

INFLUENCIA DE LA FECHA Y LA DENSIDAD DE PLANTACIÓN EN LA CALIDAD DE LAS PELLAS Y DISTRIBUCIÓN DE LOS FLORETES A LO LARGO DE LA PELLA DE DOS CULTIVARES DE BRÓCULI

D. RAMOS RAMOS
P. HOYOS ECHEVARRÍA
R. PÉREZ RODRÍGUEZ
A. RODRÍGUEZ CASTRO
P. ROBLES MAÑAS

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

S. MOLINA VIVARACHO

Centro de Experimentación Agraria de Marchamalo (Guadalajara)

P. TENA PANIAGUA

TRAGSA. Guadalajara

RESUMEN

El injerto sobre patrones resistentes puede solucionar algunos problemas de suelo actuales (*Verticillium*, *Meloidogyne*) o potenciales (*Ralstonia solanacearum*).

En España la práctica de injerto de be En brócoli, el exceso de vigor provoca la aparición de ciertos defectos en las pellas que devalúan su calidad. El aumento de la densidad de plantación puede reducir el tamaño de las pellas, así como el vigor de las plantas, ya que una alta densidad limita el crecimiento de las plantas al ser la disponibilidad de recursos también limitada.

El objetivo final que se persiguió con este trabajo, en lo que a calidad se refiere, era conocer los parámetros de cultivo (cultivar, fecha y densidad de plantación), que permiten obtener floretes que cumplan con los requerimientos de la industria congeladora, que es hoy en día la que más está haciendo empleo de este producto, y que demanda floretes mayoritariamente, entre 20 y 40 g de peso; también es importante que los floretes sean compactos, con una alta densidad de flores por unidad de superficie. Así, en este

ensayo, cuyo fin era obtener pellas más compactas, con mayor número de flores y floretes de un tamaño adecuado, se pretendía determinar si modificando la densidad de plantación se modifica la calidad de los bróculis. Asimismo se pretende conocer cómo afecta a la calidad el retraso en la fecha de plantación con el fin de poder escalonar la producción.

Por otro lado también se ha estudiado la distribución de los floretes a lo largo de la pella, con el fin de conocer cómo va variando el peso según nos acercamos al ápice de la misma, y si los factores ensayados influyen en dicha distribución.

Los cultivares ensayados son los más utilizados actualmente en España: Marathon y Parthenon. Se eligieron tres fechas de plantación, con un intervalo de 15 días entre ellas: 18 de agosto y 1 y 13 de septiembre. Partiendo de las densidades más habituales para este cultivo (2-4 plantas·m⁻²), y teniendo en cuenta que las mesetas eran de 1.5 m sobre las que se dispusieron dos líneas de plantas separadas 15 cm, se eligieron cuatro densidades según las distancias entre plantas, buscando aquellas que facilitarían la plantación al agricultor, siendo las distancias entre plantas elegidas de 60, 50, 40 y 30 cm, lo que nos da unas densidades de plantación de 2.22, 2.66, 3.33 y 4.44 plantas·m⁻².

Las pellas de Parthenon han sido más grandes, compactas y han tenido mayor densidad de flores y mayor cantidad de floretes que las de Marathon.

Retrasando la fecha de plantación el tamaño de las pellas disminuye, así como la densidad de flores y el peso de los floretes. Las pellas de la primera fecha de plantación fueron más grandes y tuvieron mayor densidad de flores y floretes más pesados, pero también fueron las de mayor porcentaje de pellas con el tallo hueco (más del 60%), por lo que retrasando la fecha de plantación la calidad de las pellas es parecida pero el porcentaje de tallo hueco disminuye a la mitad (35%).

La densidad de plantación influye en el peso y tamaño de las pellas, así como en el peso de los floretes, que disminuyen al aumentar la densidad, aunque la compacidad y densidad de flores no varía. Por otro lado el porcentaje de plantas con tallo hueco también varía según la densidad, aunque en este caso la relación no es del todo clara, ya que los porcentajes más altos se consiguieron con las densidades 2.22 y 3.33 pl·m⁻².

Los floretes de mayor peso, superando los 20 g (que son los de mejor calibre para congelado), se obtuvieron con las densidades más bajas, con el cv. Parthenon y en la fecha más temprana, esta apreciación puede ser extensible a los cinco primeros floretes que forman la pella. Para obtener floretes de mayor tamaño y por tanto pellas de mayor tamaño, puesto que el peso de la pella principal está relacionado con el peso del primer florete, se deben utilizar densidades bajas (de alrededor de 2 pl·m⁻²) y cultivares como Parthenon que producen floretes grandes.

***Palabras clave:** Marathon, Parthenon, tallo hueco, densidad de flores.*

INTRODUCCIÓN

En España desde mediados de la década de los setenta se ha ido extendiendo el cultivo del brócoli, principalmente destinado a la exportación, en áreas del litoral mediterráneo español, y más concretamente en el País Valenciano (Maroto, 1989). Se conocían variedades locales y tradicionales. Los primeros años de cultivo su crecimiento es importante pero cerrado a muy pocos productores. A principio de los 80, crece lenta pero sistemáticamente año tras año (Bernabéu, 2006). En la actualidad, Murcia es la princi-

pal zona de producción de España con unas 15.500 ha, seguido del Valle del Ebro con 6.800 ha. Este cultivo se está introduciendo fuertemente en otras regiones como Castilla La Mancha y Extremadura.

Como en casi todo el mundo, en los últimos años en España se ha incrementado mucho la producción de brócoli, compensado con creces el descenso de la coliflor, sólo a niveles de producción, pero no de consumo, ya que se producen más de 350.000 toneladas al año de brócoli, destinado a la exportación en un 90% (Bernabéu, 2006).

Dicha expansión está influenciada por el crecimiento de la demanda existente por parte de las industrias congeladoras, pues la del mercado en fresco se mantiene estable (Macua, 2005). Las grandes concentraciones urbanas y el sector de la restauración del siglo XX demandan producto congelado. La técnica de la congelación ofrece un producto de la máxima calidad.

El reparto en calibre después del desfloreteado se hace según el peso de los floretes, un desfloreteado tipo puede ser: el 15 % de los floretes pesan menos de 20 g, el 32% entre 20-40 g que son los de mejor calibre, el 30 % pesan entre 40-60 g que son los segundos mejores, y por último el 23 % de los floretes que son los de más de 60 g son difíciles de comercializar (Anónimo, 2006).

En brócoli, la mayor parte de los cultivares existentes en el mercado son híbridos, quedando la elección varietal, en estos momentos, sujeta a un reducido número de cultivares, puesto que realmente destacan 4 ó 5 sobre el resto de los existentes en el mercado. Los cultivares que más se están utilizando son: Marathon, Shogun, Lord y Fiesta (Baixauli y colaboradores, 1998). La mayor parte de los cultivares se comportan como lo que podríamos clasificar de ciclo medio, adaptados para climas mediterráneos, que completan su ciclo en unos 90-120 días desde la fecha de trasplante, obteniendo producción desde finales de octubre hasta mayo, consiguiéndose buena calidad y rendimiento.

El exceso de vigor provoca que se den ciertos defectos, como ojos de gato, flores abiertas, piezas mal formadas y tallo hueco. A efectos de conseguir una mejor calidad se pueden emplear prácticas culturales que eviten ese exceso de vigor, como pueden ser reducir los abonados nitrogenados, no abusar de los riegos, aportaciones de boro para evitar el tallo hueco, y con vistas a reducir el tamaño de las pellas se puede aumentar ligeramente la densidad de plantación (Baixauli y colaboradores, 1998). La densidad de plantación influye en la calidad y producción del brócoli, una densidad alta afecta a la disponibilidad de recursos en el tiempo y en el espacio, limitando el crecimiento del cultivo y provocando competencia entre las plantas vecinas. Conforme mayor es la densidad inicial antes comienza la competencia por los recursos (Villalobos, 2002). El marco de plantación empleado en brócoli es variable, en términos generales se vienen a utilizar densidades entre 12.000 y 30.000 plantas.ha⁻¹, lo que traducido en marcos de plantación supone 0.80-1 m entre líneas y 0.40-0.80 m entre plantas, aunque en determinados ciclos los marcos pueden estrecharse más (Maroto, 1989). En general, y para un mismo cultivar, un marco de plantación más estrecho redundará en un diámetro de la pella floral más pequeño. Aunque densidades de plantación mayores pueden dar rendimientos más altos, las plantas dan cogollos de inflorescencia de menor tamaño (Rappaport y Sachs, 1976).

En este ensayo se pretende conocer la influencia que, sobre la calidad, ejerce la combinación de dos de los factores más importantes en este cultivo: la fecha y la densidad de plantación. Los cultivares ensayados son Marathon y Parthenon, ya empleados en otros trabajos en el CEA de Marchamalo y que son los más utilizados en la actualidad en nuestro país.

