cultivar Daniela, que no presenta resistencia a nematodos, el problema que se pretende superar con el injerto.

La introducción de un portainjerto como Maxifort que confiere al cultivar injertado más vigor que los otros dos se ha hecho con al idea de comprobar si ese mayor vigor puede transformarse en una mejora de producción si lo comparamos con Beaufort o en una superación de lo que supone es favorable a He-man, su mejor adaptación a altas temperaturas, también se quiere comprobar si esa mejora de la producción altera la calidad del fruto y sobre todo el tamaño.

Aunque ha habido momentos en que se cuestionó el empleo de portainjertos que fueran híbridos interespecíficos (por los problemas de germinación que plantean), en los dos últimos años se ha mejorado mucho en esta cuestión, por lo que, una vez superado este problema, vuelve a plantearse su empleo como portainjertos, como una solución más favorable que el empleo con esa función de cultivares de tomate, sean o no híbridos.

MATERIAL VEGETAL

Los portainjertos ensayados son:

HE-MAN: (Syngenta Seeds) Híbrido interespecífico. Vigoroso, entrenudos cortos. Recomendado para injertos de cultivares sensibles a nematodos. Resistente a Virus del Mosaico del tabaco, Verticilium, Fusarium 2, Cladosporium, Fusarium radialis, y Stemphyllium, Tolerante a Nematodos.

BEAUFORT: (Riuter) Híbrido de tipo indeterminado. Induce mayor vigor y mejor comportamiento con frío, más producción y calibre. Compatible con todos los cultivares de tomate y berenjena. Resistente a virus del Mosaico del tabaco, Fusarium 2, F. radialis, Verticilium, Corky Root y Nematodos.

MAXIFORT: (Riuter) Similar a Beaufort, confiere mayor vigor, mejor comportamiento frente a bajas temperaturas y alta salinidad. Iguales resistencias que Beaufort.

Diseño estadístico. Planteamiento del ensayo. Marco de plantación

El diseño adoptado es en bloques al azar con tres repeticiones. La parcela elemental era de 5,7 m². El marco de plantación fue de 1 × 0,57m, lo que supone una densidad de 1,75 pl.m⁻², además las plantas están podadas a tres brazos lo que supone 5,25 br.m⁻².

Los controles realizados en cada recolección fueron: pesada de los tomates obtenidos en cada parcela elemental y clasificación por tamaños en una calibradora comercial de todos los tomates obtenidos. Con estos controles podemos disponer también del peso medio. La clasificación de calibres aplicada es la comunitaria para tomate redondo, con las siguientes denominaciones e intervalos según el diámetro ecuatorial del tomate: MM de 47-57 mm, M de 57-67 mm, G de 67-82 mm, GG de 82-102 mm, GGG más de 120 mm.

En algunas recolecciones también se controlaron diferentes parámetros de calidad, sobre una muestra representativa de tres tomates de cada cultivar, que fueron analizados en laboratorio independientemente.

Al finalizar el cultivo se midió, con un calibre, el diámetro del cuello de todas las plantas como índice del vigor que tenían las mismas. También se analizó el contenido de materia seca de las plantas de cada cultivar.

Una vez arrancadas las plantas se realizó un examen ocular del sistema radicular de las mismas para detectar la posible presencia de nódulos de nematodos.

Cultivo

Trasplante

El trasplante se hizo el 31 de marzo de 2004, tras preparar el terreno con un pase de subsolador, cultivador y rotovator, en un invernadero comercial con cubierta de policarbonato.

Poda y entutorado

Para la poda a tres brazos se eliminó la yema terminal por encima de la tercera hoja, favoreciendo así la brotación de las yemas axilares de esas hojas, los tres brotes obtenidos se entutoraron y sobre ellos se desarrolló la producción. El resto de las labores de poda se efectuaron igual que si las plantas hubiesen estado podadas a un brazo. Finalmente se despuntaron todos los tallos cuando alcanzaron el décimo-duodécimo racimo.

El entutorado es vertical mediante un hilo de rafia en cada tallo, sujeto con un clip al cuello de la planta en su parte inferior y por la superior a un alambre situado a dos metros de altura, cada 30 cm se sujeta la planta al hilo con clips, cuando la planta llega a la altura del alambre del entutorado se deja caer al otro lado.

Riego y abonado

Como abonado de fondo se incorporaron 80 g.m⁻² del complejo 9-18-27 que fueron enterrados con las labores preparatorias. Los abonados de cobertera sobre el cultivo se aplicaron en fertirrigación, con la siguiente cadencia y composición: desde los 15 días tras el trasplante hasta el comienzo de la recolección se aporta 1 g de nitrato potásico y 1 g de fosfato monoamónico por m² y semana; desde el inicio de la recolección y hasta 15 días antes de finalizar ésta se incorporan semanalmente y por m²: 2 g de nitrato potásico, 1 g de nitrato magnésico y 1 g de fosfato monoamónico. Además, desde el inicio de la recolección hasta un mes antes de finalizar el cultivo se aportan 2 g.m⁻² de calcio cada 15 días para prevenir la necrosis apical.

El agua de riego fue aplicada por medio de un sistema localizado con goteros integrados interlíneas de 12 mm de diámetro y con un caudal de 4 l.h⁻¹. La cantidad total de agua de riego aplicada durante el cultivo ha sido de 1.337,33 l.m⁻² lo que supone una dosis diaria media de 6,62 l.m⁻².

Defensa fitosanitaria

En esta campaña ha habido muchos problemas de mosca blanca, trips y araña roja, difíciles de controlar, además del ataque de fitoftora sufrido por este cultivo, por lo que se efectuaron varios tratamientos a lo largo del período de cultivo:

- 3 de mayo: Mancoceb 64% + Metalaxil 3,9% + Propamocarb 60,5% p/v.
- 16 de julio: Metomilo 20% p/v + Metalaxil 8% + Mancoceb 64% + Dicofofol 16% p/v + Tetradifon 6% p/v.

- 10 de agosto: Dicofol 16% p/v + Tetradifon 6% p/v + Lambda cihalotrin 2,5% p/p + Formetoato 50%.
- 31 de agosto: Tiametoxam 25% p/p.

Las malas hierbas se controlaron de forma manual.

Parámetros de calidad

Los tomates analizados en buena parte de las recolecciones se encuentran en un grado de maduración comprendido entre el 8 y el 10 de la escala Holandesa, que es también la aceptada por la OCDE.

Los parámetros de calidad que se han determinado son:

- Coefficiente de forma de los frutos: para su determinación se midieron, con un calibre digital, el diámetro ecuatorial y longitudinal de todas las muestras analizadas en el laboratorio.
- Dureza: se ha determinado a partir de la media de tres medidas realizadas en la zona ecuatorial del fruto, con el sistema Durofel (escala de medida de 0 a 100 Unidades Durofel) con el émbolo de 25 mm² de superficie.
- Porcentaje de jugosidad: es el porcentaje que representa el zumo obtenido tras el licuado de una muestra fresca de los frutos, se ha realizado con una licuadora convencional.
- Sólidos solubles: medidos en una muestra del líquido obtenido tras centrifugar el licuado de tomate. Se determinó mediante un refractómetro digital Palette 100.
- Materia seca: para obtener el porcentaje de materia seca de los frutos se colocaron éstos en un horno a 85 °C, hasta peso constante (aproximadamente 48 horas).

RESULTADOS

La recolección comenzó el 9 de julio del 2004 (a los 100 días del trasplante), finalizándose el 18 de octubre del 2004, a los 196 días del trasplante, durando por tanto, el período de recolección 96 días.

Se realizaron 39 recolecciones con una cadencia de tres por semana (lunes, miércoles y viernes), menos en octubre que fueron semanales.

En la marcha de la recolección ha habido pocas diferencias, se observan unos picos muy acusados en la producción en las primeras fases del cultivo, debido sobre todo (previsiblemente) al efecto sumidero (figura 1), siendo el comportamiento bastante similar en los tres casos. Posteriormente las recolecciones son menos importantes, las subidas y bajadas ya no son tan acusadas, las plantas parecen equilibrarse, siendo He-man el portainjerto sobre el que las plantas alcanzan producciones puntuales más altas. Este comportamiento puntual se aprecia de forma bastante clara si analizamos las gráficas de la producción acumulada (figura 2). Se observa cómo desde primeros de agosto (120 días tras el trasplante), poquito a poco, Maxifort se va descolgando de los otros dos, manteniéndose muy igualados Beaufort y He-man, igualdad que se empieza a romper sobre primeros de septiembre (155 días tras el trasplante), fecha a partir de la cual se destaca ligeramente He-man, para acabar siendo el más productivo (fig 2). En un primer análisis, parece muy claro que He-man confirma lo que sus obtentores afirman y que ya había sido comprobado en ensayos anteriores por nuestro equipo (Hoyos *et al.*,

2004), que este portainjerto se adapta muy bien a las altas temperaturas, y como este verano ha sido particularmente caluroso llega un momento que esa adaptación se acaba por manifestar. Maxifort, un portainjerto de la misma línea que Beaufort, pero que, como ya se ha dicho, confiere mayor vigor y mejor tolerancia a bajas temperaturas, un año caluroso, muy pronto muestra esa mayor sensibilidad a las mismas y no puede mostrar su potencialidad, cosa que si hace en muchos cultivos en el sur de España en Invierno (Jiménez, 2004).

Para conocer mejor como se han comportado a lo largo del período productivo se ha realizado un análisis mes a mes que a continuación se presenta.

Producción mensual

En **julio** la mayor producción se consiguió con las plantas injertadas sobre el portainjerto Beaufort, $6,80 \text{ kg.m}^{-2}$, no siendo esta producción estadísticamente superior a la obtenida con los otros dos portainjertos. Las plantas injertadas sobre el portainjerto Maxifort son las que menos producción han obtenido, $6,20 \text{ kg.m}^{-2}$ (tabla 1 y figuras 2 y 3).

En el mes de **agosto** la mayor producción también se ha alcanzado sobre Beaufort, $6,52 \text{ kg.m}^{-2}$, no siendo esta producción estadísticamente superior a la obtenida con los otros dos portainjertos. En este caso sobre Maxifort se alcanza también la menor producción, $5,23 \text{ kg.m}^{-2}$ (tabla 1 y figura 3).

En el mes de **septiembre** el portainjerto que mayor producción ha alcanzado es He-man, $3,63 \text{ kg.m}^{-2}$ no siendo esta producción estadísticamente superior a la obtenida con los otros dos portainjertos, quedando el portainjerto Beaufort con la menor producción, $2,54 \text{ kg.m}^{-2}$ (tabla 1 y figura 3).

En octubre el cultivar que ha alcanzado mayor producción es He-man, $1,73 \text{ kg.m}^{-2}$ y por debajo Beaufort con $1,53 \text{ kg.m}^{-2}$, no siendo esta diferencia estadísticamente significativa (cuadro 1 y figura 3).

Producción total

La producción total ha sido alta, a pesar de las altas temperaturas tanto diurnas como nocturnas que se alcanzaron y las plagas que sufrieron, iguala o incluso supera a las alcanzadas en algunos ensayos anteriores realizados con el cultivar Daniela injertado sobre estos portainjertos. La producción obtenida por el portainjerto He-man ha sido superior al resto, siendo Maxifort el que menos producción ha alcanzado, $18,56$ y $15,32 \text{ kg.m}^{-2}$ respectivamente, no siendo esta diferencia estadísticamente significativa (tabla 1 y figura 3). Beaufort queda en un nivel intermedio.

La cantidad de agua necesaria para producir de un kg de tomate con el portainjerto Beaufort ha sido de $76,90 \text{ l}$, con He-man $72,05 \text{ l}$ y $87,29 \text{ l}$ con Maxifort.

Calibres

Los tomates recolectados en las plantas injertadas sobre He-man, fueron los que mayor calibre lograron ya que el $19,54\%$ de los mismos alcanzaron el calibre G+GG, sin embargo con el portainjerto Maxifort el $12,27\%$ de los mismos eran G+GG, también con este portainjerto el $87,72\%$ de los tomates eran del calibre MM+M (tabla 2 y figura 4). Beaufort queda con un nivel intermedio, aunque tiene muchos menos tomates

MM que Maxifort y algo más de GG+G, su nivel de tomates M es el más alto (tabla 2 y figura 4).

La distribución de los calibres a lo largo del período de recolección (figuras 5 a 7) fue bastante parecida para las plantas injertadas sobre los tres portainjertos pues tienen dos picos en los que aumentan los porcentajes de los calibres pequeños. El primer pico, sobre el 20-25 de agosto se atrasa algo para las plantas cuyo portainjerto fue Maxifort pero es de mayor entidad, el segundo pico que se produce a finales de septiembre, también se atrasa con Maxifort y es más claro con este portainjerto que con los otros dos.

El peso medio ponderado de los frutos (tabla 3 y figura 8) fue similar en Beaufort y He-man superando estos a Maxifort que sólo permitió alcanzar, a lo frutos de las plantas injertadas sobre él, un peso medio de 95 g. debido a que predominan más los calibres grandes. Los pesos de los tomates han seguido una evolución similar a lo largo de toda la recolección, aunque se aprecia siempre un ligerísimo estar por encima de los tomates de plantas injertadas sobre He-man (figura 8). En la tabla 3 no se refleja el calibre GGG debido a que no se recolectó ningún tomate de este calibre.

Frutos recolectados

El número de tomates por unidad de superficie, fue bastante mayor en el caso del portainjerto He-man, 181,11 frutos \cdot m⁻² (cuadro 4 y figura 9). El que menos frutos por metro cuadrado ha alcanzado es Maxifort con 160,94 frutos \cdot m⁻². Beaufort queda en un nivel intermedio con 172,22 frutos \cdot m⁻².

