

Resultados previos de experimentación en horticultura



MARCHAMALO 2011



C.E.A. MARCHAMALO
D.P.A.M.A. GUADALAJARA



PRESENTACIÓN

Como va siendo tradicional desde hace varios años, en la presente publicación se recogen los trabajos de Experimentación en Horticultura realizados en el Centro Agrario de Marchamalo (Guadalajara), durante el año 2011. Como es habitual, se incluyen los ensayos relativos a coles, coliflores, brócoli y romanesco, que aunque se plantaron a lo largo del año anterior (2010), finalizaron ya iniciado el siguiente.

Estos trabajos se han realizado al amparo del Convenio entre la Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y la Universidad Politécnica de Madrid, que aportó el equipo de trabajo perteneciente al Departamento de Producción Vegetal: Fitotecnia, que desempeña sus tareas en la Escuela de Ingeniería Técnica Agrícola.

Se presentan 19 trabajos realizados sobre distintas especies hortícolas, incluyendo uno de ellos varios anejos que recogen ampliaciones, que bien podrían haber sido considerados trabajos independientes. Son 11 las especies sobre las que se han realizado ensayos, que según la importancia y el desarrollo de los mismos han terminado por ocupar más de 200 páginas entre texto, tablas y figuras.

Una vez más, el tomate, es la especie que más atención ha recibido: 5 trabajos reflejan lo realizado en esta especie, uno sobre dosis de riego que permitirá una vez una vez determinada cual es la dosis más adecuada, aplicarla de forma precisa, empleando la nueva infraestructura de control del riego recientemente instalada; los demás realizados sobre esta especie, tratan sobre diferentes técnicas de empleo de la planta injertada utilizada para su cultivo. En pepino se ha realizado un screening de portainjertos con la idea de conocer que ofrecen las distintas empresas productoras de semillas y tener información que permita la sustitución de un portainjerto, cuando no supere problemas del suelo, por otro de similares características productivas que si pueda superar y poder obtener así más material sobre el que injertar esta especie, pues la mayoría de los portainjertos que se proponen en pepino no son resistentes a nematodos, problema habitual en los suelos de la zona centro de España donde se cultiva y que la repetición del mismo portainjerto puede favorecer la aparición de cepas cada vez más agresivas de dichos nematodos y perjudicar a siguientes cultivos. En judía verde se ha intentado abrir el camino al uso de planta injertada, asunto aún no explorado en nuestro país, por lo que es posible que sea el primer ensayo, que sobre este tema, se haya hecho en España, que además se ha complementado ensayándolo en un suelo previamente tratado con vinaza. En calabacín se ha realizado un ensayo exploratorio con los nuevos materiales que se están introduciendo de este cultivo, con el objetivo de conocer su productividad y adaptación a las condiciones de la zona Centro, y poder constituir una base de datos que permita recomendar, que cultivares emplear, a los horticultores que comiencen a explorar este nuevo mercado de calabacines esféricos, tipo platillo volante o de colores diferentes al verde. Se han retomado los trabajos en pimiento, especie sobre la que se ha realizado, en los últimos años una moratoria con el objetivo de, al no realizar cultivo, disminuir la presión de algunos virus que comprometían claramente la realización de ensayos en esta especie, pues podrían enmascarar los resultados; por tanto se ha realizado un ensayo de estudio de nuevos portainjertos en suelo previamente tratado con vinaza.

Al aire libre, además de los ya citados, se han realizado trabajos sobre hortalizas con destino la industria transformadora, básicamente de congelado y también se ha continuado con la intensificación de los trabajos sobre melón al aire libre, realizándose un ensayo de melón con el objetivo de desvelar el problema que atañe hoy en día a la utilización de planta injertada para su cultivo. Se ha realizado un amplio estudio de planta de melón injertada sobre distintos tipos de portainjertos de distintas especies, incluyendo

planta con injerto intermediario. Debido a la complejidad, se ha añadido al cuerpo principal del ensayo tres anejos.

Se han realizado también ensayos de evaluación de cultivares de: coliflor de ciclo temprano y medio, tardío y ultratardío, así como de brócoli, romanescu y col. También se han ensayado densidades de siembra en diferentes cultivares de cebolla pertenecientes a dos grupos muy diferentes: de alta Materia Seca (M.S.) y de amarilla de día largo.

Como decíamos en alguna ocasión anterior, el que estos trabajos hayan visto la luz se debe al esfuerzo de un equipo, que aunque no muy importante en cuanto al número de personas que lo componen, sí lo es cuanto al esfuerzo y trabajo que éstas aportan. Tampoco se debe olvidar la colaboración desinteresada de los alumnos de la EUITA, durante sus periodos de prácticas estivales.

Los responsables de llevar a cabo estos trabajos han sido D. Pedro Hoyos Echevarría por parte de la EUITA de la UPM y D. Sotero Molina Vivaracho por parte del CEAM, contando con la colaboración de Dña. Ruth Pérez Rodríguez en la elaboración de resultados y composición de este documento y de D. Mariano Moreno, D. Antonio de la Morena y D. Esteban Herranz Cortijo en los trabajos de campo.

ÍNDICE

| | |
|---|-----|
| Tomate | 5 |
| Influencia del portainjerto y la dosis de riego en la producción de tomate en cultivo protegido..... | 6 |
| Comparación entre dos sistemas de formación de planta injertada a dos brazos en semillero y la formación de los mismos en invernadero..... | 19 |
| Influencia del número de brazos en la producción de tomate cv. Caramba..... | 28 |
| Influencia del sistema de obtención de dos brazos en planta de tomate injertada cultivada en invernadero..... | 37 |
| Influencia del portainjerto en la producción de tomate cv. Caramba..... | 46 |
| Pepino | 54 |
| Influencia del portainjerto en la producción de pepino corto tipo español cv. Urano..... | 55 |
| Influencia del tipo de poda de formación en la producción de pepino corto tipo español cv. Urano..... | 65 |
| Pimiento | 74 |
| Influencia de la desinfección de suelo y el injerto en la producción de pimiento tipo italiano en cultivo protegido..... | 75 |
| Judía verde | 84 |
| Influencia del injerto y de la desinfección del suelo en la producción de judía verde cv. Fez..... | 85 |
| Influencia de la desinfección del suelo y de la densidad de plantación en la producción de judía verde injertada en cultivo de invernadero..... | 90 |
| Calabacín | 95 |
| Ensayo de cultivares de calabacín | 96 |
| Melón | 103 |
| Estudio del comportamiento de cultivares de melón tipo “Piel de Sapo” cuando son injertados sobre portainjertos híbridos de calabaza..... | 104 |
| <i>Anejo I</i> : Estudio comparativo global de diferentes sistemas de injerto en cultivares de melón tipo “Piel de Sapo”..... | 116 |
| <i>Anejo II</i> : Estudio de la influencia del injerto doble sobre la producción y calidad de melón tipo “Piel de Sapo”. | 123 |
| <i>Anejo III</i> : Comprobación de la compatibilidad de melón tipo “Piel de Sapo” con portainjertos híbridos de calabaza. | 130 |
| Coliflor | 136 |
| Ensayo de cultivares de coliflor de ciclo temprano y medio..... | 137 |

| | |
|---|-----|
| Ensayo de cultivares de coliflor de ciclo tardío..... | 145 |
| Ensayo de cultivares de coliflor de ciclo ultratardío. | 153 |
| Brócoli | 161 |
| Ensayo de cultivares de brócoli..... | 162 |
| Romanesco | 170 |
| Ensayo de cultivares de coliflor tipo romanescu. | 171 |
| Repollo | 180 |
| Ensayo de cultivares de col. | 181 |
| Cebolla | 189 |
| Influencia de la densidad de siembra en diferentes cultivares de cebolla amarilla de día largo. | 190 |
| Influencia de la densidad de siembra en diferentes cultivares de cebolla de alto contenido en materia seca..... | 200 |

Tomate

Influencia del portainjerto y la dosis de riego en la producción de tomate en cultivo protegido.

1. INTRODUCCIÓN

Durante diferentes años en el C.E.A. de Marchamalo se han venido realizando diferentes ensayos acerca de si el consumo de agua de distintos portainjertos puede cambiar por la mayor eficiencia de éstos en el uso del agua cuando se emplean distintos portainjertos. En la actualidad muchos de los portainjertos ensayados no se encuentran entre los recomendados a los agricultores desde este centro, o han sido sustituidos por otros de nueva obtención, se pretende, por tanto, conocer si estos nuevos portainjertos permiten ahorrar agua o mejorar la calidad de los tomates obtenidos.

Las dosis a aplicar fueron tres: la que se consideró de referencia se fijó en función de lo realizado habitualmente en otras campañas, que hemos dado en llamar ALAU (a la antigua usanza) basada en la experiencia del agricultor regador que representa lo que habitualmente aplica un agricultor de la zona. A esta dosis se le añadieron dos más una incrementando en un 25% la denominada ALAU y otra minorizándola en un 25%.

Los portainjertos empleados han sido Multifort y Heman que van siendo los dos recomendados a partir de los recientes ensayos y que los semilleros emplean sin problemas: de germinación o manejo, de ningún tipo. Son selecciones de la hibridación: *L. esculentum* x *L. hirsutum*, dos portainjertos hasta ahora no testados conjuntamente en el CEA de Marchamalo (Guadalajara). Heman ha sido hasta ahora la referencia en España para cultivo de tomate de verano. El cultivar injertado fue Caramba.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material vegetal.

El cultivar utilizado ha sido:

-CARAMBA (De Ruiter): planta de vigor medio, de entrenudos cortos. Ramilletes de 5-6 tomates, principalmente calibre GG, muy uniformes, de color verde brillante oscuro y cuello verde, para recolectar en pintón. Recomendado para plantaciones de invernadero, tanto en otoño como en primavera. Resistencia alta a *Tomato Mosaic Tobamovirus*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium dahliae*, *Meloidogyne arenaria*, *M. incognita*, *M. javanica* y *Fulvia fulva*.

Los portainjertos empleados han sido:

-MULTIFORT (De Ruiter Seeds): Portainjerto apto para tomate y berenjena. Híbrido interespecífico que posee un vigor similar a “Maxifort” y se diferencia por tener resistencia a la tercera raza de *Fusarium oxysporium* f.sp. *lycopersici*. Los portainjertos están especialmente indicados para cultivos en suelo y sustrato artificial por su alta tolerancia a las más frecuentes enfermedades de suelo y a *Fusarium*. “Multifort” viene a ser un portainjerto que cumple con estas características, además de un alto vigor y excelente sistema radicular, por lo que es recomendado para cultivos de ciclos largos. Resistencia alta a virus del Mosaico del Tomate, *Verticillium*, *Fusarium* y nematodos.

-HEMAN (Syngenta Seeds): Híbrido interespecífico. Planta vigorosa, de entrenudos cortos. Recomendado para injertos de cultivares sensibles a Nematodos. Buena aptitud para diferentes cultivares de tomate. Resistencia alta a virus del Mosaico

del Tomate (ToMV), *Verticillium*, *Fusarium* 1,2, *Cladosporium* (Ff), *Fusarium radicles* (For) y *Stemphylium*. Resistencia intermedia a Nematodos.

2.2. Diseño estadístico. Planteamiento del ensayo. Marco de plantación.

El diseño adoptado fue factorial en bloques al azar con tres repeticiones, donde los factores fueron la dosis de riego y el portainjerto. La parcela elemental fue de 6 m². El marco de plantación fue de 1 m entre líneas de plantación por 0,66 m entre plantas dentro de cada línea, lo que proporciona una densidad de 1,5 plantas·m⁻².

Los controles realizados en cada recolección fueron: pesada de los tomates obtenidos en cada parcela elemental, clasificación por tamaño en una calibradora comercial y conteo de todos los tomates obtenidos. Con estos controles podemos disponer también del peso medio de los frutos. 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 102 mm.

2.3. Cultivo.

2.3.1. Trasplante.

La planta fue producida en un invernadero comercial de Murcia especializado en injerto de hortalizas. La plantación se realizó en invernadero el 3 de abril de 2011 en un invernadero comercial con cubierta de policarbonato, tras la preparación del terreno con un pase de subsolador, cultivador y rotovator.

2.3.2. Poda y entutorado.

Para la poda a dos brazos se eliminó la yema terminal por encima de la tercera hoja, favoreciendo así la obtención de los brotes axilares, eligiendo posteriormente los dos mejor situados, que fueron los que posteriormente se entutotaron y sobre ellos se desarrolló la producción. El resto de las labores de poda que se efectuaron fueron de limpieza eliminando periódicamente los brotes axilares para preservar los dos brazos. Además se efectuó un deshojado con el fin de mantener los primeros 40-50 cm de los tallos aireados y eliminar hojas enfermas.

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, cuando la planta llega al alambre del entutorado se deja caer por el otro lado.

2.3.3. Riego y abonado.

Como abonado de fondo se incorporaron 80 g·m⁻² de del complejo 9-18-27 que fueron enterrados con las labores de vertedera y rotovator. 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 incorporarán semanalmente y por m²: 2 g de nitrato potásico, 1 g de nitrato magnésico, y 1 g de fosfato monoamónico.

El agua de riego fue aplicado por medio de un sistema de riego localizado con goteros integrados y con un caudal de 4 L·h⁻¹.

3. RESULTADOS

Las recolecciones comenzaron el 21 de junio (49 días tras el trasplante) y continuaron hasta el 17 de octubre (167 días tras el trasplante), durando el ciclo productivo 118 días.

La evolución de la producción diaria ha sido similar en las plantas de cada una de las combinaciones, obteniéndose los mismos picos de producción alta y baja. El máximo de producción se ha obtenido por igual en todas las combinaciones hacia el 25 de agosto (figura 1). Hasta los 75 días tras el trasplante no se obtienen recolecciones importantes, y a partir de este momento la producción acumulada aumenta rápidamente en todas las combinaciones, hasta los 90 días tras el trasplante, donde la producción aumenta de forma más lenta. A partir de los 95 días la producción de las recolecciones diarias vuelven a ser importantes y las combinaciones de las plantas injertadas sobre Multifort, empiezan a diferenciarse de las injertadas sobre Heman, manteniéndose esa mayor producción acumulada hasta el final del ciclo productivo (figura 2).

Al analizar la producción, se han detectado d.e.s. entre los portainjertos durante los meses de julio, octubre y en el total; siendo la producción de las plantas injertadas sobre Multifort estadísticamente superior a la obtenida en las plantas injertadas sobre Heman (tabla 1 y figura 3).

Únicamente se han detectado d.e.s. entre dosis de riego en el mes de septiembre, siendo la producción obtenida en las plantas regadas ALAU+25% superior a la obtenida en las regadas ALAU-25% y quedando en un lugar intermedio la producción de las plantas de ALAU (tabla 1 y figura 3). Aunque no se han encontrado d.e.s. entre dosis de riego en la producción total, sí se aprecia un descenso de producción de casi un 14% cuando se disminuye la dosis de riego, las plantas cultivadas con ALAU y ALAU+25%, obtuvieron producciones de 14,78 y 15,1 kg·m⁻² respectivamente, mientras que las regadas ALAU-25% se quedaron con un total de 13 kg·m⁻², lo que indica que con menor cantidad de agua se obtiene menor producción (tabla 1 y figura 3). A lo largo del período de recolección, la producción de las plantas regadas con la dosis de riego superior ha sido la mayor en todos los meses excepto en el mes de agosto, en el que la mayor producción se ha obtenido en las regadas ALAU, hecho que es destacable por ser este mes en el que se obtiene el grueso de la producción, por lo que con una dosis de riego menor se obtiene la mayor producción.

El número de frutos cosechados sigue una evolución a lo largo del ciclo muy similar a la de la producción, pues también se detecta un subir y bajar en el número de tomates cosechados (figura 10). En cuanto a la evolución del número de frutos acumulados, en este caso, aunque sigue una evolución similar con las mismas etapas de crecimiento más rápido y más lento, se aprecia que las diferencias entre cada una de las combinaciones son menores que las de la producción, de modo que las líneas que representan a cada una de las combinaciones se encuentran más apiladas unas sobre otras, hasta el final del ciclo, excepto la línea que representa a las plantas injertadas sobre Multifort y regadas ALAU+25%, que a partir de los 140 d.d.t. empieza a destacar de las restantes combinaciones acabando con más de 80 tomates·m⁻² (figura 11).

Únicamente se han detectado d.e.s. entre las distintas dosis de riego en el mes de septiembre donde el número de frutos cosechados en las plantas regadas con las dosis más alta ha sido superior al obtenido en las regadas con la menor, quedando en un lugar intermedio, ni superior ni inferior a éstas, las regadas con la dosis de referencia (tabla 2). También se han detectados d.e.s. entre portainjertos, únicamente en el mes de octubre, cosechándose un número de frutos significativamente superior en las plantas injertadas sobre Multifort (tabla 2). Aunque no se han detectado d.e.s. entre ninguno de los factores ni en la interacción de los mismos en el total de frutos recolectados, se

observan claras diferencias entre las distintas dosis de riego, pues si con la menor de las dosis se obtienen 72 frutos·m⁻², con la siguiente dosis se aumenta este valor en casi 2 frutos·m⁻² y con la dosis mayor se incrementa en más de 7 frutos·m⁻². Entre los distintos portainjertos, también se observa, que en las plantas injertadas sobre Multifort se ha conseguido mayor número de frutos (tabla 2). Las plantas injertadas sobre Multifort y regadas con la mayor dosis han obtenido un número de frutos muy superior, 82 frutos·m⁻², al obtenido en las restantes combinaciones en las que se cosecharon entre 71 y 75 frutos·m⁻². Además en cada una de las combinaciones de las plantas injertadas sobre Multifort ha obtenido más frutos totales que las injertadas sobre Heman en cada una de las dosis de riego, y es más, la diferencia entre portainjertos en cada una de las dosis de riego es mayor cuanto mayor es la dosis: en las más regadas la diferencia es de casi 10 frutos, en la dosis intermedia de más de 2 frutos y en la dosis menor de poco más de 1 fruto; lo que se puede traducir en que las plantas injertadas sobre Multifort han sido más eficientes que las injertadas sobre Heman en el número de tomates cosechados (tabla 2 y figura 12).

El peso medio de los frutos al principio del ciclo se ha mantenido bajo, entre 100 y 200g, aumentando durante la segunda quincena de julio hasta llegar a superar los 300 g hacia el 26 de julio (aproximadamente 80 d.t.t). Desde principios de agosto empieza a decrecer a lo largo del ciclo productivo hasta finalizar con 100 g como al principio del ciclo (figura 13).

Únicamente se han encontrado d.e.s. entre dosis de riego en el mes de junio, los frutos obtenidos en las plantas regadas con la dosis más alta han tenido un peso medio estadísticamente superior al de las regadas con la dosis intermedia (tabla 3). Los frutos cosechados en las plantas regadas con la dosis más alta y la intermedia han tenido un peso medio similar de unos 193 g, mientras que el de los obtenidos en las regadas con la dosis menor ha sido el menor, 176,8 g. Además en general los frutos de las plantas más regadas han sido los de mayor peso medio en todos los meses excepto en el mes de agosto que el mayor peso se ha obtenido en los frutos de las plantas regadas con la dosis intermedia (figura 14).

Si tenemos en cuenta lo ocurrido entre portainjertos, vemos que se han detectado d.e.s. entre éstos en el mes de agosto y en el global, siendo en ambos casos, el peso medio global de los frutos de las plantas injertadas sobre Multifort estadísticamente superior al obtenido en los frutos de las plantas injertadas sobre Heman (tabla 3). Al igual que ocurría en el número de frutos cosechados, si comparamos las combinaciones dos a dos en función de la dosis de riego, se observa que el peso medio global de los frutos de las plantas injertadas sobre Multifort es mayor que el de los frutos de las plantas injertadas sobre Heman para cada una de las dosis de riego (tabla 3 y figura 14).

El reparto de calibres se ha producido de manera similar en cada una de las combinaciones, aunque con alguna pequeña diferencia. En una visión general la mayor parte de los tomates pertenecen a los calibres G (aproximadamente un 40%), independientemente del portainjerto y de la dosis de riego, que junto con los calibres GG y M suman el 90% de la producción (figuras 9-16). Como pequeña diferencia se observa que las combinaciones formadas por las plantas injertadas sobre Heman presentan menor porcentaje de tomates pertenecientes al calibre GGG, que las plantas injertadas sobre Multifort, y que en éstas se observa la aparición de tomates de calibre MMM en todas las dosis de riego, mientras que en las injertadas sobre Heman únicamente aparecen en las que están regadas con la menor dosis.

Únicamente se han encontrado d.e.s. entre los diferentes calibres entre las distintas dosis de riego en los frutos del calibre GG, las plantas regadas con la dosis

mayor y la intermedia han obtenido un porcentaje estadísticamente superior de frutos de dicho calibre que el obtenido en las regadas con la menor dosis (tabla 4).

Además también se han encontrado d.e.s. entre portainjertos en los calibres GG y GGG, el porcentaje de frutos cosechados de estos calibres ha sido superior en las plantas injertadas sobre Multifort (tabla 4).

4. BIBLIOGRAFÍA

Hoyos, P.; Molina, S; Palomar, C. (2006). Determinación de la Dosis de riego más adecuada en tomate injertado. Experimentación hortícola en Castilla La-Mancha: Ensayos realizados en el año 2004 en el Centro de Experimentación Agraria de Marchamalo (Guadalajara). Consejería de Agricultura; Junta de Comunidades de Castilla La-Mancha.

Marín, J. (2003). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2005-2006. ED. JMR. Almería.

Marín, J. (2010). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2010-2011. ED. JMR. Almería.

Tablas:**Tabla 1.-** Producción mensual y total, en kg·m⁻², obtenida según la dosis de riego, el portainjerto y en las diferentes combinaciones.

| Factor de variación | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Total |
|----------------------------|-------|--------|--------|------------|---------|---------|
| Dosis de riego (DR) | | | | | | |
| ALAU+25% | 0,09 | 3,21 | 7,92 | 2,81 a | 1,08 | 15,10 |
| ALAU | 0,08 | 3,11 | 8,47 | 2,36 a | 0,76 | 14,78 |
| ALAU-25% | 0,14 | 3,06 | 7,38 | 1,67 b | 0,75 | 13,00 |
| Cultivar (CV) | | | | | | |
| Multifort | 0,08 | 3,44 a | 8,51 | 2,21 | 1,06 a | 15,29 a |
| Heman | 0,12 | 2,82 b | 7,34 | 2,35 | 0,66 b | 13,30 b |
| DR x CV | | | | | | |
| ALAU+25% x Multifort | 0,10 | 3,41 | 8,34 | 2,91 | 1,31 | 16,08 |
| ALAU+25% x Heman | 0,07 | 3,01 | 7,50 | 2,70 | 0,85 | 14,12 |
| ALAU x Multifort | 0,04 | 3,51 | 9,14 | 2,10 | 0,90 | 15,68 |
| ALAU x Heman | 0,12 | 2,72 | 7,81 | 2,63 | 0,63 | 13,89 |
| ALAU-25% x Multifort | 0,10 | 3,39 | 8,04 | 1,61 | 0,98 | 14,11 |
| ALAU-25% x Heman | 0,18 | 2,74 | 6,72 | 1,72 | 0,51 | 11,88 |

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

Tabla 2.- Número de frutos cosechados por unidad de superficie (m²) mensuales y totales, obtenido según la dosis de riego, el portainjerto y en las diferentes combinaciones.

| Factor de variación | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Total |
|----------------------------|-------|-------|--------|------------|---------|-------|
| Dosis de riego (DR) | | | | | | |
| ALAU+25% | 0,53 | 12,53 | 37,75 | 16,86 a | 9,47 | 77,14 |
| ALAU | 0,58 | 12,33 | 39,28 | 14,50 ab | 6,97 | 73,67 |
| ALAU-25% | 1,06 | 13,08 | 38,58 | 11,97 b | 7,31 | 72,00 |
| Cultivar (CV) | | | | | | |
| Multifort | 0,52 | 13,30 | 39,56 | 13,43 | 9,69 a | 76,48 |
| Heman | 0,93 | 12,00 | 37,52 | 15,46 | 6,15 b | 72,06 |
| DR x CV | | | | | | |
| ALAU+25% x Multifort | 0,61 | 13,28 | 38,56 | 17,67 | 11,94 | 82,06 |
| ALAU+25% x Heman | 0,44 | 11,78 | 36,94 | 16,06 | 7,00 | 72,22 |
| ALAU x Multifort | 0,28 | 13,06 | 40,89 | 12,39 | 8,17 | 74,78 |
| ALAU x Heman | 0,89 | 11,61 | 37,67 | 16,61 | 5,78 | 72,56 |
| ALAU-25% x Multifort | 0,67 | 13,56 | 39,22 | 10,22 | 8,94 | 72,61 |
| ALAU-25% x Heman | 1,44 | 12,61 | 37,94 | 13,72 | 5,67 | 71,39 |

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

Tabla 3.- Peso medio mensual y global (g), obtenido según la dosis de riego, el portainjerto y en las diferentes combinaciones.

| Factor de variación | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Global |
|----------------------------|--------------|--------------|---------------|-------------------|----------------|---------------|
| Dosis de riego (DR) | | | | | | |
| ALAU+25% | 162,6 a | 221,8 | 210,8 | 170,8 | 119,1 | 193,7 |
| ALAU | 126,9 b | 216,4 | 220,2 | 166,3 | 113,6 | 193,1 |
| ALAU-25% | 132,8 ab | 207,4 | 196,1 | 149,4 | 109,8 | 176,8 |
| Cultivar (CV) | | | | | | |
| Multifort | 142,0 | 221,1 | 219,2 a | 172,4 | 112,6 | 196,5 a |
| Heman | 139,6 | 209,2 | 198,9 b | 152,0 | 115,8 | 179,2 b |
| DR x CV | | | | | | |
| ALAU+25% x Multifort | 170,7 | 216,1 | 217,4 | 172,6 | 113,6 | 195,1 |
| ALAU+25% x Heman | 154,5 | 227,5 | 204,2 | 169,1 | 124,7 | 192,3 |
| ALAU x Multifort | 116,1 | 228,7 | 228,0 | 173,5 | 112,0 | 202,1 |
| ALAU x Heman | 137,7 | 204,0 | 212,4 | 159,2 | 115,2 | 184,0 |
| ALAU-25% x Multifort | 139,2 | 218,6 | 212,1 | 171,1 | 112,2 | 192,4 |
| ALAU-25% x Heman | 126,4 | 196,1 | 180,1 | 127,7 | 107,3 | 161,2 |

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

Tabla 4- Porcentaje en peso obtenido en cada calibre, según la dosis de riego, el portainjerto y en las diferentes combinaciones.

| Factor de variación | MMM | MM | M | G | GG | GGG |
|----------------------------|------------|-----------|----------|----------|-----------|------------|
| Dosis de riego (DR) | | | | | | |
| ALAU+25% | 0,24 | 7,24 | 24,03 | 38,11 | 27,11 a | 3,27 |
| ALAU | 0,32 | 6,23 | 23,48 | 39,24 | 27,79 a | 2,96 |
| ALAU-25% | 0,52 | 9,59 | 29,86 | 37,43 | 20,74 b | 1,85 |
| Cultivar (CV) | | | | | | |
| Multifort | 0,44 | 7,53 | 23,91 | 36,79 | 27,46 a | 3,87 a |
| Heman | 0,28 | 7,85 | 27,67 | 39,72 | 22,97 b | 1,51 b |
| DR x CV | | | | | | |
| ALAU+25% x Multifort | 0,36 | 7,36 | 22,90 | 37,29 | 27,32 | 4,77 |
| ALAU+25% x Heman | 0,50 | 5,46 | 23,58 | 38,20 | 28,34 | 3,92 |
| ALAU x Multifort | 0,46 | 9,76 | 25,25 | 34,88 | 26,72 | 2,93 |
| ALAU x Heman | 0,12 | 7,12 | 25,15 | 38,92 | 26,91 | 1,77 |
| ALAU-25% x Multifort | 0,14 | 6,99 | 23,38 | 40,27 | 27,23 | 1,99 |
| ALAU-25% x Heman | 0,59 | 9,43 | 34,47 | 39,98 | 14,76 | 0,78 |

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

Figuras:

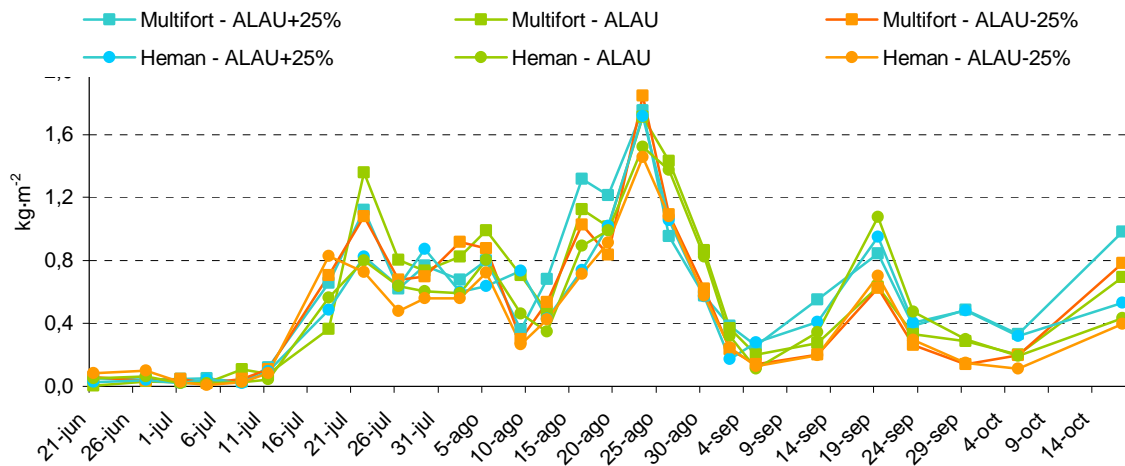


Figura 1.- Evolución de la producción diaria obtenida en cada combinación.

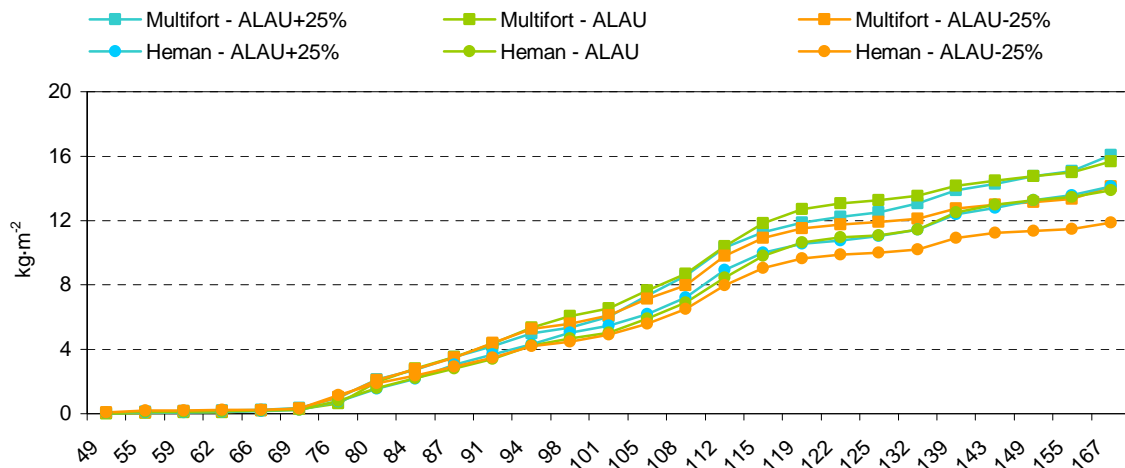


Figura 2.- Producción acumulada obtenida en cada combinación.

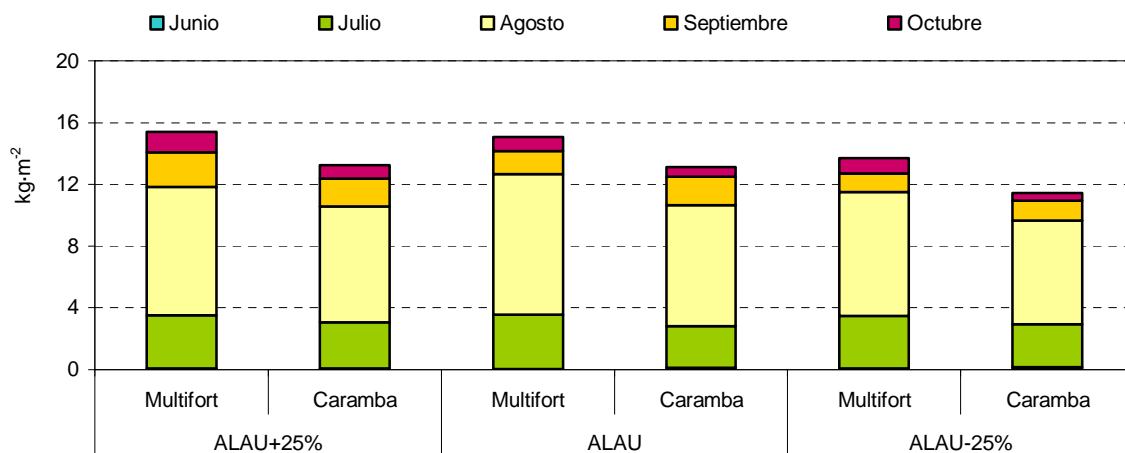


Figura 3.- Producción mensual y total obtenida en cada una de las combinaciones.

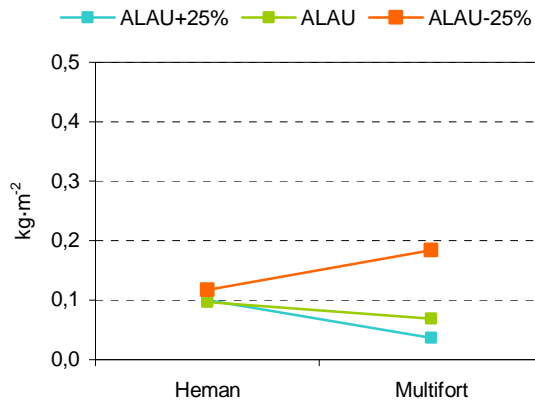


Figura 4.- Producción media obtenida en el mes de junio, según la dosis de riego y el portainjerto.

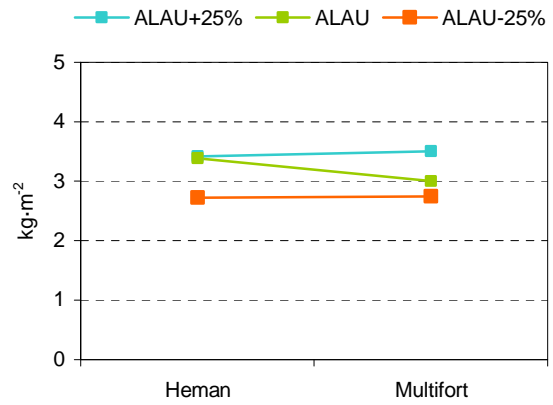


Figura 5.- Producción media obtenida en el mes de julio, según la dosis de riego y el portainjerto.

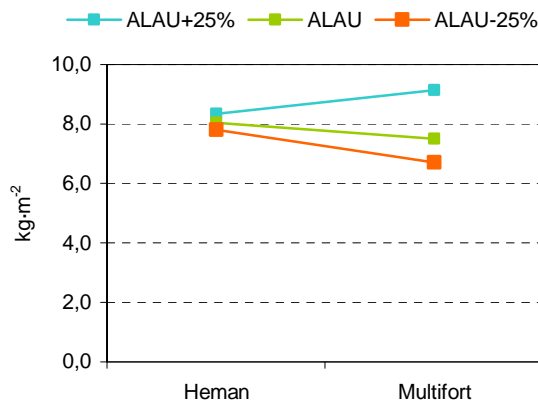


Figura 6.- Producción media obtenida en el mes de agosto, según la dosis de riego y el portainjerto.

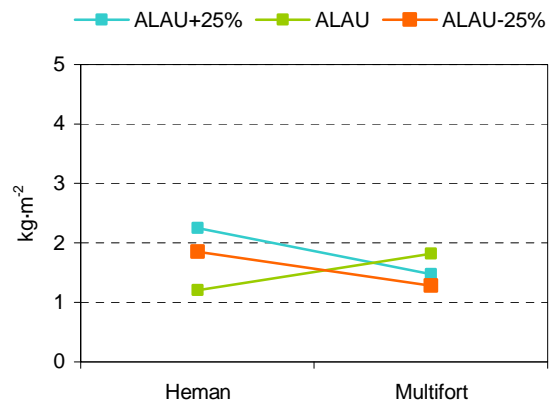


Figura 7.- Producción media obtenida en el mes de septiembre, según la dosis de riego y el portainjerto.

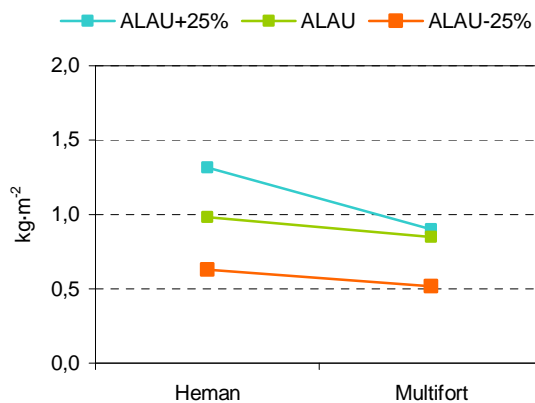


Figura 8.- Producción media obtenida en el mes de octubre, según la dosis de riego y el portainjerto.

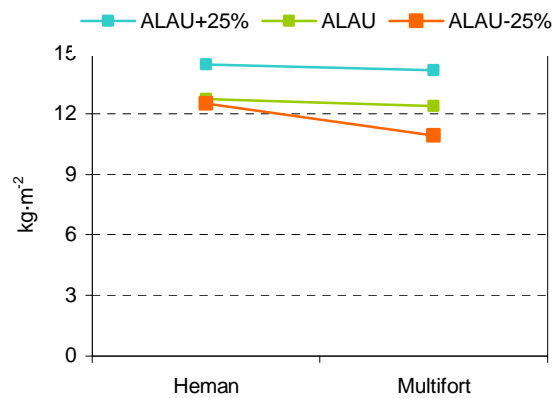


Figura 9.- Producción total obtenida, según la dosis de riego y el portainjerto.

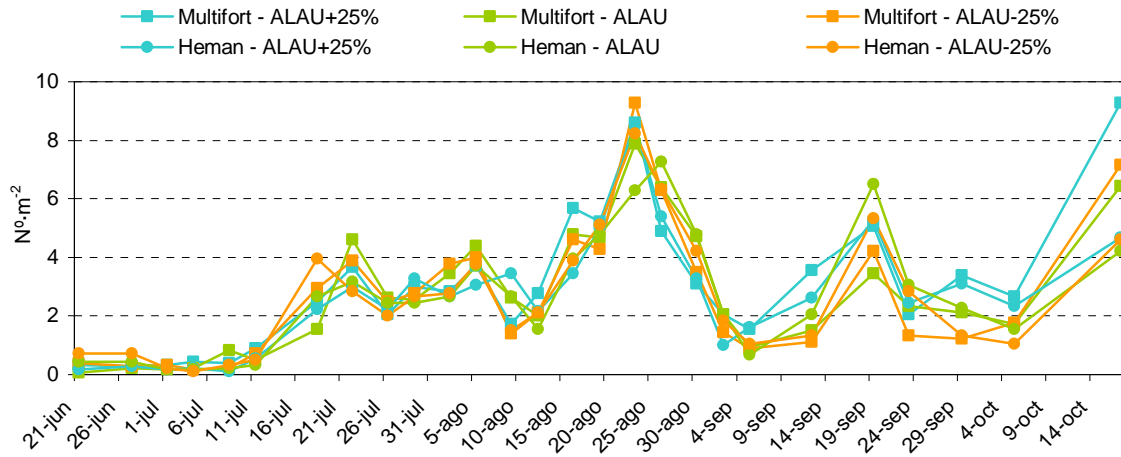


Figura 10.- Evolución del número de frutos cosechados en cada una de las combinaciones.

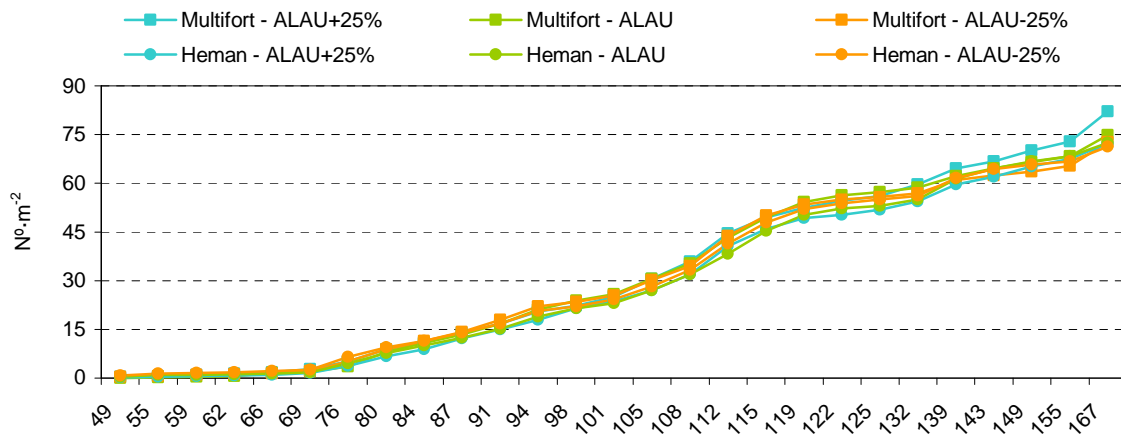


Figura 11.- Número de frutos acumulados obtenidos en cada una de las combinaciones.

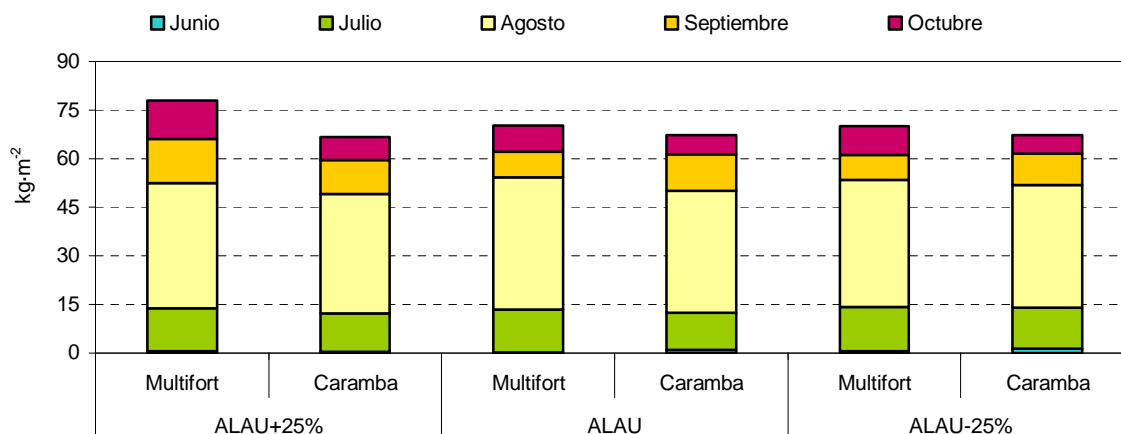


Figura 12.- Número de frutos mensuales y totales obtenidos en cada una de las combinaciones.

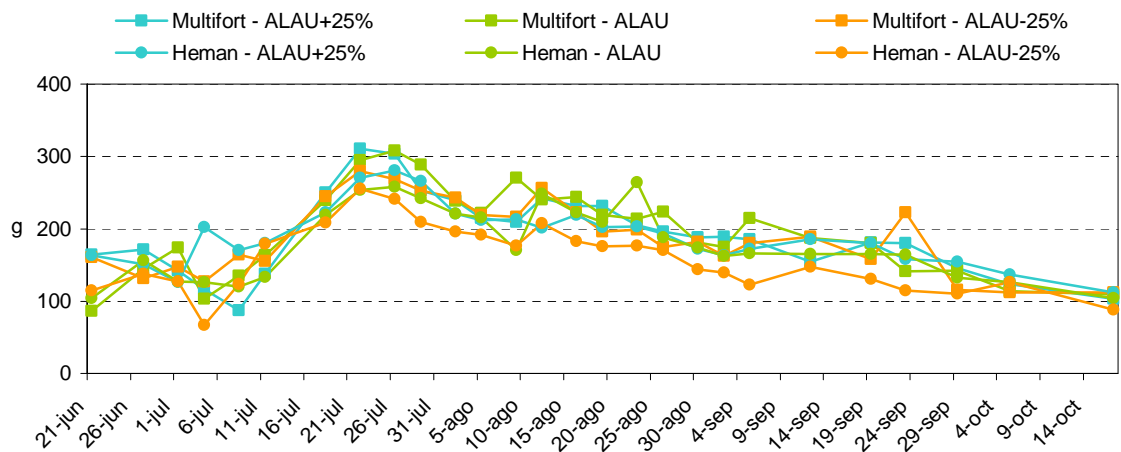


Figura 13.- Evolución del peso medio de los frutos obtenidos en las distintas combinaciones.

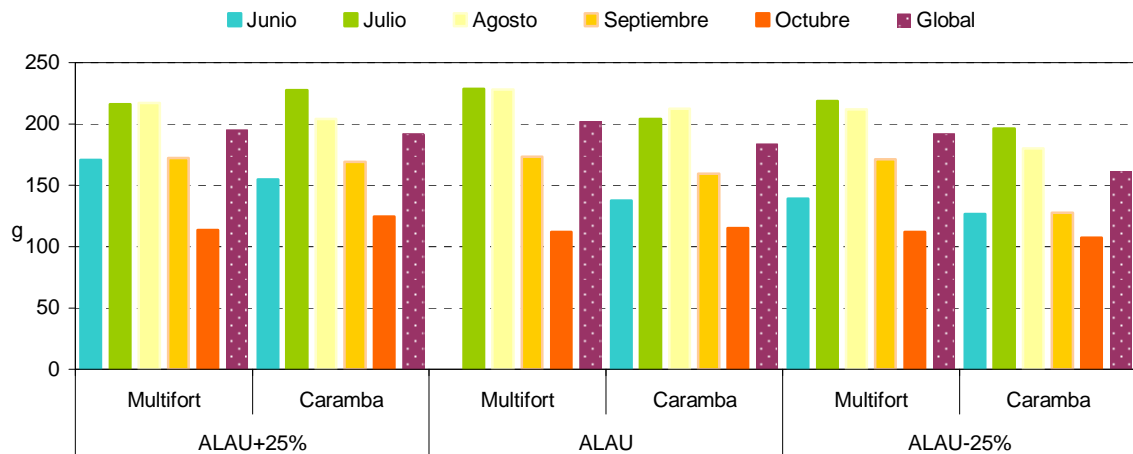


Figura 14.- Peso medio mensual y global de los frutos en cada una de las combinaciones.

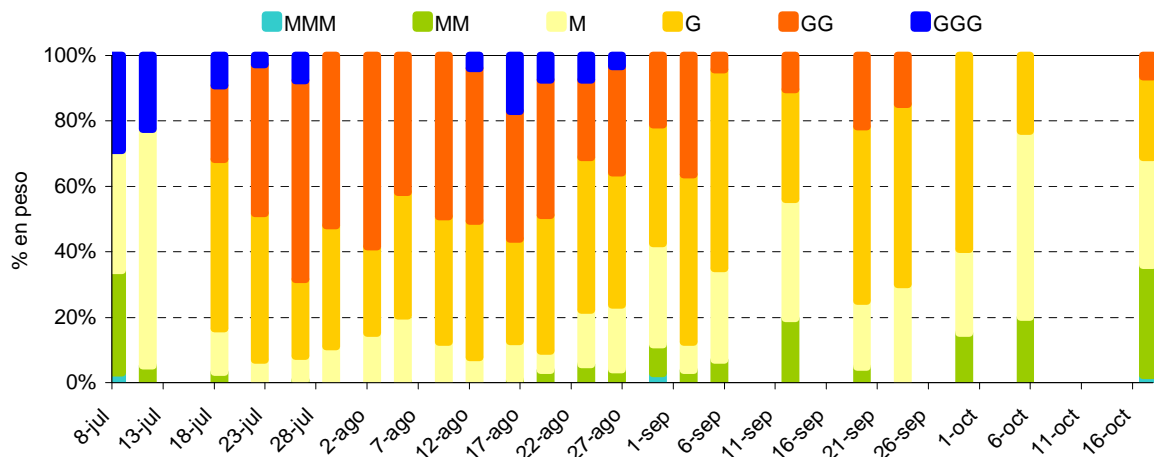


Figura 15.- Evolución de porcentaje en peso obtenido de cada calibre con Multifort y dosis de riego ALAU+25%.

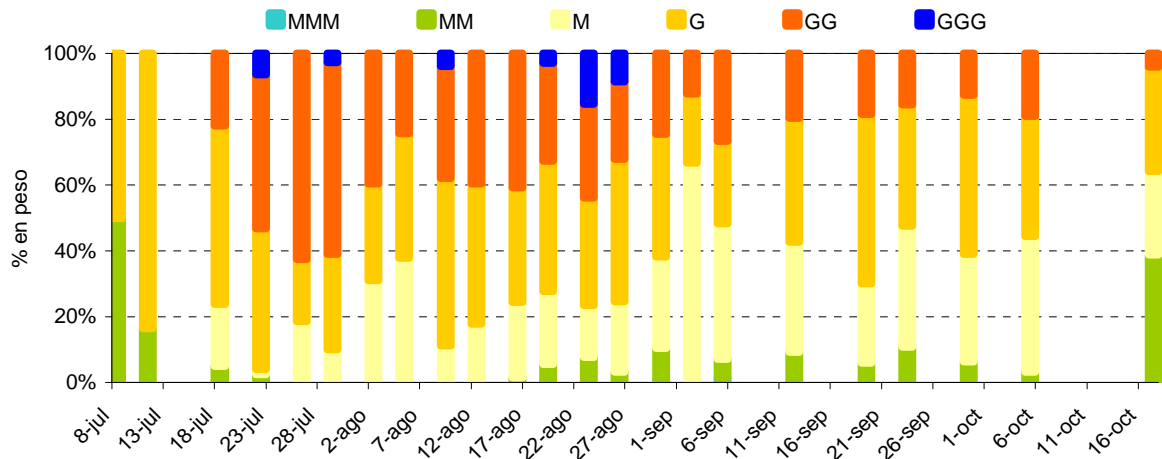


Figura 16.- Evolución de porcentaje en peso obtenido de cada calibre con Heman y dosis de riego ALAU+25%.

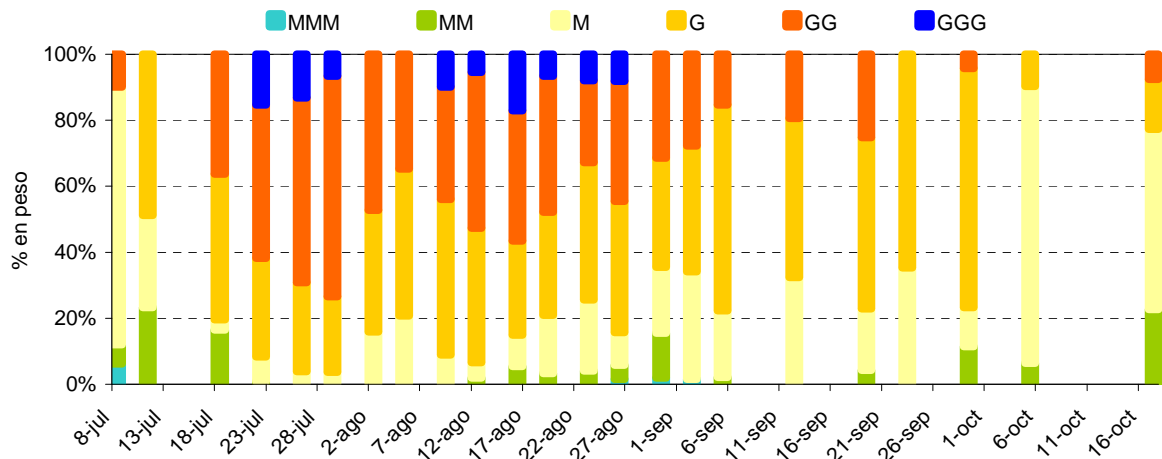


Figura 17.- Evolución de porcentaje en peso obtenido de cada calibre con Multifort y dosis de riego ALAU.

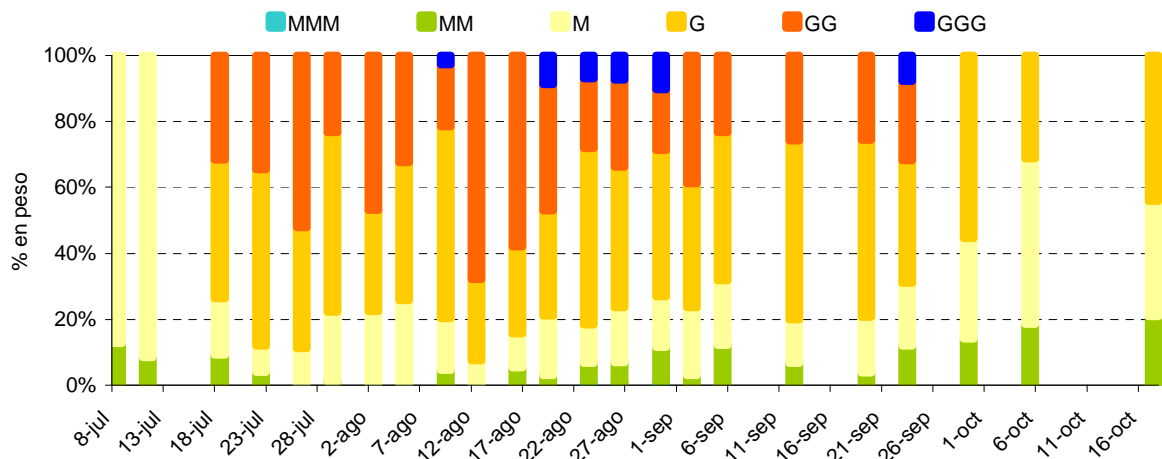


Figura 18.- Evolución de porcentaje en peso obtenido de cada calibre con Heman y dosis de riego ALAU.

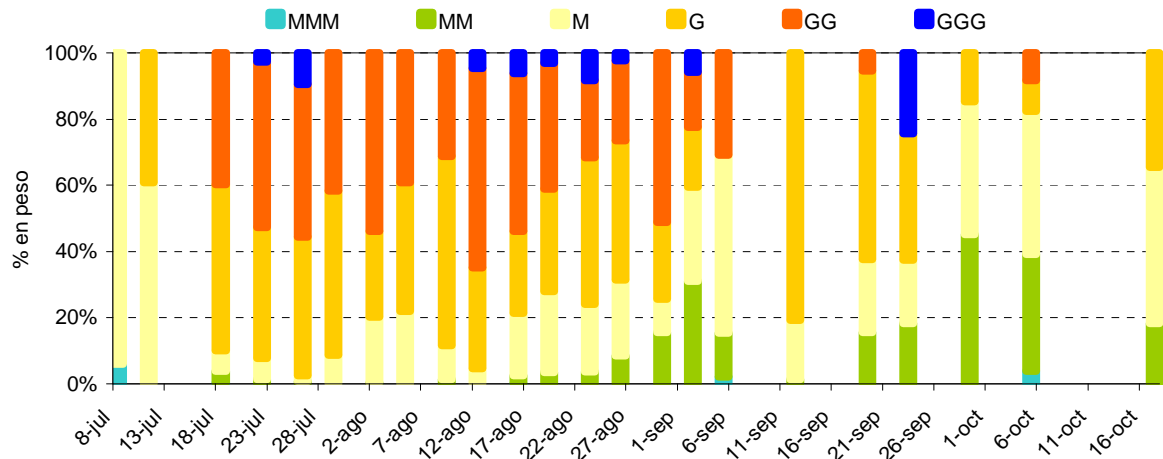


Figura 19.- Evolución de porcentaje en peso obtenido de cada calibre con Multifort y dosis de riego ALAU-25%.

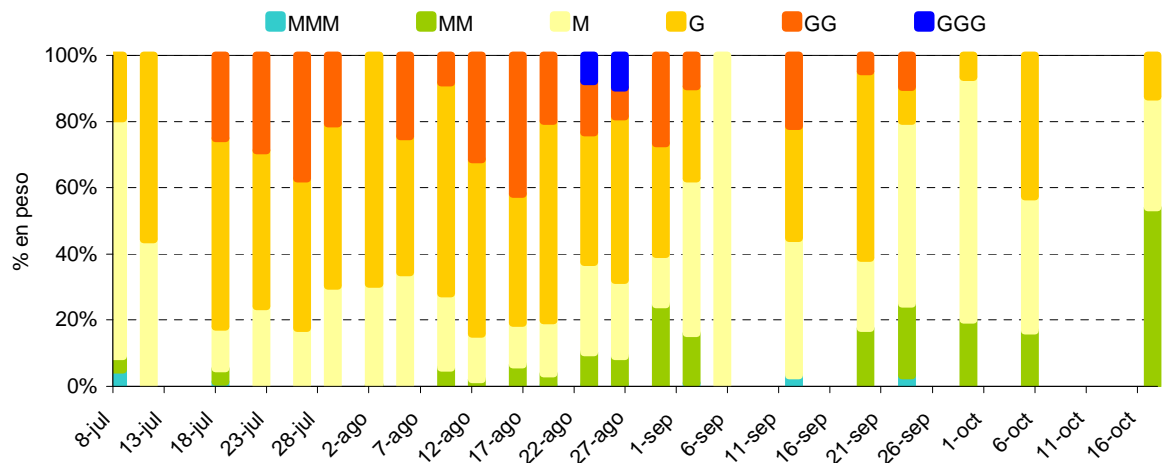


Figura 20.- Evolución de porcentaje en peso obtenido de cada calibre con Heman y dosis de riego ALAU-25%.

Comparación entre dos sistemas de formación de planta injertada a dos brazos en semillero y la formación de los mismos en invernadero.

1. INTRODUCCIÓN

El empleo de planta injertada en tomate es una técnica que cada vez tiene más difusión entre los agricultores, no solo por las ventajas que plantea desde el punto de vista fitopatológico al permitir superar problemas del suelo como son las enfermedades vasculares al emplear portainjertos resistentes a estos problemas sino que también se pueden superar problemas originados por nematodos u otro tipo de organismo al que el portainjerto sea resistente.

Otras posibilidades que el uso de planta injertada abre, están relacionadas con el vigor, algunos portainjertos vigorosos pueden conferir al cultivar sobre ellos injertado, un extravigor que permite incrementar la producción. También, emplear un portainjerto que tolere bajas temperaturas en el suelo, puede permitir plantar antes o finalizar más tarde el cultivo, con lo que se puede alargar el ciclo, aprovechar mejor el invernadero y la plantación que suele ser uno de los elementos de coste importantes. Es normal que para aprovechar mejor la planta injertada, que suele ser más cara que la que no lo es, se puede a más de un brazo, consiguiendo así más brazos por unidad de superficie lo que nos permite disminuir de manera apreciable la densidad de plantación y por tanto ahorrar en planta.

Para conseguir dos brazos por planta es normal que el agricultor compre la planta injertada, y una vez plantada y arraigada en su invernadero proceda a conseguir dos brazos; bien despuntando la yema terminal sobre el segundo/tercer nudo y eligiendo posteriormente los dos brotes mejor situados, para que cada uno constituya un brazo, o bien dejando crecer el tallo principal y elegir como segundo brazo uno de los brotes laterales surgidos por debajo de la primera inflorescencia. Esta labor, además de retardar la entrada en producción, requiere que el agricultor la realice con suma atención para conseguir buenos resultados, además, si las condiciones tras el corte no son las adecuadas puede haber problemas de cicatrización o de favorecer el desarrollo de alguna enfermedad, por lo que puede ser interesante la búsqueda de alternativas.

El ensayo que se propone pretende comparar el sistema que hasta ahora se está empleando, que ha sido descrito anteriormente, con la plantación de plantitas que serían podadas previamente en el semillero, con lo que el agricultor solamente debería plantarlas, ahorrándose el coste de la poda y los posibles riesgos que conlleva, así como superando el retraso por el parón que sufre la planta tras el corte, la planta una vez instalada, se comportará como lo hace una normal sin injertar.

Se pretende también comprobar si es mejor, en el semillero, cortar por encima de las yemas cotiledonares y hacer desarrollar los brotes obtenidos a partir de esas dos yemas o cortar sobre el segundo nudo foliar y aprovechar los brotes conseguidos a partir de las yemas axilares de las dos primeras hojas. La comparación viene motivada por el hecho de que las yemas cotiledonares son del mismo rango y darían lugar a dos brazos de igual edad, podríamos decir que iguales, con lo que la planta vegetaría totalmente equilibrada y se supone que la producción y el tamaño de fruto conseguidos en cada brazo serían iguales, cosa que no está tan claro que sea así, cuando los brazos se obtienen a partir de las yemas axilares de diferentes nudos que de partida, no serían tan iguales como los obtenidos de la manera señalada en primer lugar, situando uno de los objetivos del ensayo que se propone: comprobar si se mejora en producción y sobre todo en homogeneidad de calibres al ser, en el primer caso, más homogéneos los brazos.

Los dos tipos de planta se comparan, como testigo, con la plantación estándar que en este caso se realiza con planta injertada, sin despuntar, que podará el agricultor a dos brazos obtenidos despuntando la yema terminal sobre el segundo/tercer nudo y eligiendo posteriormente los dos brotes mejor situados.

El cultivar a emplear fue Caramba que se injertará sobre Multifort que es una selección de la hibridación: *L. esculentum* x *L. hirsutum*.

El diseño fue el de un ensayo de un factor: tipo de planta injertada en bloques al azar con tres repeticiones y con tres niveles del factor: planta a dos brazos hecha en semillero a partir de las yemas cotiledonares, planta a dos brazos hecha en semillero a partir de las dos primeras yemas verdaderas y plantas a dos brazos pinzadas en campo por el agricultor.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material vegetal.

El cultivar utilizado ha sido:

-**CARAMBA** (De Ruitter): planta de vigor medio, de entrenudos cortos. Ramilletes de 5-6 tomates, principalmente calibre GG, muy uniformes, de color verde brillante oscuro y cuello verde, para recolectar en pintón. Recomendado para plantaciones de invernadero, tanto en otoño como en primavera. Resistencia alta a *Tomato Mosaic Tobamovirus*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium dahliae*, *Meloidogyne arenaria*, *M. incognita*, *M. javanica* y *Fulvia fulva*.

El portainjerto empleado ha sido:

-**MULTIFORT** (De Ruitter Seeds): Portainjerto apto para tomate y berenjena. Híbrido interespecífico que posee un vigor similar a "Maxifort" y se diferencia por tener resistencia a la tercera raza de *Fusarium oxysporium* f.sp. *lycopersici*. Los portainjertos están especialmente indicados para cultivos en suelo y sustrato artificial por su alta tolerancia a las más frecuentes enfermedades de suelo y a *Fusarium*. "Multifort" viene a ser un portainjerto que cumple con estas características, además de un alto vigor y excelente sistema radicular, por lo que es recomendado para cultivos de ciclos largos. Resistencia alta a virus del Mosaico del Tomate, *Verticillium*, *Fusarium* y nematodos.

2.2. Diseño estadístico. Planteamiento del ensayo. Marco de plantación.

El diseño adoptado fue unifactorial en bloques al azar con tres repeticiones, donde el factor en estudio es la forma de obtención de la planta injertada: planta injertada despuntada sobre el segundo/tercer nudo despuntada en origen, planta injertada despuntada sobre el segundo/tercer nudo despuntada en destino y planta injertada despuntada por encima de las yemas cotiledonares.

El marco de plantación ha sido de 1 m entre líneas de plantación por 0.57 m entre plantas dentro de cada línea, lo que proporciona una densidad de 1.75 plantas·m⁻². Al estar las plantas podadas a dos brazos, se dispondrá de 3,5 brazos·m⁻².

Los controles realizados en cada recolección fueron: pesada de los tomates obtenidos en cada parcela elemental, clasificación por tamaño en una calibradora comercial y conteo de todos los tomates obtenidos. Con estos controles podemos disponer también del peso medio de los frutos. 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 102 mm.

2.3. Cultivo.

2.3.1. Trasplante.

La planta fue producida en un invernadero comercial de Murcia especializado en injerto de hortalizas. La plantación se realizó en invernadero el 3 de abril de 2011 en un invernadero comercial con cubierta de policarbonato, tras la preparación del terreno con un pase de subsolador, cultivador y rotovator.

2.3.2. Poda y entutorado.

Todas las plantas fueron conducidas a dos brazos, diferenciándose en la obtención de los mismos. Como ya se ha explicado anteriormente, las plantas fueron injertadas en el semillero del cual procedían, unas además fueron despuntadas en el mismo (en origen), otras se despuntaron en el CEA de Marchamalo (en destino). En estas dos modalidades se eligieron posteriormente los dos brotes axilares mejor situados, que fueron los que posteriormente se entutotaron y sobre los que se desarrolló la producción. El tipo de planta restante, que también se injertó en semillero, se pinzó por encima de las hojas cotiledonares, formándose los dos brazos a partir de las yemas axilares de las hojas cotiledonares.

El resto de las labores de poda que se efectuaron fueron de limpieza eliminando periódicamente los brotes axilares para preservar los dos brazos. Además se efectuó un deshojado con el fin de mantener los primeros 40-50 cm de los tallos aireados y eliminar hojas enfermas.

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, cuando la planta llega al alambre del entutorado se deja caer por el otro lado.

2.3.3. Riego y abonado.

Como abonado de fondo se incorporaron $80 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ de del complejo 9-18-27 que fueron enterrados con las labores de vertedera y rotovator. 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 m^{-2} y semana; desde el inicio de la recolección y hasta 15 días antes de finalizar ésta se incorporarán semanalmente y por m^2 : 2 g de nitrato potásico, 1 g de nitrato magnésico, y 1 g de fosfato monoamónico.

El agua de riego fue aplicado por medio de un sistema de riego localizado con goteros integrados y con un caudal de $4 \text{ L}\cdot\text{h}^{-1}$.

3. RESULTADOS

La producción ha seguido una evolución similar en todas las combinaciones, produciéndose subidas y bajadas de producción por igual en todas las combinaciones. Aparecen dos periodos producción importante; uno desde mediados de julio hasta finales del mismo, y el otro desde la mitad de agosto hasta los últimos días del mismo. Hay otro pico de producción de menor importancia a mediados de septiembre (figura 1).

Si nos fijamos en la producción acumulada, se observa que en las primeras recolecciones las producciones cosechadas son casi inapreciables, hasta los 70 d.t.t. las no se observa un aumento en la producción acumulada, la cual aumenta de manera considerable durante unos 30 días, tras este aumento se produce una etapa de crecimiento lento, que dura unos 15 días, y tras el que la producción acumulada vuelve aumentar rápidamente hasta la finalización del ciclo productivo (figura 2).

Al analizar la producción, no se han detectado d.e.s. entre los diferentes tipos de formación de la planta en ninguno de los meses ni en el total (tabla 1). Globalmente las plantas formadas a partir de los brazos cotiledonares han sido las más productivas superando los $19 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$, pero sin d.e.s., quedando las restantes con una producción comprendida entre los 18 y $19 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ (tabla 1 y figura 3).

Las únicas plantas que han obtenido producción durante el mes de junio han sido las despuntadas en destino, por lo que se podría decir que han sido las más precoces (tabla 1).

La evolución del número de frutos cosechados sigue una evolución similar a la de la producción y la marcha de frutos acumulados por unidad de superficie tiene las mismas fases de crecimiento rápido y más lento, que tenía la producción acumulada (figuras 4 y 5). En las plantas despuntadas en destino desde el comienzo de las recolecciones, se han cosechado un menor número de frutos, llegando al final del mismo con un número bastante menor al obtenido en las restantes, pero la evolución ha sido similar en todas las plantas.

Tampoco se han detectado d.e.s. en el número de frutos cosechados, ni mensualmente ni el total (tabla 2), aunque en las plantas que se despuntaron en destino el número de frutos totales cosechados ha sido considerablemente menor al obtenido en el resto con una cifra de $86 \text{ frutos}\cdot\text{m}^{-2}$, mientras que en las restantes se ha obtenido un valor mayor de $100 \text{ frutos}\cdot\text{m}^{-2}$ (tabla 2 y figura 6).

El peso medio de los frutos ha sido mayor en los primeros meses del ciclo productivo, cosechándose frutos de menor peso en los meses finales del cultivo, septiembre y octubre. La evolución del mismo ha sido similar en todas las plantas (figuras 7 y 8). No se han encontrado d.e.s. en ninguno de los meses ni el global del peso medio (tabla 3), aunque los frutos de las plantas despuntadas en origen han sido los menor peso durante todo el ciclo y por tanto globalmente también (tabla 3). Se observa que los frutos de las plantas cuyos brazos hemos denominado cotiledonares, han tenido un peso medio, en los distintos meses, más estable, estando entre los 150 y 200 g . Sin embargo en las plantas destinadas en origen, el peso medio llega a ser desde algo más de 200 g hasta ser de menos de 100 g durante el mes de octubre (figura 8).

Tampoco se han detectado d.e.s. en los porcentajes obtenidos de cada calibre (tabla 4). Las plantas despuntadas en origen han tenido porcentajes mayores en los calibres pequeños (MMM, MM, M) e incluso en el calibre G. Las plantas cotiledonares, han obtenido el mayor porcentaje en el calibre GG, y las despuntadas en origen han sido las que han obtenido mayor porcentaje en peso de tomates de gran calibre: GG y GGG, que sumando el porcentaje obtenido en ambos es casi del 40% (tabla 4).

En una visión general la mayor parte de los tomates pertenecen a los calibres GG (aproximadamente un 30%), independientemente del tipo de planta, aunque los calibres G y M han aparecido con porcentajes similares pero algo menores. En las plantas despuntadas en destino hay una mayor representación del calibre MMM en detrimento del GGG, y en las despuntadas en destino, el calibre GGG es más notable que en el resto de las plantas (figuras 9-16).

4. BIBLIOGRAFÍA

Marín, J. (2003). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2005-2006. ED. JMR. Almería.

Marín, J. (2010). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2010-2011. ED. JMR. Almería.

Tablas:**Tabla 1.-** Producción mensual y total en kg·m⁻², obtenida en cada uno de los sistemas de formación de planta.

| Factor de variación | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Total |
|----------------------------|--------------|--------------|---------------|-------------------|----------------|--------------|
| Tipo de brazos | | | | | | |
| Cotiledonares | 0,00 | 5,74 | 10,28 | 2,41 | 0,96 | 19,39 |
| Despuntado origen | 0,00 | 6,37 | 9,50 | 1,58 | 0,80 | 18,25 |
| Despuntado destino | 0,02 | 4,81 | 10,73 | 2,34 | 0,79 | 18,69 |

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

Tabla 2.- Número de frutos mensuales y totales obtenidos por unidad de superpie (m⁻²), en cada uno de los sistemas de formación de planta.

| Factor de variación | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Total |
|----------------------------|--------------|--------------|---------------|-------------------|----------------|--------------|
| Tipo de brazos | | | | | | |
| Cotiledonares | 0,00 | 29,44 | 50,58 | 16,02 | 8,24 | 104,28 |
| Despuntado origen | 0,00 | 31,34 | 47,71 | 12,38 | 8,64 | 100,06 |
| Despuntado destino | 0,12 | 17,62 | 46,96 | 16,00 | 5,51 | 86,20 |

Tabla 3.- Peso medio mensual y global en gramos, obtenido en cada uno de los sistemas de formación de planta.

| Factor de variación | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Global |
|----------------------------|--------------|--------------|---------------|-------------------|----------------|---------------|
| Tipo de brazos | | | | | | |
| Cotiledonares | -- | 203,7 | 211,1 | 149,0 | 175,0 | 190,0 |
| Despuntado origen | -- | 203,8 | 200,8 | 129,2 | 93,0 | 172,1 |
| Despuntado destino | 140,0 | 217,5 | 212,0 | 139,4 | 120,5 | 185,9 |

Tabla 4.- Porcentaje en peso obtenido de cada calibre en cada uno de los sistemas de formación de planta.

| Factor de variación | MMM | MM | M | G | GG | GGG |
|----------------------------|------------|-----------|----------|----------|-----------|------------|
| Tipo de brazos | | | | | | |
| Cotiledonares | 0,22 | 5,50 | 21,73 | 21,73 | 31,22 | 3,59 |
| Despuntado origen | 0,46 | 6,92 | 27,39 | 27,39 | 26,66 | 3,56 |
| Despuntado destino | 0,26 | 6,42 | 21,27 | 21,27 | 29,69 | 6,15 |

Figuras:

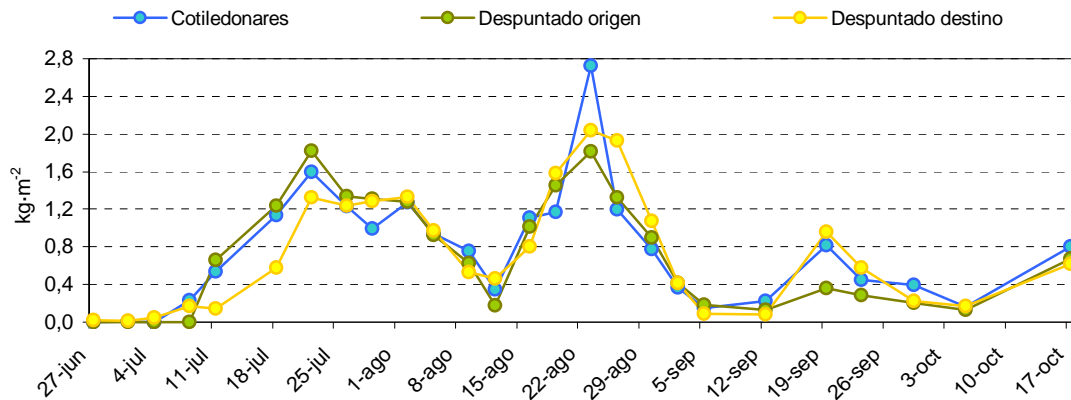


Figura 1.- Evolución de la producción diaria según el sistema de formación de la planta.

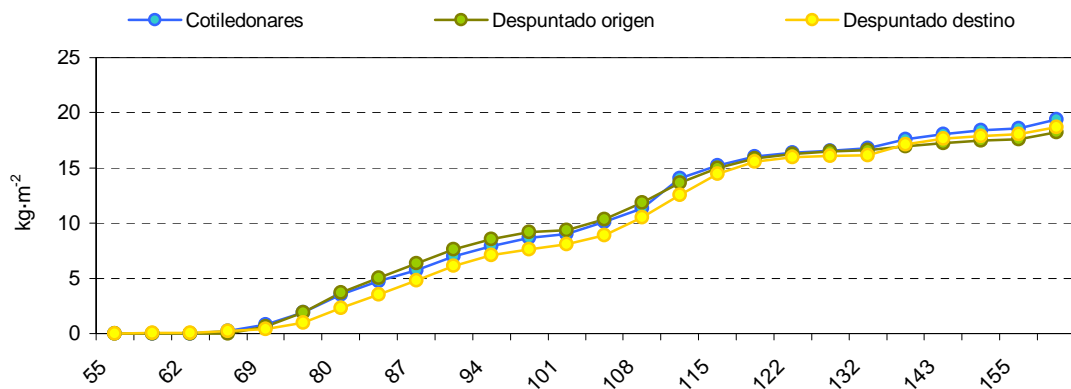


Figura 2.- Producción acumulada obtenida según el sistema de formación de la planta.

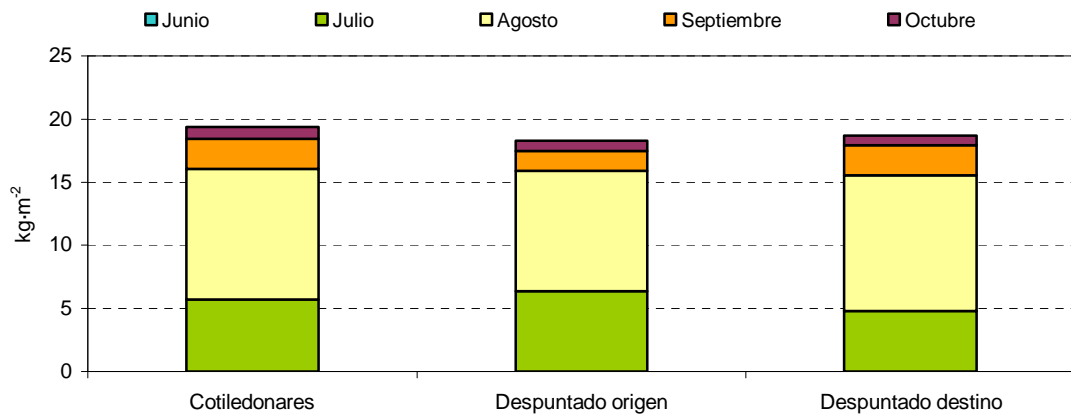


Figura 3.- Producción mensual y total obtenida según el sistema de formación de la planta.