Se ensayan tres fechas de plantación escalonadas, con el fin de conocer el comportamiento de estos cultivares en diferentes épocas, para que los agricultores dispongan de la máxima información posible por si les pudiera interesar un escalonamiento de la producción con el objetivo de alargar el ciclo y tener producto en el mercado durante más tiempo. Las fechas de plantación elegidas han sido tres, con un intervalo de 15 días entre cada una de ellas: la primera se realizó el 18 de agosto, aunque algo retrasada respecto a la más habitual en esta zona, que suele ser a primeros de ese mes, se podría considerar también como normal; el 1 de septiembre se hizo la segunda plantación, y el 13 de septiembre la tercera.

Como ya se ha dicho antes, la densidad y los marcos de plantación utilizados en este cultivo son muy variables, al igual que la disposición de plantas en el terreno (líneas simples, mesetas dobles, tresbolillo). Para determinar la densidad de plantación más adecuada para los cultivares ensayados en esta zona y para las fechas del ensayo, se eligieron cuatro fechas en un rango (2-4 plantas por m²) que abarcara lo que es habitual en este cultivo y algo más denso y más claro, buscando también distancias entre plantas que hicieran fácil la plantación al agricultor. Las densidades elegidas fueron: 2.22, 2.66, 3.33 y 4.44 plantas·m⁻², correspondiendo a distancias entre plantas de 60, 50, 40 y 30 cm, cultivándose en mesetas de 1.50 m, sobre las que se dispusieron dos líneas de plantas separadas 15 cm.

MATERIAL Y MÉTODOS

Material vegetal

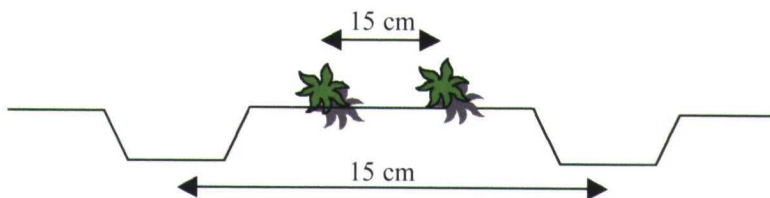
Los dos cultivares utilizados fueron: Parthenon y Marathon de la empresa productora de semillas Sakata; algunas de sus características son:

- *Parthenon*: planta vigorosa de porte bajo y escasos rebrotes, 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 en mercado fresco pero especialmente indicada para la industria, debido a su elevada producción (Marín, 2005).
- *Marathon*: cultivar de ciclo medio. Planta vigorosa, de porte medio, ampliamente adaptada a todo tipo de suelos y 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 rebrotes, siendo éstos de gran aceptación. Muy adaptado a condiciones de otoño y primavera en nuestras latitudes. Apto para mercado en fresco e industria (Marín, 2005).

Diseño estadístico. Planteamiento del ensayo. Marco de plantación

El ensayo se planteó con un diseño factorial en bloques al azar con tres repeticiones, en el que los factores en estudio fueron: fecha de plantación, cultivar y densidad.

El cultivo se dispuso en mesetas separadas 1.5 m., sobre las que se colocaron dos líneas separadas 15 cm entre ellas, con las plantas colocadas a tresbolillo.

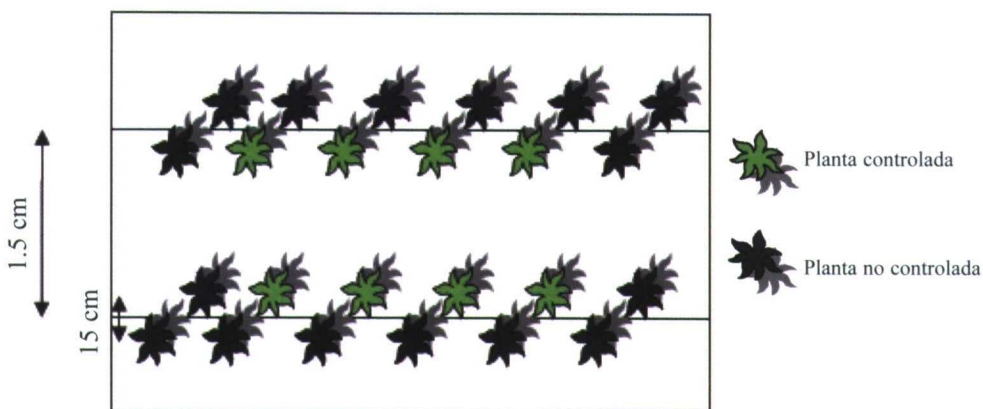


La distancia entre plantas dentro de la línea variaba en función de la densidad elegida. Las densidades ensayadas y la distancia entre plantas correspondiente fueron:

Distancia entre plantas (cm)	Densidad de plantación (pl·m ⁻²)
30	4.44
40	3.33
50	2.66
60	2.22

Se ha dado prioridad a la distancia entre planta y a que fuese un número entero, fácilmente recordable y de fácil disposición en el campo, frente a una densidad entera que luego es difícil de realizar en la realidad en el campo.

Cada parcela elemental constaba de dos líneas dobles con 12 plantas cada una que hacían un total de 24 plantas, de las cuales sólo se controlaban las 8 interiores, las demás se consideraban bordes porque no nos garantizaban que tuviesen la misma competencia entre plantas, al tener como vecinas parcelas que tienen diferente densidad.



Cultivo

Siembra y transplante

Las siembras en el semillero se realizaron el 15 y 29 de julio y el 8 de agosto del año 2005, utilizando bandejas de poliestireno expandido de 104 alveolos de 4 x 4 cm de lado, depositando dos semillas por alveolo, con el fin de asegurar su emergencia. En los casos que emergieron las dos, una de ellas (la más débil) se eliminó con el fin de que sólo hubiese una planta por cepellón. El sustrato comercial utilizado fue Traysubstrat de la empresa Klasmann.

Los trasplantes se realizaron el 18 de agosto (1ª fecha de plantación) y el 1 y 13 de septiembre de ese mismo año (2ª y 3ª fecha de plantación respectivamente), 34 días después de la siembra en la primera y segunda fecha de plantación y 36 días después en la tercera fecha. Entre la primera y la segunda fecha de trasplante transcurrieron 14 días, mientras que entre la segunda y tercera fecha la diferencia es de 12 días.

El trasplante se realizó en suelo liso después de un pase con la fresadora para la eliminación de terrones. A los 10 ó 15 días se procedió a su aporcado y se colocaron las mangueras de riego.

Riego y abonado

El terreno se preparó de la forma habitual en estos cultivos incorporándose, como abonado de fondo, 60 g·m⁻² del complejo 15-15-15 que se enterraron al realizar las labores de vertedera y rotovator. No se realizó abonado de cobertera, se consideró suficiente con lo aplicado en fondo dados los altos niveles de nutrientes del suelo.

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. Las líneas de goteo estaban separadas 1.5 m entre ellas, una por cada línea doble de plantas. El caudal de los goteros era de 4 l·h⁻¹. Se colocó un contador de agua en la acometida del agua para saber la cantidad que se gastaría en todo el cultivo, este contador medía en m³. En las tres fechas de plantación se gastaron 125.5 m³. En la primera fecha de plantación se consumieron 2.06 l·m⁻²·día⁻¹, en la segunda 0.87 l·m⁻²·día⁻¹ y en la tercera 0.41 l·m⁻²·día⁻¹.

Defensa fitosanitaria

En el semillero se realizó una aplicación de 800 g·kg⁻¹ por cada fecha de plantación de Fosetil-Al 80% p/p, fungicida sistémico contra *Phytophthora*, una vez que las plantas ya habían emergido.

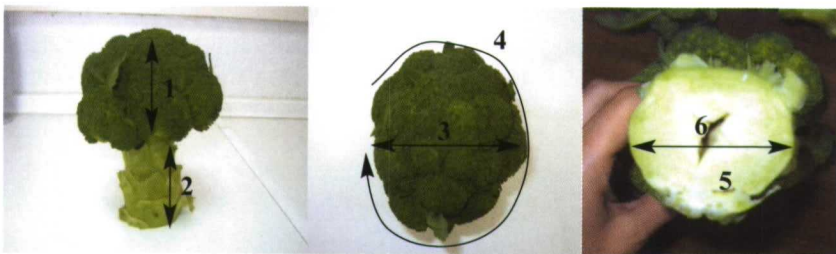
Durante el cultivo se observó un ataque de pulgón y oruga en algunas de las parcelas elementales de la primera fecha de plantación, por lo que el 7 de octubre se realizó un tratamiento con Metomilo 20% p/v, 200 g·l⁻¹. Se observó que el ataque se extendió a todas las plantas de la primera plantación y a algunas de la segunda, por lo que al obtener buenos resultados se le aplicó Lambda Cihalotrin 2,5 % p/p dos semanas después, controlando finalmente el ataque.

Para el control de malas hierbas, antes de la plantación se empleó un herbicida selectivo de preemergencia, Trifluralina 48% p/v, aplicando una dosis de 480 g·l⁻¹ y durante el desarrollo del cultivo controlaron de forma manual.