Éste es uno de los factores que más ha condicionado el rendimiento y la razón de que con He-man se haya obtenido mayor producción, pues con este portainjerto se han recolectado más tomates de un peso similar a los obtenidos con Beaufort, ha sido capaz de soportar más tomates que se han desarrollado de forma similar. El rendimiento más bajo de Maxifort se debe por un lado, como ya se vio, a su menor tamaño, pero también a que se recolectaron muchos menos tomates, las plantas sobre él injertadas no soportaron muchos frutos ni con la capacidad nutricia de su sistema radicular se consiguió que los frutos engordaran más que los de las plantas de los otros portainjertos.

Calidad

A continuación se presentan los datos de calidad, como éstos van evolucionando a lo largo del tiempo y los valores medios para todo el período analizado. Por lo general las fluctuaciones a lo largo del tiempo han sido importantes y así lo han confirmado los análisis estadísticos efectuados. En el cuadro 5 y la figura 15 se recogen las medias obtenidas en cada parámetro de calidad para todo el período estudiado siendo las diferencias estadísticas que allí se reflejan las que resultan de la comparación de los portainjertos con independencia de que haya o no interacción.

Coefficiente de forma

Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los dos factores del estudio, fechas de control y portainjertos (cuadro 5). Los tomates obtenidos en las primeras recolecciones han tenido un coeficiente de forma mayor que el resto, es decir, los tomates obtenidos en las primeras recolecciones han tenido una forma más achatada.

El coeficiente de forma en el portainjerto He-man ha sido superior al resto, es decir se han obtenido los frutos menos redondeados.

El coeficiente de forma ha mostrado una tendencia leve a disminuir a lo largo del periodo de muestreo en los tres portainjertos, el que menos disminuye al final del periodo es el portainjerto Beaufort que es más alto que el resto (figura 10).

Dureza

Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las fechas de control y los tres portainjertos (cuadro 5). Los frutos obtenidos en las últimas recolecciones han tenido una dureza superior a las del resto de recolecciones. La dureza del portainjerto Maxifort es superior, 74,74 u.d. que el resto de los portainjertos.

La tendencia de este parámetro, a lo largo del periodo estudiado, ha sido a aumentar ligeramente, sobre todo en Maxifort al final del periodo de muestreo (figura 11).

Porcentaje de jugosidad

No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en ningún factor (tabla 5). Los frutos obtenidos en las plantas injertadas sobre He-man tuvieron una jugosidad del 63,63%, mayor que la del resto de portainjertos, 62,43 y 62,84% en Beaufort y Maxifort respectivamente.

El porcentaje de jugosidad de los frutos obtenidos de plantas injertadas sobre los tres portainjertos ha permanecido más o menos constante con ligeras fluctuaciones a lo largo del periodo de cultivo (figura 12).

Sólidos solubles

Se han detectado diferencias estadísticamente significativas entre las fechas de control y entre portainjertos, ha habido interacción entre ambos factores (tabla 5). Maxifort es el portainjerto que mayor contenido de sólidos solubles permite alcanzar a los tomates, 5,12 °Brix, por el contrario con el portainjerto Beaufort sólo se alcanzan 4,85 °Brix.

La tendencia a lo largo del periodo de muestreo ha sido a ir disminuyendo ligeramente, y esto ocurre con los tres portainjertos (figura 13).

Materia seca

No se han detectado diferencias estadísticamente significativas entre los dos factores, fecha de control y portainjerto (tabla 5). Los tomates que más porcentaje de materia seca han obtenido son los de las plantas injertadas sobre Maxifort, 13,14%, y al contrario el que menor porcentaje de materia seca ha propiciado es Beaufort, 12,50%.

La tendencia del contenido de materia seca, a lo largo del periodo productivo, ha sido disminuir ligeramente, con algunos puntos herráticos hacia la mitad del periodo muestreado y que se dan con los tres portainjertos (figura 15).

Parámetros vegetativos

Diámetro del cuello de las plantas

Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en el diámetro del cuello de las plantas de los diferentes portainjertos (cuadro 6). El mayor valor se ha encontrado en los portainjertos Beaufort y Maxifort, 16,55 y 16,50 mm respectivamente, mientras que He-man ha alcanzado el menor valor, 15,28 mm. Este resultado es coherente con lo que se conoce de estos portainjertos, pues Beaufort y sobre todo Maxifort son portainjertos vigorosos, desde luego más que He-man, pero parece claro que aunque han conseguido plantas cuyo tallo se ha desarrollado más eso no ha garantizado que las mismas permitan obtener más producción. Quizás resulta paradójico que con Maxifort se hayan conseguido plantas de menor diámetro de tallo que con Beaufort, pero esto es posible que sea así debido a las altas temperaturas y al peor comportamiento de Maxifort en esas condiciones, ya que se adapta mejor que ninguno a las temperaturas bajas.

Materia seca de las plantas

No se han detectado diferencias estadísticamente significativas entre los tres portainjertos (cuadro 6). El mayor porcentaje de materia seca de las plantas se ha obtenido con Beaufort 16,86%, mientras que por el contrario con Maxifort sólo se ha obtenido un 16,03%. Se podría pensar que con Beaufort al tener un mayor diámetro de cuello se obtendría mayor porcentaje de materia seca puesto que tendría más vegetación, pero esta teoría es difícilmente sostenible pues He-man que mostró tener un diámetro 1,2 mm más pequeño que aquel tiene un nivel similar de M.S. y Maxifort que tiene un diámetro similar ha alcanzado un nivel de M.S. mucho más bajo.

Grado de presencia de nematodos

En los tres portainjertos el grado de presencia de nematodos fue bajo y bastante variable, pero dado que se encontraron algunas diferencias interesantes presentamos algunos de los datos obtenidos. Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes portainjertos (cuadro 6). El grado de presencia de nódulos de nematodos (según la escala de J. Bridge) en el portainjerto Maxifort ha sido prácticamente nula, 0,50, mientras que por otro lado Beaufort ha tenido 3,78, esto se contradice un poco porque los dos portainjertos son resistentes a nematodos. He-man ha quedado en un lugar intermedio, 2,46. De nuevo se presenta una paradoja: el portainjerto que tiene el nivel más bajo de afectación por nematodos es también el que menos producción ha permitido obtener, una vez más se demuestra que las plantas injertadas sobre estos portainjertos pueden convivir con un cierto nivel de afectación en sus raíces compatible con seguir alimentando a la planta sin verse mermada su capacidad productiva de forma apreciable, y que si el grado de infestación del suelo por nematodos no es muy alto, sería la adaptación a las temperaturas la que sería determinante de la respuesta productiva de la planta injertada.

DISCUSIÓN

El portainjerto que mejor ha respondido ha sido He-man ya que es el que mayor producción ha dado y más precoz, 1,26 kg.m⁻² más que el siguiente portainjerto que fue Beaufort. Además el portainjertos He-man ha sido él que ha dado tomates con mayor calibre, pero no de tan buen peso medio ponderado como el portainjertos Beaufort. El rendimiento más bajo de Maxifort se debe por un lado, como ya se vio, a su menor tamaño, pero también a que se recolectaron muchos menos tomates, las plantas sobre él injertadas no soportaron muchos frutos ni con la capacidad nutricia de su sistema radicular se consiguió que los frutos engordaran más que los de las plantas de los otros portainjertos. Es clara su inadaptación a esta época de altas temperaturas, inadaptación mucho mayor que la que sufre Beaufort que con temperaturas más frías siempre supera a He-man.

En cuanto a la calidad, el portainjerto He-man es el que ha permitido obtener tomates más redondos, mientras que con el portainjertos Maxifort se han tenido tomates más duros, con mayor contenido en sólidos solubles y mayor porcentaje de materia seca.

En el examen ocular realizado al sistema radicular de las plantas se observó que el portainjerto que menos nodulaciones ha tenido era Maxifort, al ser casi despreciable la existencia de nódulos de nematodos.

BIBLIOGRAFÍA

- BRIDGE, J. y PAGE, S.L.J. (1980). Estimation of root-knot nematodes infestation levels on roots using a rating chart. *Tropical Pest Management*, 26. Págs. 296-298.
- HOYOS, P., MOLINA, S. y PALOMAR, C. 2004. Ensayo de cultivares de tomate en invernadero. Experimentación hortícola en Castilla-La Mancha: Ensayos realizados en el año 2002 en el Centro de Experimentación Agraria de Marchamalo (Guadalajara). Pág.-39-45. Consejería de Agricultura; Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- JIMÉNEZ, J. 2005. Comunicación personal.
- MARÍN, J. 2003. Vademécum de cultivares hortícolas 2002-2003. Ed. JMR. Almería.

Tabla 1. Producción mensual y total (kg.m^{-2}) obtenida según portainjerto

PORTAINJERTO	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Total
Beaufort	6,80	6,52	2,54	1,53	17,39
He-man	6,78	6,43	3,63	1,73	18,56
Maxifort	6,20	5,23	2,99	1,68	15,32

Tabla 2. Porcentaje (en peso) obtenido de cada calibre según portainjerto

PORTAINJERTO	MM	M	G	GG
Beaufort	22,53	64,09	13,10	0,29
He-man	21,13	59,33	19,28	0,26
Maxifort	33,23	54,49	11,89	0,38

Tabla 3. Pesos medios (g) obtenidos de cada calibre según portainjerto

PORTAINJERTO	MM	M	G	GG	P.M.P
Beaufort	66,63	109,49	148,00	203,00	103,47
He-man	67,82	105,14	146,82	248,75	102,78
Maxifort	66,47	100,50	151,78	200,00	95,52

P.M.P. = Peso medio ponderado, con todos los tomates recolectados en todos los calibres.

Tabla 4. Tomates por unidad de superficie según portainjerto

PORTAINJERTO	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Total
Beaufort	56,61	74,33	26,67	14,62	172,22
He-man	58,60	70,23	36,78	15,50	181,11
Maxifort	59,12	60,70	31,29	9,82	160,94

Tabla 5. Medias obtenidas en cada parámetro de calidad según portainjerto

PORTAINJERTO	Coef. de forma	Durofel	° Brix	Jugo (%)	M.S (%)
Beaufort	1,26 ab	70,58 b	4,85 c	62,43	12,50
He-man	1,28 a	70,66 b	4,68 b	63,63	12,85
Maxifort	1,25 b	74,74 a	5,12 a	62,84	13,14

En columnas, letras diferentes tras los valores indican diferencias estadísticamente significativas al 5%.

Tabla 6. Medias obtenidas en los parámetros vegetativos estudiados y grado de presencia de nódulos de nematodos (según la escala de J. Bridge) para cada portainjerto

PORTAINJERTO	Diámetro del cuello (mm)	Materia Seca de las plantas (%)	Grado de presencia de nódulos
Beaufort	16,55 a	16,86	3,78 a
He-man	15,28 b	16,61	2,46 ab
Maxifort	16,50 a	16,03	0,50 b

En columnas, letras diferentes tras los valores indican diferencias estadísticamente significativas al 5%.

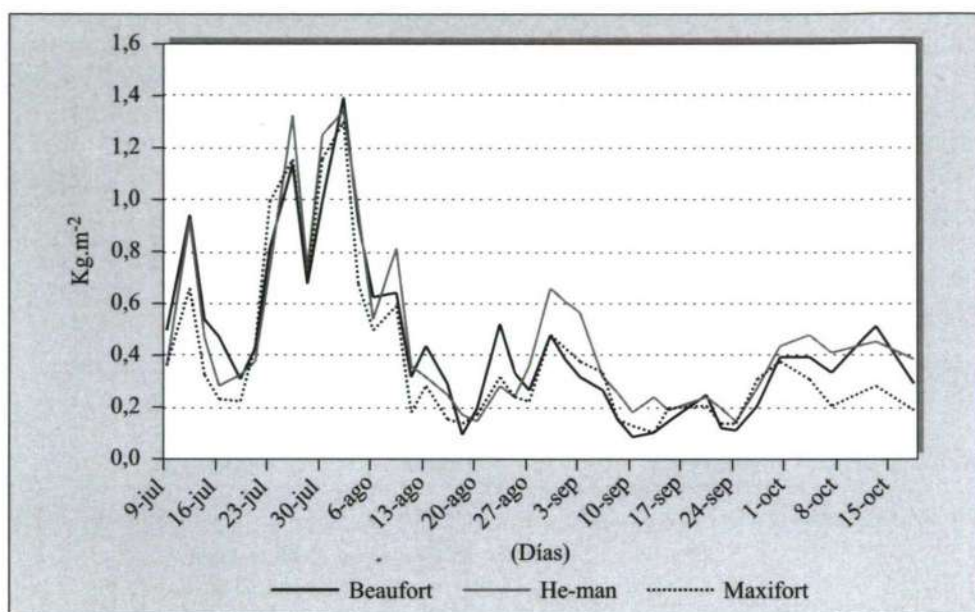


Figura 1
EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DIARIA SEGÚN PORTAINJERTO