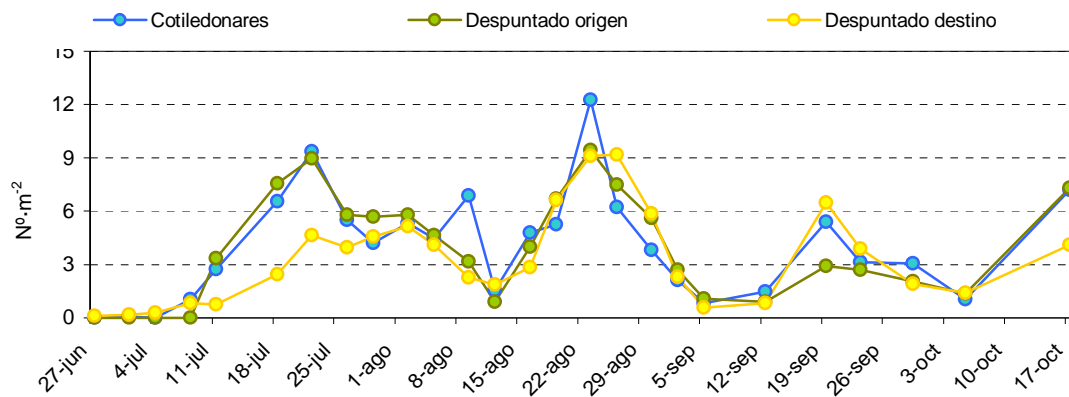


Figura 4.- Evolución del número de frutos cosechados diariamente según el sistema de formación de la planta.

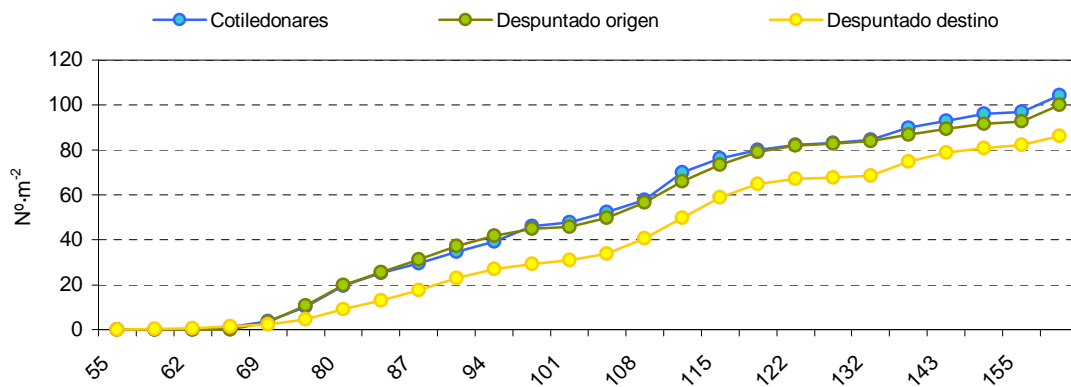


Figura 5.- Número de frutos acumulados según el sistema de formación de la planta.

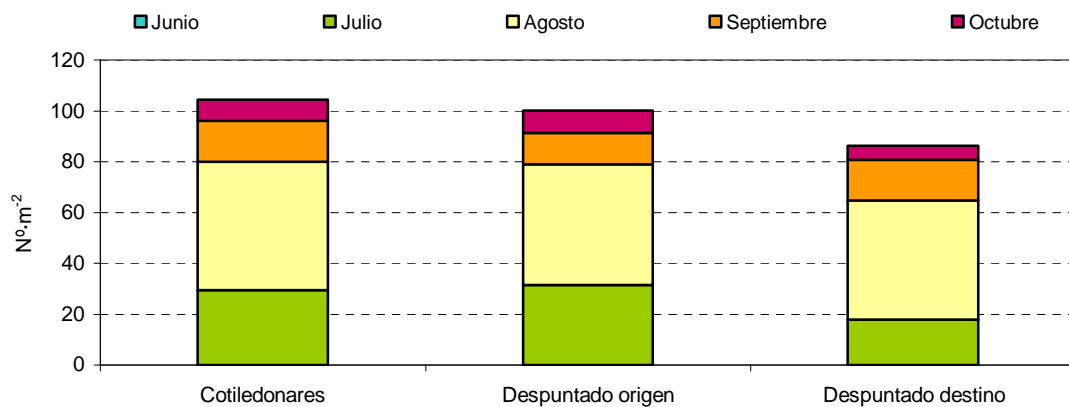


Figura 6.- Número de frutos mensuales y totales obtenidos según el sistema de formación de la planta.

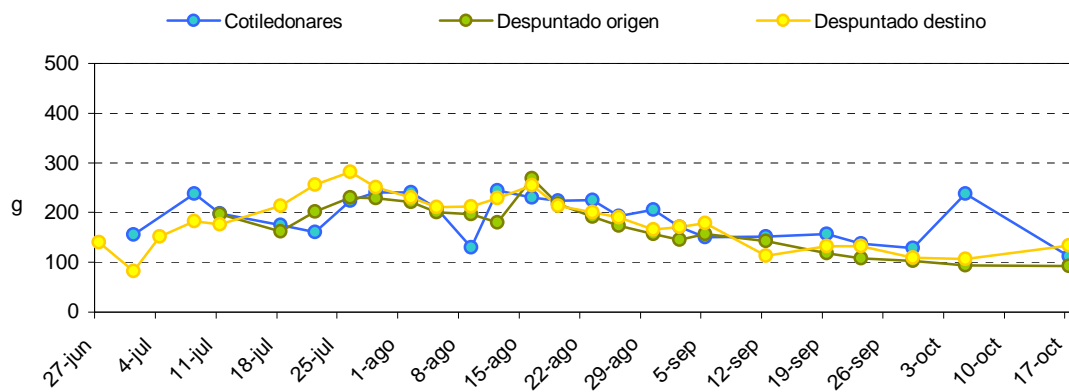


Figura 7.- Evolución del peso medio diario de los frutos obtenido según el sistema de formación de la planta.

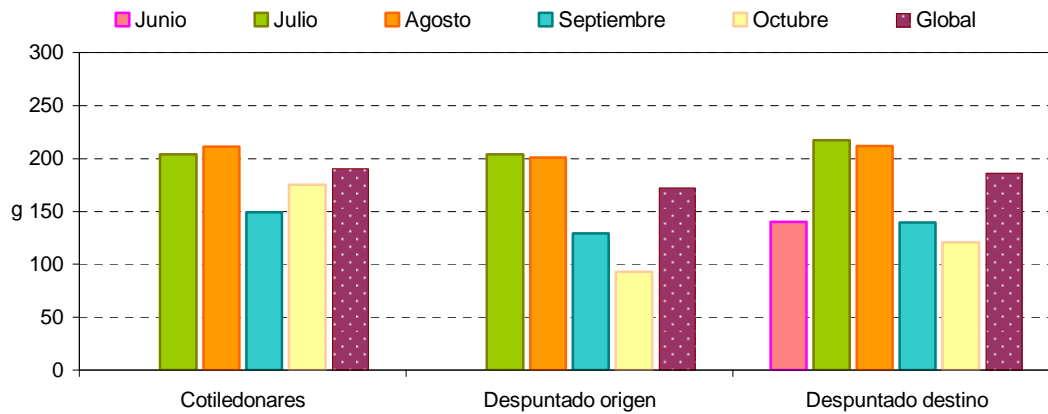


Figura 8.- Peso medio mensual y global de los frutos obtenido según el sistema de formación de la planta.

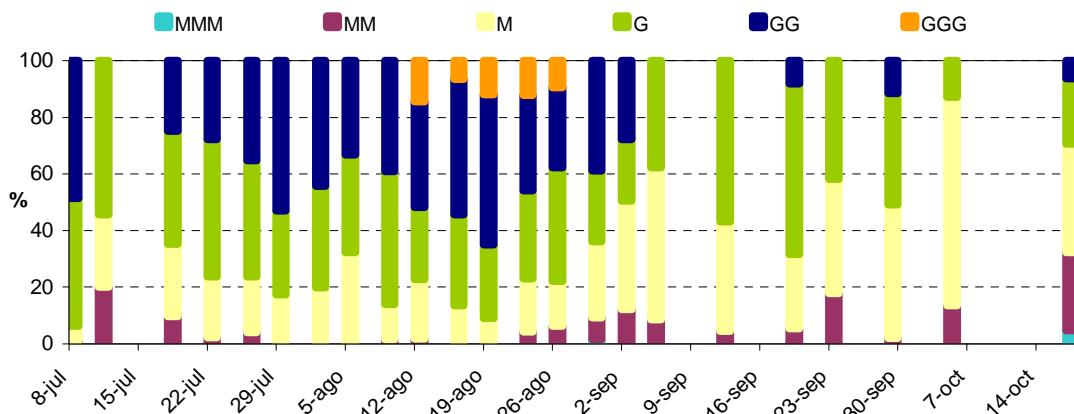


Figura 9.- Evolución de la distribución de calibres en las plantas de los brazos cotiledonares.

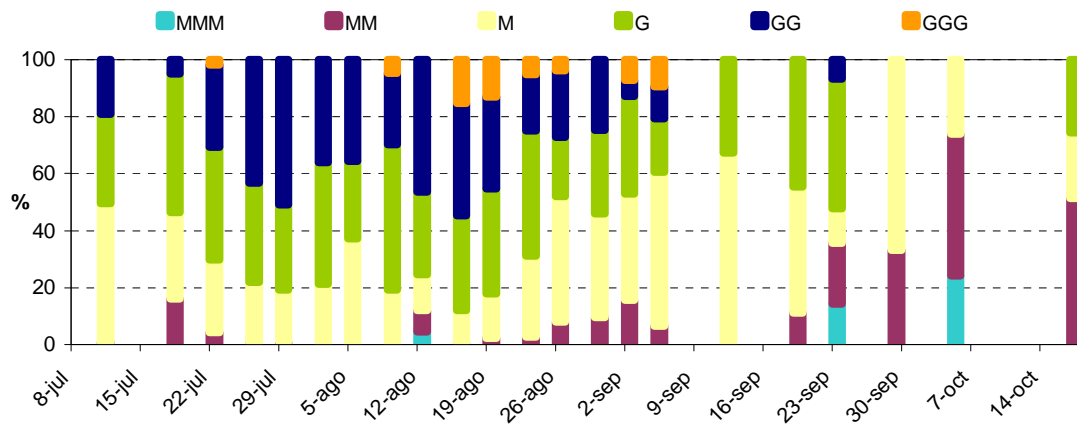


Figura 10.- Evolución de la distribución de calibres en las plantas de los brazos despuntados en origen.

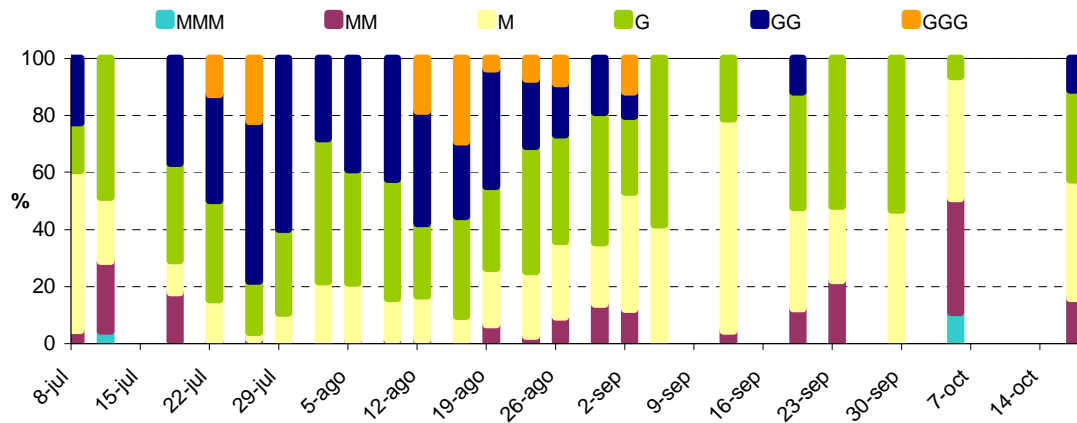


Figura 11.- Evolución de la distribución de calibres en las plantas de los brazos despuntados en destino.

Influencia del número de brazos en la producción de tomate cv. Caramba

1. INTRODUCCIÓN

En este ensayo se pretende comprobar hasta qué número de brazos se pueden obtener en una planta sin que se vea influida la producción y calidad del tomate obtenido. Entronca con trabajos anteriores realizados con otros portainjertos y sobre todo con otros cultivares, por lo que se trataría de una actualización. El empleo de planta injertada presenta indudables ventajas que han sido recogidas en muchos de los trabajos realizados en Marchamalo Uno de los frenos al empleo de planta injertada lo encontramos en su precio, 0,65-0,70 €/planta, lo que retrae a posibles usuarios de esta técnica, por lo que parece interesante comprobar, hasta qué nivel puede aprovecharse, si es posible podarla a 3 o 4 brazos (2 es hoy habitual). Cuantos más brazos se obtengan por planta, menor será el número de plantas por unidad de superficie que será necesario plantar, con lo que se producirá un ahorro significativo en planta y un ligero incremento en poda, pues habrá que cortar el tallo para eliminar la yema terminal y favorecer la brotación de axilares que den lugar a los brotes que acabarán constituyendo los nuevos brazos, que también, al principio requerirán un entutorado más esmerado, para que queden bien situados en la línea, no se rompan, ni desgajen. El objetivo final sería conseguir por unidad de superficie, un número similar de tallos a los obtenidos cuando no se planta tomate injertado: 3 a 4 tallos o brazos·m⁻², cuestión que plantea un interrogante importante: al ser los brazos procedentes de la misma planta serán alimentados por el mismo sistema radicular, compitiendo en la misma planta, dos, tres o cuatro veces más frutos que si la planta es conducida a un brazo; pudiéndose resentir el crecimiento de los frutos y quedar más pequeños, y aunque se alcanzase el mismo número de frutos por unidad de superficie, al tener el mismo número de brazos y pensando que no hubiera problemas de cuajado, al ser los frutos, en hipótesis, más pequeños, se vería afectada también la producción. También podría ocurrir que, al existir esa fuerte competencia por los asimilados, determinados atributos de calidad (S.S.T. dureza, M.S.) pudieran verse afectados.

En este caso se trabajará con el cultivar Caramba y el portainjerto Multifort, podados para obtener de las plantas: 2, 3 o 4 brazos. Siendo el objetivo, disponer de 3.5 brazos·m⁻², y dado que la distancia entre líneas será siempre 1 m, la distancia entre plantas cuando se poden a 2 brazos será 0.57 m (1.75 pl·m⁻²), cuando se poden a 3 brazos será 0.86 m (1.16 pl·m⁻²) y cuando se poden a 4 brazos será 1.15 m (0.87 pl·m⁻²).

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material vegetal.

El cultivar utilizado ha sido:

-CARAMBA (De Ruiters): planta de vigor medio, de entrenudos cortos. Ramilletes de 5-6 tomates, principalmente calibre GG, muy uniformes, de color verde brillante oscuro y cuello verde, para recolectar en pintón. Recomendado para plantaciones de invernadero, tanto en otoño como en primavera. Resistencia alta a *Tomato Mosaic Tobamovirus*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium dahliae*, *Meloidogyne arenaria*, *M. incognita*, *M. javanica* y *Fulvia fulva*.

El portainjerto empleado ha sido:

-**MULTIFORT** (De Ruiters Seeds): Portainjerto apto para tomate y berenjena. Híbrido interespecífico que posee un vigor similar a “Maxifort” y se diferencia por tener resistencia a la tercera raza de *Fusarium oxysporium* f.sp. *lycopersici*. Los portainjertos están especialmente indicados para cultivos en suelo y sustrato artificial por su alta tolerancia a las más frecuentes enfermedades de suelo y a *Fusarium*. “Multifort” viene a ser un portainjerto que cumple con estas características, además de un alto vigor y excelente sistema radicular, por lo que es recomendado para cultivos de ciclos largos. Resistencia alta a virus del Mosaico del Tomate, *Verticillium*, *Fusarium* y nematodos.

2.2. Diseño estadístico. Planteamiento del ensayo. Marco de plantación.

El diseño adoptado fue unifactorial en bloques al azar con tres repeticiones, donde el factor en estudio es el número de brazos por planta injertada. Para ello las plantas se han conducido a 2, 3 y 4 brazos.

El marco de plantación ha sido 1 m entre líneas de plantación por 0.57 m entre plantas dentro de cada línea, lo que proporciona una densidad de 1.75 plantas·m⁻², para las conducidas a dos brazos. Para las conducidas a tres brazos una separación de 0.86 m entre plantas, y para las conducidas a cuatro brazos una separación de 1.15 m, lo que proporciona una densidad de 1.15 y 0.85 plantas·m⁻² respectivamente.

Los controles realizados en cada recolección fueron: pesada de los tomates obtenidos en cada parcela elemental, clasificación por tamaño en una calibradora comercial y conteo de todos los tomates obtenidos. Con estos controles podemos disponer también del peso medio de los frutos. 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 102 mm.

2.3. Cultivo.

2.3.1. Trasplante.

La planta fue producida en un invernadero comercial de Murcia especializado en injerto de hortalizas. La plantación se realizó en invernadero el 3 de abril de 2011 en un invernadero comercial con cubierta de policarbonato, tras la preparación del terreno con un pase de subsolador, cultivador y rotovator.

2.3.2. Poda y entutorado.

Para la poda a dos brazos se eliminó la yema terminal por encima de la tercera hoja, favoreciendo así la obtención de los brotes axilares, eligiendo posteriormente los dos mejor situados, que fueron los que posteriormente se entutotaron y sobre ellos se desarrolló la producción. Para la poda a tres y cuatro brazos las operaciones fueron las mismas pero pinzando por encima de la 3-5ª hoja para las de tres brazos y 5-8ª hoja para las de cuatro. El resto de las labores de poda que se efectuaron fueron de limpieza eliminando periódicamente los brotes axilares para preservar los dos brazos. Además se efectuó un deshojado con el fin de mantener los primeros 40-50 cm de los tallos aireados y eliminar hojas enfermas.

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, cuando la planta llega al alambre del entutorado se deja caer por el otro lado.

2.3.3. Riego y abonado.

Como abonado de fondo se incorporaron $80 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ de del complejo 9-18-27 que fueron enterrados con las labores de vertedera y rotovator. 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 m^{-2} y semana; desde el inicio de la recolección y hasta 15 días antes de finalizar ésta se incorporarán semanalmente y por m^{-2} : 2 g de nitrato potásico, 1 g de nitrato magnésico, y 1 g de fosfato monoamónico.

El agua de riego fue aplicado por medio de un sistema de riego localizado con goteros integrados y con un caudal de $4 \text{ L}\cdot\text{h}^{-1}$.

3. RESULTADOS

Tanto en la plantas podadas a 2 brazos como las podadas a 3 y 4 brazos, la evolución de las recolecciones diarias ha sido similar, en los tres casos se han obtenido los mismos picos de producción obteniéndose el máximo de producción hacia el 23 de agosto (figura 1). La marcha de la producción acumulada también ha sido muy parecida en los tres casos, hasta los 80 días d.d.t. las producciones no son importantes, aumentando rápidamente la producción acumulada hasta aproximadamente los 97 d.d.t. donde la producción acumulada no crece tan rápidamente y hasta los 110 d.d.t., momento a partir del cual se producen recolecciones importantes hasta los 132 d.d.t. donde las producciones diarias son otra vez menores hasta la finalización del cultivo (figura 2).

Únicamente se han detectado d.e.s. en el mes de julio, donde la producción obtenida en las plantas podadas a dos brazos han sido estadísticamente más productivas que las restantes, la cuales alcanzaron una producción de $4,8 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$, mientras que las otras se quedaron con unos $3,55 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ (tabla 1). En los demás meses las producciones han sido similares. Las plantas podadas a 2 brazos han sido las más productivas con una producción total de $18,7 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$, seguidas de las podadas a 3 brazos ($17,2 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$), y quedando en último lugar las podadas a 4 brazos ($16,8 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$) pero sin d.e.s. (tabla 1 y figura 3).

La evolución del número de frutos acumulados por unidad de superficie y el acumulado del mismo, siguen una evolución similar a la ocurrida en la producción (figura 4), aunque la diferencia obtenida en el número de frutos totales en las plantas podadas a 2 brazos es mayor con respecto a las podadas a 3 y 4 brazos que la que hay en la producción total (figura 5).

Al igual que en la producción únicamente se han detectado d.e.s. en el mes de julio, siendo el número de frutos cosechados en las plantas podadas a 2 brazos estadísticamente superior al obtenido en las plantas podadas a 3 y 4 brazos (tabla 3 y figura 6).

El peso medio de los frutos ha seguido una evolución similar en los tres casos, cosechándose frutos menores a 200 g a comienzos del ciclo productivo. Desde el 20 de julio y hasta finales de agosto el peso medio de los frutos ha estado entre los 200-300 g, y a partir de este momento el peso medio empieza a decaer hasta llegar a valores cercanos a 100 g (figura 7).

No se han detectado d.e.s. en el peso medio de los frutos en ninguno de los meses ni en el global del mismo, aunque el peso medio de los frutos obtenidos en las plantas podadas a 3 brazos ha sido mayor al obtenido en las restantes en todos los meses y en el global, superando en este último los 200 g, mientras que en las plantas podadas a 2 y 4 brazos el peso medio global ha estado en torno a los 185 g (tabla 3 y figura 8).

Se han encontrado d.e.s. entre portainjertos en el porcentaje en el peso para el calibre GGG (tala 4), calibre en el que el porcentaje en peso obtenido en las plantas podadas a 3 brazos ha sido estadísticamente superior al de las plantas podadas a 4 brazos, y el obtenido en las podadas a 2 brazos ha sido inferior a todos. En los restantes calibres los porcentajes obtenidos han sido similares en cada caso, excepto en el calibre G, que a pesar de no haberse encontrado d.e.s., el porcentaje obtenido en las plantas podadas a 3 brazos es un 4 % menor al obtenido en las otras (tabla 4).

El reparto de calibres es similar en todas las plantas, obteniéndose casi el 70% de la producción de frutos que se encuentran en los calibres G y GG (tabla 4 y figuras 9,10 y 11). En las plantas podadas a 4 brazos aparecen más frutos de calibre MMM en detrimento del calibre GGG.

4. BIBLIOGRAFÍA

Hoyos, P.; Molina, S; Palomar, C. (2004). Influencia de del portainjerto en la producción y calidad de tomate cv. Daniela, en plantas conducidas a uno y dos brazos, con una densidad de 3 y 2 pl·m⁻² respectivamente. Experimentación hortícola en Castilla La-Mancha: Ensayos realizados en el año 2002 en el Centro de Experimentación Agraria de Marchamalo (Guadalajara). Consejería de Agricultura; Junta de Comunidades de Castilla La-Mancha.

Hoyos, P.; Molina, S; Palomar, C. (2004). Influencia de del portainjerto en la producción y calidad de tomate cv. Daniela, en plantas conducidas a uno, dos brazos y tres brazos con una densidad de 3, 2 y 1,5 pl·m⁻² respectivamente. Experimentación hortícola en Castilla La-Mancha: Ensayos realizados en el año 2002 en el Centro de Experimentación Agraria de Marchamalo (Guadalajara). Consejería de Agricultura; Junta de Comunidades de Castilla La-Mancha.

Hoyos, P.; Molina, S; Palomar, C. (2005). Influencia de la densidad de plantación en la producción y calidad de tomate injertado conducido a tres brazos en invernadero. Experimentación hortícola en Castilla La-Mancha: Ensayos realizados en el año 2003 en el Centro de Experimentación Agraria de Marchamalo (Guadalajara). Consejería de Agricultura; Junta de Comunidades de Castilla La-Mancha.

Marín, J. (2003). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2005-2006. ED. JMR. Almería.

Marín, J. (2010). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2010-2011. ED. JMR. Almería.

Tablas:**Tabla 1.-** Producción mensual y total en kg·m⁻², obtenida en cada uno de los tipos de poda.

| Factor de variación | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Total |
|----------------------------|--------------|--------------|---------------|-------------------|----------------|--------------|
| Número de brazos | | | | | | |
| Dos brazos | 0,02 | 4,81 a | 10,73 | 2,34 | 0,79 | 18,69 |
| Tres brazos | 0,02 | 3,51 b | 10,58 | 2,25 | 0,84 | 17,21 |
| Cuatro brazos | 0,01 | 3,60 b | 10,31 | 2,31 | 0,57 | 16,80 |

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

Tabla 2.- Número de frutos mensuales y totales obtenidos por unidad de superpie (m⁻²), obtenidos en cada uno de los tipos de poda.

| Factor de variación | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Total |
|----------------------------|--------------|--------------|---------------|-------------------|----------------|--------------|
| Número de brazos | | | | | | |
| Dos brazos | 0,13 | 19,72 a | 52,53 | 17,90 | 6,16 | 96,43 |
| Tres brazos | 0,13 | 14,06 b | 47,71 | 15,28 | 7,61 | 84,78 |
| Cuatro brazos | 0,12 | 14,15 b | 49,57 | 17,28 | 5,22 | 86,32 |

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

Tabla 3.- Peso medio mensual y global en gramos, obtenido en cada uno de los tipos de poda.

| Factor de variación | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Total |
|----------------------------|--------------|--------------|---------------|-------------------|----------------|--------------|
| Número de brazos | | | | | | |
| Dos brazos | 140,00 | 217,50 | 211,96 | 139,42 | 120,51 | 185,94 |
| Tres brazos | 140,00 | 245,17 | 219,74 | 160,72 | 145,76 | 204,25 |
| Cuatro brazos | 97,50 | 212,62 | 209,27 | 145,04 | 99,98 | 183,21 |

Tabla 4.- Porcentaje en peso obtenido de cada calibre en cada uno de los tipos de poda.

| Factor de variación | MMM | MM | M | G | GG | GGG |
|----------------------------|------------|-----------|----------|----------|-----------|------------|
| Número de brazos | | | | | | |
| Dos brazos | 0,22 | 5,50 | 21,73 | 37,75 | 31,22 | 3,59 c |
| Tres brazos | 0,43 | 5,00 | 20,86 | 33,89 | 32,11 | 7,72 a |
| Cuatro brazos | 0,41 | 4,68 | 20,89 | 37,50 | 30,61 | 5,92 b |

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

Figuras:

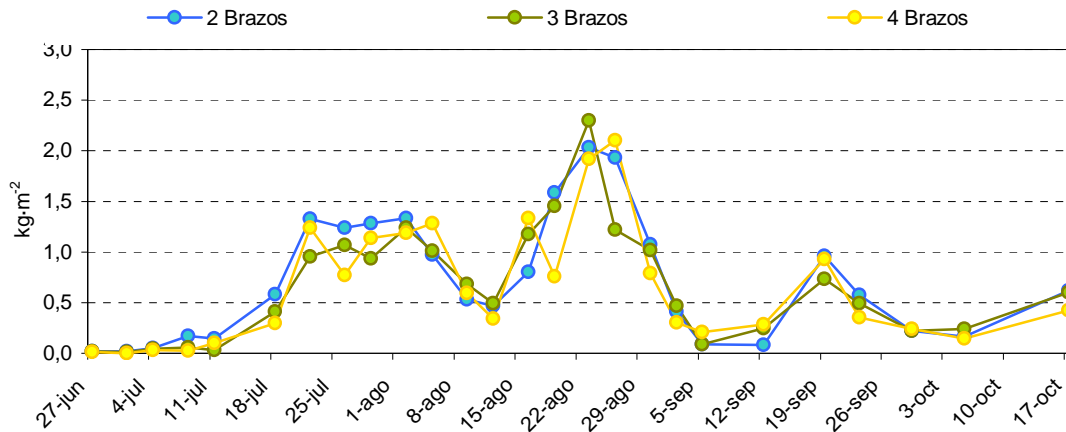


Figura 1.- Evolución de la producción diaria según el número de brazos.

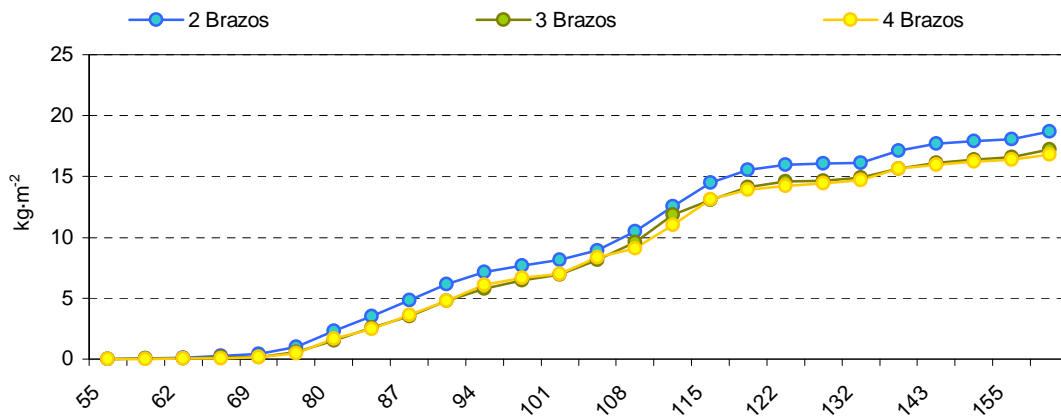


Figura 2.- Producción acumulada obtenida según el número de brazos.

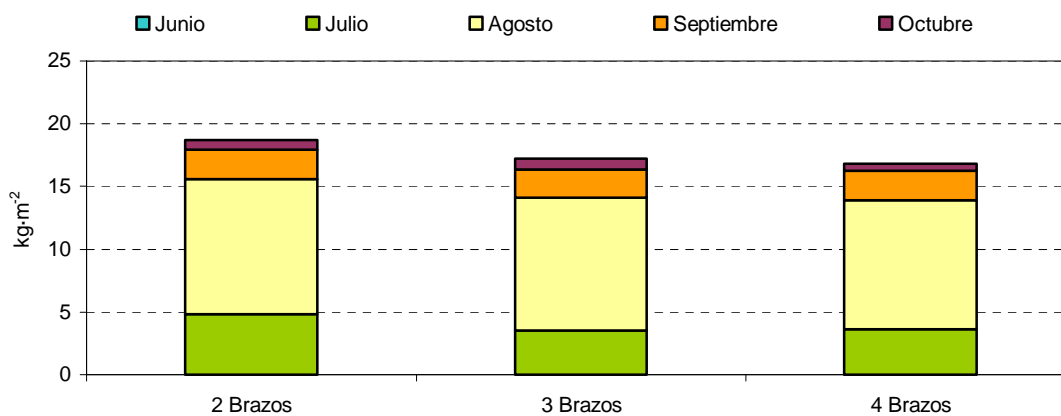


Figura 3.- Producción mensual y total obtenida según el número de brazos.

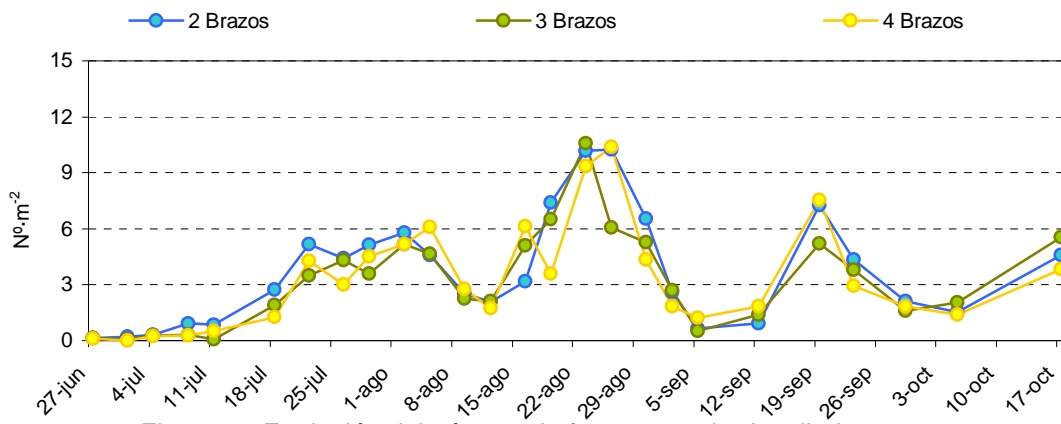


Figura 4.- Evolución del número de frutos cosechados diariamente según el número de brazos.

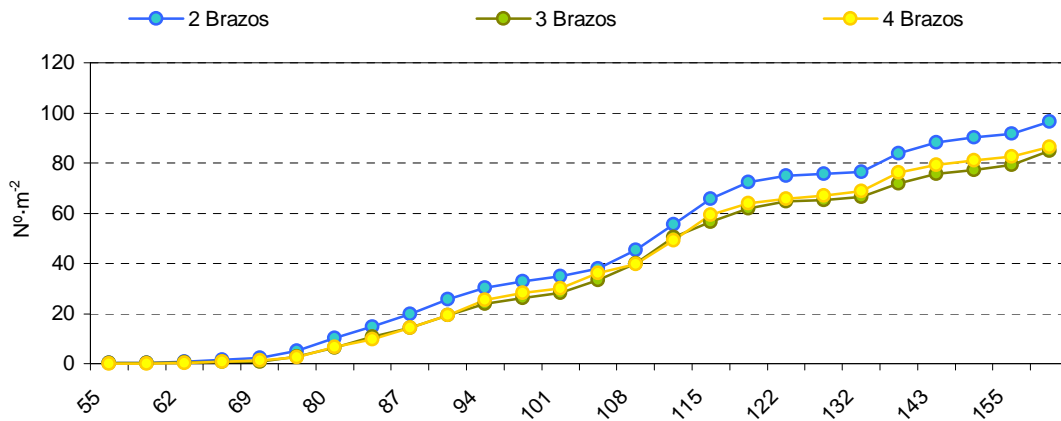


Figura 5.- Número de frutos acumulados según el número de brazos.

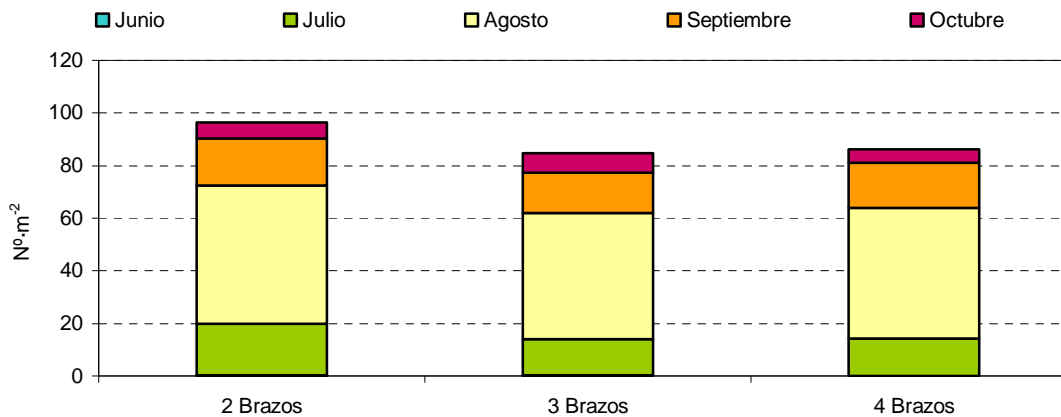


Figura 6.- Número de frutos mensuales y totales obtenidos según el número de brazos.

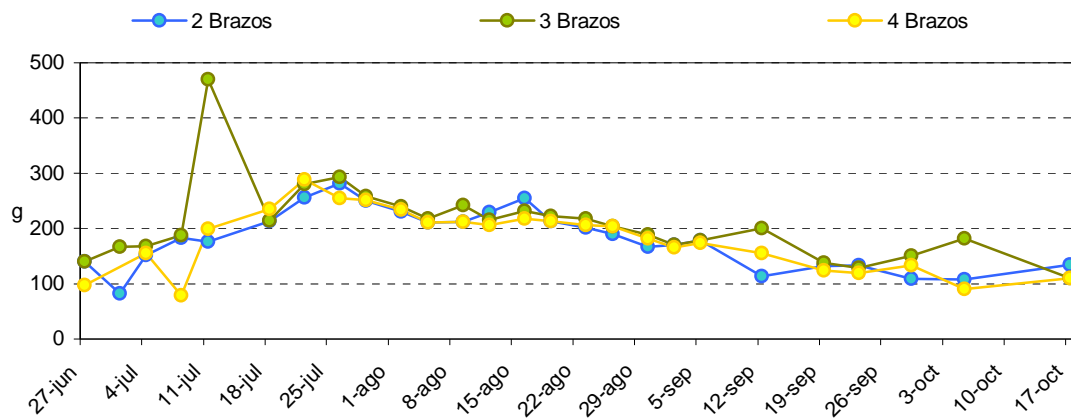


Figura 7.- Evolución del peso medio diario de los frutos obtenido según el número de brazos.

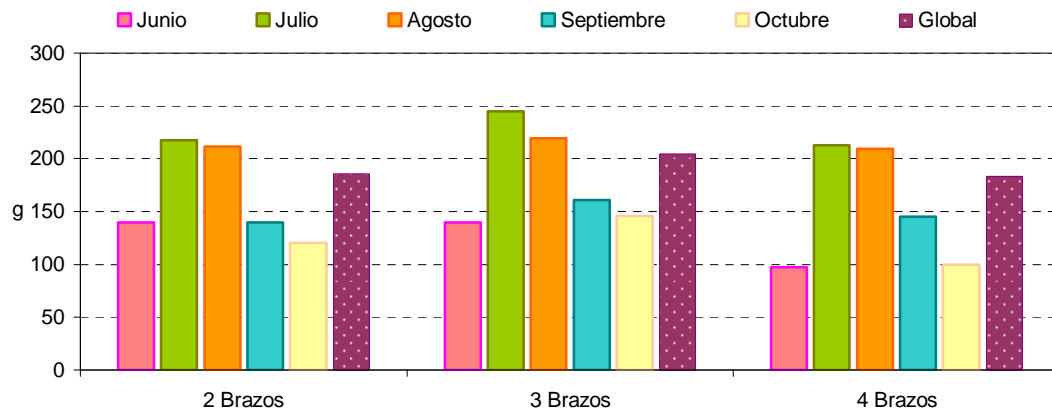


Figura 8.- Peso medio mensual y global de los frutos obtenido según el número de brazos.

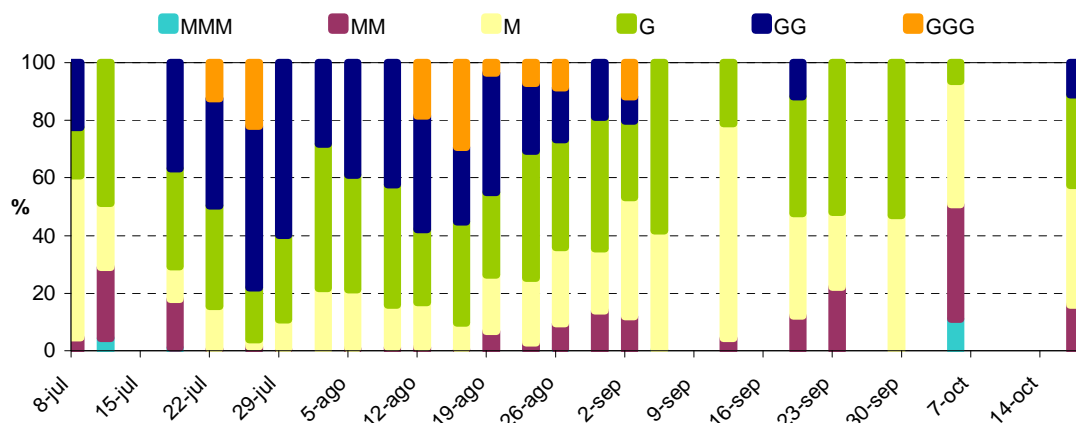


Figura 9.- Evolución de la distribución de calibres en las plantas conducidas a dos brazos.

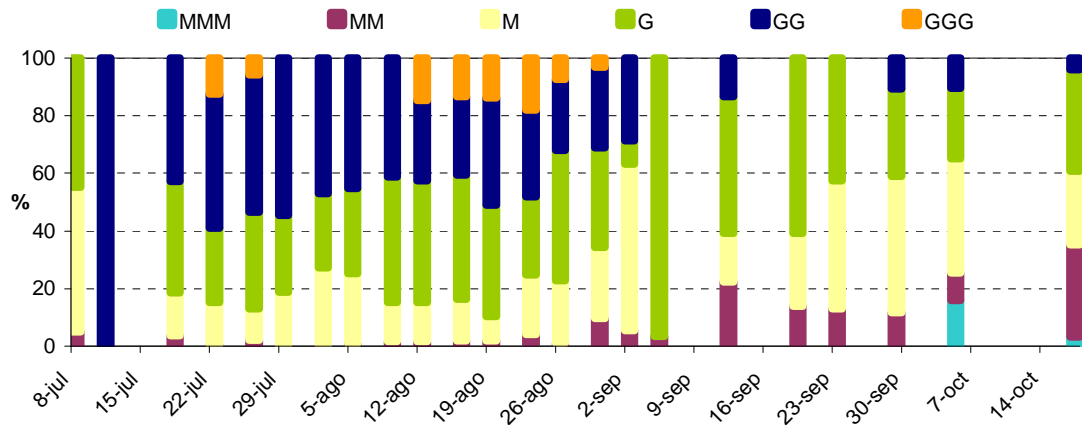


Figura 10.- Evolución de la distribución de calibres en las plantas conducidas a tres brazos.

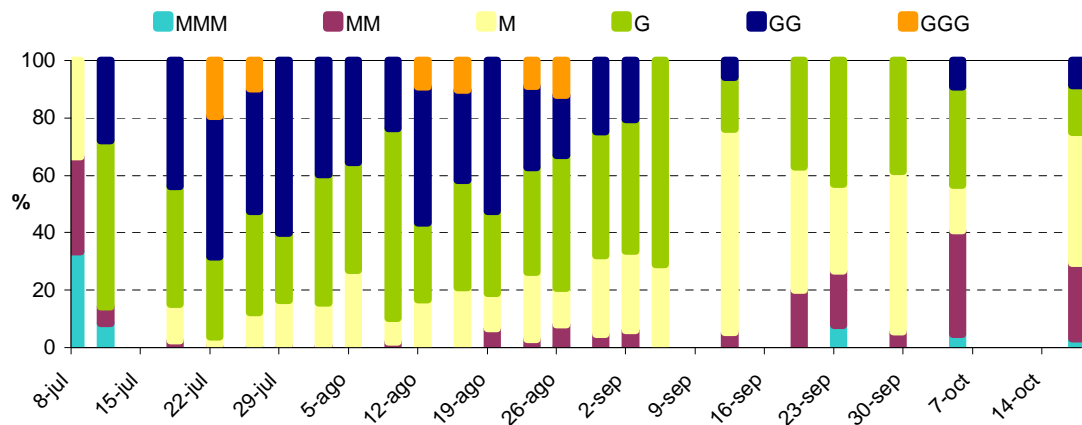


Figura 11.- Evolución de la distribución de calibres en las plantas conducidas a cuatro brazos.

Influencia del sistema de obtención de dos brazos en planta de tomate injertada cultivada en invernadero.

1. INTRODUCCIÓN

El empleo de planta injertada en tomate es una técnica que cada vez tiene más difusión entre los agricultores, no solo por las ventajas desde el punto de vista fitopatológico, al permitir superar problemas del suelo como son las enfermedades vasculares al emplear portainjertos resistentes a estos problemas, sino que también, se pueden superar problemas originados por nematodos u otro tipo de organismo al que el portainjerto sea resistente.

Otras posibilidades que el uso de planta injertada abre, están relacionadas con el vigor, algunos portainjertos vigorosos pueden conferir a la variedad sobre ellos injertada, un extravigor que permite incrementar la producción. También, emplear un portainjerto que tolere bajas temperaturas en el suelo, puede permitir plantar antes o finalizar más tarde el cultivo, con lo que se puede alargar el ciclo, aprovechar mejor el invernadero y la plantación que suele ser uno de los elementos de coste importantes. Es normal que para aprovechar mejor la planta injertada, que suele ser más cara que la que no lo es, se puede a más de un brazo, consiguiendo así más brazos por unidad de superficie lo que nos permite disminuir de manera apreciable la densidad de plantación y por tanto ahorrar en planta.

Para conseguir dos brazos por planta es normal que el agricultor compre la planta injertada, y una vez plantada y arraigada en su invernadero proceda a conseguir dos brazos despuntando la yema terminal y sobre el segundo o tercer nudo y eligiendo posteriormente los dos brotes mejor situados, para que cada uno constituya un brazo. Esta labor, además de retardar la entrada en producción, requiere que el agricultor la realice con suma atención para conseguir buenos resultados, además, si las condiciones tras el corte no son las adecuadas puede haber problemas de cicatrización o de favorecer el desarrollo de alguna enfermedad, por lo que puede ser interesante la búsqueda de alternativas. Una de las alternativas que se podrían realizar, sería la utilización de planta injertada, que una vez plantada proceda a conseguir dos brazos dejando crecer el tallo principal y elegir como segundo brazo uno de los brotes laterales surgidos por debajo de la primera inflorescencia.

El ensayo pretende comparar el sistema que hasta ahora se está empleando, que ha sido descrito anteriormente, con la utilización de plantas injertadas que el agricultor solamente debería plantarlas, ahorrándose el coste de la poda y los posibles riesgos que conlleva, así como superando el retraso por el parón que sufre la planta tras el corte, la planta una vez instalada, se comportará como lo hace una normal sin injertar.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material vegetal.

El cultivar utilizado ha sido:

-CARAMBA (De Ruitter): planta de vigor medio, de entrenudos cortos. Ramilletes de 5-6 tomates, principalmente calibre GG, muy uniformes, de color verde brillante oscuro y cuello verde, para recolectar en pintón. Recomendado para plantaciones de invernadero, tanto en otoño como en primavera. Resistencia alta a *Tomato Mosaic Tobamovirus*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium dahliae*, *Meloidogyne arenaria*, *M. incognita*, *M. javanica* y *Fulvia fulva*.

El portainjerto empleado ha sido:

-**MULTIFORT** (De Ruiters Seeds): Portainjerto apto para tomate y berenjena. Híbrido interespecífico que posee un vigor similar a “Maxifort” y se diferencia por tener resistencia a la tercera raza de *Fusarium oxysporium* f.sp. *lycopersici*. Los portainjertos están especialmente indicados para cultivos en suelo y sustrato artificial por su alta tolerancia a las más frecuentes enfermedades de suelo y a *Fusarium*. “Multifort” viene a ser un portainjerto que cumple con estas características, además de un alto vigor y excelente sistema radicular, por lo que es recomendado para cultivos de ciclos largos. Resistencia alta a virus del Mosaico del Tomate, *Verticillium*, *Fusarium* y nematodos.

2.2. Diseño estadístico. Planteamiento del ensayo. Marco de plantación.

El diseño adoptado fue unifactorial en bloques al azar con tres repeticiones, donde el factor en estudio fue el modo de obtención de los dos brazos: con despunte y sin despunte de la yema terminal.

El marco de plantación ha sido 1 m entre líneas de plantación por 0.57 m entre plantas dentro de cada línea, lo que proporciona una densidad de 1.75 plantas·m⁻².

Los controles realizados en cada recolección fueron: pesada de los tomates obtenidos en cada parcela elemental, clasificación por tamaño en una calibradora comercial y conteo de todos los tomates obtenidos. Con estos controles podemos disponer también del peso medio de los frutos. 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 102 mm.

2.3. Cultivo.

2.3.1. Trasplante.

La planta fue producida en un invernadero comercial de Murcia especializado en injerto de hortalizas. La plantación se realizó en invernadero el 3 de abril de 2011 en un invernadero comercial con cubierta de policarbonato, tras la preparación del terreno con un pase de subsolador, cultivador y rotovator.

2.3.2. Poda y entutorado.

Para la poda a dos brazos se eliminó la yema terminal por encima de la tercera hoja, favoreciendo así la obtención de los brotes axilares, eligiendo posteriormente los dos mejor situados, que fueron los que posteriormente se entutotaron y sobre ellos se desarrolló la producción. Para las que no estaban pinzadas, se consiguieron dos brazos dejando crecer el tallo principal y eligiendo como segundo brazo uno de los brotes laterales surgidos por debajo de la primera inflorescencia. El resto de las labores de poda que se efectuaron fueron de limpieza eliminando periódicamente los brotes axilares para preservar los dos brazos. Además se efectuó un deshojado con el fin de mantener los primeros 40-50 cm de los tallos aireados y eliminar hojas enfermas.

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, cuando la planta llega al alambre del entutorado se deja caer por el otro lado.

2.3.3. Riego y abonado.

Como abonado de fondo se incorporaron 80 g·m⁻² de del complejo 9-18-27 que fueron enterrados con las labores de vertedera y rotovator. 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

nitrate 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 incorporarán semanalmente y por m²: 2 g de nitrate potásico, 1 g de nitrate magnésico, y 1 g de fosfato monoamónico.

El agua de riego fue aplicado por medio de un sistema de riego localizado con goteros integrados y con un caudal de 4 L·h⁻¹.

3. RESULTADOS

La evolución de la producción diaria ha sido similar en ambos tipos obtención de los brazos, se han producido los mismos picos de producción alta y baja e igual de marcados en ambos sistemas (figura 1). En la marcha del acumulado no se empiezan a observar diferencias hasta los 100 d.d.t., momento a partir del cual, la producción acumulada de las plantas con despuntado empieza a diferenciarse, aunque ligeramente de la cosechada en las que no se despuntaron (figura 2), hasta llegar a la finalización del cultivo con una mayor producción total.

En los análisis realizados no se detectan d.e.s. entre ambos sistemas en ninguno de los meses ni el total de la producción (tabla 1 y figura 3), aunque en la mayoría de los meses (todos excepto junio) y en el total cosechado las plantas despuntadas han sido más productivas que las que no lo estaban, con una diferencia final total de más de 2 kg·m⁻² (tabla 1 y figura 3).

Tanto la evolución del número de frutos cosechados diariamente como el acumulado siguen una evolución muy parecida a la obtenida en la producción (figuras 4 y 5).

En el número de frutos cosechados por unidad de superficie únicamente se han detectado d.e.s. en el mes de agosto y en el total. En el mes de agosto el número de frutos cosechados en las plantas despuntadas ha sido superior al obtenido en las que no lo están, con una diferencia de casi 10 frutos·m⁻² (tabla 2 y figura 6). En el total de frutos obtenidos en las plantas despuntadas ha sido estadísticamente superior al de las no despuntadas (tabla 2), con una diferencia de más de 14 frutos·m⁻² en el total cosechado (figura 3).

El peso medio de los frutos ha seguido una evolución similar en ambos sistemas, cosechándose frutos de menores a 200 g a comienzos del ciclo productivo, desde el 20 de julio y hasta finales de agosto el peso medio de los frutos ha estado entre los 200-300 g, y a partir de este momento el peso medio empieza a decaer hasta llegar a valores cercanos a 100 g, tanto en las plantas despuntadas como las que no lo están (figura 7).

No se han detectado d.e.s. en el peso medio de los frutos en ninguno de los meses ni en el global del mismo. El peso medio de los frutos ha sido muy similar en cada uno de los meses en ambos formatos de planta, excepto en el mes de junio, que aunque no se han detectado d.e.s. entre éstos, la diferencia en el peso medio entre ambos ha sido de 20 g (tabla 3). Sí se aprecia en los diferentes meses que el peso medio de los frutos obtenido en los meses de julio y agosto ha sido mayor de 200 g y por lo tanto los frutos de mayor peso medio en todo el ciclo en ambos sistemas y que en los restantes meses de cultivo ha sido menor a 160 g (tabla 3 y figura 8).

Tampoco se han encontrado d.e.s. entre sistemas en el porcentaje en el peso para cada uno de los calibres (tabla 4), obteniéndose porcentajes muy parecidos en ambos casos. Aparecen frutos de gran calibre, GGG, únicamente durante las recolecciones de los meses de julio y agosto, y frutos de menor calibre, tipo MMM, en una de las primeras recolecciones y en algunas del final del ciclo de los meses de septiembre y octubre, en las plantas sin despuntado y únicamente en octubre en las que están despuntadas (figuras 9 y 10).

En ambos sistemas el calibre que ha predominado ha sido el G con aproximadamente un 37% en peso del total obtenido, que ha estado presente hasta la finalización del cultivo en las plantas formadas con ambos sistemas. El siguiente calibre que más aparece ha sido el GG, con alrededor de un 30% en peso en ambos sistemas, luego el grueso de la producción, más del 65 %, ha sido de frutos pertenecientes a estos calibres (figuras 9 y 10).

4. BIBLIOGRAFÍA

Marín, J. (2003). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2005-2006. ED. JMR. Almería.

Marín, J. (2010). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2010-2011. ED. JMR. Almería.

Tablas:**Tabla 1.-** Producción mensual y total en kg·m⁻², obtenida en cada uno de los sistemas de formación de la planta.

| Factor de variación | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Total |
|----------------------------|--------------|--------------|---------------|-------------------|----------------|--------------|
| Obtención de brazos | | | | | | |
| Sin despunte | 0,06 | 4,38 | 9,35 | 1,81 | 0,64 | 16,24 |
| Con despunte | 0,02 | 4,81 | 10,73 | 2,34 | 0,79 | 18,69 |

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

Tabla 2.- Número de frutos mensuales y totales obtenidos por unidad de superpie (m⁻²), obtenidos en cada uno de los sistemas de formación de la planta.

| Factor de variación | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Total |
|----------------------------|--------------|--------------|---------------|-------------------|----------------|--------------|
| Obtención de brazos | | | | | | |
| Sin despunte | 0,39 | 18,42 | 42,35 b | 14,14 | 5,77 | 81,06 b |
| Con despunte | 0,13 | 19,60 | 52,22 a | 17,80 | 6,13 | 95,87 a |

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

Tabla 3.- Peso medio mensual y global en gramos, obtenido en cada uno de los sistemas de formación de la planta.

| Factor de variación | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Total |
|----------------------------|--------------|--------------|---------------|-------------------|----------------|--------------|
| Obtención de brazos | | | | | | |
| Sin despunte | 161,3 | 217,3 | 211,8 | 135,6 | 122,0 | 184,9 |
| Con despunte | 140,0 | 217,5 | 212,0 | 139,4 | 120,5 | 185,9 |

Tabla 4.- Porcentaje en peso obtenido de cada calibre en cada uno de los sistemas de formación de la planta.

| Factor de variación | MMM | MM | M | G | GG | GGG |
|----------------------------|------------|-----------|----------|----------|-----------|------------|
| Obtención de brazos | | | | | | |
| Sin despunte | 0,84 | 6,03 | 19,44 | 37,72 | 30,33 | 5,63 |
| Con despunte | 0,26 | 6,42 | 21,27 | 36,21 | 29,69 | 6,15 |

Figuras:

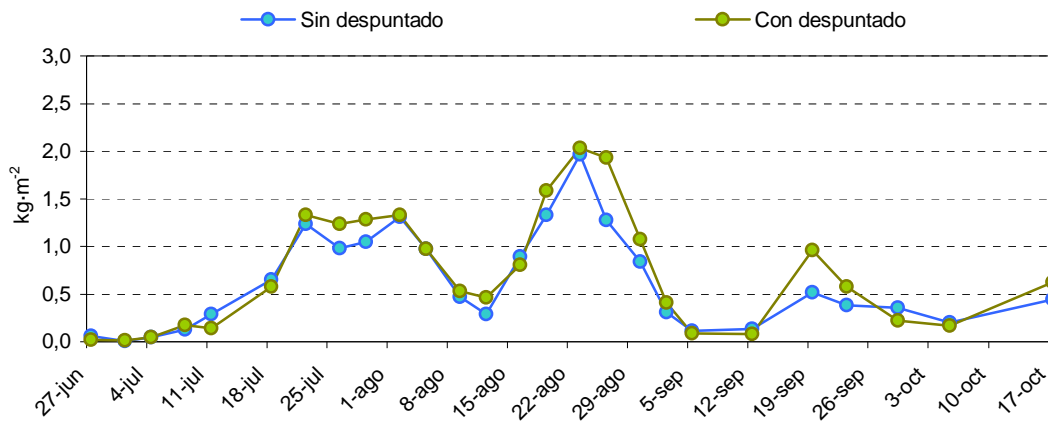


Figura 1.- Evolución de la producción diaria según la forma de obtención de los brazos.

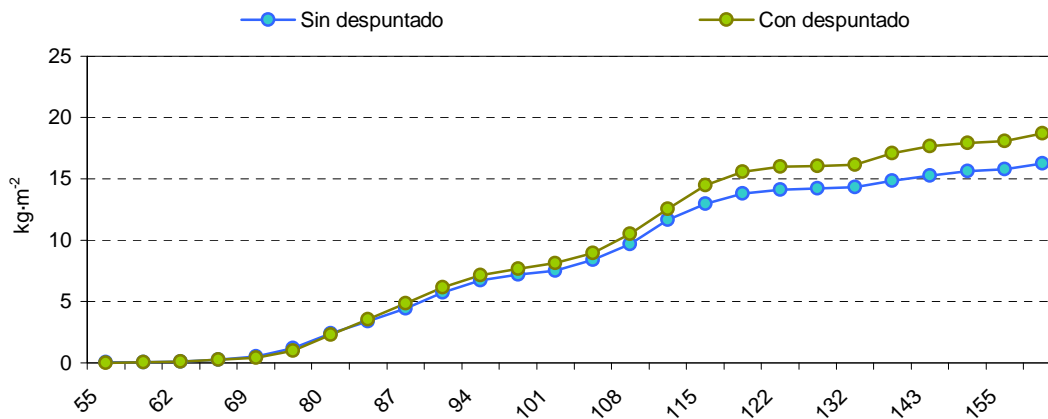


Figura 2.- Producción acumulada obtenida según la forma de obtención de los brazos.

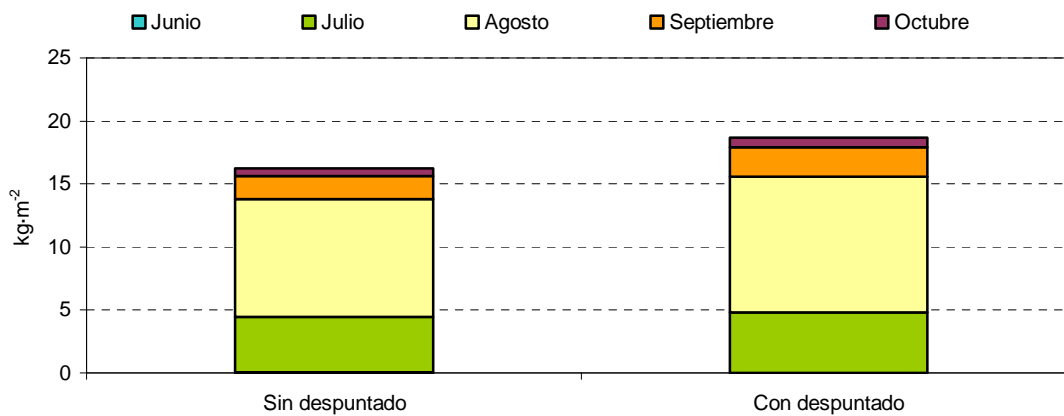


Figura 3.- Producción mensual y total obtenida según la forma de obtención de los brazos.

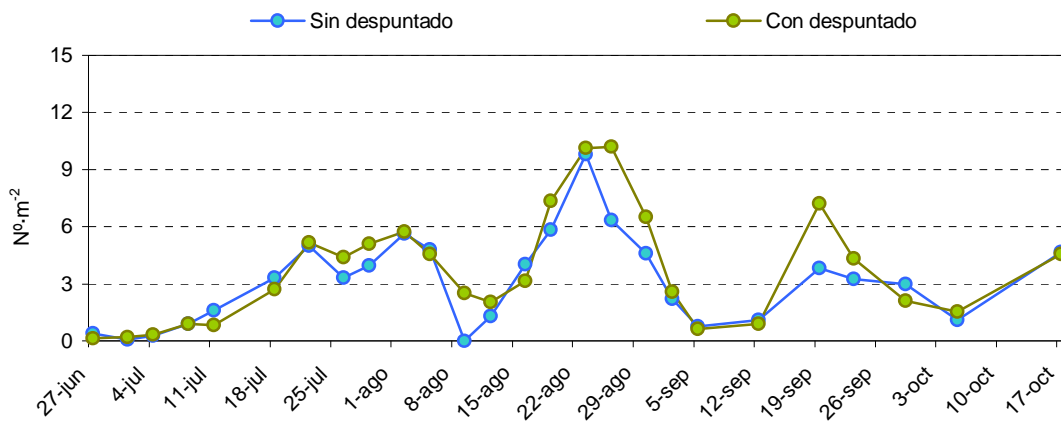


Figura 4.- Evolución del número de frutos cosechados diariamente según la forma de obtención de los brazos.

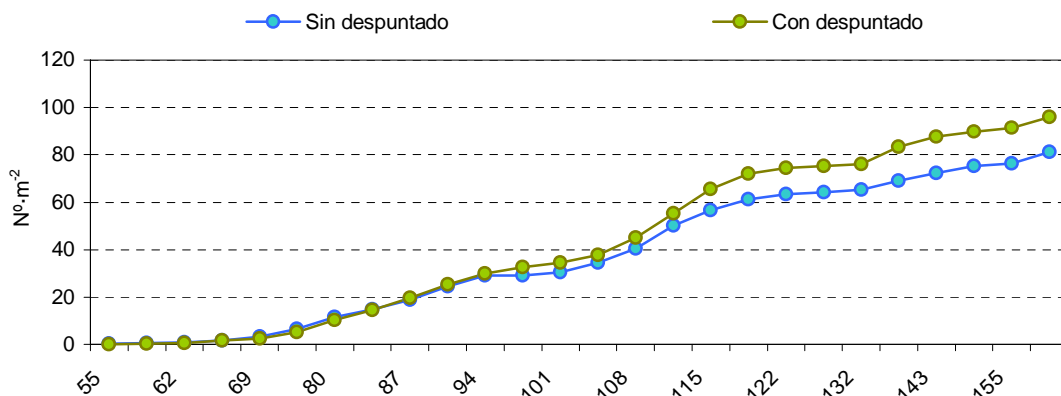


Figura 5.- Número de frutos acumulados según la forma de obtención de los brazos.

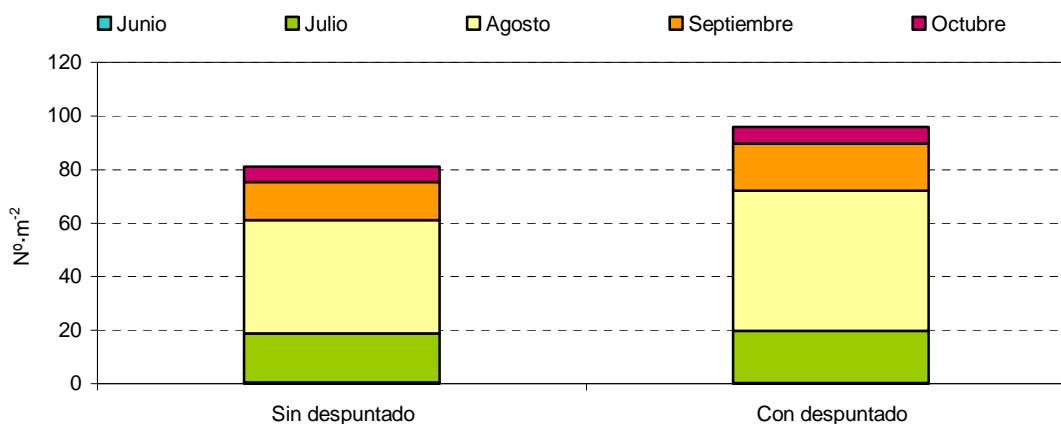


Figura 6.- Número de frutos mensuales y totales obtenidos según la forma de obtención de los brazos.

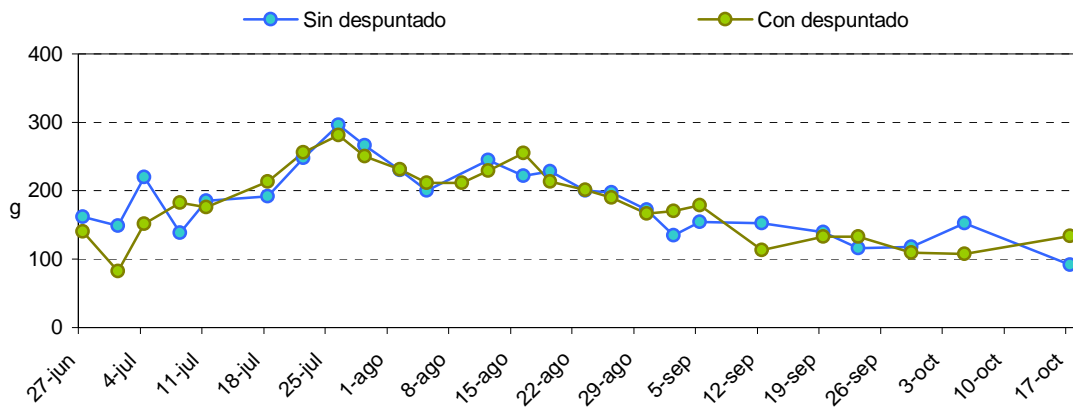


Figura 7.- Evolución del peso medio diario de los frutos obtenido según la forma de obtención de los brazos.

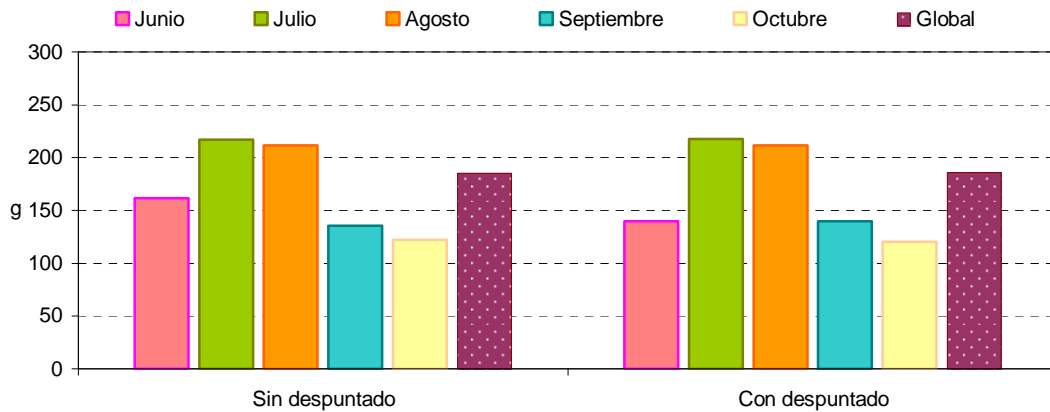


Figura 8.- Peso medio mensual y global de los frutos obtenido según la forma de obtención de los brazos.

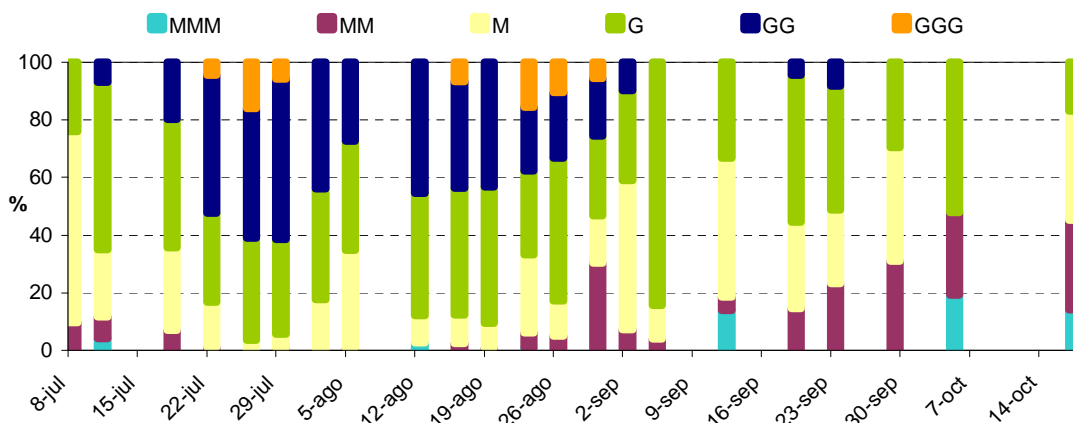


Figura 9.- Evolución de la distribución de calibres en las plantas formadas sin despuntado.

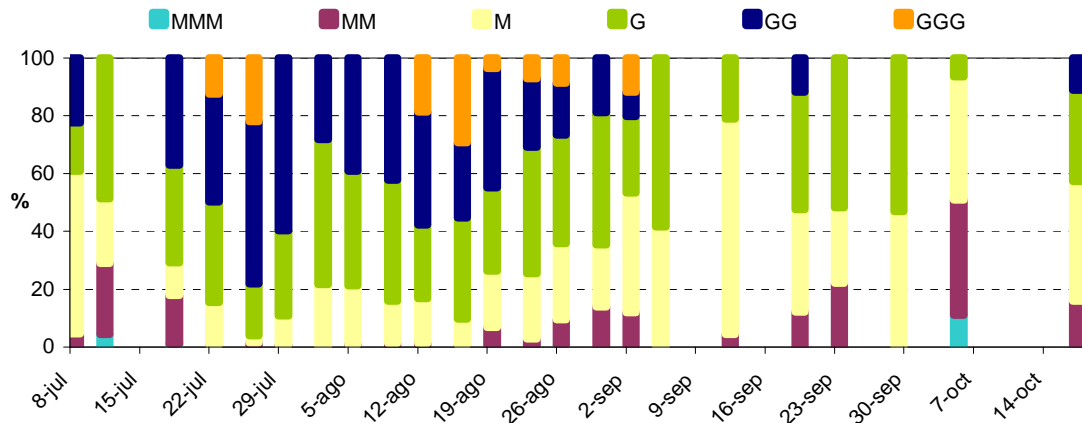


Figura 10.- Evolución de la distribución de calibres en las plantas formadas con despuntado.

Influencia del portainjerto en la producción de tomate cv Caramba.

1. INTRODUCCIÓN

En los cultivos hortícolas los patógenos del suelo suponen un gran problema, sobre todo en cultivo en invernadero, donde las rotaciones se intensifican. Actualmente, tras la prohibición del Bromuro de Metilo, los medios disponibles para la desinfección del suelo no aseguran la ausencia de enfermedades. Los desinfectantes químicos presentes en el mercado no son completamente eficaces, y cada año aumenta el listado de productos prohibidos debido a su toxicidad o a su poder contaminante. Por otro lado, técnicas como la desinfección con vapor de agua o la solarización no terminan de establecerse como alternativa a los desinfectantes químicos, debido a su coste, en el primer caso, y a las dificultades de aplicación en algunas zonas, en el caso de la solarización, aunque estas técnicas por sí solas tampoco tienen la misma eficacia que tenía el Bromuro de Metilo.

El empleo del injerto en hortalizas es otra de las alternativas al Bromuro de Metilo que va poco a poco extendiéndose por todo el mundo debido a sus ventajas, aunque aún presenta algunos inconvenientes que pueden verse eliminados en un futuro, si el empleo del injerto se consolida. El primer objetivo del empleo del injerto en hortalizas es evitar, mediante el empleo de patrones tolerantes o resistentes, que los patógenos presentes en el suelo puedan afectar a la planta, pero también puede servir para solucionar problemas de salinidad y drenaje. El vigor de los portainjertos empleados aumenta la producción, pero también nos permite la modificación de los ciclos de cultivo, alargándolos y adelantando o atrasando las fechas de plantación, lo que nos permite aprovechar mejor el potencial de las plantas injertadas.

El principal inconveniente del empleo de planta injertada es la diferencia de precio de este tipo de plantas respecto a las no injertadas, aunque esa diferencia de precio puede reducirse con un mejor manejo de la planta injertada: debido al mayor vigor de este tipo de plantas, la densidad de plantación puede disminuirse sin que la producción se vea reducida y las plantas pueden podarse con el objetivo de favorecer la ramificación y aumentar el número de brazos productivos, aprovechando mejor de esta manera el potencial de las plantas injertadas. El mayor vigor de las plantas injertadas y, por consiguiente, el hecho de que puedan ser mejor aprovechadas que las no injertadas, se debe a que la mayoría de los portainjertos empleados son híbridos interespecíficos, que presentan un sistema radicular potente capaz de soportar un mayor desarrollo vegetativo, así como una mayor carga de frutos, lo que se traduce en un aumento de la producción por planta.

Continuando en la línea de otros años, realizando ensayos con planta injertada, el objetivo de este ensayo es evaluar el comportamiento de uno de los cultivares más empleados cuando es injertado sobre dos portainjertos; Heman y Multifort. El primero de ellos ya ensayado en años anteriores en el C.E.A. de Marchamalo (Guadalajara), con muy buenos resultados y muy apropiado para su utilización como portainjerto para zonas del interior de la península, en cultivo de primavera verano en el que las temperaturas donde las temperaturas que se llegan a alcanzar son muy elevadas, y el segundo, Multifort, portainjerto de nueva introducción, utilizado en ensayos durante la campaña anterior.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material vegetal.

El cultivar utilizado ha sido:

-CARAMBA (De Ruiter): planta de vigor medio, de entrenudos cortos. Ramilletes de 5-6 tomates, principalmente calibre GG, muy uniformes, de color verde brillante oscuro y cuello verde, para recolectar en pintón. Recomendado para plantaciones de invernadero, tanto en otoño como en primavera. Resistencia alta a *Tomato Mosaic Tobamovirus*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium dahliae*, *Meloidogyne arenaria*, *M. incognita*, *M. javanica* y *Fulvia fulva*.

Los portainjertos empleados han sido:

-MULTIFORT (De Ruiter Seeds): Portainjerto apto para tomate y berenjena. Híbrido interespecífico que posee un vigor similar a “Maxifort” y se diferencia por tener resistencia a la tercera raza de *Fusarium oxysporium* f.sp. *lycopersici*. Los portainjertos están especialmente indicados para cultivos en suelo y sustrato artificial por su alta tolerancia a las más frecuentes enfermedades de suelo y a *Fusarium*. “Multifort” viene a ser un portainjerto que cumple con estas características, además de un alto vigor y excelente sistema radicular, por lo que es recomendado para cultivos de ciclos largos. Resistencia alta a virus del Mosaico del Tomate, *Verticillium*, *Fusarium* y nematodos.

-HEMAN (Syngenta Seeds): Híbrido interespecífico. Planta vigorosa, de entrenudos cortos. Recomendado para injertos de cultivares sensibles a Nematodos. Buena aptitud para diferentes cultivares de tomate. Resistencia alta a virus del Mosaico del Tomate (ToMV), *Verticillium*, *Fusarium* 1,2, *Cladosporium* (Ff), *Fusarium radicans* (For) y *Stemphylium*. Resistencia intermedia a Nematodos.

2.2. Diseño estadístico. Planteamiento del ensayo. Marco de plantación.

El diseño adoptado fue unifactorial en bloques al azar con tres repeticiones, donde el factor en estudio ha sido el portainjerto utilizado.

El marco de plantación ha sido 1 m entre líneas de plantación por 0.57 m entre plantas dentro de cada línea, lo que proporciona una densidad de 1.75 plantas·m⁻².

2.3. Cultivo.

La planta ha sido producida en un invernadero comercial de Murcia especializado en injerto de hortalizas. La plantación se realizó en invernadero el 3 de abril de 2011. Las recolecciones comenzaron el 21 de junio (49 días tras el trasplante) y continuaron hasta el 17 de octubre (167 días tras el trasplante), durando el ciclo productivo 118 días.

Las plantas han sido conducidas a dos brazos, las cuales procedían del semillero con dos tallos ya formados.

3. RESULTADOS

La evolución diaria de la producción ha seguido una marcha similar en las plantas injertadas sobre ambos portainjertos, produciéndose el mismo número de picos de producción y los mismos altibajos (figura 1). La marcha de la producción acumulada también es similar en ambos portainjertos, desde la primera recolección hasta los 90 días tras el trasplante, la producción acumulada es igual en ambos portainjertos, a partir de este momento la producción acumulada de las plantas injertadas sobre Multifort empieza a diferenciarse de la obtenida en las injertadas sobre Heman quedando la

producción acumulada de éstas por debajo de las otras hasta la finalización del cultivo (figura 2), con una diferencia de alrededor $1,5 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$.

No se han encontrado d.e.s. entre portainjertos en ninguno de los meses ni el total de la producción (tabla 1). La producción obtenida en las plantas injertadas sobre Multifort ha sido menor a la obtenida en las injertadas sobre Heman en julio agosto y octubre y en el total (tabla 1 y figura 3), sin embargo las plantas más precoces han sido las injertadas sobre Multifort con una producción mayor que las injertadas sobre Heman durante el mes de junio.

Tanto la evolución del número de frutos cosechados diariamente como el acumulado siguen una evolución muy parecida a la obtenida en la producción, aunque en este caso el número de frutos acumulados por unidad de superficie de las plantas injertadas con ambos portainjertos han tenido valores similares a lo largo del ciclo, llegando al final de este con un valor similar de alrededor de $95 \text{ frutos}\cdot\text{m}^{-2}$ (figura 5).

No se han encontrado d.e.s. entre portainjertos en ninguno de los meses ni el total de los frutos cosechados (tabla 2), obteniéndose un total de $95 \text{ frutos}\cdot\text{m}^{-2}$ en las plantas injertadas con ambos portainjertos (figura 6).

El peso medio de los frutos ha seguido una evolución similar en ambos portainjertos, cosechándose frutos de menores a 200 g a comienzos del ciclo productivo, desde el 25 de julio y hasta finales de agosto el peso medio de los frutos ha estado entre los 200-300 g, y a partir de este momento el peso medio empieza a decaer hasta llegar a valores cercanos a 100 g, siendo más acentuada la caída del peso medio en las plantas injertadas sobre Heman (figura 7).

No se han detectado d.e.s. en el peso medio de los frutos en ninguno de los meses ni en el global del mismo, aunque el peso medio de los frutos obtenidos en las plantas injertadas sobre Multifort ha sido mayor al obtenido en las de Multifort en todos los meses, excepto en junio (tabla 3 y figura 8).

Tampoco se han encontrado d.e.s. entre portainjertos en el porcentaje en el peso para cada uno de los calibres (tabla 4), se han obtenido porcentajes muy parecidos en ambos portainjertos.