Parámetros morfológicos y de calidad

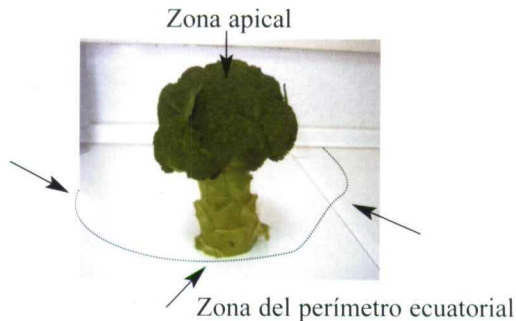
A lo largo del cultivo, en cada una de las recolecciones se han tomado muestras representativas de dos bróculis (de pellas principales) por cada parcela elemental es decir, se tomaron medidas en dos muestras de cada combinación fecha de plantación/cultivar/densidad, para evaluar la calidad comercial.

- *Medida de la pella:* Para su determinación se midió el diámetro ecuatorial, el perímetro de la pella y la altura de la pella, todo en cm de todas las pellas controladas, con la ayuda de un metro.
- *Diámetro del cuello y presencia de hueco:* El diámetro del cuello se determinó con un calibre digital, con una precisión de décimas de milímetro. Esta medida se expresa en milímetros. Además se controló la presencia de hueco en el tallo.



1. Altura de la pella; 2. Altura comercial del tallo (9 cm); 3. Diámetro de la pella; 4. Perímetro de la pella; 5. Diámetro del tallo; 6. Existencia de hueco en el tallo.

- *Compacidad:* Se determinó con el sistema Durofel (escala de medida de 0 a 100 unidades Durofel) con el vástago de 25 mm² de superficie. Para obtener la compacidad se ha medido en cuatro puntos diferentes de la pella, uno en el eje y tres medidos en el perímetro ecuatorial. Se apreció que los valores obtenidos en el eje eran muy superiores a los obtenidos en el perímetro ecuatorial, por lo que se midió en dos lugares de medida: en el eje y en el perímetro ecuatorial. Se estudiarán por un lado las medidas de la zona del eje y por otro lado las medidas de la zona ecuatorial, estudiando después la media aritmética de las dos zonas medidas.



- *Volumen*: Para la obtención de este dato se aplicó el principio de Arquímedes. Lo que se hizo fue llenar un cubo hasta algo más de la mitad de agua, pesarlo con una balanza digital de precisión centesimal, una vez apuntado este dato, se introdujo el brócoli en el cubo, como éste flotaba, se sumergió con una especie de gancho, sin que el brócoli tocara el fondo del cubo y se apuntó este peso. Se hicieron los siguientes cálculos obteniendo el volumen en dm^3 :

P_1 = cubo de agua

P_2 = cubo de agua + brócoli = P_1 + Empuje

Empuje = $P_2 - P_1$

Volumen brócoli = Empuje/densidad agua = Empuje

- *Densidad*: La densidad nos da una idea de lo compacta que puede estar la pella, pues estaría ligado este valor a que estén más prietos o separados los distintos floretes que la componen y que haya entre ellos más o menos espacios de aire. Se expresada en $\text{kg}\cdot\text{dm}^{-3}$. Se calculó:

Densidad de brócoli = peso brócoli/ volumen brócoli

- *Número de flores en un cm^2* : Se contabilizaron las flores del centímetro cuadrado más cercano al eje.
- *Número y peso de floretes*: Además de contabilizar el número de floretes de una pella, el objetivo es estudiar la distribución del peso de los floretes a lo largo de la pella. Se despedazaron todos los brócolis controlados para determinar el número de floretes así como su peso. Se pesaron uno a uno utilizando una balanza digital de precisión 0,01 g. Se expresa en gramos. Denominamos primer florete, al primero que cortamos en la zona más cercana al tallo del brócoli, éste suele ser el de mayor peso y se van cortando de izquierda a derecha, hasta llegar a la zona apical, donde los floretes ya son de muy poco peso, por lo que decidimos dejar al final un grupo de floretes cercano a los 5 g.



RESULTADOS

La recolección de la primera fecha de plantación comenzó el 9 de noviembre, 83 días después de la plantación, prolongándose hasta el 5 de diciembre, realizando 4 recolecciones. En la segunda fecha de plantación la recolección se inició el 12 de diciembre, 102 días después de la plantación, prolongándose hasta el 26 de enero, realizando 4 recolecciones. Y por último, en la tercera fecha de plantación, la recolección se inició el 6 de febrero, 115 días después de la plantación, prolongándose hasta el 9 de marzo, realizando 3 recolecciones.

Las recolecciones se realizaron con una cadencia de 8 días en la primera y segunda fecha de plantación. En la tercera cada 15 días.

La recolección se hizo de forma manual. La pauta que se siguió para evaluar el momento adecuado para efectuar la recolección fue cuando la pella alcanzó su tamaño máximo, antes de que comenzara a abrirse ninguna flor. El brócoli de buena calidad debe tener las inflorescencias cerradas y de color verde oscuro brillante, compacta (firme a la presión de la mano) y el tallo bien cortado y de la longitud requerida.

Perímetro

Las pellas de Parthenon tuvieron un perímetro significativamente mayor que las de Marathon (tabla 1).

Tanto la fecha de plantación como la densidad han influido en el tamaño de las pellas. El perímetro de las pellas de la primera fecha fue estadísticamente superior al resto, y el de las pellas de la tercera fecha estadísticamente superior al de las pellas de la segunda (tabla 1 y figura 1). Las pellas de la densidad más baja fueron las de mayor perímetro, mientras que las de la densidad más alta fueron las de perímetro menor, con d.e.s. entre ellas y las densidades intermedias (tabla 1).

Altura

Al igual que en el caso anterior, las pellas de Parthenon tuvieron una altura significativamente mayor a la de las pellas de Marathon (tabla 1 y figura 2).

En este caso la altura de las pellas de la segunda fecha de plantación fue estadísticamente inferior al resto (tabla 1 y figura 2).

La altura de la pella también se vio disminuida al aumentar la densidad de plantación, teniendo las pellas de la densidad más baja una altura estadísticamente superior al resto (tabla 1 y figura 2).

Se encontraron d.e.s. en la interacción cultivar-fecha de plantación, obteniéndose los valores más altos con el cv. Parthenon en la primera y tercera fechas, y el más bajo con Marathon en la segunda (tabla 1).

Diámetro del tallo

Las pellas de Parthenon tuvieron un tallo significativamente más grueso que las de Marathon (tabla 1).

Las pellas de la primera fecha de plantación tuvieron un tallo estadísticamente más grueso que las de las otras dos fechas, y las de la segunda más gruesos que las de la tercera (tabla 1).

La densidad también influyó en el grosor del tallo, obteniéndose el valor más alto con la densidad más baja ($2.22 \text{ pl}\cdot\text{m}^{-2}$), y el más bajo con la densidad más alta ($4.44 \text{ pl}\cdot\text{m}^{-2}$), con d.e.s. entre todas las densidades (tabla 1).

Presencia de tallo hueco

La presencia de tallo hueco en los bróculis tuvo que ver claramente con la fecha de plantación, ya que en la fecha temprana lo tuvieron el 61.22 % de los bróculis, estadísticamente superior al resto de fechas de plantación (tabla 1 y figura 3). En la fecha de plantación tardía apenas tuvo presencia esta fisiopatía donde tan sólo el 1.12 % de los bróculis la padecieron.

El cultivar Marathon fue más propenso a la presencia de tallo hueco con un 40.03%, mientras que Parthenon sólo tuvo un 25.29 %, con d.e.s. (tabla 1 y figura 3).

Se encontraron d.e.s. en las interacciones fecha-cultivar y densidad-cultivar.

La combinación con un mayor porcentaje de pellas con tallo hueco fue la del cv. Marathon en la primera fecha, obteniéndose el porcentaje más bajo en los dos cvs. en la tercera fecha (tabla 1).

Compacidad

En cuanto a la calidad de las pellas, en los tres tipos de compacidades estudiadas tanto en el eje, perímetro ecuatorial, como la media, se han obtenido resultados muy parecidos, aunque los valores de la compacidad en el eje son más altos que los del perímetro ecuatorial (tabla 2).

Se encontraron d.e.s. en la interacción de los factores cultivar-fecha de plantación. Las pellas de los dos cvs. en la segunda fecha tuvieron una compacidad estadísticamente superior al resto (tabla 2), obteniéndose la compacidad más baja con el cv. Marathon en la tercera fecha de plantación.

Las pellas del cv. Parthenon tuvieron una compacidad mayor que las de Marathon (tabla 2 y figura 4).

La compacidad de las pellas de la segunda fecha de plantación fue significativamente superior a la de las otras dos fechas, siendo la compacidad de las pellas de la primera fecha, a su vez, estadísticamente más alta que las de la tercera (tabla 2 y figura 4).

Volumen

Las pellas del cv. Parthenon tuvieron un volumen significativamente mayor que las de Marathon (tabla 2 y figura 5).

También se encontraron d.e.s. entre fechas (tabla 2), obteniéndose las pellas de mayor volumen en la fecha de plantación más temprana, siendo el volumen de las pellas de la segunda y tercera plantación muy parecidos (figura 5).