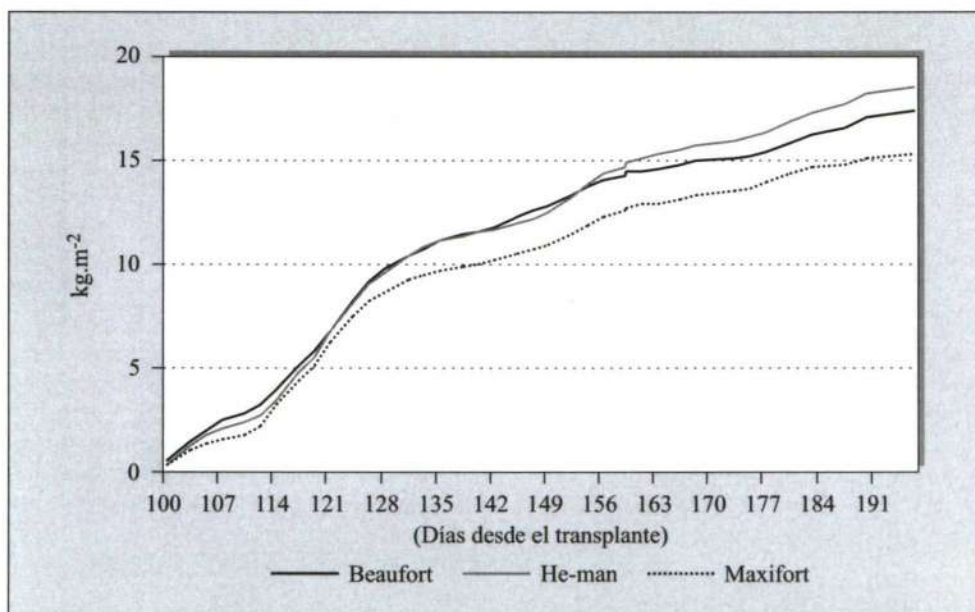


Figura 2
PRODUCCIÓN ACUMULADA SEGÚN PORTAINJERTO

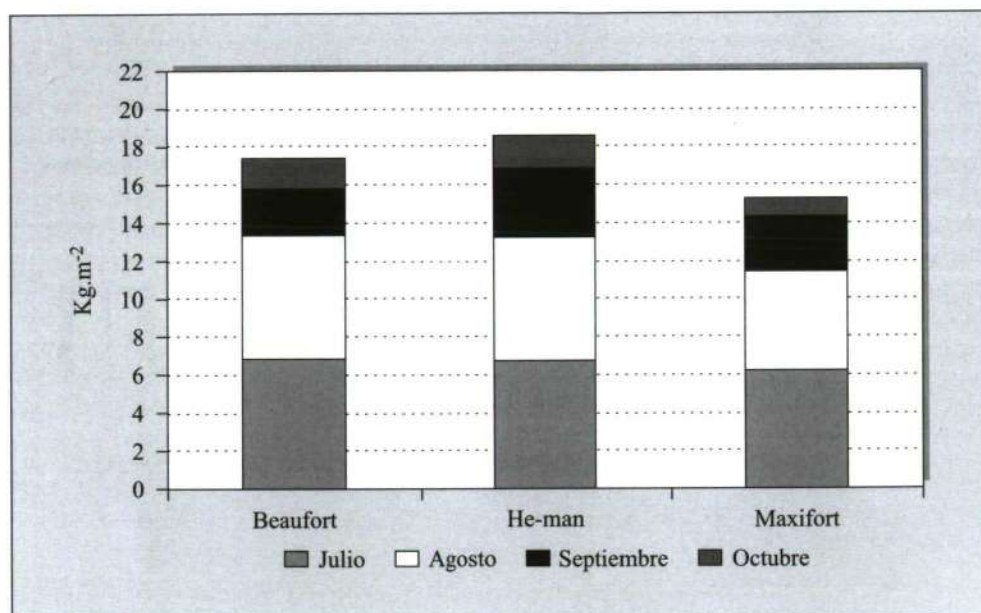


Figura 3
PRODUCCIÓN MENSUAL OBTENIDA SEGÚN PORTAINJERTO

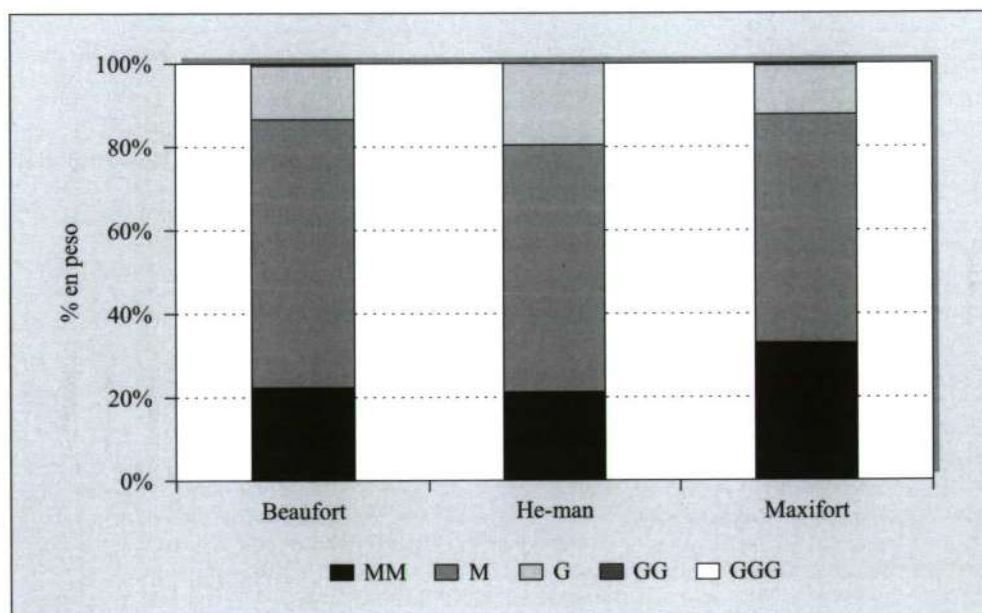


Figura 4
PORCENTAJE OBTENIDO DE CADA CALIBRE SEGÚN PORTAINJERTO

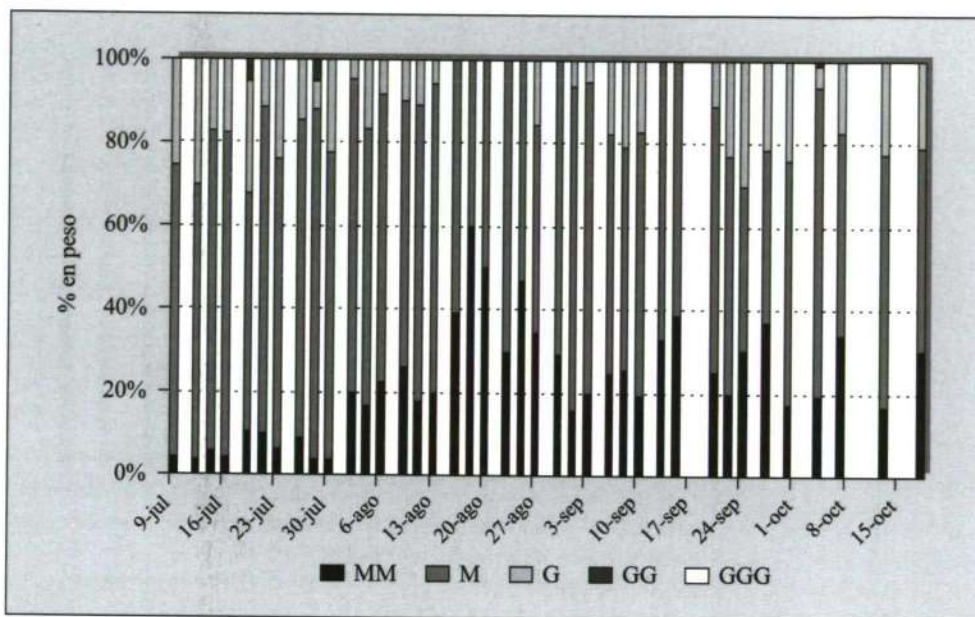


Figura 5

EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE OBTENIDO DE CADA CALIBRE
EN BEAUFORT



Figura 6

EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE OBTENIDO DE CADA CALIBRE
EN HE-MAN



Figura 7
EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE OBTENIDO DE CADA CALIBRE
EN MAXIFORT