En ambos portainjertos el calibre que ha predominado ha sido el G que ha estado presente hasta la finalización del cultivo en las plantas injertadas sobre Multifort y en casi todas en las injertadas sobre Heman con un 36% del peso total. Este calibre junto con el GG representa en torno al 66% de la producción (figuras 9 y 10).

4. BIBLIOGRAFÍA

Hoyos, P.; Molina, S; Palomar, C. (2006). Estudio de tres portainjertos en tomate Daniela. Experimentación hortícola en Castilla La-Mancha: Ensayos realizados en el año 2004 en el Centro de Experimentación Agraria de Marchamalo (Guadalajara). Consejería de Agricultura; Junta de Comunidades de Castilla La-Mancha.

Marín, J. (2003). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2005-2006. ED. JMR. Almería.

Marín, J. (2010). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2010-2011. ED. JMR. Almería.

Tablas:**Tabla 1.-** Producción mensual y total en kg·m⁻², obtenida con cada uno de los portainjertos.

| Factor de variación | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Total |
|----------------------------|--------------|--------------|---------------|-------------------|----------------|--------------|
| Portainjerto | | | | | | |
| Multifort | 0,14 | 4,46 | 9,64 | 2,40 | 0,46 | 17,11 |
| Heman | 0,02 | 4,81 | 10,73 | 2,34 | 0,79 | 18,69 |

Tabla 2.- Número de frutos mensuales y totales obtenidos por unidad de superpie (m⁻²), obtenidos con cada uno de los portainjertos.

| Factor de variación | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Total |
|----------------------------|--------------|--------------|---------------|-------------------|----------------|--------------|
| Portainjerto | | | | | | |
| Multifort | 1,04 | 20,04 | 48,38 | 20,30 | 5,71 | 95,46 |
| Heman | 0,13 | 19,60 | 52,22 | 17,80 | 6,13 | 95,87 |

Tabla 3.- Peso medio mensual y global en gramos, obtenido con cada uno de los portainjertos.

| Factor de variación | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Global |
|----------------------------|--------------|--------------|---------------|-------------------|----------------|---------------|
| Portainjerto | | | | | | |
| Multifort | 140,7 | 203,7 | 205,7 | 122,3 | 77,8 | 172,3 |
| Heman | 140,0 | 217,5 | 212,0 | 139,4 | 120,5 | 185,9 |

Tabla 4.- Porcentaje en peso obtenido con cada calibre en cada uno de los portainjertos.

| Factor de variación | MMM | MM | M | G | GG | GGG |
|----------------------------|------------|-----------|----------|----------|-----------|------------|
| Portainjerto | | | | | | |
| Multifort | 1,00 | 8,18 | 21,16 | 35,43 | 29,46 | 4,77 |
| Heman | 0,26 | 6,42 | 21,27 | 36,21 | 29,69 | 6,15 |

Figuras:

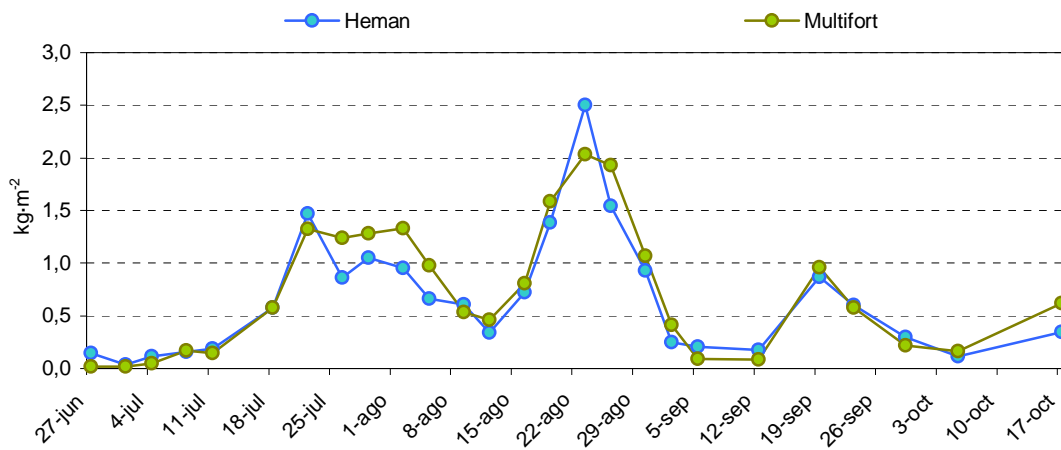


Figura 1.- Evolución de la producción diaria según el portainjerto.

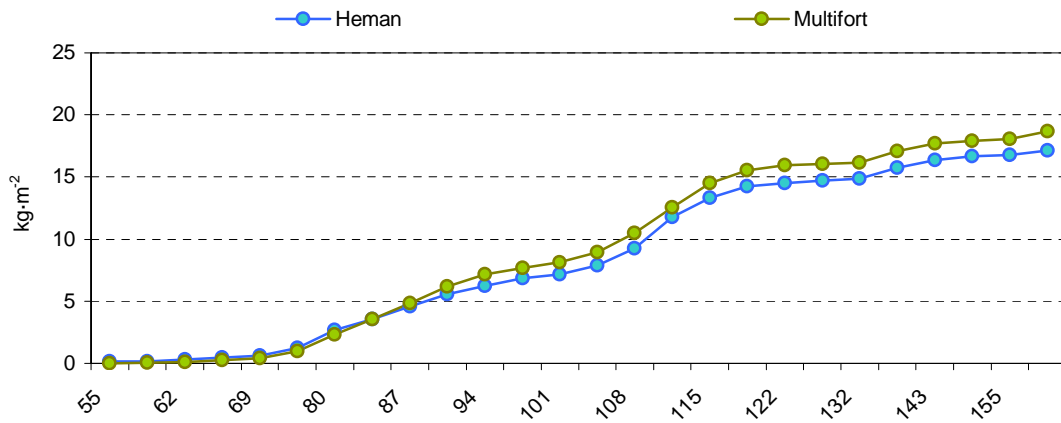


Figura 2.- Producción acumulada obtenida según el portainjerto.

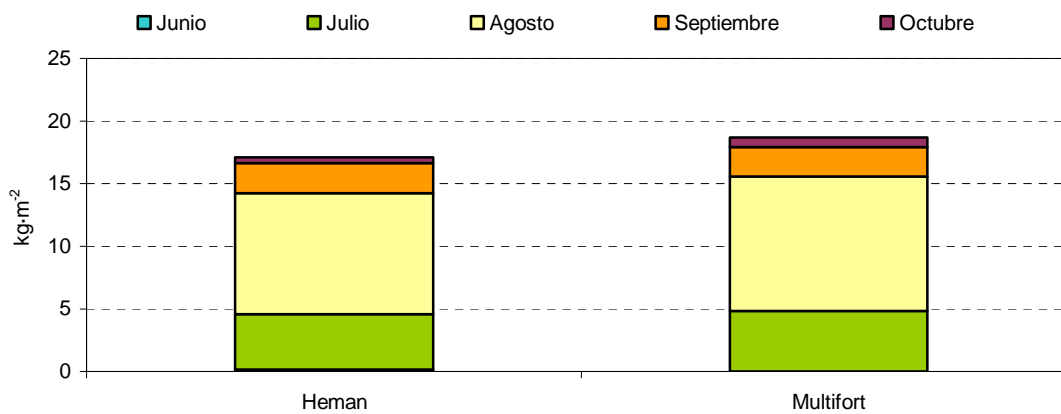


Figura 3.- Producción mensual y total obtenida según el portainjerto.

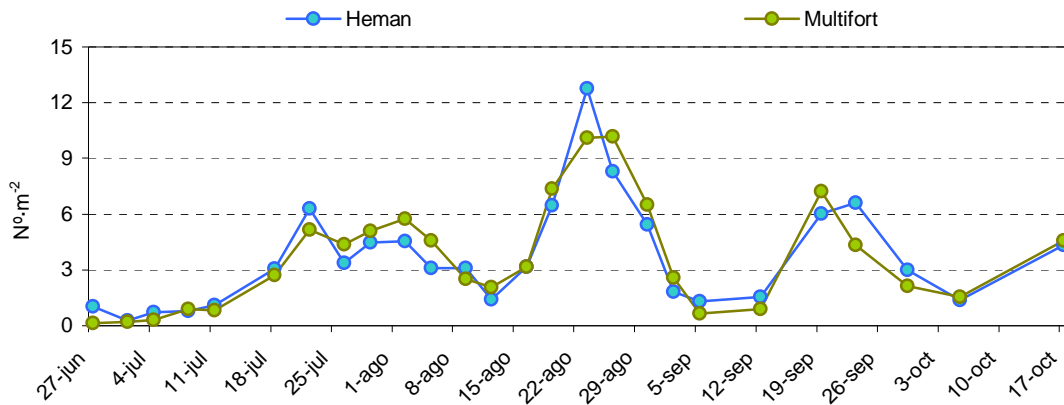


Figura 4.- Evolución del número de frutos cosechados diariamente según el portainjerto.

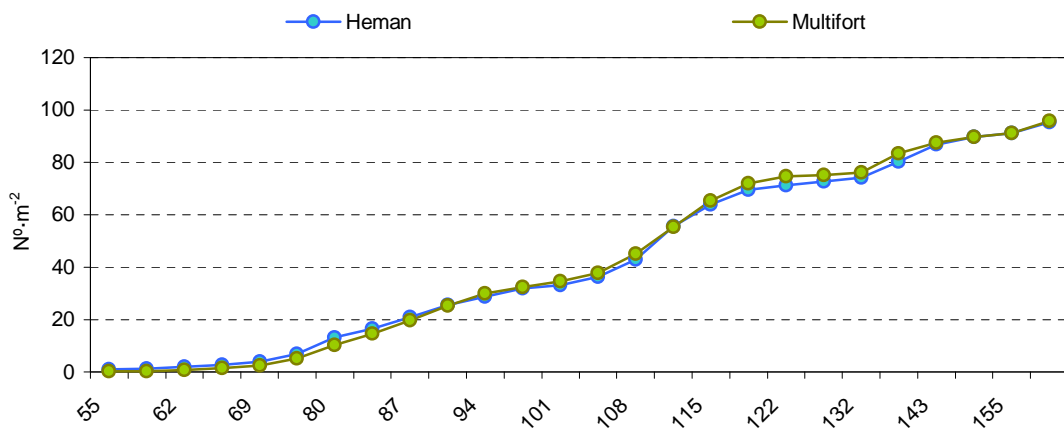


Figura 5.- Número de frutos acumulados según el portainjerto.

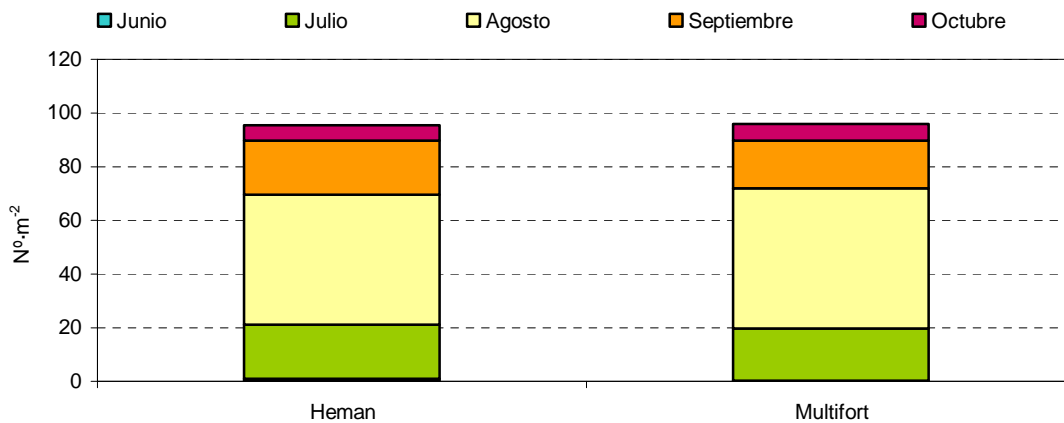


Figura 6.- Número de frutos mensuales y totales obtenidos según el portainjerto.

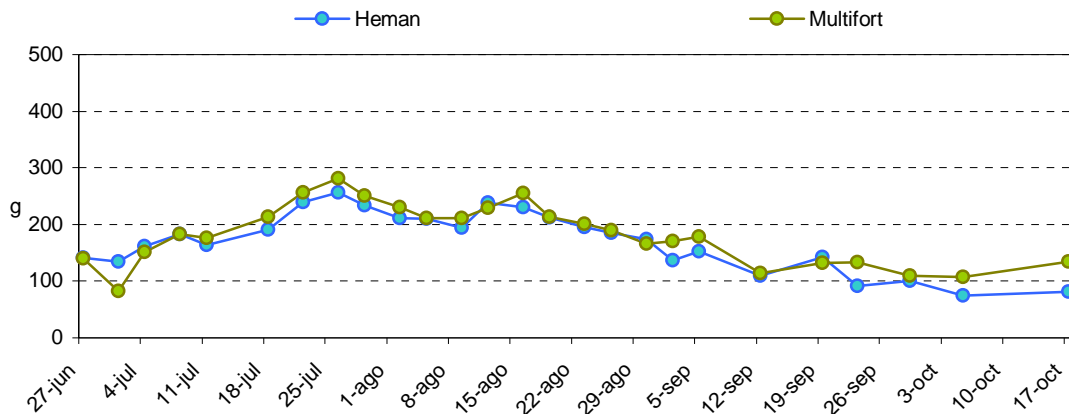


Figura 7.- Evolución del peso medio diario de los frutos obtenido según el portainjerto.

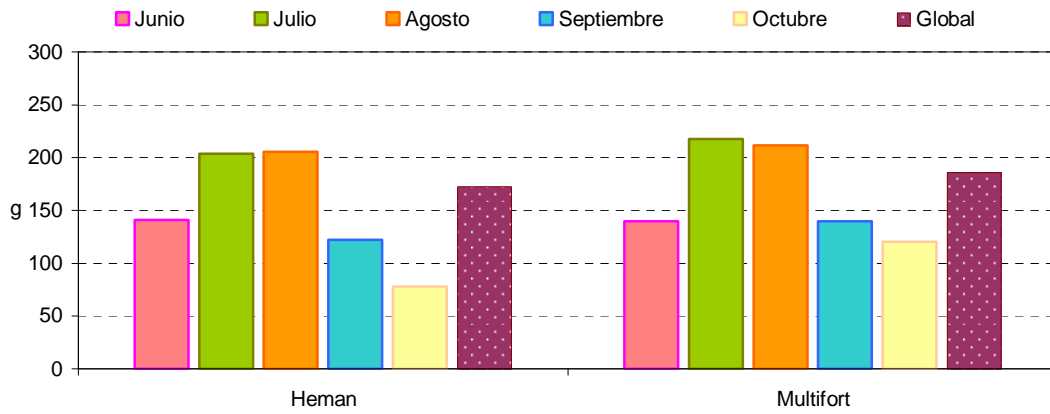


Figura 8.- Peso medio mensual y global de los frutos obtenido según el portainjerto.

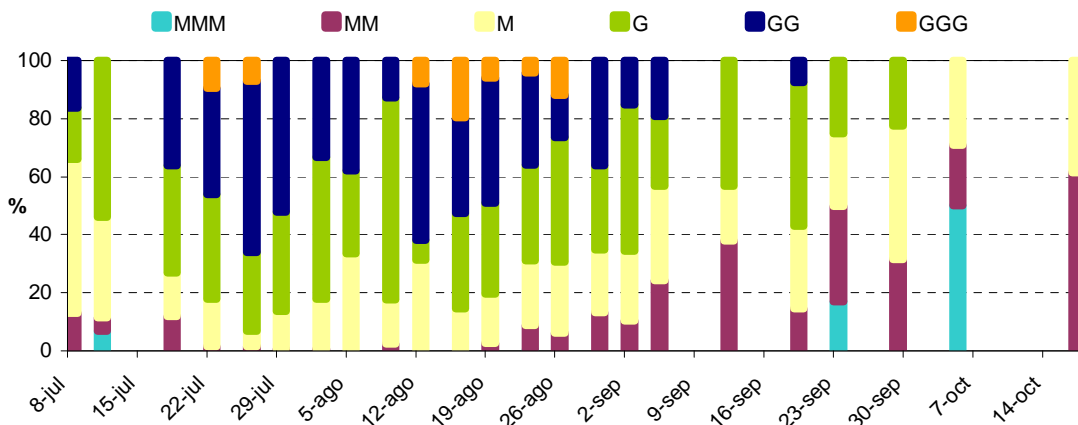


Figura 9.- Evolución de la distribución de calibres en las plantas injertadas sobre Heman.

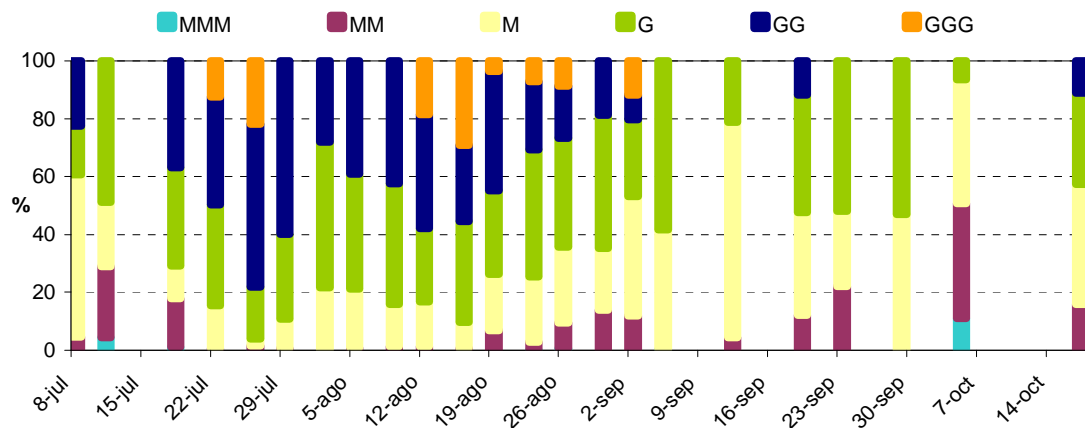


Figura 10.- Evolución de la distribución de calibres en las plantas injertadas sobre Multifort.

Pepino

Influencia del portainjerto en la producción de pepino corto tipo español cv Urano.

1. INTRODUCCIÓN

Durante varios años se vienen realizando ensayos en pepino con la idea de definir cuáles son las recomendaciones de cultivo más adecuadas para aprovechar las plantas de pepino injertadas que se recomiendan para superar los problemas de suelo e incrementar la producción o también para variar calendarios de cultivo. Dado que la mayoría de portainjertos que se proponen en pepino no son resistentes a nematodos, un problema habitual en los suelos de la zona centro de España donde se cultiva, y que la repetición del mismo portainjerto podría favorecer la aparición de cepas cada vez más agresivas de dichos nematodos y perjudicar a siguientes cultivos, no sólo de pepino, parece prudente realizar un screening de portainjertos con la idea de conocer que ofrecen las distintas empresas productoras de semillas y tener información que permita la sustitución de un portainjerto cuando no supere problemas del suelo, que otro de similares características productivas si pueda superar, o al menos variar el sistema radicular al que podían haberse habituado los nematodos por otro de otra selección de otra empresa de semillas, que siempre tendrá alguna diferencia a la que se deberán habituar los patógenos, es en cierta medida una estrategia similar a la tradicional de rotación de cultivos.

No se ha incluido en la propuesta de ensayo el portainjerto “Harry” (*Sycios angulatus*), que ya fue ensayado en nuestras condiciones tras muchos intentos anteriores fallidos y ya que este es el único PI que posee resistencia genética a nematodos y que ofreció muy poco interés desde el punto de vista productivo si se le compara con el resto de portainjertos susceptibles de ser empleados en esta especie, todos ellos selecciones del cruzamiento entre dos especies de calabaza: *Cucúrbita máxima* x *C. moschata*. Los portainjertos que servirán de referencia por el buen comportamiento reciente, que ha hecho que sean los recomendados a los agricultores que deciden emplear planta injertada son: Camelforce (Nunhems), Shintoza (Intersemillas) y Azman (Rijk Zwaan). A estos se unirán: Strongtosa (Syngenta), Patrón (Clause), RS-841 (Seminis/Monsanto), Hércules (Ramiro Arnedo), Root Power (Sakata), PG-14 (Gautier) y Ercole (Nunhems). El testigo incluirá plantas sin injertar.

Sobre todos estos portainjertos se injertará el cultivar Urano, que ha sido uno de los de mejor comportamiento en ensayos anteriores y que es recomendado a los agricultores, sobre todo a los que quieren pepino de 200 g, que suele ser lo más habitual, alrededor de 5 unidades por malla de 1 kg.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material vegetal.

El cultivar utilizado ha sido:

-URANO (Nunhems): Híbrido F1 partenocárpico. Planta rústica de alto vigor, con muy buen comportamiento ante bajas temperaturas, tiene alta producción tanto en tallo principal como en laterales. Variedad recomendada para siembras de octubre a enero. Frutos verdes muy oscuros y espinosos, con longitud óptima en pleno invierno. Resistencia intermedia a virus de la vena amarilla y a oidio.

Los portainjertos empleados han sido:

-CAMELFORCE (Nunhems): Híbrido interespecífico con potente sistema radicular, bien equilibrado con la parte aérea. Logra una alta producción, precocidad y alta calidad del fruto. Se está ensayando su utilización en melón con resultados muy positivos. Ha demostrado poseer un buen nivel de resistencia contra Fon y *Verticillium*, y un buen comportamiento contra MNSV.

-ERCOLE (Nunhems): Es un Nuevo híbrido introducido por Nunhems como solución a suelos pesados y agotados, debido a su poderoso sistema radicular. Confiere a la planta injertada un mayor vigor y una significativa prolongación del período de recolección. Ha demostrado un buen nivel a resistencia frente a *Fusarium oxisporum f. sp. niveum* (Fon) y *Verticillium*. Además posee una buena resistencia a MNSV.

-HÉRCULES (Ramiro Arnedo S.A.): Portainjertos para sandía y melón resistente a *Fusarium*, que tiene afinidad con todas los cultivares. Transmite un excelente vigor y capacidad de rebrote al cultivar. Tiene un crecimiento en semillero más lento que el resto de cultivares y produce un tallo más compacto, por lo que tiene mejor rendimiento. Destaca entre otros portainjertos por su elevada productividad.

-PATRÓN (Clause Tezier): Portainjertos con gran afinidad con todos los cultivares de sandía presentes en el mercado. Densidad de plantación adecuada de 2500 a 3300 plantas/ha. Alto poder germinativo y homogeneidad de nacencia. Resistencia alta (HR) a Fom 0, 1, 2, *Fusarium oxisporum f. sp. niveum* (Fon), *Verticillium dahliae* (Vd), *Meloidogyne incognita* (Mi) y *Phomopsis sclerotioides*. Resistencia intermedia (IR) a Fom 1-2.

-ROOT POWER : información no disponible.

-RS-841 (Seminis): Híbrido interespecífico que aporta resistencias a *Fusarium oxisporum* y Nematodos, además de un gran vigor. Tiene afinidad con todas los cultivares de sandía; indicado también para melón. No interfiere en las cualidades del cultivar.

-SHINTOZA (Intersemillas): Se trata de un híbrido entre *C. maxima* y *C. moschata*. Planta vigorosa de potente sistema radicular que interfiere poco en las características del cultivar injertado, de ahí que los resultados en campo sean buenos en cuanto a la calidad del fruto y a su productividad. En semillero se obtiene una alta germinación uniforme, lo que incrementa el rendimiento en planta injertada. Se recomienda el injerto de aproximación. Resistencia a *Fusarium oxisporum*.

-STRONGTOSA (Syngenta): Strongtosa es un híbrido interespecífico entre *Cucurbita maxima* y *Cucurbita moschata*. Se recomienda tanto para injertar sandía como melón. Se adapta a todos los métodos de injerto. Alto poder germinativo con calabaza muy uniforme. Híbrido que proporciona un excelente vigor y una gran tolerancia a las temperaturas bajas. Resistencia intermedia a *Fusarium oxysporum*.

-ZADOC (Rijk Zwaan): Nuevo portainjertos de Cucurbitáceas del tipo *C. maxima* X *C. moschata*, de vigor alto. Posee un sistema radicular muy potente. Alta producción con buena calidad de fruto. Tolerante al frío. Excelente afinidad con pepino. Recomendado para ciclos de pepino de invierno y primavera/verano y para melón y sandía.

-PG-14 (Gautier): información no disponible.

2.2. Diseño estadístico. Planteamiento del ensayo. Marco de plantación.

El diseño adoptado fue en bloques al azar con tres repeticiones, donde hay un único factor con 11 niveles: los 10 portainjertos y el testigo sin injertar. El marco de plantación ha sido 1 m entre líneas de plantación por 0,66 m entre plantas dentro de cada línea, lo que proporciona una densidad de 1,5 plantas·m⁻².

En cada una de las recolecciones se contaron y pesaron los frutos obtenidos en cada una de las repeticiones por lo que se dispone datos tanto de producción como de número de frutos cosechado por unidad de superficie y del peso medio de los pepinos.

2.3. Cultivo.

2.3.1. Siembra y trasplante.

La planta ha sido producida en un semillero comercial de Murcia especializado en injerto de hortícolas, lo que garantizaba la homogeneidad de las plantas.

La plantación se realizó en invernadero el 3 de abril de 2011 en un invernadero tipo INVERCA con cubierta de policarbonato.

2.3.2. Poda y entutorado.

Las plantas fueron conducidas a dos brazos para lo cual se elimina la yema terminal por encima del cuarto nudo para forzar la brotación de las yemas axilares que darán lugar a nuevos brotes de los que se elegirán los dos mejor situados, sobre los que se desarrollará la producción, y el resto se elimina.

Las ramificaciones de cada tallo principal se despuntan cuando presentan dos pepinos cuajados.

Esta poda se complementa con la eliminación de las hojas, tallos y frutos hasta una altura aproximada de 30 cm. Posteriormente se van suprimiendo, de forma periódica, las hojas viejas en sentido ascendente.

Para entutorar las plantas se sujeta hilo de rafia con un clip en la base de cada tallo, atándose este hilo al alambre situado de forma horizontal a una altura de 2 m; cuando cada brazo de la planta consigue alcanzar el alambre, se deja caer la planta por el otro lado.

2.3.3. 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 se aplicaron en fertirrigación con la siguiente cadencia y composición: desde los 15 días del trasplante hasta el inicio de la recolección se aportan semanalmente 1 g·m⁻² de nitrato potásico y 1 g·m⁻² de fosfato monoamónico; desde el inicio de la recolección y hasta 10 días antes de finalizar el cultivo se aportan 2 g·m⁻² de nitrato potásico, 2 g·m⁻² de nitrato magnésico y 1 g·m⁻² de fosfato monoamónico por semana.

3. RESULTADOS

Las recolecciones se efectuaron hasta el 25 de agosto, durando el ciclo productivo 147 días desde la realización del trasplante.

La evolución de la producción diaria ha sido similar en las plantas injertadas sobre cada uno de los portainjertos excepto en las injertadas sobre PG-14 y en las que no estaban injertadas, en las que las subidas y bajadas de producción han sido mucho menos marcadas que en las plantas injertadas con el resto de los portainjertos (figura 1).

Durante los meses de mayo y junio los picos de producción, tanto de producción alta como baja son muy marcados en todas las plantas excepto en las plantas sin injertar

y en las injertadas sobre PG-14 y sobre Zadok, en las que las que la evolución de la producción tiene subidas y bajadas mucho menos marcadas (figura 1). A partir de la segunda quincena de julio estas subidas y bajadas no son tan marcadas como en los anteriores meses, y en las plantas injertadas sobre PG-14, sobre Zadok y las no injertadas simplemente ya no hay picos de producción y la evolución de las recolecciones es casi una recta, en donde las recolecciones diarias son cada vez menores llegando a ser casi nulas en los últimos días del ciclo productivo (figura 1).

Desde las primeras recolecciones (60 días tras el trasplante) la producción obtenida en las plantas sin injertar y en las injertadas sobre PG-14 ha sido muy inferior a la obtenida en el resto de las plantas injertadas, llegando al final del ciclo productivo con más de $10 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ de menor producción (figura 2).

En el mes de mayo se han encontrado d.e.s entre portainjertos, la producción obtenida en las plantas injertadas sobre Camelforce ha sido estadísticamente superior a la obtenida en las restantes. La menor producción, significativamente inferior a las demás, ha sido la obtenida en las plantas sin injertar y en las injertadas sobre PG-14 (tabla 1).

En el mes de junio también se han encontrado d.e.s. entre portainjertos, la producción cosechada en las plantas injertadas sobre PG-14 y en las no injertadas ha sido estadísticamente menor a la obtenida en las injertadas sobre los restantes portainjertos (tabla 1).

En el análisis realizado de la producción en el mes de julio también se han detectado d.e.s. entre portainjertos, en este mes, la producción obtenida en las plantas injertadas sobre RS-841 y sobre Shintoza ha sido estadísticamente mayor a la obtenida en las restantes. La menor producción, estadísticamente inferior a la obtenida en las restantes plantas, ha sido la obtenida en las plantas sin injertar (tabla 1).

En agosto se han detectad d.e.s. La producción de las plantas injertadas sobre Hércules, Patrón, RS-841 y Shintoza ha sido estadísticamente superior a la obtenida en las injertadas sobre el resto de portainjertos, siendo significativamente menor a todas, la obtenida en las plantas sin injertar (tabla 1 y figura 3).

En el total de la producción cosechada también se han detectad d.e.s. entre portainjertos, la producción obtenida en las plantas injertadas sobre PG-14 y en las no injertadas ha sido estadísticamente menor a la obtenida en las injertadas sobre los restantes portainjertos (tabla 1 y figura 3). Destacan las producciones obtenidas en las plantas injertadas sobre Shintoza y Strongtosa, que se encuentran ambas alrededor de los $25 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$.

En cuanto a la evolución del número de frutos cosechados diarios por unidad de superficie, sigue una evolución semejante a la de la producción, con los mismos altibajos, muy amplios durante los dos primeros meses, y menos amplios al final del ciclo, y nada marcados en las plantas sin injertar, injertadas sobre PG-14 y sobre Zadok (figura 4). El número de frutos acumulados sigue una evolución semejante a la de la producción acumulada. Desde el principio del ciclo, el número de frutos acumulados en las plantas sin injertar y en las injertadas sobre PG-14 es mucho menor que el de las plantas injertadas sobre los restantes portainjertos (figura 5).

En el mes de mayo el número de frutos cosechados en las plantas sin injertar y en las injertadas sobre PG-14 ha sido el menor obtenido, siendo superior estadísticamente, el obtenido en las plantas injertadas sobre Camelforce (tabla 2).

En junio, las plantas injertadas sobre PG-14 y las no injertadas han dado un número de frutos estadísticamente menor al obtenido en las plantas injertadas sobre el resto de portainjertos (tabla 2).

En julio el número de frutos cosechados en las plantas sin injertar ha sido estadísticamente inferior al obtenido en las plantas injertadas sobre los restantes portainjertos (tabla 2).

En agosto, al igual que en el mes anterior, el número de frutos cosechados en las plantas sin injertar ha sido inferior al obtenido en las restantes, siendo superior el obtenido en las injertadas sobre Hércules, Patrón, RS-841 y Shintoza (tabla 2).

El total de pepinos cosechados por unidad de superficie en las plantas sin injertar y en las injertadas sobre PG-14 ha sido de casi la mitad del obtenido en las plantas injertadas sobre los restantes portainjertos (tabla 2 y figura 6). Se han encontrado d.e.s. entre los distintos portainjertos ensayados, siendo el número de pepinos cosechados en las plantas injertadas sobre RS-841 superior al cosechado en las injertadas sobre Zadok. El número cosechado en las injertadas sobre PG-14 y en las que no están injertadas ha sido estadísticamente inferior al cosechado en el resto (tabla 2).

La evolución del peso medio de los pepinos ha sido similar en todos los casos, produciéndose subidas y bajadas del peso medio a lo largo del ciclo productivo (figura 7). Los frutos cosechados durante el mes de julio han sido los de menor peso medio en todos los casos, y los del mes de agosto los de mayor peso medio (figura 8).

Únicamente se han detectado d.e.s. entre portainjertos en el peso medio de los pepinos en el mes de junio y en el peso medio global (tabla 3). En junio el peso medio de los frutos de las plantas injertadas sobre Patrón, ha sido estadísticamente superior al obtenido en las plantas injertadas sobre PG-14 y al obtenido en las no injertadas.

Se han encontrado d.e.s. entre portainjertos en el peso medio global de los pepinos (tabla 3), siendo los pepinos cosechados en las plantas injertadas sobre Camelforce de un peso medio estadísticamente superior a los restantes. Los pepinos cosechados en las plantas sin injertar han tenido un peso medio inferior.

4. BIBLIOGRAFÍA

Hoyos, P.; Molina, S.; Pérez, R.; Ramos, D.; Robles, P.; Rodríguez, A., Tena, P. (2009). Ensayo de cultivares de pepino injertado cultivados en invernadero. Experimentación Hortícola en las Campañas 2006/2007 y 2007/2008 en el Centro Agrario de Marchamalo (Guadalajara). Dpto. de Publicaciones de la E.U.I.T. Agrícola. Madrid.

Hoyos, P.; Molina, S.; Pérez, R.; Ramos, D.; Robles, P.; Rodríguez, A., Tena, P. (2009). Influencia del portainjerto en la producción y calidad de dos cultivares de pepino corto Español en cultivo de invernadero. Experimentación Hortícola en las Campañas 2006/2007 y 2007/2008 en el Centro Agrario de Marchamalo (Guadalajara). Dpto. de Publicaciones de la E.U.I.T. Agrícola. Madrid.

Marín, J. (2003). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2005-2006. ED. JMR. Almería.

Marín, J. (2010). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2010-2011. ED. JMR. Almería.

Tablas:**Tabla 1.-** Producción mensual y total obtenida en el cultivar Urano injertado sobre los distintos portainjertos utilizados en el ensayo.

| Factor de variación | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Total |
|----------------------------|-------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| Cultivar | | | | | |
| Sin injertar | 0,85 c | 7,00 b | 2,09 c | 0,46 c | 10,40 b |
| Camelforce | 3,15 a | 10,70 a | 6,37 ab | 3,26 ab | 23,49 a |
| Ercole | 2,04 b | 10,60 a | 5,53 abc | 2,66 abc | 20,83 a |
| Hércules | 1,90 b | 10,96 a | 6,04 abc | 3,45 a | 22,36 a |
| Patrón | 2,10 b | 10,65 a | 6,91 ab | 3,99 a | 23,64 a |
| PG-14 | 0,54 c | 6,48 b | 2,95 bc | 0,78 bc | 10,75 b |
| Root Power | 2,22 b | 10,89 a | 6,76 ab | 3,09 ab | 22,95 a |
| RS-841 | 2,33 b | 11,42 a | 7,53 a | 4,10 a | 25,38 a |
| Shintoza | 2,28 b | 11,82 a | 7,12 a | 3,76 a | 24,97 a |
| Strongtosa | 2,16 b | 11,19 a | 6,84 ab | 3,06 ab | 23,23 a |
| Zadok | 2,02 b | 9,93 a | 5,02 abc | 1,88 abc | 18,85 a |

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

Tabla 2.- Números de frutos por unidad de superficie ($N^{\circ}\cdot m^{-2}$), mensuales y totales, obtenidos en el cultivar Urano injertado sobre los distintos portainjertos utilizados en el ensayo.

| Factor de variación | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Total |
|----------------------------|-------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| Cultivar | | | | | |
| Sin injertar | 4,39 c | 37,89 b | 13,33 c | 2,56 c | 58,17 c |
| Camelforce | 16,61 a | 52,56 a | 34,39 a | 14,28 a | 117,83 ab |
| Ercole | 10,89 b | 55,33 a | 32,06 a | 12,44 ab | 110,72 ab |
| Hércules | 10,06 b | 55,22 a | 34,94 a | 16,83 a | 117,06 ab |
| Patrón | 11,33 b | 50,83 a | 38,56 a | 18,83 a | 119,56 ab |
| PG-14 | 2,89 c | 35,33 b | 18,67 bc | 4,33 bc | 61,22 c |
| Root Power | 11,56 b | 54,61 a | 37,67 a | 14,61 ab | 118,44 ab |
| RS-841 | 12,50 b | 56,94 a | 42,39 a | 19,11 a | 130,94 a |
| Shintoza | 12,11 b | 58,94 a | 37,44 a | 17,39 a | 125,89 ab |
| Strongtosa | 11,61 b | 57,94 a | 37,72 a | 14,22 ab | 121,50 ab |
| Zadok | 11,28 b | 51,22 a | 28,33 ab | 9,11 abc | 99,94 b |

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

Tabla 3.- Peso medio mensual y global de los frutos (g) obtenidos en el cultivar Urano injertado sobre los distintos portainjertos utilizados en el ensayo.

| Factor de variación | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Global |
|----------------------------|-------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| Cultivar | | | | | |
| Sin injertar | 177,9 | 179,9 b | 157,2 | 189,5 | 174,3 c |
| Camelforce | 188,2 | 203,2 ab | 186,9 | 223,5 | 199,8 a |
| Ercole | 187,6 | 189,0 ab | 173,9 | 210,0 | 188,3 ab |
| Hércules | 182,9 | 196,9 ab | 175,6 | 193,8 | 188,0 ab |
| Patrón | 187,7 | 209,8 a | 175,4 | 204,1 | 194,8 ab |
| PG-14 | 183,5 | 184,4 b | 163,8 | 185,2 | 177,9 bc |
| Root Power | 190,0 | 196,6 ab | 179,1 | 214,8 | 193,6 ab |
| RS-841 | 179,2 | 197,7 ab | 177,0 | 210,6 | 191,1 ab |
| Shintoza | 183,8 | 201,4 ab | 188,6 | 216,4 | 197,6 ab |
| Strongtosa | 180,3 | 193,7 ab | 178,0 | 208,6 | 189,6 ab |
| Zadok | 189,3 | 191,9 ab | 172,4 | 202,3 | 187,4 ab |

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

Figuras:

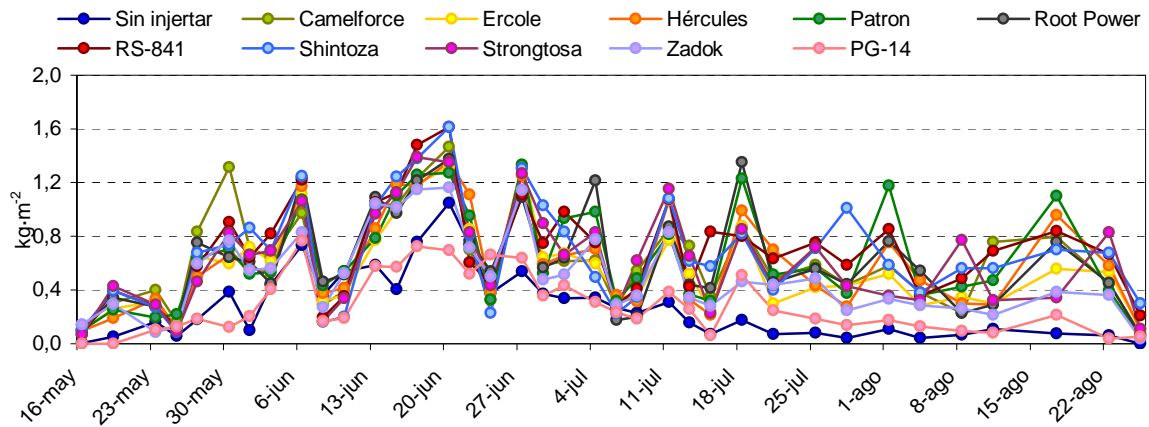


Figura 1.- Evolución de la producción diaria obtenida con cada uno de los portainjertos.

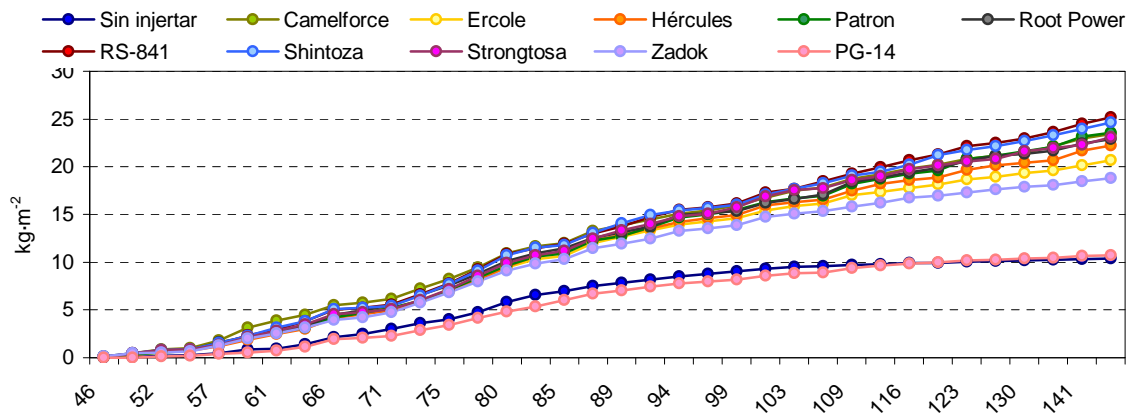


Figura 2.- Producción acumulada obtenida con cada uno de los portainjertos.

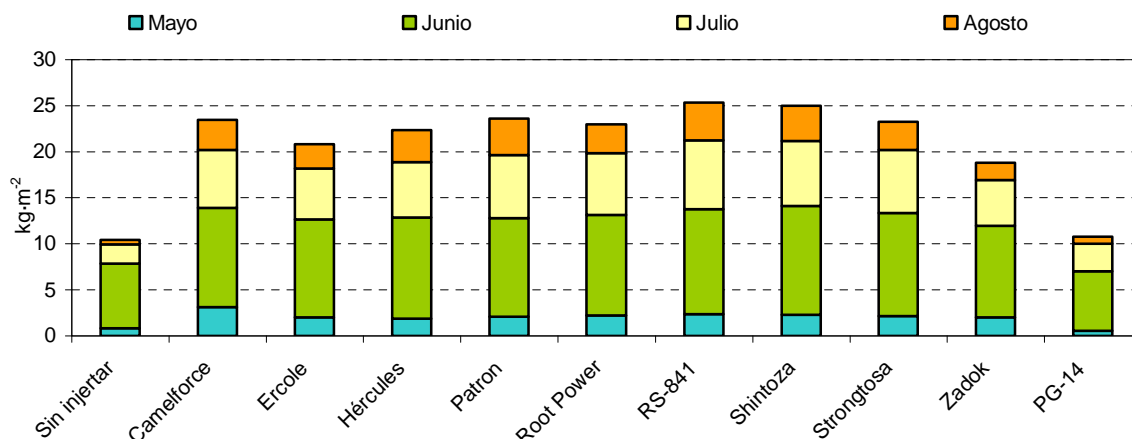


Figura 3.- Producción mensual y total obtenida con cada uno de los portainjertos.

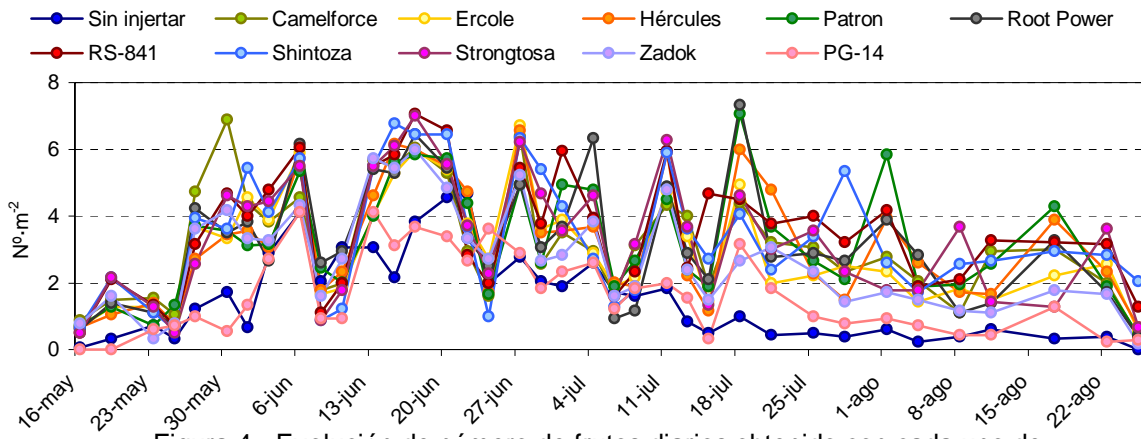


Figura 4.- Evolución de número de frutos diarios obtenido con cada uno de los portainjertos.

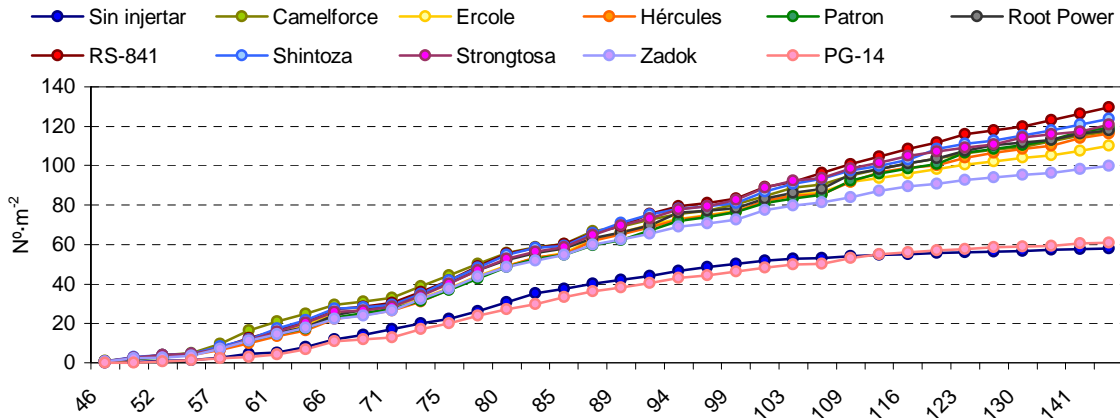


Figura 5.- Número de frutos acumulados por unidad de superficie obtenidos con cada uno de los portainjertos.

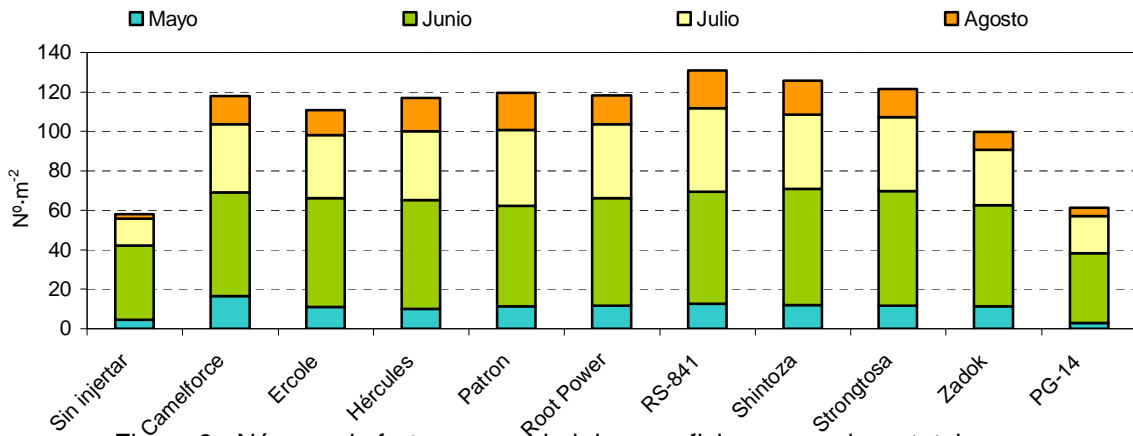


Figura 6.- Número de frutos por unidad de superficie ,mensuales y totales obtenidos con cada uno de los portainjertos.

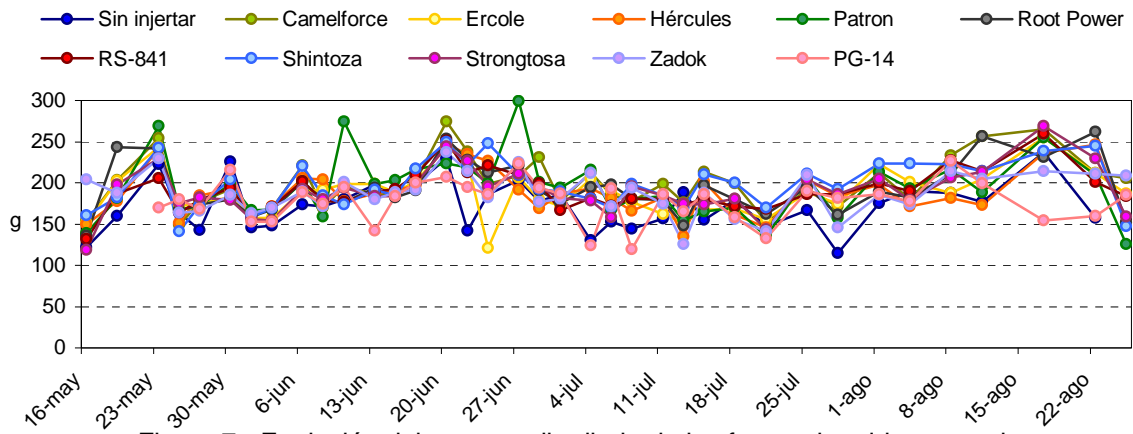


Figura 7.- Evolución del peso medio diario de los frutos obtenido con cada uno de los portainjertos.

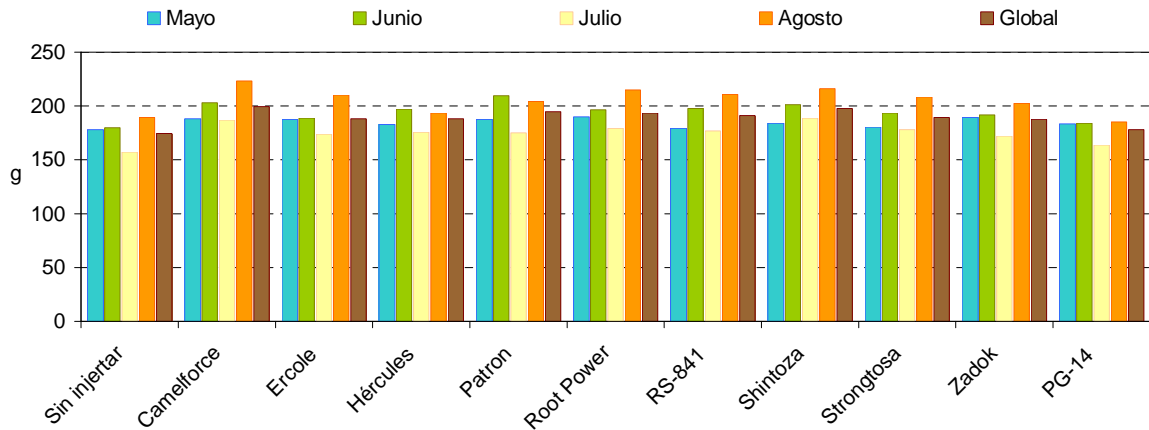


Figura 8.- Peso medio mensual y global obtenido con cada uno de los portainjertos.

Influencia del tipo de poda de formación en la producción de pepino corto tipo español cv Urano.

1. INTRODUCCIÓN

El empleo de planta injertada en pepino es una técnica que cada vez tiene más difusión entre los agricultores, no sólo por las ventajas desde el punto de vista fitopatológico al permitir superar problemas del suelo como son las enfermedades vasculares al emplear portainjertos resistentes a estos problemas, sino que también, se pueden superar problemas originados por nematodos u otro tipo de organismo al que el portainjerto sea resistente.

Otras posibilidades que el uso de planta injertada abre, están relacionadas con el vigor, algunos portainjertos vigorosos pueden conferir a la variedad sobre ellos injertada, un extravigor que permite incrementar la producción. También, emplear un portainjerto que tolere bajas temperaturas en el suelo, puede permitir plantar antes o finalizar más tarde el cultivo, con lo que se puede alargar el ciclo, aprovechar mejor el invernadero y la plantación que suele ser uno de los elementos de coste importantes. Es normal que para aprovechar mejor la planta injertada, que suele ser más cara que la que no lo es, se pode a más de un brazo, consiguiendo así más brazos por unidad de superficie lo que nos permite disminuir de manera apreciable la densidad de plantación y por tanto ahorrar en planta.

Para conseguir dos brazos por planta es normal que el agricultor compre la planta injertada, y una vez plantada y arraigada en su invernadero proceda a conseguir dos brazos, bien despuntando la yema terminal sobre el segundo/tercer nudo y eligiendo posteriormente los dos brotes mejor situados, para que cada uno constituya un brazo, o bien, dejando crecer el tallo principal y elegir como segundo brazo uno de los brotes laterales surgidos por debajo de la primera inflorescencia. Esta labor, además de retardar la entrada en producción, requiere que el agricultor la realice con suma atención para conseguir buenos resultados, además, si las condiciones tras el corte no son las adecuadas puede haber problemas de cicatrización o de favorecer el desarrollo de alguna enfermedad, por lo que puede ser interesante la búsqueda de alternativas.

El ensayo que se propone pretende comprobar si es mejor, en el semillero, cortar por encima de las yemas cotiledonares y hacer desarrollar los brotes obtenidos a partir de esas dos yemas o cortar sobre el segundo nudo foliar y aprovechar los brotes conseguidos a partir de las yemas axilares de las dos primeras hojas. La comparación viene motivada por el hecho de que las yemas cotiledonares son del mismo rango y darían lugar a dos brazos de igual edad, podríamos decir que iguales, con lo que la planta vegetaría totalmente equilibrada y se supone que la producción y el tamaño de fruto conseguidos en cada brazo serían iguales, cosa que no está tan claro que sea así, cuando los brazos se obtienen a partir de las yemas axilares de diferentes nudos, de partida, no serían tan iguales como los obtenidos de la manera señalada en primer lugar, pero este sería uno de los objetivos del ensayo que se propone, comprobar si se mejora en producción y sobre todo en homogeneidad, al ser, en el primer caso, más homogéneos los brazos.

Se pretende también comparar el sistema que hasta ahora se está empleando, que ha sido descrito anteriormente, con la obtención de dos brazos a partir de una planta sin despuntar, es decir, consiguiendo un segundo brazo a partir de uno de los brotes laterales surgidos por debajo de la primera inflorescencia.

Los dos tipos de planta se compararán, como testigo, con la plantación estándar que en este caso se realizará con planta injertada, sin despuntar, que podará el agricultor a dos brazos obtenidos uno de ellos con el tallo principal y el segundo a partir de la brotación

de una de las yemas axilares de las hojas inmediatamente por debajo de la primera inflorescencia.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material vegetal.

El cultivar utilizado ha sido:

-URANO (Nunhems): Híbrido F1 partenocárpico. Planta rústica de alto vigor, con muy buen comportamiento ante bajas temperaturas, tiene alta producción tanto en tallo principal como en laterales. Variedad recomendada para siembras de octubre a enero. Frutos verdes muy oscuros y espinosos, con longitud óptima en pleno invierno. Resistencia intermedia a virus de la vena amarilla y a oidio.

El portainjerto empleado ha sido:

-CAMELFORCE (Nunhems): Híbrido interespecífico con potente sistema radicular, bien equilibrado con la parte aérea. Logra una alta producción, precocidad y alta calidad del fruto. Se está ensayando su utilización en melón con resultados muy positivos. Ha demostrado poseer un buen nivel de resistencia contra Fon y Verticillium, y un buen comportamiento contra MNSV.

2.2. Diseño estadístico. Planteamiento del ensayo. Marco de plantación.

El diseño adoptado fue unifactorial en bloques al azar con tres repeticiones, donde el factor de variación ha sido la forma de obtención de los tallos productivos. Se ensayan tres formas de distintas de obtención de dos brazos por planta, la primera llamada sin pinzado, es manteniendo el tallo principal y dejar uno de los brotes laterales. Las otras dos formas de obtención, se basan en conseguir dos tallos mediante el despunte de la yema terminal; pero se diferencian en el lugar de realización el despunte: la segunda forma llamada cotiledonar, el despunte se realiza de manera que los tallos productivos provengan de los brotes axilares de las hojas cotiledonares, los cuales se transformarán en los brazos, y la tercera es dejar dos brazos provenientes de dos brotes laterales tras el pinzado (estándar).

El marco de plantación ha sido 1 m entre líneas de plantación por 0,66 m entre plantas dentro de cada línea, lo que proporciona una densidad de 1,5 plantas·m⁻².

En cada una de las recolecciones se contaron y pesaron los frutos obtenidos en cada una de las repeticiones por lo que se dispone datos tanto de producción como de número de frutos cosechado por unidad de superficie y del peso medio de los pepinos.

2.3. Cultivo.

2.3.1. Siembra y trasplante.

La planta ha sido producida en un semillero comercial de Murcia especializado en injerto de hortalizas, lo que garantizaba la homogeneidad de las plantas.

La plantación se realizó en invernadero el 3 de abril de 2011 en un invernadero tipo INVERCA con cubierta de policarbonato.

2.3.2. Poda y entutorado.

Las plantas fueron conducidas a dos brazos para lo cual se elimina la yema terminal por encima del cuarto nudo para forzar la brotación de las yemas axilares que darán lugar a nuevos brotes de los que se elegirán los dos mejor situados, sobre los que se desarrollará la producción, y el resto se elimina.

Las ramificaciones de cada tallo principal se despuntan cuando presentan dos pepinos cuajados.

Esta poda se complementa con la eliminación de las hojas, tallos y frutos hasta una altura aproximada de 30 cm. Posteriormente se van suprimiendo, de forma periódica, las hojas viejas en sentido ascendente.

Para entutorar las plantas se sujeta hilo de rafia con un clip en la base de cada tallo, atándose este hilo al alambre situado de forma horizontal a una altura de 2 m; cuando cada brazo de la planta consigue alcanzar el alambre, se deja caer la planta por el otro lado.

2.3.3. Riego y abonado.

Como abonado de fondo se incorporaron $80 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ del complejo 9-18-27 que fueron enterrados con las labores preparatorias.

Los abonados de cobertura se aplicaron en fertirrigación con la siguiente cadencia y composición: desde los 15 días del trasplante hasta el inicio de la recolección se aportan semanalmente $1 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ de nitrato potásico y $1 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ de fosfato monoamónico; desde el inicio de la recolección y hasta 10 días antes de finalizar el cultivo se aportan $2 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ de nitrato potásico, $2 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ de nitrato magnésico y $1 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ de fosfato monoamónico por semana.

3. RESULTADOS

Las recolecciones se efectuaron hasta el 25 de agosto, durando el ciclo productivo 147 días desde la realización del trasplante.

La evolución de la producción diaria ha sido similar en todos los casos, obteniéndose picos de producción más o menos pronunciados en todos los casos (figura 1). Sin embargo desde el comienzo del ciclo productivo (60 días tras el trasplante) la producción de las plantas formadas a partir de los brazos cotiledonares empiezan a diferenciarse, con una menor producción acumulada, del resto (figura 2). A partir de los 90 días del trasplante, la producción acumulada de las plantas que no se pinzaron, aumenta considerablemente más despacio que lo había hecho hasta la fecha, llegando al final del ciclo con una producción acumulada similar a la obtenida en las plantas formadas a partir de los brazos cotiledonares, producción total inferior en unos $5 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ a la obtenida en las plantas cuyos brazos se formaron a partir de brotes axilares (figura 2). A lo largo de las recolecciones las plantas formadas por los brotes axilares han sido las más productivas.

En el primer mes de producción, mayo, se han encontrado d.e.s. entre el tipo de poda, siendo las plantas formadas a partir de los brotes axilares, las más precoces, con una producción estadísticamente superior a la obtenida en las plantas formadas a partir de los brazos cotiledonares (tabla 1 y figura 3).

En el mes de junio también se encontraron d.e.s. entre los diferentes tipos de formación de la planta (tabla 1 y figura 3). En este mes la producción obtenida en las plantas formadas por los brazos cotiledonares ha sido estadísticamente menor a la obtenida en las restantes.

En los análisis realizados en el mes de julio no se han detectado d.e.s. entre los tipos de poda. Aún así la menor producción se ha obtenido en las plantas que no se pinzaron, con casi $2 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ menos que las restantes (tabla 1 y figura 3).

En agosto sí se encontraron d.e.s. Las plantas que no se pinzaron han obtenido una producción significativamente menor a la obtenida en las restantes (tabla 1 y figura 3).

En cuanto a la producción total, a pesar de no haberse encontrado d.e.s., las plantas cuyos brazos procedían de los brotes axilares han sido más productivas con $23,5 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$, mientras que en las otras han obtenido una producción menor de $20 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ (tabla 1 figura 3).

El número de frutos cosechados por unidad de superficie ha seguido una evolución similar a la producción con los mismos picos de producción baja y alta a lo largo del ciclo productivo (figura 4), cosechándose mayor número de pepinos en las plantas cuyos brazos se formaron con los brotes axilares (figura 5). La evolución del acumulado del número de frutos también ha sido similar a la evolución de la producción.

En el mes de mayo se han encontrado d.e.s. entre los diferentes tipo de poda, el número de frutos recolectado en las plantas denominadas cotiledonares han conseguido un número de frutos estadísticamente menor al conseguido en las restantes (tabla 2 y figura 6). Mientras que en las axilares y sin pinzado se han obtenido más de 16 y 13 frutos $\cdot\text{m}^{-2}$ respectivamente, en las cotiledonares no se llegó ni a los 6 frutos $\cdot\text{m}^{-2}$.

En junio, al igual que en el mes anterior, el número de frutos cosechados en las plantas cotiledonares ha sido estadísticamente menor al obtenido en las restantes (tabla 2 y figura 6). En este caso en las plantas cotiledonares se cosecharon del orden de 36 frutos $\cdot\text{m}^{-2}$, mientras que en las restantes, se obtuvieron más de 50 frutos $\cdot\text{m}^{-2}$.

En julio, aunque no se han encontrado d.e.s. entre los tipos de poda, el número de pepinos cosechados en las plantas sin pinzar ha sido menor al obtenido en las restantes (tabla 2).

Se han encontrado d.e.s. entre los distintos tipos de poda en el mes de agosto. El número de frutos cosechados en las plantas formadas por los brazos cotiledonares ha sido superior al obtenido en las que no estaban pinzadas (tabla 2 y figura 6). El número de frutos cosechados en las de los brazos axilares ha quedado en un lugar intermedio de las otras.

En el total de frutos cosechados no se han detectado d.e.s. (tabla 2). El mayor número de frutos cosechados se ha obtenido en las plantas cuyos brazos procedían de los brotes axilares con $117 \text{ frutos}\cdot\text{m}^{-2}$, seguido del obtenido en las que no estaban pinzadas con $103 \text{ frutos}\cdot\text{m}^{-2}$ y el menor número de frutos cosechados ha sido en las plantas cuyos brazos procedían de los brotes de las hojas cotiledonares que no llegaron a los $100 \text{ frutos}\cdot\text{m}^{-2}$ (figura 6).

El peso medio de los frutos ha oscilado, a lo largo del ciclo productivo, entre 150 y 250 g (figura 7). En las primeras recolecciones, en los últimos 10 días del mes de junio y durante la segunda semana de agosto el peso medio ha sido mayor, obteniendo valores comprendidos entre los 200 y 250 g. En el resto del ciclo, el peso ha sido ligeramente menor con valores entre los 150 y 200 g (figura 7).

En el mes de mayo se han encontrado d.e.s. en el peso medio de los frutos, los de las plantas cotiledonares han tenido un peso medio superior a los de las axilares, y éstos a su vez, han tenido un peso medio superior al de las que no se pinzaron (tabla 3 y figura 7).

En los restantes meses no se han encontrado d.e.s. en el peso medio de los frutos, pero el obtenido en las plantas axilares han sido de mayor peso medio en los meses de junio, julio, agosto y también en el global, seguido del peso medio obtenido en los frutos de las plantas cotiledonares (tabla 3 y figura 8).

Los mayores pesos medios de todo el ciclo productivo se han obtenido en el mes de agosto para cada uno de los tipos de poda realizados, y los menores se han obtenido durante el mes de julio, también para cada tipo de poda (figura 8).

4. BIBLIOGRAFÍA

Hoyos, P.; Molina, S.; Pérez, R.; Ramos, D.; Robles, P.; Rodríguez, A., Tena, P. (2009). Ensayo de cultivares de pepino injertado cultivados en invernadero. Experimentación Hortícola en las Campañas 2006/2007 y 2007/2008 en el Centro Agrario de Marchamalo (Guadalajara). Dpto. de Publicaciones de la E.U.I.T. Agrícola. Madrid.

Hoyos, P.; Molina, S.; Pérez, R.; Ramos, D.; Robles, P.; Rodríguez, A., Tena, P. (2009). Influencia del portainjerto en la producción y calidad de dos cultivares de pepino corto Español en cultivo de invernadero. Experimentación Hortícola en las Campañas 2006/2007 y 2007/2008 en el Centro Agrario de Marchamalo (Guadalajara). Dpto. de Publicaciones de la E.U.I.T. Agrícola. Madrid.

Marín, J. (2003). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2005-2006. ED. JMR. Almería.

Marín, J. (2010). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2010-2011. ED. JMR. Almería.

Tablas:**Tabla 1.-** Producción mensual y total obtenida según el tipo de poda.

| Factor de variación | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Total |
|----------------------------|-------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| Poda | | | | | |
| Sin pinzado | 2,44 ab | 9,78 a | 4,84 | 2,15 b | 19,21 |
| Cotiledonares | 1,01 b | 7,02 b | 6,53 | 3,89 a | 18,44 |
| Axilares | 3,15 a | 10,70 a | 6,37 | 3,26 a | 23,49 |

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

Tabla 2.- Números de frutos por unidad de superficie ($N^{\circ} \cdot m^{-2}$), mensuales y totales, obtenidos según el tipo de poda.

| Factor de variación | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Total |
|----------------------------|-------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| Poda | | | | | |
| Sin pinzado | 13,61 a | 51,50 a | 28,17 | 10,28 b | 103,56 |
| Cotiledonares | 5,28 b | 36,17 b | 36,39 | 18,28 a | 96,11 |
| Axilares | 16,61 a | 52,56 a | 34,39 | 14,28 ab | 117,83 |

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

Tabla 3.- Peso medio mensual y global de los frutos (g) obtenidos según el tipo de poda.

| Factor de variación | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Global |
|----------------------------|-------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| Poda | | | | | |
| Sin pinzado | 179,3 c | 192,1 | 171,1 | 196,4 | 184,5 |
| Cotiledonares | 195,5 a | 187,0 | 178,9 | 203,1 | 188,8 |
| Axilares | 188,2 b | 203,2 | 186,9 | 223,5 | 199,8 |

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

Figuras:

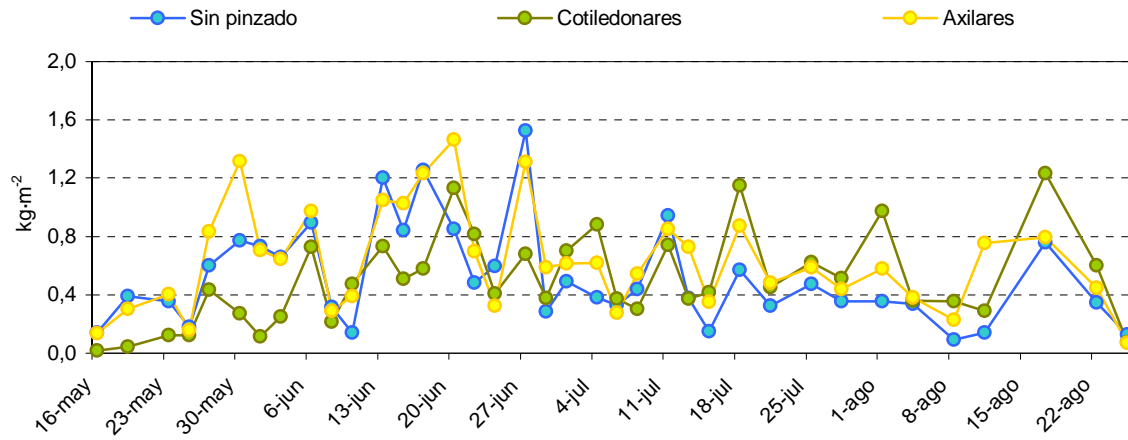


Figura 1.- Evolución de la producción diaria según el tipo de poda.

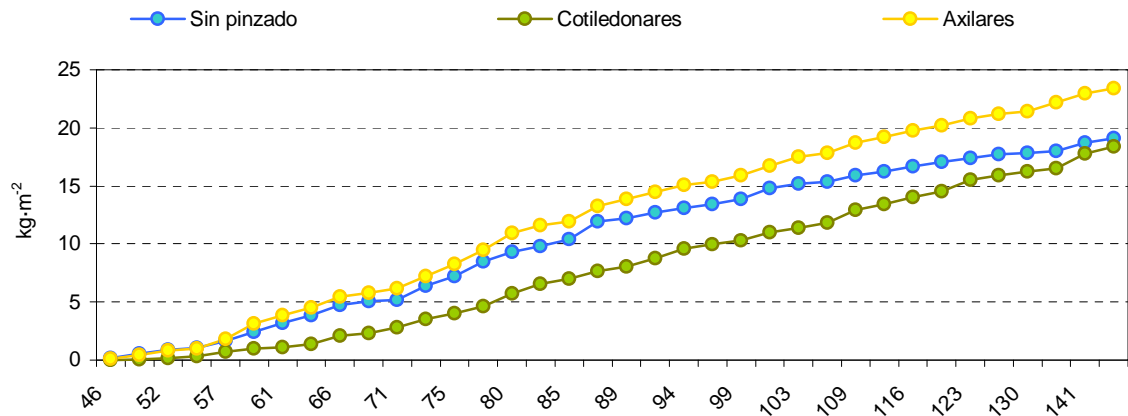


Figura 2.- Producción acumulada obtenida según el tipo de poda.

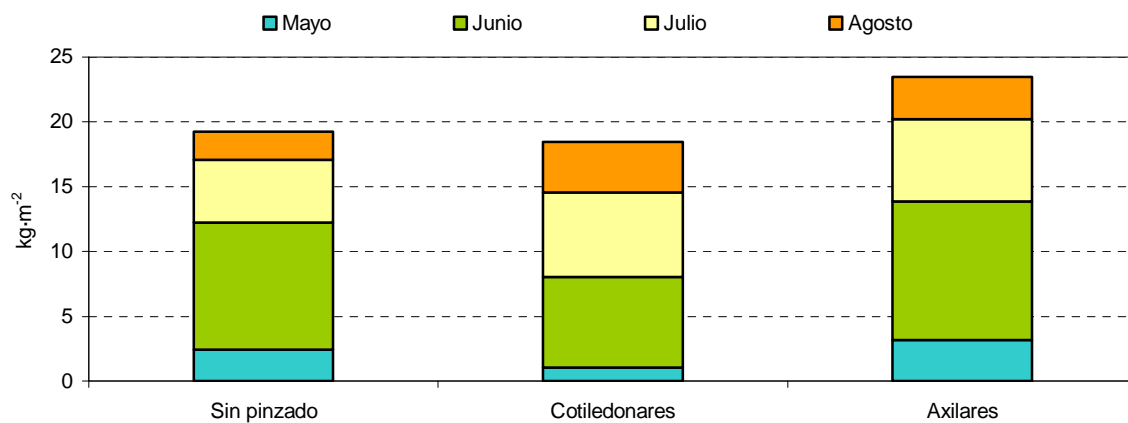


Figura 3.- Producción mensual y total obtenida según el tipo de poda.

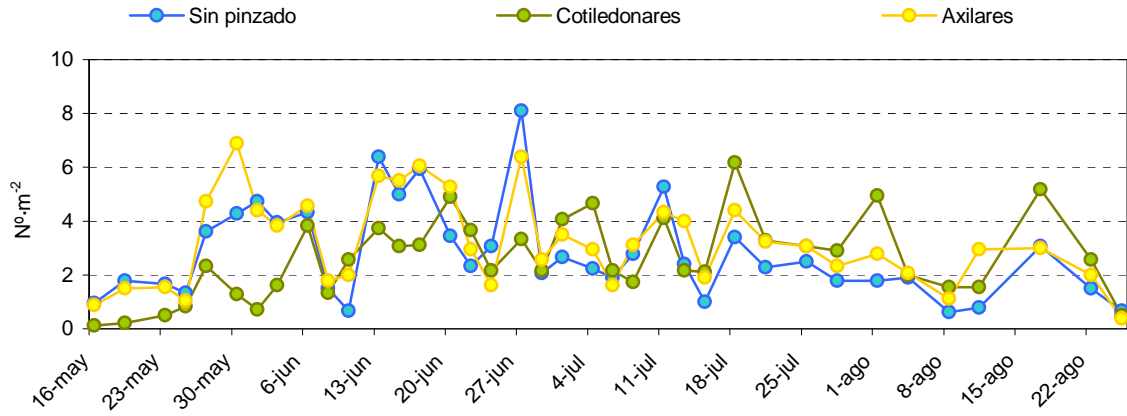


Figura 4.- Evolución del número de frutos cosechados diariamente según el tipo de poda.

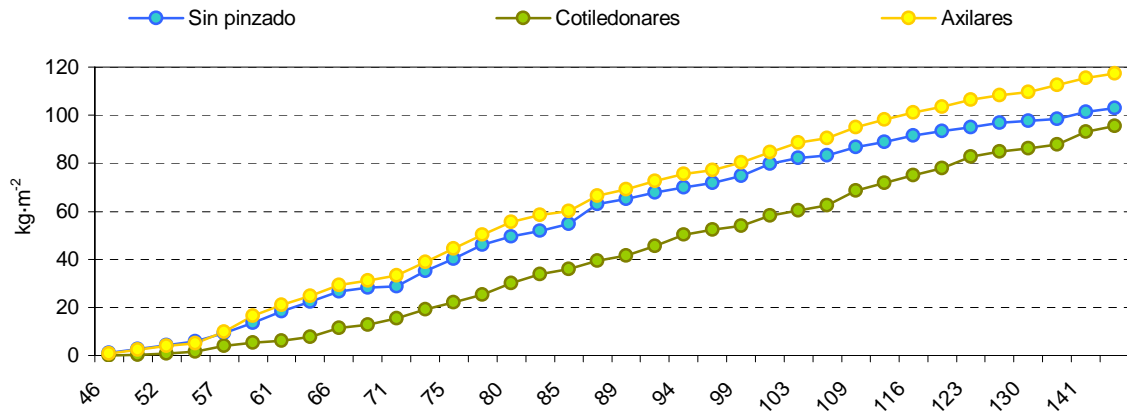


Figura 5.- Número de frutos acumulados según el tipo de poda.

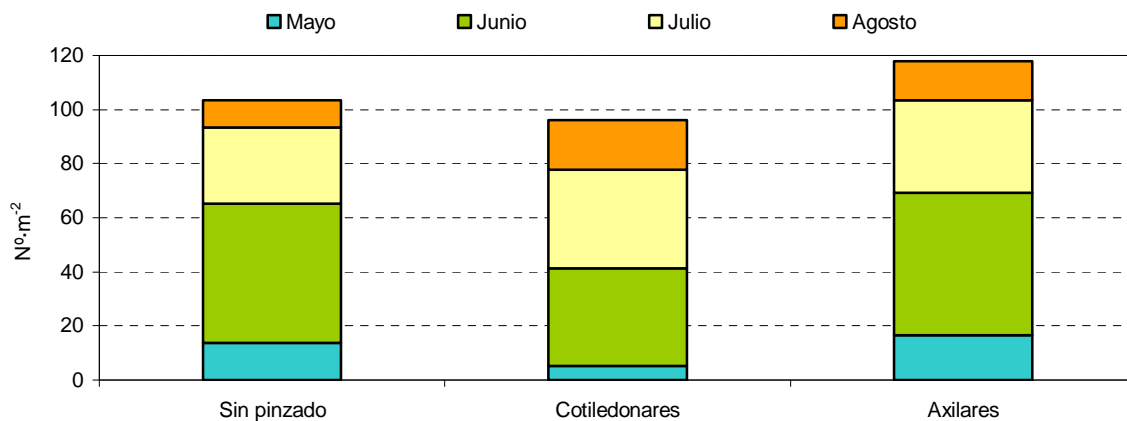


Figura 6.- Número de frutos mensuales y totales obtenidos según el tipo de poda.

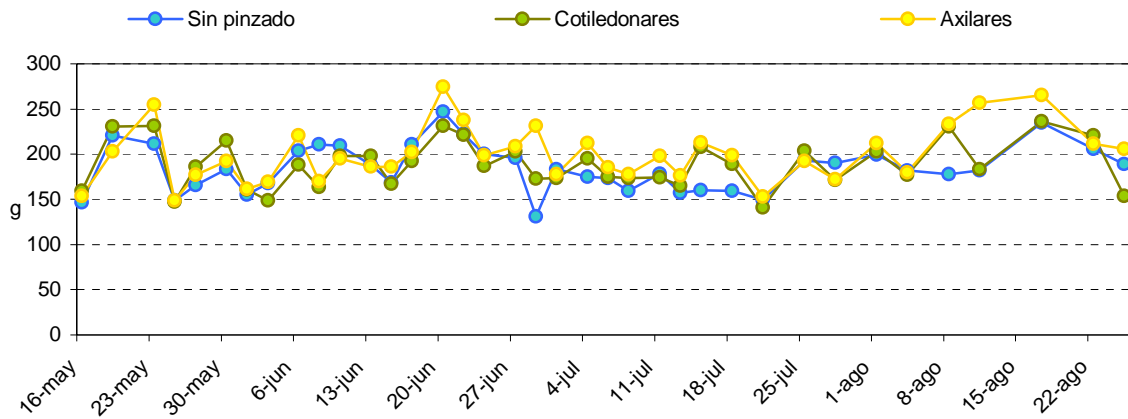


Figura 7.- Evolución del peso medio diario de los frutos obtenido según el tipo de poda.