La densidad de plantación también influyó en el volumen de las pellas, disminuyendo el volumen de las mismas según se aumenta la densidad de plantación, con d.e.s. entre densidades (tabla 2 y figura 5).

Densidad

Los bróculis obtenidos en las diferentes combinaciones tuvieron pellas con densidades muy parecidas, tan sólo se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las fechas de plantación, siendo la densidad de los bróculis de las dos primeras fechas de plantación estadísticamente superiores a la de la tercera (tabla 2 y figura 6).

Densidad de flores

La densidad de flores de las pellas de la primera fecha de plantación fue estadísticamente superior a las densidades de los bróculis de las otras dos fechas, siendo a su vez la densidad de flores de los bróculis de la segunda fecha significativamente más alta que la densidad de flores de las pellas de la última fecha (tabla 2 y figura 7).

Las pellas del cv. Parthenon tuvieron una densidad de flores significativamente superior a la de las pellas de Marathon (tabla 2).

Número y peso de floretes

Las pellas del cultivar Parthenon tuvieron un número de floretes significativamente mayor que las de Marathon (tabla 3). Con la densidad más baja el número de floretes fue significativamente superior al del resto de densidades (tabla 3 y figura 8). Entre fechas no se encontraron d.e.s., obteniéndose valores parecidos en los tres casos.

Los porcentajes que suponen los 10 primeros floretes estuvieron en casi todos los casos por encima del 4%, no encontrándose d.e.s. en ninguna de las combinaciones (tabla 3).

El peso de los 10 primeros floretes de las pellas del cv. Parthenon fue significativamente más alto que el de los floretes de las pellas de Marathon (tabla 3). El peso de los 10 primeros floretes de las pellas de la segunda plantación fue significativamente más bajo que los de las otras dos fechas ensayadas (tabla 3). Con la densidad más baja se consiguieron pellas con un peso de los 10 primeros floretes significativamente superior a los de las otras densidades (tabla 3). La única interacción en que se detectaron diferencias estadísticamente significativas fue la de cultivares- fechas destacando que con Parthenon en la tercera fecha de plantación se cosecharon los primeros floretes de mayor peso (tabla 3).

Distribución del peso de los floretes a lo largo de la pella

El peso de los floretes va disminuyendo conforme nos vamos acercando a la zona apical de la pella (tabla 4), lo que puede observarse perfectamente en las figuras 9 a 11.

En la figura 9 se puede ver que los floretes de las pellas de la primera fecha de plantación son los que tienen el mayor peso, estando cerca los de la segunda fecha, quedando los floretes de la tercera fecha ligeramente por debajo. Puede observarse también que a medida que nos acercamos a la parte apical de la pella y los floretes van siendo más pequeños y, por lo tanto, el peso es menor, las diferencias entre las tres fechas son menores.

En la figura 10 podemos apreciar las diferencias entre los dos cultivares ensayados, los floretes de Parthenon tienen mayor peso que los de Marathon, aunque a partir del florete nº 25 aproximadamente esas diferencias son muy pequeñas, los floretes son tan pequeños que las diferencias entre pesos son mínimas.

Al igual que pasa con el peso y tamaño de las pellas, según aumentamos la densidad de plantación, el peso de los floretes también disminuye (figura 11), aunque la evolución del peso a lo largo de la pella es parecido en todos los casos. Al igual que en los dos casos anteriores, a partir del florete nº 20 las diferencias de peso son casi inapreciables.

DISCUSIÓN

Todas las plantas de todas las combinaciones cultivar-densidad-fecha de plantación se desarrollaron muy bien durante todo el ciclo del cultivo llegando a recolectarse la mayoría de ellas, salvo las del cv. Parthenon en la primera fecha de plantación, de las que sólo se recolectó un 87,5%.

En general las pellas del cv. Parthenon han sido algo más grandes, más compactas, han tenido mayor densidad de flores y mayor cantidad de floretes que las de Marathon.

Las pellas de la primera fecha de plantación fueron más grandes y tuvieron mayor densidad de flores y floretes más pesados, pero también fueron las de mayor porcentaje de pellas con el tallo hueco (más del 60%), por lo que retrasando la fecha de plantación la calidad de las pellas es parecida pero el porcentaje de tallo hueco disminuye a la mitad (35%).

La densidad de plantación influye en el peso y tamaño de las pellas, así como en el peso de los floretes, que disminuyen al aumentar la densidad, aunque la compactidad y densidad de flores no varía. Por otro lado el porcentaje de plantas con tallo hueco también varía según la densidad, aunque en este caso la relación no es del todo clara, ya que los porcentajes más altos se consiguieron con las densidades 2.22 y 3.33 pl·m⁻².

Los floretes de mayor peso, superando los 20 g (que son los de mejor calibre para congelado), se obtuvieron con las densidades más bajas, con el cv. Parthenon y en la fecha más temprana, esta apreciación puede ser extensible a los cinco primeros floretes que forman la pella. Para obtener floretes de mayor tamaño y por tanto pellas de mayor tamaño, puesto que el peso de la pella principal está relacionado con el peso del primer florete, se deben utilizar densidades bajas (de alrededor de 2 pl·m⁻²) y cultivares como Parthenon que producen floretes grandes.

BIBLIOGRAFÍA

- ANÓNIMO, 2005. www.gobant.gov.co/organismos/scompetividad/posibil-compre/brócoli.doc.
- ANÓNIMO, 2006. Reparto de floretes de brócoli según calibres. Referencia Bonduelle.

- BAIXAULI SORIA, C.; GARCÍA FORT, M.; AGUILAR OLIVERT, J.M. 1998. Cultivo de la Coliflor y Brócoli. Variedades de coliflor, brócoli y romanescu. Caja Rural. Valencia.
- BERNABÉU, J. 2006. Brócoli y coliflor para congelado. Conferencia dentro de las Jornadas de Horticultura de Industria. MAPA.
- HOYOS, 2004. Ensayo de cultivares de brócoli en experimentación hortícola en Castilla la Mancha. Ensayos realizados en el año 2002 en el Centro de Experimentación agraria de Marchamalo (Guadalajara). Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, pp. 395-399.
- MACUA, J.I.; LAHOZ, I.; CALVILLO, S.; SANTOS, A.; BETELU, F.; RODRÍGUEZ, J.J. 2006. Navarra Agraria. Brócoli para industria. Campaña 2005. Navarra Agraria, 155: 17-21.
- MAROTO, J.V. 1989. Horticultura herbácea especial. Ed. Mundi-Prensa. 3ª edición. Madrid, pp. 313-329.
- MARTÍN RODRÍGUEZ, J. 2006. Vademécum de variedades hortícolas. Portagrano 2005-2006, p. 47.
- RAPPAPORT, L.; SACHS, R. 1976. Physiology of cultivated plants. Davis, Univ. of California.
- ROWE FERNÁNDEZ-GAO, J. 2003. Hortalizas intensivas al aire libre: Variedades de Brócoli, Colirábano, Colinabo, Coliflor Romanescu, y Col Roja Lombarda. Red andaluza de experimentación agraria 2002-2003.
- VILLALOBOS, F.J. 2002. Fitotecnia. Bases y tecnologías de la producción agrícola. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, pp. 157-169.