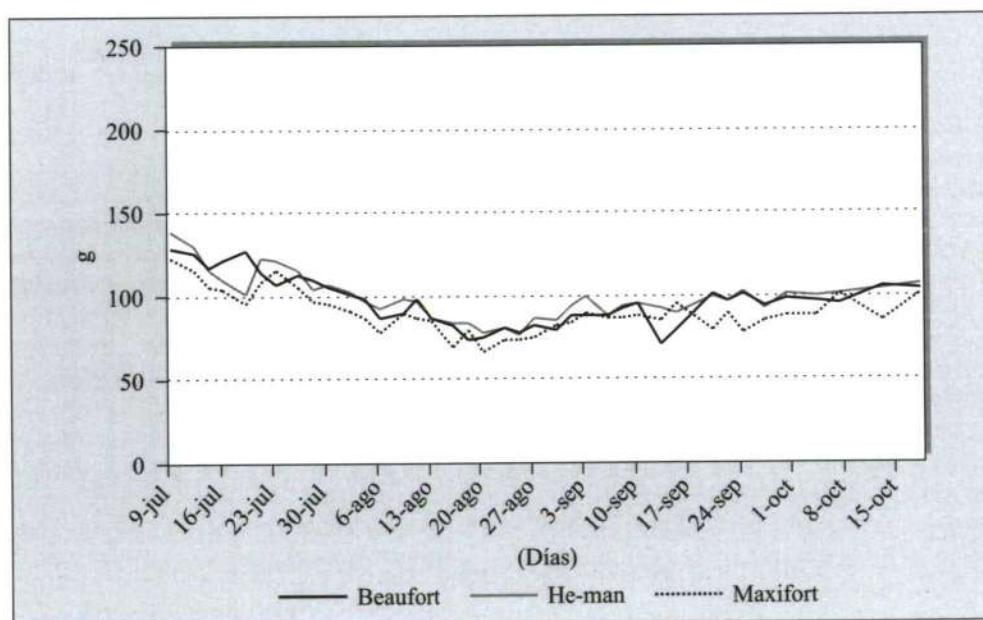


Figura 8
EVOLUCIÓN DEL PESO MEDIO DE LOS FRUTOS OBTENIDOS
SEGÚN PORTAINJERTO

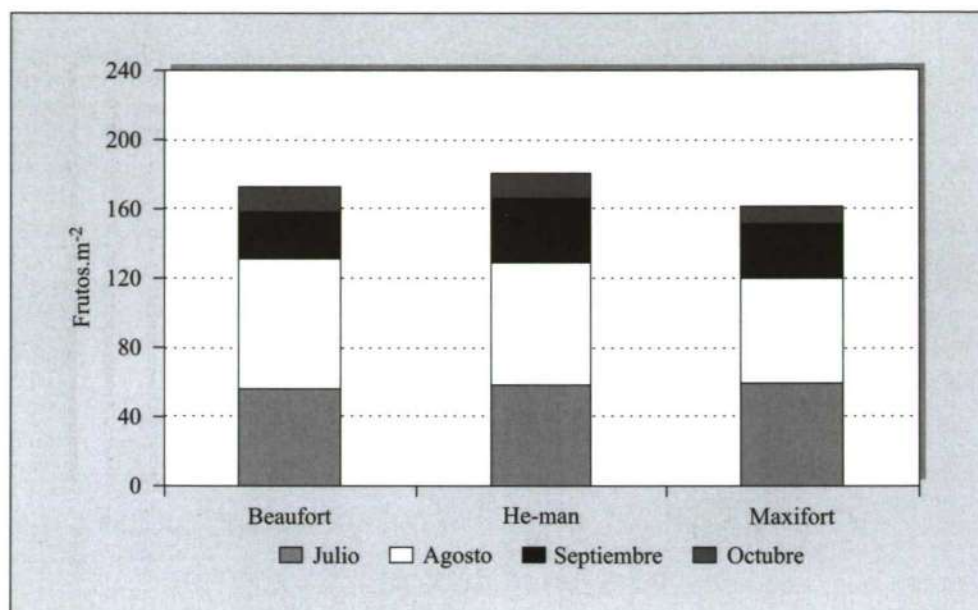


Figura 9

FRUTOS POR METRO CUADRADO SEGÚN EL PORTAINJERTO

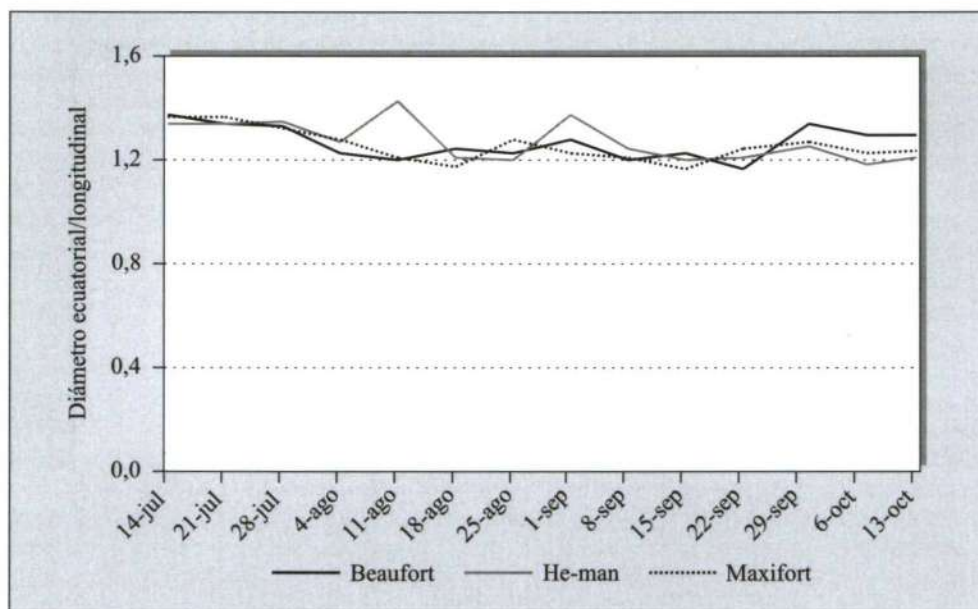


Figura 10

EVOLUCIÓN DEL COEFICIENTE DE FORMA DE LOS FRUTOS OBTENIDOS
SEGÚN EL PORTAINJERTO

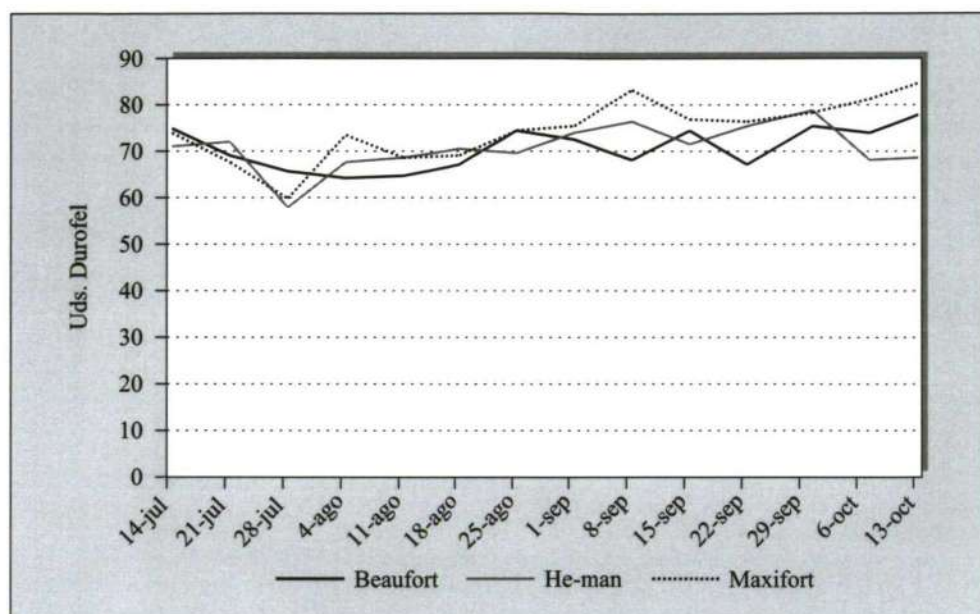


Figura 11

EVOLUCIÓN DE LA DUREZA DE LOS FRUTOS OBTENIDOS SEGÚN EL PORTAINJERTO

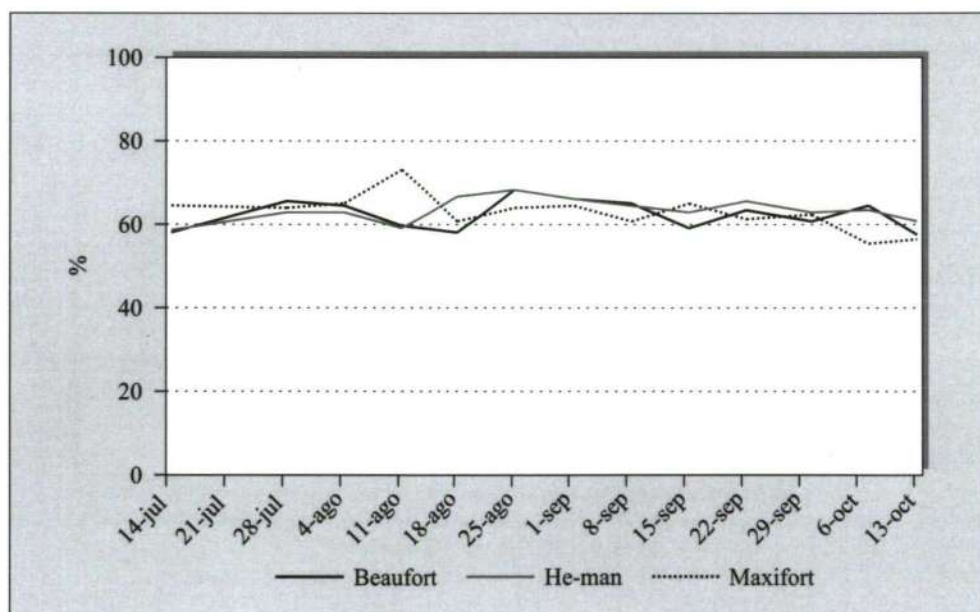


Figura 12

EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE DE JUGOSIDAD DE LOS FRUTOS OBTENIDOS SEGÚN EL PORTAINJERTO

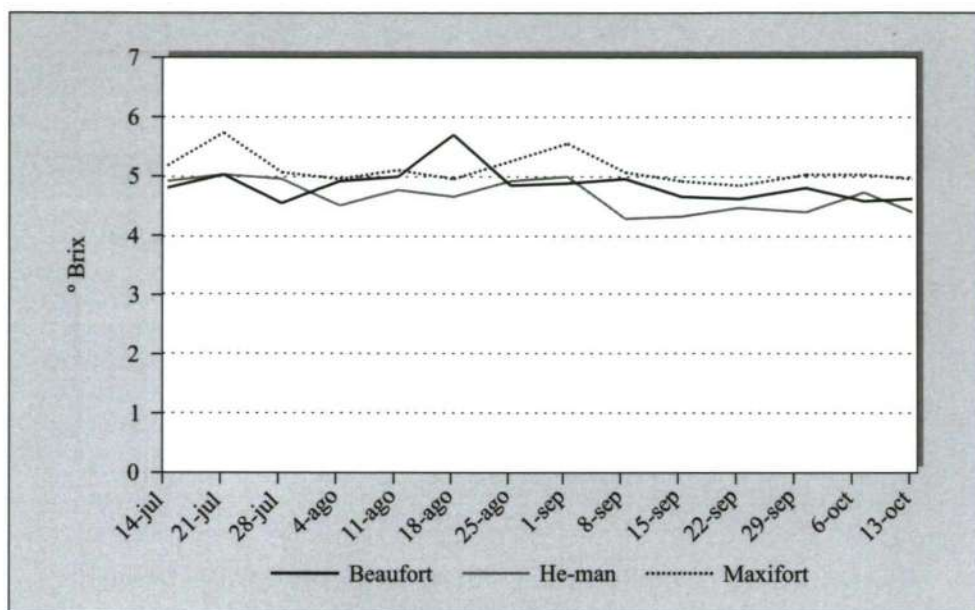


Figura 13

EVOLUCIÓN DEL CONTENIDO DE SÓLIDOS SOLUBLES DE LOS FRUTOS OBTENIDOS SEGÚN EL PORTAINJERTO

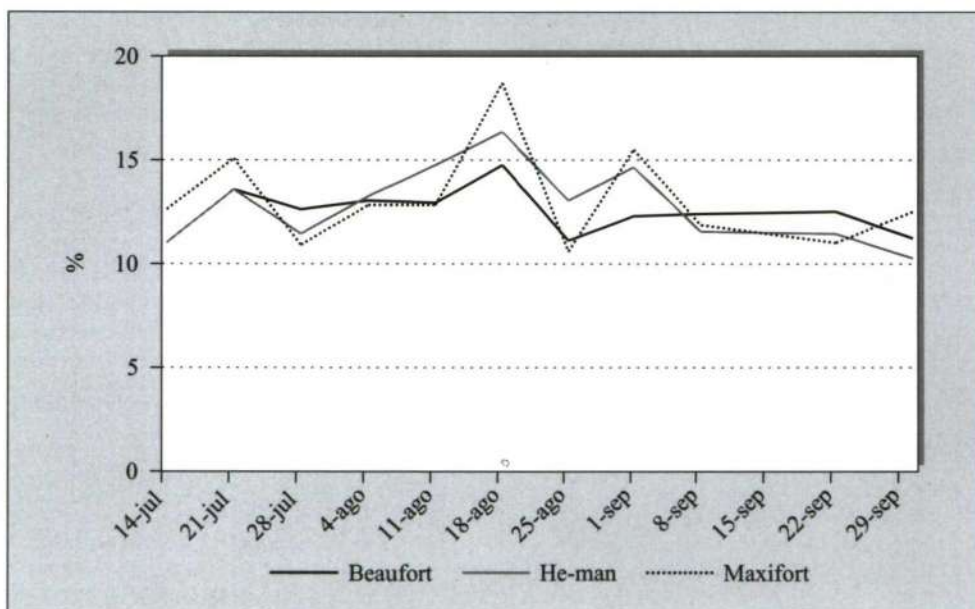


Figura 14

EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE DE MATERIA SECA DE LOS FRUTOS OBTENIDOS SEGÚN EL PORTAINJERTO

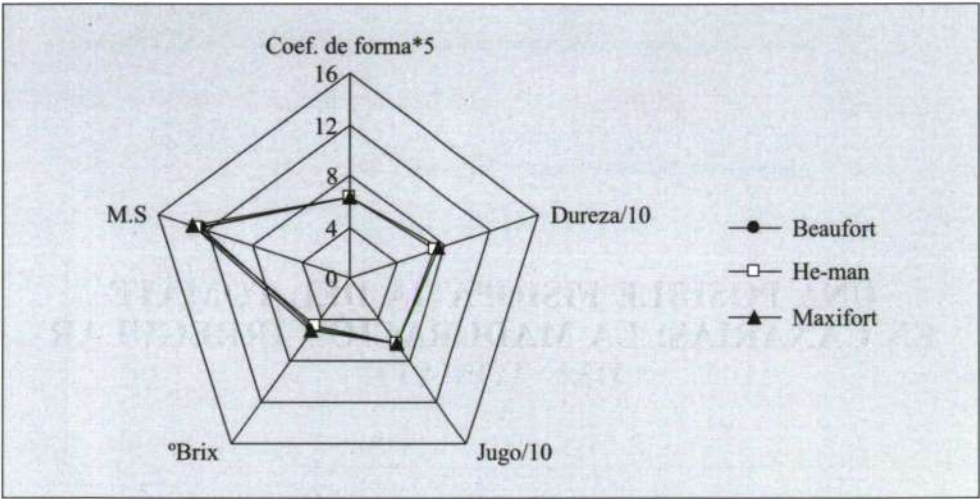


Figura 15
MEDIDA DE LOS DIFERENTES PARÁMETROS DE CALIDAD SEGÚN
EL PORTAINJERTO

UNA POSIBLE FISIOPATÍA DEL TOMATE EN CANARIAS: LA MADURACIÓN IRREGULAR DEL TOMATE

DOMINGO RÍOS MESA

Departamento de Economía, Ingeniería y Producción Agraria
Universidad de La Laguna (Canarias)

BELARMINO SANTOS COELLO

Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural
Cabildo Insular de Tenerife (Canarias)

RESUMEN

A principios de enero de 2003 se comenzaron a observar problemas de coloración durante la maduración de los frutos de tomate en una de las zonas productoras para exportación en la isla de Tenerife, con daños moderados. Desde entonces, se ha ido extendiendo a otras zonas productoras de las islas. Se realizó un estudio, dando como resultado que esta maduración deficiente no era atribuible en principio a problemas nutricionales o a virosis, pareciendo ser debida a una fisiopatía descrita en Florida como *tomato irregular ripening*, TIR, causada por una reacción a las picaduras de inmaduros de la mosca blanca de *Bemisia tabaci* Genn., biotipo B (Schuster *et al.*, 1990).

INTRODUCCIÓN

A mediados de la campaña 2002-2003 comenzaron a observar problemas de coloración durante la maduración de los frutos de tomate en una de las zonas productoras para exportación en la isla de Tenerife. Al principio, este fenómeno apareció en explotaciones en cultivo ecológico. Los daños podrían considerarse de moderados a relativamente importantes (foto 1). Desde entonces, se ha ido extendiendo a otras zonas productoras e islas, con daños variables, y todavía difícilmente evaluables (J.M. Tabares, com. per.).

El síntoma aparente de la maduración deficiente aparece al comienzo del viraje del color verde al rojo y consiste en la aparición de zonas o «manchas» amplias de aspecto irregular o en bandas, que no evolucionan a rojo con la misma velocidad que el resto como se observa en la foto 2. Estas zonas pueden ser bastante amplias, dando en algunos casos la impresión que el tomate comenzaba a madurar y cambiar de color desde el

pedúnculo y no desde el extremo distal (ver foto 3). La fruta tardaba en tomar un color uniforme más tiempo que la que no mostraba síntomas, con diferencias en dureza entre las zonas manchadas y las normales. Esta diferencia en el estado de maduración dentro de un mismo fruto provocaba problemas en postcosecha (sobremaduración, pérdida de firmeza, enfermedades, etc.). El otro síntoma siempre presente era la aparición de decoloraciones en la parte interior del fruto, en el mesocarpio, observables en la foto 4. No se identificaron síntomas en otras partes de la planta.

El patrón de distribución del problema dentro de los invernaderos era similar al de un virus transmitido por un insecto alado: así en un principio pocas plantas, dispersas pero con más cantidad en zonas cercanas a aperturas.

Tras un primer muestreo se barajaron tres posibles causas:

1. Una virosis, posiblemente transmitida por insectos alados bien que manifestara síntomas de problemas de coloración per se, o que los indujera en los nuevos cultivares tolerantes al virus de la cuchara, TYLCV.
2. Un problema nutricional, bien directo o inducido por otras causas.
3. Una fisiopatía, descrita en Florida como «madurez irregular del tomate» (*tomato irregular ripening*, TIR, en inglés) (Schuster *et al.*, 1990), con síntomas similares

El TIR está asociado a altas poblaciones de mosca blanca, en concreto *Bemisia tabaci*, biotipo B (Schuster *et al.*, 1990), siendo mayores los síntomas en plantaciones con altas poblaciones de mosca y disminuyendo los síntomas tras tratamientos de control de este insecto, del mismo modo que el plateado del calabacín. Parece ser que la alimentación de los estados inmaduros de mosca blanca pueden alterar los niveles normales de fitohormonas en la planta, especialmente de giberelinas (Hanif Khan *et al.*, 1998). Los síntomas de TIR están correlacionados positivamente con la población de larvas y ninfas de mosca blanca en la planta (Schuster, 2001).