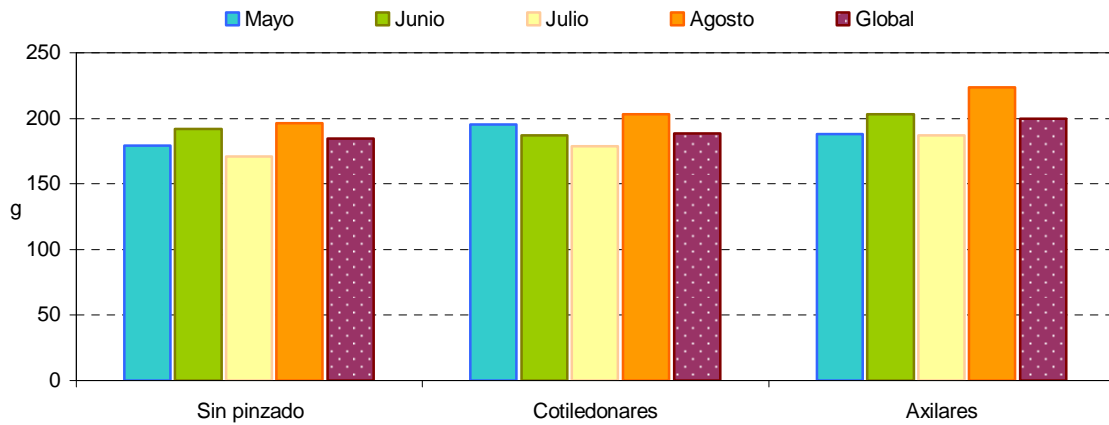


Figura 8.- Peso medio mensual y global de los frutos obtenido según el tipo de poda.

Pimiento

Influencia de la desinfección de suelo y el injerto en la producción de pimiento tipo italiano en cultivo protegido.

1. INTRODUCCIÓN

El empleo del injerto en hortalizas es una de las técnicas con más futuro para controlar las enfermedades del suelo. Pero el empleo de dicha técnica en pimiento tiene ciertas limitaciones, pues se trata de una especie que sólo puede injertarse sobre patrones de su mismo género y además los portainjertos disponibles en el mercado no son del todo satisfactorios, por lo que es necesario seguir buscando nuevos patrones que sean resistentes a las enfermedades más comunes en pimiento (*Phytophthora* y nematodos) y que además sean vigorosos. Además, desde la prohibición del uso de bromuro de metilo se han venido desarrollando otras técnicas para la desinfección del suelo más respetuosas con el medio ambiente, como son la solarización, la desinfección con vapor de agua o la biofumigación ya que la retirada del mercado del resto de productos desinfectantes del suelo debido a su efecto nocivo para la salud y el medio ambiente, ha creado la necesidad de buscar estas alternativas. En esta línea, se está estudiando el efecto de ciertos subproductos agroindustriales para el control de organismos fitopatógenos, planteándose la necesidad de utilizar subproductos de origen local para reducir costes de transporte. En nuestro caso, se han elegido las vinazas de vino provenientes de los viñedos de la zona mediterránea continental de la Península Ibérica, para el control de nematodos fitopatógenos formadores de nódulos (*Meloidogyne arenaria* y *M. incognita*). También el injerto es una técnica probada que puede aportar soluciones en los casos que nos ocupan, por lo que se consideró interesante comprobar la respuesta productiva cuando se emplean ambas técnicas de forma conjunta, pues parece claro que en el futuro, se tenderá a soluciones menos agresivas con el medio ambiente, quizás menos definitivas, pero que complementándose pueden permitir un cultivo rentable.

Este año se ha propuesto realizar un ensayo de pimiento en el que se han introducido un nuevo portainjerto en suelo previamente tratado con vinaza. Se pretende conocer el comportamiento de portainjertos no conocidos en el C.E.A. de Marchamalo, como es el caso de Snooker, siendo Tresor otra referencia insuficientemente conocida en el CEA. El cultivar a injertar será Rigoletto, un pimiento tipo dulce italiano, que en los últimos tiempos está teniendo mucha difusión en nuestro país. Todos los portainjertos se han plantado en suelo previamente tratado con vinaza y sin tratar con lo que tenemos un ensayo factorial con dos factores: suelo con y sin vinaza y portainjertos, factor al que se le ha añadido un 3º nivel que sería la planta sin injertar.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material vegetal.

El cultivar utilizado ha sido:

-**RIGOLETTO** (Ramiro Arnedo): Cultivar tipo dulce italiano, con planta de vigor medio y crecimiento lento, de cuaje fácil en las primeras cruces del tallo. Fruto largo con la pared fina y la superficie rugosa y brillante. Para cultivo en invernadero y aire libre. En invernadero para trasplante de mediados de julio a finales de agosto. Resistencias al moteado suave del pimiento (L3) y al bronceado del tomate (TSWV).

Los portainjertos empleados han sido:

-**TRESOR** (Nunhems): Portainjertos de alta compatibilidad y afinidad con los diferentes tipos y cultivares de pimiento. Ofrece un buen sistema radicular, el cual aporta una mejora de la planta. Sistema radicular con muy buen comportamiento en suelos con las patologías más usuales: Phytophthora, Nematodos. Además tiene resistencia intermedia a PVY 0, 1 y BePMV, TMV, ToMV (L1).

-**SNOOKER** (Syngenta Seeds): Portainjerto de alta afinidad con todos los tipos de y cultivares de pimiento. Buen sistema radicular que permite el cultivo en situaciones de suelo infectado y de estrés abiótico (salinidad elevada, bajas temperaturas y estrés hídrico). El vigor medio hace posible tener una planta equilibrada durante todo el ciclo de cultivo.

Resistencia Alta/Estándar (HR): PVY: 0,1, 2/Tm: 0

Resistencia Moderada/Intermedia (IR): M/Pc

2.2. Diseño estadístico. Planteamiento del ensayo. Marco de plantación.

Se estableció un diseño factorial en bloques al azar con tres repeticiones donde los factores en estudio fueron el suelo tratado con vinaza y sin tratar y el portainjerto utilizado: Tresor y Snooker, utilizando como testigo las plantas sin injertar. La parcela elemental era de 6 m². La distancia de plantación fue de 1 m entre líneas y 0,5 m entre plantas dentro de cada línea, lo que da una densidad de 2 plantas·m⁻².

En cada recolección se contaron y pesaron todos los pimientos obtenidos en cada una de las parcelas elementales, con lo que se dispone, además de los datos de producción y número de frutos por unidad de superficie, del peso medio de los mismos.

2.3. Cultivo.

2.3.1. Trasplante.

Antes de la plantación se efectuó la biofumigación con vinaza de vino, se preparó el terreno con un pase de rotovator, después se incorporó la vinaza al suelo mediante un riego por gravedad y se tapó con un plástico transparente durante un mes aproximadamente. La plantación se realizó en invernadero el 3 de abril de 2011 en un invernadero tipo Inverca con cubierta de policarbonato, tras preparar el terreno con un pase de subsolador, cultivador y rotovátor. El terreno se encontraba a capacidad de campo y tras efectuar la plantación se dio otro riego para favorecer el arraigo. La planta fue producida en un invernadero comercial de Murcia especializado en injerto de hortícolas.

2.3.2. Poda y entutorado.

El pimiento tiene la característica de emitir brotes nuevos en cada nudo. Para evitar, por un lado, la pérdida de vigor de la planta y, por otro, favorecer la aireación del cultivo, se procedió a la eliminación de las hojas hasta la cruz. Además se eliminaron los brotes y frutos que partían de las ramas principales en la parte interna, para tratar de equilibrar la planta en todos sus aspectos. Conduciendo así la planta se pretende evitar la posible disminución de los frutos que se sitúan a partir de la cruz.

Las plantas fueron conducidas a tres brazos, para lo que se eligieron tres tallos bien situados y se eliminó el resto. Durante el cultivo se efectuaron una serie de podas de limpieza que consistieron en la eliminación de hojas y brotes viejos con el fin de mejorar la aireación y prevenir problemas fitosanitarios.

2.3.3. Riego y abonado.

El suelo se preparó de la forma habitual para este cultivo. Como abonado de fondo se aportaron $80 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ 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 inicio de la recolección se aportan semanalmente $1 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ de fosfato monoamónico, $1 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ de nitrato potásico, y $1 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ de nitrato magnésico; desde el inicio de la recolección y hasta un mes antes de finalizar el cultivo, se aportan semanalmente $1 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ de fosfato monoamónico, $2 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ de nitrato potásico, y $1 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ de nitrato magnésico. Además, desde el inicio de la recolección hasta un mes antes de finalizar el cultivo, se aportan $2 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ de calcio cada 15 días para prevenir la necrosis apical.

El sistema de riego consta de goteros integrados interlíneas, de 12 mm de diámetro, y con un caudal nominal de $4 \text{ L}\cdot\text{h}^{-1}$.

3. RESULTADOS

La primera recolección tuvo lugar el 17 de junio (75 días tras el trasplante) y la última el 17 de noviembre (228 días tras el trasplante), siendo la duración de este periodo de 153 días. La evolución de la producción ha sido similar en todas las combinaciones ensayadas, obteniéndose subidas y bajadas en la producción de igual modo en cada una de las combinaciones (figura 1), comportamiento ocasionado en posiblemente por el efecto sumidero producido por los pimientos cuajados y en desarrollo, que impiden el desarrollo de nuevos frutos, que abortan, no volviendo a cuajar y desarrollarse nuevos frutos, hasta que no se han recolectado parte de los anteriores y la planta se ha visto liberada de los sumideros.

La marcha de la producción acumulada, también ha sido parecida en las distintas combinaciones, hasta aproximadamente, los 130 días tras el trasplante, momento a partir del cual, las plantas injertadas sobre Snooker empiezan a diferenciarse del resto, quedando finalmente con una producción superior a la de las restantes, y las plantas sin injertar, por el contrario quedando con las menores producciones (figura 2).

Se han encontrado d.e.s. en el total de la producción cosechada tanto entre los tratamientos del suelo como entre los portainjertos ensayados (tabla 1). Las plantas que se encontraban en el suelo sin vinaza han sido más productivas, con d.e.s., que las que estaban en el suelo desinfectado con vinaza. En lo que se refiere al injerto, las injertadas sobre Snooker han obtenido una producción significativamente superior a las injertadas sobre Tresa, y éstas, a su vez a las que no estaban injertadas (tabla 1 y figura 3). Por tanto, injertar sobre Tresa ha permitido obtener un incremento de producción del 16 %, y al injertar sobre Snooker el aumento de producción ha sido de casi un 25 %.

En la figura 4 aparecen de nuevo los altibajos característicos producidos por el efecto sumidero, al igual que ocurría en la producción, se producen picos de producción alta y baja, más marcados durante la parte central del periodo de recolección, en todas las combinaciones. Si nos fijamos en el número de frutos acumulados (figura 5), destaca nuevamente el acumulado obtenido en las plantas injertadas, que supera en todos los casos los $80 \text{ frutos}\cdot\text{m}^{-2}$, cifra que no alcanza cada una de las combinaciones de las plantas sin injertar.

En el análisis estadístico, al igual que en la producción total, en el número de frutos cosechados, se han encontrado d.e.s. entre los tratamientos del suelo como entre los portainjertos. En este caso, el número de frutos cosechados en las plantas sin injertar e injertadas sobre Tresa ha sido estadísticamente inferior al número de frutos obtenido en las plantas injertadas sobre Snooker. Y en las plantas que se encontraban en el suelo

sin desinfectar se ha cosechado un número de frutos significativamente mayor que el obtenido en las que se encontraban en suelo desinfectado con vinaza (tabla 2 y figura 3).

La evolución de peso medio de los frutos a lo largo del periodo productivo ha sido parecida en cada una de las combinaciones (figura 7). Durante las primeras recolecciones, el peso medio ha estado en torno a los 100 g, en las siguientes recolecciones éste aumenta progresivamente hasta alcanzar los 150 g a comienzos del mes de agosto, momento a partir del cual cae hasta bajar otra vez a valores menores de 100 g. Tras esta bajada momentánea del peso medio de los frutos, éste vuelve a aumentar y mantenerse en torno a uno 125 g hasta el final del cultivo (figura 7).

Durante el mes de junio se obtienen los menores peso medios, y en los meses de julio y agosto los mayores (figura 8). No se han detectad d.e.s. entre ninguno de los factores ni en la interacción de los mismos en el peso medio global obtenido, entre los portainjertos ha sido ligeramente menor el obtenido en las plantas sin injertar, y entre las distintas combinaciones destaca, que el obtenido en las plantas sin injertar en suelo tratado con vinaza ha sido el mayor de todos, y que por el contrario el menor de todos ha sido en el obtenido en las plantas sin injertar también pero en este caso en el suelo no desinfectado con vinaza (tabla 3).

Al analizar el peso medio en los distintos meses del cultivo, únicamente se han encontrado d.e.s. entre portainjertos en los meses de junio y agosto, donde los frutos cosechados en las plantas sin injertar han tenido un peso medio superior al obtenido en las injertadas, tanto sobre Tresor como sobre Snooker (tabla 3 y figura 8). También se han detectado d.e.s. en la interacción en el mes de septiembre, donde el peso medio de los pimientos cosechados en las plantas sin injertar y con el suelo sin desinfectar ha sido estadísticamente superior a los restantes, siendo el obtenido en las plantas sin injertar pero con el suelo desinfectado con vinaza el inferior (tabla 3).

4. BIBLIOGRAFÍA

Hoyos, P.; Molina, S.; Pérez, R.; Ramos, D.; Robles, P.; Rodríguez, A., Tena, P. (2009). Ensayo Influencia del portainjerto en la producción y calidad de pimiento dulce Italiano. Experimentación Hortícola en las Campañas 2006/2007 y 2007/2008 en el Centro Agrario de Marchamalo (Guadalajara). Dpto. de Publicaciones de la E.U.I.T. Agrícola. Madrid.

Marín, J. (2003). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2005-2006. ED. JMR. Almería.

Marín, J. (2010). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2010-2011. ED. JMR. Almería.

Tablas:**Tabla 1.-** Producción mensual y total en kg·m⁻² obtenida según el tratamiento del suelo y el portainjerto empleado.

| Factor de variación | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Total |
|---------------------------|-------|--------|--------|------------|---------|-----------|---------|
| Tratamiento (T) | | | | | | | |
| Sin vinaza | 0,55 | 1,89 b | 2,15 a | 2,84 | 1,47 | 0,74 | 9,64 a |
| Con vinaza | 0,48 | 2,15 a | 1,87 b | 2,57 | 1,38 | 0,62 | 9,07 b |
| Portainjerto (PI) | | | | | | | |
| Sin injertar | 0,49 | 1,74 c | 1,86 | 2,31 b | 1,18 b | 0,65 | 8,23 c |
| Tresor | 0,55 | 2,01 b | 2,01 | 3,03 a | 1,30 b | 0,70 | 9,59 b |
| Snooker | 0,51 | 2,31 a | 2,16 | 2,79 b | 1,79 a | 0,68 | 10,25 a |
| T x PI | | | | | | | |
| Sin vinaza x Sin injertar | 0,57 | 1,58 | 2,07 | 2,49 | 1,21 | 0,77 | 8,69 |
| Sin vinaza x Tresor | 0,54 | 1,89 | 2,17 | 3,05 | 1,34 | 0,67 | 9,65 |
| Sin vinaza x Snooker | 0,55 | 2,19 | 2,21 | 2,99 | 1,85 | 0,77 | 10,57 |
| Con vinaza x Sin injertar | 0,42 | 1,90 | 1,65 | 2,12 | 1,15 | 0,53 | 7,77 |
| Con vinaza x Tresor | 0,56 | 2,13 | 1,85 | 3,00 | 1,26 | 0,72 | 9,53 |
| Con vinaza x Snooker | 0,48 | 2,43 | 2,11 | 2,59 | 1,73 | 0,59 | 9,92 |

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

Tabla 2.- Número de frutos mensuales y totales por unidad de superficie (m⁻²), obtenidos según el tratamiento del suelo y el portainjerto empleado.

| Factor de variación | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Total |
|---------------------------|--------|---------|---------|------------|---------|-----------|---------|
| Tratamiento (T) | | | | | | | |
| Sin vinaza | 6,05 a | 14,16 b | 19,11 a | 25,58 | 13,14 | 6,56 | 84,60 a |
| Con vinaza | 5,12 b | 16,91 a | 14,34 b | 24,56 | 12,23 | 5,33 | 78,48 b |
| Portainjerto (PI) | | | | | | | |
| Sin injertar | 5,25 | 14,21 c | 15,18 | 22,18 | 10,32 b | 5,79 | 72,93 b |
| Tresor | 5,91 | 15,07 b | 16,81 | 26,64 | 11,71 b | 6,36 | 82,50 b |
| Snooker | 5,60 | 17,31 a | 18,19 | 26,39 | 16,02 a | 5,69 | 89,20 a |
| T x PI | | | | | | | |
| Sin vinaza x Sin injertar | 6,29 | 12,71 | 17,57 | 22,21 | 10,86 | 6,79 | 76,43 |
| Sin vinaza x Tresor | 5,67 | 13,95 | 19,67 | 26,24 | 12,14 | 6,19 | 83,86 |
| Sin vinaza x Snooker | 6,19 | 15,81 | 20,10 | 28,29 | 16,43 | 6,71 | 93,52 |
| Con vinaza x Sin injertar | 4,21 | 15,71 | 12,79 | 22,14 | 9,79 | 4,79 | 69,43 |
| Con vinaza x Tresor | 6,14 | 16,19 | 13,95 | 27,05 | 11,29 | 6,52 | 81,14 |
| Con vinaza x Snooker | 5,00 | 18,81 | 16,29 | 24,50 | 15,62 | 4,67 | 84,88 |

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

Tabla 3.- Peso medio mensual y global en gramos obtenido según el tratamiento del suelo y el portainjerto empleado.

| Factor de variación | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Global |
|---------------------------|--------|-------|---------|------------|---------|-----------|--------|
| Tratamiento (T) | | | | | | | |
| Sin vinaza | 87,7 | 133,0 | 122,0 | 113,1 b | 112,8 | 113,5 | 115,5 |
| Con vinaza | 89,5 | 126,8 | 127,1 | 105,1 a | 114,3 | 118,4 | 114,5 |
| Portainjerto (PI) | | | | | | | |
| Sin injertar | 92,1 a | 122,1 | 133,3 a | 108,5 | 115,5 | 111,6 | 114,6 |
| Tresor | 87,2 b | 131,7 | 123,1 b | 112,2 | 111,6 | 111,8 | 115,1 |
| Snooker | 86,6 b | 135,9 | 117,3 b | 106,6 | 113,5 | 124,4 | 115,4 |
| T x PI | | | | | | | |
| Sin vinaza x Sin injertar | 90,4 | 124,0 | 135,8 | 118,2 a | 111,6 | 113,6 | 116,4 |
| Sin vinaza x Tresor | 87,4 | 133,7 | 117,3 | 113,2 ab | 111,3 | 108,8 | 114,4 |
| Sin vinaza x Snooker | 85,4 | 141,3 | 112,8 | 108,0 abc | 115,6 | 118,2 | 115,7 |
| Con vinaza x Sin injertar | 93,8 | 120,3 | 130,8 | 98,8 c | 119,4 | 109,7 | 112,7 |
| Con vinaza x Tresor | 87,1 | 129,6 | 128,8 | 111,2 ab | 112,0 | 114,9 | 115,8 |
| Con vinaza x Snooker | 87,8 | 130,5 | 121,8 | 105,2 bc | 111,4 | 130,6 | 115,1 |

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

Figuras:

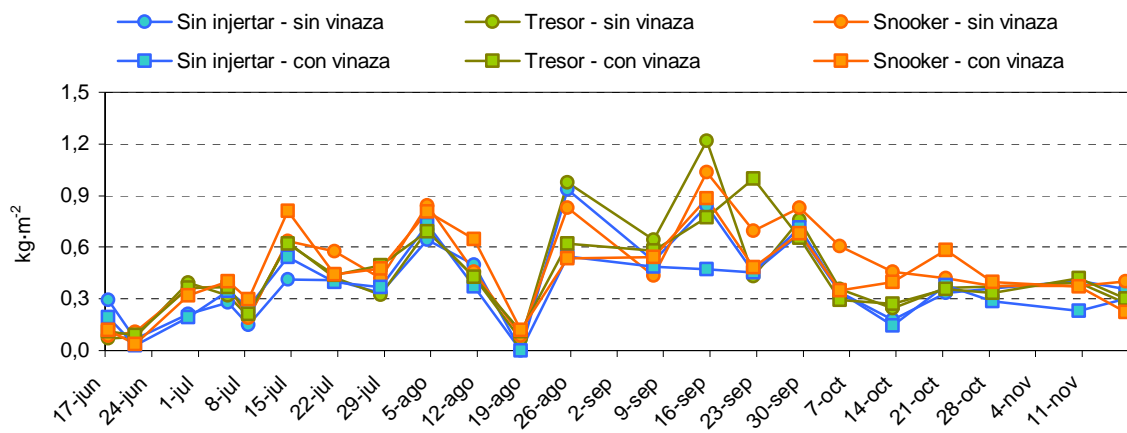


Figura 1.- Evolución de la producción diaria según el portainjerto sin vinaza y con vinaza.

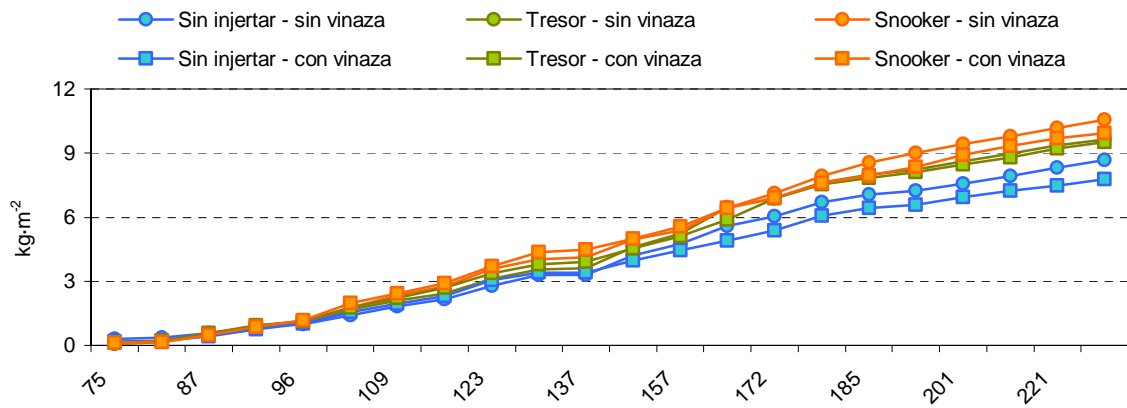


Figura 2.- Producción acumulada obtenida según el tipo de poda.

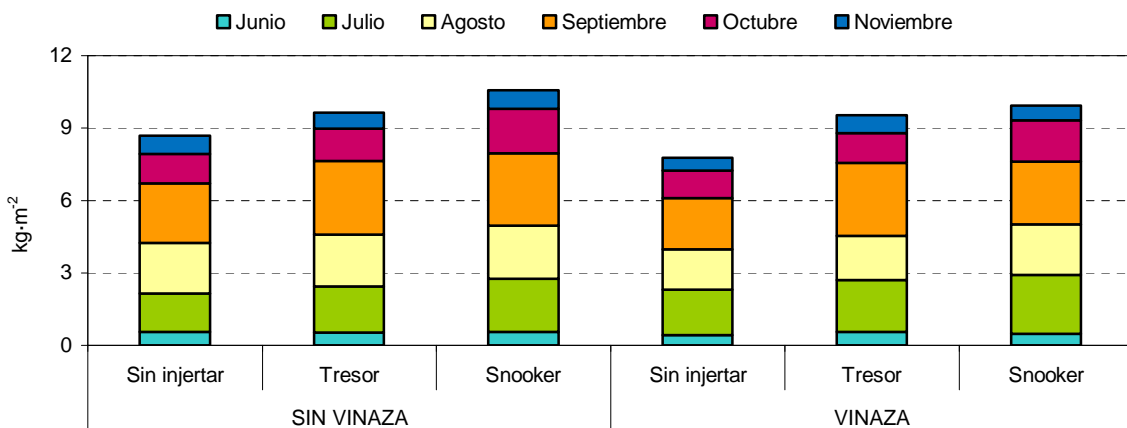


Figura 6.- Número de frutos mensuales y totales obtenidos según el tipo de poda.

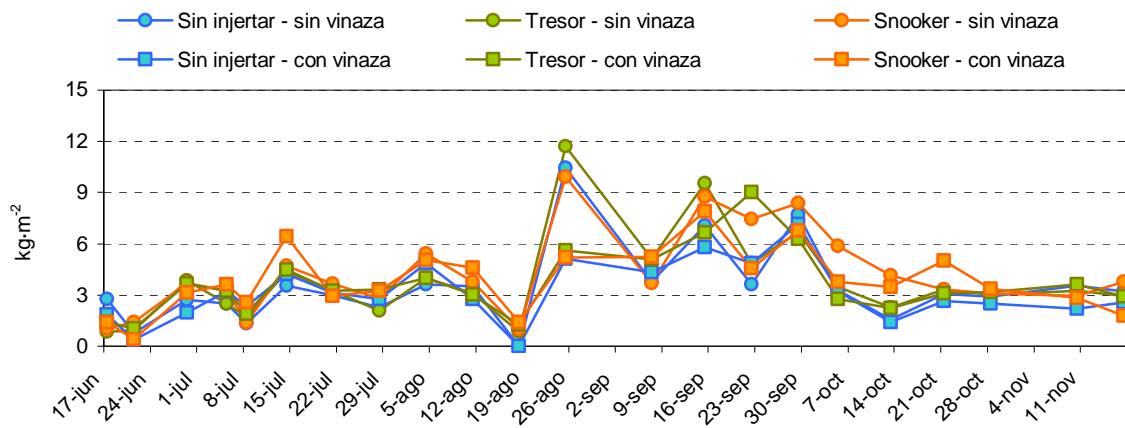


Figura 4.- Evolución del número de frutos cosechados diariamente según el tipo de poda.

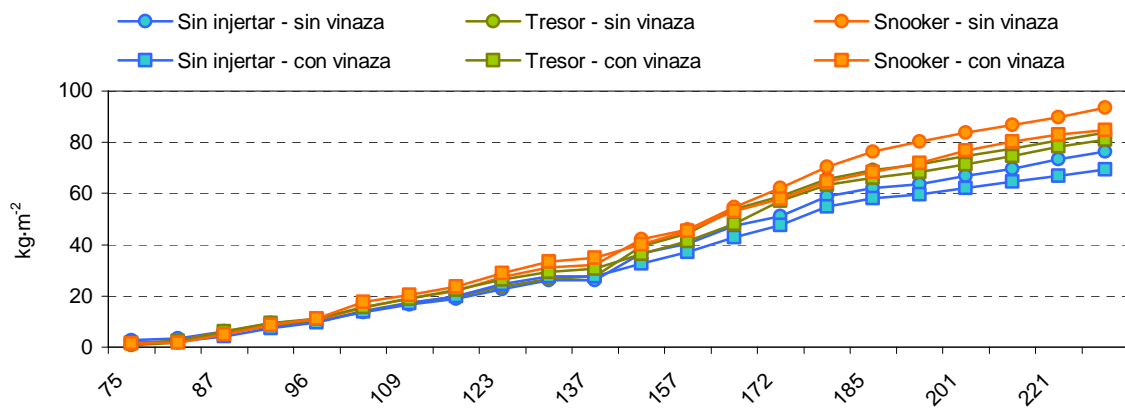


Figura 5.- Número de frutos acumulados según el tipo de poda.

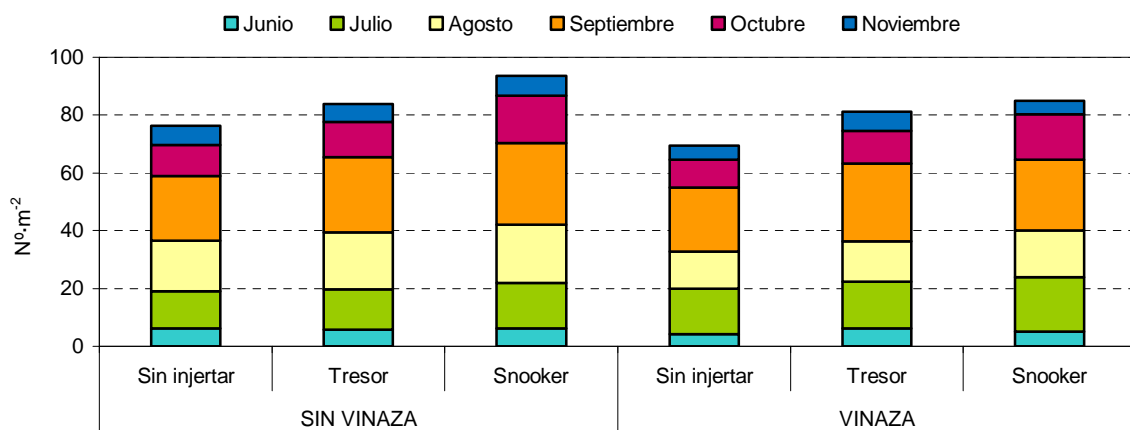


Figura 6.- Número de frutos mensuales y totales obtenidos según el tipo de poda.

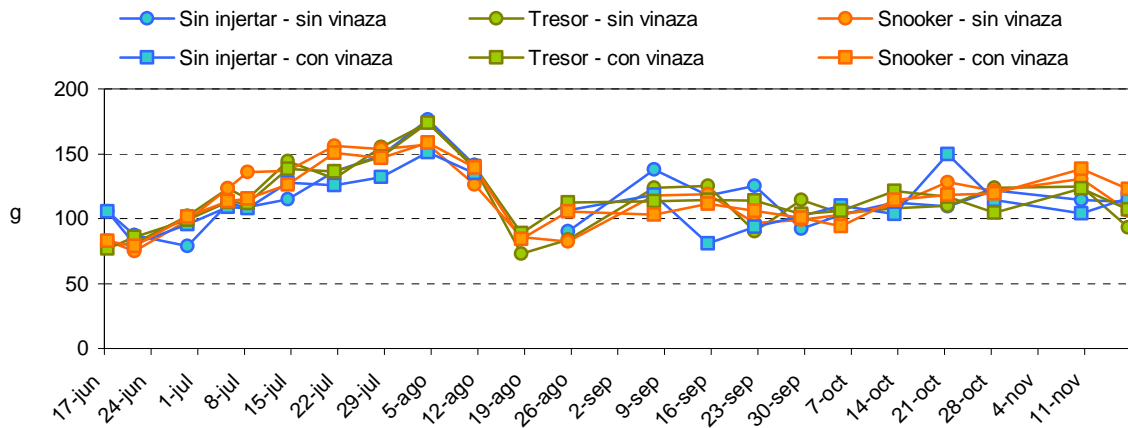


Figura 7.- Evolución del peso medio diario de los frutos obtenido según el tipo de poda.

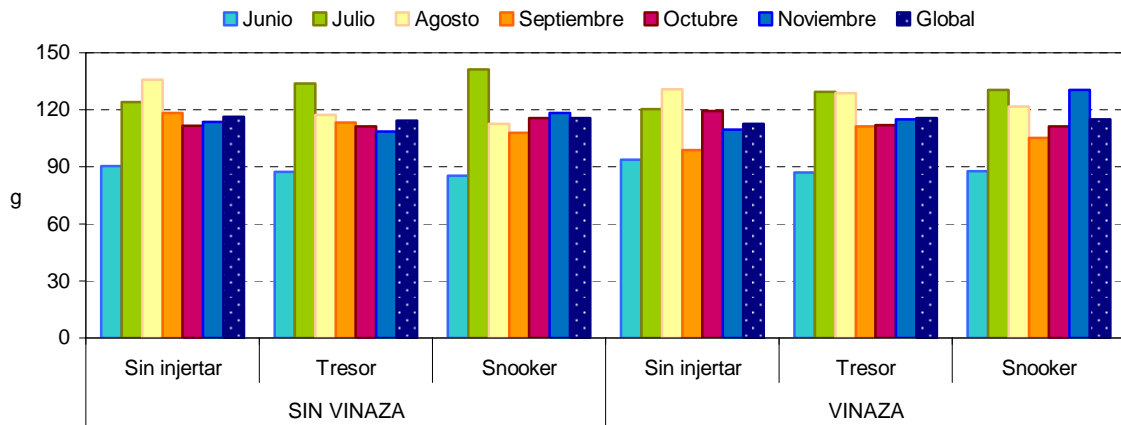


Figura 6.- Número de frutos mensuales y totales obtenidos según el tipo de poda.

Judía verde

Influencia del injerto y de la desinfección del suelo en la producción de judía verde cultivar Fez.

1. INTRODUCCIÓN

El empleo de planta injertada en el cultivo de hortalizas como tomate, pepino o sandía entre otros, es una técnica que cada vez tiene más difusión entre los agricultores, no solo por las ventajas desde el punto de vista fitopatológico al permitir superar problemas del suelo como son las enfermedades vasculares al emplear portainjertos resistentes a estos problemas sino que, también, se pueden superar problemas originados por nematodos u otro tipo de organismo al que el portainjerto sea resistente. Otras posibilidades del uso de planta injertada, están relacionadas con el vigor, algunos portainjertos vigorosos pueden conferir a la variedad sobre ellos injertada, un extravigor que permite incrementar la producción. También, emplear un portainjerto que tolere bajas temperaturas en el suelo, puede permitir plantar antes o finalizar más tarde el cultivo, con lo que se puede alargar el ciclo, aprovechar mejor el invernadero y la plantación que suele ser uno de los elementos de coste importantes. No existe apenas información sobre la respuesta de la judía verde cuando es injertada, práctica que podría ser interesante, en esta especie, por razones muy parecidas a las señaladas anteriormente. Es posible que sea uno de los primeros ensayos que sobre este tema, se haga en España.

Además, desde la prohibición del uso de bromuro de metilo se han venido desarrollando otras técnicas para la desinfección del suelo más respetuosas con el medio ambiente, como son la solarización, la desinfección con vapor de agua o la biofumigación ya que la retirada del mercado del resto de productos desinfectantes del suelo debido a su efecto nocivo para la salud y el medio ambiente, ha creado la necesidad de buscar estas alternativas. En esta línea, se está estudiando el efecto de ciertos subproductos agroindustriales para el control de organismos fitopatógenos, planteándose la necesidad de utilizar subproductos de origen local para reducir costes de transporte. En nuestro caso, se han elegido las vinazas de vino provenientes de los viñedos de la zona mediterránea continental de la Península Ibérica, para el control de nematodos fitopatógenos formadores de nódulos (*Meloidogyne arenaria* y *M. incognita*). También el injerto es una técnica probada que puede aportar soluciones en los casos que nos ocupan, por lo que se consideró interesante comprobar la respuesta productiva cuando se emplean ambas técnicas de forma conjunta, pues parece claro que en el futuro, se tenderá a soluciones menos agresivas con el medio ambiente, quizás menos definitivas, pero que complementándose pueden permitir un cultivo rentable.

Dado que no hay información al respecto, para un primer contacto con este tema, se pretende realizar un ensayo en el que se compare planta injertada con planta sin injertar, consiguiendo 3 tallos·m⁻², lo que se considera estándar.

Además a lo anteriormente mencionado, se ha añadido otro factor en dicho ensayo que consiste en la utilización de un suelo previamente desinfectado con vinaza y otro que no lo está.

El cultivar a injertar será Fez (Rijk Zwaan) y como portainjerto se empleará un selección no definida, proporcionada de forma confidencial por un suministrador de semilla que de momento solo adelanta que se trata de una especie de judía de origen brasileño.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material vegetal.

El cultivar empleado ha sido:

- FEZ (Rijk Zwaan): judía de enrame tipo larga plana. Planta muy vigorosa de ciclo productivo largo, buena precocidad. Fruto de color verde fresco, uniforme, de 23 a 25 cm de longitud, muy carnoso, de larga conservación.

El portainjerto empleado ha sido:

- "PORTAINJERTO" (Rijk Zwaan): Como portainjerto se ha utilizado una judía tipo "Cow Pea", *Vigna unguiculata* (L), del que no se dispone de más información.

2.2. Diseño estadístico. Planteamiento del ensayo. Marco de plantación.

El diseño factorial adoptado fue en bloques al azar con tres repeticiones, donde los factores en estudio han sido: densidad de plantación y suelo sin tratar o con tratamiento con vinaza.

La plantación se ha realizado en líneas separadas 1 m, siendo la separación entre plantas dentro de la línea de 0.33 m en el testigo y en la planta injertada sin podar con un solo brazo con lo que dispondremos de 3 plantas·m⁻².

En las recolecciones únicamente se controló el peso de las producciones por lo que únicamente se tienen datos de producción.

2.3. Cultivo.

2.3.1. Trasplante.

Antes de la plantación se efectuó la biofumigación con vinaza de vino, se preparó el terreno con un pase de rotovator, después se incorporó la vinaza al suelo mediante un riego por gravedad y se tapó con un plástico transparente durante un mes aproximadamente. La plantación se realizó en invernadero el 3 de abril de 2011 en un invernadero tipo Inverca con cubierta de policarbonato, tras preparar el terreno con un pase de subsolador, cultivador y rotovátor. El terreno se encontraba a capacidad de campo y tras efectuar la plantación se dio otro riego para favorecer el arraigo. La planta fue producida en un invernadero comercial de Murcia especializado en injerto de hortalizas.

2.3.2. Poda y entutorado.

Para el entutorado de las plantas se utilizó un hilo de rafia sujeto a un alambre horizontal colocado a 2 m del suelo, que se dejó caer sin necesidad de atarlo a la parte inferior de la planta.

Las plantas se despuntaron cuando sobrepasaron el alambre de la estructura de entutorado, a una altura de 2 m, para favorecer la emisión de nuevos brotes laterales.

2.3.3. Riego y abonado.

El suelo se preparó de la forma habitual para este cultivo. Como abonado de fondo se aportaron 100 g·m⁻² del complejo 9-18-27 que fueron enterrados con las labores preparatorias.

Como abonado de cobertera se aplicaron semanalmente 2 g·m⁻² de nitrato potásico durante las tres semanas posteriores a la primera recolección.

El agua de riego fue aplicada por medio de goteros integrados interlíneas, de 12 mm de diámetro, y con un caudal nominal de 4 L·h⁻¹.

3. RESULTADOS

Las recolecciones se efectuaron hasta el 16 de agosto, durando el ciclo productivo 110 días desde la realización del trasplante.

A lo largo del primer mes, la producción diaria obtenida en las plantas no injertadas ha sido muy diferente a la obtenida en las injertadas, cosechándose en determinados días más del doble de producción en las no injertadas (figura 1). Este hecho se consolida en la producción total acumulada, donde las plantas injertadas obtienen una producción próxima a los 5 kg·m⁻², y las que no lo estaban llegan a los 6 kg·m⁻² (figura 3). La producción cosechada en las plantas no injertadas empieza a diferenciarse de la de las injertadas desde los 40 días desde el trasplante, a partir de los 60 días aproximadamente, las producciones de las plantas injertadas y no injertadas, llevan una evolución similar, aunque siempre un 1 kg·m⁻² por encima las no injertadas (figura 2).

Lo explicado anteriormente se constata en las d.e.s. que se han detectado en los análisis estadísticos. Durante el primer mes productivo, junio, la producción obtenida en las plantas sin injertar ha sido estadísticamente superior a la de las injertadas, obteniéndose casi el doble de producción en las no injertadas. En el mes de julio, la producción de las plantas sin injertar también ha sido mayor, aunque sin d.e.s. en el mes de agosto la producción de las plantas injertadas ha sido superior a la de las no injertadas, pero con una diferencia de apenas 0,4 kg·m⁻². Globalmente la producción de las plantas injertadas ha sido estadísticamente inferior, a la obtenida en las que no estaban injertadas (tabla 1).

Como ya se ha explicado únicamente se han encontrado d.e.s. en el injerto, y no en el tratamiento ni en la interacción de ambos factores (tabla 1). Las plantas que se encontraban en el suelo tratado con vinaza han obtenido una producción global ligeramente mayor a las que estaban en el suelo sin tratar, pero sin apenas diferencias.

4. BIBLIOGRAFÍA

Hoyos, P.; Molina, S.; Palomar, C. (2006). Ensayo de marco de siembra y densidades en dos cultivares de judía verde, en cultivo protegido, en invernadero. Experimentación hortícola en Castilla La-Mancha: Ensayos realizados en el año 2004 en el Centro de Experimentación Agraria de Marchamalo (Guadalajara). Consejería de Agricultura; Junta de Comunidades de Castilla La-Mancha.

Hoyos, P.; Molina, S.; Pérez, R.; Ramos, D.; Robles, P.; Rodríguez, A., Tena, P. (2009). Influencia de la cadencia de recolección en la producción y calidad de dos cultivares de judía verde. Experimentación Hortícola en las Campañas 2006/2007 y 2007/2008 en el Centro Agrario de Marchamalo (Guadalajara). Dpto. de Publicaciones de la E.U.I.T. Agrícola. Madrid.

Marín, J. (2010). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2010-2011. ED. JMR. Almería.

Tablas:

Tabla 1.- Producción mensual y total en kg·m⁻², obtenida en cada una de las combinaciones de judía injertada.

| Factor de variación | Junio | Julio | Agosto | Total |
|---------------------------|--------|-------|--------|--------|
| Injerto (I) | | | | |
| Injertada | 1,63 b | 1,79 | 1,37 a | 4,79 b |
| Sin injertar | 3,18 a | 2,02 | 1,00 b | 6,21 a |
| Tratamiento (T) | | | | |
| Con vinaza | 2,34 | 2,00 | 1,25 | 5,59 |
| Sin vinaza | 2,48 | 1,81 | 1,12 | 5,40 |
| I x T | | | | |
| Injertada x Con vinaza | 1,67 | 1,96 | 1,38 | 5,00 |
| Injertada x Sin vinaza | 1,60 | 1,62 | 1,36 | 4,58 |
| Sin injertar x Con vinaza | 3,01 | 2,05 | 1,13 | 6,18 |
| Sin injertar x Sin vinaza | 3,36 | 2,00 | 0,88 | 6,23 |

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

Figuras:

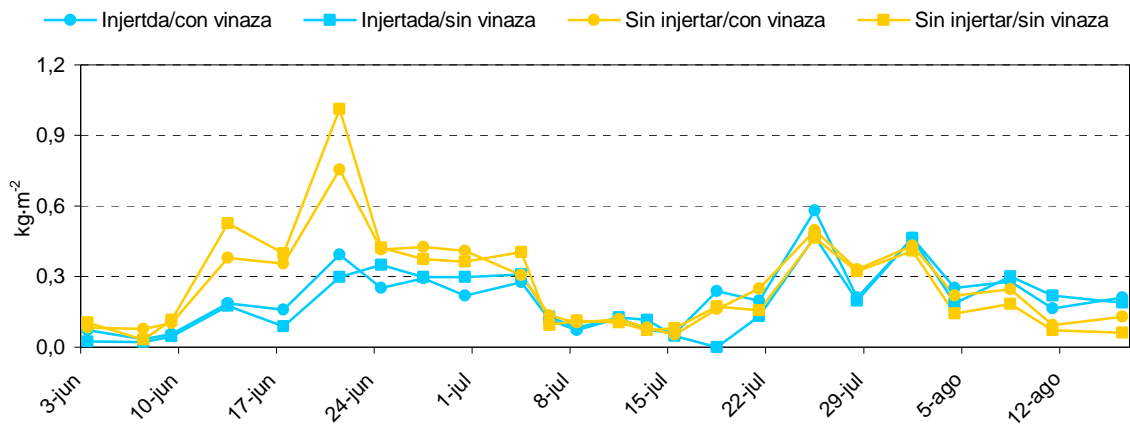


Figura 1.- Evolución de la producción diaria obtenida en cada una de las combinaciones.

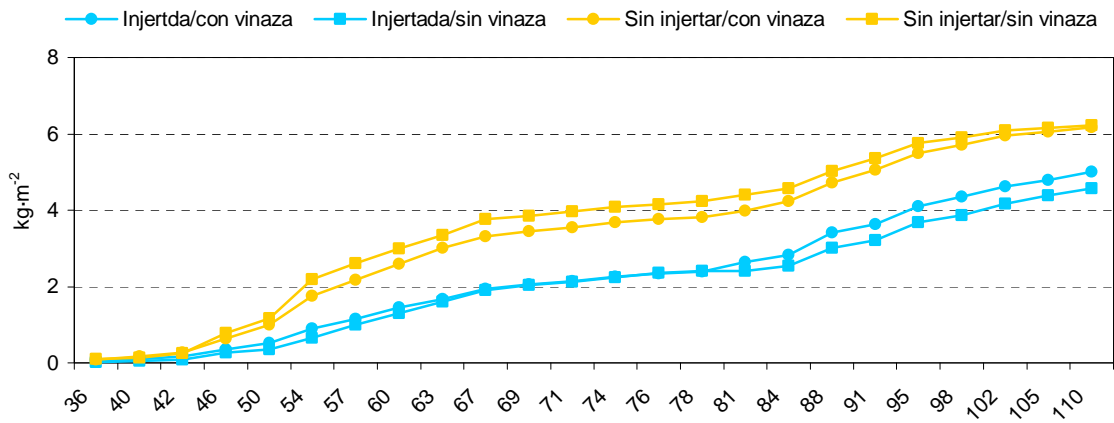


Figura 2.- Producción acumulada obtenida en cada una de las combinaciones.

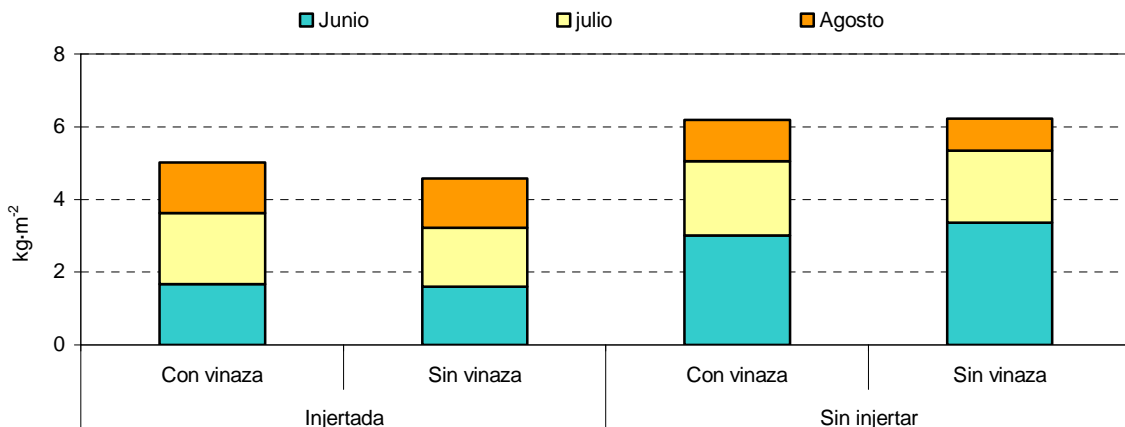


Figura 3.- Producción mensual y total obtenida en cada una de las combinaciones.

Influencia de la desinfección del suelo y de la densidad de plantación en la producción de judía verde injertada en cultivo de invernadero.

1. INTRODUCCIÓN

El empleo de planta injertada en el cultivo de hortalizas como tomate, pepino o sandía entre otros, es una técnica que cada vez tiene más difusión entre los agricultores, no solo por las ventajas desde el punto de vista fitopatológico al permitir superar problemas del suelo como son las enfermedades vasculares al emplear portainjertos resistentes a estos problemas, sino que, también, se pueden superar problemas originados por nematodos u otro tipo de organismo al que el portainjerto sea resistente. Otras posibilidades del uso de planta injertada, están relacionadas con el vigor, algunos portainjertos vigorosos pueden conferir a la variedad sobre ellos injertada, un extravigor que permite incrementar la producción. También, emplear un portainjerto que tolere bajas temperaturas en el suelo, puede permitir plantar antes o finalizar más tarde el cultivo, con lo que se puede alargar el ciclo, aprovechar mejor el invernadero y la plantación que suele ser uno de los elementos de coste importantes. No existe apenas información sobre la respuesta de la judía verde cuando es injertada, práctica que podría ser interesante, en esta especie, por razones muy parecidas a las señaladas anteriormente. Es posible que sea uno de los primeros ensayos que sobre este tema, se haga en España.

Además, desde la prohibición del uso de bromuro de metilo se han venido desarrollando otras técnicas para la desinfección del suelo más respetuosas con el medio ambiente, como son la solarización, la desinfección con vapor de agua o la biofumigación ya que la retirada del mercado del resto de productos desinfectantes del suelo debido a su efecto nocivo para la salud y el medio ambiente, ha creado la necesidad de buscar estas alternativas. En esta línea, se está estudiando el efecto de ciertos subproductos agroindustriales para el control de organismos fitopatógenos, planteándose la necesidad de utilizar subproductos de origen local para reducir costes de transporte. En nuestro caso, se han elegido las vinazas de vino provenientes de los viñedos de la zona mediterránea continental de la Península Ibérica, para el control de nematodos fitopatógenos formadores de nódulos (*Meloidogyne arenaria* y *M. incognita*). También el injerto es una técnica probada que puede aportar soluciones en los casos que nos ocupan, por lo que se consideró interesante comprobar la respuesta productiva cuando se emplean ambas técnicas de forma conjunta, pues parece claro que en el futuro, se tenderá a soluciones menos agresivas con el medio ambiente, quizás menos definitivas, pero que complementándose pueden permitir un cultivo rentable.

Dado que no hay información al respecto, se pretende realizar un ensayo en el que se estudie un aspecto importante relativo al marco en que se deben plantar. Se ha optado, en este primer contacto con este tema, por una solución mixta, adaptar marco y poda a un mismo número de tallos por unidad de superficie. La referencia ha sido por tanto conseguir algo que consideramos estándar, 3 tallos·m⁻², con dos diferentes manejos de la planta injertada: no podar y conseguir un solo tallo por planta y podar para conseguir dos tallos por planta. La plantación se ha realizado en líneas separadas 1 m, siendo la separación entre plantas dentro de la línea de 0.33 m en la planta injertada sin podar con un solo brazo con lo que dispondremos de 3 plantas·m⁻² y de 0.66 m en las plantas injertadas y podadas dos brazos con lo que contamos con 1.5 plantas·m⁻², estos marcos nos proporcionan, en todos los casos, los citados 3 brazos·m⁻².

El cultivar a injertar ha sido Fez (Rijk Zwaan) y como portainjerto se empleará una selección no definida, proporcionada de forma confidencial por un suministrador de semilla que de momento solo adelanta que se trata de una especie de judía de origen brasileño.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material vegetal.

El cultivar empleado ha sido:

- **FEZ** (Rijk Zwaan): judía de enrame tipo larga plana. Planta muy vigorosa de ciclo productivo largo, buena precocidad. Fruto de color verde fresco, uniforme, de 23 a 25 cm de longitud, muy carnoso, de larga conservación.
- **“PORTAINJERTO”**: Como portainjerto se ha utilizado una judía tipo “Cow Pea”, *Vigna unguiculata* (L), del que no se dispone de más información.

2.2. Diseño estadístico. Planteamiento del ensayo. Marco de plantación.

El diseño factorial adoptado fue en bloques al azar con tres repeticiones, donde los factores en estudio han sido: densidad de plantación y suelo sin tratar o con tratamiento con vinaza.

Las densidades ensayadas han sido de 6 tallos·m⁻² y 3 tallos·m⁻², con un marco de plantación de 1 m entre líneas y 0,33 m entre plantas para la primera densidad, y 0,66 m para la segunda.

En las recolecciones únicamente se controló el peso de las producciones por lo que únicamente se tienen datos de producción.

2.3. Cultivo.

2.3.1. Trasplante.

Antes de la plantación se efectuó la biofumigación con vinaza de vino, se preparó el terreno con un pase de rotovator, después se incorporó la vinaza al suelo mediante un riego por gravedad y se tapó con un plástico transparente durante un mes aproximadamente. La plantación se realizó en invernadero el 3 de abril de 2011 en un invernadero tipo Inverca con cubierta de policarbonato, tras preparar el terreno con un pase de subsolador, cultivador y rotovátor. El terreno se encontraba a capacidad de campo y tras efectuar la plantación se dio otro riego para favorecer el arraigo. La planta fue producida en un invernadero comercial de Murcia especializado en injerto de hortalizas.

2.3.2. Poda y entutorado.

Para el entutorado de las plantas se utilizó un hilo de rafia sujeto a un alambre horizontal colocado a 2 m del suelo, que se dejó caer sin necesidad de atarlo a la parte inferior de la planta.

Las plantas se despuntaron cuando sobrepasaron el alambre de la estructura de entutorado, a una altura de 2 m, para favorecer la emisión de nuevos brotes laterales.

2.3.3. Riego y abonado

El suelo se preparó de la forma habitual para este cultivo. Como abonado de fondo se aportaron 100 g·m⁻² del complejo 9-18-27 que fueron enterrados con las labores preparatorias.

Como abonado de cobertera se aplicaron semanalmente 2 g·m⁻² de nitrato potásico durante las tres semanas posteriores a la primera recolección.

El agua de riego fue aplicada por medio de goteros integrados interlíneas, de 12 mm de diámetro, y con un caudal nominal de $4 \text{ L}\cdot\text{h}^{-1}$.

3. RESULTADOS

La marcha de la producción ha sido muy similar en todas las combinaciones ensayadas, con picos de producción más o menos pronunciados en las combinaciones formadas por la densidad de $6 \text{ tallos}\cdot\text{m}^{-2}$ (figura 1). Al igual que la producción diaria, la producción acumulada ha sido similar en todas las combinaciones, obteniéndose producciones superiores a $4 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ en todas las combinaciones (figura 2).

A pesar de no haberse detectado d.e.s. entre ninguno de los factores en estudio ni en la interacción de los mismos, las plantas cuya densidad era de $6 \text{ tallos}\cdot\text{m}^{-2}$ han sido más productivas que las otras en los distintos meses de recolección y por lo tanto en el total. Este mismo hecho se ha producido en las plantas que estaban plantadas en el suelo tratado con vinaza, cuya producción ha sido mayor a las que estaban en el suelo que no tenía vinaza (figura 3 y tabla 1).

4. BIBLIOGRAFÍA

Hoyos, P.; Molina, S.; Palomar, C. (2006). Ensayo de marco de siembra y densidades en dos cultivares de judía verde, en cultivo protegido, en invernadero. Experimentación hortícola en Castilla La-Mancha: Ensayos realizados en el año 2004 en el Centro de Experimentación Agraria de Marchamalo (Guadalajara). Consejería de Agricultura; Junta de Comunidades de Castilla La-Mancha.

Hoyos, P.; Molina, S.; Pérez, R.; Ramos, D.; Robles, P.; Rodríguez, A., Tena, P. (2009). Influencia de la cadencia de recolección en la producción y calidad de dos cultivares de judía verde. Experimentación Hortícola en las Campañas 2006/2007 y 2007/2008 en el Centro Agrario de Marchamalo (Guadalajara). Dpto. de Publicaciones de la E.U.I.T. Agrícola. Madrid.

Marín, J. (2010). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2010-2011. ED. JMR. Almería.

Tablas:

Tabla 1.- Producción mensual y total en $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$, obtenida en cada una de las combinaciones de judía injertada.

| Factor de variación | Junio | Julio | Agosto | Total |
|-----------------------------|-------|-------|--------|-------|
| Densidad (D) | | | | |
| D 6 tallos· m^{-2} | 1,63 | 1,79 | 1,37 | 4,79 |
| D 3 tallos· m^{-2} | 1,29 | 1,72 | 1,18 | 4,19 |
| Tratamiento (T) | | | | |
| Con vinaza | 1,49 | 1,87 | 1,32 | 4,68 |
| Sin vinaza | 1,44 | 1,64 | 1,23 | 4,30 |
| D x T | | | | |
| D 6 tallos x Con vinaza | 1,67 | 1,96 | 1,38 | 5,00 |
| D 6 tallos x Sin vinaza | 1,60 | 1,62 | 1,36 | 4,58 |
| D 3 tallos x Con vinaza | 1,31 | 1,78 | 1,27 | 4,36 |
| D 3 tallos x Sin vinaza | 1,28 | 1,65 | 1,10 | 4,03 |

Figuras:

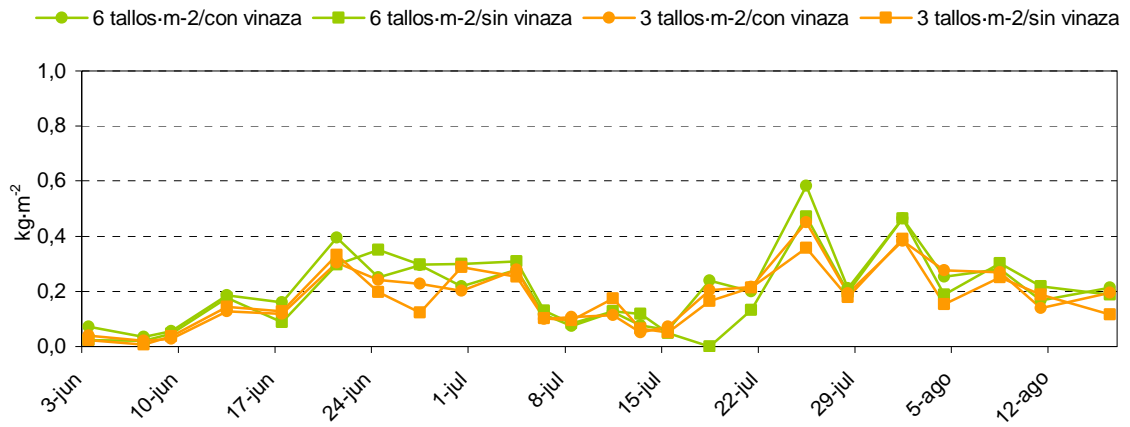


Figura 1.- Evolución de la producción diaria obtenida en cada una de las combinaciones.

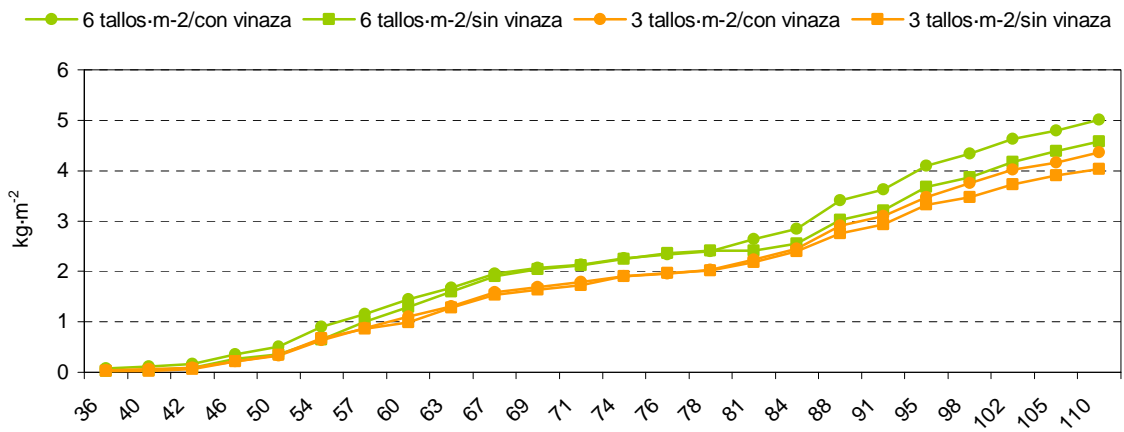


Figura 2.- Producción acumulada obtenida en cada una de las combinaciones.

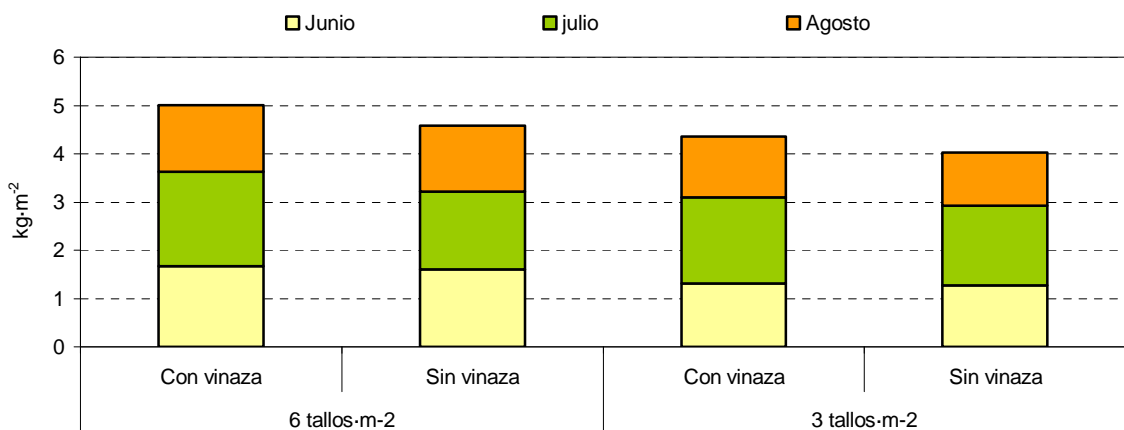


Figura 3.- Producción mensual y total obtenida en cada una de las combinaciones.

Calabacín

Ensayo de cultivares de calabacín

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la aparición de nuevos de nuevos cultivares de calabacín es muy frecuente debido a las exigencias del mercado, ya que los consumidores, cada vez más, son más exigentes y cambia la demanda de frutos con características morfológicas distintas como pueden ser la forma, el color, etc. Por esta razón se va a realizar un ensayo comparativo de cultivares de calabacín de muy diferentes características morfológicas, con el que se pretende es hacer un primera aproximación de productividad y tamaño comercial.

Se pondrán en ensayo 8 nuevos cultivares para tener idea del nuevo material puesto en el mercado por las empresas productoras de semillas hortícolas en los últimos años, con el objetivo de poder contar con información de base para poder recomendar a los horticultores que cultivar emplear en sus futuras siembras o plantaciones, incluyendo diferentes formas y colores con el objetivo de que puedan elegir cuando un cliente les solicite un surtido de este material.

El testigo elegido: Samil, es un calabacín verde alargado, más o menos estándar y que se ha comportado de forma favorable en recientes ensayos en Marchamalo. El resto de los cultivares a ensayar es:

En este ensayo se pretende comparar productivamente distintos cultivares de calabacín, que al tratarse de cultivares con frutos muy diferentes morfológicamente muy distintos lo que se pretende es hacer un primera aproximación de productividad y tamaño comercial.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material vegetal

Los cultivares empleados han sido:

- EIGHT BALL RASA (Ramiro Arnedo S.A.): Cultivar muy precoz, con planta vigorosa y fuerte, de porte abierto. Los frutos son de forma esférica, de color verde medio, jaspeados y con un atractivo brillo.

- 7274-MARROW : información no disponible.

- EIGHT BALL TOZER (Tozer): Cultivar de calabacín de forma redonda de color verde oscuro. Planta de porte abierto y entrenudos medios. Fruta muy uniforme con buen cierre pistilar.

- ONE BALL (Tozer): Novedoso cultivar de calabacín esférico y de color amarillo, planta semirrecta.

- PARADOR (Gautier): Planta medianamente vigorosa con fruto muy cilíndrico de color amarillo vivo, de buen vigor. Se puede cultivar tanto bajo invernadero como en aire libre.

- BUSH BABY (Tozer): Atractivo marrow mini, con buen sabor. Bush Baby ha sido producido para satisfacer los requerimientos del mercado para marrows más pequeños. Aproximadamente tres cuartos de la medida de una variedad estándar. Bush Baby es válido para la producción en el campo y en contenedor con una alta cantidad de frutos por planta durante toda la temporada.

- FLORIDOR (Gautier): Cultivar de calabacín de frutos redondos y de color amarillo.

- SAMIL (Nunhems): Cultivar de planta vigorosa, con gran capacidad de producción. Recomendada para siembras tardías bajo plástico. Produce frutos de color verde oscuro, rectos y pesados.

2.2. Diseño estadístico. Planteamiento del ensayo. Marco de plantación.

En este ensayo no se ha realizado mediante un diseño experimental, ya que ha sido únicamente un ensayo demostrativo en el que únicamente se ha colocado una parcela por cada una de las distintas combinaciones para conocer como son cada uno de los cultivares, el momento de recolección según el tamaño de fruto y sus características morfológicas, ya que se trata de cultivares cuyos frutos son muy distintos entre sí, y con todo ello dar una aproximación de productividad de cada uno de ellos.

El marco de plantación ha sido 1 m entre líneas de plantación por 1 m entre plantas dentro de cada línea, lo que proporciona una densidad de 1 planta·m⁻².

En cada una de las recolecciones se pesaron y contaron todos los frutos recolectados, por lo que se dispone de datos de producción, frutos cosechados y del peso medio de los frutos.

2.3. Cultivo

2.3.1. Siembra y Trasplante

Antes de la plantación se efectuó la biofumigación con vinaza de vino, se preparó el terreno con un pase de rotovator, después se incorporó la vinaza al suelo mediante un riego por gravedad y se tapó con un plástico transparente durante un mes aproximadamente

La siembra se realizó en un semillero de ubicado en el mismo C.E.A. de Marchamalo el 21 de febrero, realizándose en bandejas de poliestireno expandido con alveolos de 4x4 cm de lado, utilizando un substrato comercial estándar, exento de semillas de malas hierbas y esterilizado. La plantación se realizó el 3 de abril en invernadero tipo IMVERCA con cubierta de policarbonato, cuando las plantas tenían 4 hojas verdaderas, buen estado de desarrollo y con sistema radicular incipiente sin enrollamiento en las raíces.

2.3.2. 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, y consiste en la aplicación semanal de 1 g·m⁻² de nitrato potásico y 1 g·m⁻² de fosfato monoamónico, dosis que se mantiene hasta el inicio del cuajado. Desde el inicio de la recolección hasta 10 días antes de la finalización del cultivo la dosis de abonado es de 2 g·m⁻² de nitrato potásico, 1 g·m⁻² de fosfato monoamónico y 1 g·m⁻² de nitrato magnésico semanalmente.

Todos los abonado de cobertera se aplicaron mediante el riego, éste se aplica por medio de un sistema localizado con goteros interlíneas insertados, con un caudal nominal de 4 L·h⁻¹. Se dio un riego copioso antes y otro después de la plantación, el tercero se retrasó para estimular el desarrollo del sistema radicular, los siguientes se aplicaron a demanda del cultivo.

3. RESULTADOS

Las recolecciones comenzaron el 5 de mayo (42 días tras el trasplante) y continuaron hasta el 29 de junio (97 días tras el trasplante), durando el ciclo productivo 55 días.

Tanto la evolución de la producción acumulada como la del número de frutos cosechados han sido similares en cada uno de los cultivares ensayados, obteniéndose producciones muy bajas en todas ellas en los primeros días de recolecciones (figura 1 y 2). Desde la tercera semana de ciclo productivo, las producciones acumuladas obtenidas con los distintos cultivares empiezan a diferenciarse unas de otras, de do que cultivares como Eighth Ball Rasa, Floridor y 7274-Marrow obtienen las producciones más altas tanto en suelo tratado con vinaza como en que no estaba tratado, con producciones cercanas e incluso superiores a los 3 kg·m⁻² (figuras 1 y 2). Sin embargo en el número de frutos cosechado por unidad de superficie destaca sobre los demás el cosechado en las plantas del cultivar Parador, que supera la cifra de 30 frutos·m⁻² en ambos tipos de suelo, mientras que en los restantes cultivares esta cifra está entre 10 y 25 frutos·m⁻² (figuras 3 y 4).

El peso medio global obtenido en cada uno de los cultivares ha sido muy variable al tratarse de cultivares con frutos muy distintos morfológicamente (figura 5).

4. BIBLIOGRAFÍA

Hoyos, P.; Molina, S; Tena, P. (2007). Ensayo de cultivares de calabacín en invernadero. Experimentación hortícola en Castilla La-Mancha: Ensayos realizados en el año 2005 en el Centro de Experimentación Agraria de Marchamalo (Guadalajara). Consejería de Agricultura; Junta de Comunidades de Castilla La-Mancha.

Hoyos, P.; Molina, S.; Pérez, R.; Ramos, D.; Robles, P.; Rodríguez, A., Tena, P. (2009). Ensayo de cultivares de calabacín en invernadero. Experimentación Hortícola en las Campañas 2006/2007 y 2007/2008 en el Centro Agrario de Marchamalo (Guadalajara). Dpto. de Publicaciones de la E.U.I.T. Agrícola. Madrid.

Marín, J. (2003). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2005-2006. ED. JMR. Almería.

Marín, J. (2010). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2010-2011. ED. JMR. Almería.

Tablas:

Tabla 1.- Producción total, número de frutos cosechados por unidad de superficie y peso medio de los mismos obtenido en cada uno de los cultivares ensayados según el tratamiento del suelo.

| Cultivar | Producción total (kg·m ⁻²) | | Número de frutos totales (Nº·m ⁻²) | | Peso medio global (g) | |
|------------------|---|------------|---|------------|--------------------------|------------|
| | Sin vinaza | Con vinaza | Sin vinaza | Con vinaza | Sin vinaza | Con vinaza |
| Eigth Ball Rasa | 2,68 | 3,43 | 12,33 | 18,33 | 251,6 | 143,9 |
| 7274-Marrow | 2,00 | 2,10 | 22,83 | 12,33 | 243,8 | 130,0 |
| Eigth Ball Tozer | 3,13 | 3,14 | 14,83 | 17,17 | 208,1 | 173,9 |
| One Ball | 2,24 | 2,33 | 17,50 | 18,50 | 171,5 | 194,0 |
| Parador | 1,69 | 1,66 | 32,17 | 33,17 | 245,2 | 195,5 |
| Bush Baby | 1,92 | 1,90 | 24,50 | 20,50 | 182,7 | 156,4 |
| Floridor | 2,90 | 3,50 | 21,50 | 22,33 | 166,4 | 161,5 |
| Samil | 2,34 | 2,10 | 24,67 | 23,17 | 174,1 | 224,2 |

Figuras:

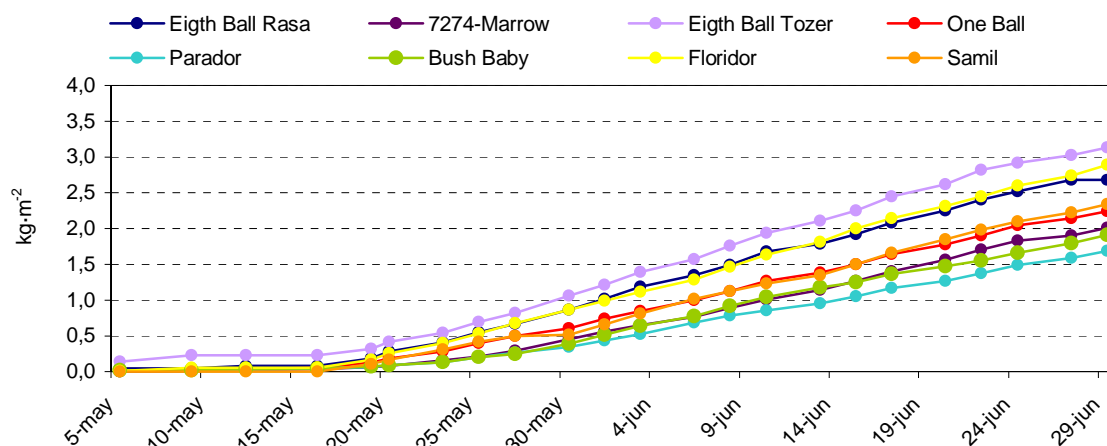


Figura 1.- Número de frutos acumulados obtenidos en cada uno de los cultivares ensayados en el suelo sin tratamiento.

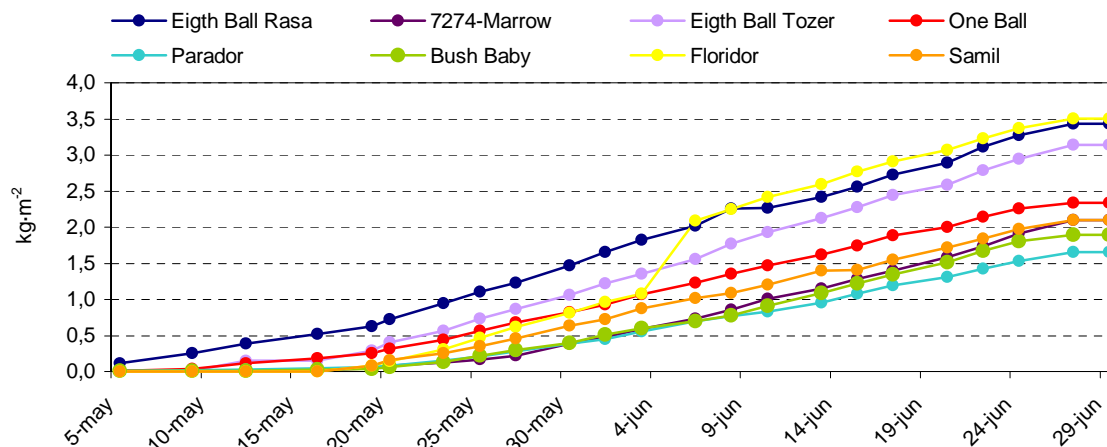


Figura 2.- Número de frutos acumulados obtenidos en cada uno de los cultivares ensayados en el suelo con tratamiento con vinaza.

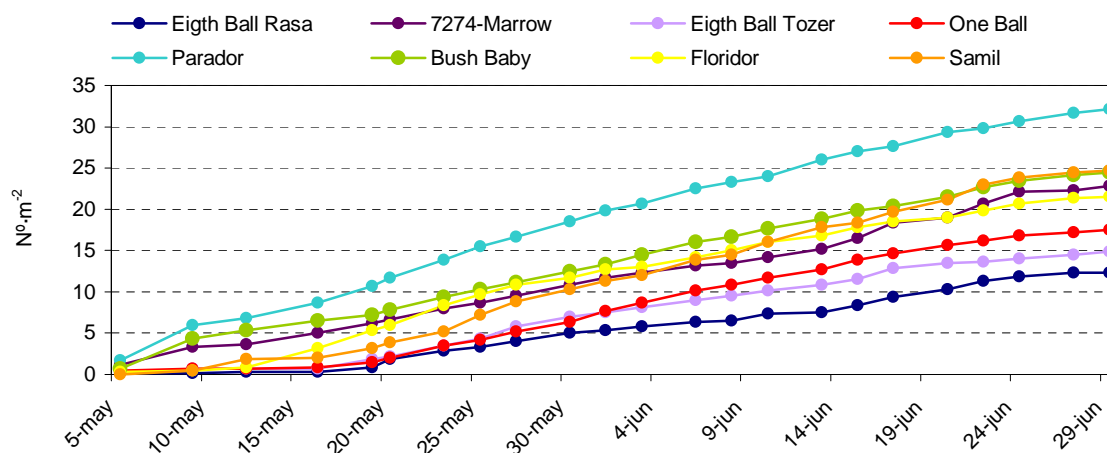


Figura 3.- Número de frutos acumulados obtenidos en cada una de los cultivares ensayados en el suelo sin tratamiento con vinaza.

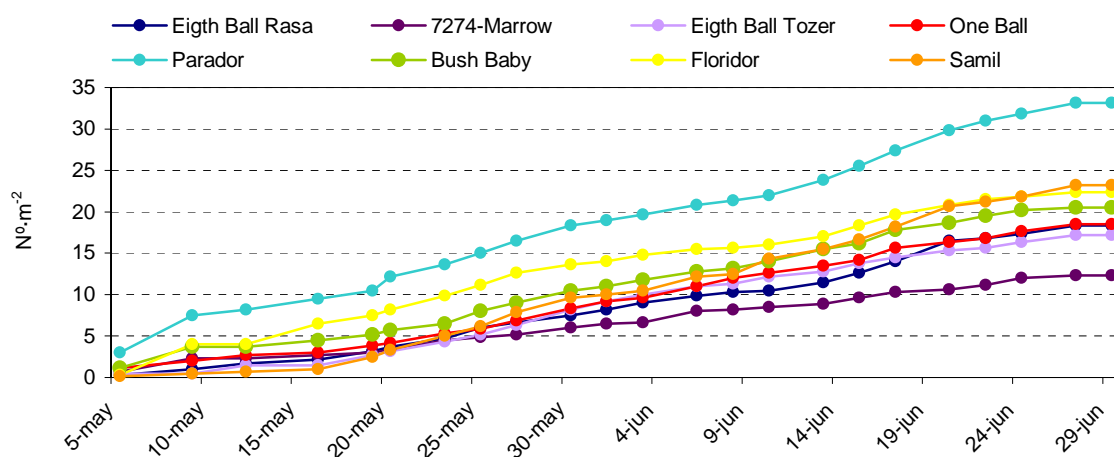


Figura 4.- Número de frutos acumulados obtenidos en cada uno de los cultivares ensayados en el suelo con tratamiento con vinaza.