Tabla 1. Parámetros de calidad según la fecha, cultivar y densidad de plantación

	Perímetro (cm) Diámetro entre paréntesis	Altura (cm)	Diámetro de tallo (mm)	% de tallo hueco
Cultivar (C):				
Marathon	32,36 (10,56) b	5,03 b	39,57 b	40,03 a
Parthenon	34,23 (11,11) a	5,83 a	44,83 a	25,29 b
Fecha de plantación (F) :				
Primera	37,36 (12,33) a	5,74 a	48,53 a	61,22 a
Segunda	29,84 (9,87) c	4,88 b	42,64 b	35,64 b
Tercera	32,69 (10,31) b	5,65 a	35,43 c	1,12 c
Densidad de plantación (D) :				
2,22 pl.m ²	35,55 (11,51) A	6,00 A	45,34 A	40,45 A
2,66 pl.m ²	33,48 (10,89) B	5,36 B	43,33 B	28,49 B
3,33 pl.m ²	32,77 (10,68) B	5,28 B	40,95 C	35,48 AB
4,44 pl.m ²	31,39 (10,26) C	5,07 B	39,17 D	26,22 B
Interacción doble C x F:				
Marathon x Primera	36,72 (12,11)	5,35 B	45,78	76,94 A
Marathon x Segunda	29,02 (9,63)	4,76 C	40,14	41,96 B
Marathon x Tercera	31,34 (9,95)	4,97 BC	32,79	1,19 D
Parthenon x Primera	38,00 (12,54)	6,14 A	51,28	45,50 B
Parthenon x Segunda	30,66 (10,11)	5,01 BC	45,14	29,32 C
Parthenon x Tercera	34,04 (10,68)	6,34 A	38,06	1,04 D
Interacción doble C x D:				
Marathon x 2,22 pl.m ⁻²	34,25 (11,22)	5,66	42,23	38,89 AB
Marathon x 2,66 pl.m ⁻²	32,95 (10,71)	4,91	40,41	41,49 A
Marathon x 3,33 pl.m ⁻²	32,04 (10,38)	4,90	39,46	48,15 A
Marathon x 4,44 pl.m ⁻²	30,19 (9,93)	4,63	36,17	31,60 ABC
Parthenon x 2,22 pl.m ⁻²	36,86 (11,81)	6,34	48,45	42,02 A
Parthenon x 2,66 pl.m ⁻²	34,00 (11,08)	5,81	46,25	15,48 C
Parthenon x 3,33 pl.m ⁻²	33,49 (10,97)	5,66	42,44	22,82 BC
Parthenon x 4,44 pl.m ⁻²	32,59 (10,58)	5,50	42,17	20,83 C
Interacción doble F x D:				
Primera x 2,22 pl.m ⁻²	40,07 (13,19)	6,52	52,26	73,44
Primera x 2,66 pl.m ⁻²	36,67 (11,92)	5,60	50,18	51,53
Primera x 3,33 pl.m ⁻²	36,70 (12,24)	5,45	45,60	62,70
Primera x 4,44 pl.m ⁻²	35,99 (11,95)	5,40	46,08	57,22
Segunda x 2,22 pl.m ⁻²	32,09 (10,48)	5,14	46,20	45,83
Segunda x 2,66 pl.m ⁻²	30,17 (10,19)	4,89	43,44	31,55
Segunda x 3,33 pl.m ⁻²	29,37 (9,63)	4,83	41,97	43,75
Segunda x 4,44 pl.m ⁻²	27,74 (9,17)	4,67	38,94	21,43
Tercera x 2,22 pl.m ⁻²	34,50 (10,85)	6,33	37,56	2,08
Tercera x 2,66 pl.m ⁻²	33,58 (10,57)	5,59	36,38	2,38
Tercera x 3,33 pl.m ⁻²	32,23 (10,17)	5,55	35,28	0,00
Tercera x 4,44 pl.m ⁻²	30,44 (9,66)	5,14	32,49	0,00
Interacción triple C x F x D				
Marathon x Primera x 2,22 pl.m ⁻²	38,75 (12,83)	6,08	49,18	83,33
Marathon x Primera x 2,66 pl.m ⁻²	37,33 (12,01)	5,12	47,91	82,22
Marathon x Primera x 3,33 pl.m ⁻²	36,50 (12,03)	5,31	45,12	77,77
Marathon x Primera x 4,44 pl.m ⁻²	34,29 (11,56)	4,89	40,91	64,44
Marathon x Segunda x 2,22 pl.m ⁻²	31,27 (10,42)	5,31	43,06	33,33
Marathon x Segunda x 2,66 pl.m ⁻²	28,63 (9,69)	4,48	39,53	37,50
Marathon x Segunda x 3,33 pl.m ⁻²	29,67 (9,56)	4,67	41,19	66,67
Marathon x Segunda x 4,44 pl.m ⁻²	26,51 (8,83)	4,57	36,77	30,36
Marathon x Tercera x 2,22 pl.m ⁻²	32,73 (10,40)	5,58	34,46	0,00
Marathon x Tercera x 2,66 pl.m ⁻²	32,88 (10,43)	5,13	33,79	4,76
Marathon x Tercera x 3,33 pl.m ⁻²	29,96 (9,56)	4,73	32,08	0,00
Marathon x Tercera x 4,44 pl.m ⁻²	29,77 (9,40)	4,44	30,83	0,00
Parthenon x Primera x 2,22 pl.m ⁻²	41,38 (13,55)	6,96	55,33	63,56
Parthenon x Primera x 2,66 pl.m ⁻²	36,01 (11,83)	6,09	52,44	20,83
Parthenon x Primera x 3,33 pl.m ⁻²	36,91 (12,45)	5,60	46,09	47,62
Parthenon x Primera x 4,44 pl.m ⁻²	37,69 (12,35)	5,91	51,26	50,00
Parthenon x Segunda x 2,22 pl.m ⁻²	32,92 (10,56)	4,96	49,35	58,33
Parthenon x Segunda x 2,66 pl.m ⁻²	31,72 (10,69)	5,30	47,35	25,60
Parthenon x Segunda x 3,33 pl.m ⁻²	29,06 (9,69)	5,00	42,74	20,83
Parthenon x Segunda x 4,44 pl.m ⁻²	28,96 (9,50)	4,77	41,12	12,50
Parthenon x Tercera x 2,22 pl.m ⁻²	36,27 (11,31)	7,08	40,66	4,17
Parthenon x Tercera x 2,66 pl.m ⁻²	34,28 (10,71)	6,05	38,97	0,00
Parthenon x Tercera x 3,33 pl.m ⁻²	34,50 (10,77)	6,38	38,48	0,00
Parthenon x Tercera x 4,44 pl.m ⁻²	31,10 (9,92)	5,83	34,15	0,00

Tabla 2. Parámetros de calidad según la fecha, cultivar y densidad de plantación

	Compacidad en el eje (Unidad Durofel)	Compacidad en el perim. Ec.(Unidad Durofel)	Compacidad media (Unidad Durofel)	Volumen (dm ³)	Densidad (kg·dm ⁻³)	Densidad de flores (flores·cm ⁻²)
Cultivar (C):						
Marathon	81,30 B	61,80	71,55 B	0,33 B	0,88	103,63 B
Parthenon	84,17 A	64,03	74,10 A	0,40 A	0,89	111,75 A
Fecha de plantación (F) :						
Primera	85,96 b	62,12 b	74,04 b	0,49 a	0,90 a	131,87 a
Segunda	89,92 a	70,48 a	80,20 a	0,33 b	0,90 a	100,35 b
Tercera	72,34 c	56,15 c	64,25 c	0,34 b	0,86 b	90,85 c
Densidad de plantación (D) :						
2,22 pl.m ⁻²	83,24	63,43	73,34	0,46 A	0,90	108,12
2,66 pl.m ⁻²	82,00	62,17	72,08	0,39 B	0,89	108,20
3,33 pl.m ⁻²	83,63	64,48	74,05	0,37 B	0,88	103,12
4,44 pl.m ⁻²	82,09	61,59	71,84	0,32 C	0,88	111,31
Interacción doble C x F:						
Marathon x Primera	87,22 AB	62,07 B	74,64 B	0,43	0,89	129,82
Marathon x Segunda	88,86 AB	71,51 A	80,18 A	0,29	0,90	94,81
Marathon x Tercera	67,84 D	51,83 C	59,83 D	0,28	0,86	86,26
Parthenon x Primera	84,71 B	62,17 B	73,44 B	0,54	0,90	133,92
Parthenon x Segunda	90,98 A	69,45 A	80,21 A	0,36	0,90	105,89
Parthenon x Tercera	76,83 C	60,48 B	68,66 C	0,40	0,86	95,43
Interacción doble C x D:						
Marathon x 2,22 pl.m ⁻²	81,71	62,79	72,25	0,39	0,90	104,38
Marathon x 2,66 pl.m ⁻²	81,50	60,27	70,88	0,35	0,88	101,89
Marathon x 3,33 pl.m ⁻²	81,91	63,18	72,55	0,33	0,89	100,77
Marathon x 4,44 pl.m ⁻²	80,09	60,96	70,53	0,27	0,87	107,48
Parthenon x 2,22 pl.m ⁻²	84,77	64,07	74,42	0,53	0,90	111,86
Parthenon x 2,66 pl.m ⁻²	82,50	64,07	73,28	0,44	0,89	114,52
Parthenon x 3,33 pl.m ⁻²	85,34	65,77	75,56	0,41	0,88	105,46
Parthenon x 4,44 pl.m ⁻²	84,09	62,21	73,15	0,38	0,88	115,14
Interacción doble F x D:						
Primera x 2,22 pl.m ⁻²	87,65	64,26	75,95	0,56	0,90	127,00
Primera x 2,66 pl.m ⁻²	86,30	61,03	73,67	0,49	0,90	131,78
Primera x 3,33 pl.m ⁻²	87,44	62,11	74,78	0,45	0,90	130,00
Primera x 4,44 pl.m ⁻²	82,47	61,08	71,77	0,43	0,88	138,69
Segunda x 2,22 pl.m ⁻²	89,49	68,36	78,92	0,40	0,92	101,67
Segunda x 2,66 pl.m ⁻²	87,63	71,27	79,45	0,33	0,90	101,13
Segunda x 3,33 pl.m ⁻²	91,69	71,14	81,42	0,32	0,89	96,86
Segunda x 4,44 pl.m ⁻²	90,86	71,14	81,00	0,26	0,89	101,74
Tercera x 2,22 pl.m ⁻²	72,60	57,68	65,14	0,41	0,87	95,69
Tercera x 2,66 pl.m ⁻²	72,07	54,21	63,14	0,35	0,85	91,71
Tercera x 3,33 pl.m ⁻²	71,74	60,19	65,96	0,34	0,86	82,49
Tercera x 4,44 pl.m ⁻²	72,94	52,54	62,74	0,27	0,85	93,50
Interacción triple C x F x D						
Marathon x Primera x 2,22 pl.m ⁻²	90,39	63,34	76,86	0,47	0,89	132,69
Marathon x Primera x 2,66 pl.m ⁻²	89,00	64,66	76,83	0,47	0,90	118,67
Marathon x Primera x 3,33 pl.m ⁻²	85,53	61,34	73,44	0,42	0,90	132,58
Marathon x Primera x 4,44 pl.m ⁻²	83,94	58,94	71,44	0,36	0,86	135,33
Marathon x Segunda x 2,22 pl.m ⁻²	88,72	69,95	79,34	0,35	0,93	96,01
Marathon x Segunda x 2,66 pl.m ⁻²	85,56	68,13	76,84	0,28	0,89	95,44
Marathon x Segunda x 3,33 pl.m ⁻²	92,21	72,42	82,31	0,32	0,89	90,58
Marathon x Segunda x 4,44 pl.m ⁻²	88,94	75,52	82,23	0,22	0,89	97,19
Marathon x Tercera x 2,22 pl.m ⁻²	66,03	55,07	60,55	0,34	0,86	84,44
Marathon x Tercera x 2,66 pl.m ⁻²	69,94	48,02	58,98	0,29	0,85	91,56
Marathon x Tercera x 3,33 pl.m ⁻²	68,00	55,79	61,89	0,27	0,86	79,14
Marathon x Tercera x 4,44 pl.m ⁻²	67,39	48,43	57,91	0,23	0,85	89,92
Parthenon x Primera x 2,22 pl.m ⁻²	84,90	65,18	75,04	0,65	0,90	121,31
Parthenon x Primera x 2,66 pl.m ⁻²	83,60	57,41	70,51	0,52	0,91	144,89
Parthenon x Primera x 3,33 pl.m ⁻²	89,36	62,88	76,12	0,49	0,90	127,42
Parthenon x Primera x 4,44 pl.m ⁻²	80,99	63,21	72,10	0,51	0,90	142,06
Parthenon x Segunda x 2,22 pl.m ⁻²	90,25	66,76	78,51	0,45	0,92	107,33
Parthenon x Segunda x 2,66 pl.m ⁻²	89,69	74,40	82,05	0,38	0,91	106,81
Parthenon x Segunda x 3,33 pl.m ⁻²	91,18	69,86	80,52	0,31	0,89	103,14
Parthenon x Segunda x 4,44 pl.m ⁻²	92,78	66,77	79,77	0,31	0,90	106,28
Parthenon x Tercera x 2,22 pl.m ⁻²	79,17	60,28	69,72	0,48	0,87	106,94
Parthenon x Tercera x 2,66 pl.m ⁻²	74,19	60,40	67,30	0,41	0,85	91,86
Parthenon x Tercera x 3,33 pl.m ⁻²	75,47	64,59	70,03	0,41	0,85	85,83
Parthenon x Tercera x 4,44 pl.m ⁻²	78,50	56,66	67,58	0,32	0,88	97,08