MATERIAL Y MÉTODOS

Para intentar averiguar las causas del problema de maduración de la fruta en Tenerife se realizó en enero de 2003 un muestreo de siete fincas en la zona afectada, cinco de ellas con síntomas y dos sin ellos, para poder realizar, en su caso, un diagnóstico diferencial. Las acciones seguidas fueron las siguientes:

- Muestreo en 20 plantas al azar, para realizar un análisis de virus (TYLCV, PepMV, PVYn, ToMV, AMV y TSWV) en el Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno de Canarias.
- Análisis foliar en 15 plantas al azar, tomando la última hoja recién formada. El análisis fue llevado a cabo por el Laboratorio del Departamento de Suelos y Riegos del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias.
- Entrevista semiestructurada al agricultor para conocer la forma de aparición y posterior desarrollo del problema en la finca.

En las explotaciones en las que se habían plantado más de un cultivar, los muestreos se hicieron por separado, para detectar posibles efectos varietales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de virosis

En la tabla 1 se presentan los resultados del análisis de virosis. No se observó ninguna relación consistente entre virosis encontradas y la gravedad de síntomas de maduración deficiente. Por ejemplo, en las explotaciones con mayores problemas de maduración deficiente, se observó un comportamiento errático con respecto al PepMV: en una de las fincas tuvo una incidencia alta (referencias 5A y 5B), media en otra (referencia 2), mientras que en las otras dos (referencias 1 y 3) el porcentaje de plantas afectadas fue muy bajo. No se observaron correlaciones significativas entre el grado de afección de maduración deficiente y la incidencia de virosis.

Análisis foliares

En la tabla 2 se presentan los resultados del análisis foliar de las fincas afectadas, junto con los recomendados en Almería por Casas y Casas (1999). En lo referente a macroelementos, se observaron en general altas relaciones N/K, indicativas de problemas de coloración en fruta (Casas y Casas, 1999), probablemente agravado con los altos niveles de calcio encontrados. Este problema se podría deber a las altas precipitaciones registradas antes de los muestreos, 192 mm.

Sin embargo, estas condiciones afectaron tanto a las explotaciones con alta incidencia de maduración deficiente como a las que no mostraron síntomas. Una de las explotaciones con más problemas de maduración deficiente (referencia 3b) obtuvo los mejores resultados de relación N/K. Por el contrario, fincas con relaciones N/K muy altas (referencia 5a) tuvieron pocos problemas de maduración irregular. Por otra parte, la forma de desarrollarse el problema en la finca no concuerda con el patrón de extensión de una carencia nutricional.

Encuestas

En lo referente a las encuestas, los agricultores coincidieron en que el problema se originó en los bordes del invernadero, dispersándose luego de forma aleatoria, similarmente a un virus con vectores alados. La infección terminaba, finalmente, generalizándose. En algunas explotaciones, habían cultivos vecinos de cucurbitáceas, con altas poblaciones de mosca blanca. Las fincas con mayores problemas de maduración deficiente tuvieron una mayor población de mosca blanca (en la foto 3 se observan adultos de mosca blanca y nebrilla sobre el fruto), o bien tenían mallas poco tupidas, no estando presente en invernaderos de malla más fina de 10×14 hilos cm^{-2} .

Situación actual del problema en Canarias

Se ha producido un aumento progresivo en la extensión de la maduración deficiente del tomate, tanto en Tenerife como en Gran Canaria. Los problemas más graves aparecen cuando se producen aumentos importantes en la población de mosca blanca. Este problema es bastante preocupante en explotaciones de agricultura ecológica y aquellas

convencionales donde se realizan sueltas, si el control inicial (cultural, biológico y químico) de mosca blanca no es lo suficientemente cuidadoso.

En cultivos convencionales, salvo manejos deficientes, un buen control de la mosca blanca con los medios autorizados por las normativas de control UNE AENOR 155001-2 hace que los daños no sean significativos. En Florida, tratamientos con productos como imidacloprid o piriproxifen controlan bien el problema (Powell y Stoffella, 1998; Schuster, 2002). Hay que hacer notar, que niveles tan bajos como 5 ninfas por 10 foliolos pueden causar daños según los autores anteriores.

Parece ser que existen diferencias varietales en lo referente a la tolerancia a este problema según determinaron por Powell y Stoffella (1995). En los ensayos llevados a cabo en la Granja Agrícola Experimental del Cabildo de Gran Canaria con cultivares de tomate de exportación se observa una afección diferente entre diferentes cultivares (J.M. Tabares, com. per.).

CONCLUSIONES

No parece haber relación directa entre los problemas de virosis encontrados en las explotaciones y los niveles foliares de nitrógeno y potasio y la aparición de síntomas de maduración deficiente en fruta. Se podría decir que muy probablemente el problema encontrado en las fincas muestreadas se pueda identificar como madurez irregular del tomate TIR, en función de:

- Similitud de los síntomas con lo descrito en la bibliografía.
- Presencia de altas poblaciones de mosca blanca en las fincas muestreadas.
- Similitud del patrón de desarrollo del problema con virus transmitidos por mosca blanca.
- Presencia del biotipo B de *Bemisia tabaci* en Tenerife (Carnero *et al.*, 1992)

El síntoma característico sería la decoloración de la parte interior del tomate, que no se desarrolla con otras patologías que pueden causar problemas de coloración y maduración deficiente en la fruta.

Esta conclusión debe tomarse con reservas, ya que en la actualidad no existe una prueba de laboratorio que identifique una fisiopatía como el TIR. Sin embargo, visitas recientes de investigadores del *Institute of Food and Agriculture Science* de la Universidad de Florida (IFAS) han confirmado la opinión de que los síntomas observados en Tenerife son idénticos a los encontrados en Florida (P. Stanley, com. per.).

Sería interesante establecer líneas de trabajo que investiguen la influencia de la alimentación de la mosca blanca sobre los procesos bioquímicos del fruto del tomate, evaluando muestras con maduración deficiente y normal. Estos estudios podrían permitir el establecimiento de un sistema de diagnóstico en laboratorio.

Por otra parte, no se ha demostrado, ni en sentido positivo ni en sentido negativo, que el biotipo Q sea capaz de provocar problemas de maduración irregular del tomate.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer la colaboración de Ana Espino y el equipo del Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación del

Gobierno de Canarias, de Ana Rosa Socorro del Laboratorio del Departamento de Suelos y Riegos del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, de José María Tabares de la Granja Agrícola Experimental del Cabildo de Gran Canaria y de los técnicos de la Cooperativa Agrícola N.º Sra. de Abona, Bruno Morales y Manuel Puerta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASAS, A. y CASAS, E. 1999. Análisis de suelo-agua-planta y su aplicación en la nutrición de cultivos hortícolas en la zona peninsular. 2.ª Ed. Caja Rural de Almería. Almería. 249 p.
- CARNERO, A.; MONTESDEOCA, M.; PÉREZ, F.; SIVERIO, A. y RODRÍGUEZ, P. 1992. Presencia de *Bemisia tabaci* (Genn.) en cultivos comerciales hortícolas y ornamentales en las Islas Canarias. *Agrícola Vergel*, 130: 152-157.
- HANIF KHAN, S.; BULLOCK, R.C.; STOFFELLA, P.J.; POWELL, C.A.; BRECHT, J.K.; McAUSSLANE, H.J. y YOKOMI, R.K. 1998. Tomato irregular ripening symptom development and ripening of silverleaf whitefly-infested dwarf cherry tomatoes. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 123(1): 119-125.
- POWELL, C.A. y STOFFELLA, P.J. 1995. Susceptibility of tomato cultivars to internal and external tomato irregular ripening. *HortScience* 30(6): 1307.
- POWELL, C.A. y STOFFELLA, P.J. 1998. Control of tomato irregular ripening with imidacloprid. *HortScience* 33(2): 283-284.
- SCHUSTER, D.J.; MUELLER, T.F.; KRING, J.B. y PRICE, J.F. 1990. Relationship of the sweetpotato whitefly to a new tomato fruit disorder in Florida. *HortScience*, 25(2): 1618-1620.
- SCHUSTER, D.J. 2001. Relationship of silverleaf whitefly population density to severity of irregular ripening of tomato. *HortScience*, 36(6): 1089-2001.
- SCHUSTER, D.J. 2002. Action threshold for applying insect growth regulators to tomato for management of irregular ripening caused by *Bemisia argentifolii* (Homoptera, Aleyrodidae). *Horticultural Entomology*, 95(2): 372-376.

Tabla 1. Resumen análisis de virosis de las fincas muestreadas

Ref. Finca	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7
Incidencia mad. def.	alta	alta	alta	baja	alta	alta	media	media	baja
Cultivar	Boludo	Eldiez	Eldiez	Eldiez	Yanira	Eldiez	Daniela	Eldiez	Marcela
Virus	porcentaje de muestras con análisis positivo de virus								
TSWV.....	5,0	66,7	0,0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	10,5
CMV.....	0,0	13,3	0,0	0,0	21,0	0	0	0	10,5
PVX.....	n.d.	n.d.	0,0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PVY.....	0,0	13,3	0,0	0,0	26,3	0,0	0,0	0,0	0,0
PVYn.....	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ToMV.....	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
TYLCV.....	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PepMV.....	5,0	13,3	0,0	0,0	52,6	31,6	0	38,4	0,0
AMV.....	0,0	13,3	0,0	0,0	26,3	0,0	0,0	0,0	0,0

Análisis realizados en el Laboratorio de Sanidad Vegetal. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación del Gobierno de Canarias.

Tabla 2. Resumen de niveles foliares

Ref. Finca	1	2	3a	3b	4	5a	5b	6	Niveles de referencia
Incidencia mad. def.	alta	alta	alta	alta	baja	baja	alta	media	
Cultivar	Boludo	Elides	Eldiez	Eldiez	Eldiez	Marcela	Marcela	Eldiez	Casas y Casas (1998)
porcentaje sobre materia seca									
N.....	4,0	4,4	3,5	3,8	3,9	4,3	2,9	4,4	3,5-5,0
K.....	2,9	2,9	2,3	4,2	3,3	2,7	2,5	2,7	3,5-5,5
Ca.....	2,4	2,4	2,3	2,6	2,1	1,7	3,8	0,9	>1,8
Mg.....	1,8	1,8	0,9	0,9	0,9	0,8	1,4	0,6	0,4-0,8
N/K.....	1,4	1,5	1,5	0,9	1,2	1,6	1,1	1,6	0,9-1,2

Análisis realizados en el Laboratorio de Suelos y Riegos del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias del Gobierno de Canarias.



Fotografía 1

ASPECTO GENERAL CULTIVO AFECTADO MADURACIÓN IRREGULAR



Fotografía 2

SÍNTOMAS EXTERNOS DE MADURACIÓN IRREGULAR



Fotografía 3

SÍNTOMAS EXTERNOS DE MADURACIÓN IRREGULAR: APARENTE
CAMBIO DE COLOR DESDE EL PEDÚNCULO



Fotografía 4

SÍNTOMAS INTERNOS DE MADURACIÓN IRREGULAR

ENSAYO DE CULTIVARES DE TOMATE CON TOLERANCIA AL VIRUS DE LAS HOJAS AMARILLAS EN CUCHARA (TYLCV), CULTIVO PROTEGIDO POR MALLA. CAMPAÑA 2004-2005

JUAN JIMÉNEZ JIMÉNEZ

Consejería de Agricultura y Agua
Oficina Comarcal Agraria
LORCA (Murcia)

RESUMEN

Se han ensayado diez cultivares de tomate, con tolerancias al virus (TYLCV) de Hojas Amarillas en Cuchara. El cultivo se realiza con protección de malla de polietileno de 20×10 hilos. cm^{-1} y estructura metálica tipo parral a dos aguas ciclo de cultivo, julio 2004 febrero 2005.

Cultivares ensayados: ÉUFRATES, SG-230.127, SG-230.128, ZS-799, H-3.209, AR-35.536, AR-35.542, TYRADE, H-3124, CLX-262.

Se realizó un seguimiento para evaluar y controlar: virosis, producciones, calibres, forma del fruto, estado de madurez para recolección y comercialización, firmeza del fruto y azúcares.

En cuanto a producciones precoces, los cultivares que sacaron mayor producción fueron: TYRADE con $6,62 \text{ kg.m}^{-2}$, AR-35.542 con $6,24 \text{ kg.m}^{-2}$, CLX con $5,94 \text{ kg.m}^{-2}$ y SG-230.128 con $5,9 \text{ kg.m}^{-2}$.

En producción total los cultivares que más destacan son, ÉUFRATES con $12,61 \text{ kg.m}^{-2}$ (testigo), TYRADE con $12,53 \text{ kg.m}^{-2}$, SG-230.128 con $11,99 \text{ kg.m}^{-2}$ y H-3.214 con $11,62 \text{ kg.m}^{-2}$.

Los cultivares que más destacan en porcentaje de producciones en calibres «G», equivalente a 180 gramos de peso medio del fruto, son: AR-35.542 con 76%; SG-230.128 con 54%; y TYRADE con 49%, y en producciones de calibre «GG», equivalente a un peso medio de los frutos de 250 gramos son ÉUFRATES (testigo) con el 50%; H-3.214 con 49% y CLX-262 con un 47%.

INTRODUCCIÓN

El cultivo del tomate para consumo en fresco es el de mayor importancia económica en el Valle del Alto y Bajo Guadalentín-Lorca, de la Región de Murcia, utilizando diferentes técnicas y sistemas de cultivo (invernadero, mallas, cultivo sin suelo e hidropo-
nía, entutorado con perchas, polinización natural con abejorros, riego por goteo, etc.), siendo el cultivo donde mayores inversiones se realizan, para conseguir buenos resultados de calidad y producción.