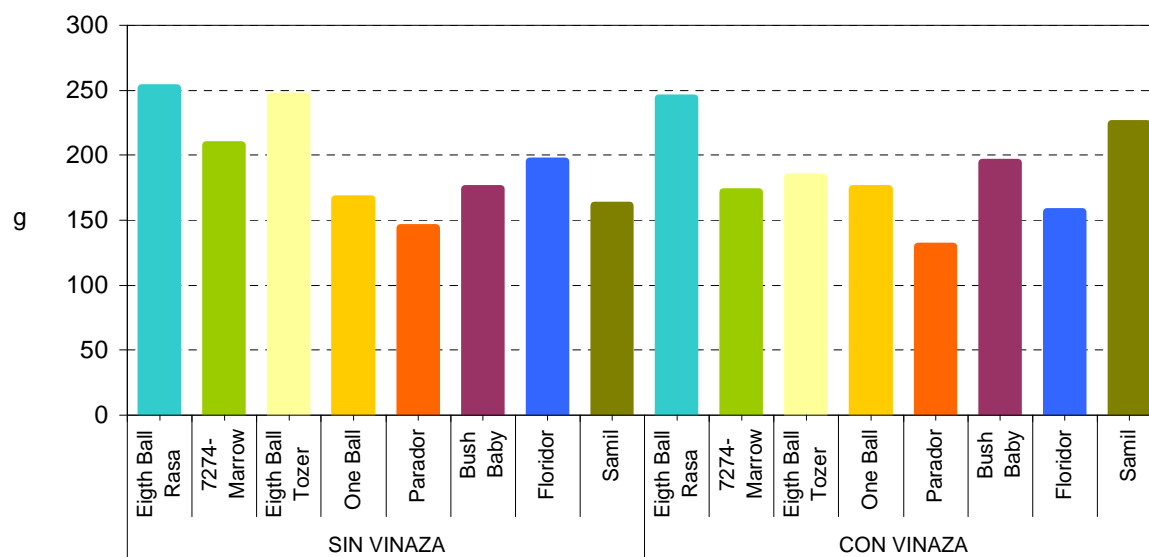


Figura 5.- Peso medio global de los calabacines obtenido en cada uno de los cultivares ensayados según el tratamiento del suelo.

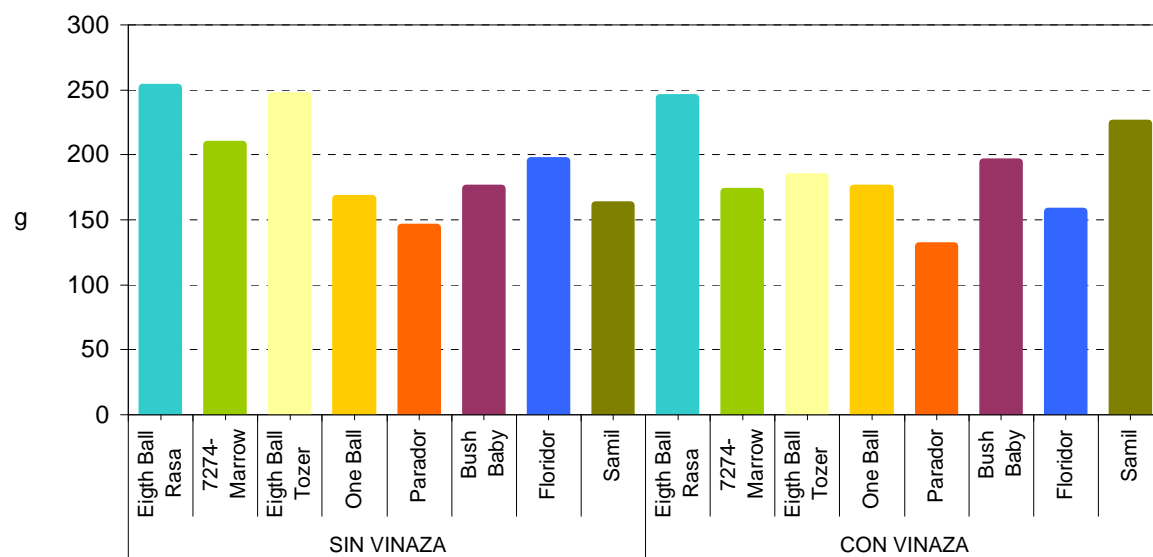


Figura 5.- Peso medio global de los calabacines obtenido en cada uno de los cultivares ensayados según el tratamiento del suelo.

Melón

Estudio del comportamiento de cultivares de melón tipo “Piel de Sapo” cuando son injertados sobre portainjertos híbridos de calabaza.

1. INTRODUCCIÓN

Debido a los resultados obtenidos en años anteriores, con un comportamiento errático de las plantas injertadas, prácticamente sobre todos los portainjertos, se ha realizado un ensayo en el que se ha estudiado aspectos sobre cuales pueden ser las causas de dicho comportamiento y olvidando, por este año el estudio aplicativo, que es el objetivo en años anteriores: el interés de cara a emplear el melón en 4ª Gama, por sus buenas características, sobre todo la textura de la carne (mesocarpio), pues parece que los melones procedentes de plantas injertadas podrían presentar un mejor comportamiento cuando son troceados y dispuestos en tacos para formar ensalada de frutas en la modalidad antes señalada. Pero como los cultivares que en España pueden ser interesantes son de tipo Piel de Sapo y éstos son los que más problemas presentan cuando son injertados, sobre todo sobre portainjertos híbridos de calabaza, que son los que la mayoría de semilleros hortícolas emplean para injertar melón, parece necesario conocer que ocurre con estos melones. Es conocido que otros tipos de melones como los Cantaloup o Amarillos, que son los mayoritariamente empleados en 4ª Gama en Francia y Reino Unido, no suelen presentar problemas cuando son injertados sobre los mismos portainjertos. Con esta pista y conociendo que en otros tipos de melones se empleaban en el pasado, con éxito, cultivares de melón con un abanico importante de resistencias, que por su afinidad botánica no presentaban ningún problema de compatibilidad, se ha decidido hacer un planteamiento que permita arrojar luz sobre la problemática de los Piel de Sapo cuando se injertan.

Las variantes que se han propuesto son, en primer lugar, injertar melones Piel de Sapo sobre portainjerto de la misma especie, melones como Dinero que es muy empleado en Italia y Francia, aunque está perdiendo cuota a favor de híbridos de calabaza. La segunda propuesta ha consistido en injertar los Piel de Sapo sobre híbridos de calabaza, lo que se ha hecho en ensayos anteriores y que no ha arrojado información concluyente. Para tener idea de si otros tipos de melón tienen o no problemas cuando son injertados sobre híbridos de calabaza, se han injertado melones tipo Cantaloup sobre portainjertos como los reseñados, ésta sería la tercera propuesta. Finalmente, para descartar incompatibilidad entre tejido, se ha realizado un injerto intermedio, esto es, se ha obtenido una planta en la que el sistema radicular ha sido un portainjerto híbrido de calabaza sobre el que se ha injertado un melón que ha mostrado buena afinidad con melones y calabazas y que ha sido el intermediario, injertándose sobre éste, un melón tipo Piel de Sapo.

En el ensayo se compararán diferentes variantes de injerto que consideramos como uno de los factores de un diseño factorial en bloques al azar con tres repeticiones donde el segundo factor serán los cultivares pues se pretende conocer la respuesta en dos cultivares de melón: Sancho e Ibérico, el primero, representa el melón tipo Piel de Sapo clásico, de carne no muy dura, muy adaptable a diferentes condiciones de cultivo y ciclo, el más empleado en La Mancha en los últimos años, el segundo es de más reciente introducción de carne más dura y más restrictivo en cuanto a ciclo, siendo en el verano, de ciclo medio-tardío. Los dos cultivares serán:

1. Injertados sobre sus propias raíces.
2. Injertados sobre P.I. melón: Dinero.
3. Injertados sobre P.I. híbridos de calabazas: RS-841 y Strongtosa.

4. Sin injertar.

Además de ese diseño factorial se plantarán parcelas de un melón Cantaloup injertados sobre: Dinero, RS-841 y Strongtosa, plantándose también plantas sin injertar, comparándose lo obtenido en estas parcelas con lo obtenido en las parcelas en que los Piel de Sapo están en situaciones similares, luego en este caso sería un factorial en que los factores son cultivares: Sancho, Ibérico y el Cantaloup seleccionado y el segundo factor los portainjertos, incluyendo en este factor la versión sin injertar. El diseño será también en bloques al azar con tres repeticiones.

Todo ello se complementará con tres parcelas en que se plantarán las plantas en que Sancho e Ibérico van injertadas sobre Dinero como intermediario y este injertado sobre RS-841. Estas parcelas se compararán con las de Sancho e Ibérico injertadas sobre el resto de portainjertos, en un diseño en bloques al azar con tres repeticiones.

Debido a su complejidad el ensayo, éste se compone de uno principal que se muestra a continuación y se complementa con tres anejos que se dispondrán posteriormente. En el ensayo principal se comparan dos cultivares de melón Piel de Sapo injertados, sobre híbridos de calabaza (RS-841 y Strongtosa), sobre melón (Dinero) y sin injertar.

En el primer anejo se estudiarán todas las combinaciones de forma conjunta, constará de 16 niveles, que son el total de las posibles combinaciones, y se compararán todos contra todos con un diseño unifactorial en bloques al azar. Las combinaciones son:

En las que participa Sancho: sin injertar, sobre Sancho, sobre RS-841, sobre Strongtosa, sobre Dinero y sobre Dinero x RS-841.

En las que participa Ibérico, las mismas que Sancho: sin injertar, sobre Sancho, sobre RS-841, sobre Strongtosa, sobre Dinero y sobre Dinero x RS-841.

Con el cultivar Magritte: sin injertar, sobre RS -841, sobre Strongtosa y sobre Dinero.

En el segundo anejo se va a estudiar por separado la influencia del injerto doble en la producción del melón tipo Piel de Sapo, con dos factores: cultivar y portainjerto. Los cultivares serán Sancho e Ibérico y el factor portainjerto constará de tres niveles: sin injertar, sobre RS-841 y sobre Dinero x RS-841.

En el tercer anejo se pretende examinar la compatibilidad del injerto de melón tipo Piel de Sapo injertándolo sobre sí mismo, comparando los resultados con otros portainjertos híbridos de calabaza y con plantas sin injertar.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material vegetal.

Los cultivares utilizados han sido:

-SANCHO (*Syngenta Seeds*): Cultivar con fruto de buen calibre, con buen escriturado y color dorado en su madurez. Posee alta concentración de azúcares de lenta fermentación, lo que hace difícil que se avine. Apto a cultivos bajo plástico, aunque consigue mejores resultados al aire libre. Resistencia intermedia a Oídio (Ec. Sf 1.2) y resistencia alta a Fusarium (razas 0 y 1).

-IBÉRICO (*Syngenta Seeds*): Cultivar adaptado a cultivos tardíos al aire libre. Planta rústica y vigorosa con gran facilidad de cuajado. Frutos elípticos de buen calibre con alta uniformidad y excelente escriturado. Destaca su alto rendimiento en fruta comercial. Frutos de buena conservación pos cosecha y alto contenido de azúcares. Resistencia alta a Fom: 0.1 / MNSV y resistencia intermedia a (Sf2).

Los portainjertos empleados han sido:

-RS-841 (Seminis): Híbrido interespecífico que aporta resistencias a *Fusarium oxysporum* y Nematodos, además de un gran vigor. Tiene afinidad con todas los cultivares de sandía; indicado también para melón. No interfiere en las cualidades del cultivar.

-STRONGTOSA (Syngenta): Strongtosa es un híbrido interespecífico entre *Cucurbita maxima* y *Cucurbita moschata*. Se recomienda tanto para injertar sandía como melón. Se adapta a todos los métodos de injerto. Alto poder germinativo con calabaza muy uniforme. Híbrido que proporciona un excelente vigor y una gran tolerancia a las temperaturas bajas. Resistencia intermedia a *Fusarium oxysporum*.

-DINERO: información no disponible.

2.2. Diseño experimental. Planteamiento del ensayo. Marco de plantación.

El diseño factorial adoptado fue en bloques al azar con tres repeticiones, donde los factores en estudio son: cultivar y portainjerto. Como ya se ha explicado anteriormente el factor cultivar comprende dos niveles que son Sancho e Ibérico. El factor portainjerto consta de 5 niveles: sin injertar, RS-841, Strongtosa, Dinero y Dinero x RS-841 (Dinero como intermediario).

El cultivo se estableció en líneas separadas 2 m entre sí, siendo la separación entre plantas dentro de la línea de 1 m, por lo que la densidad de plantación fue de 0,5 plantas·m⁻² o 5000 plantas·ha⁻¹.

En todas las recolecciones se pesaron los melones obtenidos de forma individual, por lo que se dispone resultados del número de frutos obtenido por unidad de superficie y del peso medio de los mismos, además de los de producción.

2.3. Cultivo.

2.3.1. Trasplante.

La planta fue producida en un invernadero comercial de Murcia especializado en injerto de hortalizas. La plantación se realizó al aire libre el 25 de mayo de 2011, tras la preparación del terreno con un pase de subsolador, cultivador y rotovator.

2.3.2. Riego y abonado.

El suelo se preparó de la forma habitual de para este cultivo. Como abonado de fondo se aportaron 100 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 del cuajado se aporta 1 g·m⁻² de nitrato potásico por semana, desde el cuajado hasta el inicio de la recolección se aportan 2 g·m⁻² de nitrato potásico y 1 g·m⁻² de nitrato magnésico por semana.

El agua de riego fue aplicada por medio de un sistema localizado con cinta de riego tipo Queen Gil con separación de 10 cm entre emisores de salida múltiple. La frecuencia de riego es la que habitualmente se sigue en este cultivo. Previamente a la plantación también se dio un riego para que el terreno estuviera en condiciones óptimas para recibir la planta.

3. RESULTADOS

Las recolecciones comenzaron el 10 de agosto (77 días tras el trasplante) y continuaron hasta el 17 de septiembre (115 días tras el trasplante), durando el ciclo productivo 38 días.

Las plantas injertadas han entrado antes en producción que las plantas que no lo estaban, estando el grueso de la producción en la segunda recolección para las plantas injertadas. Hasta que no se realizó el tercer corte no se obtuvo producción de las plantas no injertadas (figuras 1 y 2).

En la **primera recolección** se encontraron d.e.s. entre portainjertos (tabla 1). La producción obtenida en las plantas sin injertar ha sido significativamente menor a la obtenida en las que estaban injertadas sobre los restantes portainjertos. Entre cultivares aunque no se han detectado d.e.s., la producción obtenida en las plantas de Ibérico ha sido ligeramente mayor a la obtenida en las de Sancho. Entre las distintas combinaciones destacan las producciones obtenidas en las plantas de ambos cultivares injertadas sobre Dinero x RS-841, con $0,78 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ en las de Ibérico y $0,63 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ en las de Sancho.

En la **segunda recolección** también se han encontrado d.e.s. entre portainjertos. Al igual que en la anterior, en esta recolección las plantas sin injertar han tenido una producción estadísticamente menor a la obtenida en las injertadas, la producción de las no injertadas ha vuelto a ser nula (tabla 1 y figura 1 y 2). Entre cultivares las plantas de Sancho han sido más productivas, dándose mayores producciones en las combinaciones en las que Sancho estaba injertado, $2,24 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$, sobre RS-841 y $2,03 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$, sobre Strongtosa.

Al analizar la producción de la **tercera recolección** se han detectado d.e.s. entre cultivares, entre portainjertos y en la interacción (tabla 1). Las plantas de Sancho sin injertar han sido las más productivas, seguidas de las de Ibérico, también sin injertar y de las de Sancho injertadas sobre Dinero. Las menos productivas han sido las de ambos cultivares injertadas sobre Dinero x RS-841. En esta recolección, la producción de las plantas sin injertar a sido estadísticamente mayor que las de las injertadas sobre Dinero, y la de ésta, a su vez, superior a la obtenida en las de los restantes portainejrto. La producción de las plantas del cultivar Sancho ha sido superior a la obtenida en las de Ibérico (tabla 1).

En la cuarta y quinta recolección no se han detectado d.e.s. Las producciones obtenidas en la **cuarta recolección** han sido muy bajas, únicamente se han cosechado frutos en las plantas de Sancho injertadas sobre RS-841 y Dinero y en las del cultivar Ibérico injertadas sobre éste último y sobre Dinero x RS-841, con unas producciones que no superaron los $0,25 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ (tabla 1 y figuras 1 y 2).

En la **quinta y última recolección**, las mayores producciones se han obtenido en las plantas sin injertar de ambos cultivares, pero sin d.e.s., seguidas de las producciones de las plantas de Ibérico injertadas sobre RS-841 y Strongtosa (tabla 1).

Globalmente, únicamente se han encontrad d.e.s. entre los distintos portainjertos utilizados, siendo la **producción total** de las plantas sin injertar, $2,1 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$, estadísticamente menor a la obtenida en las que estaban injertadas mediante el injerto sencillo, que superan en todos los casos los $3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$, y quedando en un lugar intermedio las que estaban injertadas sobre el injerto doble (Dinero x RS-841) (tabla 1). Entre cultivares no se han encontrado d.e.s., aunque las plantas del cultivar Sancho han obtenido una producción mayor que las del cultivar Ibérico. Entre combinaciones, destaca la producción de las plantas del cultivar Ibérico injertadas sobre Dinero, siendo la única combinaciones en la que se superaron los $3,5 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$.

La evolución seguida en el **número de frutos** cosechados por unidad de superficie ha sido similar a la de la producción. En las dos primeras recolecciones realizadas no se cosecharon frutos en las plantas que no estaban injertadas, empezando a producir éstas en la tercera recolección (Figura 2 y 3). Tanto en las plantas del cultivar

Sancho como Ibérico las mayores producciones se obtuvieron en la segunda recolección, siendo ésta la más importante en las plantas injertadas.

En la **primera recolección** se encontraron d.e.s. entre portainjertos. Las plantas injertadas sobre Dinero x RS-841 dieron un número de frutos estadísticamente mayor al obtenido en las plantas sin injertar, en las que no se cosecharon frutos (tabla 2).

En la **segunda recolección** únicamente se han encontrado d.e.s. entre portainjertos. La producción de las plantas que no estaban injertadas ha sido estadísticamente menor a la obtenida en las injertadas sobre cada uno de los portainjertos (tabla 2).

Al analizar la **tercera recolección** se han detectado d.e.s. entre cultivares y entre, portainjertos (tabla 2). Las plantas del cultivar Sancho han dado un número de frutos significativamente mayor que el obtenido en las de Ibérico. Entre portainjertos, en las plantas no injertadas se ha cosechado un número de frutos superior al de las injertadas sobre Dinero y Strongtosa, quedando el número de frutos cosechado en las injertadas sobre RS-841 y sobre Dinero x RS-841 en último lugar.

En la **cuarta y quinta recolección** no se han detectado d.e.s. en ninguno de los factores ni en la interacción (tabla 2). En la cuarta recolección apenas se obtuvieron frutos, cosechándose únicamente en algunas de las combinaciones formadas por plantas injertadas, recolectándose más melones en las plantas del cultivar Ibérico injertadas sobre Dinero (figura 4). En la quinta recolección, las plantas que han dado mayor número de frutos han sido los de ambos cultivares sin injertar, pero como ya se ha dicho sin d.e.s. (figuras 3 y 4).

En el análisis realizado al número de frutos totales cosechados no se han detectado d.e.s. El obtenido en las plantas injertadas, mayor igual a $1 \text{ frutos} \cdot \text{m}^{-2}$, ha sido mayor al obtenido en las no injertadas que fue de $0,85 \text{ frutos} \cdot \text{m}^{-2}$ (tabla 2). Las plantas en las que se han cosechado más frutos han sido en las de Ibérico injertado sobre Dinero y sobre RS-841, con $1,24$ y $1,22 \text{ frutos} \cdot \text{m}^{-2}$ respectivamente. Las que han dado menos frutos han sido las del mismo cultivar, Ibérico, sin injertar e injertado sobre Dinero x RS-841 (tabla 2 y figura 4)

El **peso medio global** de los frutos obtenidos en las distintas combinaciones ha sido muy parecido, no encontrándose d.e.s. en ninguno de los factores ni en la interacción de los mismos (tabla 3). Si se observa que los melones cogidos en las plantas del cultivar Ibérico han tenido un peso medio ligeramente mayor a los de Sancho, de manera que los frutos de las plantas de ambos cultivares injertadas sobre el mismo portainjerto son de mayor peso los de las plantas de Ibérico.

El peso medio global de los frutos ha tenido una tendencia a disminuir a lo largo del periodo productivo, de manera similar en cada una de las combinaciones (figuras 7 y 8).

El diámetro ecuatorial de los frutos cosechados en las plantas sin injertar ha sido estadísticamente inferior al obtenido en las plantas injertadas en los restantes portainjertos, entre cultivares no se han detectado d.e.s. (tabla 3). La tendencia de este parámetro a lo largo de las fechas de recolección ha sido a disminuir con la fecha en ambos cultivares (figuras 10 y 11).

El diámetro longitudinal ha tenido valores parecidos en cada una de las combinaciones, por lo que no se han encontrado d.e.s. entre ninguno de los factores, para este parámetro (tabla 3). El diámetro longitudinal de los frutos ha tenido una tendencia a disminuir a medida que transcurre el ciclo productivo (figuras 13 y 14).

Los frutos cosechados en las plantas del cultivar Sancho han tenido un coeficiente de forma estadísticamente superior a los del cultivar Ibérico, siendo los frutos de éste más esféricos. Entre portainjertos también se han encontrado d.e.s., siendo

el coeficiente de forma de los frutos obtenidos en las plantas sin injertar significativamente menor que el de los frutos de las plantas injertadas mediante el injerto sencillo, quedando en un lugar intermedio el coeficiente de forma de los frutos de las plantas injertadas sobre Dinero x RS-841 (tabla 3). Este parámetro se mantiene más o menos constante a lo largo de las recolecciones en los frutos del cultivar Sancho, mientras que en los del cultivar Ibérico aumenta ligeramente (figuras 16 y 17).

Aunque no se han encontrado d.e.s. entre cultivares en el diámetro ecuatorial de los frutos, sí se observa que éste es ligeramente menor en los frutos de las plantas del cultivar Sancho. El diámetro longitudinal es ligeramente mayor en los frutos de las plantas del cultivar Ibérico, lo que se repercute directamente en el coeficiente de forma (diámetro longitudinal/diámetro ecuatorial), pues los frutos de Sancho al tener menor diámetro ecuatorial, tendrán un mayor coeficiente de forma, y por tanto más alejado de 1, lo que se traduce en frutos menos esféricos que los obtenidos en las plantas del cultivar Ibérico (tabla 4).

4. BIBLIOGRAFÍA

Hoyos, P.; Molina, S.; Pérez, R.; Ramos, D.; Robles, P.; Rodríguez, A., Tena, P. (2009). Influencia del injerto sobre la producción y calidad de tres cultivares de melón tipo piel de sapo. Experimentación Hortícola en las Campañas 2006/2007 y 2007/2008 en el Centro Agrario de Marchamalo (Guadalajara). Dpto. de Publicaciones de la E.U.I.T. Agrícola. Madrid.

Hoyos, P.; Molina, S.; Pérez, R.; Ramos, D.; Robles, P.; Rodríguez, A., Tena, P. (2009). Ensayo de cultivares de melón. Experimentación Hortícola en las Campañas 2006/2007 y 2007/2008 en el Centro Agrario de Marchamalo (Guadalajara). Dpto. de Publicaciones de la E.U.I.T. Agrícola. Madrid.

Marín, J. (2003). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2005-2006. ED. JMR. Almería.

Marín, J. (2010). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2010-2011. ED. JMR. Almería.

Tablas :**Tabla 1.-** Producción mensual y total en kg·m⁻², obtenida según el cultivar, el portainjerto, en cada una de las combinaciones.

| Factor de variación | Recolecciones | | | | | Total |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| | 1 ^a | 2 ^a | 3 ^a | 4 ^a | 5 ^a | |
| Cultivar (CV) | | | | | | |
| Sancho | 0,47 | 1,48 | 0,79 a | 0,03 | 0,28 | 3,05 |
| Ibérico | 0,52 | 1,27 | 0,55 b | 0,06 | 0,38 | 2,78 |
| Portainjerto (PI) | | | | | | |
| Sin injertar | 0,47 b | 0,00 b | 1,41 a | 0,00 | 0,69 | 2,10 b |
| RS-841 | 0,52 a | 1,92 a | 0,29 c | 0,04 | 0,34 | 3,20 a |
| Strongtosa | 0,59 a | 1,87 a | 0,55 c | 0,00 | 0,28 | 3,29 a |
| Dinero | 0,56 a | 1,54 a | 0,88 b | 0,15 | 0,14 | 3,27 a |
| Dinero x RS-841 | 0,71 a | 1,57 a | 0,22 c | 0,05 | 0,20 | 2,74 ab |
| CV x PI | | | | | | |
| Sancho x Sin injertar | 0,00 | 0,00 | 1,89 a | 0,00 | 0,68 | 2,57 |
| Sancho x RS-841 | 0,59 | 2,24 | 0,22 c | 0,09 | 0,15 | 3,28 |
| Sancho x Strongtosa | 0,62 | 2,03 | 0,58 bc | 0,00 | 0,17 | 3,39 |
| Sancho x Dinero | 0,51 | 1,32 | 0,98 b | 0,08 | 0,13 | 3,02 |
| Sancho x Dinero x RS-841 | 0,63 | 1,83 | 0,30 c | 0,00 | 0,25 | 3,01 |
| Ibérico x Sin injertar | 0,00 | 0,00 | 0,94 b | 0,00 | 0,70 | 1,64 |
| Ibérico x RS-841 | 0,63 | 1,60 | 0,36 bc | 0,00 | 0,53 | 3,12 |
| Ibérico x Strongtosa | 0,56 | 1,70 | 0,52 bc | 0,00 | 0,40 | 3,18 |
| Ibérico x Dinero | 0,60 | 1,75 | 0,79 bc | 0,23 | 0,15 | 3,52 |
| Ibérico x Dinero x RS-841 | 0,78 | 1,31 | 0,14 c | 0,10 | 0,15 | 2,46 |

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

Tabla 2.- Número de frutos por unidad de superficie (m²), mensuales y totales obtenidos según el cultivar, el portainjerto y en cada una de las combinaciones

| Factor de variación | Recolecciones | | | | | Total |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| | 1 ^a | 2 ^a | 3 ^a | 4 ^a | 5 ^a | |
| Cultivar (CV) | | | | | | |
| Sancho | 0,19 | 0,50 | 0,30 a | 0,02 | 0,13 | 1,13 |
| Ibérico | 0,18 | 0,45 | 0,20 b | 0,03 | 0,17 | 1,03 |
| Portainjerto (PI) | | | | | | |
| Sin injertar | 0,00 b | 0,00 b | 0,51 a | 0,00 | 0,33 | 0,84 |
| RS-841 | 0,23 ab | 0,69 a | 0,11 c | 0,02 | 0,14 | 1,19 |
| Strongtosa | 0,22 ab | 0,61 a | 0,22 b | 0,00 | 0,12 | 1,18 |
| Dinero | 0,19 ab | 0,54 a | 0,32 b | 0,07 | 0,07 | 1,18 |
| Dinero x RS-841 | 0,27 a | 0,54 a | 0,09 c | 0,02 | 0,08 | 1,00 |
| CV x PI | | | | | | |
| Sancho x Sin injertar | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 0,00 | 0,33 | 1,04 |
| Sancho x RS-841 | 0,24 | 0,72 | 0,09 | 0,04 | 0,06 | 1,15 |
| Sancho x Strongtosa | 0,24 | 0,67 | 0,20 | 0,00 | 0,07 | 1,19 |
| Sancho x Dinero | 0,19 | 0,46 | 0,35 | 0,04 | 0,07 | 1,11 |
| Sancho x Dinero x RS-841 | 0,26 | 0,65 | 0,13 | 0,00 | 0,11 | 1,15 |
| Ibérico x Sin injertar | 0,00 | 0,00 | 0,32 | 0,00 | 0,33 | 0,65 |
| Ibérico x RS-841 | 0,22 | 0,65 | 0,13 | 0,00 | 0,22 | 1,22 |
| Ibérico x Strongtosa | 0,20 | 0,56 | 0,24 | 0,00 | 0,17 | 1,17 |
| Ibérico x Dinero | 0,20 | 0,61 | 0,28 | 0,09 | 0,06 | 1,24 |
| Ibérico x Dinero x RS-841 | 0,28 | 0,43 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,85 |

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

Tabla 3.- Peso medio de los frutos y media de los diferentes parámetros morfológicos obtenidos según el cultivar, el portainjerto y en cada una de las combinaciones.

| Factor de variación | Peso medio (kg) | Diámetro ecuatorial (mm) DE | Diámetro longitudinal (mm) DL | Coefficiente de forma (DL/DE) |
|----------------------------|------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Cultivar (CV) | | | | |
| Sancho | 2,58 | 48,73 | 60,66 | 1,25 b |
| Ibérico | 2,70 | 47,89 | 62,07 | 1,30 a |
| Portainjerto (PI) | | | | |
| Sin injertar | 2,52 | 45,60 b | 60,75 | 1,34 a |
| RS-841 | 2,63 | 48,62 a | 61,11 | 1,26 ab |
| Strongtosa | 2,71 | 48,84 a | 61,84 | 1,27 ab |
| Dinero | 2,70 | 48,64 a | 61,56 | 1,27 ab |
| Dinero x RS-841 | 2,64 | 49,86 a | 61,55 | 1,24 b |
| CV x PI | | | | |
| Sancho x Sin injertar | 2,46 | 45,51 | 60,49 | 1,33 |
| Sancho x RS-841 | 2,59 | 50,83 | 60,96 | 1,21 |
| Sancho x Strongtosa | 2,72 | 49,68 | 61,87 | 1,25 |
| Sancho x Dinero | 2,56 | 48,51 | 60,31 | 1,25 |
| Sancho x Dinero x RS-841 | 2,56 | 49,12 | 59,65 | 1,22 |
| Ibérico x Sin injertar | 2,58 | 45,70 | 61,00 | 1,34 |
| Ibérico x RS-841 | 2,66 | 46,41 | 61,26 | 1,32 |
| Ibérico x Strongtosa | 2,71 | 48,00 | 61,82 | 1,29 |
| Ibérico x Dinero | 2,84 | 48,77 | 62,81 | 1,30 |
| Ibérico x Dinero x RS-841 | 2,72 | 50,59 | 63,44 | 1,26 |

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

Figuras:

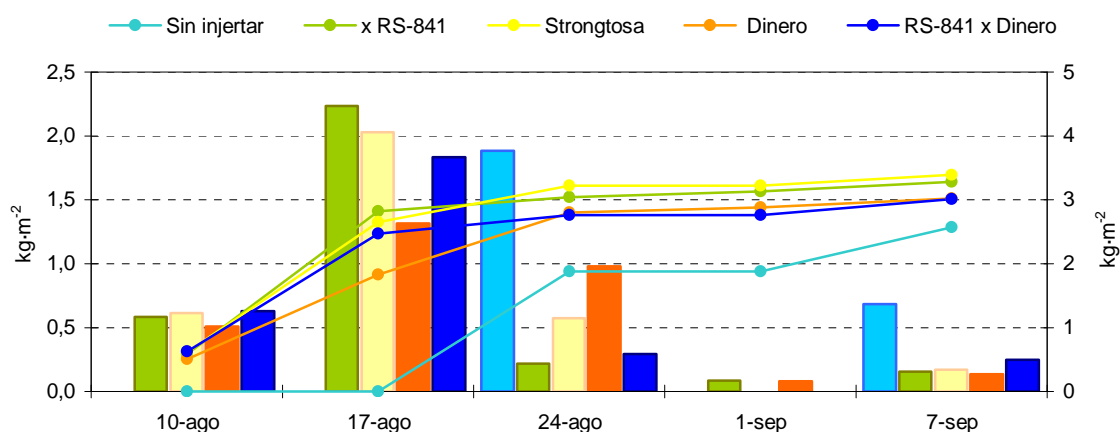


Figura 1.- Producción obtenida en cada una de las recolecciones y total cosechada en cada una de las combinaciones del cultivar Sancho.

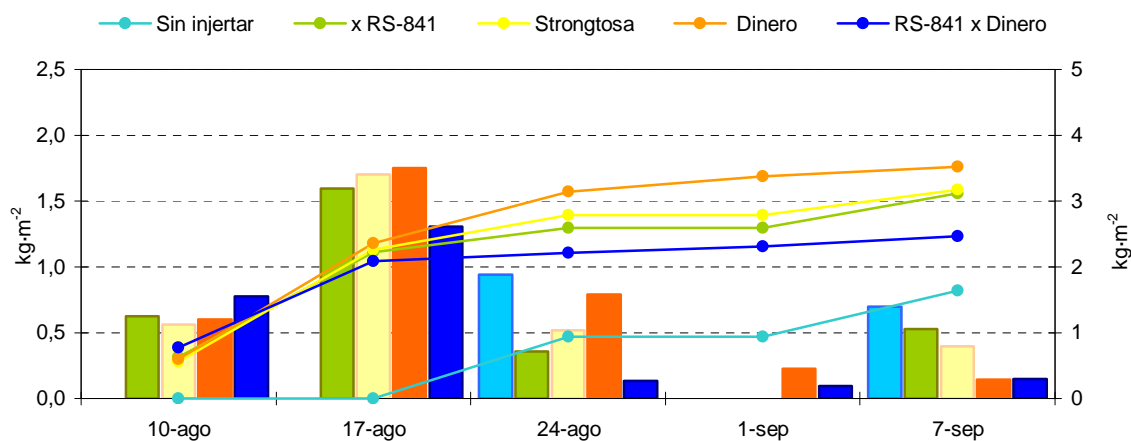


Figura 2.- Producción obtenida en cada una de las recolecciones y total cosechada en cada una de las combinaciones del cultivar Ibérico.

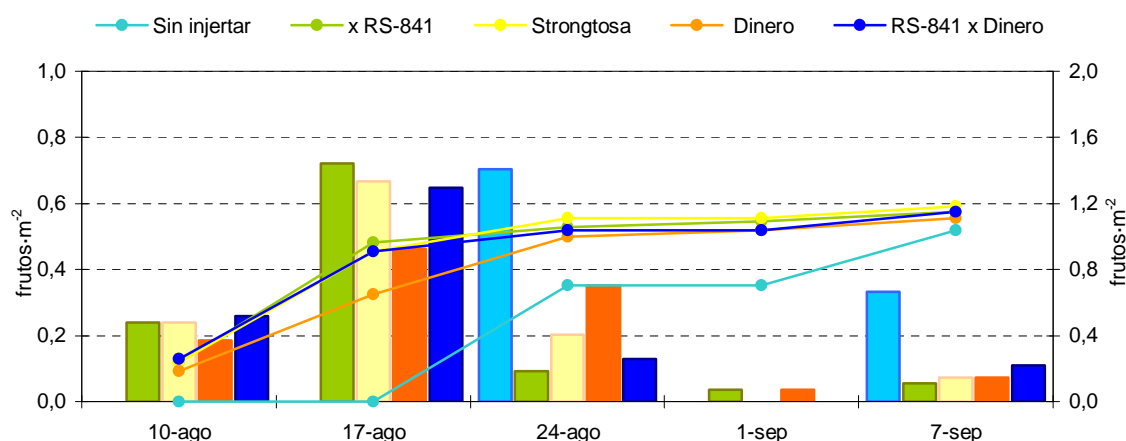


Figura 3.- Número de frutos diarios y acumulados obtenidos en cada una de las combinaciones del cultivar Sancho.

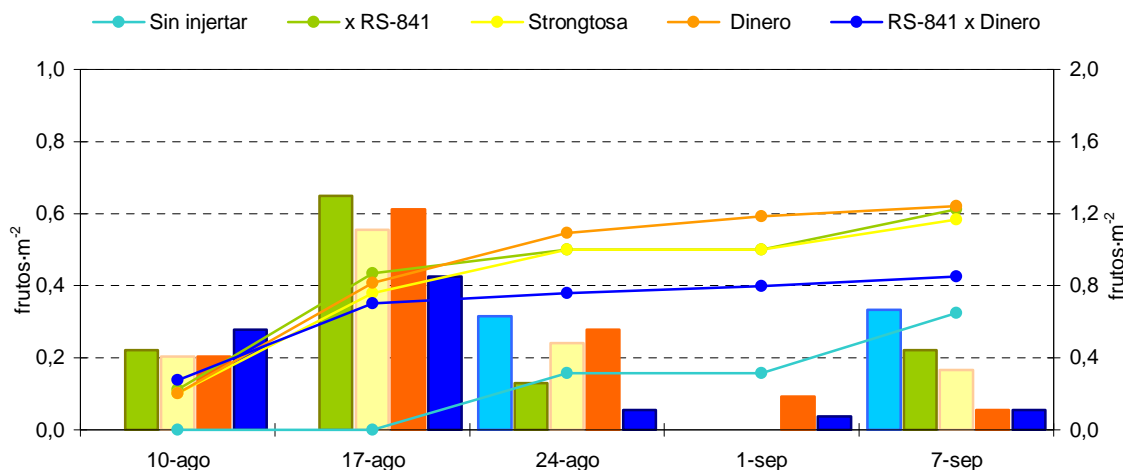


Figura 4.- Número de frutos diarios y acumulados obtenidos en cada una de las combinaciones del cultivar Ibérico.

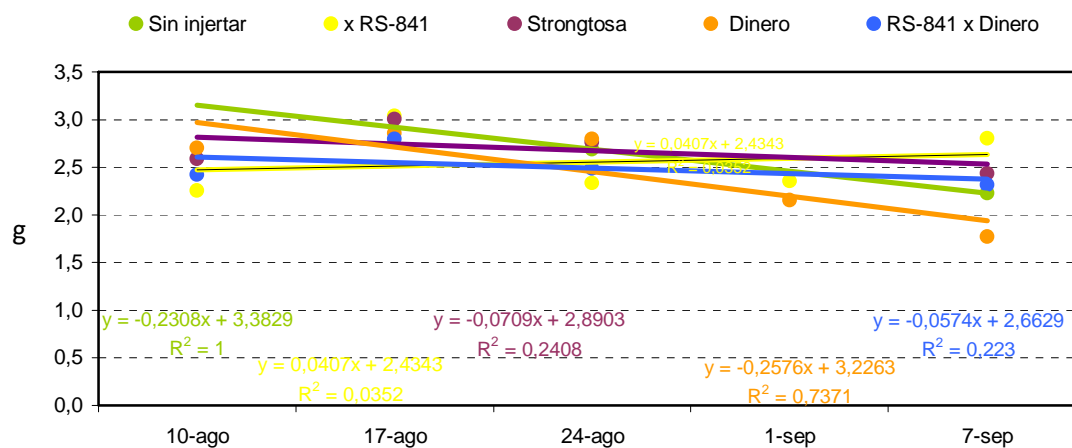
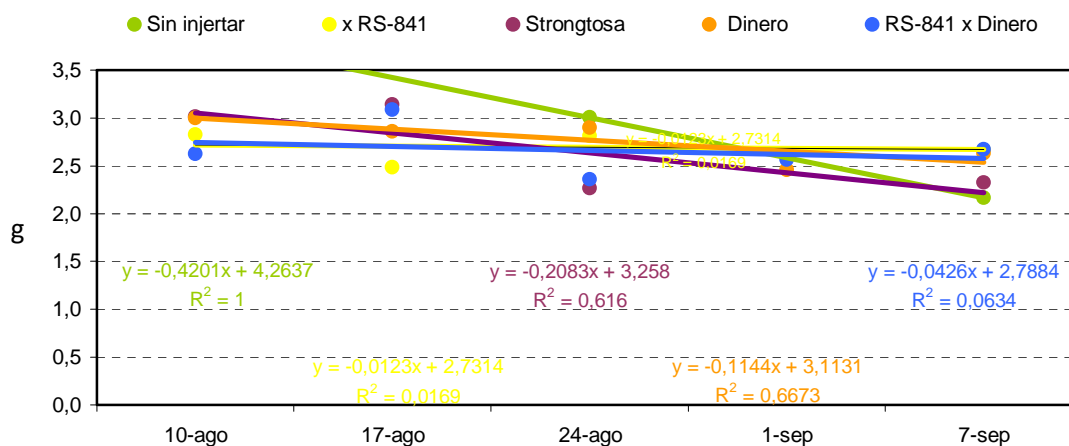


Figura 5.- Evolución del peso medio unitario de los frutos recolectados en las distintas combinaciones del cultivar Sancho.



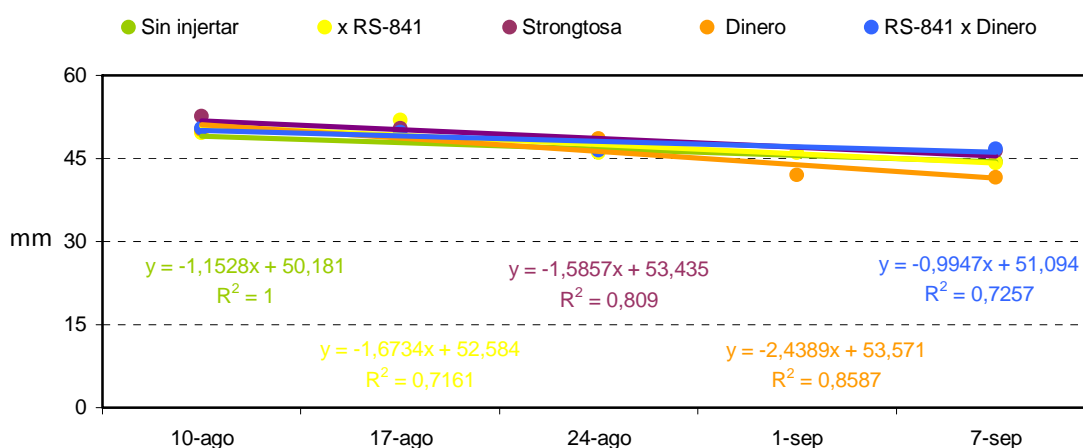


Figura 7.- Evolución del diámetro ecuatorial de los frutos recolectados en las distintas combinaciones del cultivar Sancho.

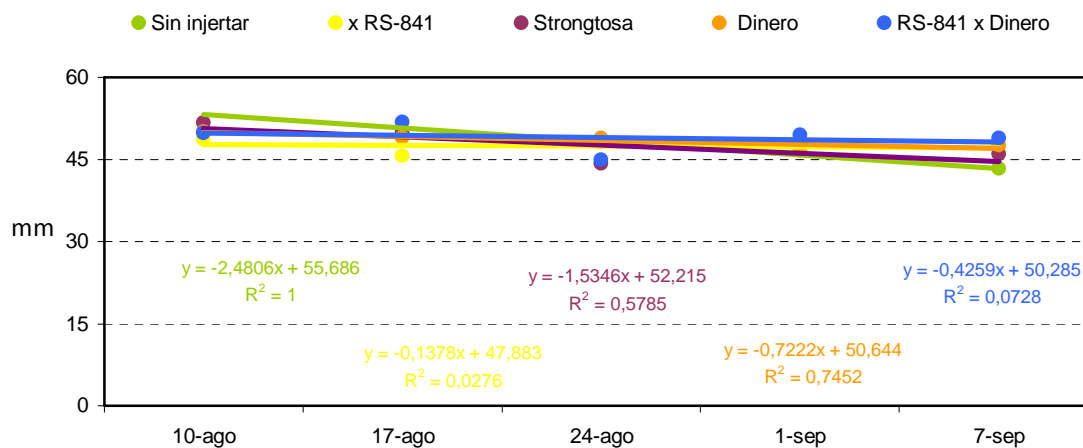


Figura 8.- Evolución del diámetro ecuatorial de los frutos recolectados en las distintas combinaciones del cultivar Ibérico.

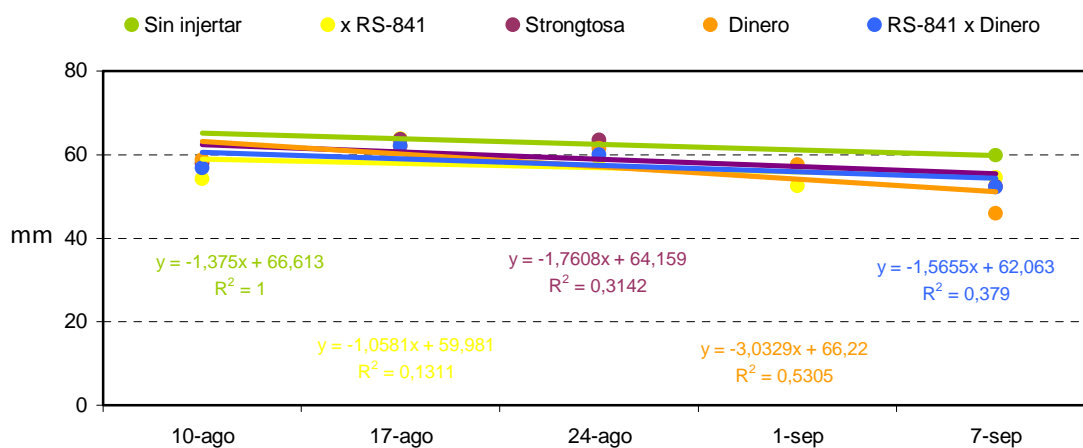


Figura 9.- Evolución del diámetro longitudinal de los frutos recolectados en las distintas combinaciones del cultivar Sancho.

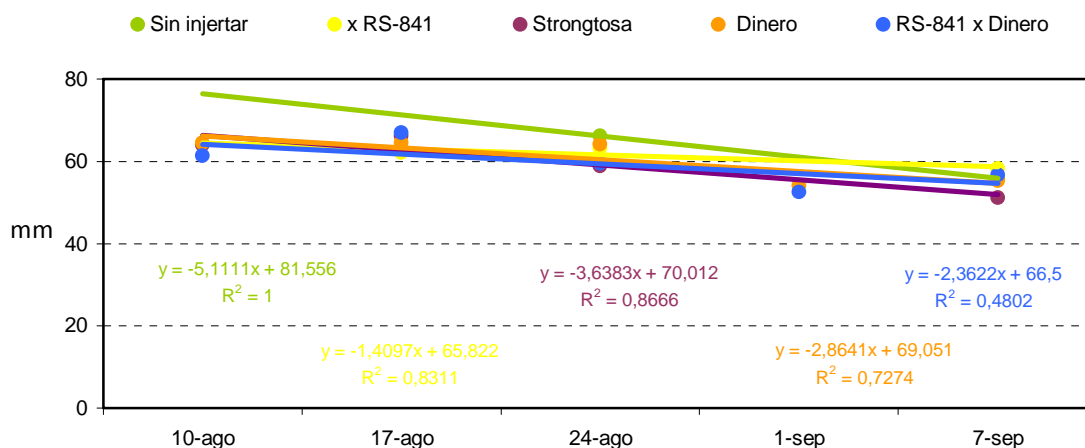


Figura 10.- Evolución del diámetro longitudinal de los frutos recolectados en las distintas combinaciones del cultivar Ibérico.

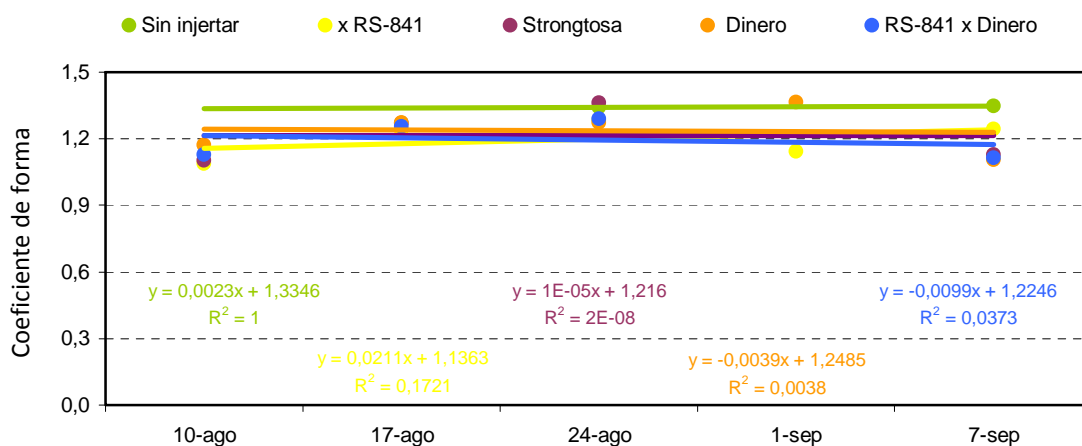


Figura 11.- Evolución del coeficiente de forma de los frutos recolectados en las distintas combinaciones del cultivar Sancho.

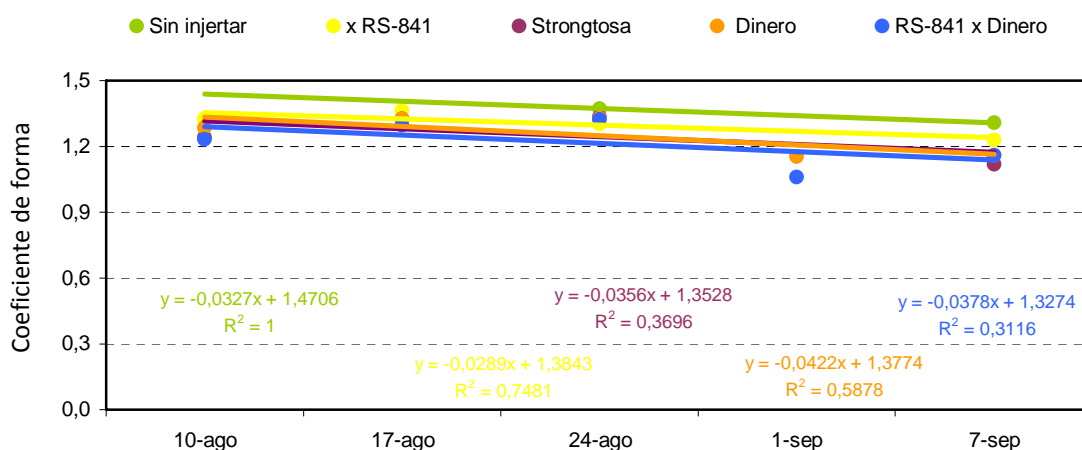


Figura 12.- Evolución del coeficiente de forma de los frutos recolectados en las distintas combinaciones del cultivar Ibérico.

Anejo I: Estudio comparativo global de diferentes sistemas de injerto en cultivares de melón tipo “Piel de Sapo”.

INTRODUCCIÓN

Los cultivares de melón tipo Piel de Sapo, que es el tipo más utilizado en España y por tanto de mayor importancia, presentan muchos problemas cuando son injertados sobre todo, sobre portainjertos híbrido de calabaza, que además son los que mayoritariamente utilizan los semilleros para injertar melón, por lo que parece interesante saber que les ocurre a estos melones y saber por qué mediante el injerto no se obtienen buenos resultados. Sabiendo que con otros tipos de melones como los Cantaloup o Amarillos, no presentan problemas cuando son injertados sobre estos mismos portainjertos y conociendo que en otros tipos de melones se empleaban en el pasado, con éxito, variedades de melón con un abanico importante de resistencias, que por su afinidad botánica no presentaban ningún problema de compatibilidad, se ha decidido hacer un planteamiento que permita arrojar luz sobre la problemática de los Piel de Sapo cuando se injertan.

En este anejo se estudiarán conjuntamente diferentes tipos de cultivares de melón: Piel de Sapo (Sancho e Ibérico) y Cantaloup (Magritte), injertados: sobre sus propias raíces (Piel de Sapo), sobre portainjertos de melón (Dinero), sobre portainjertos de híbrido de calabaza (RS-841 y Strongtosa), sobre portainjerto de melón injertado a su vez sobre un híbrido de calabaza (Dinero x RS-841) y sin injertar. Al no ser posible la realización de todos los cruzamientos, se ha tomado cada una de las combinaciones como un nivel distinto en un ensayo unifactorial.

El diseño adoptado fue unifactorial en bloques al azar con tres repeticiones, donde cada combinación de las posibles se trató como un nivel distinto. Las diferentes combinaciones posibles con los cultivares y portainjertos enumerados anteriormente suman un total de 16:

En las que participa Sancho: sin injertar, sobre Sancho, sobre RS-841, sobre Strongtosa, sobre Dinero y sobre Dinero x RS-841.

En las que participa Ibérico, las mismas que Sancho: sin injertar, sobre Sancho, sobre RS-841, sobre Strongtosa, sobre Dinero y sobre Dinero x RS-841.

Con el cultivar Magritte: sin injertar, sobre RS -841, sobre Strongtosa y sobre Dinero.

Resultados:

La evolución de la producción acumulada en las plantas sin injertar es distinta a la evolución de las que sí lo estaban, las primeras no entran en producción hasta la tercera recolección, y su producción total se obtiene básicamente de dos recolecciones, la tercera y la quinta (última). En las injertadas, en general, el grueso de la producción se obtiene de la segunda de las recolecciones, siendo ésta la recolección más importante.

Las plantas injertadas han entrado antes en producción que las que no lo estaban, de modo que durante la **primera recolección** no se cosecharon frutos de las plantas que estaban sin injertar. En esta primera recolección se han encontrado d.e.s. entre las distintas combinaciones (aunque este análisis no es factorial, se ha empleado en la redacción el término combinación para hacer más fluida la exposición de resultados), siendo las plantas del cultivar Magritte injertadas sobre Dinero las que obtuvieron la mayor producción, estadísticamente superior a la obtenida en el resto de combinaciones, a la que le sigue la producción obtenida en las plantas de Magritte injertada sobre RS-

841 y sobre Strongtosa. La producción de las plantas de Sancho, Ibérico y Magritte no han tenido producción, siendo por lo tanto las inferiores estadísticamente (tabla 1 y figura 1).

En la **segunda recolección** también se han detectado d.e.s. entre las combinaciones ensayadas (tabla 1). En este corte, la producción de las plantas del cultivar Sancho injertadas sobre RS-81 ha sido estadísticamente superior a la obtenida en las del cultivar Magritte injertadas sobre RS-841 y Dinero, y ésta a su vez ha sido superior a la cosechada en las de los cultivares, Ancho, Ibérico y Magritte sin injertar, los cuales tampoco obtuvieron producción en esta recolección (tabla 1).

En el **tercer corte** se han encontrado d.e.s. entre combinaciones, en este caso las plantas que no estaban injertadas empiezan a producir, y la producción obtenida en las del cultivar Sancho sin injertar ha sido estadísticamente superior a la obtenida en las del cultivar Magritte sin injertar, siendo la producción obtenida en las del cultivar ibérico sin injertar inferior a la obtenida en el resto (tabla 1).

En la **cuarta y quinta recolección** no se han detectado d.e.s. entre combinaciones (tabla 1). En ambas recolecciones las producciones han sido muy bajas en todas las combinaciones. En la cuarta recolección en muchas de las combinaciones no se obtienen frutos, y las mayores producciones se obtienen en las plantas del cultivar Maagritte, tanto injertadas en los distintos portainjertos como en las no injertadas., y estas mismas, en la última recolección, son las únicas de las que no se obtienen producción (tabla 1), siendo las más productivas las plantas de los cultivares Ibérico y Sancho sin injertar e Ibérico injertado sobre sí mismo.

En el **total de la producción** cosechada se han encontrado d.e.s. La producción de las plantas del cultivar Magritte e Ibérico sin injertar ha sido estadísticamente inferior a la obtenida en el resto. La producción de las plantas del cultivar Sancho sin injertar e Ibérico injertadas sobre Rs-841 x Dinero han quedado en un lugar intermedio.

La evolución del número de frutos acumulados ha dependido en gran medida del cultivar empleado, pues desde la primera recolección las plantas del cultivar Magritte injertadas sobre cualquiera de los portainjertos obtienen un mayor de frutos cosechados que las restantes (figura 2). Este hecho no es de extrañar, ya que los cultivares del tipo Cantaloup producen mayor número de frutos pero de menor tamaño y peso.

En el número de frutos cosechados por unidad de superficie se han encontrado d.e.s. entre combinaciones en todas las recolecciones, excepto en la última, y en el total (tabla 2). En la **primera recolección** las plantas del cultivar Magritte injertadas sobre Dinero y sobre RS-841 han dado un número de frutos estadísticamente superior al conseguido en las plantas del mismo cultivar injertado sobre Strongtosa, y éste, a su vez, ha sido superior al obtenido en las restantes combinaciones.

En la **segunda recolección** las plantas del cultivar Magritte injertadas sobre Strongtosa han dado un número de frutos superior al de las del mismo cultivar injertado sobre RS-841. El menor número de frutos cosechados se ha obtenido en las plantas de los tres cultivares sin injertar, siendo estadísticamente inferior al de todas las combinaciones (tabla 1). En esta recolección, otra vez, vuelve a predominar el hecho de que Magritte es un cultivar del tipo Cantaloup.

En la **tercera recolección** también se han encontrado d.e.s. En esta recolección, vuelve a ser el número de frutos obtenido en las plantas del cultivar Magritte injertado en este caso sobre Strongtosa y sin injertar, en donde se ha obtenido un número de frutos estadísticamente superior, siendo el número de frutos obtenidos en las de los cultivares Sancho e Ibérico injertados sobre sí mismos, RS-841 y RS-841 x Dinero.

También se han detectado d.e.s. en la **cuarta recolección**, el número de frutos cosechados en las plantas del cultivar Magritte injertadas sobre Dinero ha sido

estadísticamente superior al obtenido en las del cultivar Magritte injertadas sobre Strongtosa y sin injertar, y éste, a su vez ha sido superior al obtenido en las restantes excepto el obtenido en las plantas del cultivar Magritte injertadas sobre RS-841 (tabla 2).

En la última de las recolecciones, **quinta recolección**, como ya se ha dicho anteriormente, no se han encontrado d.e.s. En las plantas del cultivar Magritte no se han obtenido frutos, y las plantas en las que se han cosechado mayor número de frutos han sido las de los cultivares Sancho e Ibérico sin injertar y en las del cultivar Ibérico injertadas sobre sí mismo (tabla 2).

El **número de frutos total** cosechados de las plantas del cultivar Magritte injertadas sobre Strongtosa ha sido estadísticamente superior al obtenido en las del mismo cultivar injertadas sobre RS-841 y Dinero. El valor obtenido en las restantes ha sido estadísticamente inferior al de las anteriores (tabla 2 y figura 2).

Como se venía anunciando, el número de frutos parece estar directamente influenciado por el cultivar utilizado, al tratarse de material vegetal claramente distinto, pues Ibérico y Sancho son melones tipo Piel de Sapo, mientras que Magritte es un cultivar del tipo Cantaloup de menor tamaño que los anteriores, los componentes de la producción, que son número y peso medio de frutos, que se explicará a continuación, tienen un comportamiento completamente distinto según el cultivar del que se trate, pero que en la producción se compensa.

El **peso medio** de los frutos es muy distinto según el cultivar utilizado, pues como ya se ha comentado anteriormente, se trata de material vegetal diferente en cuanto forma y tamaño, por esta razón, los frutos obtenidos en las plantas del cultivar Magritte, injertadas sobre los distintos portainjertos y sin injertar, han tenido un peso medio estadísticamente inferior al obtenido en el resto (tabla 3). Ciertamente es que no tiene un gran sentido comparar estos tipos de melones, pero en este ensayo lo que realmente importa es conocer que le ocurre a los melones tipo Piel de Sapo cuando son injertados con diferentes portainjertos, atendiendo en lo que ocurre productivamente

En referencia a los diámetros medidos también se han encontrado d.e.s. El diámetro ecuatorial de los frutos del cultivar Magritte en todas sus combinaciones ensayadas ha sido estadísticamente inferior al obtenido en el resto (tabla 3). Curiosamente los siguientes frutos que han tenido el menor diámetro, pero mayor que los anteriores han sido los cosechados en las plantas sin injertar de los cultivares Sancho e Ibérico, y el mayor de todos los diámetros ecuatoriales ha sido el obtenido en las plantas del cultivar Sancho injertadas sobre RS-841. En el diámetro longitudinal también se han detectado d.e.s., el diámetro longitudinal de los frutos del cultivar Magritte ha sido estadísticamente menor al obtenido en los de las restantes plantas, con valores similares en todos los casos (tabla 3). Al igual que en los diámetros, también se han encontrado d.e.s. en el coeficiente de forma, siendo estas diferencias análogas a las encontradas en el diámetro ecuatorial de los frutos. Los frutos del cultivar Magritte han tenido un coeficiente de forma estadísticamente menor al de los otros, cercano a 1, lo que indica que son melones casi esféricos, y el coeficiente de los melones obtenidos en las plantas sin injertar tanto de Sancho como de Ibérico, y en las de este último injertadas sobre sí mismo, ha sido estadísticamente superior al obtenido en los otros.

Tablas:**Tabla 1.-** Producción mensual y total obtenida, según el cultivar, el portainjerto y en cada una de las combinaciones

| Factor de variación | Recolecciones | | | | | Total |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| | 1 ^a | 2 ^a | 3 ^a | 4 ^a | 5 ^a | |
| Combinación | | | | | | |
| Sancho x sin injertar | 0,00 c | 0,00 c | 1,89 a | 0,00 | 0,68 | 2,57 ab |
| Sancho x Sancho | 0,45 bc | 1,69 ab | 0,66 bcd | 0,10 | 0,08 | 2,97 a |
| Sancho x RS-841 | 0,59 abc | 2,24 a | 0,22 cd | 0,09 | 0,15 | 3,28 a |
| Sancho x Strongtosa | 0,62 abc | 2,03 ab | 0,58 bcd | 0,00 | 0,17 | 3,39 a |
| Sancho x Dinero | 0,51 abc | 1,32 ab | 0,98 bc | 0,08 | 0,13 | 3,02 a |
| Sancho x RS 841 X Dinero | 0,63 abc | 1,83 ab | 0,30 cd | 0,00 | 0,25 | 3,01 a |
| Ibérico x sin injertar | 0,00 c | 0,00 c | 0,94 bc | 0,00 | 0,70 | 1,64 b |
| Ibérico x Ibérico | 0,83 abc | 1,44 ab | 0,47 bcd | 0,00 | 0,71 | 3,45 a |
| Ibérico x RS-841 | 0,63 abc | 1,60 ab | 0,36 cd | 0,00 | 0,53 | 3,12 a |
| Ibérico x Strongtosa | 0,56 abc | 1,70 ab | 0,52 bcd | 0,00 | 0,40 | 3,18 a |
| Ibérico x Dinero | 0,60 abc | 1,75 ab | 0,79 bcd | 0,23 | 0,15 | 3,52 a |
| Ibérico x RS-841 X Dinero | 0,78 abc | 1,31 ab | 0,14 d | 0,10 | 0,15 | 2,46 ab |
| Magritte x sin injertar | 0,00 c | 0,00 c | 1,21 b | 0,36 | 0,00 | 1,57 b |
| Magritte x RS-841 | 1,28 ab | 1,09 b | 0,64 bcd | 0,21 | 0,00 | 3,22 a |
| Magritte x Strongtosa | 0,99 ab | 1,43 ab | 0,89 bcd | 0,33 | 0,00 | 3,64 a |
| Magritte x Dinero | 1,37 a | 1,10 b | 0,35 cd | 0,45 | 0,00 | 3,28 a |

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

Tabla 2.- Número de frutos por unidad de superficie (m²), mensuales y totales obtenidos según el cultivar, el portainjerto y en cada una de las combinaciones

| Factor de variación | Recolecciones | | | | | Total |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| | 1 ^a | 2 ^a | 3 ^a | 4 ^a | 5 ^a | |
| Combinación | | | | | | |
| Sancho sin injertar | 0,00 c | 0,00 e | 0,70 ab | 0,00 c | 0,33 | 1,04 c |
| Sancho x Sancho | 0,17 c | 0,56 bcd | 0,28 bc | 0,06 c | 0,04 | 1,09 c |
| Sancho x RS-841 | 0,24 c | 0,72 bcd | 0,09 c | 0,04 c | 0,06 | 1,15 c |
| Sancho x Strongtosa | 0,24 c | 0,67 bcd | 0,20 c | 0,00 c | 0,07 | 1,19 c |
| Sancho x Dinero | 0,19 c | 0,46 cd | 0,35 bc | 0,04 c | 0,07 | 1,11 c |
| Sancho x RS 841 X Dinero | 0,26 c | 0,65 bcd | 0,13 c | 0,00 c | 0,11 | 1,15 c |
| Ibérico sin injertar | 0,00 c | 0,00 e | 0,32 bc | 0,00 c | 0,33 | 0,65 c |
| Ibérico x Ibérico | 0,28 c | 0,50 cd | 0,15 c | 0,00 c | 0,35 | 1,28 c |
| Ibérico x RS-841 | 0,22 c | 0,65 bcd | 0,13 c | 0,00 c | 0,22 | 1,22 c |
| Ibérico x Strongtosa | 0,20 c | 0,56 bcd | 0,24 bc | 0,00 c | 0,17 | 1,17 c |
| Ibérico x Dinero | 0,20 c | 0,61 bcd | 0,28 bc | 0,09 c | 0,06 | 1,24 c |
| Ibérico x RS-841 X Dinero | 0,28 c | 0,43 d | 0,06 c | 0,04 c | 0,06 | 0,85 c |
| Magritte sin injertar | 0,00 c | 0,00 e | 0,96 a | 0,33 b | 0,00 | 1,30 c |
| Magritte x RS-841 | 1,09 a | 1,02 b | 0,56 bc | 0,24 bc | 0,00 | 2,91 b |
| Magritte x Strongtosa | 0,82 b | 1,39 a | 0,96 a | 0,35 b | 0,00 | 3,52 a |
| Magritte x Dinero | 1,11 a | 0,94 bc | 0,35 bc | 0,56 a | 0,00 | 2,96 b |

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

Tabla 3.- Peso medio de los frutos, y media de los distintos parámetros morfológicos obtenidos en cada una de las combinaciones

| Factor de variación | Peso medio (kg) | Diámetro ecuatorial (mm) DE | Diámetro longitudinal (mm) DL | Coefficiente de forma (DL/DE) |
|----------------------------|------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Combinación | | | | |
| Sancho sin injertar | 2,46 a | 45,51 d | 60,49 a | 1,33 a |
| Sancho x Sancho | 2,57 a | 47,77 abcd | 61,60 a | 1,26 abc |
| Sancho x RS-841 | 2,59 a | 50,83 a | 60,96 a | 1,21 c |
| Sancho x Strongtosa | 2,72 a | 49,68 abc | 61,87 a | 1,25 abc |
| Sancho x Dinero | 2,56 a | 48,51 abcd | 60,31 a | 1,25 abc |
| Sancho x RS 841 X Dinero | 2,56 a | 49,12 abcd | 59,65 a | 1,22 bc |
| Ibérico sin injertar | 2,58 a | 45,70 d | 61,00 a | 1,34 a |
| Ibérico x Ibérico | 2,80 a | 46,83 bcd | 62,61 a | 1,34 a |
| Ibérico x RS-841 | 2,66 a | 46,41 cd | 61,26 a | 1,32 ab |
| Ibérico x Strongtosa | 2,71 a | 48,00 abcd | 61,82 a | 1,29 abc |
| Ibérico x Dinero | 2,84 a | 48,77 abcd | 62,85 a | 1,30 abc |
| Ibérico x RS-841 X Dinero | 2,72 a | 50,59 ab | 63,44 a | 1,26 abc |
| Magritte sin injertar | 1,17 b | 41,46 e | 42,75 b | 1,03 d |
| Magritte x RS-841 | 1,07 b | 40,43 e | 41,26 b | 1,02 d |
| Magritte x Strongtosa | 1,04 b | 39,07 e | 40,07 b | 1,03 d |
| Magritte x Dinero | 1,05 b | 40,61 e | 41,40 b | 1,02 d |

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

Figuras:

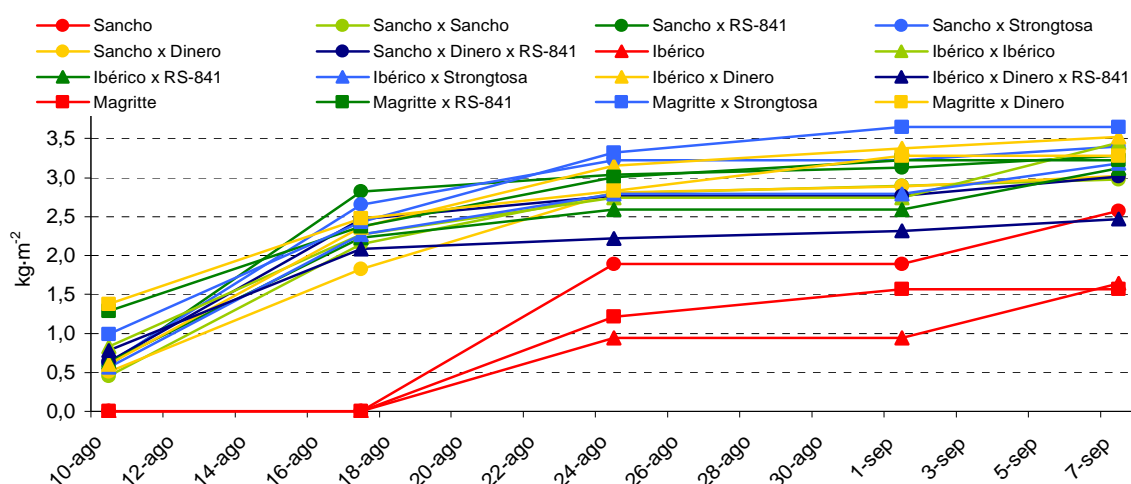


Figura 1.- Producción acumulada obtenida en cada una de las combinaciones.

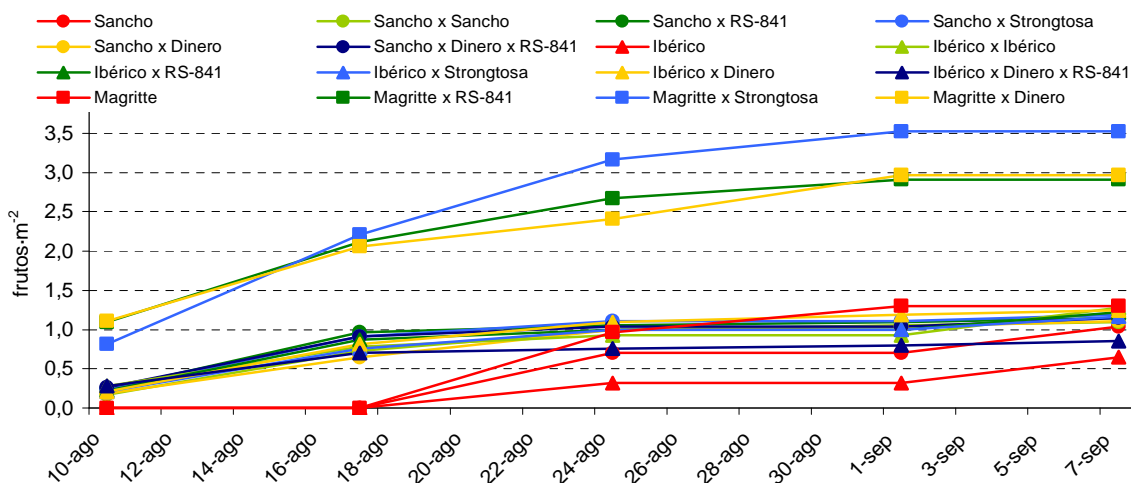


Figura 1.- Producción acumulada obtenida en cada una de las combinaciones.

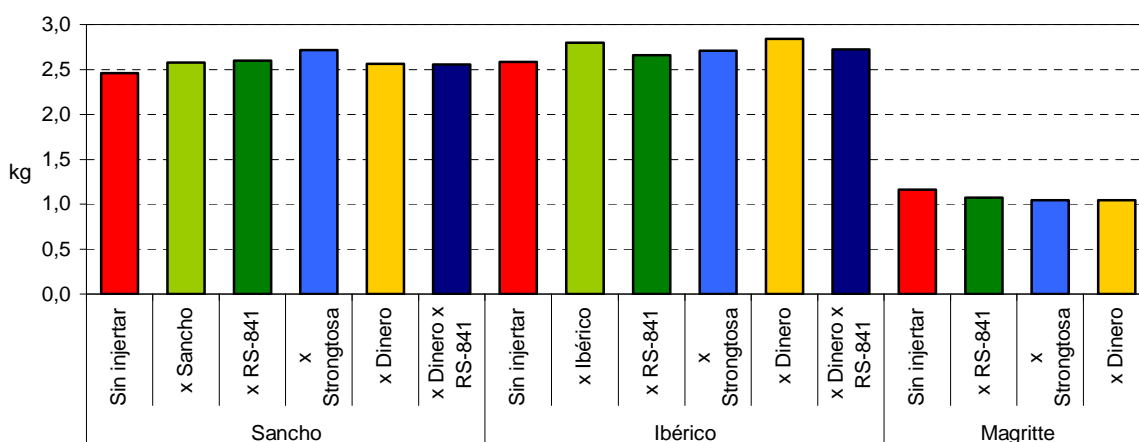


Figura 3.- Peso medio global obtenido en cada una de las combinaciones.

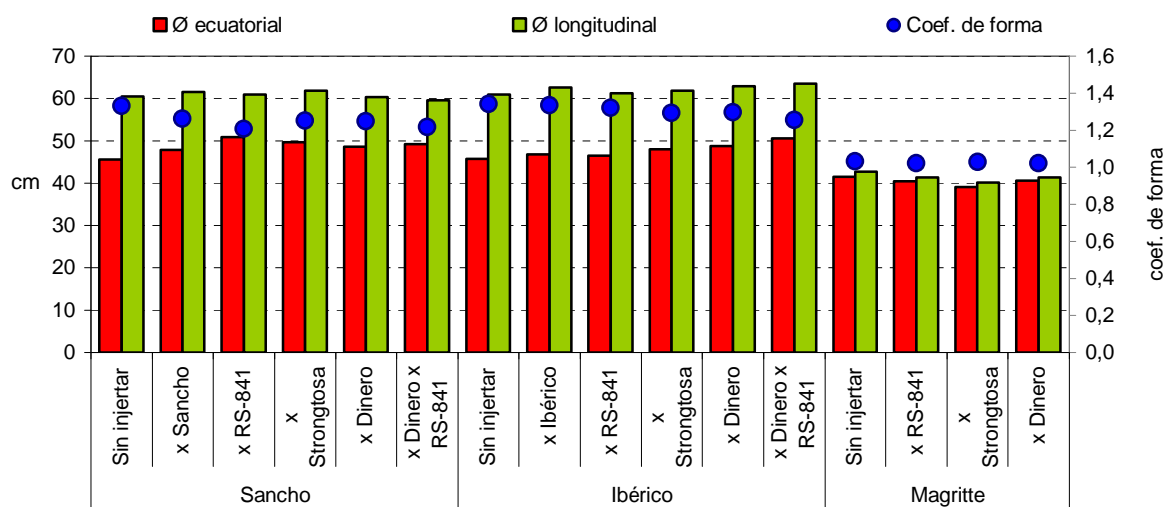


Figura 4.- Diámetro ecuatorial y longitudinal medidos en los frutos y relación de los mismos en las diferentes combinaciones.

Anejo II: Estudio de la influencia del injerto doble sobre la producción y calidad de melón tipo “Piel de Sapo”.

INTRODUCCIÓN

Continuando con el estudio que se viene haciendo en los trabajos anteriormente presentados, en el que se intenta conocer el porque de los problemas que presentan los melones tipo “Piel de Sapo” cuando son injertados sobre portainjertos híbridos de calabaza, y para descartar incompatibilidad entre tejido, se ha incluido la realización de un injerto intermedio. Se ha obtenido una planta en la que el sistema radicular ha sido un portainjerto híbrido de calabaza sobre el que se ha injertado un melón que ha mostrado buena afinidad con melones y calabazas y que ha sido el intermediario, injertándose sobre éste, un melón tipo “Piel de Sapo”. El intermediario elegido, Dinero, es un portainjerto muy utilizado en Italia y Francia con excelentes resultados en plantas de melón tipo Cantaloup, pues por su afinidad botánica no presentan ningún problema de compatibilidad entre ellos.

En este anejo el diseño adoptado fue factorial en bloques al azar con tres repeticiones, donde los factores en estudio fueron cultivar: Sancho e Ibérico, y el portainjerto: RS-841 y Dinero x RS-841, empleando las plantas sin injertar como testigo.

Resultados.

La evolución de la producción de las plantas sin injertar ha sido distinta a la seguida en las plantas injertadas, la recolección de las sin injertar se retrasó, y hasta que no se produjo el tercer corte de melones no se empezaron a cosechar frutos en las que estaban sin injertar. Aún así, la producción obtenida en las plantas del cultivar Ibérico injertadas sobre Dinero x RS-841 ha sido ligeramente menor a la obtenida en las del cultivar Sancho sin injertar (figura 1), que finalmente obtuvieron una producción similar aunque mayor a la obtenida en las plantas sin injertar del cultivar Ibérico, que ha sido la menor de todas. Las mayores producciones se han obtenido en las plantas de los cultivares Sancho e Ibérico ambas injertadas sobre RS-841, seguidas muy de cerca por la obtenida en las de Sancho injertadas sobre Dinero x RS-841 (figura 1).

En la **primera recolección**, únicamente se han encontrado d.e.s. entre los portainjertos, la producción obtenida en las plantas injertadas sobre RS-841 y sobre Dinero x RS-841 ha sido estadísticamente superior a las que no estaban injertadas, que ni si quiera obtuvieron producción alguna (tabla 1 y figura 1). La producción obtenida en las plantas del cultivar Ibérico ha sido ligeramente mayor a la obtenida en Sancho, pero sin d.e.s.

Al igual que en la primera recolección, en la **segunda** se han detectado d.e.s. entre portainjertos, siendo de nuevo la producción obtenida en las plantas sin injertar inferior estadísticamente a la obteniéndose en las injertadas tanto sobre RS-841 como sobre Dinero x RS-841 (tabla 2). La producción obtenida en las no injertadas sigue siendo inexistente.

En la **tercera recolección** se han detectado d.e.s en la interacción de ambos factores, y entre portainjertos y cultivares. (tabla1). La producción obtenida en las plantas del cultivar Sancho sin injertar ha sido estadísticamente superior a la obtenida en las del cultivar Ibérico sin injertar, y la de ésta ha sido, a su vez, superior a la conseguida en las restantes combinaciones. Es en este corte cuando se cosechan por primera vez melones en las plantas que no estaban injertadas. Aunque al haberse detectado diferencias estadísticas en la interacción lo que le ocurre a los factores por sí

solos pierde importancia, decir que, las plantas del cultivar Sancho han sido estadísticamente más productivas que las del cultivar Ibérico, y que las que no estaban injertadas también han sido más productivas que las que lo estaban.