Tabla 3. Parámetros de los floretes según la fecha, cultivar y densidad de plantación

	N° floretes	Peso de los 10 primeros floretes (g)	% que suponen los 10 primeros	Peso 1° florete (g)	Peso 5° florete (g)	Peso 10° florete (g)	Peso 15° florete (g)
Cultivar (C):							
Marathon	22,66 B	13,60 B	4,92	20,17 B	14,22 B	7,51 B	2,74 B
Parthenon	26,55 A	16,33 A	4,60	23,06 A	16,42 A	9,88 A	4,68 A
Fecha de plantación (F) :							
Primera	25,28	17,21 a	4,12	24,58 a	17,11 a	11,19 a	4,79 a
Segunda	24,01	12,06 b	4,48	16,87 b	12,26 b	6,87 b	2,97 b
Tercera	24,52	15,63 a	6,01	23,39 a	16,59 a	8,03 b	3,37 b
Densidad de plantación (D) :							
2,22 pl.m ²	25,24 a	18,15 A	4,79	26,61 A	18,05 A	11,01 A	4,85 A
2,66 pl.m ²	24,79 ab	14,38 B	4,44	20,49 B	14,47 B	8,07 B	3,27 B
3,33 pl.m ²	24,92 ab	14,62 B	5,02	21,27 B	15,56 B	8,28 B	3,58 B
4,44 pl.m ²	23,45 b	12,71 B	4,73	18,08 B	13,19 B	7,43 B	3,14 B
Interacción doble C x F:							
Marathon x Primera	23,13	16,50 a	4,42	23,61 ab	16,96 ab	10,00	3,68
Marathon x Segunda	22,68	11,50 b	4,80	16,88 c	11,58 c	6,34	2,32
Marathon x Tercera	22,16	12,80 b	5,92	20,02 bc	14,1a bc	6,20	2,23
Parthenon x Primera	27,43	17,92 a	3,87	25,55 a	17,25 ab	12,38	5,90
Parthenon x Segunda	25,33	12,62 b	4,23	16,85 c	12,94 c	7,40	3,63
Parthenon x Tercera	26,88	18,46 a	6,08	26,77 a	19,07 a	9,87	4,51
Interacción doble C x D:							
Marathon x 2,22 pl.m ⁻²	23,21	15,84	4,89	23,15	16,34	8,75	3,16
Marathon x 2,66 pl.m ⁻²	23,04	13,37	4,63	19,96	13,22	7,05	2,68
Marathon x 3,33 pl.m ⁻²	22,51	13,89	5,14	20,70	14,59	7,94	2,68
Marathon x 4,44 pl.m ⁻²	21,86	11,30	5,07	16,87	12,74	6,31	2,46
Parthenon x 2,22 pl.m ⁻²	27,27	20,46	4,71	30,08	19,76	13,27	6,55
Parthenon x 2,66 pl.m ⁻²	26,53	15,39	4,28	21,02	15,73	9,09	3,87
Parthenon x 3,33 pl.m ⁻²	27,34	15,36	4,92	21,84	16,54	8,61	4,47
Parthenon x 4,44 pl.m ⁻²	25,04	14,13	4,49	19,29	13,64	8,55	3,82
Interacción doble F x D:							
Primera x 2,22 pl.m ⁻²	25,47	20,87	4,14	30,83	19,96	15,66	6,92
Primera x 2,66 pl.m ⁻²	25,87	15,55	3,75	21,40	15,49	9,39	3,63
Primera x 3,33 pl.m ⁻²	25,53	16,43	4,45	24,74	17,36	8,99	4,48
Primera x 4,44 pl.m ⁻²	24,24	15,98	4,16	21,35	15,62	10,73	4,12
Segunda x 2,22 pl.m ⁻²	25,10	14,29	4,42	20,79	14,72	7,66	3,61
Segunda x 2,66 pl.m ⁻²	23,95	12,32	4,40	16,05	12,11	6,65	3,25
Segunda x 3,33 pl.m ⁻²	23,94	11,87	4,62	16,21	12,17	7,92	2,80
Segunda x 4,44 pl.m ⁻²	23,04	9,76	4,52	14,42	10,02	5,26	2,24
Tercera x 2,22 pl.m ⁻²	25,15	19,29	6,23	28,23	19,46	9,71	4,03
Tercera x 2,66 pl.m ⁻²	24,54	15,27	5,52	24,02	15,83	8,18	2,94
Tercera x 3,33 pl.m ⁻²	25,31	15,56	6,30	22,86	17,16	7,93	3,46
Tercera x 4,44 pl.m ⁻²	23,07	12,40	6,00	18,47	13,92	6,32	3,06
Interacción triple C x F x D							
Marathon x Primera x 2,22 pl.m ⁻²	22,75	18,75	4,31	26,04	19,89	12,31	4,09
Marathon x Primera x 2,66 pl.m ⁻²	24,76	16,31	4,23	21,87	15,69	9,33	3,62
Marathon x Primera x 3,33 pl.m ⁻²	22,76	16,10	4,42	24,24	16,50	9,21	3,54
Marathon x Primera x 4,44 pl.m ⁻²	22,22	14,83	4,82	22,28	15,77	9,16	3,48
Marathon x Segunda x 2,22 pl.m ⁻²	23,79	13,35	4,67	20,07	13,10	6,48	2,54
Marathon x Segunda x 2,66 pl.m ⁻²	22,33	10,62	4,54	16,28	9,94	5,58	2,45
Marathon x Segunda x 3,33 pl.m ⁻²	22,96	13,00	5,11	17,47	13,50	9,03	2,44
Marathon x Segunda x 4,44 pl.m ⁻²	21,64	9,03	4,90	13,72	9,77	4,28	1,86
Marathon x Tercera x 2,22 pl.m ⁻²	23,08	15,42	6,15	23,34	16,02	7,46	2,84
Marathon x Tercera x 2,66 pl.m ⁻²	22,03	13,18	5,35	21,72	14,02	6,24	1,97
Marathon x Tercera x 3,33 pl.m ⁻²	21,81	12,56	6,53	20,40	13,76	5,59	2,07
Marathon x Tercera x 4,44 pl.m ⁻²	21,72	10,04	5,71	14,62	12,67	5,50	2,04
Parthenon x Primera x 2,22 pl.m ⁻²	28,19	22,99	4,01	35,61	20,03	19,01	9,76
Parthenon x Primera x 2,66 pl.m ⁻²	26,97	14,78	3,33	20,93	15,28	9,46	3,65
Parthenon x Primera x 3,33 pl.m ⁻²	28,29	16,76	4,48	25,23	18,22	8,77	5,42
Parthenon x Primera x 4,44 pl.m ⁻²	26,26	17,13	3,73	20,43	15,46	12,29	4,76
Parthenon x Segunda x 2,22 pl.m ⁻²	26,40	15,22	4,22	21,51	16,34	8,84	4,69
Parthenon x Segunda x 2,66 pl.m ⁻²	25,57	14,03	4,29	15,81	14,29	7,71	4,05
Parthenon x Segunda x 3,33 pl.m ⁻²	24,92	10,75	4,14	14,96	10,84	6,80	3,16
Parthenon x Segunda x 4,44 pl.m ⁻²	24,44	10,48	4,24	15,12	10,27	6,24	2,62
Parthenon x Tercera x 2,22 pl.m ⁻²	27,22	23,17	6,29	33,11	22,91	11,97	5,21
Parthenon x Tercera x 2,66 pl.m ⁻²	27,06	17,36	5,65	26,32	17,63	10,11	3,91
Parthenon x Tercera x 3,33 pl.m ⁻²	28,81	18,56	6,15	25,32	20,56	10,27	4,84
Parthenon x Tercera x 4,44 pl.m ⁻²	24,42	14,76	6,23	22,32	15,18	7,13	4,09