La zona tiene una superficie de cultivo de tomate de 2.012 ha, que se encuentran distribuidas, 1.134 ha. En invernadero, 752 ha en malla y 126 ha en cultivo al aire libre, no se incluye el aumento de superficie de la última campaña por no disponer aún de los correspondientes datos estadísticos.

La producción anual estimada es de 271.000 t, comercializándose un 35% en el mercado exterior (Alemania, Reino Unido, Holanda y otros), y el resto de producción en el mercado interior.

Ante los problemas presentados en el cultivo de pérdida de plantas y producción causadas por el Virus de las Hojas Amarillas en Cuchara (TYLCV), los cultivares tradicionales que se venían cultivando han sido sustituidos por otros cultivares con tolerancias a virosis, en general menos productivos y de inferiores calidades. En el mercado de semillas están apareciendo constantemente nuevos cultivares de tomate con tolerancias a virosis, y de los que no se conoce su comportamiento agronómico y productivo. Por este motivo se realiza este ensayo para obtener conocimiento de los cultivares y transferir los resultados al sector.

MATERIAL Y MÉTODOS

Material vegetal

Cultivares	Casa suministradora
ÉUFRADES	(SYNGENTA)
SG-230.127	(SYNGENTA)
SG-230.128	(SYNGENTA)
ZS-799	(ZETA SEEDS)
H-3.209	(HAZERA ESPAÑA)
AR-35.536	(RAMIRO ARNEDO)
AR-35.542	(RAMIRO ARNEDO)
TYRADE	(SYNGENTA)
H-3.214	(HAZERA ESPAÑA)
CLX-262	(CLAUSE)

Métodos

Se utilizaron parcelas experimentales de 30 m² por cultivar, el marco de plantación fue de 2,50 m entre líneas y 0,40 m entre plantas dentro de la línea, colocando dos plantas por golpe y gotero, resultando una densidad de dos plantas por m⁻² se podaron a un tallo, entutorándolas al alambre del doble techo de la estructura de la malla.

Desarrollo del ensayo

Se partió de una siembra realizada en semillero tradicional en la fecha de 9 de julio de 2004, en bandejas de 150 alveolos de 33 cm³, de capacidad, utilizando un sustrato de turba y vermiculita mezclada.

El trasplante se llevó a cabo el 9 de agosto de 2004, en suelo acolchado parcial (línea de goteros) con plástico de color blanco por la cara superior, y negro por la del suelo.

Las aportaciones hídricas se realizaron por medio de riego localizado, utilizando emisores de 4 l.h⁻¹ de caudal nominal, la calidad del agua de riego osciló entre 2,8 a 3 mS.cm⁻¹ de conductividad eléctrica.

El abonado se realizó con 550 UF de nitrógeno (N), 280 UF de fósforo (P₂O₅), 800 UF de potasio (K₂O) y otros microelementos complementarios, todo referido a una hectárea.

La polinización se realizó con la ayuda de abejorros (*Bombus terrestris*). Utilizándose dentro de las 14 semanas de uso el siguiente número de colmenas por ha y semana: al desarrollo de las primeras flores, 1.^a semana se instalan 4 colmenas, 6.^a semana, 2; 8.^a semana, 2 y en las siguientes, 10.^a, 12.^a, 14.^a, semanas se instala una sola.

En cuanto prevenir las poblaciones elevadas de mosca blanca (*Bemisia tabaci*), como materias activas se ha utilizado el Imidacloprid (Confidor), a una dosis de 0,5 l.ha⁻¹ vía riego en la segunda semana después del trasplante, contra orugas se empleó *Bacillus thuringiensis* y contra hongos Mancozeb y Metil-tiofanato. También se realizó suelta de fauna auxiliar en el cultivo anterior de la malla de plantación de sandías empleando una dosis de población de 1,5 insectos parasitoides por m² de *Ertmocerus mundus* para reducir la presión de mosca blanca *Bemisia tabaci* transmisora del Virus de las Hojas Amarillas en Cuchara en la época de trasplante.

Recolecciones

Fecha de comienzo: 15-10-2004.

Fecha final: 11-02-2005.

RESULTADOS

Las variables que se han manejado para constatar el carácter tolerante de estos cultivos han sido, en primer lugar el grado visual de afección de la planta ante la presumible actividad del Virus, y en segundo el comportamiento vegetativo, productivo y de la calidad de los frutos de tomate.

En cuanto al comportamiento ante el Virus de las Hojas Amarillas en Cuchara (TYLCV), no se observó ningún problema de infección de ningún cultivar, incluido el testigo, debido a la fuerte protección que da la malla de 20 × 10 hilos · cm², al cierre de puertas y otras aberturas del invernadero-malla y por baja presión de *Bemisia tabaci*, así como otras actuaciones realizadas contra el vector.

En lo referente a la producción, el ciclo de cultivo se dividió en dos periodos con objeto de evaluar la precocidad de los cultivares por un lado y las producciones totales por otro.

Producciones

Con respecto a los rendimientos obtenidos en producción precoz, los cultivares con mayor producción han sido TYRADE con $6,62 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$; AR-35.542 con $6,24 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$; CLX-262 con $5,94 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ y SG-230.128 con $5,9 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ (figura 2).

En cuanto a las producciones totales el cultivar con mayor producción fue ÉUFRATES (testigo) con $12,61 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$, seguido de TYRADE con $12,53 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$, SG-320.128 con $11,99 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ y H-3.214 con $11,99 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ (figura 1).

Control de calidad de la producción

El manipulado, calibrado y pesada se efectuaron manualmente en campo.

En lo referente al calibrado de frutos, que se realizó cada 15 días durante el ciclo productivo del cultivo.

La escala seguida fue:

- Calibre MM, frutos con un \varnothing igual o superior a 47 mm e inferior a 57 mm.
- Calibre M, frutos con un \varnothing igual o superior a 57 mm e inferior a 67 mm.
- Calibre G, frutos con un \varnothing igual o superior a 67 mm e inferior a 77 mm.
- Calibre GG, frutos con un \varnothing igual o superior a 77 mm e inferior a 87 mm.

En cuanto a la producción porcentual por calibres del fruto de los cultivares ensayados, destacan en frutos de calibre G (equivalente a un peso medio de 180 g de fruto): SG, 230.128 con un 54% de producción y AR-35.542 con un 76% de producción. En calibres GG (equivalentes a un peso medio de 250 g de fruto) destacan: ÉUFRATES con un 50% de producción y H-3.214 con un 49% (figura 3).

También han sido estudiados y analizados otros aspectos cualitativos del conjunto de cultivares ensayados como: tipo de maduración para ser recolectados, forma del fruto, contenido en sólidos solubles (medida en grados Brix), dureza del fruto, medida con penetrómetro de émbolo de 7 mm de diámetro con frutos en condiciones estándar de maduración, presencia de cuello verde en frutos, sensibilidad al microrrayado de frutos, manchado de piel, vigor y desarrollo de las plantas (ver tabla 1).

CONCLUSIONES

Todos los cultivares ensayados tolerantes al Virus de la Cuchara obtuvieron producciones superiores a los $10 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$, salvo ZS-799, que no los alcanzó. Las bajas temperaturas producidas en diciembre, enero y febrero afectó a la producción final con disminución de la calidad y cantidad de frutos (figura 4).

De los cultivares ensayados y a tenor de los resultados obtenidos, producciones, calibres y otros comportamientos, los más interesantes para su cultivo en plan comercial son: TYRADE, AR-35.542, SG-320.128 y CLX-262.

Se recomienda que en las plantaciones de tomate con cultivares tolerantes o parcialmente resistentes al virus (TYLCV) hay que continuar realizando las medidas preventivas de cultivo en aislamiento, fitosanitarias y biológicas, contra el Virus y su transmisor (*Bemisia tabaci*) como si fueran plantas no tolerantes, puesto que las plantas que son infectadas (aun siendo tolerantes) disminuyen la producción y calidad del tomate, y para evitar la transmisión de la virosis a cultivares no tolerantes.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Miguel Muñoz Navarro, titular de la finca colaboradora, a D. Martín Jiménez, técnico de Agroquímicas «Jiménez Hernández» de Águilas, a D. Miguel Piñero Vera, Director de ventas de la Alhóndiga Agrupa-Águilas y D. Rafael Ureña Villanueva, técnico responsable de la Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia.

BIBLIOGRAFÍA

- JORDÁ, C. 1990. Enfermedades producidas por Virus en los cultivos de tomate, III Jornadas de transfencias tecnológicas. Ediciones y producciones LAVIS, S.L.
- NUEZ, F. 1995. El cultivo del tomate. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- TABAREZ, J. y MEDINA, J. 1990. Cultivo moderno del tomate. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Tabla 1. Resultados de ensayo de cultivares de tomate

Cultivar	Forma del fruto	Recolección (1)	Dureza (2)	(°Brix) (3)	Observaciones
ÉUFRATES	Redondo	Pintón	4	6	Testigo no tolerante sin gen L. vida, por lo que se acorta su conservación, con calibres homogéneos, planta vigorosa, frutos con cuello verde.
SG-230.127	Redondo	Pintón	4	5	Tomate media vida, planta vigorosa, se mancha la piel con frío y humedad alta, cuello verde.
SG-320.128	Redondo	Pintón	4	5	Tomate de media vida, frutos homogéneos, con buen color, planta vigorosa, semiabierta, cuello verde.
ZS-799	Redondo	Pintón	3,4	5	Tomate media vida, sensible a microrrayado planta vigorosa.
H-3.209	Redondo	Maduro	3,2	4	Tomate larga vida, planta vigorosa, frutos muy homogéneos.
AR-35.536	Redondo-aperado	Pintón	3,6	5	Tomate media vida, cuello verde, sensible al manchado de la piel.
AR-35.542	Redondo-aperado	Pintón-Maduro	3,3	5	Larga vida, planta abierta con entrenudos cortos, frutos homogéneos de buen calibre.
TYRADE	Redondo-asurcado	Pintón	3,8	6	Planta muy vigorosa, sensible a la humedad, frutos con cuello verde, larga vida.
H-3.214	Redondo	Maduro	4,6	4	Planta vigorosa, frutos con color claro, larga vida.
CLX-262	Redondo	Pinton	5	4	Tomate media vida, planta abierta, entrenudos cortos, frutos de color muy oscuros(pata negra), con buen calibre.

(1) Estado de madurez del fruto para recolección.

(2) Medida con «Penetrómetro» (émbolo de 7 mm de diámetro), en frutos en condiciones estándar de maduración.

(3) Medida con refractómetro.