En las últimas recolecciones, **cuarta y quinta**, no se han encontrado d.e.s. en ninguno de los factores ni en la interacción de los mismos (tabla 1). En la cuarta recolección únicamente se obtuvo producción en las plantas del cultivar Sancho injertadas sobre RS-841 y en las del cultivar Ibérico injertadas sobre Dinero x RS-841. En la última recolección, las plantas del cultivar Ibérico han sido ligeramente más productivas que las del cultivar Sancho, y entre portainjertos, las no injertadas han obtenido en torno al doble de producción que las injertadas (tabla 1).

En los análisis realizados en la **producción total** no se han detectado d.e.s. La producción más alta se ha obtenido en las plantas del cultivar Sancho injertadas sobre RS-841, seguida de la obtenida en las del cultivar Ibérico injertadas también sobre RS-841, y las menores producciones se han obtenido en las plantas de ambos cultivares sin injertar, quedando en un lugar intermedio las producciones obtenidas con el injerto doble.

Los resultados obtenidos en el número de frutos cosechados son similares a los de la producción. En la **primera y segunda recolección** no se obtuvieron melones de las plantas sin injertar, por lo que el número de frutos obtenido en éstas ha sido estadísticamente inferior al obtenido en los restantes portainjertos, tanto en la primera como en la segunda recolección (tabla 2 y figura 2).

En la **tercera recolección** se han encontrado d.e.s. entre cultivares y entre portainjertos, las plantas del cultivar Ibérico han dado un número superior de melones que las de Sancho, y el número de frutos cosechado en las plantas sin injertar ha sido superior al obtenido en las que estaban injertadas (tabla 2). Entre combinaciones a pesar de no haberse encontrado d.e.s., destaca el número de melones cosechados en las plantas de Sancho sin injertar.

Al igual que en la producción, no se han encontrado d.e.s. en las dos últimas recolecciones, **cuarta y quinta**, cosechándose melones únicamente en las plantas del cultivar Sancho injertadas sobre RS-841 y en las del cultivar Ibérico injertadas sobre Dinero x RS-841. En la última recolección, se han obtenido más frutos en las plantas sin injertar, y entre cultivares, las plantas del cultivar Ibérico han dado más frutos que las del cultivar Sancho (tabla 2).

En el **total de los frutos cosechados** no se han encontrado d.e.s. entre ninguno de los factores ni en la interacción (tabla 2). La combinación en la que más frutos se han cosechado ha sido la de las plantas del cultivar Ibérico injertadas sobre RS-841, seguido del obtenido en las del cultivar Sancho injertadas sobre RS-841 y sobre Dinero x RS-841 (tabla 2).

El **peso medio** de los frutos ha sido similar en todas las combinaciones, estando en todos los casos con valores cercanos a los 2,5 kg (figura 3). Aunque no se han detectado d.e.s., sí se observa, que los melones de las plantas sin injertar han tenido un peso medio menor que los de las plantas injertadas, para el mismo cultivar. Además las plantas del cultivar Ibérico han dado frutos de mayor peso medio que las del cultivar Sancho.

Se han detectado d.e.s. en el diámetro ecuatorial de los frutos y en el coeficiente de forma de los mismos, pero no en el diámetro longitudinal (tabla 3). Los frutos de las plantas de Sancho injertadas sobre RS-841 y de los de las del cultivar Ibérico injertadas sobre Dinero x RS-841, han tenido un diámetro ecuatorial estadísticamente superior al obtenido en los frutos de las del cultivar Sancho e Ibérico sin injertar y el de los de las de Ibérico injertadas sobre RS-841, quedando en un lugar intermedio las el diámetro de

los frutos de las plantas del cultivar Sancho injertadas sobre Dinero x RS-841 (tabla 3 y figura 4). En el diámetro longitudinal a pesar de no haberse detectado d.e.s. el obtenido en los frutos del cultivar Ibérico es ligeramente mayor al obtenido en los de Sancho, siendo mayor en cada una de las combinaciones formadas por éste al de las combinaciones formadas por Sancho (tabla 3 y figura 4). El coeficiente de forma obtenido en los frutos cosechados en las plantas sin injertar ha sido estadísticamente superior al obtenido en los de las plantas injertadas sobre Ibérico, siendo éstos más esféricos que los de las plantas sin injertar (tabla 3 y figura 4)).

Tablas:**Tabla 1.-** Producción mensual y total obtenida, según el cultivar, el portainjerto y en cada una de las combinaciones.

| Factor de variación | Recolecciones | | | | | Total |
|---------------------------|---------------|--------|--------|------|------|-------|
| | 1ª | 2ª | 3ª | 4ª | 5ª | |
| Cultivar (CV) | | | | | | |
| Sancho | 0,41 | 1,36 | 0,80 a | 0,03 | 0,36 | 2,95 |
| Ibérico | 0,47 | 0,97 | 0,48 b | 0,03 | 0,46 | 2,41 |
| Portainjerto (PI) | | | | | | |
| Sin injertar | 0,00 b | 0,00 b | 1,41 a | 0,00 | 0,69 | 2,10 |
| RS-841 | 0,61 a | 1,92 a | 0,29 b | 0,04 | 0,34 | 3,20 |
| Dinero x RS-841 | 0,71 a | 1,57 a | 0,22 b | 0,05 | 0,20 | 2,74 |
| CV x PI | | | | | | |
| Sancho x Sin injertar | 0,00 | 0,00 | 1,89 a | 0,00 | 0,68 | 2,57 |
| Sancho x RS-841 | 0,59 | 2,24 | 0,22 c | 0,09 | 0,15 | 3,28 |
| Sancho x Dinero x RS-841 | 0,63 | 1,83 | 0,30 c | 0,00 | 0,25 | 3,01 |
| Ibérico x Sin injertar | 0,00 | 0,00 | 0,94 b | 0,00 | 0,70 | 1,64 |
| Ibérico x RS-841 | 0,63 | 1,60 | 0,36 c | 0,00 | 0,53 | 3,12 |
| Ibérico x Dinero x RS-841 | 0,78 | 1,31 | 0,14 c | 0,10 | 0,15 | 2,46 |

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

Tabla 2.- Número de frutos por unidad de superficie (m²), mensuales y totales obtenidos según el cultivar, el portainjerto y en cada una de las combinaciones.

| Factor de variación | Recolecciones | | | | | Total |
|---------------------------|---------------|--------|--------|------|------|-------|
| | 1ª | 2ª | 3ª | 4ª | 5ª | |
| Cultivar (CV) | | | | | | |
| Sancho | 0,17 | 0,46 | 0,31 a | 0,01 | 0,17 | 1,11 |
| Ibérico | 0,17 | 0,36 | 0,17 b | 0,01 | 0,20 | 0,91 |
| Portainjerto (PI) | | | | | | |
| Sin injertar | 0,00 b | 0,00 b | 0,51 a | 0,00 | 0,33 | 0,84 |
| RS-841 | 0,23 a | 0,69 a | 0,11 b | 0,02 | 0,14 | 1,19 |
| Dinero x RS-841 | 0,27 a | 0,54 a | 0,09 b | 0,02 | 0,08 | 1,00 |
| CV x PI | | | | | | |
| Sancho x Sin injertar | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 0,00 | 0,33 | 1,04 |
| Sancho x RS-841 | 0,24 | 0,72 | 0,09 | 0,04 | 0,06 | 1,15 |
| Sancho x Dinero x RS-841 | 0,26 | 0,65 | 0,13 | 0,00 | 0,11 | 1,15 |
| Ibérico x Sin injertar | 0,00 | 0,00 | 0,32 | 0,00 | 0,33 | 0,65 |
| Ibérico x RS-841 | 0,22 | 0,65 | 0,13 | 0,00 | 0,22 | 1,22 |
| Ibérico x Dinero x RS-841 | 0,28 | 0,43 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,85 |

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

Tabla 3.- Peso medio de los frutos, y media de los distintos parámetros morfológicos obtenidos en cada una de las combinaciones

| Factor de variación | Peso medio (kg) | Diámetro ecuatorial (mm) DE | Diámetro longitudinal (mm) DL | Coefficiente de forma (DL/DE) |
|----------------------------|------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Cultivar (CV) | | | | |
| Sancho | 2,54 | 48,49 | 60,37 | 1,25 |
| Ibérico | 2,66 | 47,56 | 61,90 | 1,31 |
| Portainjerto (PI) | | | | |
| Sin injertar | 2,52 | 45,60 b | 60,75 | 1,34 a |
| RS-841 | 2,63 | 48,62 a | 61,11 | 1,26 ab |
| Dinero x RS-841 | 2,64 | 49,86 a | 61,55 | 1,24 b |
| CV x PI | | | | |
| Sancho x Sin injertar | 2,46 | 45,51 b | 60,49 | 1,33 |
| Sancho x RS-841 | 2,59 | 50,83 a | 60,96 | 1,21 |
| Sancho x Dinero x RS-841 | 2,56 | 49,12 ab | 59,65 | 1,22 |
| Ibérico x Sin injertar | 2,58 | 45,70 b | 61,00 | 1,34 |
| Ibérico x RS-841 | 2,66 | 46,41 b | 61,26 | 1,32 |
| Ibérico x Dinero x RS-841 | 2,72 | 50,59 a | 63,44 | 1,26 |

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

Figuras:

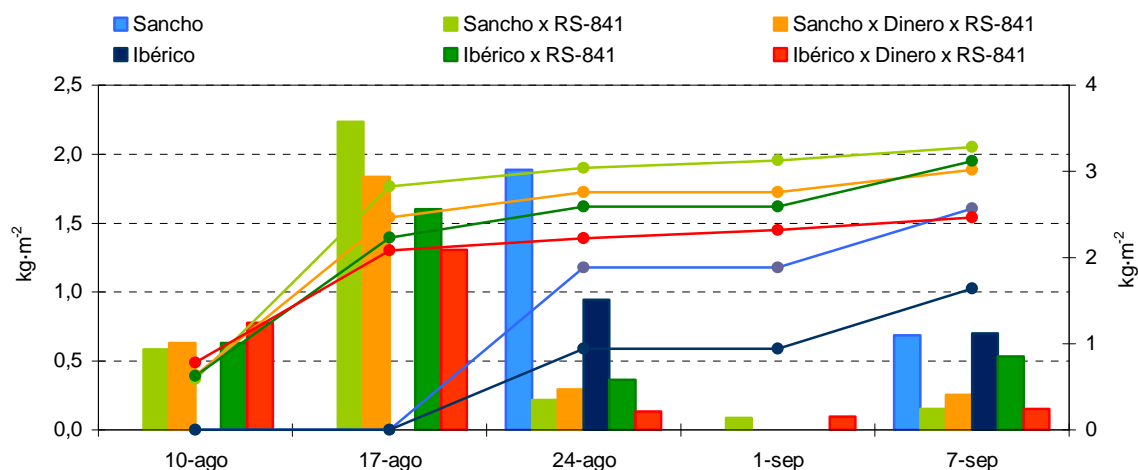


Figura 1.- Producción obtenida en cada una de las recolecciones y total cosechada en cada una de las combinaciones.

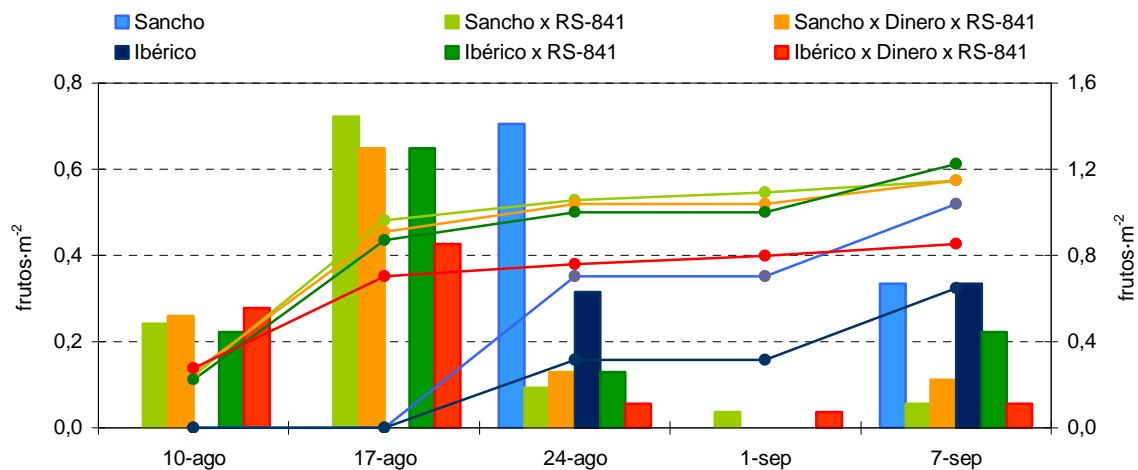


Figura 2.- Número de frutos obtenidos en cada una de las recolecciones y total cosechados en cada una de las combinaciones.

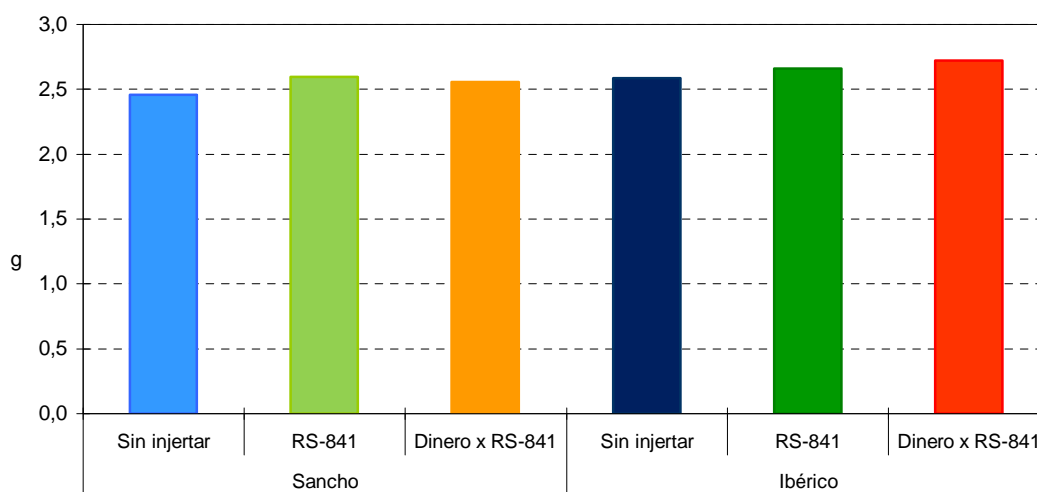


Figura 3.- Peso medio global obtenido en los frutos de cada una de las combinaciones.

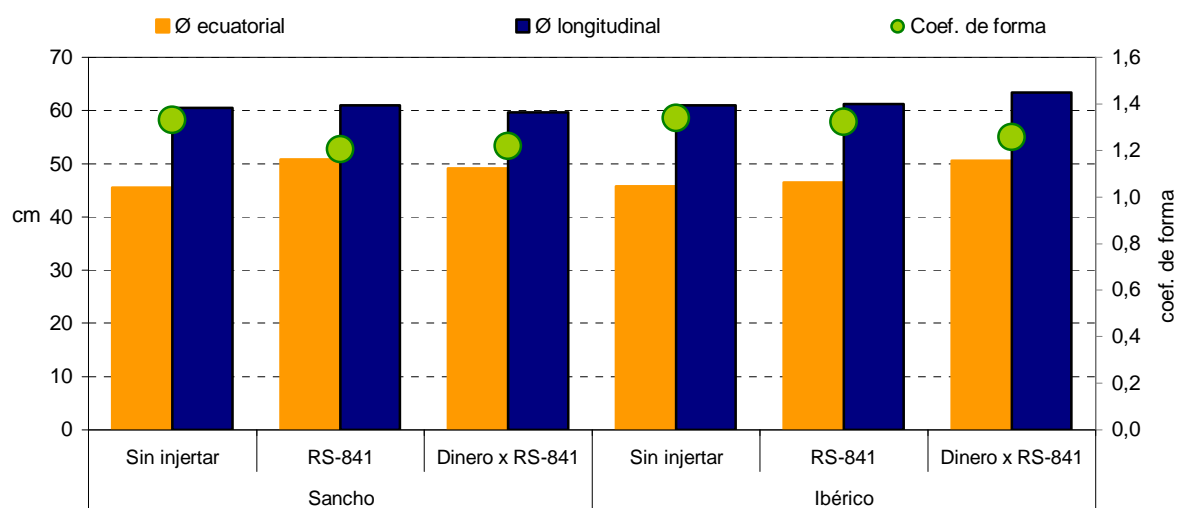


Figura 4.- Diámetro ecuatorial y longitudinal medidos en los frutos y relación de los mismos en las diferentes combinaciones.

Anejo III: Comprobación de la compatibilidad de melón tipo “Piel de Sapo” con portainjertos híbridos de calabaza.

INTRODUCCIÓN

Para finalizar y completar el estudio de los problemas de incompatibilidad que se dan en el cultivo del melón tipo “Piel de Sapo”, se va a disponer de plantas en las que melones de cultivares del tipo “Piel de Sapo” irán injertadas sobre material que tiene que ser compatible al 100 % con este tipo de melones, ya que histológicamente sus tejidos son iguales. Para ello se han injertado dos cultivares de melón “piel de Sapo” sobre sus propias raíces. Éstas se comprarán con las injertadas sobre portainjertos híbridos de calabaza.

Al no ser posible un análisis en que intervengan todos los cruzamientos posibles, se han realizado dos análisis estadísticos unifactoriales, uno para cada uno de los cultivares utilizados, en bloques al azar con tres repeticiones, en el que un cultivar de melón tipo “Piel de Sapo” se injerta sobre sí mismo y sobre dos híbridos de calabaza: RS-841 y Strongtosa, utilizándose como testigo el cultivar sin injertar.

Resultados:

En el **primer corte** no se han cosechado frutos en las plantas sin injertar, y tampoco se han encontrado d.e.s. entre los distintos portainjertos, únicamente destacar que las plantas de ambos cultivares injertadas han sido más precoces que las que no lo estaban, adelantando su producción en unos quince días (tabla 1a y b, figura 1).

En el **segundo corte** se han encontrado d.e.s. entre los portainjertos en ambos cultivares, la producción obtenida en las plantas sin injertar ha sido estadísticamente inferior a la obtenida en las que estaban injertadas. Como ya se ha dicho anteriormente, no injertar provoca un retraso en la producción, las plantas que no estaban injertadas no empiezan a producir hasta dos semanas después que las injertadas (tabla 1a y b, figura 1).

Hasta que no se produce el **tercer corte** de melones las plantas que no estaban injertadas no empiezan a producir, encontrándose d.e.s. entre los distintos portainjertos para el cultivar Sancho, la producción obtenida en las plantas que no estaban injertadas ha sido superior a la de las injertadas (tabla 1a y figura 1). Sin embargo en las plantas del cultivar Ibérico no ha ocurrido lo mismo, la producción obtenida en las plantas no injertadas ha sido mayor a la obtenida en las injertadas con los restantes portainjertos, pero sin d.e.s. (tabla 1 b, figura 1).

En la **cuarta recolección** no se han detectado d.e.s. entre portainjertos en ninguno de los cultivares. En las plantas del cultivar Ibérico, ni siquiera se obtuvo producción alguna (tabla 1b y figura 1). En las plantas del cultivar Sancho únicamente se han cosechado frutos de las que estaban injertadas sobre Sancho y RS-841 y con una escasa producción similar en ambas combinaciones (tabla 1a y figura 1).

En el **último de los cortes** tampoco se han detectado d.e.s. entre portainjertos en ninguno de los cultivares (tabla 1a y b, figura 1), sin embargo, la producción obtenida en este corte en las plantas del cultivar Sancho sin injertar ha sido mucho mayor que la obtenida en las plantas de Sancho injertadas, mientras que en las combinaciones de las plantas del cultivar Ibérico, la producción en las no injertadas ha sido mayor a la obtenida al resto pero no con tantas diferencias, en este caso las producciones han estado próximas en cada combinación (tabla 1a y b, figura 1).

Globalmente, es decir en el **total de producción obtenida**, en las plantas del cultivar Sancho no se han encontrado d.e.s. entre portainjertos, la producción total obtenida sobre los híbridos de calabaza ha sido mayor que la obtenida en las injertadas sobre Sancho y que las que estaban sin injertar, que ha sido inferior a los $3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ (tabla 1a y figura 1). En cambio en las plantas del cultivar Ibérico si se han detectado d.e.s. entre los portainjertos utilizados, de manera que la producción obtenida en las plantas que no estaban injertadas ha sido estadísticamente inferior a la obtenida en las que sí lo estaban con cualquiera de los portainjertos, y además con una diferencia de producción de casi el doble (tabla 1 b, figura 1)

Con respecto al número de frutos los resultados obtenidos han sido parecidos a los conseguidos en la producción. Globalmente, en las plantas del cultivar Sancho no se han detectado d.e.s. entre portainjertos, cosechándose en todos los casos en torno a 1-1,2 frutos $\cdot\text{m}^{-2}$ (tabla 2 a y figura 2). En las plantas del cultivar Ibérico se han encontrado d.e.s. entre portainjertos, al igual que ocurría en la producción, las plantas que estaban sin injertar han producido un número de frutos significativamente menor al obtenido en las que sí lo estaban, y con una diferencia de aproximadamente del doble (tabla 2 b y figura 2).

En el peso medio de los frutos no se han detectado d.e.s entre portainjertos en ninguno de los cultivares ensayados, pero sí se observa que el peso medio de los frutos es menor en las plantas que no estaban injertadas en ambos cultivares, debido posiblemente al vigor que aportan los portainjertos (tabla 3a y b, figura 3).

En cuanto a diferentes parámetros morfológicos no se han encontrado d.e.s en ninguno de los parámetros analizados, pero al igual que ocurría con el peso medio de los frutos, los melones obtenidos en las plantas que estaban sin injertar tienen menor diámetro longitudinal y sobre todo menor diámetro ecuatorial lo que repercute de forma directa en el coeficiente de forma (diámetro longitudinal/diámetro ecuatorial), de manera que éste es mayor en los frutos cosechados en las plantas sin injertar, luego los frutos de las plantas injertadas al presentar un coeficiente de forma más próximo a 1 que los de las plantas sin injertar son menos esféricos (tabla 3a y b, figura 4).

Tablas:**Tabla 1.-** Producción mensual y total obtenida según el portainjerto, en la **a** para el cultivar Sancho y en la **b** para Ibérico.**a) Sancho**

| Factor de variación | Recolecciones | | | | | Total |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| | 1 ^a | 2 ^a | 3 ^a | 4 ^a | 5 ^a | |
| Portainjerto | | | | | | |
| Sin injertar | 0,00 | 0,00 b | 1,89 a | 0,00 | 0,68 | 2,57 |
| Sancho | 0,45 | 1,69 a | 0,66 b | 0,10 | 0,08 | 2,97 |
| RS-841 | 0,59 | 2,24 a | 0,22 b | 0,09 | 0,15 | 3,28 |
| Strongtosa | 0,62 | 2,03 a | 0,58 b | 0,00 | 0,17 | 3,39 |

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

b) Ibérico

| Factor de variación | Recolecciones | | | | | Total |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| | 1 ^a | 2 ^a | 3 ^a | 4 ^a | 5 ^a | |
| Portainjerto | | | | | | |
| Sin injertar | 0,00 | 0,00 b | 0,94 | 0,00 | 0,70 | 1,64 b |
| Ibérico | 0,83 | 1,44 a | 0,47 | 0,00 | 0,71 | 3,45 a |
| RS-841 | 0,63 | 1,60 a | 0,36 | 0,00 | 0,53 | 3,12 a |
| Strongtosa | 0,56 | 1,70 a | 0,52 | 0,00 | 0,40 | 3,18 a |

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

Tabla 2.- Número de frutos por unidad de superficie (m²), mensuales y totales obtenidos según el portainjerto, en la **a** para el cultivar Sancho y en la **b** para Ibérico.**a) Sancho**

| Factor de variación | Recolecciones | | | | | Total |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| | 1 ^a | 2 ^a | 3 ^a | 4 ^a | 5 ^a | |
| Portainjerto | | | | | | |
| Sin injertar | 0,00 | 0,00 b | 0,70 a | 0,00 | 0,33 | 1,04 |
| Sancho | 0,17 | 0,56 a | 0,28 b | 0,06 | 0,04 | 1,09 |
| RS-841 | 0,24 | 0,72 a | 0,09 c | 0,04 | 0,06 | 1,15 |
| Strongtosa | 0,24 | 0,67 a | 0,20 bc | 0,00 | 0,07 | 1,19 |

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

b) Ibérico

| Factor de variación | Recolecciones | | | | | Total |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| | 1 ^a | 2 ^a | 3 ^a | 4 ^a | 5 ^a | |
| Portainjerto | | | | | | |
| Sin injertar | 0,00 | 0,00 b | 0,32 | 0,00 | 0,33 | 0,65 b |
| Ibérico | 0,28 | 0,50 a | 0,15 | 0,00 | 0,35 | 1,28 a |
| RS-841 | 0,22 | 0,65 a | 0,13 | 0,00 | 0,22 | 1,22 a |
| Strongtosa | 0,20 | 0,56 a | 0,24 | 0,00 | 0,17 | 1,17 a |

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

Tabla 3.- Peso medio de los frutos, y media de los distintos parámetros morfológicos obtenidos según el portainjerto, en la **a** para el cultivar Sancho y en la **b** para Ibérico.

a) Sancho

| Factor de variación | Peso medio (kg) | Diámetro ecuatorial (mm) DE | Diámetro longitudinal (mm) DL | Coefficiente de forma (DL/DE) |
|----------------------------|------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Portainjerto | | | | |
| Sin injertar | 2,46 | 45,51 | 60,49 | 1,33 |
| Sancho | 2,57 | 47,77 | 61,60 | 1,26 |
| RS-841 | 2,59 | 50,83 | 60,96 | 1,21 |
| Strongtosa | 2,72 | 49,68 | 61,87 | 1,25 |

b) Ibérico

| Factor de variación | Peso medio (kg) | Diámetro ecuatorial (mm) DE | Diámetro longitudinal (mm) DL | Coefficiente de forma (DL/DE) |
|----------------------------|------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Portainjerto | | | | |
| Sin injertar | 2,58 | 45,70 | 61,00 | 1,34 |
| Ibérico | 2,80 | 46,83 | 62,61 | 1,34 |
| RS-841 | 2,66 | 46,41 | 61,26 | 1,32 |
| Strongtosa | 2,71 | 48,00 | 61,82 | 1,29 |

Figuras:

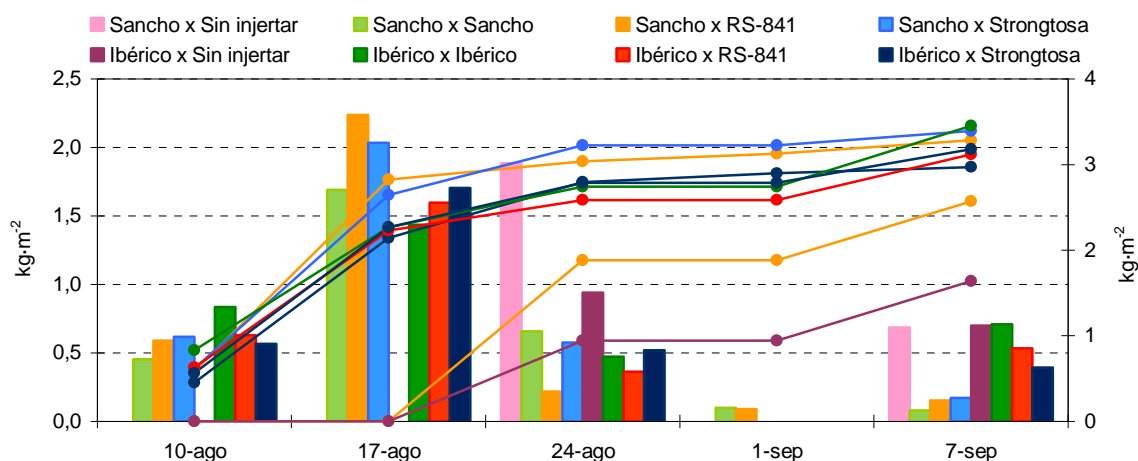


Figura 1.- Producción obtenida en cada una de las recolecciones y total cosechada en cada una de las combinaciones.

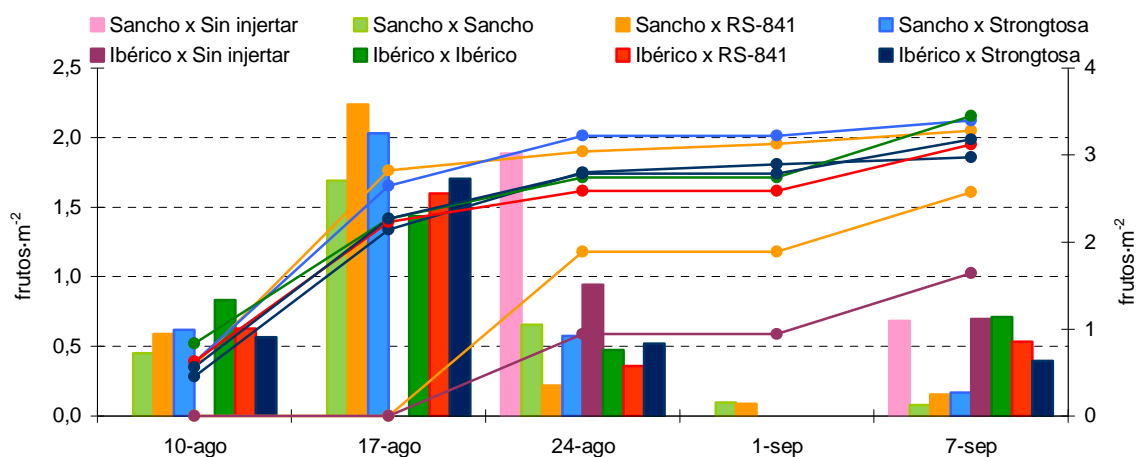


Figura 2.- Número de frutos, por unidad de superficie, obtenidos en cada una de las recolecciones y total cosechados en cada una de las combinaciones.

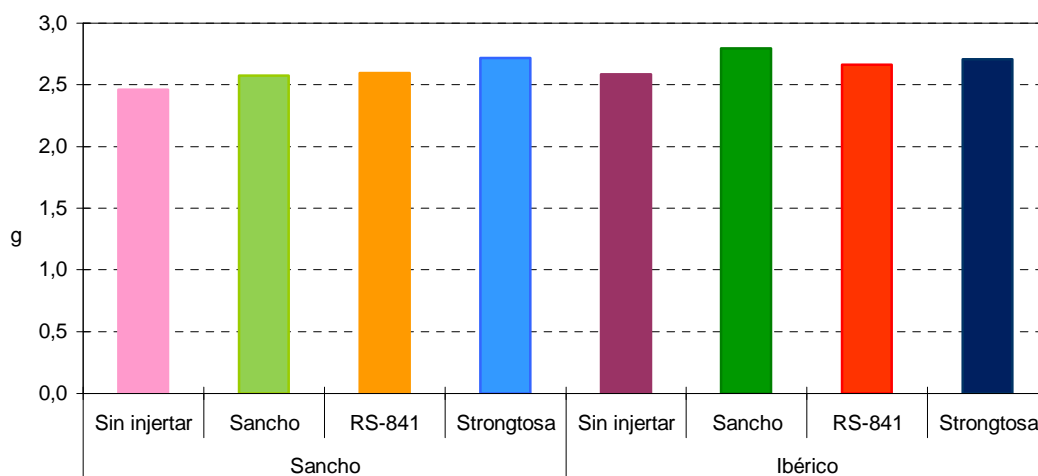


Figura 3.- Peso medio de los frutos obtenidos en cada una de las combinaciones.

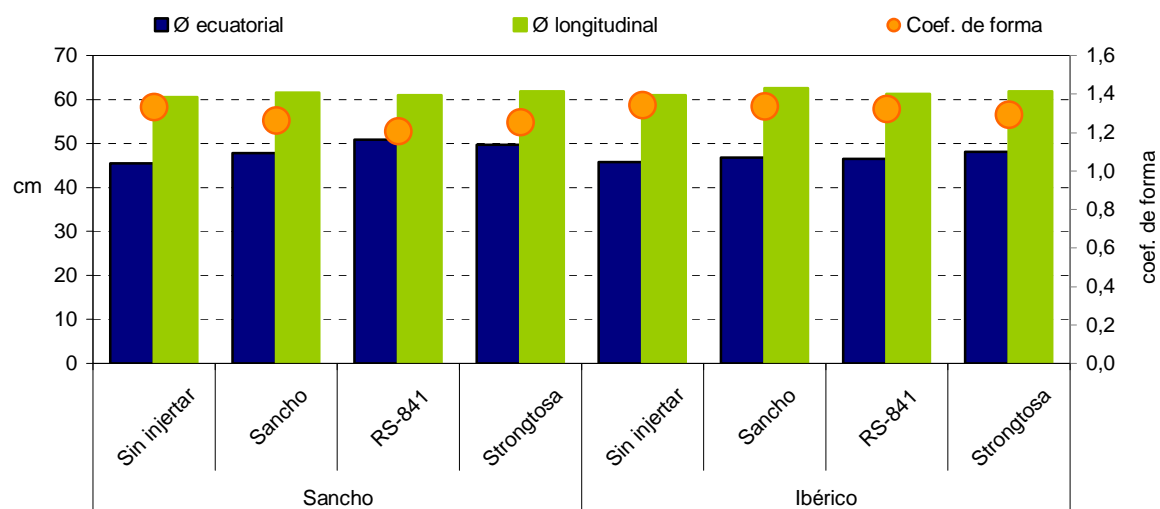


Figura 4.- Diámetro ecuatorial y longitudinal medidos en los frutos y relación de los mismos en las diferentes combinaciones.

Coliflor

Ensayo de cultivares de coliflor de ciclo temprano y medio.

1. INTRODUCCIÓN

La coliflor es una brásica muy extendida en amplias zonas de nuestra geografía. Aparece como una alternativa a cultivos tradicionales como maíz grano y girasol por un lado y como complemento en explotaciones de regadío en las que hay épocas en las que actividad queda paralizada por falta de cultivos que ocupen periodos en los que la finalización de cultivos como espárrago verde o pimiento entre otros, hace que la propia explotación se enfrente a problemas como la ocupación de la mano de obra, sobre todo si está aislada.

Con el objetivo de dar respuesta a numerosas consultas planteadas por agricultores respecto a los cultivares más adecuados a las exigencias del mercado, y conocer qué periodo de recolección se puede obtener solapando la producción de los diferentes cultivares que tienen diferentes duraciones de su ciclo, se ha planteado un ensayo de una serie de coliflores de ciclo temprano y medio.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material vegetal.

El cultivar utilizado ha sido:

- BARCELONA (Vilmorin): Cultivar de buen vigor y follaje alto y color atractivo. Pella densa de peso elevado, con buena cobertura. Madurez entre 75-85 días según estación. Recomendado para siembras de enero-febrero para cosechas hasta finales de junio.

- JEREZ (Bejo Zaden): Cultivar de 90 días que se puede cultivar en verano en zonas del interior para su recolección en septiembre, pero también en el otoño en zonas del interior y costa mediterránea. Tiene todas las ventajas de un cultivar de 90 días en desarrollo, cobertura y compactidad.

- CASPER (Rijk Zwaan): Cultivar híbrido de 85-100 días, dependiendo de ciclos y zonas. Vigor medio y cierre atornillado, con abundancia de hojas alrededor de la cabeza. Pella de grumos compactos y suaves, de color blanco nieve. Recomendada para recolecciones de otoño y principios de invierno, también primavera y verano según zonas. Peso aproximado 1,5-2 kg.

- CARTIER (Syngenta Seeds): Ciclo de recolección 100-110 días. Planta vigorosa de porte erecto. Buena cobertura de pella. Pella densa y sin coloraciones internas. Adecuada tanto para mercado en fresco como para industria.

- AQUATA (Semini): Ciclo de 110 días desde el transplante, de planta muy sana, compacta y productiva que da muy buena cobertura a las cabezas, muy lisas, duras, blancas y pesadas. Destaca por su dureza y lisura sirve tanto al mercado fresco como para el de industria.

2.2. Diseño estadístico. Planteamiento del ensayo. Marco de plantación.

El diseño adoptado fue unifactorial en bloques al azar con tres repeticiones, en parcelas elementales de 15 m² donde el factor en estudio ha sido el cultivar.

La densidad del cultivo ha sido de 2,5 m², colocadas en líneas separadas 1 m y con 0,4 m de separación entre plantas dentro de la línea.

Se consideró que la pieza estaba lista para su recolección cuando la inflorescencia o pella se encontraba visible con un color vivo (blanco) y con las flores apretadas. Los parámetros que se midieron fueron los siguientes:

- Peso medio: calculado a partir del peso de las pellas comerciales recolectadas en cada parcela elemental.
- Ciclo de cultivo: se ha determinado como la media ponderada de los días transcurridos entre la plantación y cada una de las recolecciones.
- Porcentaje de piezas recolectadas: es el porcentaje que representa las pellas que se recolectaron comerciales con respecto a las totales recolectadas.
- Porcentaje de destrío: es el porcentaje de la producción que representa las piezas no comerciales respecto a las recolectadas.
- Producción comercial: se ha calculado en función del número de piezas comerciales recolectadas y del peso medio de las mismas.
- Altura: distancia entre la zona de corte y el punto más alto del eje de la pella.
- Diámetro: medido en la zona ecuatorial de mayor sección perpendicular al eje de la pella.
- Perímetro real: medido en la misma zona que el diámetro.
- Perímetro calculado: se obtiene a partir del diámetro citado anteriormente y en la hipótesis de que se tratase de un círculo.
- Relación altura/diámetro: representa la forma más o menos redondeada de las inflorescencias.
- Relación perímetro real/calculado: representa la mayor o menor cercanía al círculo de la sección de máximo diámetro perpendicular al eje de la pella.
- Densidad: se calculó de forma matemática dividiendo el peso de las pellas entre el volumen de una esfera de diámetro la media entre la altura y el diámetro de las pellas según se indicó en los epígrafes anteriores.

2.3. Cultivo.

2.3.1. Siembra y trasplante.

La siembra en semillero se realizó el día 6 de julio del año 2010, utilizando bandejas de poliestireno expandido de alvéolos de 4x4 cm, y sustrato estándar para hortalizas. La plantación tuvo lugar el día 17 de agosto, a los 42 días de la siembra.

2.3.2. Riego y abonado.

Se aplicaron abonados de cobertera sobre el cultivo mediante fertirrigación, con la siguiente cadencia y composición: desde los 15 días tras el trasplante hasta el 15 de septiembre se aportaron $1 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ de nitrato potásico y $1 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ de fosfato monoamónico por semana; desde el 15 de septiembre hasta el inicio de la recolección se aportaron $1 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ de nitrato magnésico y $2 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ de nitrato potásico por semana.

El agua de riego fue aplicada por medio de un sistema localizado con cinta de riego tipo Queen Gil con separación de 10 cm entre emisores de salida múltiple. La frecuencia de riego es la que habitualmente se sigue en este cultivo. Previamente a la plantación también se dio un riego para que el terreno estuviera en condiciones óptimas para recibir la planta.

3. RESULTADOS

3.1. Producción.

Los rendimientos alcanzados están entre 15 y $22 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ aproximadamente, no encontrándose d.e.s. al respecto. El cultivar Cartier con $21,22 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, ha tenido una producción mayor al resto, dando Barcelona la menor producción de todos los

cultivares, $15 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ (tabla 1 y figura 1).

En el peso medio unitario de las pellas tampoco se han encontrado d.e.s. entre cultivares, obteniéndose en todos ellos valores cercanos a 0,9 kg excepto en Barcelona cuyo peso medio de pella ha sido de 0,75 kg (tabla 1 y figura 1).

Se han encontrado d.e.s. en el porcentaje de piezas comerciales recolectadas, siendo el porcentaje obtenido en los cultivares Cartier y Aquata estadísticamente superior al obtenido en los cultivares Jerez y Casper (tabla 1).

La producción no comercial obtenida ha sido baja, sobre todo en los cultivares Cartier y Aquata que no llegó a superar el 3 %, y la obtenida en los cultivares Barcelona y Casper ligeramente mayor al 8 %.

En el ciclo medio se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes cultivares. Los cultivares Cartier y Aquata han tenido un ciclo superior con 150,9 y 150 días respectivamente. Casper ha sido el que ha obtenido el ciclo de menor duración con 115 días.

3.2. Ciclo.

Los resultados obtenidos no son muy acertados a los aportados por las casas comerciales, debido a que la plantación se realizó más tarde de las fechas habituales, lo que ha provocado un mayor desarrollo vegetativo en detrimento de la pella, no acumulando las horas frío necesarias para un buen desarrollo.

La evolución de las recolecciones han sido muy diferentes en cada uno de los cultivares, en el caso de los cultivares Cartier y Aquata la producción se ha concentrado en un corto periodo al final del ciclo y en pocas recolecciones, mientras que los cultivares Barcelona y Jerez han tenido un ciclo de recolecciones mayor y más disperso, durando éste mucho más tiempo que en los anteriores (figura 3 y 4).

3.3. Parámetros morfológicos.

No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los parámetros analizados (tabla 2).

La altura y el diámetro de las pellas han sido muy similares en los distintos cultivares, no detectándose d.e.s. entre ninguno de ellos (tabla 2 y figura 5), por lo que en la relación altura/diámetro, tampoco se han encontrado d.e.s, estando ésta entorno a 0,7 en todos los cultivares excepto en Cartier y Aquata que ha obtenido un valor ligeramente mayor de 0,73 y 0,76 respectivamente (tabla 2 y figura 5).

Tanto el perímetro real como el calculado ha sido ligeramente mayor en los cultivares Jerez Casper y Cartier con un valor cercano a 50 cm el real y a 48 cm el calculado, mientras que el obtenido en los cultivares Barcelona y Aquata ha sido algo menor; próximo a 46 cm el real y a 44 cm el calculado, pero sin detectarse d.e.s. (tabla 2 y figura 4). La relación del perímetro real/calculado está comprendida entre de 1,03 y 1,05 (tabla 2).

Las densidades obtenidas en cada uno de los cultivares han sido muy similares, con un valor comprendido entre 0,83 y 0,88 en todos ellos (tabla 2).

4. BIBLIOGRAFÍA

Hoyos, P.; Molina, S; Tena, P. (2007). Ensayo de cultivares de coliflor de ciclo temprano y medio. Experimentación hortícola en Castilla La-Mancha: Ensayos realizados en el año 2005 en el Centro de Experimentación Agraria de Marchamalo (Guadalajara). Consejería de Agricultura; Junta de Comunidades de Castilla La-Mancha.

Hoyos, P.; Molina, S.; Pérez, R.; Ramos, D.; Robles, P.; Rodríguez, A., Tena, P. (2009). Ensayo de cultivares de coliflor de ciclo temprano y medio. Experimentación Hortícola en las Campañas 2006/2007 y 2007/2008 en el Centro Agrario de Marchamalo (Guadalajara). Dpto. de Publicaciones de la E.U.I.T. Agrícola. Madrid.

Marín, J. (2003). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2005-2006. ED. JMR. Almería.

Marín, J. (2010). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2010-2011. ED. JMR. Almería.

Tablas:**Tabla 1.-** Parámetros productivos según el cultivar.

| Factor de variación | Producción (t·ha ⁻¹) | Peso unitario (kg) | % Piezas comerciales | % Poroducción destrio | Ciclo ponderado (días) |
|---------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|
| Cultivar | | | | | |
| Barcelona | 14,90 | 0,75 | 80,0 ab | 8,1 | 121,8 bc |
| Jerez | 17,35 | 0,89 | 77,8 b | 5,6 | 127,2 b |
| Casper | 15,98 | 0,96 | 66,7 b | 8,7 | 115,3 c |
| Cartier | 21,22 | 0,95 | 88,9 a | 2,2 | 150,9 a |
| Aquata | 18,96 | 0,85 | 88,9 a | 2,5 | 150,0 a |

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

Tabla 2.- Media de los diferentes parámetros morfológicos en cada cultivar.

| Factor de variación | Altura (cm) | Diámetro (cm) | Altura/diámetro | Perímetro real (cm) | Perímetro calculado (cm) | Perímetro real/calculado | Densidad (g·cm ⁻³) |
|---------------------|-------------|---------------|-----------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Cultivar | | | | | | | |
| Barcelona | 9,79 | 13,94 | 0,70 | 45,74 | 43,80 | 1,05 | 0,83 |
| Jerez | 10,43 | 15,24 | 0,69 | 50,08 | 47,87 | 1,05 | 0,80 |
| Casper | 10,40 | 15,02 | 0,69 | 48,62 | 47,18 | 1,03 | 0,88 |
| Cartier | 11,11 | 15,23 | 0,73 | 50,12 | 47,85 | 1,05 | 0,80 |
| Aquata | 10,74 | 14,24 | 0,76 | 46,21 | 44,75 | 1,03 | 0,84 |

Figuras:

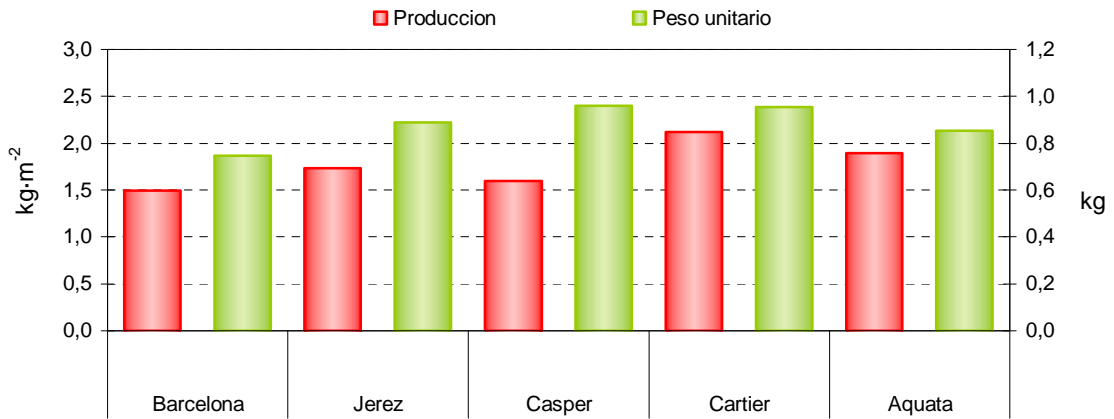


Figura 1.- Producción y peso medio unitario de los diferentes cultivares de coliflor.

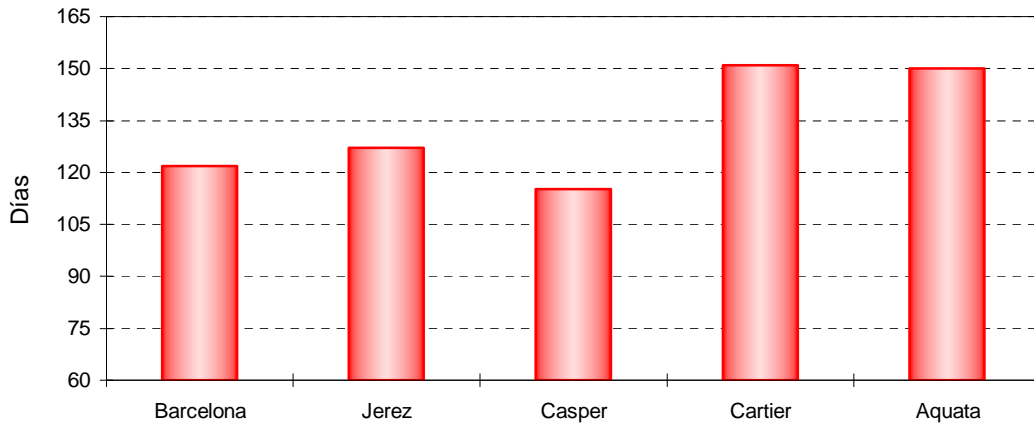


Figura 2.- Duración del ciclo de cultivo en los diferentes cultivares de coliflor.

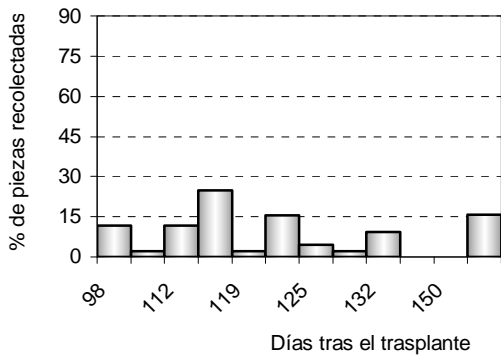


Figura A.- Barcelona.

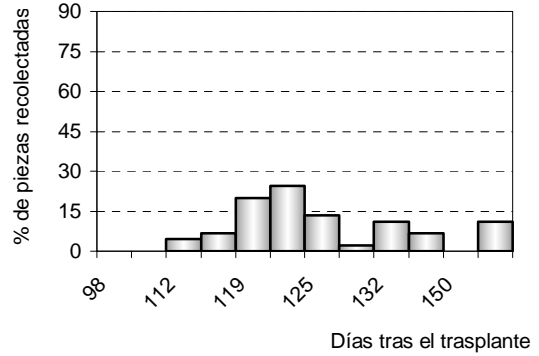


Figura B.- Jerez.

Figura 3.- Distribución del porcentaje de piezas recolectadas a lo largo del periodo de cultivo.

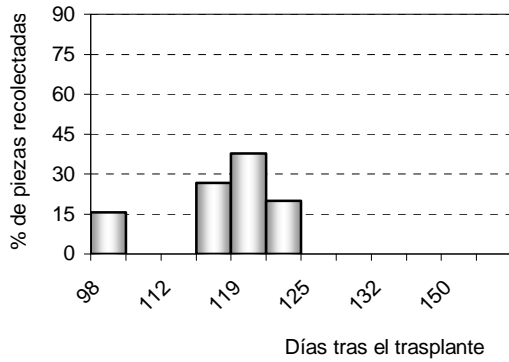


Figura C.-Casper.

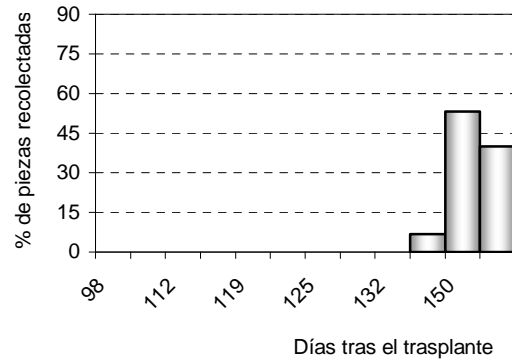


Figura D.- Cartier.

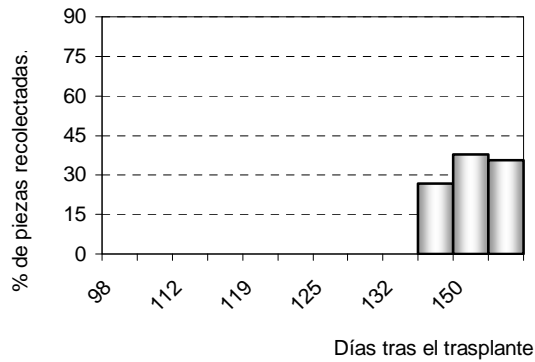


Figura E.- Aquata.

Figura 3.- (Continuación) Distribución del porcentaje de piezas recolectadas a lo largo del periodo de cultivo.

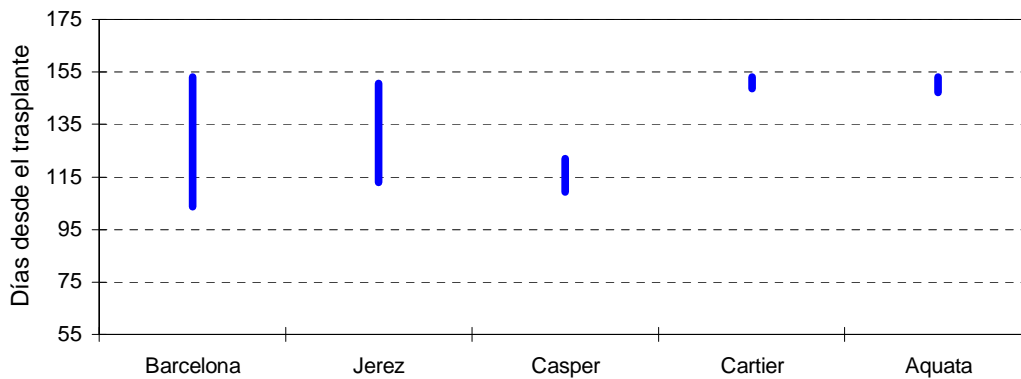


Figura 4.- Período de recolección en cada cultivar.

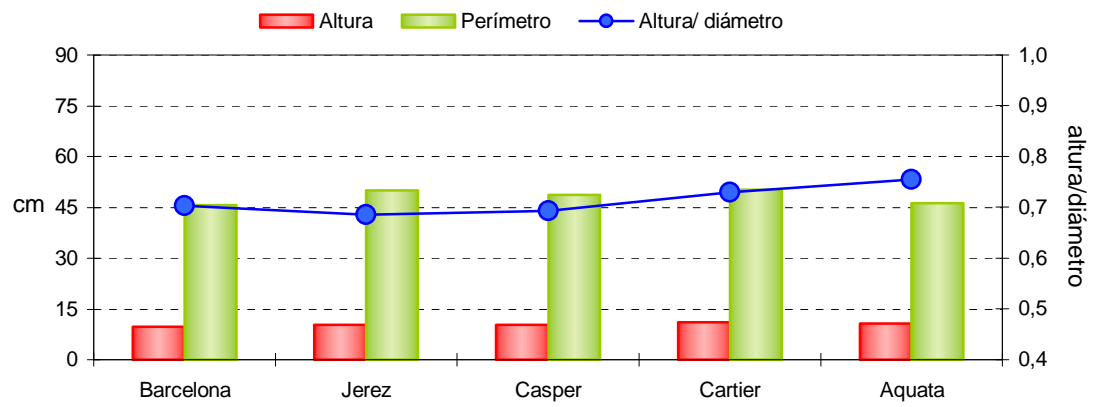


Figura 5.- Altura y perímetro medidos en las piezas y relación altura/diámetro en los diferentes cultivares de coliflor.

Ensayo de cultivares de coliflor de ciclo tardío.

1. INTRODUCCIÓN

La coliflor es una brásica muy extendida en amplias zonas de nuestra geografía. Aparece como una alternativa a cultivos tradicionales como maíz grano y girasol por un lado y como complemento en explotaciones de regadío en las que hay épocas en las que la actividad queda paralizada por falta de cultivos que ocupen periodos en los que la finalización de cultivos como espárrago verde o pimiento entre otros, hace que la propia explotación se enfrente a problemas como la ocupación de la mano de obra, sobre todo si está aislada.

Con el objetivo de dar respuesta a numerosas consultas planteadas por agricultores respecto a los cultivares más adecuados a las exigencias del mercado, y conocer qué periodo de recolección se puede obtener solapando la producción de los diferentes cultivares que tienen diferentes duraciones de su ciclo, se ha planteado un ensayo de una serie de coliflores de ciclo tardío.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material vegetal

El cultivar utilizado ha sido:

- MERIDIEN (Clause Tezier): Cultivar que permite la doble utilización: industria y mercado fresco, dada su gran calidad compactidad y blancura. Planta vigorosa, de follaje color oscuro, pellas muy bien cubiertas, y de alto aprovechamiento de la producción. Ciclo de 110-120 días desde el trasplante.

- SALOU (Bejo): Se puede plantar en casi cualquier fecha. Compacta y tapada. Se adapta a periodos muy largos de plantación obteniéndose los mejores resultados, incluso con cambios bruscos de temperatura. Ciclo 125 días.

- AMISTAD (Clause Tezier): Cultivar de follaje oscuro y buen vigor. Ciclo de cultivo de 140-145 días desde plantación. Se caracteriza por su extraordinaria cobertura de las pellas, que son muy compactas y poseen un buen aguante en campo.

- AMIATA (Seminis): Ciclo de recolección de 135 días desde el trasplante. Planta vigorosa de excelente cobertura con excelente sanidad Pella muy blanca.

- PAMYROS (Syngenta Seeds): Ciclo de recolección entre 150-160 días. Planta vigorosa de porte muy erecto. Fácil de recolectar y encajar. Excelente presentación comercial debido al gran número de hojas que envuelven la pella.

- DIWAN (Clause): cultivar de ciclo de unos 140 días según regiones, planta de gran vigor que destaca por poseer un follaje sano, fuerte, con un buen comportamiento frente al frío. Coliflores de gran calidad, duras, lisas y uniformes que concentran la recolección.

- LORIEN (Syngenta Seeds): Cultivar de buena cubrición, con porte medio abierto y desarrollo medio alto. Pella de consistencia media y de color blanco marfil.

2.2. Diseño estadístico. Planteamiento del ensayo. Marco de plantación.

El diseño adoptado fue unifactorial en bloques al azar con tres repeticiones, en parcelas elementales de 15 m² donde el factor en estudio ha sido el cultivar.

La densidad del cultivo ha sido de 2,5 m², colocadas en líneas separadas 1 m y con 0,4 m de separación entre plantas dentro de la línea.

Se consideró que la pieza estaba lista para su recolección cuando la inflorescencia o pella se encontraba visible con un color vivo (blanco) y con las flores apretadas. Los parámetros que se midieron fueron los siguientes:

- Peso medio: calculado a partir del peso de las pellas comerciales recolectadas en cada parcela elemental.
- Ciclo de cultivo: se ha determinado como la media ponderada de los días transcurridos entre la plantación y cada una de las recolecciones.
- Porcentaje de piezas recolectadas: es el porcentaje que representa las pellas que se recolectaron comerciales con respecto a las totales recolectadas.
- Porcentaje de destrío: es el porcentaje de la producción que representa las piezas no comerciales respecto a las recolectadas.
- Producción comercial: se ha calculado en función del número de piezas comerciales recolectadas y del peso medio de las mismas.
- Altura: distancia entre la zona de corte y el punto más alto del eje de la pella.
- Diámetro: medido en la zona ecuatorial de mayor sección perpendicular al eje de la pella.
- Perímetro real: medido en la misma zona que el diámetro.
- Perímetro calculado: se obtiene a partir del diámetro citado anteriormente y en la hipótesis de que se tratase de un círculo.
- Relación altura/diámetro: representa la forma más o menos redondeada de las inflorescencias.
- Relación perímetro real/calculado: representa la mayor o menor cercanía al círculo de la sección de máximo diámetro perpendicular al eje de la pella.
- Densidad: se calculó de forma matemática dividiendo el peso de las pellas entre el volumen de una esfera de diámetro la media entre la altura y el diámetro de las pellas según se indicó en los epígrafes anteriores.

2.3. Cultivo.

2.3.1. Siembra y trasplante.

La siembra en semillero se realizó el día 6 de julio del año 2010, utilizando bandejas de poliestireno expandido de alvéolos de 4x4 cm, y sustrato estándar para horticolas. La plantación tuvo lugar el día 17 de agosto, a los 42 días de la siembra.

2.3.2. Riego y abonado.

Se aplicaron abonados de cobertera sobre el cultivo mediante fertirrigación, con la siguiente cadencia y composición: desde los 15 días tras el trasplante hasta el 15 de septiembre se aportaron 1 g·m⁻² de nitrato potásico y 1 g·m⁻² de fosfato monoamónico por semana; desde el 15 de septiembre hasta el inicio de la recolección se aportaron 1 g·m⁻² de nitrato magnésico y 2 g·m⁻² de nitrato potásico por semana.

El agua de riego fue aplicada por medio de un sistema localizado con cinta de riego tipo Queen Gil con separación de 10 cm entre emisores de salida múltiple. La frecuencia de riego es la que habitualmente se sigue en este cultivo. Previamente a la plantación también se dio un riego para que el terreno estuviera en condiciones óptimas para recibir la planta.

3. RESULTADOS

La siembra en semillero se realizó el día 6 de julio del año 2010, utilizando bandejas de poliestireno expandido de alvéolos de 4x4 cm, y sustrato estándar para hortalizas. La plantación tuvo lugar el día 17 de agosto, a los 42 días de la siembra.

3.1. Producción.

Se han encontrado d.e.s entre los distintos cultivares siendo el cultivar Diwan, con 21,13 t·ha⁻¹, el que ha tenido una producción superior la resto. Las menores producciones se han obtenido en los cultivares Amistad, Amiata y Pamyros, siendo esta estadísticamente inferior con un valor ligeramente mayor a 10 t·ha⁻¹. Las pellas del cultivar Diwan han tenido un peso unitario, 1,15 kg, estadísticamente superior a la del resto de los cultivares, excepto al obtenido en las del cultivar Salou (tabla 1 y figura 1).

En cuanto al porcentaje de piezas comerciales recolectadas, no se han encontrado d.e.s., aunque el valor obtenido en los cultivares Amistad, Amiata y Pamyros este valor ha estado próximo al 60 %, y en los restantes cultivares dicho valor está comprendido entre 70 y 80 % (tabla 1). En el porcentaje obtenido de producción destriado se han encontrado d.e.s., siendo el porcentaje obtenido en los cultivares Meridien, Salou, Diwan y Lorien estadísticamente inferior al obtenido en los restantes cultivares (tabla 1).

En el ciclo medio se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes cultivares. El cv. Favola ha sido el que ha obtenido el ciclo superior con 192,1 días, mientras que Calvo ha sido el que ha obtenido el menor ciclo con 158,7 días (tabla 1 y figura 2).

3.2. Ciclo.

Los resultados obtenidos no son muy acertados a los aportados por las casas comerciales, debido a que la plantación se realizó más tarde de las fechas habituales, lo que ha provocado un mayor desarrollo vegetativo en detrimento de la pella, no acumulando las horas frío precisas para un buen desarrollo.

Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes cultivares. El cultivar Diwan ha sido el que ha obtenido un ciclo de una duración superior al resto seguido de los siguientes con valores diferentes e estadísticamente inferiores en el siguiente orden; Pamyros, Amiata, Amistad, Salou y Meridien, Lorien ha quedado en un lugar intermedio entre Diwan y Pamyros (tabla 2 y figura 2).

Las recolecciones de cada uno de los cultivares han comenzado a los 153 días después del trasplante en el cultivar Meridien, continuando progresivamente con los restantes cultivares y finalizando con el que tiene el ciclo más largo que es Diwan (figura 3). Las producciones en general han estado bastante agrupadas en todos los cultivares, durando alrededor de 4-5 días, excepto en Amistad cuyo periodo de recolección es el más largo de todos y con mayor número de recolecciones (figuras 3 y 4).

3.3. Parámetros morfológicos.

Se han encontrado d.e.s. en la altura y el diámetro de los diferentes cultivares. Las pellas del cultivar Diwan han tenido una altura y un diámetro superior a las del resto de los cultivares (tabla 2 y figura 5), sin embargo en la relación de ambos parámetros no se han detectado d.e.s. siendo todos los valores obtenidos muy similares.

En el perímetro real y el calculado también se han encontrado d.e.s., las pellas del cultivar Diwan han tenido un perímetro real superior al obtenido en el resto de cultivares, y el perímetro calculado de las pellas de los cultivares Diwan y Salou ha sido

estadísticamente superior al de las restantes (tabla 2 y figura 5). En la relación de ambos parámetros se han encontrado d.e.s., estando los valores obtenidos cercanos a 1 en todos los cultivares.

No se han encontrado d.e.s. en la densidad de las pellas, obteniéndose valores desde 0,74 g·cm⁻³ en las del cultivar Meridien, hasta 0,92 en las del cultivar Pamyros (figura 5).

4. BIBLIOGRAFÍA

Hoyos, P.; Molina, S.; Pérez, R.; Ramos, D.; Robles, P.; Rodríguez, A., Tena, P. (2009). Ensayo de cultivares de coliflor de ciclo tardío. Experimentación Hortícola en las Campañas 2006/2007 y 2007/2008 en el Centro Agrario de Marchamalo (Guadalajara). Dpto. de Publicaciones de la E.U.I.T. Agrícola. Madrid.

Marín, J. (2003). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2005-2006. ED. JMR. Almería.

Marín, J. (2010). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2010-2011. ED. JMR. Almería.

Tablas:**Tabla 1.-** Parámetros productivos según el cultivar.

| Factor de variación | Producción (t·ha ⁻¹) | Peso unitario (kg) | % Piezas comerciales | % Producción destrio | Ciclo ponderado (días) |
|---------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| Cultivar | | | | | |
| Meriden | 13,53 bc | 0,71 b | 77,8 | 5,8 b | 158,7 f |
| Salou | 18,06 ab | 0,93 ab | 80,0 | 4,5 b | 162,6 e |
| Amistad | 10,33 c | 0,74 b | 55,6 | 18,9 a | 175,9 d |
| Amiata | 10,26 c | 0,78 b | 53,3 | 15,6 ab | 181,1 c |
| Pamyros | 10,49 c | 0,70 b | 60,0 | 13,6 ab | 185,3 b |
| Diwan | 21,13 a | 1,15 a | 73,3 | 5,8 b | 192,1 a |
| Lorien | 15,60 bc | 0,86 b | 73,3 | 7,3 b | 189,0 ab |

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

Tabla 2.- Media de los diferentes parámetros morfológicos en cada cultivar.

| Factor de variación | Altura (cm) | Diámetro (cm) | Altura/diámetro | Perímetro real (cm) | Perímetro calculado (cm) | Perímetro real/calculado | Densidad (g·cm ⁻³) |
|---------------------|-------------|---------------|-----------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Cultivar | | | | | | | |
| Meriden | 10,31 bcd | 14,11 ab | 0,73 | 43,99 cd | 44,34 ab | 0,99 | 0,74 |
| Salou | 10,82 ab | 15,42 a | 0,70 | 48,10 ab | 48,45 a | 0,99 | 0,77 |
| Amistad | 9,62 cd | 13,61 b | 0,71 | 42,90 cd | 42,75 b | 1,00 | 0,89 |
| Amiata | 10,19 bcd | 13,43 b | 0,76 | 43,30 cd | 42,18 b | 1,03 | 0,90 |
| Pamyros | 9,37 d | 13,18 b | 0,71 | 40,48 d | 41,42 b | 0,98 | 0,92 |
| Diwan | 11,36 a | 15,65 a | 0,73 | 50,94 a | 49,17 a | 1,04 | 0,90 |
| Lorien | 10,56 abc | 14,66 ab | 0,72 | 46,51 bc | 46,04 ab | 1,01 | 0,82 |

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

Figuras:

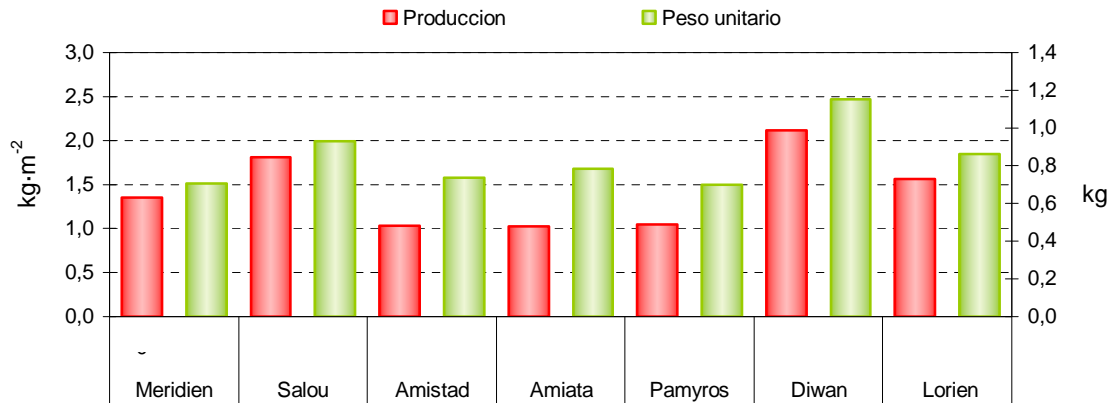


Figura 1.- Producción y peso medio unitario de los diferentes cultivares de coliflor.

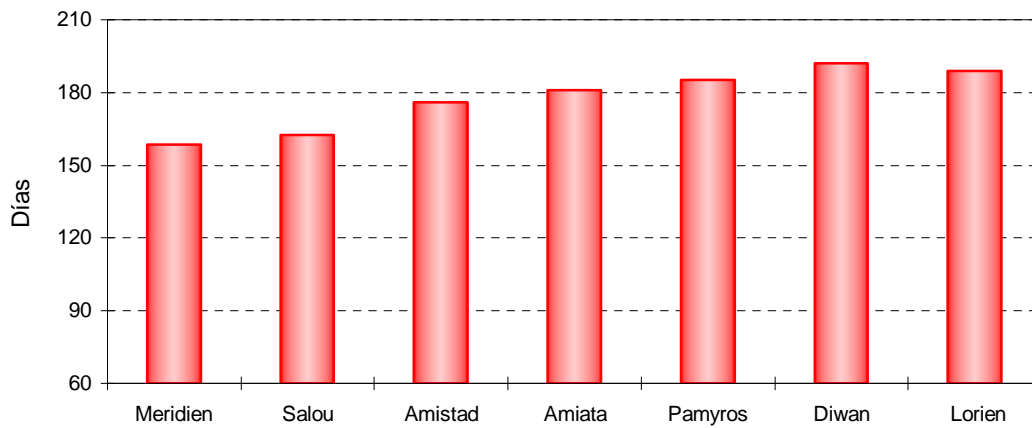


Figura 2.- Duración del ciclo de cultivo en los diferentes cultivares de coliflor.

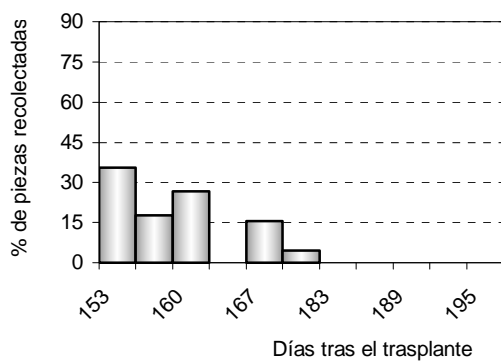


Figura A.- Meridien.

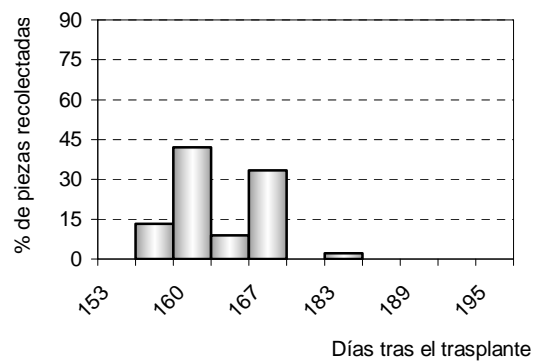


Figura B.- Salou.

Figura 3.- Distribución del porcentaje de piezas recolectadas a lo largo del periodo de cultivo.

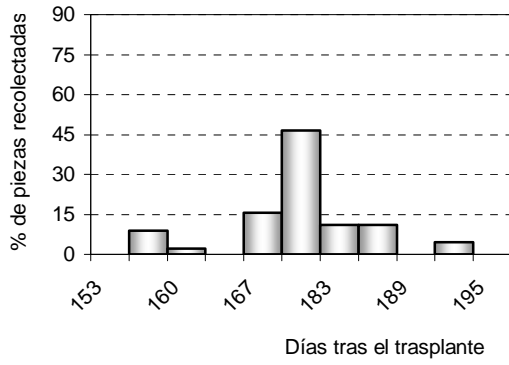


Figura C.-Amistad.

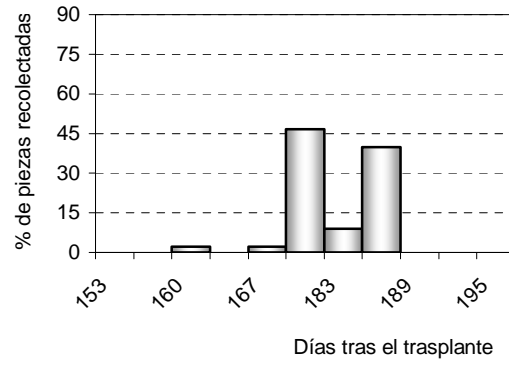


Figura D.- Amiata.

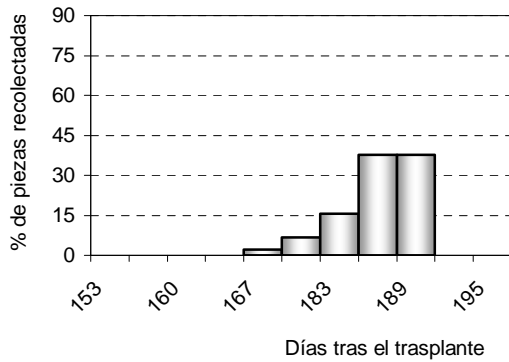


Figura E.-Pamyros.

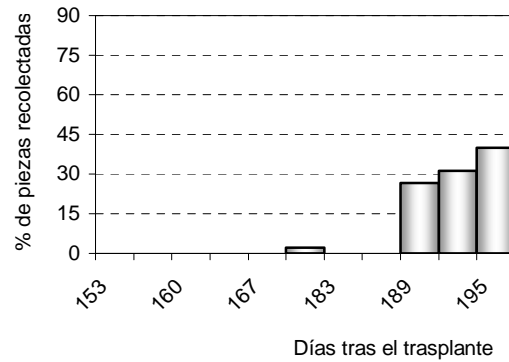


Figura F.- Diwan.

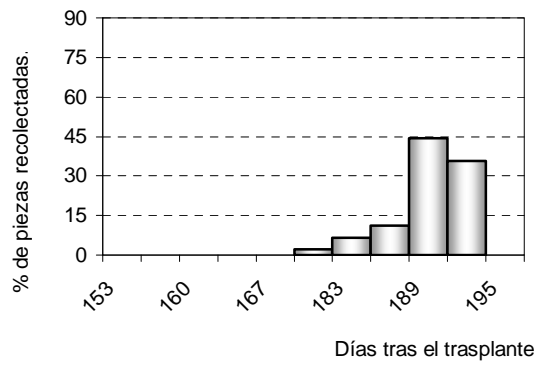


Figura G.- Lorien.

Figura 3.- (Continuación) Distribución del porcentaje de piezas recolectadas a lo largo del periodo de cultivo.

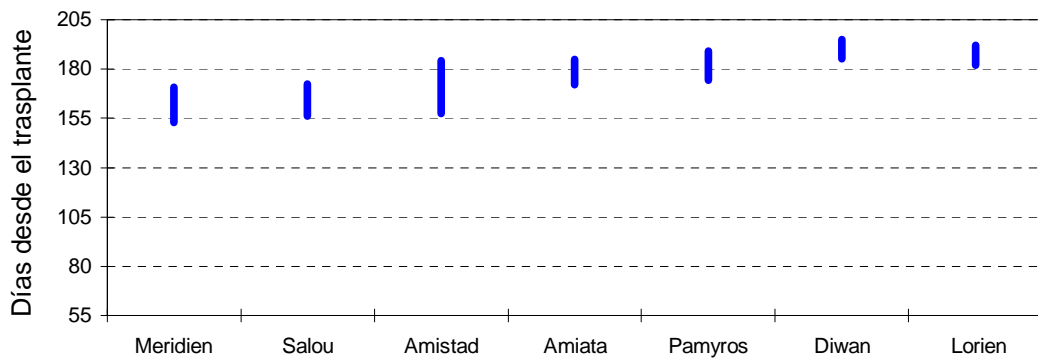


Figura 4.- Período de recolección en cada cultivar.

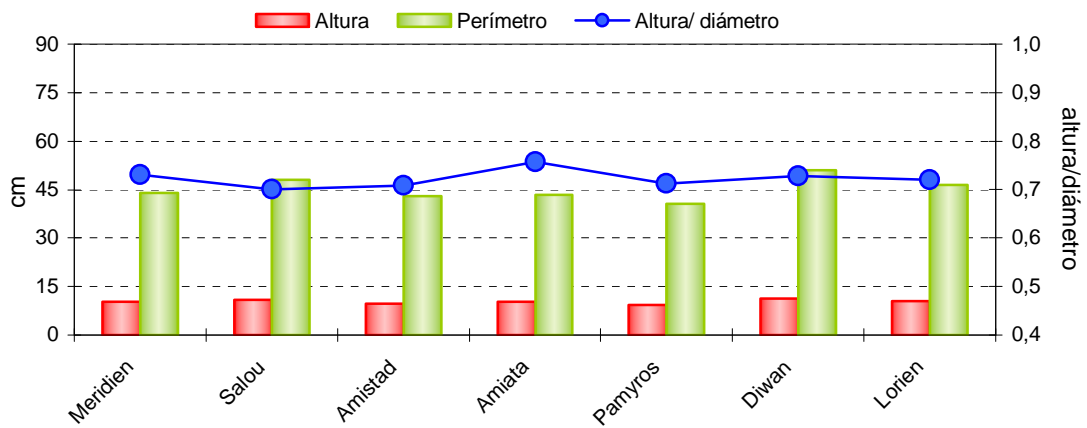


Figura 5.- Altura y perímetro medidos en las piezas y relación altura/diámetro en los diferentes cultivares de coliflor.

Ensayo de cultivares de coliflor de ciclo ultratardío.

1. INTRODUCCIÓN

La coliflor es una brásica muy extendida en amplias zonas de nuestra geografía. Aparece como una alternativa a cultivos tradicionales como maíz grano y girasol por un lado y como complemento en explotaciones de regadío en las que hay épocas en las que la actividad queda paralizada por falta de cultivos que ocupen periodos en los que la finalización de cultivos como espárrago verde o pimiento entre otros, hace que la propia explotación se enfrente a problemas como la ocupación de la mano de obra, sobre todo si está aislada.