Tabla 4. Evolución del peso (g) de los floretes a lo largo de la pella según la fecha, cultivar y densidad de plantación

N.º florete	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º
Fecha de plantación:															
Primera	24.8	22.3	21.0	19.4	17.4	16.2	15.6	14.1	12.1	11.4	6.4	7.9	6.4	5.8	4.8
Segunda	17.2	16.7	14.6	13.9	12.3	12.1	10.5	9.4	8.0	6.9	6.1	5.3	4.5	3.6	2.9
Tercera	24.0	21.5	19.8	19.0	17.0	15.7	13.5	11.9	9.7	8.2	7.2	6.2	5.4	4.2	3.4
Cultivar:															
Parthenon	20.3	18.5	17.0	15.6	14.1	12.8	11.4	10.0	8.2	7.4	6.0	4.7	4.0	3.1	2.6
Marathon	22.8	21.1	19.1	18.6	16.4	16.1	14.5	13.1	11.2	9.8	8.8	7.9	6.6	5.7	4.6
Densidad de plantación:															
2.22 pl·m ⁻²	26.6	24.6	22.3	21.1	18.1	16.7	15.7	14.0	11.8	10.5	9.0	7.4	6.2	5.2	4.6
2.66 pl·m ⁻²	25.1	24.2	21.0	20.5	17.3	15.9	14.8	12.9	11.0	9.7	8.6	7.1	5.6	5.0	4.1
3.33 pl·m ⁻²	23.5	22.4	19.6	18.8	16.4	16.0	14.4	12.2	10.2	9.3	8.1	7.0	5.5	4.5	4.0
4.44 pl·m ⁻²	21.5	20.3	18.5	17.6	15.8	15.4	13.8	11.5	9.8	9.0	7.7	6.7	5.2	4.2	3.9

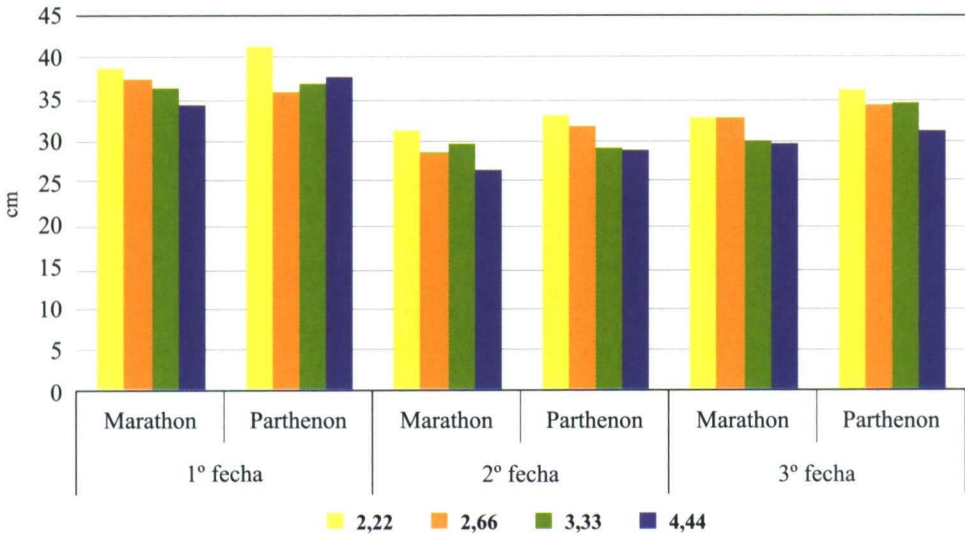


Figura 1. Parámetro de la pella de cada una de las fechas de plantación según cultivar y densidad

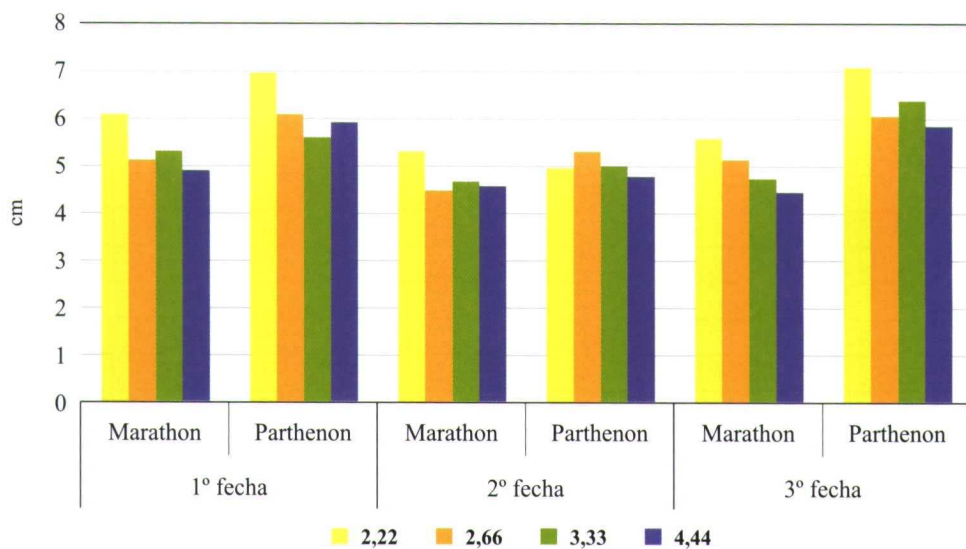


Figura 2. Altura de la pella de cada una de las fechas de plantación según cultivar y densidad

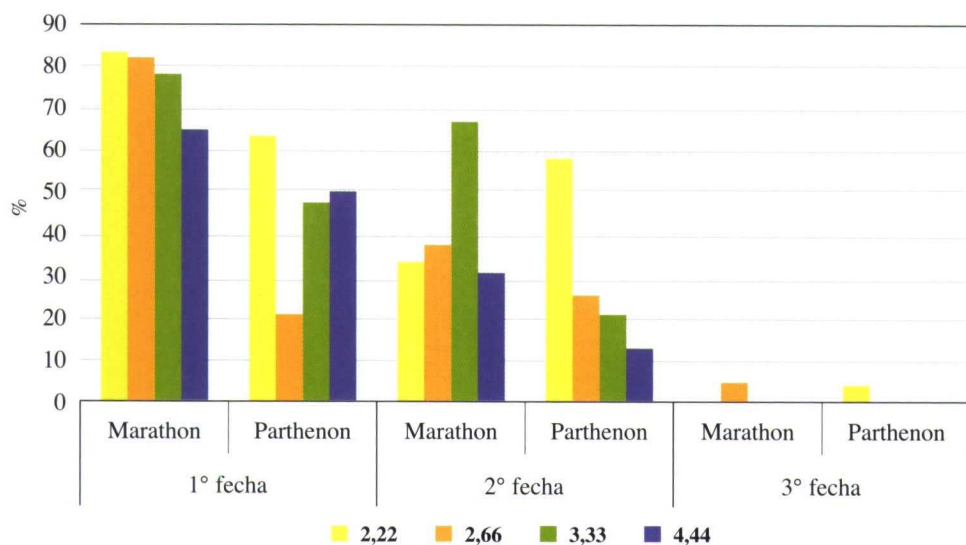


Figura 3. Plantas con huevo en cada una de las fechas de plantación según cultivar y densidad