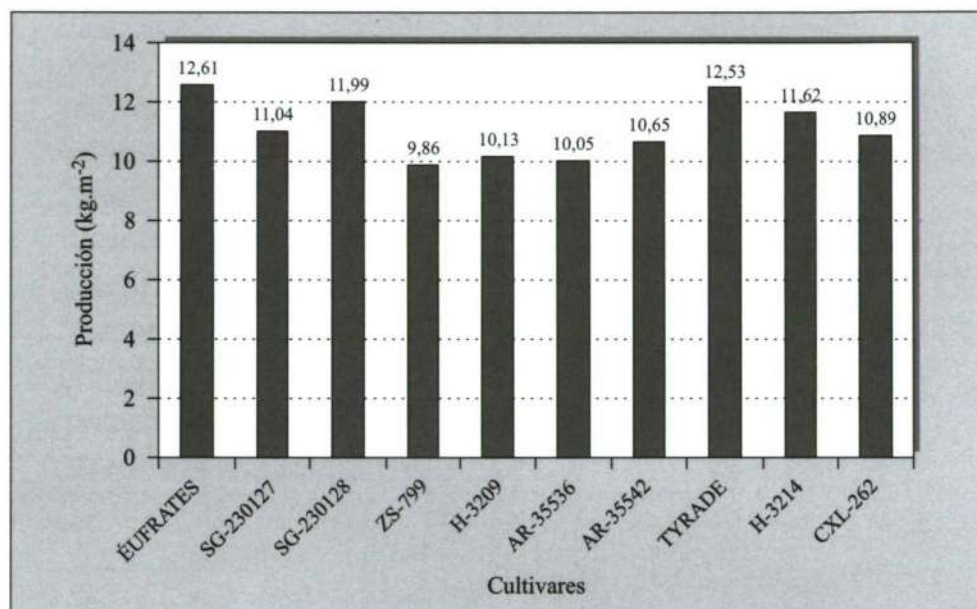


Figura 1

PRODUCCIÓN TOTAL OBTENIDA HASTA EL FINAL DE RECOLECCIÓN
EL 11/02/2005

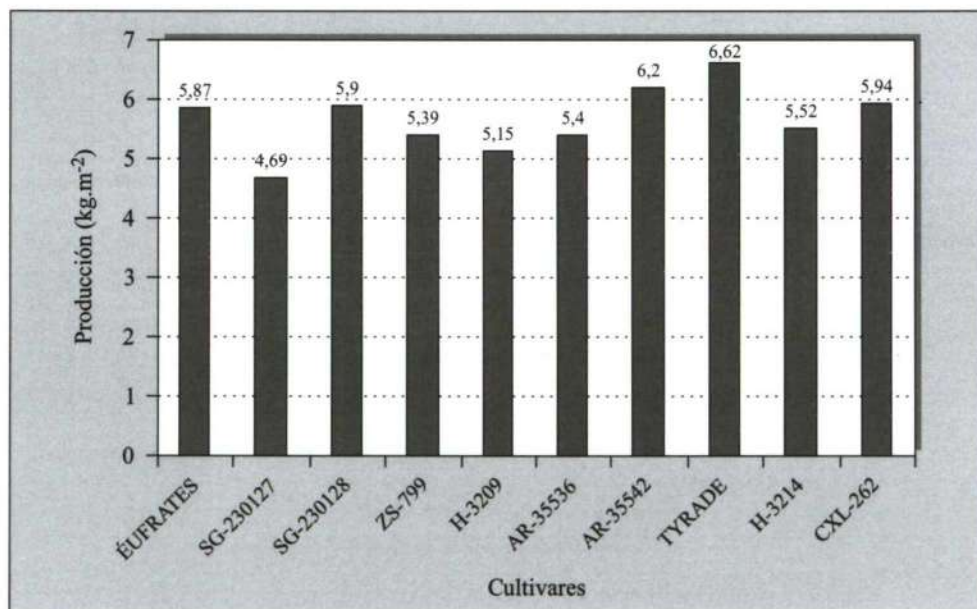


Figura 2

PRODUCCIÓN PRECOZ OBTENIDA HASTA EL 15/12/2004

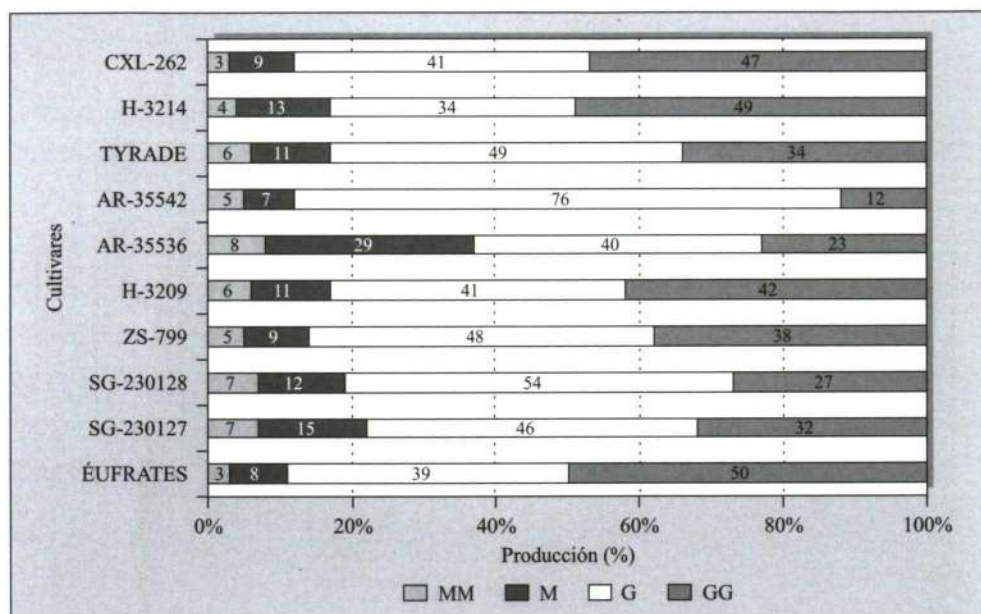


Figura 3

DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN PORCENTUAL POR CALIBRES DE LOS CULTIVARES DE TOMATES TOLERANTES AL VIRUS DE LA CUCHARA

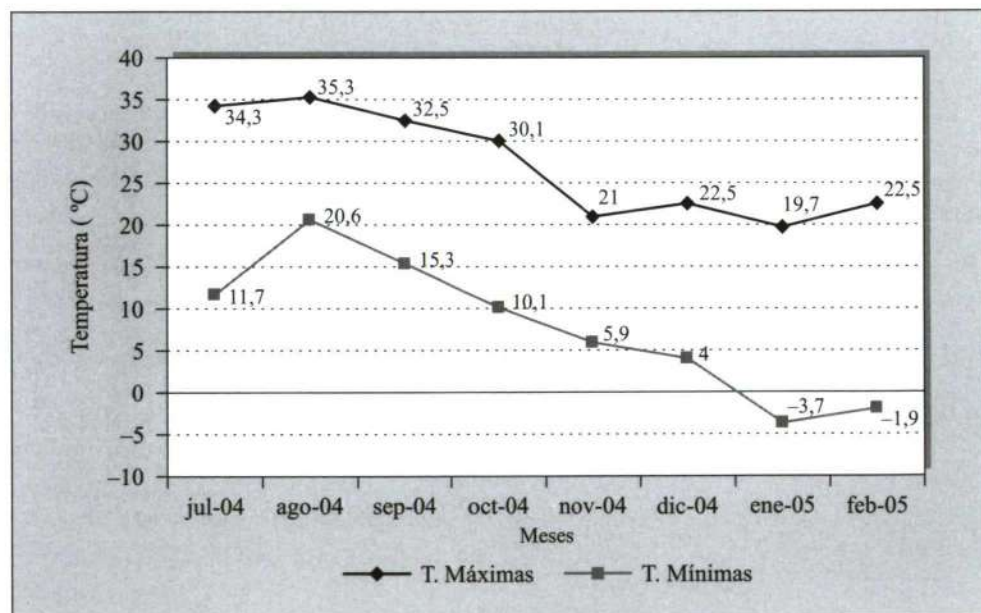


Figura 4

EVOLUCIÓN DE LAS TEMPERATURAS, MÁXIMAS Y MÍNIMAS ABSOLUTAS DE LA ESTACIÓN AGROMETEOROLÓGICA DE TEBAR-ÁGUILAS (MURCIA)

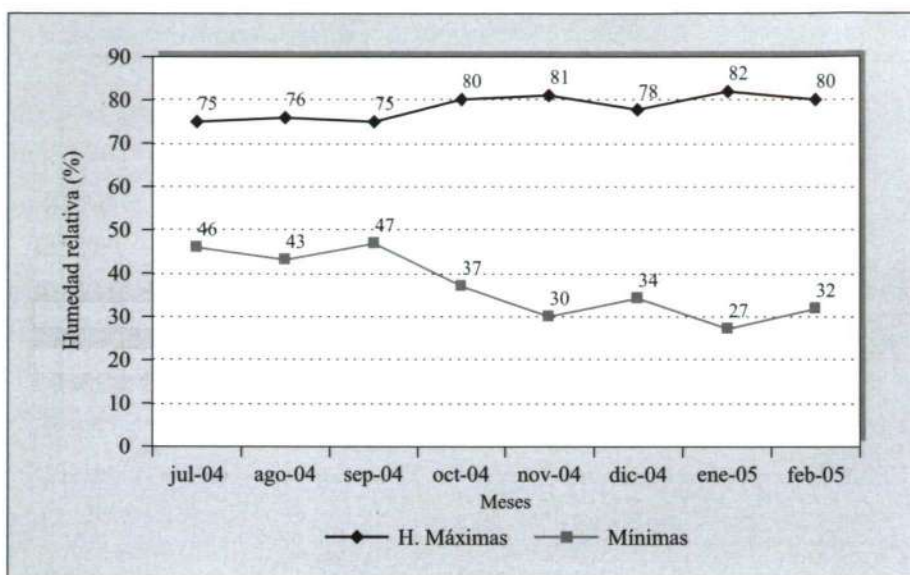


Figura 5

EVOLUCIÓN DE LA HUMEDAD RELATIVA ABSOLUTA, MÁXIMAS Y MÍNIMAS, REGISTRADAS EN LA ESTACIÓN AGROMETEOROLÓGICA DE TEBAR-ÁGUILAS (MURCIA)

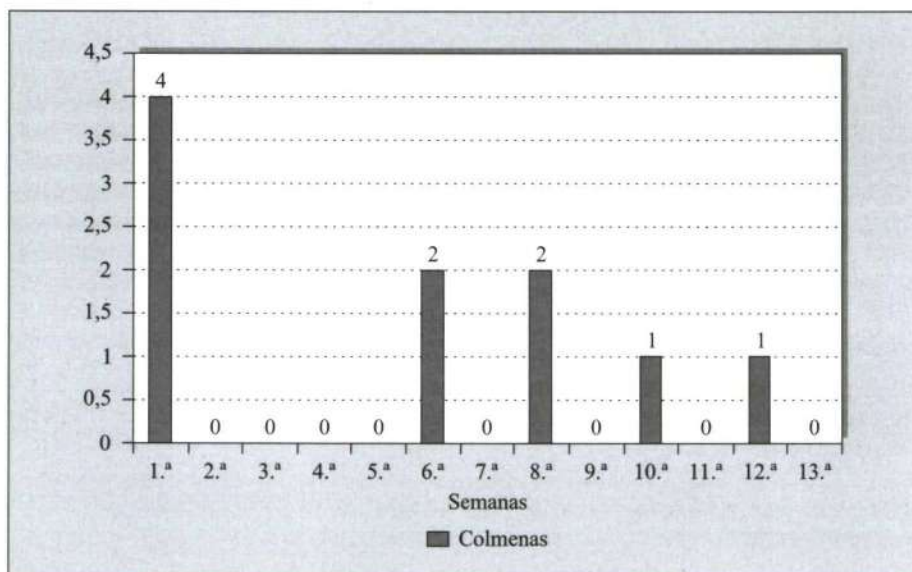


Figura 6

POLINIZACIÓN NATURAL EN EL CULTIVO DE TOMATE CON ABEJORROS (*BOMBUS TERRESTRI*). PROGRAMA DE INTRODUCCIÓN DE COLMENAS POR HA

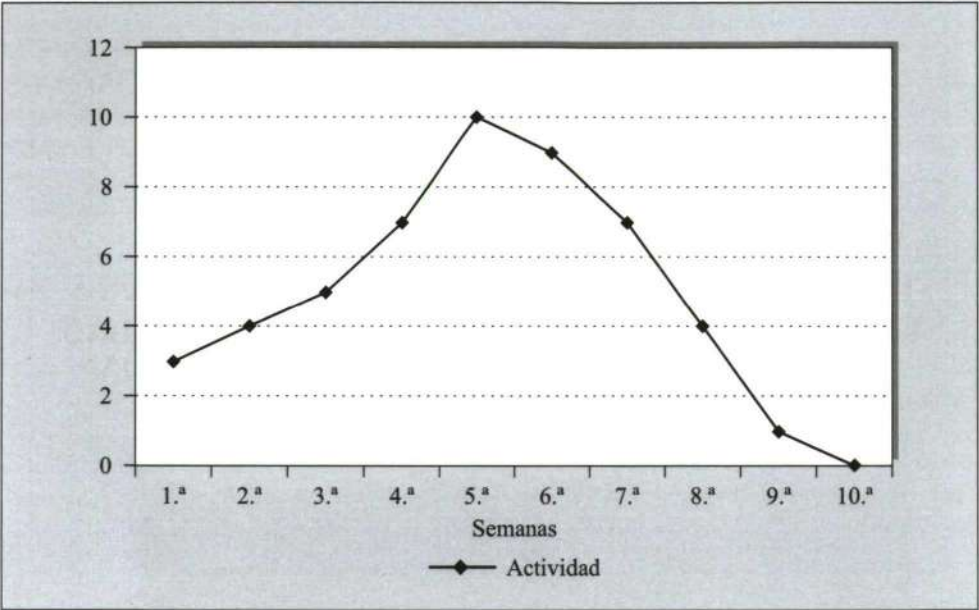


Figura 7
ACTIVIDAD DE LOS ABEJORROS EN LA POLINIZACIÓN DEL TOMATE

UTILIZACIÓN DE PURINES DE CERDO PARA FERTILIZACIÓN DE CULTIVOS HORTÍCOLAS COMO SUSTITUCIÓN DE FERTILIZACIÓN MINERAL EN LORCA (MURCIA)

M. ANDÚJAR

Centro Integrado de Formación y Experiencias Agrarias. Ctra. de Águilas, km 2.
30800 Lorca, Murcia (España)

V. PLANA

Centro Integrado de Formación y Experiencias Agrarias. Ctra. de Águilas, km 2.
30800 Lorca, Murcia (España)

Departamento de Producción Vegetal. Universidad Politécnica de Cartagena.
Paseo Alfonso XIII, 48. 30203 Cartagena, Murcia (España)

A. FAZ

M. LLONA

J.L. TORTOSA

Departamento de Producción Agraria. Universidad Politécnica de Cartagena.
Paseo Alfonso XIII, 52. 30203 Cartagena, Murcia (España)

A. PALOP

Departamento de Ingeniería de Alimentos y del Equipamiento Agrícola.
Universidad Politécnica de Cartagena. Paseo Alfonso XIII, 48.
30203 Cartagena, Murcia (España).

J.B. LOBERA

Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agroalimentario IMIDA,
Estación Sericícola. Calle Mayor s/n. 30150 La Alberca, Murcia (España).

RESUMEN

Los purines de cerdo pueden ser considerados como elementos fertilizantes debido su gran contenido en elementos nutritivos, además de contener materia orgánica necesaria para mejorar las propiedades físicas del suelo. No obstante, desde el punto de vista de su utilización agronómica, es necesario conocer su composición y establecer las ne-

cesidades del suelo y del cultivo, de modo que se pueda optimizar su uso respetando a la vez el medioambiente. Si además, se consiguen rendimientos similares a los de la fertilización mineral, el hecho de utilizar los purines puede suponer un ahorro considerable en la fertilización.

Palabras clave: purín de cerdo, fertilización, brócoli, sandía.

INTRODUCCIÓN

Las deyecciones animales procedentes de las explotaciones ganaderas, en particular las de porcino, suponen una gran cantidad de residuos orgánicos que pueden ser valorizados mediante su aplicación a suelos, aprovechando el elevado contenido de materia orgánica y nutrientes de estos subproductos (Valdecantos y col., 2002). La cantidad de estos productos debe ser elevada, no sólo para ajustarse a la legislación vigente, sino también para competir con otros productos existentes en el mercado (Fuentes y col., 2002). La fertilización con purín requiere determinar su concentración en elementos minerales para calcular la dosis que hay que utilizar para el abonado correcto del cultivo evitando una sobrefertilización (Monge y col., 2002).