Con el objetivo de dar respuesta a numerosas consultas planteadas por agricultores respecto a los cultivares más adecuados a las exigencias del mercado, y conocer qué periodo de recolección se puede obtener solapando la producción de los diferentes cultivares que tienen diferentes duraciones de su ciclo, se ha planteado un ensayo de una serie de coliflores de ciclo ultratardío.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material vegetal.

El cultivar utilizado ha sido:

- CALVO (Seminis): Ciclo de 140 días desde el trasplante, para recolección de final de enero y febrero. Planta vigorosa, de muy buena cobertura y sanidad. Cabezas muy blancas y pesadas de alta calidad.

- LEPINI (Seminis): Híbrido tardío de 165 días desde trasplante, planta erecta y compacta de color verde oscuro, muy tolerante al frío y a las enfermedades, inflorescencia blanca, compacta, con elevado peso específico.

- TRIOMPHANT (Clause Tezier): Cultivar vigoroso, de ciclo largo (180-190 días), con pella muy blanca, compacta y bien cubierta. Ofrece una maduración bastante agrupada y un alto porcentaje de pellas aprovechables en campo.

- TONALLE (Seminis): Híbrido de 180-190 días desde el trasplante Planta vigorosa y robusta, con buena cobertura, cabezas blancas, muy duras y pesadas de 1,6-2,2 Kg., muy buena calidad para el mercado en fresco, con amplia adaptación a diferentes condiciones de cultivo.

- CRISTALLO (Bejo Zaden): Cultivar tardío de coliflor de invierno para recolectar a mediados de marzo. Destaca por conseguir una alta compacidad, para recolectar en cajas de seis piezas incluso con calor. Las hojas protegen la coliflor en condiciones de clima cambiantes. Ciclo de 200 días.

- SONATA (Bejo Zaden): Coliflor tardía para recolección de final de marzo y primeros días de abril. Este cultivar consigue comportamientos similares con muy diferentes condiciones climáticas adversas de frío o calor. Mantiene su forma redonda aplanada y color blanco incluso con cambios bruscos de clima. Es muy compacta idónea para cajas de seis unidades. Ciclo de 215 días.

2.2. Diseño estadístico. Planteamiento del ensayo. Marco de plantación.

El diseño adoptado fue unifactorial en bloques al azar con tres repeticiones, en parcelas elementales de 15 m² donde el factor en estudio ha sido el cultivar.

La densidad del cultivo ha sido de 2,5 m², colocadas en líneas separadas 1 m y con 0,4 m de separación entre plantas dentro de la línea.

Se consideró que la pieza estaba lista para su recolección cuando la inflorescencia o pella se encontraba visible con un color vivo (blanco) y con las flores apretadas. Los parámetros que se midieron fueron los siguientes:

- Peso medio: calculado a partir del peso de las pellas comerciales recolectadas en cada parcela elemental.
- Ciclo de cultivo: se ha determinado como la media ponderada de los días transcurridos entre la plantación y cada una de las recolecciones.
- Porcentaje de piezas recolectadas: es el porcentaje que representa las pellas que se recolectaron comerciales con respecto a las totales recolectadas.
- Porcentaje de destrío: es el porcentaje de la producción que representa las piezas no comerciales respecto a las recolectadas.
- Producción comercial: se ha calculado en función del número de piezas comerciales recolectadas y del peso medio de las mismas.
- Altura: distancia entre la zona de corte y el punto más alto del eje de la pella.
- Diámetro: medido en la zona ecuatorial de mayor sección perpendicular al eje de la pella.
- Perímetro real: medido en la misma zona que el diámetro.
- Perímetro calculado: se obtiene a partir del diámetro citado anteriormente y en la hipótesis de que se tratase de un círculo.
- Relación altura/diámetro: representa la forma más o menos redondeada de las inflorescencias.
- Relación perímetro real/calculado: representa la mayor o menor cercanía al círculo de la sección de máximo diámetro perpendicular al eje de la pella.
- Densidad: se calculó de forma matemática dividiendo el peso de las pellas entre el volumen de una esfera de diámetro la media entre la altura y el diámetro de las pellas según se indicó en los epígrafes anteriores.

2.3. Cultivo.

2.3.1. Siembra y trasplante.

La siembra en semillero se realizó el día 6 de julio del año 2010, utilizando bandejas de poliestireno expandido de alvéolos de 4x4 cm, y sustrato estándar para horticolas. La plantación tuvo lugar el día 17 de agosto, a los 42 días de la siembra.

2.3.2. Riego y abonado.

Se aplicaron abonados de cobertera sobre el cultivo mediante fertirrigación, con la siguiente cadencia y composición: desde los 15 días tras el trasplante hasta el 15 de septiembre se aportaron 1 g·m⁻² de nitrato potásico y 1 g·m⁻² de fosfato monoamónico por semana; desde el 15 de septiembre hasta el inicio de la recolección se aportaron 1 g·m⁻² de nitrato magnésico y 2 g·m⁻² de nitrato potásico por semana.

El agua de riego fue aplicada por medio de un sistema localizado con cinta de riego tipo Queen Gil con separación de 10 cm entre emisores de salida múltiple. La frecuencia de riego es la que habitualmente se sigue en este cultivo. Previamente a la plantación también se dio un riego para que el terreno estuviera en condiciones óptimas para recibir la planta.

3. RESULTADOS

La siembra en semillero se realizó el día 6 de julio del año 2010, utilizando bandejas de poliestireno expandido de alvéolos de 4x4 cm, y sustrato estándar para horticolas. La plantación tuvo lugar el día 17 de agosto, a los 42 días de la siembra.

3.1. Producción.

A pesar de no haberse detectado d.e.s., las producción obtenida en los cultivares Triomphant, Cristalino y Sonata ha sido mayor, con más de 25 t·ha⁻¹, a la obtenida en los restantes cultivares que ha sido menor de 20 t·ha⁻¹ en Calvo y Lepini, y de 21 t·ha⁻¹ en Tonalle (tabla 1 y figura 1). El peso medio unitario de las pellas recolectadas en Triomphant, 1,45 kg, ha sido estadísticamente superior al de las cosechadas en Calvo y Lepini con 0,81 y 0,85 kg respectivamente (tabla 1 y figura 1)

No se han encontrado d.e.s. en el 5 porcentaje de piezas comerciales recolectadas, ni en el porcentaje de producción destrio (tabla 1). El valor del porcentaje de piezas comerciales ha estado en todos los cultivares próximo o mayor al 80 %, excepto en Triomphant que es del 71 %. La producción no comercial, ha sido en todos los casos menor del 7 %.

En el ciclo medio se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes cultivares. Los cultivares Cristalino y Sonata han sido los que han tenido un ciclo superior, y el menor de todos ha sido el del cultivar Calvo (tabla 1 y figura 2).

3.2. Ciclo.

Los resultados obtenidos no son muy acertados a los aportados por las casas comerciales, debido a que la plantación se realizó más tarde de las fechas habituales, lo que ha provocado un mayor desarrollo vegetativo en detrimento de la pella, no acumulando las horas frío precisas para un buen desarrollo.

Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes cultivares. El ciclo de los cultivares Sonata y Cristalino ha sido de una duración superior al obtenido en los restantes cultivares, que han tenido un valor menor y estadísticamente diferente en el siguiente orden; Tonalle, Triomphant, Lepini y por último Calvo (tabla 1 y figura 2). Este hecho sí contrasta con lo aportado por las casas de semillas.

La evolución de las recolecciones ha sido similar y progresiva en cada uno de los cultivares, solapándose progresivamente en cada uno de los cultivares en el orden anteriormente explicado en la duración del ciclo (figura 3). Todas las recolecciones han estado bastante agrupadas, siendo el periodo de recolección bastante corto en todos los cultivares (figura 4).

3.3. Parámetros morfológicos.

Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en casi todos los parámetros excepto en el perímetro calculado (tabla 2).

Las pellas obtenidas en el cultivar Triomphant han tenido una altura y un diámetro superior al obtenido en el resto de los cultivares (figura 5) La relación de los parámetros anteriores de dicho cultivar junto con Cristalino ha sido estadísticamente superior al la obtenida en los restantes cultivares.

El perímetro real de las pellas del cultivar Triomphant también ha sido estadísticamente superior, al igual que la relación perímetro real/calculado.

La densidad obtenida en las pellas del cultivar Sonata ha sido superior a la obtenida en las del cultivar Calvo, y ésta, a su vez, ha sido superior a la obtenida en las pellas de los restantes cultivares (tabla 2).

4. BIBLIOGRAFÍA

Hoyos, P.; Molina, S.; Pérez, R.; Ramos, D.; Robles, P.; Rodríguez, A., Tena, P. (2009). Ensayo de cultivares de coliflor de ciclo ultratardío. Experimentación Hortícola en las Campañas 2006/2007 y 2007/2008 en el Centro Agrario de Marchamalo (Guadalajara). Dpto. de Publicaciones de la E.U.I.T. Agrícola. Madrid.

Marín, J. (2003). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2005-2006. ED. JMR. Almería.

Marín, J. (2010). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2010-2011. ED. JMR. Almería.

Tablas:**Tabla 1.-** Parámetros productivos según el cultivar.

| Factor de variación | Producción (t·ha ⁻¹) | Peso unitario (kg) | % Piezas comerciales | % Poroducción destrio | Ciclo ponderado (días) |
|---------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|
| Cultivar | | | | | |
| Calvo | 16,19 | 0,81 c | 80,0 | 6,7 | 189,7 e |
| Lepini | 17,99 | 0,85 c | 84,4 | 4,2 | 197,4 d |
| Triomphant | 25,90 | 1,45 a | 71,1 | 6,4 | 207,2 c |
| Tonalle | 20,91 | 1,04 bc | 80,0 | 5,4 | 211,4 b |
| Cristallo | 26,04 | 1,17 ab | 88,9 | 2,5 | 228,5 a |
| Sonata | 28,09 | 1,25 ab | 88,9 | 2,8 | 228,8 a |

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

Tabla 2.- Media de los diferentes parámetros morfológicos en cada cultivar.

| Factor de variación | Altura (cm) | Diámetro (cm) | Altura/diámetro | Perímetro real (cm) | Perímetro calculado (cm) | Perímetro real/calculado | Densidad (g·cm ⁻³) |
|---------------------|-------------|---------------|-----------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Cultivar | | | | | | | |
| Calvo | 10,05 d | 14,04 b | 0,72 b | 40,51 c | 317,29 | 0,69 b | 0,89 b |
| Lepini | 10,29 cd | 14,79 b | 0,70 b | 42,08 bc | 318,76 | 0,69 b | 0,82 c |
| Triomphant | 13,40 a | 17,15 a | 0,78 a | 54,22 a | 323,69 | 0,75 a | 0,78 c |
| Tonalle | 11,16 bcd | 15,70 ab | 0,71 b | 45,39 b | 319,77 | 0,70 b | 0,82 c |
| Cristallo | 12,11 b | 15,73 ab | 0,77 a | 47,03 b | 321,44 | 0,69 b | 0,83 c |
| Sonata | 11,46 bc | 15,83 ab | 0,72 b | 45,84 b | 320,01 | 0,70 b | 0,94 a |

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

Figuras:

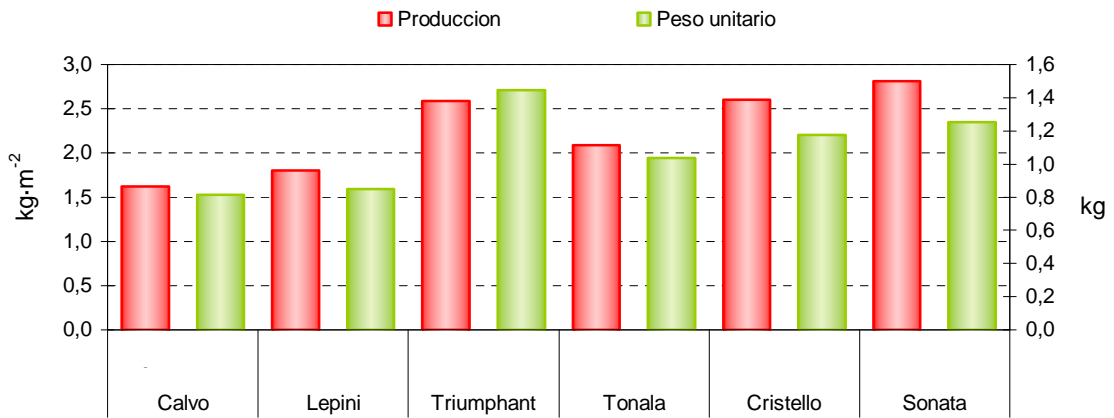


Figura 1.- Producción y peso medio unitario de los diferentes cultivares de coliflor.

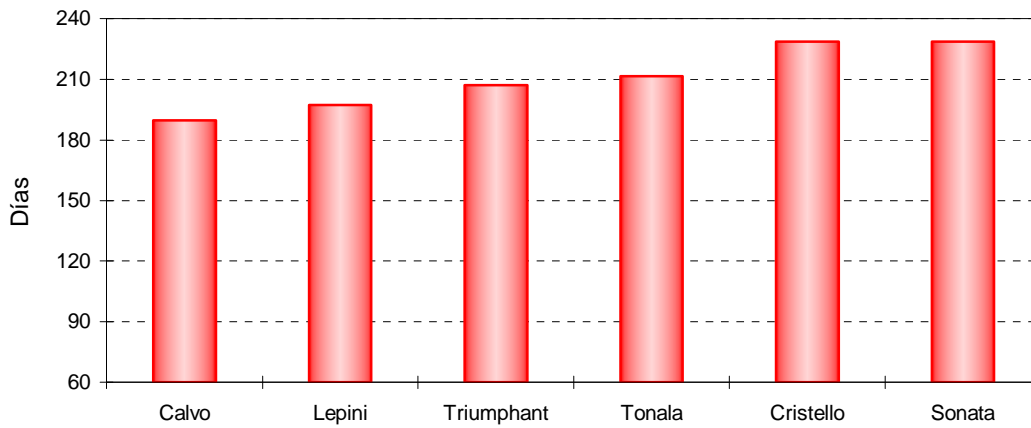


Figura 2.- Duración del ciclo de cultivo en los diferentes cultivares de coliflor.

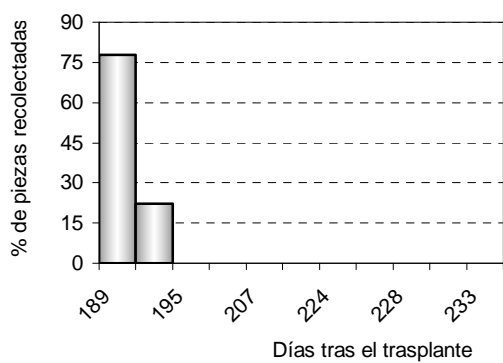


Figura A.- Calvo.

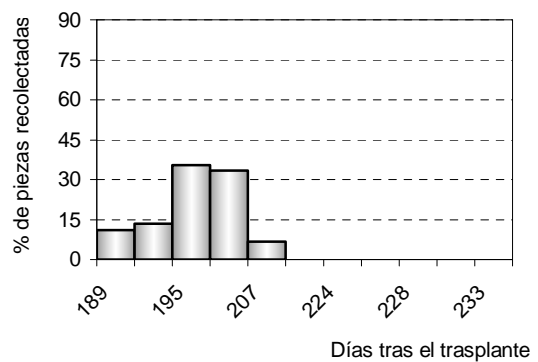


Figura B.- Lepini.

Figura 3.- Distribución del porcentaje de piezas recolectadas a lo largo del periodo de cultivo.

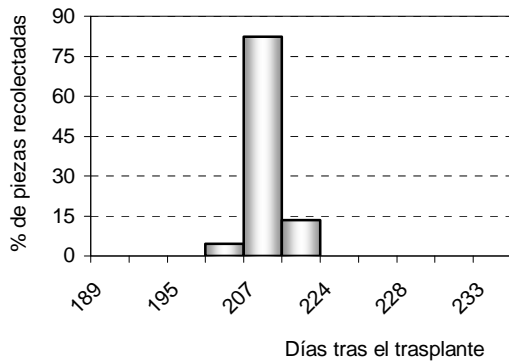


Figura C.-Triumphant.

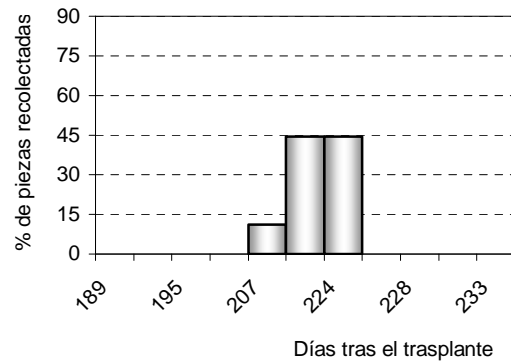


Figura D.- Tónala.

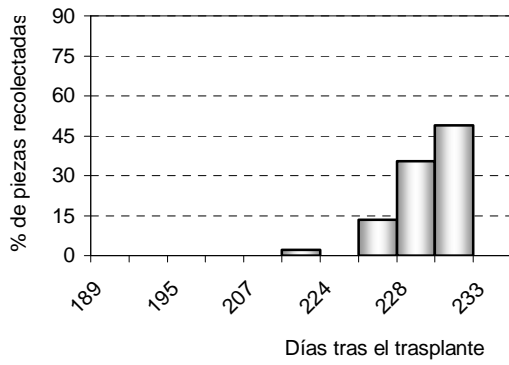


Figura E.-Cristello.

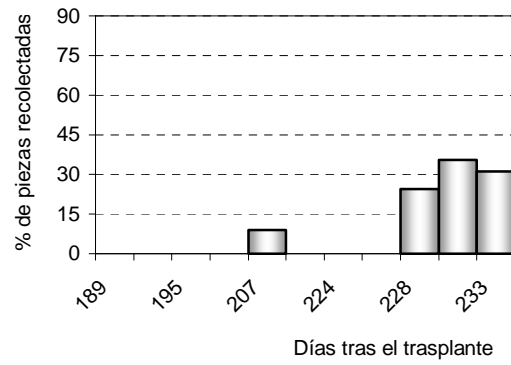


Figura F.- Sonata.

Figura 3.- (Continuación) Distribución del porcentaje de piezas recolectadas a lo largo del periodo de cultivo.

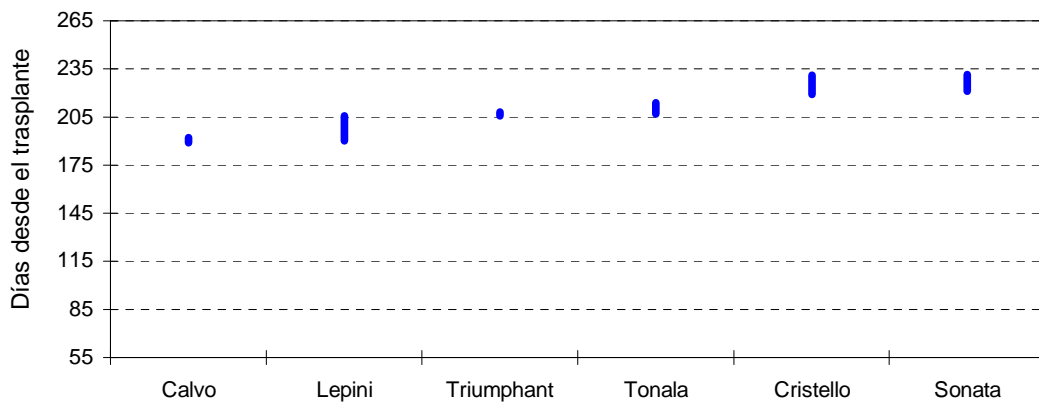


Figura 4.- Período de recolección en cada cultivar.

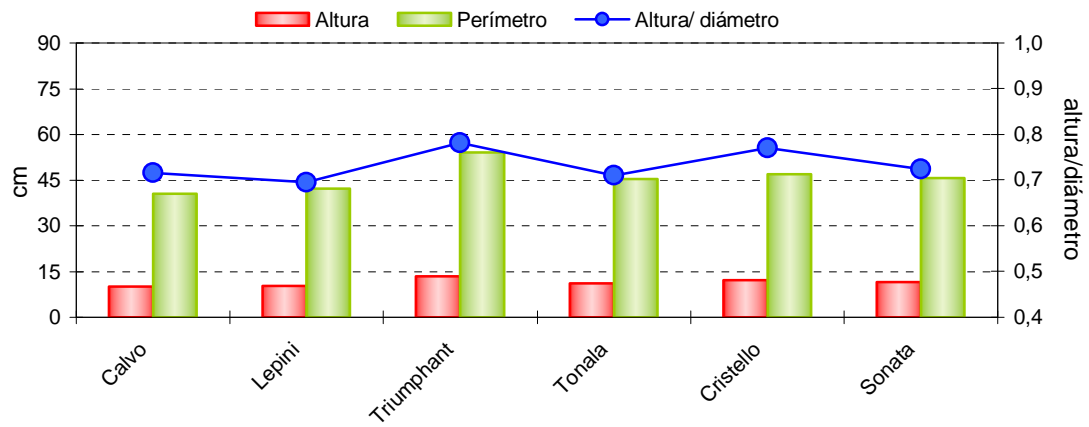


Figura 5.- Altura y perímetro medidos en las piezas y relación altura/diámetro en los diferentes cultivares de coliflor.

Bróculi

Ensayo de cultivares de brócoli.

1. INTRODUCCIÓN

El cultivo de brócoli ha experimentado en estos últimos años un aumento espectacular en la superficie dedicada a su cultivo. Las cualidades que se le atribuyen (antioxidante, anticancerígeno) ha llevado a que en países como Alemania y el Reino Unido se haya disparado su consumo, lo que está motivando un difícil abastecimiento de esta creciente demanda. El mercado interior también está sufriendo la presión de nuevos compradores que quieren también consumir esta hortaliza.

El cultivo de brócoli se está expandiendo hacia zonas interiores, siendo, en la actualidad en esas zonas, cultivado como complemento de los candelarios de producción de las zonas costeras, fundamentalmente de Murcia. Las zonas interiores, donde está creciendo, son por tanto las cercanas a la comunidad de Murcia, localizadas, sobre todo, en la provincia de Albacete. El hecho de que el consumo esté aumentando lleva a que también este producto esté frecuentemente no sólo en los circuitos de supermercados o tiendas tradicionales, sino que también, en mercadillos u otros tipos de comercialización, por lo que es interesante disponer de información sobre esta hortaliza en zonas diferentes a aquellas en las que su cultivo está muy generalizado.

Con el objetivo de dar respuesta a numerosas consultas planteadas por agricultores respecto a los cultivares más adecuados a las exigencias del mercado, y conocer qué periodo de recolección se puede obtener solapando la producción de los diferentes cultivares que tienen diferentes duraciones de su ciclo, se ha planteado un ensayo de una serie de cultivares de brócoli.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material vegetal.

El cultivar utilizado ha sido:

- AR-06179 (Ramiro Arnedo): cultivar vigoroso, con planta de porte cerrado. Pella de inserción alta, de gran tamaño, con forma esférico-acuminada, muy compacta, con entrenudos cortos y muy cerrada en la base. Grano de calibre fino, de color verde azulado.

- BATAVIA (Bejo Zaden): cultivar de ciclo medio precoz, con buen porte, grano fino y pella tipo "Crown". Adecuada para recolecciones de finales de otoño y para primavera.

- CHRONOS (Sakata): cultivar temprano, para recolecciones de otoño e invierno. Planta baja de hojas oscuras y pellas muy abovedadas, de calibre medio a grande. 450-700 g. Variedad ideal para incrementar la densidad de plantación y para adelantar las recolecciones.

- GIOTTO (Diamond Seeds): planta de unos cien días de ciclo desde el trasplante, de porte alto, consistencia media-dura y granulometría Media-Gruesa

- MARATHON (Sakata): cultivar de ciclo medio. Planta vigorosa, de porte medio, ampliamente adaptada a todo tipo de condiciones. Pellas abovedadas, densas y compactas, de posición medio elevada en la planta. Color verde intenso. Floretes cortos de tamaño medio y uniformes. Granos muy finos de desarrollo lento y uniforme. Según las condiciones de cultivo admite tanto la recolección única como el floreteado de

rebrotos, siendo éstos de gran aceptación. Muy adaptada a condiciones de otoño y primavera en nuestras latitudes. Apta para mercado en fresco e industria.

- MONACO (Syngenta Seeds): cultivar rústico de planta fuerte. Adaptada a distintas épocas de cultivo. De ciclo medio. Cabeza muy redonda con floretes cortos y grano fino. Recomendada tanto para mercado fresco como para industria.

- PARTHENON (Sakata): Planta vigorosa de porte bajo y escasos rebrotos, con 95 días de ciclo. Produce pellas muy uniformes de gran tamaño, abovedadas, muy compactas y pesadas, de color verde oscuro. Floretes muy cortos y de pequeño tamaño, con grano muy fino. Muy buena conservación en campo, manteniendo una gran calidad con grandes rendimientos. Apta para el mercado fresco pero especialmente indicada para industria, debido a su elevada producción.

- PHAROS (Sakata): nuevo cultivar de ciclo medio para el mercado en fresco: Sus pellas son muy abovedadas y compactas, con floretes muy cortos que salen de un mismo punto. Granos muy finos de desarrollo lento y uniforme. Según las condiciones de cultivo admite tanto la recolección única como el floreteado de rebrotos, siendo estos de gran calidad.

- RZ-25-571 (Rijk Zwaan): información no disponible.

- STEEL (Seminis): de planta compacta, cabezas de grano fino muy compactas y pesadas, ciclo más tardío pero 15% más de producción, muy resistente al ojo de pájaro y al tallo hueco, se adapta muy bien a recolecciones de abril-mayo, donde otras variedades abren la cabeza y da en esas condiciones una calidad excepcional (cabeza compacta y grano fino).

2.2. Diseño estadístico. Planteamiento del ensayo. Marco de plantación.

El diseño adoptado fue unifactorial en bloques al azar con tres repeticiones, en parcelas elementales de 15 m² donde el factor en estudio ha sido el cultivar.

La densidad del cultivo ha sido de 2,5 m², colocadas en líneas separadas 1 m y con 0,4 m de separación entre plantas dentro de la línea.

Se consideró que la pieza estaba lista para su recolección en función de la compacidad de la inflorescencia, antes de que comenzara a abrirse ninguna flor. Los parámetros que se midieron fueron los siguientes:

- Peso medio: calculado a partir del peso de las pellas comerciales recolectadas en cada parcela elemental.
- Ciclo de cultivo: se ha determinado como la media ponderada de los días transcurridos entre la plantación y cada una de las recolecciones.
- Porcentaje de piezas recolectadas: es el porcentaje que representa las pellas que se recolectaron comerciales con respecto a las totales recolectadas.
- Porcentaje de destrío: es el porcentaje de la producción que representa las piezas no comerciales respecto a las recolectadas.
- Producción comercial: se ha calculado en función del número de piezas comerciales recolectadas y del peso medio de las mismas.
- Altura: distancia entre la zona de corte y el punto más alto del eje de la pella.
- Diámetro: medido en la zona ecuatorial de mayor sección perpendicular al eje de la pella.
- Perímetro real: medido en la misma zona que el diámetro.
- Perímetro calculado: se obtiene a partir del diámetro citado anteriormente y en la hipótesis de que se tratase de un círculo.
- Relación altura/diámetro: representa la forma más o menos redondeada de las

inflorescencias.

- Relación perímetro real/calculado: representa la mayor o menor cercanía al círculo de la sección de máximo diámetro perpendicular al eje de la pella.
- Densidad: se calculó de forma matemática dividiendo el peso de las pellas entre el volumen de una esfera de diámetro la media entre la altura y el diámetro de las pellas según se indicó en los epígrafes anteriores.

2.3. Cultivo.

2.3.1. Siembra y trasplante.

La siembra en semillero se realizó el día 6 de julio del año 2010, utilizando bandejas de poliestireno expandido de alvéolos de 4x4 cm, y sustrato estándar para horticolas. La plantación tuvo lugar el día 17 de agosto, a los 42 días de la siembra.

2.3.2. Riego y abonado.

Se aplicaron abonados de cobertera sobre el cultivo mediante fertirrigación, con la siguiente cadencia y composición: desde los 15 días tras el trasplante hasta el 15 de septiembre se aportaron $1 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ de nitrato potásico y $1 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ de fosfato monoamónico por semana; desde el 15 de septiembre hasta el inicio de la recolección se aportaron $1 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ de nitrato magnésico y $2 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ de nitrato potásico por semana.

El agua de riego fue aplicada por medio de un sistema localizado con cinta de riego tipo Queen Gil con separación de 10 cm entre emisores de salida múltiple. La frecuencia de riego es la que habitualmente se sigue en este cultivo. Previamente a la plantación también se dio un riego para que el terreno estuviera en condiciones óptimas para recibir la planta.

3. RESULTADOS

La siembra en semillero se realizó el día 6 de julio del año 2010, utilizando bandejas de poliestireno expandido de alvéolos de 4x4 cm, y sustrato estándar para horticolas. La plantación tuvo lugar el día 17 de agosto, a los 42 días de la siembra.

3.1. Producción.

La producción obtenida por los diferentes cultivares ha sido muy dispar, que van desde las $5,27 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ del cultivar Steel, hasta las $12 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ del cultivar AR-06179, dicha diferencia entre los diferentes cultivares ha sido estadísticamente significativa (tabla 1 y figura 1). La producción obtenida en AR-06179, Mónaco, Parthenon y Pharos ha sido estadísticamente superior a la obtenida en Steel, quedando las restantes producciones en un lugar intermedio. En el peso unitario de las pellas recolectadas también se han encontrado diferencias estadísticamente significativas. Las pellas de los cultivares Ar-06179 y Parthenon han sido las que han obtenido un peso superior con 0,55 y 0,57 kg respectivamente, mientras que las pellas del cultivar RZ-25-571, han sido las que menor peso han obtenido con 0,39 kg (tabla 1 y figura 1).

En el porcentaje de piezas comerciales recolectadas se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los cultivares, siendo dicho valor superior en los cultivares AR-06179, Batavia, Chronos, Mónaco y Pharos, con porcentajes superiores al 80 %, mientras que el porcentaje de piezas comerciales del cultivar Steel ha sido de 53.3 %, estadísticamente inferior al resto (tabla 1). En el porcentaje de producción destruido del cultivar Steel ha sido significativamente superior, con un 34 %, al obtenido en los restantes cultivares (tabla 1).

En el ciclo medio se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes cultivares. El cultivar Steel ha sido el que ha obtenido el ciclo

superior con 130 días, mientras que los cultivares Batavia y Chronos han obtenido un ciclo estadísticamente inferior con 97,5 y 93 días respectivamente (tabla 1 y figura 2).

3.2. Ciclo.

Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes cultivares. El cultivar Steel ha sido el que ha obtenido el ciclo de duración superior con 130 días, mientras que los cultivares Batavia y Chronos han obtenido un ciclo estadísticamente inferior con 97,5 y 93 días respectivamente (tabla 1 y figura 2).

La evolución de las recolecciones ha sido similar en todos los cultivares, la producción ha estado muy repartida a lo largo del ciclo de recolección, siendo de una duración larga en todos los casos, es decir, con una gran diferencia de días desde la primera recolección hasta la última, y con muchas recolecciones de poca producción (figuras 3 y 4).

3.3. Parámetros morfológicos.

Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en la altura de las pellas, en la relación altura/diámetro y en el perímetro real (tabla 2).

La altura de las pellas del cultivar Parthenon ha sido superior al resto con 8,47 cm, mientras que las pellas del cultivar RZ-25-571 han sido las de menor altura con 7,04, cm (tabla 2 y figura 5), siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

El diámetro de las pellas ha estado en todos los cultivares con valores próximo a 13 cm sin encontrarse d.e.s. La relación altura/diámetro de las pellas de los cultivares AR-06179, Parthenon y Pharos ha sido el valor superior, y el inferior al obtenido en las pellas del cultivar RZ-25-571 (tabla 2).

El perímetro real medido en las pellas del cultivar Mónaco ha sido superior al obtenido en las del cultivar Steel, que ha sido el valor estadísticamente menor, quedando en un lugar intermedio el de los restantes cultivares que no ha sido ni superior ni inferior a éstos.

La relación perímetro real/calculado ha sido similar en cada uno de los cultivares con valores cercanos a 1 en todos los casos (tabla 2 y figura 5).

En las pellas del cultivar AR-06179 se ha obtenido la mayor densidad, con $0,9 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$, y la menor se ha obtenido en los cultivares Steel y RZ-12-571, con un valor de $0,77 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ (tabla 2).

4. BIBLIOGRAFÍA

Hoyos, P.; Molina, S.; Pérez, R.; Ramos, D.; Robles, P.; Rodríguez, A., Tena, P. (2009). Ensayo de cultivares de brócoli. Experimentación Hortícola en las Campañas 2006/2007 y 2007/2008 en el Centro Agrario de Marchamalo (Guadalajara). Dpto. de Publicaciones de la E.U.I.T. Agrícola. Madrid.

Marín, J. (2003). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2005-2006. ED. JMR. Almería.

Marín, J. (2010). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2010-2011. ED. JMR. Almería.

Tablas:**Tabla 1.-** Parámetros productivos según el cultivar.

| Factor de variación | Producción (t·ha ⁻¹) | Peso unitario (kg) | % Piezas comerciales | % Producción destrio | Ciclo ponderado (días) |
|---------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| Cultivar | | | | | |
| AR-06179 | 12,00 a | 0,55 a | 86,7 a | 4,5 b | 115,6 b |
| Batavia | 9,20 ab | 0,45 ab | 82,2 a | 8,1 b | 97,5 c |
| Chronos | 10,59 ab | 0,48 ab | 88,9 a | 5,1 b | 93,0 c |
| Giotto | 10,17 ab | 0,51 ab | 80,0 ab | 6,6 b | 114,8 b |
| Marathon | 7,58 bc | 0,51 ab | 62,2 ab | 16,9 b | 115,0 b |
| Monaco | 11,70 a | 0,53 ab | 88,9 a | 4,3 b | 113,8 b |
| Parthenon | 11,20 a | 0,57 a | 80,0 ab | 12,0 b | 118,3 b |
| Pharos | 11,21 a | 0,53 ab | 84,4 a | 6,3 b | 121,7 b |
| RZ-25-571 | 7,41 bc | 0,39 b | 75,6 ab | 14,1 b | 120,6 b |
| Steel | 5,27 c | 0,40 ab | 53,3 b | 34,1 a | 130,5 a |

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

Tabla 2.- Media de los diferentes parámetros morfológicos en cada cultivar.

| Factor de variación | Altura (cm) | Diámetro (cm) | Altura/diámetro | Perímetro real (cm) | Perímetro calculado (cm) | Perímetro real/calculado | Densidad (g·cm ⁻³) |
|---------------------|-------------|---------------|-----------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Cultivar | | | | | | | |
| AR-06179 | 8,16 abc | 12,96 | 0,63 a | 39,12 ab | 40,70 | 0,96 | 0,90 |
| Batavia | 7,22 ef | 12,89 | 0,56 bc | 39,46 ab | 40,48 | 0,98 | 0,85 |
| Chronos | 7,67 cde | 13,05 | 0,59 abc | 39,64 ab | 41,00 | 0,97 | 0,82 |
| Giotto | 7,99 bcd | 13,09 | 0,61 abc | 41,04 ab | 41,12 | 1,00 | 0,83 |
| Marathon | 7,74 bcde | 13,00 | 0,60 abc | 40,31 ab | 40,84 | 0,99 | 0,86 |
| Monaco | 8,22 abc | 13,13 | 0,63 ab | 41,23 a | 41,26 | 1,00 | 0,83 |
| Parthenon | 8,47 a | 13,20 | 0,64 a | 40,96 ab | 41,45 | 0,99 | 0,85 |
| Pharos | 8,39 ab | 13,09 | 0,64 a | 40,80 ab | 41,11 | 0,99 | 0,82 |
| RZ-25-571 | 7,04 f | 12,83 | 0,55 c | 39,83 ab | 40,31 | 0,99 | 0,77 |
| Steel | 7,46 def | 12,41 | 0,60 abc | 38,13 b | 38,98 | 0,98 | 0,77 |

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

Figuras:

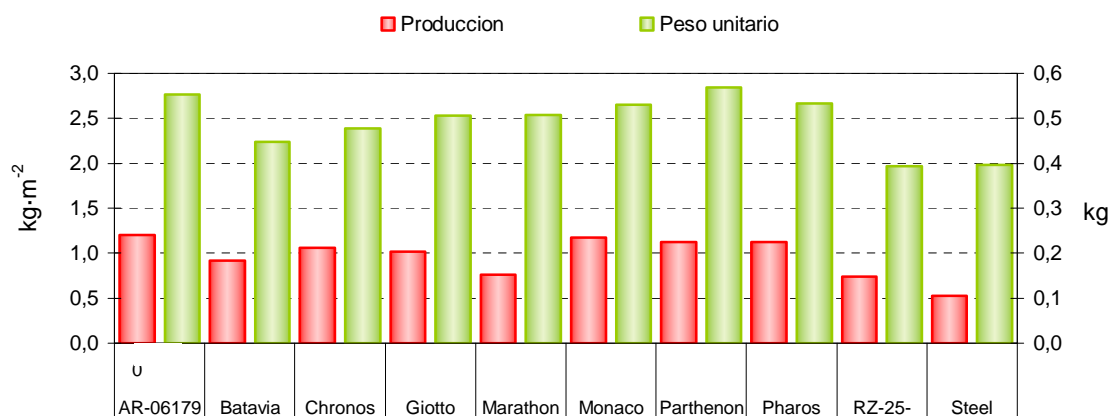


Figura 1.- Producción y peso medio unitario de los diferentes cultivares de brócoli.

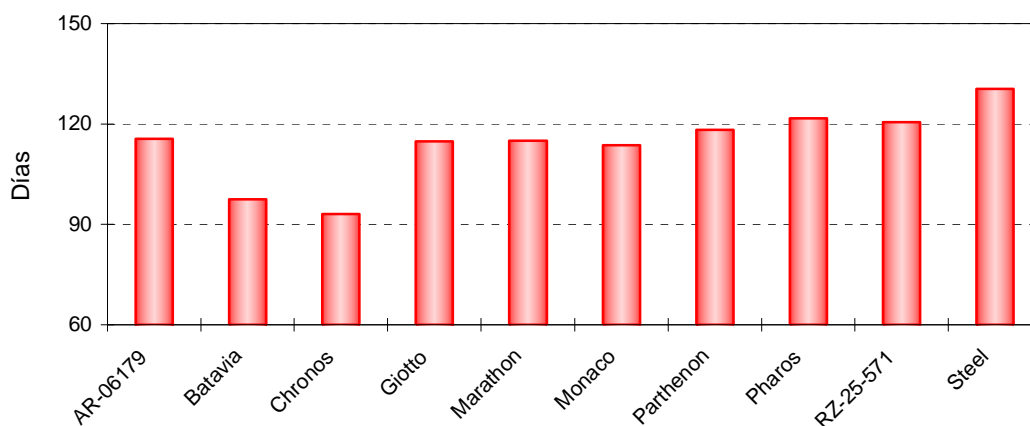


Figura 2.- Duración del ciclo de cultivo en los diferentes cultivares de brócoli.

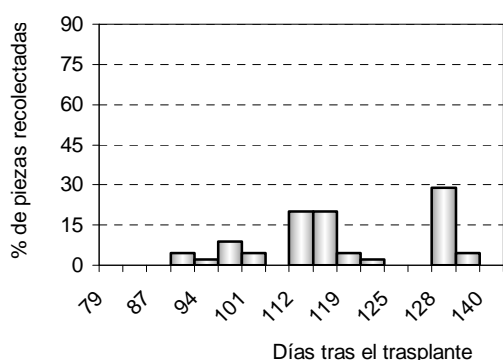


Figura A.- AR-06179.

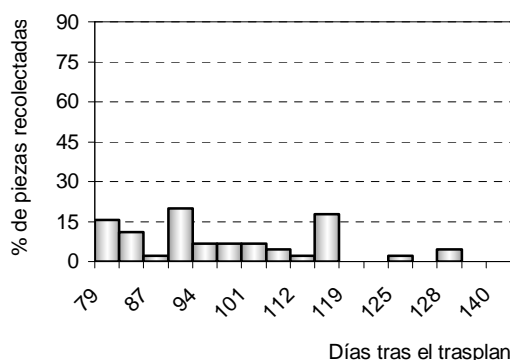


Figura B.- Batavia.

Figura 3.- Distribución del porcentaje de piezas recolectadas a lo largo del periodo de cultivo.

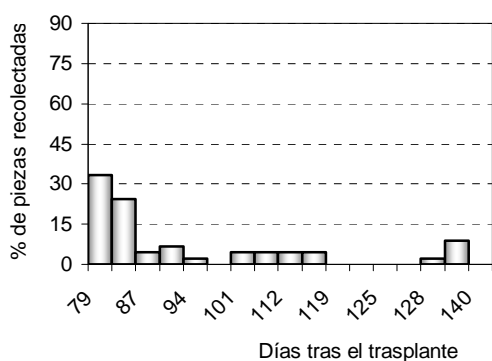


Figura C.- Chronos.

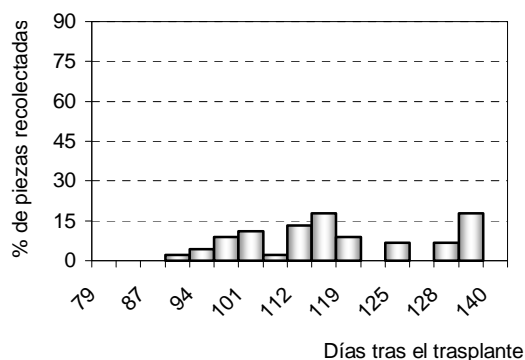


Figura D.- Giotto.

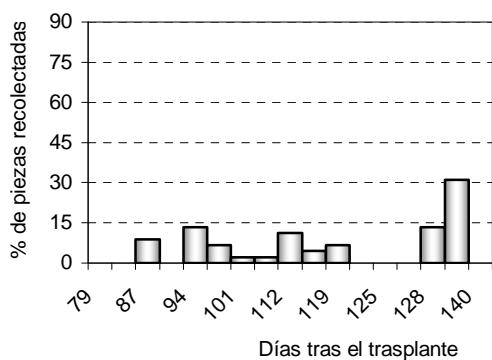


Figura E.- Marathon.

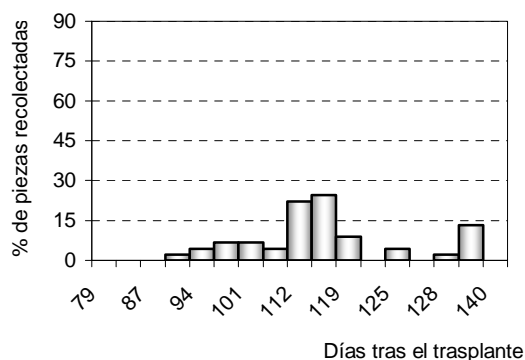


Figura F.- Monaco.

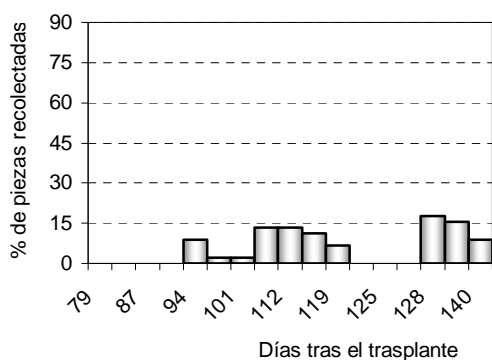


Figura G.- Parthenon.

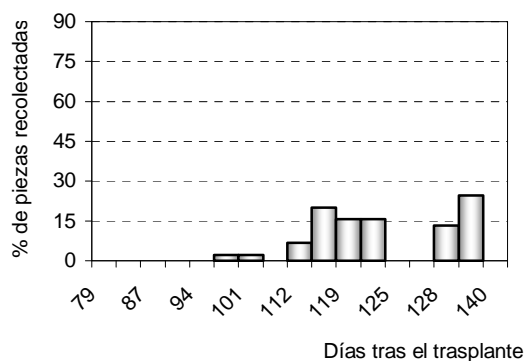


Figura H.- Pharos.

Figura 3.- (Continuación) Distribución del porcentaje de piezas recolectadas a lo largo del periodo de cultivo.

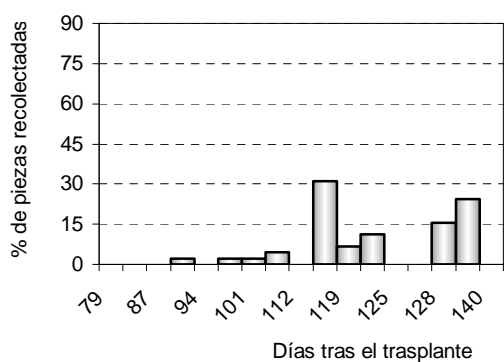


Figura I.- RZ-25-571.

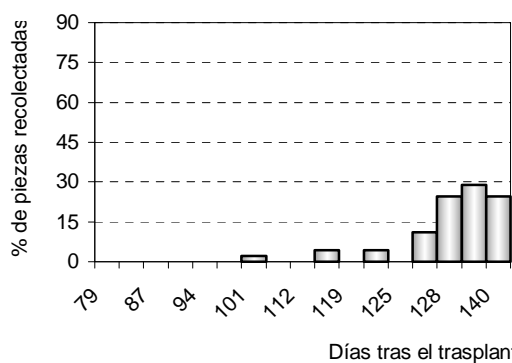


Figura J.- Steel.

Figura 3.- (Continuación) Distribución del porcentaje de piezas recolectadas a lo largo del periodo de cultivo.

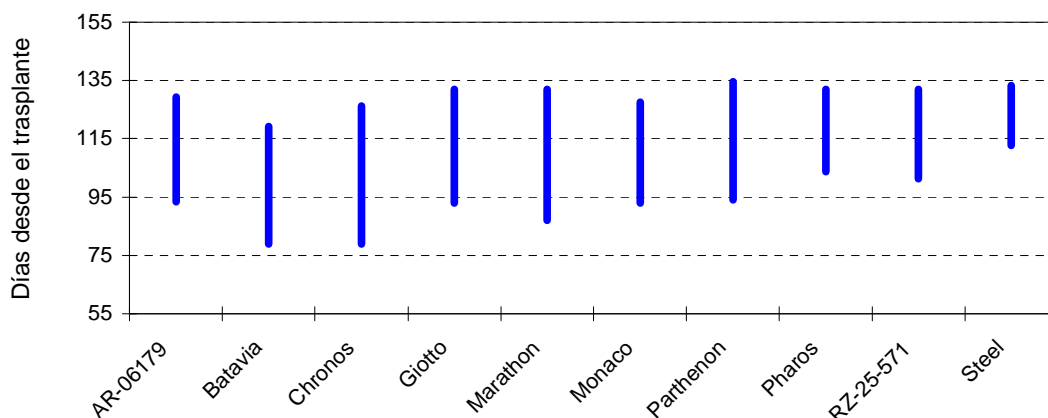


Figura 4.- Período de recolección en cada cultivar.

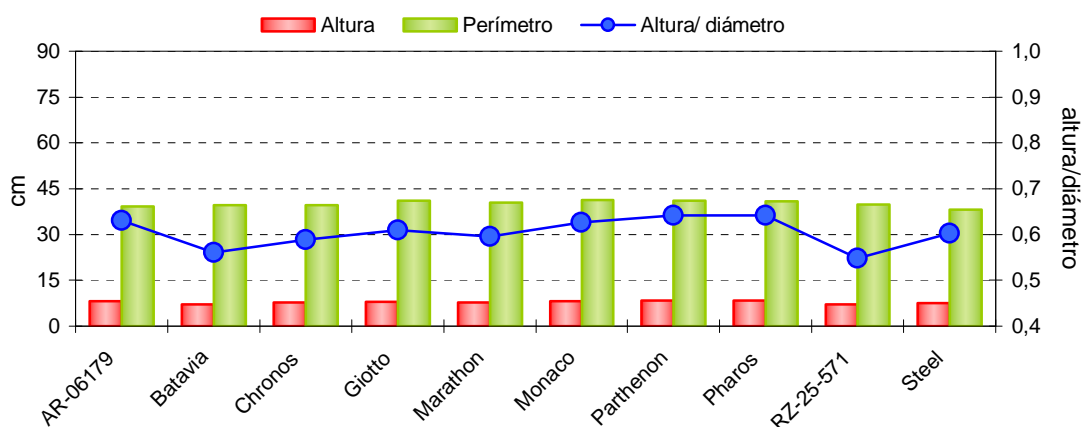


Figura 5.- Altura y perímetro medidos en las piezas y relación altura/diámetro en los diferentes cultivares de brócoli.

Romanesco

Ensayo de cultivares de coliflor tipo romanescu.

1. INTRODUCCIÓN

De todos los cultivos pertenecientes a las brasicas, el romanescu es el menos conocido y el de más reciente introducción en nuestro país, es aún bastante desconocido para los agricultores y aún más para el consumidor. No obstante se trata de un cultivo muy demandado y apreciado en países europeos como Alemania y los países nórdicos.

Las tres cuartas partes de la producción de romanescu en España se destina a la industria del congelado y una cuarta aproximadamente a su consumo en fresco. Aparte del congelado, al romanescu se le da otros usos industriales: troceado en brotes, encurtidos con vinagre, liofilizado o deshidratado (sopas o platos precocinados).

El material vegetal utilizado para su cultivo ha mejorado mucho en los últimos años, encontrándose hoy en día cultivares mejorados, disponiendo de gran diversidad y ampliando las posibilidades productivas en los que a calendarios se refiere.

Uno de los principales problemas del cultivo de romanescu es la dificultad de realizar un buen escalonamiento de la producción ya que no existe en el mercado cultivares que permitan un escalonamiento natural como ocurre en cultivos de coliflor, en este caso es necesaria la realización de plantaciones escalonadas que permitan el suministro al mercado.

Con el objetivo de dar respuesta a numerosas consultas planteadas por agricultores respecto a los cultivares más adecuados a las exigencias del mercado, y conocer qué periodo de recolección se puede obtener solapando la producción de los diferentes cultivares que tienen diferentes duraciones de su ciclo, se ha planteado un ensayo de una serie de coliflores de tipo romanescu.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material vegetal.

El cultivar utilizado ha sido:

-WHITE GOLD (Bejo Zaden): Híbrido de coliflor tipo romanescu. Hojas muy erectas de vigor muy fuerte pero no excesivo, permitiendo altas densidades pero logrando uniformidad de planta. No presenta problemas de Mildiu interno y no produce deformaciones de la punta. La compacidad es grande y la mantiene mucho tiempo permitiendo recolectar sin estar movidos los floretes interiores.

-VERONICA (Bejo Zaden): Híbrido de 98 días de ciclo, de gran desarrollo vegetativo. Se comporta muy bien ante enfermedades de inflorescencia en condiciones adversas. Tiene tolerancia a las condiciones que provocan la coloración rojiza de la pella.

-LAZIO (Clause Tezier): Novedad de ciclo medio (en torno a los 120 días) y planta fuerte, vigorosa. Forma pellas homogéneas, bien estructuradas, de buena compacidad. Su ciclo permite prolongar las recolecciones de Celio y Navona.

-COLOSSEO (Clause): Híbrido de ciclo muy largo (190 días aproximadamente). Variedad muy vigorosa, de porte alto que permite, según regiones recolecciones durante el mes de Marzo, con trasplantes en el mes de Septiembre. Pellas de buen calibre, bien formadas, compactas y buen aguante en el campo.

-TREVI (Clause): Coliflor verde, fue el primero en aparecer en el mercado. Ciclo de cultivo de 95-105 días desde el trasplante. Variedad vigorosa con buen tamaño, lisa, y muy compacta. Muy buena homogeneidad de presentación.

2.2. Diseño estadístico. Planteamiento del ensayo. Marco de plantación.

El diseño adoptado fue unifactorial en bloques al azar con tres repeticiones, en parcelas elementales de 15 m² donde el factor en estudio ha sido el cultivar.

La densidad del cultivo ha sido de 2,5 m², colocadas en líneas separadas 1 m y con 0,4 m de separación entre plantas dentro de la línea.

La pauta que se siguió para evaluar el momento adecuado para su recolección fue la compacidad en la inflorescencia. Los parámetros que se midieron fueron los siguientes:

- Peso medio: calculado a partir del peso de las pellas comerciales recolectadas en cada parcela elemental.
- Ciclo de cultivo: se ha determinado como la media ponderada de los días transcurridos entre la plantación y cada una de las recolecciones.
- Porcentaje de piezas recolectadas: es el porcentaje que representa las pellas que se recolectaron comerciales con respecto a las totales recolectadas.
- Porcentaje de destrío: es el porcentaje de la producción que representa las piezas no comerciales respecto a las recolectadas.
- Producción comercial: se ha calculado en función del número de piezas comerciales recolectadas y del peso medio de las mismas.
- Altura: distancia entre la zona de corte y el punto más alto del eje de la pella.
- Diámetro: medido en la zona ecuatorial de mayor sección perpendicular al eje de la pella.
- Perímetro real: medido en la misma zona que el diámetro.
- Perímetro calculado: se obtiene a partir del diámetro citado anteriormente y en la hipótesis de que se tratase de un círculo.
- Relación altura/diámetro: representa la forma más o menos redondeada de las inflorescencias.
- Relación perímetro real/calculado: representa la mayor o menor cercanía al círculo de la sección de máximo diámetro perpendicular al eje de la pella.
- Densidad: se calculó de forma matemática dividiendo el peso de las pellas entre el volumen de una esfera de diámetro la media entre la altura y el diámetro de las pellas según se indicó en los epígrafes anteriores.

2.3. Cultivo.

2.3.1. Siembra y trasplante.

La siembra en semillero se realizó el día 6 de julio del año 2010, utilizando bandejas de poliestireno expandido de alvéolos de 4x4 cm, y sustrato estándar para hortalizas. La plantación tuvo lugar el día 17 de agosto, a los 42 días de la siembra.

2.3.2. Riego y abonado.

Se aplicaron abonados de cobertera sobre el cultivo mediante fertirrigación, con la siguiente cadencia y composición: desde los 15 días tras el trasplante hasta el 15 de septiembre se aportaron 1 g·m⁻² de nitrato potásico y 1 g·m⁻² de fosfato monoamónico por semana; desde el 15 de septiembre hasta el inicio de la recolección se aportaron 1 g·m⁻² de nitrato magnésico y 2 g·m⁻² de nitrato potásico por semana.

El agua de riego fue aplicada por medio de un sistema localizado con cinta de

riego tipo Queen Gil con separación de 10 cm entre emisores de salida múltiple. La frecuencia de riego es la que habitualmente se sigue en este cultivo. Previamente a la plantación también se dio un riego para que el terreno estuviera en condiciones óptimas para recibir la planta.

3. RESULTADOS

La siembra en semillero se realizó el día 6 de julio del año 2010, utilizando bandejas de poliestireno expandido de alvéolos de 4x4 cm, y sustrato estándar para horticolas. La plantación tuvo lugar el día 17 de agosto, a los 42 días de la siembra.

3.1. Producción.

La producción obtenida por los diferentes cultivares ha sido muy dispar, que van desde las 2,97 t·ha⁻¹ del cultivar Trevi, hasta las 10,58 t·ha⁻¹ del cultivar Colosseo, dicha diferencia entre los diferentes cultivares ha sido estadísticamente significativa (tabla 1 y figura 1). En el peso unitario de las pellas recolectadas también se han encontrado diferencias estadísticamente significativas. Las pellas del Colosseo han sido las que han obtenido un peso superior con 0,57 kg, mientras que las pellas del cultivar Trevi, ha sido la que menor peso medio ha obtenido con 0,35 (tabla 1 y figura 1).

En el porcentaje de piezas comerciales recolectadas se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los cultivares. Los cultivares Colosseo, Verónica y White Gold, han tenido un porcentaje de piezas comerciales recolectadas estadísticamente superior al obtenido en los restantes, con un valor superior al 75 % (tabla 1). La producción de destrio cosechada en el cultivar Trevi, con 52,6 % ha sido estadísticamente superior a la obtenida en el cultivar Lazio, con 30,2 %, y ésta a su vez ha sido superior a la obtenida en los restantes cultivares (tabla 1).

En el ciclo medio se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes cultivares. El cultivar Colosseo ha sido el que ha obtenido el ciclo estadísticamente superior con 221,4 días, seguido del ciclo del cultivar Lazio con 173,5 días, mientras que los cultivares White Gold, Verónica y Trevi han tenido un ciclo estadísticamente inferior con una duración comprendida entre 120 y 130 días (tabla 1 y figura 2).

3.2. Ciclo.

Los resultados obtenidos no son muy acertados a los aportados por las casas comerciales, debido a que la plantación se realizó más tarde de las fechas habituales, lo que ha provocado un mayor desarrollo vegetativo en detrimento de la pella, no acumulando las horas frío precisas para un buen desarrollo.

Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes cultivares. El ciclo obtenido en el cultivar Colosseo ha sido de una duración estadísticamente superior al obtenido en Lazio, y el de éste ha sido superior al de los restantes (tabla 1 y figura 2).

La evolución de las recolecciones ha sido diferente en los distintos cultivares, mientras que en los cultivares Lazio y Colosseo con tres recolecciones se cosecharon todas las pella, para los restantes cultivares se realizaron entre seis y siete recolecciones (figura 3), ocasionando un periodo de recolección más largo que en los cultivares anteriormente mencionados. El periodo más corto de recolección se ha producido en el cultivar Colosseo y el más largo en el cultivar Verónica (figura 4).

3.3. Parámetros morfológicos.

Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en casi todos los parámetros excepto en la relación perímetro real/calculado (tabla 2).

La altura de las pellas del cultivar Colosseo ha sido superior a la obtenida en los cultivares White Gold, Verónica y Lazio, siendo la altura de las pellas recolectadas en el cultivar Trevi la menor. Y el diámetro de las pellas del cultivar Colosseo ha sido estadísticamente superior al de los demás cultivares (tabla 2 y figura 5). Al igual que en la altura de las pellas, la relación altura/diámetro de las mismas la obtenida en Colosseo ha sido estadísticamente superior a la obtenida en White Gold, Verónica y Lazio, y la obtenida en éstos cultivares ha sido superior a la obtenida en Trevi (tabla 2).

Tanto el perímetro real como el calculado de las pellas del cultivar Colosseo ha sido estadísticamente superior al de los restantes cultivares (tabla 2 y figura 5).

La relación del perímetro real/calculado va desde los 1.02 de las pellas del cultivar Colosseo, hasta el 1.06 del cultivar Trevi (tabla 2), siendo los valores todos similares y por lo tanto no encontrándose d.e.s.

Las pellas del cultivar Trevi ha tenido un valor de la densidad superior a la de los cultivares White Gold, Verónica y Lazio, y la obtenida en éstos ha sido superior a la obtenida en Colosseo (tabla 2).

4. BIBLIOGRAFÍA

Hoyos, P.; Molina, S.; Pérez, R.; Ramos, D.; Robles, P.; Rodríguez, A., Tena, P. (2009). Ensayo de cultivares de romanescu. Experimentación Hortícola en las Campañas 2006/2007 y 2007/2008 en el Centro Agrario de Marchamalo (Guadalajara). Dpto. de Publicaciones de la E.U.I.T. Agrícola. Madrid.

Marín, J. (2003). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2005-2006. ED. JMR. Almería.

Marín, J. (2010). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2010-2011. ED. JMR. Almería.

Tablas:**Tabla 1.-** Parámetros productivos según el cultivar.

| Factor de variación | Producción (t·ha ⁻¹) | Peso unitario (kg) | % Piezas comerciales | % Producción destrio | Ciclo ponderado (días) |
|---------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| Cultivar | | | | | |
| White Gold | 8,04 b | 0,44 bc | 73,3 a | 13,3 c | 124,8 c |
| Verónica | 8,62 b | 0,48 ab | 71,1a | 16,0 c | 125,8 c |
| Lazio | 5,57 c | 0,46 bc | 48,9 b | 30,2 b | 173,5 b |
| Colosseo | 10,58 a | 0,57 a | 75,6 a | 12,1 c | 221,4 a |
| Trevi | 2,97 d | 0,35 c | 33,3 b | 52,6 a | 128,4 c |

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

Tabla 2.- Media de los diferentes parámetros morfológicos en cada cultivar.

| Factor de variación | Altura (cm) | Diámetro (cm) | Altura/diámetro | Perímetro real (cm) | Perímetro calculado (cm) | Perímetro real/calculado | Densidad (g·cm ⁻³) |
|---------------------|-------------|---------------|-----------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Cultivar | | | | | | | |
| White Gold | 10,48 b | 11,21 b | 0,93 b | 36,19 b | 35,21 b | 1,03 | 0,66 b |
| Verónica | 11,00 b | 11,66 b | 0,94 b | 37,73 b | 36,64 b | 1,03 | 0,64 b |
| Lazio | 10,66 b | 11,60 b | 0,92 b | 36,44 b | 36,45 b | 1,00 | 0,63 b |
| Colosseo | 13,06 a | 12,76 a | 1,02 a | 40,78 a | 40,09 a | 1,02 | 0,51 c |
| Trevi | 7,59 c | 10,71 b | 0,71 c | 35,67 b | 33,65 b | 1,06 | 0,88 a |

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

Figuras:

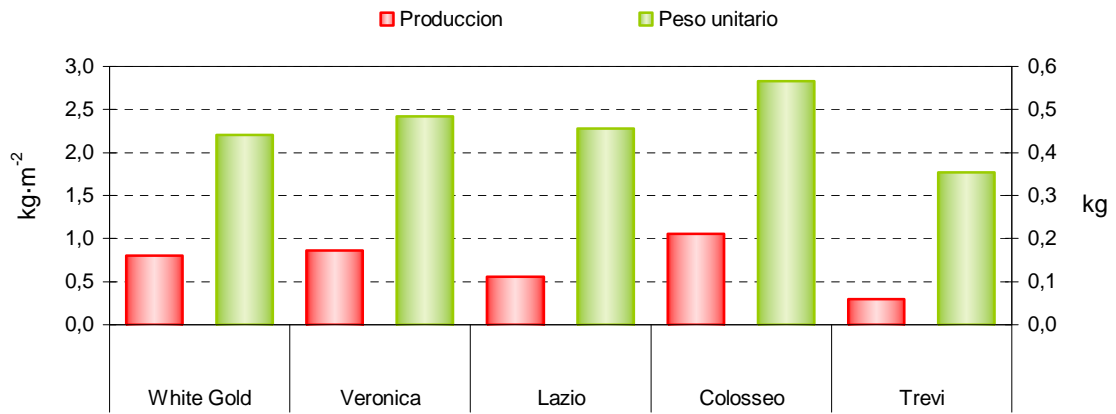


Figura 1.- Producción y peso medio unitario de los diferentes cultivares de romanescu.

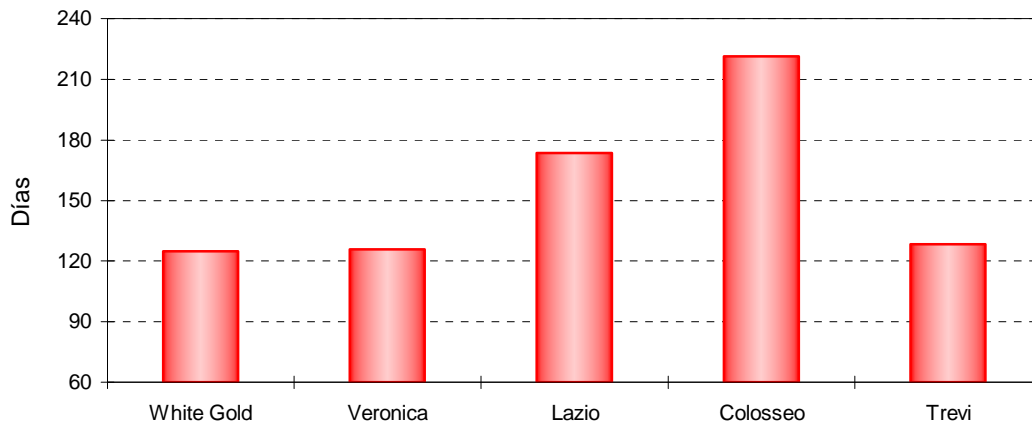


Figura 2.- Duración del ciclo de cultivo en los diferentes cultivares de romanescu.

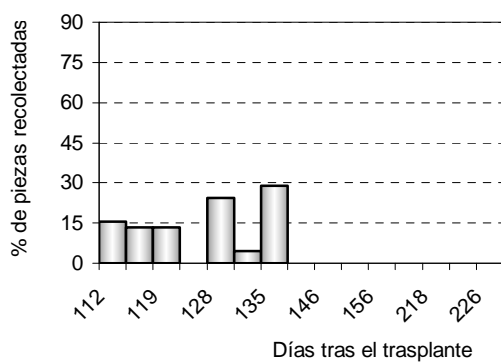


Figura A.- White Gold.

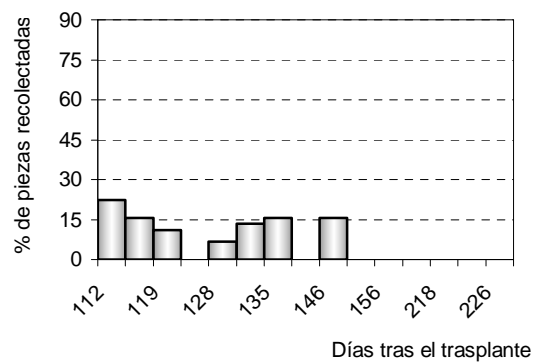


Figura B.- Veronica.

Figura 3.- Distribución del porcentaje de piezas recolectadas a lo largo del periodo de cultivo.

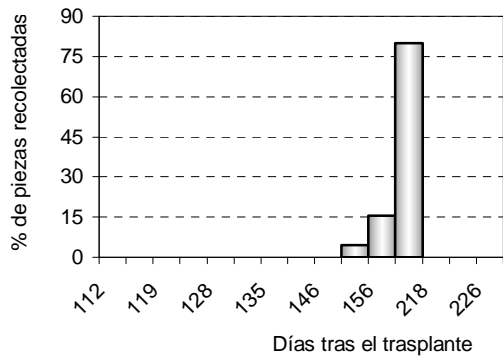


Figura C.- Lazio.

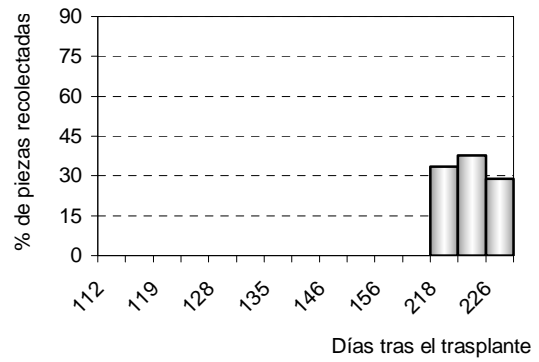


Figura D.- Colosseo.

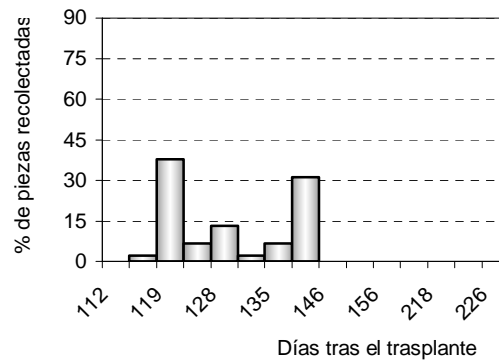


Figura E.- Trevi.

Figura 3.- (Continuación) Distribución del porcentaje de piezas recolectadas a lo largo del periodo de cultivo.

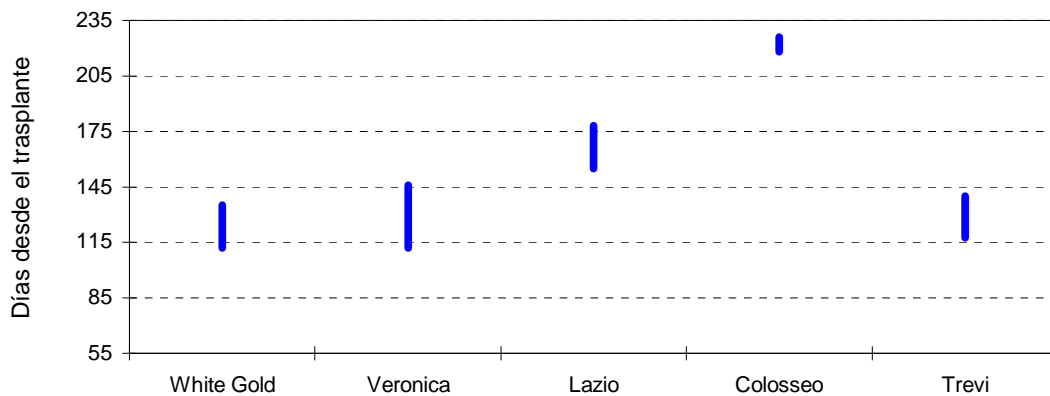


Figura 4.- Período de recolección en cada cultivar.

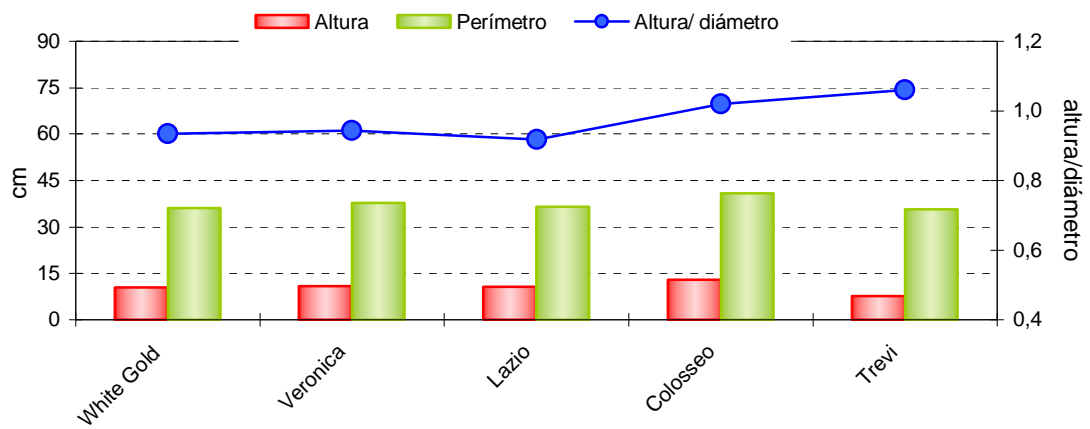


Figura 5.- Altura y perímetro medidos en las piezas y relación altura/diámetro en los diferentes cultivares de romanescu.

Repollo

Ensayo de cultivares de col.

1. INTRODUCCIÓN

La col es junto a la coliflor, constituyente importante de las explotaciones hortícolas al aire libre de la zona centro, sobre todo en otoño-invierno, lo que lleva a los horticultores a tratarla de forma conjunta y complementaria en lo que a ocupación del suelo en un mismo momento se refiere o escalonándolas en el tiempo. Los canales de comercialización también suelen ser similares.

Con el objetivo de dar respuesta a numerosas consultas planteadas por agricultores respecto a los cultivares más adecuados a las exigencias del mercado, y conocer qué periodo de recolección se puede obtener solapando la producción de los diferentes cultivares que tienen diferentes duraciones de su ciclo, se ha planteado un ensayo de una serie de distintos cultivares de coles. Los cultivares elegidos son de distintos tipos: tres cultivares de tipo col repollo, otros tres tipo col de milán y dos del tipo col picuda. Éstos dos últimos tienen una morfología distinta a los anteriores, ya que se trata de cultivares que no tienen forma esférica, sino que tienen forma puntiaguda, pero aún así se ha decidido incluirlos en el mismo ensayo.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material vegetal

El cultivar utilizado ha sido:

Cultivares tipo Col Repollo:

- SANTANA (Ramiro Arnedo): Planta de vigor medio y precoz de unos 70-80 días desde el transplante que produce un repollo de forma esférica aplanada de 1,5-2 kg de peso, con abullonado medio fino, bastante intenso de color verde azulado grisáceo y compacto.

- DAMA (Syngenta Seeds): Cultivar semiprecoz del tipo Savoy. Pella redondeada y poco abullonada, de color verde azulado de 2,5 kg de peso medio, muy uniforme. Para recolección de primavera, verano u otoño. Buena resistencia a la rotura.

- SABROSA (Bejo Zaden): Cultivar tardío para plantar en verano y recolección en marzo. Tiene un desarrollo vegetativo vigoroso que le permite pasar el invierno manteniendo las hojas sanas. El cogollo es muy pesado, pudiéndose recolectar incluso con 2,5 Kg. La forma es redonda ligeramente aplanada.

Cultivares tipo Col de Milán:

- RARE BALL (Ramiro Arnedo): Cultivar de 60-65 días de ciclo desde el trasplante con planta vigorosa y follaje de color verde medio. Repollo de forma esférica, de gran tamaño con un peso aproximado de 1,9 kg bastante compacto.

- MEGATON (Bejo Zaden): Ideal para industria. Cultivar de industria, de ciclo semitardío. Produce cabezas desde 3 hasta 12 kg (según densidades de plantación).

- QUISOR (Syngenta): Cultivar precoz de hojas azuladas, que produce repollos redondos, muy compactos redondos y uniformes, con buen aguante en el campo sin perder su valor comercial.

Cultivares tipo Col Picuda:

- DUCHY (Vilmorín): Cultivar del tipo Corazón de Buey, de ciclo medio para recolecciones durante el otoño, invierno y primavera. Produce cogollos de color verde oscuro, alargados, compactos, con un peso medio en torno a 1 kg. Aguanta bien en campo. El marco ideal de plantación es de 0,5 por 0,3-0,4 m

- CARAFLEX (Bejo Zaden): Cultivar de ciclo semiprecoz, muy uniforme y compacta. De color verde medio muy atractivo. Ideal para exportación.

2.2. Diseño estadístico. Planteamiento del ensayo. Marco de plantación.

El diseño adoptado fue unifactorial en bloques al azar con tres repeticiones, en parcelas elementales de 15 m² donde el factor en estudio ha sido el cultivar.

La densidad del cultivo ha sido de 2,5 m², colocadas en líneas separadas 1 m y con 0,4 m de separación entre plantas dentro de la línea.

La pauta que se siguió para evaluar el momento adecuado para su recolección fue la compacidad en la cabeza. Los parámetros que se midieron fueron los siguientes:

- Peso medio: calculado a partir del peso de las pellas comerciales recolectadas en cada parcela elemental.
- Ciclo de cultivo: se ha determinado como la media ponderada de los días transcurridos entre la plantación y cada una de las recolecciones.
- Porcentaje de piezas recolectadas: es el porcentaje que representa las pellas que se recolectaron comerciales con respecto a las totales recolectadas.
- Porcentaje de destrío: es el porcentaje de la producción que representa las piezas no comerciales respecto a las recolectadas.
- Producción comercial: se ha calculado en función del número de piezas comerciales recolectadas y del peso medio de las mismas.
- Altura: distancia entre la zona de corte y el punto más alto del eje de la pella.
- Diámetro: medido en la zona ecuatorial de mayor sección perpendicular al eje de la pella.
- Perímetro real: medido en la misma zona que el diámetro.
- Perímetro calculado: se obtiene a partir del diámetro citado anteriormente y en la hipótesis de que se tratase de un círculo.
- Relación altura/diámetro: representa la forma más o menos redondeada de las inflorescencias.
- Relación perímetro real/calculado: representa la mayor o menor cercanía al círculo de la sección de máximo diámetro perpendicular al eje de la pella.
- Densidad: se calculó de forma matemática dividiendo el peso de las pellas entre el volumen de una esfera de diámetro la media entre la altura y el diámetro de las pellas según se indicó en los epígrafes anteriores.

2.3. Cultivo.**2.3.1. Siembra y trasplante.**

La siembra en semillero se realizó el día 6 de julio del año 2010, utilizando bandejas de poliestireno expandido de alvéolos de 4x4 cm, y substrato estándar para hortalizas. La plantación tuvo lugar el día 17 de agosto, a los 42 días de la siembra.

2.3.2. Riego y abonado.

Se aplicaron abonados de cobertera sobre el cultivo mediante fertirrigación, con la siguiente cadencia y composición: desde los 15 días tras el trasplante hasta el 15 de septiembre se aportaron 1 g·m⁻² de nitrato potásico y 1 g·m⁻² de fosfato monoamónico

por semana; desde el 15 de septiembre hasta el inicio de la recolección se aportaron 1 g·m⁻² de nitrato magnésico y 2 g·m⁻² de nitrato potásico por semana.

El agua de riego fue aplicada por medio de un sistema localizado con cinta de riego tipo Queen Gil con separación de 10 cm entre emisores de salida múltiple. La frecuencia de riego es la que habitualmente se sigue en este cultivo. Previamente a la plantación también se dio un riego para que el terreno estuviera en condiciones óptimas para recibir la planta.

3. RESULTADOS

La siembra en semillero se realizó el día 6 de julio del año 2010, utilizando bandejas de poliestireno expandido de alvéolos de 4x4 cm, y substrato estándar para horticolas. La plantación tuvo lugar el día 17 de agosto, a los 42 días de la siembra.

3.1. Producción.

La producción obtenida por los diferentes cultivares ha sido muy dispar, que van desde las 15,28 t·ha⁻¹ del cultivar Sabrosa, hasta las 43,06 t·ha⁻¹ del cultivar Megaton, dicha diferencia entre los diferentes cultivares ha sido estadísticamente significativa (tabla 1 y figura 1). En el peso unitario de las coles recolectadas también se han encontrado diferencias estadísticamente significativas. Las coles del cultivar Megaton han sido las que han obtenido un peso superior con 1,81 kg, mientras que las coles del cultivar Sabrosa han sido las que menor peso han obtenido con 0,70 kg (tabla 1 y figura 1).