El objetivo de este trabajo es determinar la efectividad fertilizante de los purines de cerdo en el suelo, bajo condiciones climáticas, geográficas y de producción propias de la zona. Se trata de determinar la dosis de aplicación correcta para una máxima efectividad como fertilizante y el ahorro que supone su utilización frente a la fertilización química. Ello permitirá, además de aminorar los costes de producción al reemplazar la fertilización en una zona mayoritariamente productora de ganadería porcina como es el Valle del Guadalentín, al considerar también los aspectos principales degradativos que pueden ocasionar dichos residuos sobre el medio físico y biótico.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realiza en el Valle del Guadalentín, perteneciente al Término Municipal de Lorca (Murcia). La zona consiste en una amplia llanura aluvial cuyos suelos se caracterizan por ser Fluvisoles calcáricos (F.A.O.-I.S.R.I.C.-S.S.S., 1998). Los ensayos se realizan durante 3 años, en cultivos de brócoli y sandía. Para ello se dispone de dos parcelas de 2.300 m² cada una, divididas a su vez en cuatro bloques (630 m², cada bloque), correspondientes a las distintas aplicaciones de purín de cerdo: Blanco, 4,85 l/m², 11,05 l/m² y 14,86 l/m²; la última considerada muy alta pero que permite estudiar sus consecuencias como contaminante, según lo establecido por la Directiva 91/676/CEE.

Los parámetros estudiados en el suelo y en el purín de cerdo son: nitrógeno total, K₂O y P₂O₅. Se analizaron un total de tres muestras por cada aplicación de purín. La metodología que se aplicó es la recomendada por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPYA, 1998).

Además de estudiar los valores fertilizantes del purín, se hizo un seguimiento de la producción según los distintos tratamientos. Para ello, se recolectaron los frutos y plantas (según el caso) para comparar las producciones entre tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La fertilización de las parcelas se realizó con purín de cerdo, recibiendo los dos ensayos, cultivo de brócoli y de sandía, las mismas dosis (ya citadas anteriormente). La tabla 1 muestra los valores fertilizantes que se obtuvieron en cada una de las parcelas. La dosis se establecieron teniendo en cuenta la Directiva 91/676/CE.

Después de la recolección de los cultivos se hizo un balance de nutrientes, teniendo en cuenta la riqueza del suelo, y las extracciones de los cultivos (según la norma de producción integrada) (tabla 2).

Los resultados obtenidos después de realizar los balances de nutrientes indican que el cultivo de brócoli después de la primera aplicación de purín ($4,86 \text{ l/m}^2$) los valores de fósforo ya se habían alcanzado, quedando un exceso en el suelo disponible para el cultivo siguiente. Sin embargo, los niveles de nitrógeno y potasio resultaron deficitarios. Los valores de la parcela con $11,05 \text{ l/m}^2$ llegan a cubrir las necesidades de nitrógeno y fósforo están ya muy por encima de los que necesita la planta mientras que no se llegan a cubrir del todo los requerimientos en potasio. Con esta última dosis quedaba un déficit de potasio (K_2O) alrededor de 5 kg/ha .

Si comparamos los aportes de macronutrientes de los diferentes dosis de purín con la producción obtenida para cada una de estas, se observa que la producción de brócoli aumentó a medida que se incrementaba la dosis de purín. Así podemos observar que sin el aporte complementario de ningún fertilizante inorgánico (con el coste que supondría esto), la dosis de purín de la parcela C ($11,05 \text{ l/m}^2$) es suficiente para alcanzar la producción media de brócoli obtenida en la zona (figura 1).

En el caso de sandía, después de recibir la primera aplicación, ya se habían cubierto los niveles de nitrógeno que necesitaba el cultivo, mientras que los niveles de fósforo y potasio aún eran deficientes. Tras la segunda aplicación ($11,05 \text{ l/m}^2$), al igual que ocurría en el caso del brócoli, solamente se tienen deficiencias en el potasio que con la última aplicación se que se alcanzó el contenido necesario, excediendo al final, en torno a los 20 kg/ha .

Desde el punto de vista de la fertilización, se puede decir que la dosis de la parcela C ($11,05 \text{ l/m}^2$), es en la que mejores resultados se obtuvieron a pesar de la pequeña deficiencia en potasio. Ya en la dosis de la parcela D ($14,86 \text{ l/m}^2$), los niveles de nitrógeno aportados en exceso son muy altos, estando por encima de 240 kg/ha .

Si a lo dicho anteriormente, añadimos la producción obtenida en sandía para cada una de las dosis aplicadas (figura 2), se puede ver como las parcelas que recibieron la primera y segunda aplicación llegaron a la producción media obtenida en la zona, sin el aporte de ningún fertilizante mineral.

Si de modo orientativo tomamos tres de los fertilizantes inorgánicos más usuales en la zona y se calculan los kilogramos que tendrían que aplicarse para obtener la producción de la parcela C en el caso de brócoli y la de la parcela B en el caso de sandía (se han domado estas dosis C y B, respectivamente, porque son las que mejor respuesta han dado, tanto a nivel de producción como de elementos fertilizantes), y se valora el coste de aplicación de estos fertilizantes inorgánicos para obtener el mismo resultado, se podrá comparar el ahorro de dinero que puede llegar a obtener el agricultor (tabla 3).

CONCLUSIONES

Se puede considerar el purín de cerdo como un fertilizante orgánico puesto que aporta los tres macronutrientes básicos de la planta N, P y K. No obstante, los niveles de potasio suelen ser bajos en el caso de los ensayos realizados.

A pesar de no conseguir los niveles de potasio deseados con las aplicaciones de purín, esto no influyó para obtener la producción media obtenida en la zona, llegando incluso a estar por encima, con dosis de purín mayores:

La utilización de los purines de cerdos como fertilizante orgánico, mejora las propiedades físico-químicas y microbiológicas del suelo, además de suponer un importante ahorro en la partida de fertilización.

Más años de experimentación permitirán corroborar estos resultados. Aspectos negativos que pueden derivarse de su aplicación, como es la salinización secundaria del suelo a la acumulación de elementos nocivos en planta, suelo o agua (microorganismos, metales pesados, nitratos) están siendo también considerados a la hora de optimizar las dosis de aplicación.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los siguientes organismos la financiación de estos ensayos:

- Consejería de Agricultura y Agua, de la Región de Murcia, Dirección General de Ganadería y Pesca, a través de un Programa de Colaboración entre la misma y la Federación de Cooperativas Agrarias de Murcia (FECOAM) bajo la Orden 20/4/98 de Mejora de la Eficiencia de los sistemas productivos agrarios.
- Fundación SENECA. Centro de Coordinación de la Investigación de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia a través del Programa de Colaboración con la Consejería de Agricultura y Agua (Proyecto AGR/9/FS/02).

REFERENCIAS

- FAO-ISRIC-ISSS (1998). World reference base for soil resources. World soil resources reports 84. FAO. Roma, 88 pp.
- FUENTES, D., CORTINA, J., VALDECANTOS, J. Y CASANOVA, G. (2002). Evaluación de compost procedentes de pudines para la producción de planta forestal y ornamental
- MAPYA (1998). www.mapya.es
- MAPYA (1998). Métodos oficiales de análisis en la Unión Europea. Diario Oficial de las Comunidades Europeas. Tomo 1. Secretaría General Técnica. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Neografis, SL. Madrid. 495 p.
- MONGE, E., FERRER, M. Y ORÚS, F. (2002). Abonado con estiércol fluido o purín. Estimación de la concentración de algunos elementos a partir del nitrógeno amoniacal. *Anaporc*. 223.
- SACOJE (2002). Comunicación personal.
- VALDECANTOS, A., FUENTES, D. CORTINA, J. Y CASANOVA, G. (2002). Aprovechamiento de los purines. Requisitos para su utilización agraria y forestal. *Porci*, 71, 43 pp.

Tabla 1. Cantidades fertilizantes del purín de cerdo en parcelas (kg/ha)

ELEMENTO	PARCELA B (4,86 l/m ²)	PARCELA C (11,05 l/m ²)	PARCELA D (14,86 l/m ²)
NITRÓGENO (N)	134,06	260,96	336,06
FÓSFORO (P ₂ O ₅)	71,89	139,98	168,17
POTASIO (K ₂ O)	71,89	164,74	218,08

Tabla 2. Riqueza del suelo y necesidades nutritivas en brócoli y sandía

ELEMENTO	RIQUEZA DE SUELO (kg/ha)	NECESIDADES CULTIVO BRÓCOLI * (kg/ha)	NECESIDADES CULTIVO SANDÍA * (kg/ha)
NITRÓGENO (N)	6,20	188	100
FÓSFORO (P ₂ O ₅)	0,67	60	80
POTASIO (K ₂ O)	1,10	225	200

(*) Según recomendaciones de la Producción Integrada y Producción media de la zona.

Tabla 3. Ahorro de aplicación de purín de cerdo frente a fertilización inorgánica

FERTILIZANTE INORGÁNICO	PRECIO * Euros/kg	DOSIS C (11,05 l/m ²)	BRÓCOLI Euros/kg
NITRATO AMÓNICO (N 33,5%)	0,16	125	64
SUPERFOSFATO DE CAL (P ₂ O ₅ 18%)	0,12	93	48
SULFATO POTÁSICO (K ₂ O 50%)	0,16	53	23
TOTAL		271	135

(*) Fuente: M.A.P.Y.A., 1998.

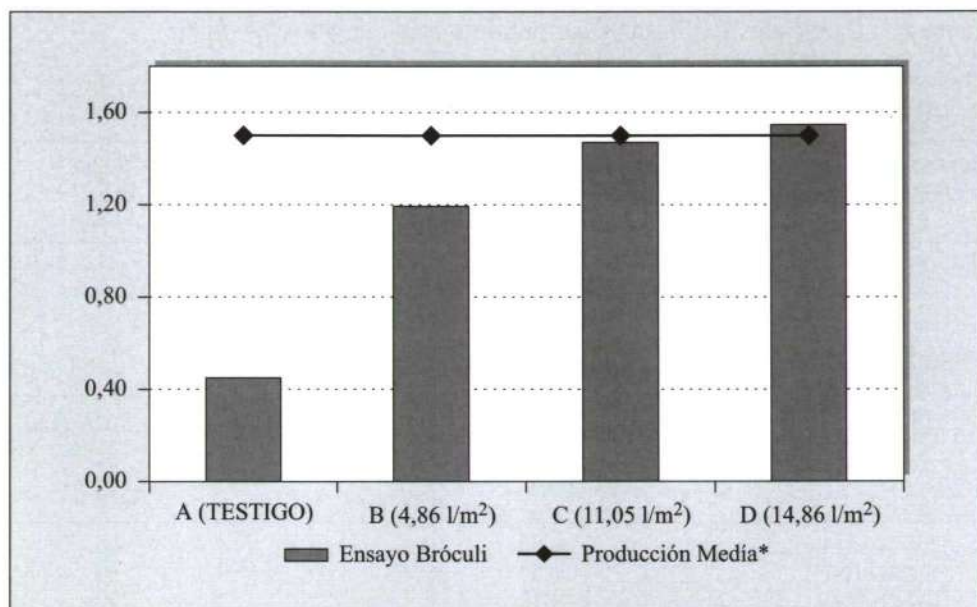


Figura 1
PRODUCCIÓN DE BRÓCULI (kg/m²). EN LA ZONA DEL VALLE DEL GUADALENTÍN, SEGÚN SACOJE, 2002

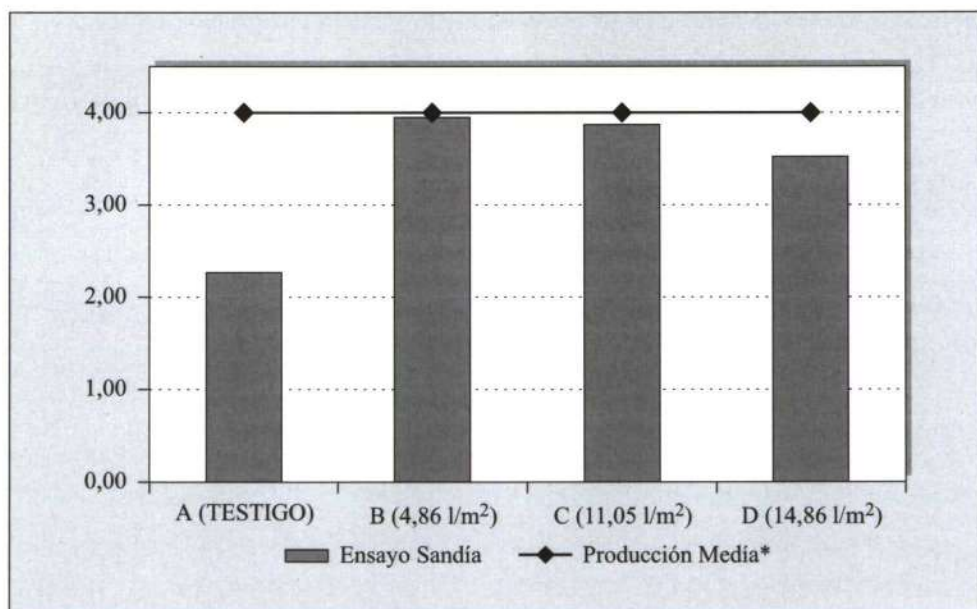


Figura 2
PRODUCCIÓN DE SANDÍA (kg/m²). EN LA ZONA DEL VALLE DEL GUADALENTÍN, SEGÚN SACOJE, 2002