Ni en el porcentaje de piezas recolectadas comerciales ni en el porcentaje de producción destrío se han detectado d.e.s. Los mayores porcentajes de piezas comerciales recolectadas se han obtenido en los cultivares Megaton y Santana y Duchy, con valores superiores a al 90 %. Y el porcentaje de producción destrío ha sido muy bajo en todos los cultivares con valores menores del 6 %.

El ciclo medio de Sabrosa ha sido superior a los restantes con más de 200 días, y el ciclo que ha sido estadísticamente inferior ha sido el obtenido en los cultivares Caraflex, Quisor y Rare Ball con una duración entre 125 y 142 días (tabla 1 y figura 2).

3.2. Ciclo.

La evolución de los ciclos de recolección han sido muy diferentes en cada uno de los cultivares, en cultivares como Dama, Santana y Sabrosa se han realizado pocas recolecciones y poco extendida en el tiempo, mientras que en los restantes cultivares se han realizado un mayor número de recolecciones y muy repartidas a lo largo del tiempo, teniendo en general un ciclo de recolección más largo que en los cultivares mencionados anteriormente (figura 3). El ciclo más largo ha sido el calculado en el cultivar Rare Ball, y el más corto el del cultivar Santana (figura 4).

3.3. Parámetros morfológicos.

La altura obtenida en las coles del cultivar Duchy ha sido estadísticamente superior a la de los restantes cultivares, quedando en un lugar inferior a la de todos los cultivares la obtenida en las de Sabrosa (tabla 2 y figura 5). La relación altura/diámetro de las coles de los cultivares Duchy y Caraflex ha sido superior a la de los otros cultivares (tabla 2).

El diámetro y perímetro medido obtenido en las coles de Megaton ha sido estadísticamente superior al de las restantes, al igual que el perímetro calculado, que junto con el de las coles de Santana han sido los mayores (tabla 2).

4. BIBLIOGRAFÍA

Hoyos, P.; Molina, S; Palomar, C. (2004). Ensayo de cultivares de repollo tipo "Col de Milán". Experimentación hortícola en Castilla La-Mancha: Ensayos realizados en el año 2002 en el Centro de Experimentación Agraria de Marchamalo (Guadalajara). Consejería de Agricultura; Junta de Comunidades de Castilla La-Mancha.

Marín, J. (2003). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2005-2006. ED. JMR. Almería.

Marín, J. (2010). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2010-2011. ED. JMR. Almería.

Tablas:

Tabla 1.- Parámetros productivos según el cultivar.

| Factor de variación | Producción (t·ha ⁻¹) | Peso unitario (kg) | % Piezas comerciales | % Producción destrio | Ciclo ponderado (días) |
|---------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| Cultivar | | | | | |
| Santana | 33,65 b | 1,44 ab | 93,3 | 1,4 | 168,7 bc |
| Dama | 21,06 b | 1,08 bc | 77,8 | 5,5 | 181,9 b |
| Sabrosa | 15,28 c | 0,70 d | 86,7 | 5,7 | 218,8 a |
| Rare Ball | 23,74 b | 1,24 b | 75,6 | 4,0 | 128,6 d |
| Megaton | 43,06 a | 1,81 a | 95,6 | 0,6 | 156,9 c |
| Quisor | 25,09 b | 1,19 bc | 84,4 | 3,1 | 141,2 d |
| Duchy | 25,25 b | 1,11 bc | 91,1 | 1,9 | 109,4 e |
| Caraflex | 20,49 b | 0,97 bc | 84,4 | 4,3 | 127,2 d |

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

Tabla 2.- Media de los diferentes parámetros morfológicos en cada cultivar.

| Factor de variación | Altura (cm) | Diámetro (cm) | Altura/diámetro | Perímetro real (cm) | Perímetro calculado (cm) | Perímetro real/calculado |
|---------------------|-------------|---------------|-----------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|
| Cultivar | | | | | | |
| Santana | 16,20 d | 19,73 a | 0,82 c | 61,35 b | 61,97 a | 0,99 ab |
| Dama | 15,31 d | 16,28 b | 0,94 b | 51,87 c | 51,13 b | 1,02 a |
| Sabrosa | 13,24 e | 14,55 c | 0,91 bc | 43,24 d | 45,70 c | 0,95 ab |
| Rare Ball | 15,61 d | 16,72 b | 0,93 b | 52,96 c | 52,53 b | 1,01 ab |
| Megaton | 17,91 c | 20,42 a | 0,88 bc | 64,27 a | 64,14 a | 1,00 ab |
| Quisor | 15,46 d | 16,36 b | 0,95 b | 51,47 c | 51,38 b | 1,00 ab |
| Duchy | 24,71 a | 13,40 d | 1,85 a | 39,07 e | 42,09 d | 0,93 b |
| Caraflex | 22,62 b | 12,34 e | 1,83 a | 35,85 f | 38,77 e | 0,93 b |

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

Figuras:

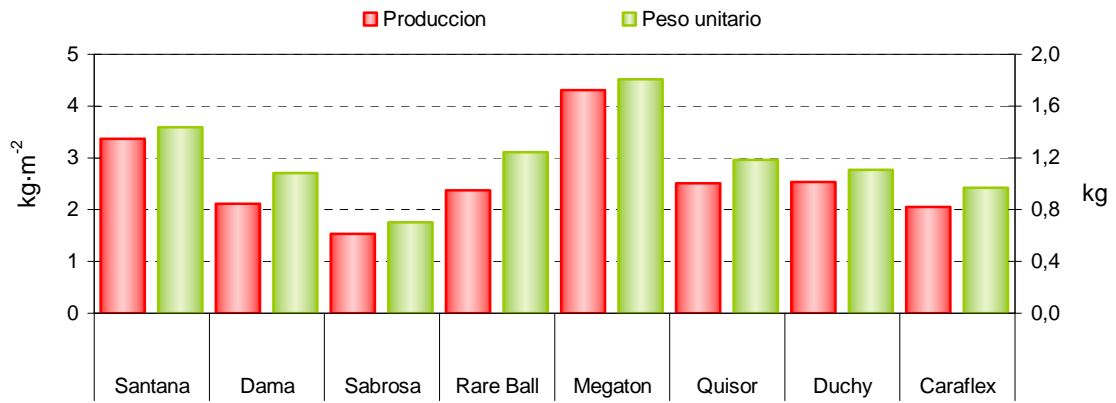


Figura 1.- Producción y peso medio unitario de los diferentes cultivares de col.

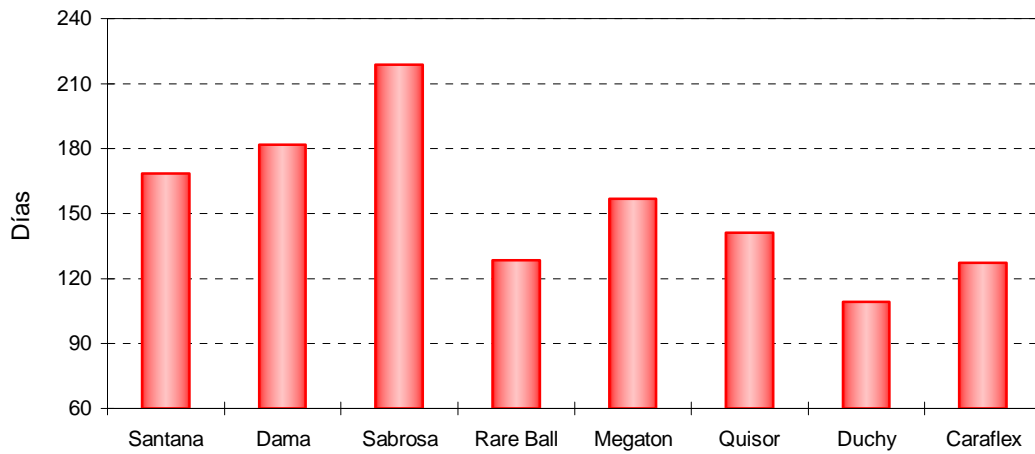


Figura 2.- Duración del ciclo de cultivo en los diferentes cultivares de col.

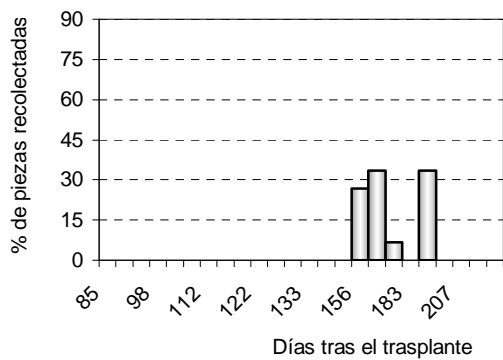


Figura A.- Santana.

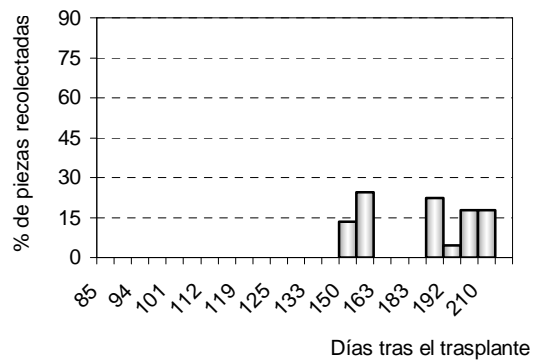


Figura B.- Dama.

Figura 3.- Distribución del porcentaje de piezas recolectadas a lo largo del periodo de cultivo.

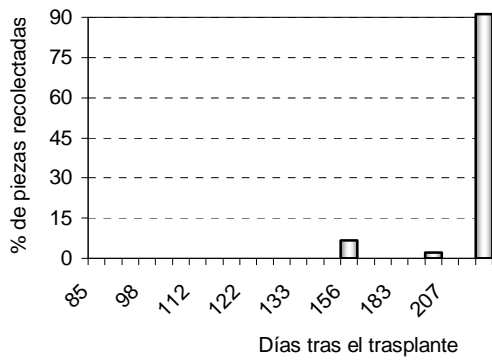


Figura C.- Sabrosa.

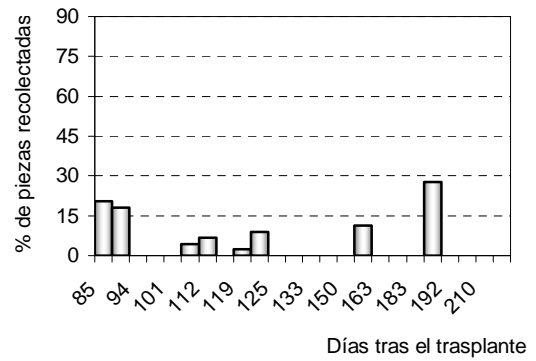


Figura D.- Rare Ball.

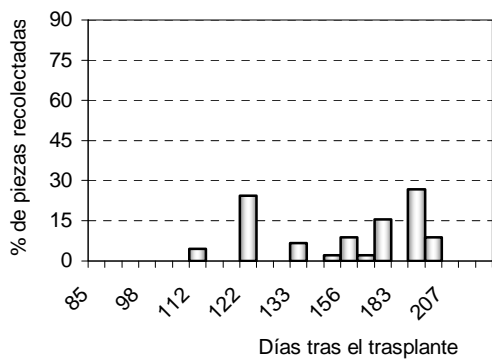


Figura E.- Megaton.

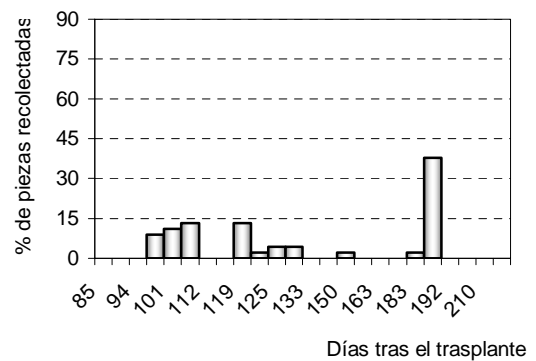


Figura F.- Quisor.

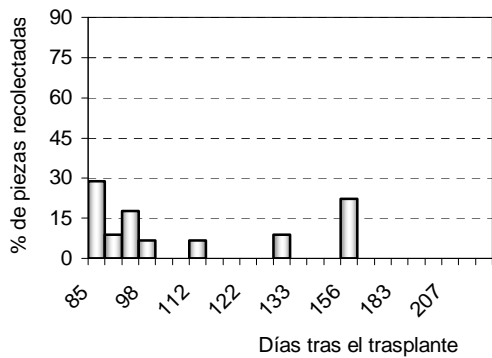


Figura G.- Duchy.

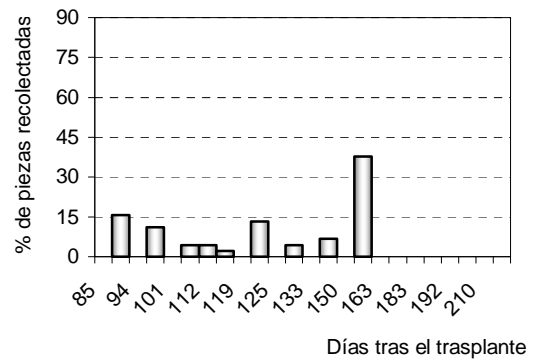


Figura H.- Caraflex.

Figura 3.- (Continuación) Distribución del porcentaje de piezas recolectadas a lo largo del periodo de cultivo.

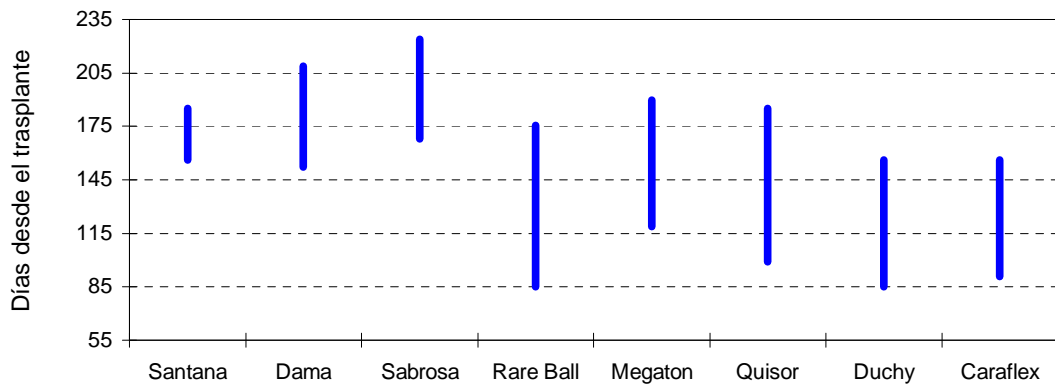


Figura 4.- Período de recolección en cada cultivar.

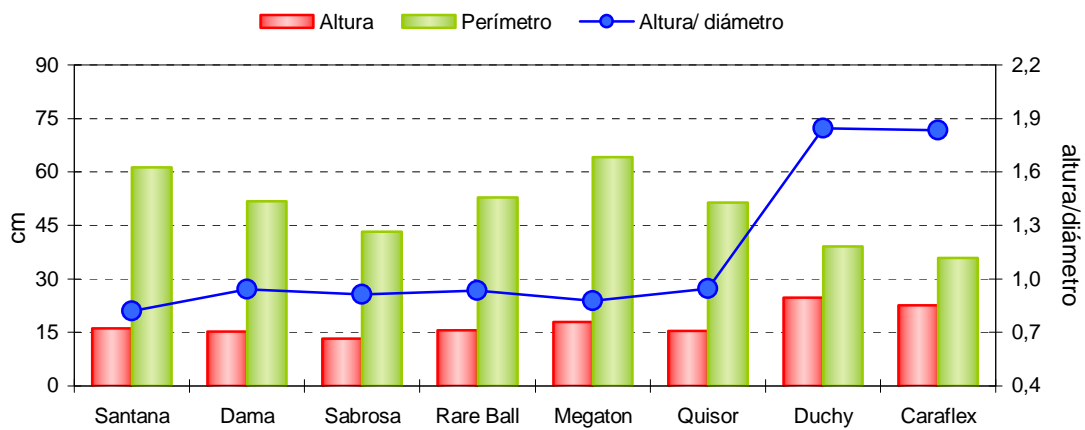


Figura 5.- Altura y perímetro medidos en las piezas y relación altura/diámetro en los diferentes cultivares de col.

Cebolla

Influencia de la densidad de siembra en diferentes cultivares de cebolla amarilla de día largo.

1. INTRODUCCIÓN

El cultivo de la cebolla ocupa un lugar muy destacado en España siendo el segundo productor de Europa estimándose en el año 2010 una superficie de unas 23.000 ha y una producción de 1.100.000 t. siendo la producción de Castilla-la Mancha de 661000 t en 11168 ha, lo que representa alrededor de un 55% del total, siendo esta la región con mayor superficie dedicada a esta liliácea, seguida de Andalucía con 3.655 ha

En Castilla la Mancha esta especie ha tenido siempre una gran tradición y arraigo, sobre todo en las provincias de Albacete, siendo ésta, con 5.500 ha y una producción de 343.750 t. la que más superficie dedica a este cultivo con tipos grano y medio grano, Toledo 984 ha y 47930 t, Ciudad Real 295 ha y 171.66 t, Cuenca 700 ha y producción de 36.000 t y Guadalajara con 5 ha y 200 t.

Buena parte de la producción española, alrededor del 25 % (unas 260000 t) está destinada al mercado exterior, principalmente a Reino Unido y Alemania, exportándose a éstos más del 60 % del total exportado.

En el ámbito nacional podemos distinguir tres importantes bloques varietales en función de sus fechas de producción, denominadas cebollas de días cortos, intermedios y días largos. En la provincia de Albacete el cultivar mayoritario es el tipo "grano" (de día largo), como consecuencia de la gran adaptación que tiene a las condiciones agroclimáticas de la provincia. El ciclo agronómico del cultivar grano es de mediados de febrero (siembra directa) hasta finales de agosto o primera quincena de septiembre.

Los cultivares propuestos para este ensayo han sido del tipo "Recas", que corresponden a cultivares de ciclo de día largo o de tipo "grano", tardíos con bulbo grueso, globoso y duro, de larga vida, excelente conservación y alta resistencia al transporte, cualidades que la convierten en uno de los más interesantes para comercializar y que cada vez está más asentado en el mercado.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material vegetal.

Los cultivares utilizados son de cebolla amarilla de día largo:

- PESO F1 (Bejo Zaden) Variedad de día largo precoz, muy uniforme. Produce grandes bulbos de buena calidad, con forma esférica, de elevado rendimiento. Conservación hasta febrero-marzo. Muy tolerante a Raíz Rosada (**Pt**) y Fusarium (**Foc**)

- CALIBRA F1 (Bejo Zaden): Híbrido del tipo Legend, de alto rendimiento para cultivo en primavera. Cebollas redondas de buena calidad y larga conservación.

- CROCKETT F1 (Bejo Zaden): Cultivar del tipo Daytona con mayor resistencia a Raíz Rosada (**Pt**) y Fusarium (**Foc**) de piel de color marrón oscuro con elevado rendimiento en Materia Seca. El cultivar es muy bueno para recolección y mecanización.

- LEGEND F1 (Bejo Zaden): Cultivar muy uniforme y de elevado rendimiento neto, para siembras de primavera. Bulbo de buena calidad y atractivo color de la piel. Larga conservación. Tolerante a Fusarium (**Foc**) y Raíz Rosada (**Pt**)

2.2. Diseño estadístico. Planteamiento del ensayo. Marco de plantación.

Se estableció un diseño factorial en bloques al azar con tres repeticiones, donde los factores en estudio fueron: cultivar y densidad. Las densidades ensayadas fueron: **D1** (1.177.660 semillas·ha⁻¹), **D2** (963.540 semillas·ha⁻¹), **D3** (868.670 semillas·ha⁻¹), **D4** (779.630 semillas·ha⁻¹) y **D5** (760.980 semillas·ha⁻¹). Para la obtención de las distintas densidades, la siembra se realizó en eras de 1,06 m de anchura con una separación entre líneas de 0.12 m, lo que proporciona 8 líneas de siembra, y la distancia entre semillas fue de 4,5 cm para **D1**, 5,5 cm para **D2**, 6,1 cm para **D3**, 6,8cm para **D4** y 7,9 cm para **D5**. La longitud de cada parcela elemental fue de 5 m.

Debido a problemas de germinación surgidos en diferentes parcelas del ensayo, no se pudieron obtener cebollas, concretamente en las parcelas del cultivar Peso sembradas con la densidad que hemos denominado D4, por lo que no se han podido obtener resultados de dicha combinación, por este motivo, y para no perder resultados, se han realizado dos análisis estadísticos: uno teniendo en cuenta todas las densidades pero con únicamente los cultivares Calibra, Legend y Crocket, y el otro, con las densidades D1, D2, D3, y D5, y los cuatro cultivares.

Para estudiar los parámetros de calidad se tomó una muestra representativa al azar de 10 cebollas de cada uno de los cultivares ensayados, mediante un diseño estadístico con aleatorización total.

2.3. Cultivo.

2.3.1. Siembra.

La siembra se hizo el 25 de abril de 2011. Previamente a la siembra se realizaron las labores necesarias para adecuar el terreno a las necesidades del cultivo y disponer de un terreno lo más suelto posible para que la nascencia no se viera influenciada por la existencia de terrones y facilitar a la sembradora una profundidad lo más homogénea posible, mediante un pase de subsolador cultivador y rotavator.

La siembra se realizó con una sembradora neumática marca Kverneland modelo Miniair-S de dos cuerpos de siembra y dos líneas de siembra en cada cuerpo, separadas como se indicó de 0.12 m. Para adaptar cada densidad elegida se eligieron los platos afines para este tipo de semilla y se combinaron los distintos piñones para que la densidad de siembra se adaptara a los parámetros elegidos.

Merece destacar que el día 7 de de Mayo tuvo lugar una tormenta que apelmazó el terreno de forma notable.

La fecha de nascencia fue el día 11 de Mayo por lo que el tiempo transcurrido hasta ésta, fue de 16 días.

2.3.2. Riego y abonado.

Como abonado de fondo se incorporaron 100 g·m⁻² del complejo 9-18-27, que se incorporaron con las labores preparatorias del terreno.

Cuando la planta tenía un estadio de desarrollo de 6-7 hojas se aportó un abono nitrogenado del 27% a razón de 30 g·m⁻².

El sistema de riego elegido fue el de microaspersión que mantuvo de forma continua un grado de humedad constante sin llegar en ningún momento al encharcamiento, de esta manera se consiguió que la planta no sufriera estrés en ningún momento, realizándose al comienzo del día. El periodo de riego abarcó desde antes de la siembra hasta 15 días antes de su arranque.

2.3.3. Defensa fitosanitaria y control de malas hierbas.

El control de adventicias se realizó de forma química con Oxifluorfen 48% (Goal) en postemergencia de éstas y cuando el cultivo estaba en el estadio de tres y cuatro hojas, siendo suficiente la aplicación de una sola vez.

Para el control de plagas y enfermedades se hicieron dos tratamientos con Azoxistrobín 25% (Ortiva) y Acrinatín (Rufast) los días 4 y 14 de Julio para controlar la aparición de *Phitophthora porri* (punta blanca) y *Thrips spp.* Respectivamente, que afectaron de forma general a todos los cultivares, reduciendo en torno a un 15% el área foliar.

2.3.4. Controles

Se realizaron los siguientes controles:

-Cuento de Plantas: Para determinar el número de plantas reales, se hizo un conteo en dos metros lineales de cada densidad y eligiendo que fueran representativos de la parcela.

-Peso Medio: Se obtiene pesando unitariamente 10 bulbos de cada repetición elegidos al azar en el momento de la recolección con el bulbo completamente seco y eliminando todo el sistema radicular y la totalidad del tallo.

-Altura: Tomada, desde la zona radicular y eliminadas las raíces, hasta la zona de arranque de cuello.

-Diámetro: Es el valor medido en la zona ecuatorial de la cebolla.

-Coeficiente de Forma: Es la relación longitud/diámetro citados anteriormente

-Perímetro: Se toma esta medida en la zona ecuatorial del bulbo.

Para determinar otros parámetros de calidad en laboratorio se tomaron los siguientes controles:

-Materia Seca (%): Es la diferencia en porcentaje entre el peso fresco y el seco después de someter a esta porción en una estufa de desecación durante 48 horas a una temperatura de 85° hasta conseguir un peso seco constante.

-Sólidos Solubles Totales (SAT): Medidos de la solución resultante con una licuadora de una porción de cebolla y obtenida de todas las catáfilas utilizando un refractómetro digital marca Atago y expresado en grados Brix.

3. RESULTADOS

Como ya se ha indicado anteriormente los riegos se suspendieron días antes de la recolección, el 12 de septiembre, cuando las planta tenía síntomas de madurez y agostado, procediendo al arranque y control de las cebollas el 27 de octubre.

Aunque ya se ha explicado con anterioridad, se reitera que se produjeron problemas en la germinación de ciertas parcelas de alguna de las combinaciones del ensayo, en este caso fueron las del cultivar Peso sembradas con la D4, por lo que para no perder resultados, se ha determinado realizar dos análisis estadísticos: uno teniendo en cuenta todas las densidades pero con únicamente los cultivares Calibra, Legend y Crocket, que es desarrollado en **Resultados A**; y el otro, con las densidades D1, D2, D3, y D5, y los cuatro cultivares, llamado **Resultados B** y que se explicará después del anterior.

3.1. Resultados A. Cinco densidades y tres cultivares.

Las producciones obtenidas en las distintas combinaciones han sido muy distintas, se han obtenido tanto producciones cercanas y superiores a 150 t·ha⁻¹, como inferiores a las 100 t·ha⁻¹. Se han encontrado d.e.s. entre cultivares, entre densidades de siembra y en la interacción (figura 1). La mayor producción se ha obtenido en las

plantas sembradas con la densidad D3 (868.670 semillas·ha⁻¹) del cultivar Legend con 222,9 t·ha⁻¹, valor estadísticamente superior al obtenido en las restantes combinaciones. La menor producción, significativamente inferior a las restantes, ha sido la obtenida en las plantas del cultivar Calibra sembradas con D4 (779.630 semillas·ha⁻¹). Entre cultivares las plantas más productivas han sido las del cultivar Legend, con una producción estadísticamente superior a las restantes, y entre densidades de siembra, con la D2 se ha obtenido la mayor producción, y con D3 (868.670 semillas·ha⁻¹) y D5 (760.980 semillas·ha⁻¹) las menores, aunque como ya se ha dicho, al encontrarse d.e.s. en la interacción, cada cultivar responde de manera diferente según la densidad de siembra.

En el peso medio también se han detectado d.e.s. entre cultivares y densidades de siembra, y en la interacción de ambos (tabla 1). Las cebollas del cultivar Legend sembrado con D3 han tenido un peso medio estadísticamente superior al obtenido en las de las restantes combinaciones. Lo pesos medios más bajos se han dado en las cebollas del cultivar Calibra con D4, y en los cultivares Crocket y Legend con la misma densidad (tabla 1 y figura 1).

También se han encontrado d.e.s. en los distintos parámetros morfológicos analizados (tabla 1). En la altura de los bulbos se han encontrado d.e.s. entre cultivares y entre densidades, los bulbos cosechados en las plantas del cultivar Legend han tenido una altura superior a los de las restantes, y los de las plantas que fueron sembradas con D4 han tenido una altura inferior a los de las sembradas con D5, los cuales han tenido una altura inferior a los de las restantes densidades.

Tanto en el diámetro como en el coeficiente de forma y en el perímetro se han detectado d.e.s. entre cultivares, densidades y en la interacción de los mismos. Los resultados obtenidos en dichos parámetros son muy difíciles de explicar, lo que está claro es que aquellas cebollas que presentan un mayor diámetro, como las de Legend sembradas con D3, que han obtenido un diámetro superior a las del resto, tienen los menores coeficientes de forma, siendo más esféricas, presentando esta misma el coeficiente de forma inferior al de todas las demás. Los mayores coeficientes de forma se obtienen en las cebollas de las plantas sembradas con D3 y D4 (tabla 1), siendo por lo tanto más alargadas, y las de las densidades D1 y D2, que tienen un coeficiente estadísticamente menor, y por lo tanto más cercano a 1, son las que han tenido una forma más esférica.

3.2. Resultados B. Cuatro densidades (D1, D2, D3 y D4) y todos los cultivares.

La producción ha sido muy variable en cada una de las combinaciones, se han detectado d.e.s. entre cultivares, densidades y en la interacción (tabla 2). La producción de las plantas del cultivar Peso sembradas con D1 ha sido superior al resto, y las menores producciones se han dado en las del cultivar Crocket sembradas con D3 y D5, y las del cultivar Calibra sembradas con D3. Peso ha sido el cultivar más productivo, y Crocket en el que se han encontrado las menores producciones, además las densidades más bajas han sido las que han obtenido los mejores resultados, D1 y D2, con una producción estadísticamente superior a la obtenida en las densidades de D3 y D5 (tabla 2). Al igual que en la producción en el peso medio también se han detectado d.e.s. en la interacción, las cebollas del cultivar Legend sembradas con D3 y las del cultivar Crocket y Legend sembradas con D2 han tenido un peso medio superior al de las restantes, y el de las cebollas del cultivar Crocket con D3 ha sido el inferior.

En los análisis realizados en los parámetros morfológicos se han detectado d.e.s. en la interacción de los factores en estudio (tabla 2). Las cebollas del cultivar Peso sembradas con D3 han tenido una altura estadísticamente superior a la obtenida en las

restantes, siendo la inferior la obtenida en las cebollas del cultivar Crocket con D3. Entre cultivares también se han detectado d.e.s. teniendo las cebollas del cultivar Peso una altura estadísticamente superior a las del cultivar Legend, y las de Crocket una altura significativamente inferior a las de Peso. El diámetro de las cebollas del cultivar Peso sembradas con D3 ha sido superior al de las restantes, siendo el de las del cultivar Crocket con la misma densidad de siembra las que han tenido el menor diámetro (tabla 2). El coeficiente de forma de las cebollas de las plantas del cultivar Crocket sembradas con D3 ha sido estadísticamente superior al obtenido en las plantas de las restantes combinaciones, y los inferiores y por o tanto más esféricas el obtenido en las del cultivar Legend sembradas con D3 y D5. El perímetro medio de los bulbos de las plantas del cultivar Crocket con D3 ha sido estadísticamente inferior al obtenido en las restantes combinaciones (tabla 2). Las plantas de los cultivares Legend y Peso han dado cebollas con un perímetro mayor al de las de los restantes cultivares.

3.3. Parámetros de calidad.

En los análisis realizados en los parámetros de calidad únicamente se han encontrado d.e.s. entre cultivares en el contenido en sólidos solubles totales (SST), siendo el contenido de SST en las cebollas del cultivar Crocket estadísticamente superior al obtenido en las del cultivar Calibra, quedando en un lugar intermedio el obtenido en las de los cultivares Peso y Legend (tabla 3 y figura 7). En el contenido de materia seca, aunque no se han encontrado d.e.s. entre cultivares, el porcentaje obtenido en las cebollas de los cultivares Calibra y Crocket ha sido mayor con cerca de un 13 %, al de las cebollas de Peso y Legend, que han obtenido valores cercanos a 12,3 % (tabla 3 y figura 7).

4. BIBLIOGRAFÍA

Hoyos, P.; Molina, S; Palomar, C. (2005). Estudio de cultivares de cebolla de día largo, tipo "Recas". Experimentación hortícola en Castilla La-Mancha: Ensayos realizados en el año 2003 en el Centro de Experimentación Agraria de Marchamalo (Guadalajara). Consejería de Agricultura; Junta de Comunidades de Castilla La-Mancha.

Marín, J. (2003). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2005-2006. ED. JMR. Almería.

Marín, J. (2010). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2010-2011. ED. JMR. Almería.

Tablas:**Tabla 1.-** Producción, peso medio y media de diferentes parámetros morfológicos obtenido según la densidad y el cultivar. (**Resultados A**).

| Factor de variación | Producción (t·ha⁻¹) | Peso medio (g) | Altura (cm) | Diámetro (cm) | Coef. de forma | Perímetro (cm) |
|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Densidad (D) | | | | | | |
| D1 | 158,2 ab | 214,2 a | 7,49 bc | 6,82 a | 1,11 c | 21,41 ab |
| D2 | 175,9 a | 241,4 a | 7,74 b | 6,92 a | 1,13 c | 22,50 a |
| D3 | 138,7 b | 183,4 b | 7,16 c | 6,18 b | 1,18 b | 19,89 b |
| D4 | 96,6 c | 119,2 c | 8,45 a | 5,62 c | 1,54 a | 17,37 c |
| D5 | 144,8 b | 225,5 a | 7,69 b | 6,81 a | 1,15 bc | 21,57 ab |
| Cultivar (CV) | | | | | | |
| Calibra | 136,1 b | 175,2 b | 7,69 ab | 6,29 b | 1,26 a | 19,97 b |
| Legend | 169,4 a | 233,3 a | 7,98 a | 6,94 a | 1,18 b | 22,16 a |
| Crocket | 123,1 b | 181,8 b | 7,45 b | 6,18 b | 1,23 a | 19,51 b |
| D x CV | | | | | | |
| D1 x Calibra | 165,3 abc | 224,8 abc | 7,45 | 6,86 abc | 1,10 de | 21,33 abc |
| D1 x Legend | 167,2 abc | 231,9 abc | 7,73 | 6,90 abc | 1,13 de | 22,25 ab |
| D1 x Crocket | 142,2 bcd | 185,9 cde | 7,28 | 6,70 abc | 1,10 de | 20,65 abc |
| D2 x Calibra | 157,9 abc | 193,0 cde | 7,55 | 6,48 abc | 1,17 de | 21,12 abc |
| D2 x Legend | 177,0 abc | 268,1 ab | 7,90 | 7,23 ab | 1,10 de | 23,37 a |
| D2 x Crocket | 192,8 ab | 263,2 ab | 7,77 | 7,05 abc | 1,12 de | 23,02 ab |
| D3 x Calibra | 106,1 cde | 156,1 def | 7,02 | 5,85 cd | 1,20 cd | 19,17 bcd |
| D3 x Legend | 222,9 a | 282,0 a | 7,95 | 7,52 a | 1,08 e | 23,95 a |
| D3 x Crocket | 87,0 de | 112,0 fg | 6,52 | 5,18 b | 1,27 c | 16,57 d |
| D4 x Calibra | 61,8 e | 77,3 g | 8,32 | 5,20 b | 1,64 a | 15,93 d |
| D4 x Legend | 120,6 bcde | 140,2 ef | 8,52 | 5,83 cd | 1,49 b | 18,08 cd |
| D4 x Crocket | 107,5 cde | 140,2 ef | 8,52 | 5,83 cd | 1,49 b | 18,08 cd |
| D5 x Calibra | 189,4 ab | 224,6 abc | 8,12 | 7,07 abc | 1,17 de | 22,30 ab |
| D5 x Legend | 159,3 abc | 244,3 abc | 7,78 | 7,23 ab | 1,09 de | 23,17 ab |
| D5 x Crocket | 85,7 de | 207,7 bcd | 7,18 | 6,13 bcd | 1,19 cde | 19,25 bcd |

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

Tabla 2.- Producción, peso medio y media de diferentes parámetros morfológicos obtenido según la densidad y el cultivar. (**Resultados B**).

| Factor de variación | Producción (t·ha ⁻¹) | Peso medio (g) | Altura (cm) | Diámetro (cm) | Coef. de forma | Perímetro (cm) |
|----------------------|----------------------------------|----------------|-------------|---------------|----------------|----------------|
| Densidad (D) | | | | | | |
| D1 | 191,1 a | 215,1 | 7,63 | 6,92 | 1,11 b | 21,99 |
| D2 | 189,0 a | 238,4 | 7,72 | 6,90 | 1,14 b | 22,50 |
| D3 | 151,2 b | 202,7 | 7,74 | 6,62 | 1,19 a | 20,84 |
| D5 | 149,2 b | 225,3 | 7,77 | 6,90 | 1,14 b | 21,83 |
| Cultivar (CV) | | | | | | |
| Calibra | 154,7 bc | 199,7 bc | 7,53 bc | 6,57 b | 1,16 a | 20,98 b |
| Peso | 217,3 a | 233,1 ab | 8,29 a | 7,28 a | 1,16 a | 23,13 a |
| Legend | 181,6 b | 256,5 a | 7,84 b | 7,22 a | 1,10 b | 23,18 a |
| Crocket | 126,9 c | 192,2 b | 7,19 c | 6,27 b | 1,17 a | 19,87 b |
| D x CV | | | | | | |
| D1 x Calibra | 165,3 bc | 224,8 ab | 7,45 bc | 6,86 ab | 1,10 bc | 21,33 a |
| D1 x Peso | 289,7 a | 217,6 abc | 8,03 b | 7,20 ab | 1,13 bc | 23,72 a |
| D1 x Legend | 167,2 bc | 231,9 ab | 7,73 b | 6,90 ab | 1,13 bc | 22,25 a |
| D1 x Crocket | 142,2 bc | 185,9 abc | 7,28 bc | 6,70 ab | 1,10 bc | 20,65 a |
| D2 x Calibra | 157,9 bc | 193,0 abc | 7,55 bc | 6,48 ab | 1,17 abc | 21,12 a |
| D2 x Peso | 228,5 ab | 229,4 ab | 7,65 bc | 6,83 ab | 1,16 abc | 22,52 a |
| D2 x Legend | 177,0 bc | 268,1 a | 7,90 b | 7,23 ab | 1,10 bc | 23,37 a |
| D2 x Crocket | 192,8 bc | 263,2 a | 7,77 b | 7,05 ab | 1,12 bc | 23,02 a |
| D3 x Calibra | 106,1 c | 156,1 bc | 7,02 bc | 5,85 bc | 1,20 abc | 19,17 ab |
| D3 x Peso | 188,6 bc | 260,5 ab | 9,48 a | 7,93 a | 1,23 ab | 23,68 a |
| D3 x Legend | 222,9 ab | 282,0 a | 7,95 b | 7,52 ab | 1,08 c | 23,95 a |
| D3 x Crocket | 87,0 c | 112,0 c | 6,52 c | 5,18 c | 1,27 a | 16,57 b |
| D5 x Calibra | 189,4 bc | 224,6 ab | 8,12 b | 7,07 ab | 1,17 abc | 22,30 a |
| D5 x Peso | 162,2 bc | 224,7 ab | 8,00 b | 7,17 ab | 1,13 bc | 22,58 a |
| D5 x Legend | 159,3 bc | 244,3 ab | 7,78 b | 7,23 ab | 1,09 c | 23,17a |
| D5 x Crocket | 85,7 c | 207,7 abc | 7,18 bc | 6,13 bc | 1,19 abc | 19,25 ab |

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

Tabla 3.- Media obtenida de cada parámetro de calidad medido en las cebollas según el cultivar.

| Factor de variación | Materia Seca (%) | Sólidos solubles (°Brix) |
|---------------------|------------------|--------------------------|
| Cultivar | | |
| Calibra | 12,99 | 7,70 b |
| Peso | 12,25 | 8,61 ab |
| Legend | 12,31 | 7,94 ab |
| Crocket | 13,01 | 9,13 a |

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

Figuras:

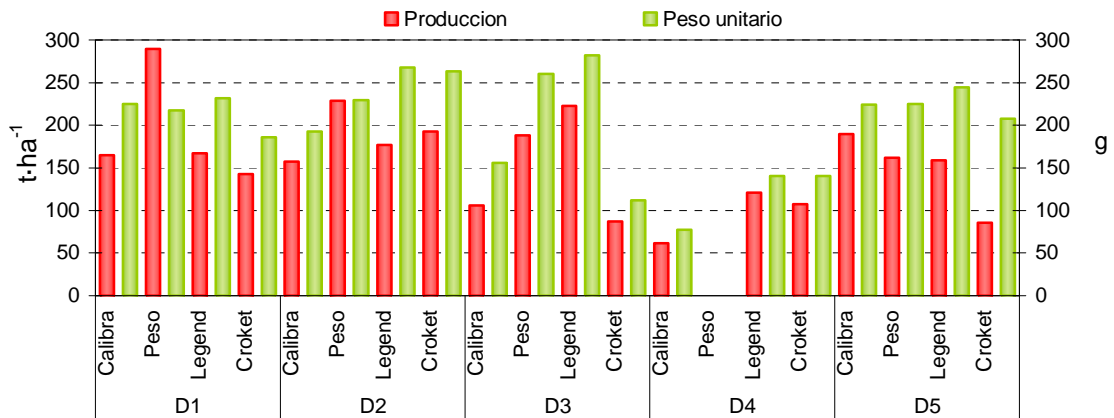


Figura 1.- Producción y peso medio unitario en cada uno de los cultivares y en cada una de las densidades.

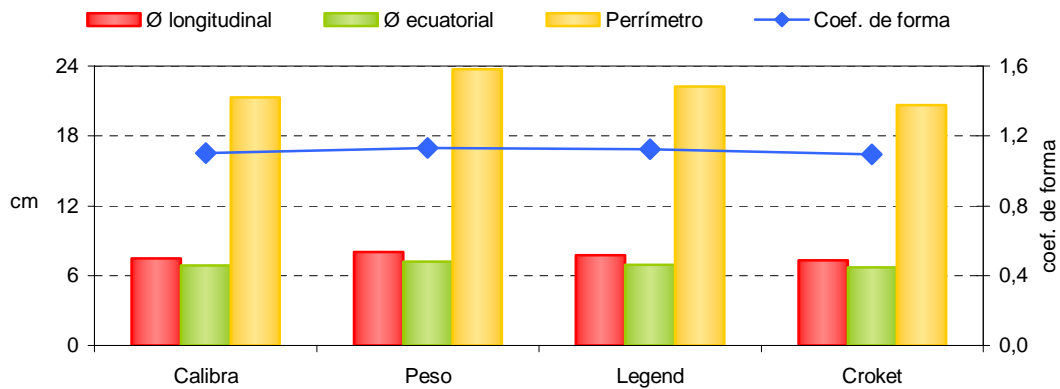


Figura 2.- Diámetro ecuatorial y longitudinal, perímetro y coeficiente de forma obtenido en las cebollas de cada uno de los cultivares cosechados en la **densidad 1**.

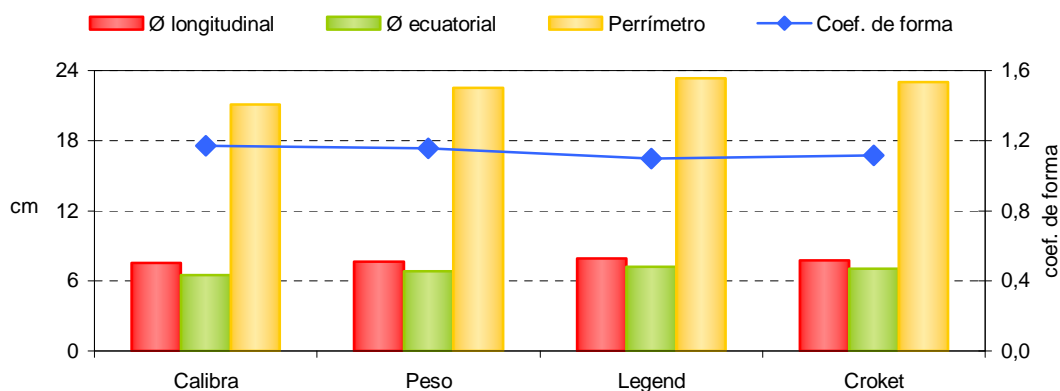


Figura 3.- Diámetro ecuatorial y longitudinal, perímetro y coeficiente de forma obtenido en las cebollas de cada uno de los cultivares cosechados en la **densidad 2**.

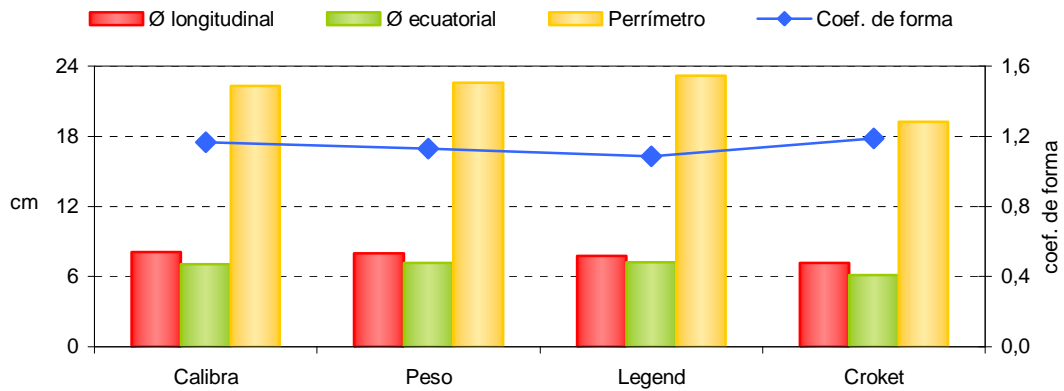


Figura 4.- Diámetro ecuatorial y longitudinal, perímetro y coeficiente de forma obtenido en las cebollas de cada uno de los cultivares cosechados en la **densidad 3**.

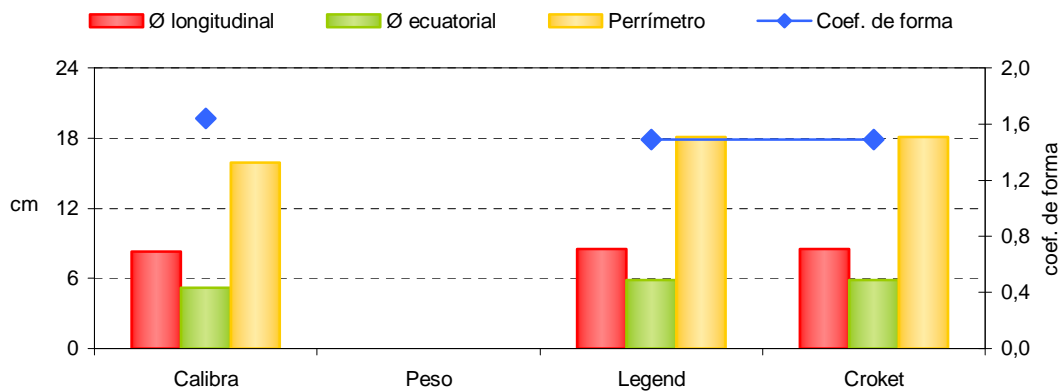


Figura 5.- Diámetro ecuatorial y longitudinal, perímetro y coeficiente de forma obtenido en las cebollas de cada uno de los cultivares cosechados en la **densidad 4**.

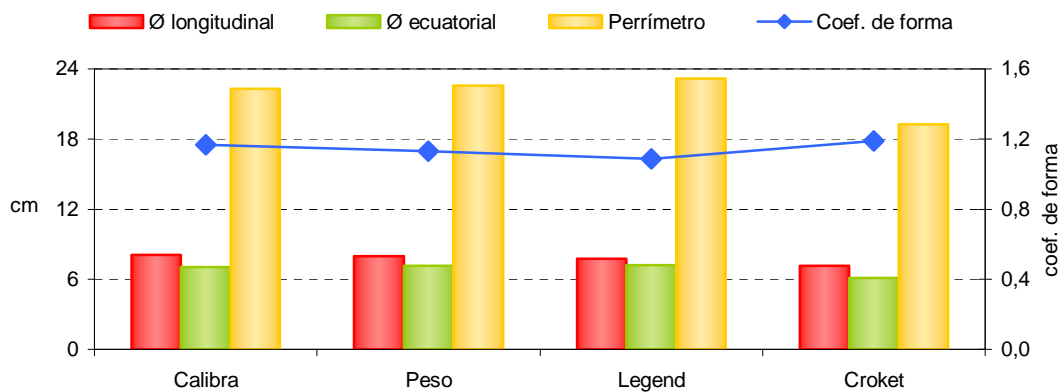


Figura 6.- Diámetro ecuatorial y longitudinal, perímetro y coeficiente de forma obtenido en las cebollas de cada uno de los cultivares cosechados en la **densidad 5**.

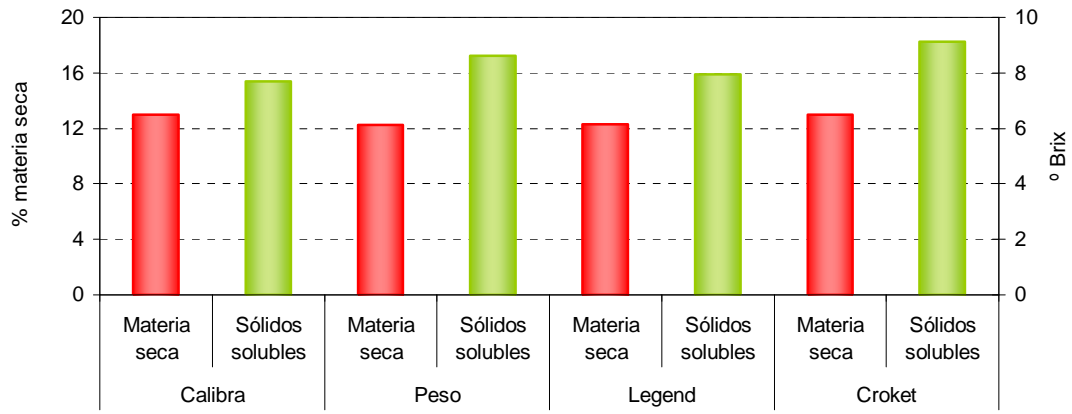


Figura 7.- Contenido en materia seca y en ólidos solubles obtenido en las cebollas de cada uno de los cultivares.

Influencia de la densidad de siembra en diferentes cultivares de cebolla de alto contenido en materia seca.

1. INTRODUCCIÓN

El cultivo de la cebolla es uno de los más importantes en la horticultura española, con una producción superior al millón toneladas. Únicamente el tomate, supera la producción de éste y lechuga, melón y pimiento tienen producciones que también rondan el millón de toneladas.

De los tres grandes grupos que se cultivan en España: babosa, liria o medio grano y grano, el tipo más cultivado en España es el tipo liria o medio grano, con algo más del 40 % del total de la producción (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2009). También hay otros tipos de cebollas de gran variedad, que se cultivan en gran medida en España, y que se encontrarían todas englobadas en lo que se denominaría “otros tipos”, pues bien, la producción de las llamadas “otros tipos” ha aumentado considerablemente en los últimos años, ha pasado de producirse en torno a 150000 t hace 10 años, a producirse actualmente casi una 250000 t. Este hecho puede deberse a la introducción de nuevos cultivares que son requeridos y muy apreciados por las industrias del deshidratado y liofilizado, y que estarían dentro de este grupo.

Este ensayo se ha planteado, como una primera aproximación, para evaluar distintos cultivares de cebolla de nueva introducción, que es muy utilizada en la industria del deshidratado y liofilizado. Este tipo de industria requiere material vegetal que comporte un mayor contenido en materia seca (M.S.) que el de los cultivares utilizados tradicionalmente que suele contener entre el 7 y 9% del total del peso.

Aparte de conocer el desarrollo en la zona de nuevos cultivares de cebolla de alta M.S. para empleo industrial, se pretende también conocer cuál es la mejor densidad para su cultivo, para lo que se realizará un ensayo factorial con dos factores: cultivares y densidades de siembra.

Por otro lado la agroindustria del deshidratado demanda en estos cultivares algunas características diferenciadas de otros tipos de cebolla como: cuello delgado, alta pungencia, mayor contenido en materia seca, sólidos solubles (°Brix), color blanco y resistencia al manejo postcosecha, algunos de los cuales serán estudiados en este ensayo.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material vegetal.

El material vegetal utilizado para este ensayo fue suministrado por dos empresas del sector: CORYMAR de Albacete y GLUS-1 de Segovia.

Los cultivares utilizados son de cebolla blanca de alto contenido en materia seca:

- SNOW PACK (Bejo Zaden): Es una cebolla híbrida del tipo Stardust. Solo adecuada para usos industriales y tiene entre un 15 y 20 % más de contenido en materia seca que su tipo testigo.

- AGRO I: suministrada por la Cooperativa de Segovia (Gluss-1) cebolla blanca.

- BLANCA DE INDUSTRIA: suministrada por CORYMAR de Albacete.

2.2. Diseño estadístico. Planteamiento del ensayo. Marco de plantación.

Se estableció un diseño factorial en bloques al azar con tres repeticiones, donde los factores en estudio fueron: cultivar y densidad. Las densidades ensayadas fueron: **D1** (1.177.660 semillas·ha⁻¹), **D2** (963.540 semillas·ha⁻¹), **D3** (868.670 semillas·ha⁻¹), **D4** (779.630 semillas·ha⁻¹) y **D5** (760.980 semillas·ha⁻¹). Para la obtención de las distintas densidades, la siembra se realizó en eras de 1,06 m de anchura con una separación entre líneas de 0,12 m, lo que proporciona 8 líneas de siembra, y la distancia entre semillas fue de 4,5 cm para **D1**, 5,5 cm para **D2**, 6,1 cm para **D3**, 6,8cm para **D4** y 7,9 cm para **D5**. La longitud de cada parcela elemental fue de 5 m.

Debido a problemas de germinación surgidos en diferentes parcelas del ensayo, no se pudieron obtener cebollas, concretamente en las parcelas del cultivar Blanca de industria y Agro I sembradas con la densidad que hemos denominado D4, por lo que no se han podido obtener resultados de dichas combinaciones, por este motivo, y para no perder resultados, se han realizado dos análisis estadísticos: uno teniendo en cuenta todas las densidades pero con únicamente el cultivar Snowpack, que serían los Resultados A, y el otro, con las densidades D1,D2, D3, y D5, y los tres cultivares: Resultados B.

Para estudiar los parámetros de calidad se tomó una muestra representativa al azar de 10 cebollas de cada uno de los cultivares ensayados, mediante un diseño estadístico con aleatorización total.

2.3. Cultivo.

2.3.1. Siembra.

La siembra se hizo el 25 de abril de 2011. Previamente a la siembra se realizaron las labores necesarias para adecuar el terreno a las necesidades del cultivo y disponer de un terreno lo más suelto posible para que la nascencia no se viera influenciada por la existencia de terrones y facilitar a la sembradora una profundidad lo más homogénea posible, mediante un pase de subsolador cultivador y rotavator.

La siembra se realizó con una sembradora neumática marca Kverneland modelo Miniair-S de dos cuerpos de siembra y dos líneas de siembra en cada cuerpo, separadas como se indicó de 0.12 m. Para adaptar cada densidad elegida se eligieron los platos afines para este tipo de semilla y se combinaron los distintos piñones para que la densidad de siembra se adaptara a los parámetros elegidos.

Merece destacar que el día 7 de de Mayo tuvo lugar una tormenta que apelmazó el terreno de forma notable.

La fecha de nascencia fue el día 11 de Mayo por lo que el tiempo transcurrido hasta ésta, fue de 16 días.

2.3.2. Riego y abonado.

Como abonado de fondo se incorporaron 100 g·m⁻² del complejo 9-18-27, que se incorporaron con las labores preparatorias del terreno.

Cuando la planta tenía un estadio de desarrollo de 6-7 hojas se aportó un abono nitrogenado del 27% a razón de 30 g·m⁻².

El sistema de riego elegido fue el de microaspersión que mantuvo de forma continua un grado de humedad constante sin llegar en ningún momento al encharcamiento, de esta manera se consiguió que la planta no sufriera estrés en ningún momento, realizándose al comienzo del día. El periodo de riego abarcó desde antes de la siembra hasta 15 días antes de su arranque.

2.3.3. Defensa fitosanitaria y control de malas hierbas.

El control de adventicias se realizó de forma química con Oxifluorfen 48% (Goal) en postemergencia de éstas y cuando el cultivo estaba en el estadio de tres y cuatro hojas, siendo suficiente la aplicación de una sola vez.

Para el control de plagas y enfermedades se hicieron dos tratamientos con Azoxistrobín 25% (Ortiva) y Acrinatín (Rufast) los días 4 y 14 de Julio para controlar la aparición de *Phitophthora porri* (punta blanca) y *Thrips spp.* Respectivamente, que afectaron de forma general a todos los cultivares, reduciendo en torno a un 15% el área foliar.

2.3.4. Controles

Se realizaron los siguientes controles:

-Cuento de Plantas: Para determinar el número de plantas reales, se hizo un conteo en dos metros lineales de cada densidad y eligiendo que fueran representativos de la parcela.

-Peso Medio: Se obtiene pesando unitariamente 10 bulbos de cada repetición elegidos al azar en el momento de la recolección con el bulbo completamente seco y eliminando todo el sistema radicular y la totalidad del tallo.

-Altura: Tomada, desde la zona radicular y eliminadas las raíces, hasta la zona de arranque de cuello.

-Diámetro: Es el valor medido en la zona ecuatorial de la cebolla.

-Coeficiente de Forma: Es la relación longitud/diámetro citados anteriormente

-Perímetro: Se toma esta medida en la zona ecuatorial del bulbo.

Para determinar otros parámetros de calidad en laboratorio se tomaron los siguientes controles:

-Materia Seca (%): Es la diferencia en porcentaje entre el peso fresco y el seco después de someter a esta porción en una estufa de desecación durante 48 horas a una temperatura de 85° hasta conseguir un peso seco constante.

-Sólidos Solubles Totales (SAT): Medidos de la solución resultante con una licuadora de una porción de cebolla y obtenida de todas las catáfilas utilizando un refractómetro digital marca Atago y expresado en grados Brix.

3. RESULTADOS

Como ya se ha indicado anteriormente los riegos se suspendieron días antes de la recolección, el 12 de septiembre, cuando ya la planta tenía síntomas de madurez y agostado, y procediendo a su arranque y control el 27 de octubre.

Aunque ya se ha explicado con anterioridad, se reitera que se produjeron problemas en la germinación de ciertas parcelas de alguna de las combinaciones del ensayo, en este caso fueron las de los cultivares Agro I y Blanca de Industria sembradas con la D4, por lo que para no perder resultados, se ha determinado realizar dos análisis estadísticos: uno teniendo en cuenta todas las densidades pero con únicamente el cultivar Snowpack, que es desarrollado en **Resultados A**; y el otro, con las densidades D1, D2, D3, y D5, y los tres cultivares, llamado **Resultados B** y que se explicará después del anterior.

3.1. Resultados A. Cinco densidades y un cultivar.

Las producciones obtenidas en cada una de las densidades han sido muy dispares, obteniéndose valores que van desde las 15 t·ha⁻¹, en la D4, hasta valores de casi 60 t·ha⁻¹, en la densidad D2 (figura 1). Se han encontrado d.e.s. entre densidades de siembra, siendo la producción obtenida en la D1 y D2, estadísticamente superior a la

obtenida en D4 (tabla 1 y figura 1). En el peso medio de los bulbos también se han encontrado d.e.s., los cosechados en las sembradas con D1 y D2 han tenido un peso medio superior a los obtenidos en las restantes densidades, con grandes diferencias, sobre todo, con el peso medio de los obtenidos en la D4, cuyo peso valor ha sido la mitad del obtenido en las cebollas cosechadas en las sembradas con D1 y D2.

En la altura de las cebollas no se han detectado d.e.s. Las cebollas de las parcelas sembradas con D4 han tenido mayor altura superando los 5 cm, la de las obtenidas en las restantes densidades ha sido menor de 5 cm (tabla 1).

El diámetro de los bulbos cosechados en las sembradas con D4 ha sido significativamente menor al obtenido en los restantes, excepto los sembrados con D3, que ha quedado en un lugar intermedio (tabla 1).

El coeficiente de forma, también ha sido estadísticamente diferente en función de la densidad. Las cebollas sembradas con D4 han tenido un coeficiente de forma superior a las del resto de densidades, por lo que las cebollas de D4 son más alargadas y por lo tanto menos esféricas.

El perímetro medido en las cebollas de las sembradas con D4 también ha sido estadísticamente inferior al medido en las sembradas con D1 y D2 (tabla 1).

3.2. Resultados B. Cuatro densidades (D1, D2, D3 y D4) y todos los cultivares.

En este caso no se han encontrado d.e.s en ninguno de los factores ni en la interacción, en la producción (tabla 2). Aún así las producciones obtenidas en cada una de las combinaciones son muy dispares, pues hay producciones que van desde 21 t·ha⁻¹, hasta 55 t·ha⁻¹ (tabla 1). El cultivar más productivo ha sido Snowpack, con 55,99 t·ha⁻¹ y 54,82 t·ha⁻¹ sembradas a D2 y D1 respectivamente (tabla 2). En el peso medio unitario se han encontrado d.e.s. en la interacción y en entre densidades de siembra, las cebollas de las plantas del cultivar Blanca de industria sembradas con D1 y las de las de Snowpack con D2 han tenido un peso medio superior al obtenido en las del cultivar Blanca de industria con D3. Los bulbos obtenidos en las plantas sembradas con D3 han tenido un peso medio estadísticamente inferior al de obtenido en las sembradas en las restantes densidades (tabla 2).

En los parámetros morfológicos analizados, se han detectado d.e.s. entre densidades en el diámetro, perímetro y coeficiente de forma en el que también se han encontrado d.e.s. entre cultivares, pero en la altura no se han encontrado d.e.s. en ninguno de los factores ni en su interacción (tabla 2). El diámetro de las cebollas sembradas con D1 y D5 ha sido estadísticamente superior al obtenido en las sembradas con D3, y el perímetro de las cebollas sembradas con D3 ha sido significativamente inferior al de las restantes. El coeficiente de forma de éstas últimas ha sido estadísticamente superior al de las de las plantas sembradas con D1 y D5, y las del cultivar Snowpack han tenido un coeficiente de forma menor al obtenido en las de los restantes cultivares siendo las cebollas de Snowpack de forma más esférica.

3.3. Parámetros de calidad.

Se han encontrado d.e.s. tanto en el contenido de materia seca como en el contenido de sólidos solubles. Las cebollas cosechadas en las plantas del cultivar Snowpack han tenido un porcentaje de materia seca estadísticamente inferior al obtenido en las cebollas de las restantes (tabla 3 y figura 7). El contenido en sólidos solubles de las cebollas de las plantas del cultivar Blanca de industria ha sido estadísticamente inferior al obtenido en las cebollas de las restantes, con un valor inferior de °Brix (tabla 3 y figura 7).

4. BIBLIOGRAFÍA

Hoyos, P.; Molina, S; Palomar, C. (2005). Estudio de cultivares de cebolla de día largo, tipo "Recas". Experimentación hortícola en Castilla La-Mancha: Ensayos realizados en el año 2003 en el Centro de Experimentación Agraria de Marchamalo (Guadalajara). Consejería de Agricultura; Junta de Comunidades de Castilla La-Mancha.

Marín, J. (2003). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2005-2006. ED. JMR. Almería.

Marín, J. (2010). Portagrano: Vademecum de Variedades Hortícolas 2010-2011. ED. JMR. Almería.

Tablas:**Tabla 1.-** Producción, peso medio y media de diferentes parámetros morfológicos obtenido según la densidad y el cultivar. (**Resultados A**).

| Factor de variación | Producción (t·ha ⁻¹) | Peso medio (g) | Altura (cm) | Diámetro (cm) | Coef. forma | Perímetro (cm) |
|---------------------|----------------------------------|----------------|-------------|---------------|-------------|----------------|
| Densidad (D) | | | | | | |
| D1 | 54,82 a | 63,17 a | 4,50 | 4,48 a | 1,01 b | 14,20 a |
| D2 | 55,99 a | 66,33 a | 4,77 | 4,40 a | 1,09 b | 14,18 a |
| D3 | 26,38 bc | 32,17 b | 3,97 | 3,53 ab | 1,14 b | 10,67 ab |
| D4 | 15,64 c | 25,37 b | 5,33 | 3,07 b | 1,79 a | 9,85 b |
| D5 | 37,66 ab | 41,80 b | 4,52 | 4,03 a | 1,14 b | 12,38 ab |

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

Tabla 2.- Producción, peso medio y media de diferentes parámetros morfológicos obtenido según la densidad y el cultivar. (**Resultados B**).

| Factor de variación | Producción (t·ha ⁻¹) | Peso medio (g) | Altura (cm) | Diámetro (cm) | Coef. forma | Perímetro (cm) |
|----------------------|----------------------------------|----------------|-------------|---------------|-------------|----------------|
| Densidad (D) | | | | | | |
| D1 | 44,70 | 57,07 a | 4,63 | 4,24 a | 1,11 b | 13,69 a |
| D2 | 38,34 | 51,02 a | 4,57 | 3,91 ab | 1,22 ab | 12,56 a |
| D3 | 28,77 | 31,22 b | 4,52 | 3,54 b | 1,33 a | 9,83 b |
| D5 | 44,46 | 48,09 a | 4,81 | 4,27 a | 1,15 b | 13,26 a |
| Cultivar (CV) | | | | | | |
| Agro I | 36,93 | 41,20 | 4,71 | 3,83 | 1,28 a | 12,07 |
| Snowpack | 43,71 | 50,87 | 4,44 | 4,11 | 1,10 b | 12,86 |
| Blanca ind. | 36,55 | 48,48 | 4,74 | 4,03 | 1,24 a | 12,08 |
| D x CV | | | | | | |
| D1 x Agro I | 29,00 | 42,13 abc | 4,42 | 3,63 | 1,24 | 12,27 |
| D2 x Agro I | 29,88 | 35,70 abc | 4,37 | 3,50 | 1,32 | 11,42 |
| D3 x Agro I | 38,22 | 40,05 abc | 5,08 | 3,82 | 1,39 | 10,82 |
| D5 x Agro I | 50,62 | 46,93 abc | 4,98 | 4,37 | 1,17 | 13,77 |
| D1 x Snowpack | 54,82 | 63,17 ab | 4,50 | 4,48 | 1,01 | 14,20 |
| D2 x Snowpack | 55,99 | 66,33 a | 4,77 | 4,40 | 1,09 | 14,18 |
| D3 x Snowpack | 26,38 | 32,17 bc | 3,97 | 3,53 | 1,14 | 10,67 |
| D5 x Snowpack | 37,66 | 41,80 abc | 4,52 | 4,03 | 1,14 | 12,38 |
| D1 x Blanca ind | 50,27 | 65,90 a | 4,97 | 4,60 | 1,09 | 14,60 |
| D2 x Blanca ind | 29,15 | 51,03 abc | 4,57 | 3,82 | 1,24 | 12,08 |
| D3 x Blanca ind | 21,70 | 21,43 c | 4,50 | 3,28 | 1,47 | 8,02 |
| D5 x Blanca ind | 45,09 | 55,53 ab | 4,92 | 4,42 | 1,14 | 13,62 |

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

Tabla 3.- Media obtenida de cada parámetro de calidad medido en las cebollas según el cultivar.

| Factor de variación | Materia Seca (%) | Sólidos solubles (°Brix) |
|---------------------|------------------|--------------------------|
| Cultivar | | |
| Agro I | 31,44 a | 24,07 a |
| Snowpack | 25,73 b | 22,68 a |
| Blanca industria | 31,99 a | 18,42 b |

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

Figuras:

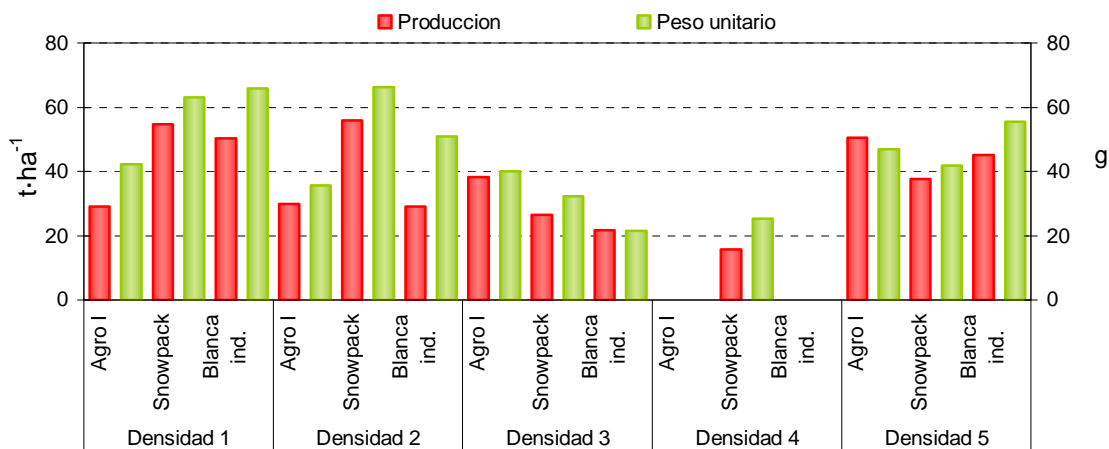


Figura 1.- Producción y peso medio unitario en cada uno de los cultivares y en cada una de las densidades.

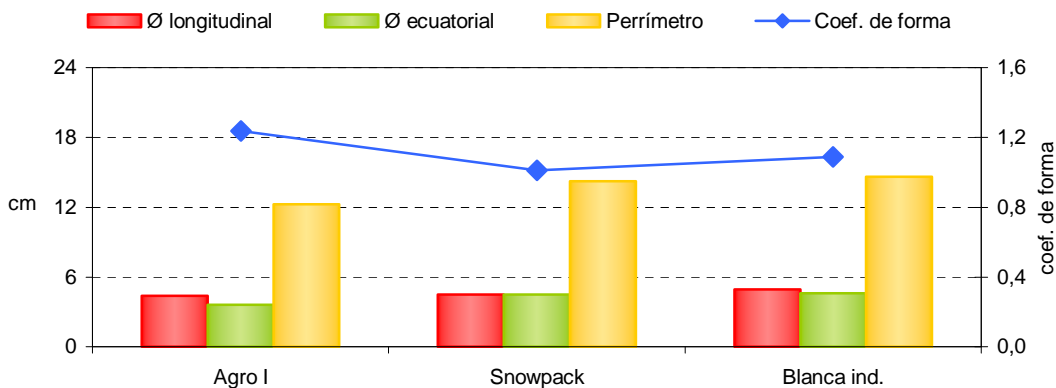


Figura 2.- Diámetro ecuatorial y longitudinal, perímetro y coeficiente de forma obtenido en las cebollas de cada uno de los cultivares cosechados en la **densidad 1**.

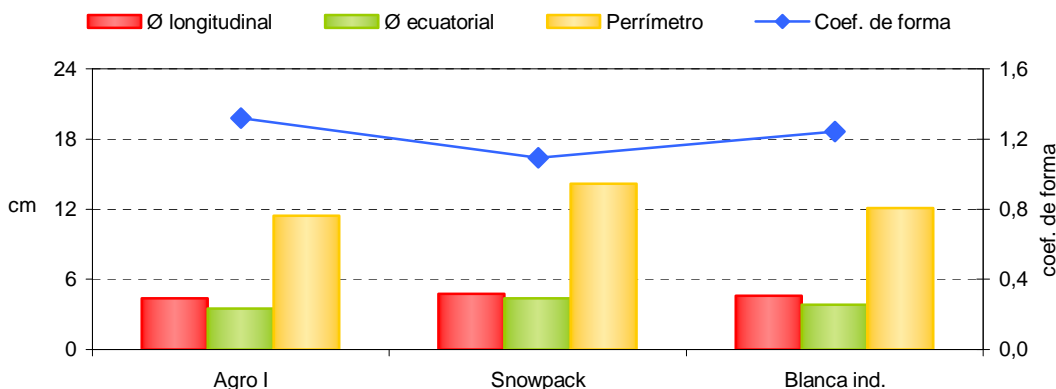


Figura 3.- Diámetro ecuatorial y longitudinal, perímetro y coeficiente de forma obtenido en las cebollas de cada uno de los cultivares cosechados en la **densidad 2**.

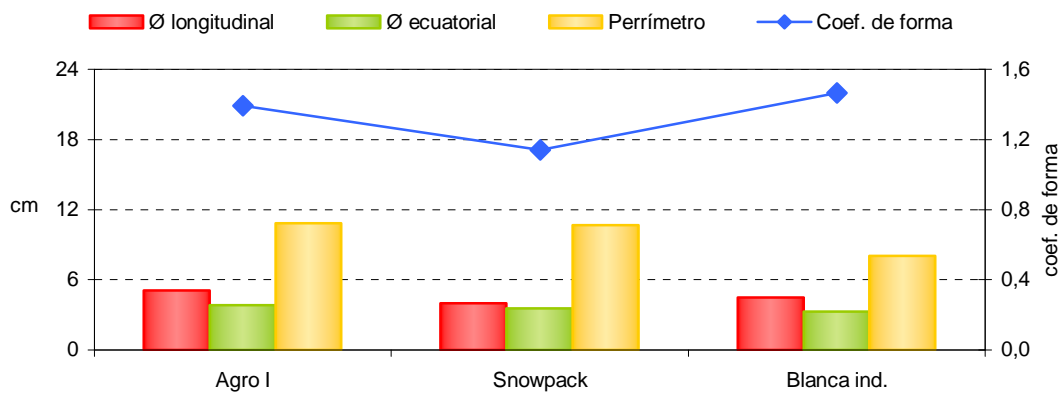


Figura 4.- Diámetro ecuatorial y longitudinal, perímetro y coeficiente de forma obtenido en las cebollas de cada uno de los cultivares cosechados en la **densidad 3**.

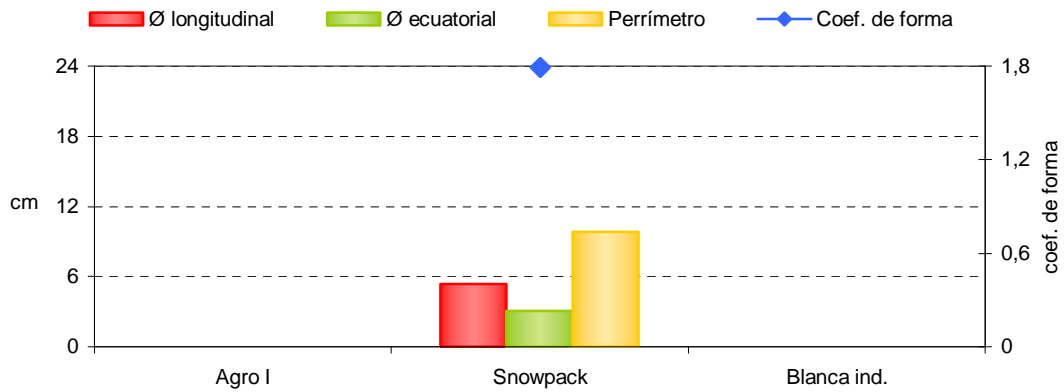


Figura 5.- Diámetro ecuatorial y longitudinal, perímetro y coeficiente de forma obtenido en las cebollas de cada uno de los cultivares cosechados en la **densidad 4**.

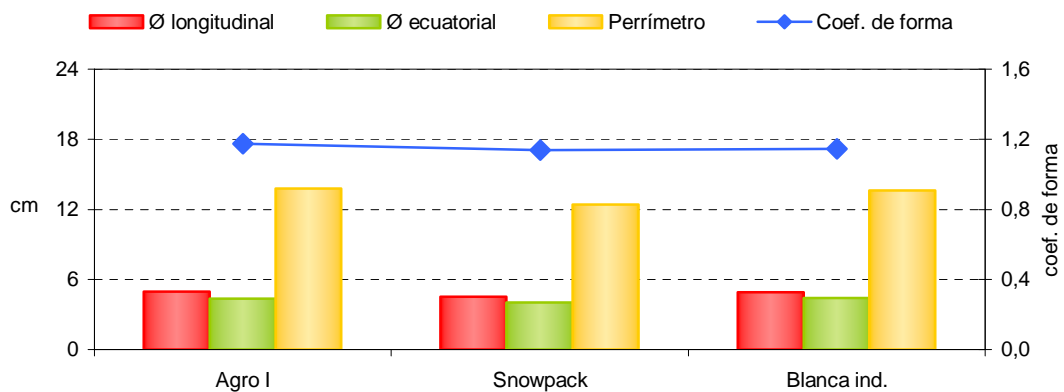


Figura 6.- Diámetro ecuatorial y longitudinal, perímetro y coeficiente de forma obtenido en las cebollas de cada uno de los cultivares cosechados en la **densidad 5**.

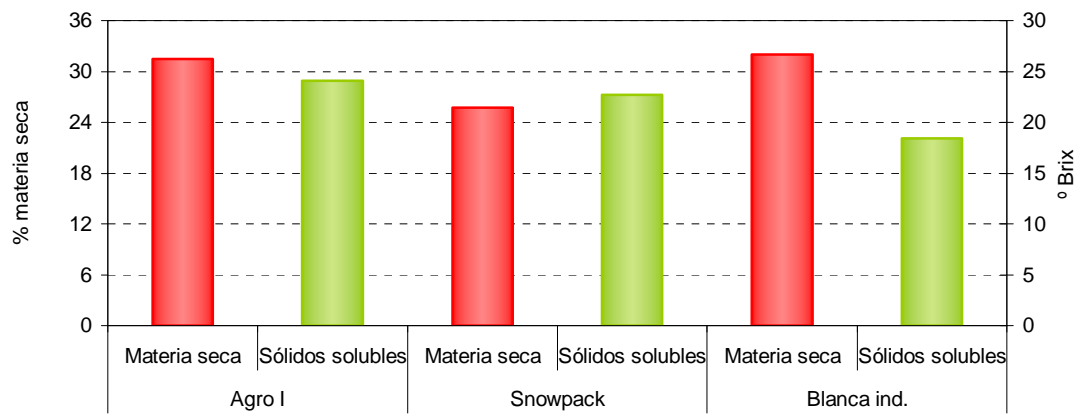


Figura 7.- Contenido en materia seca y en sólidos solubles obtenido en las cebollas de cada uno de los cultivares.