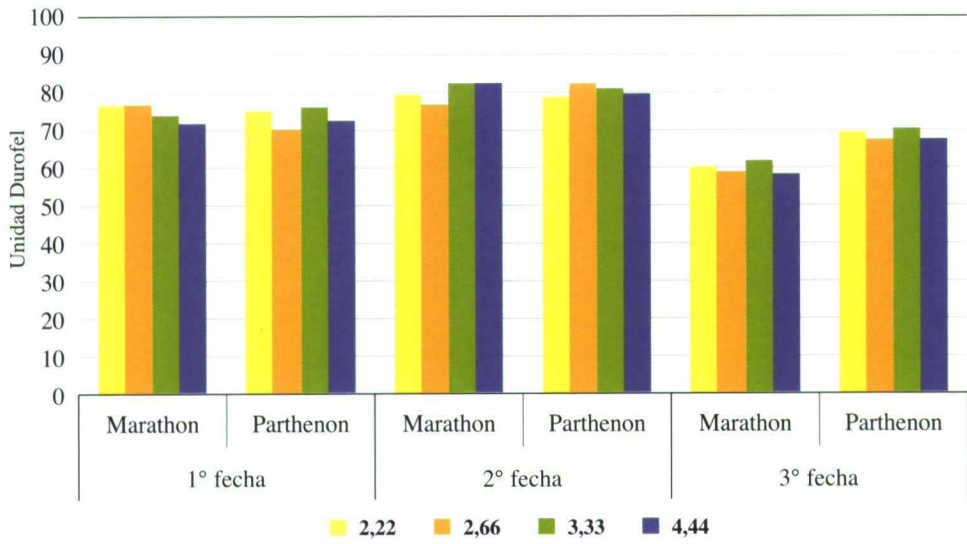


Figura 4. Compacidad media global en cada una de las fechas de plantación según cultivar y densidad

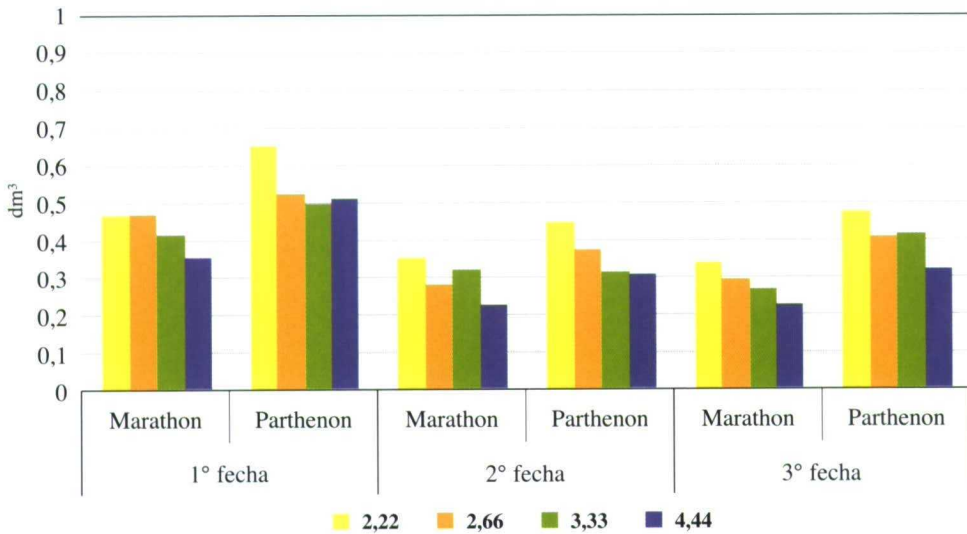


Figura 5. Volumen en cada una de las fechas de plantación según cultivar y densidad

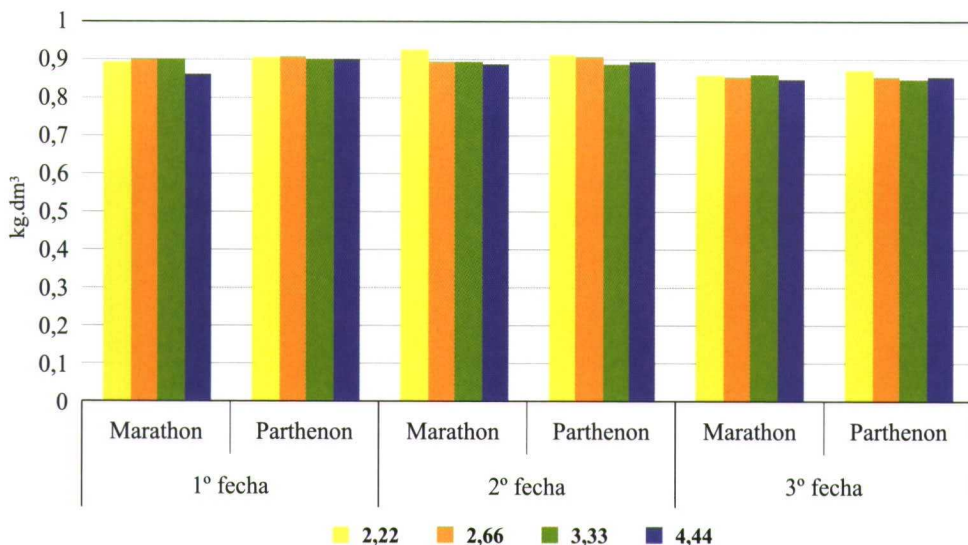


Figura 6. Densidad en cada una de las fechas de plantación según cultivar y densidad

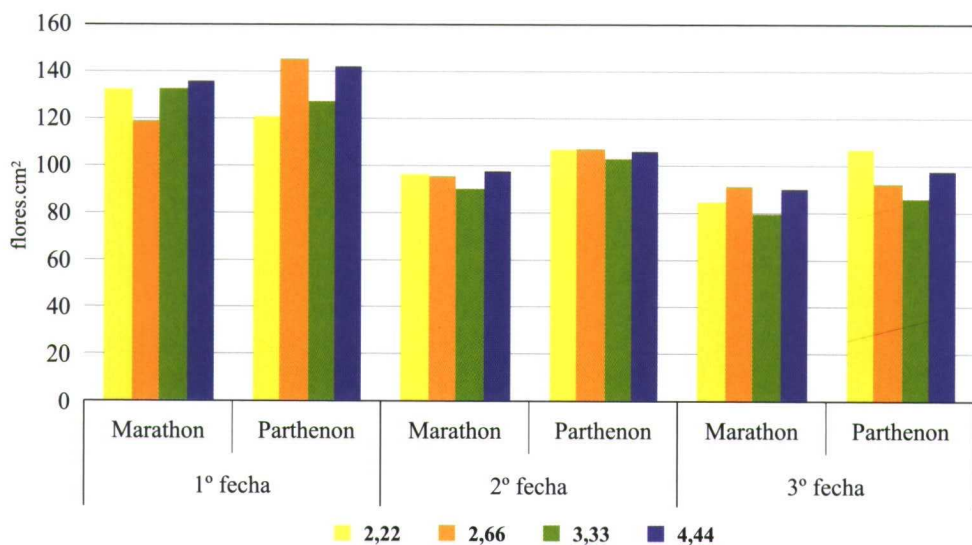


Figura 7. Densidad de flores global cada una de las fechas de plantación según cultivar y densidad

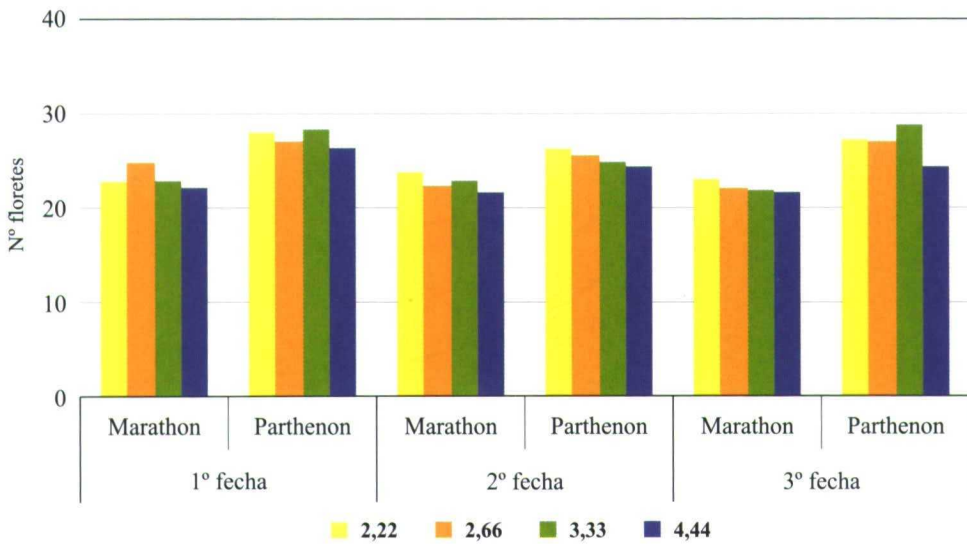


Figura 8. Número de floretes en cada una de las fechas de plantación según cultivar y densidad

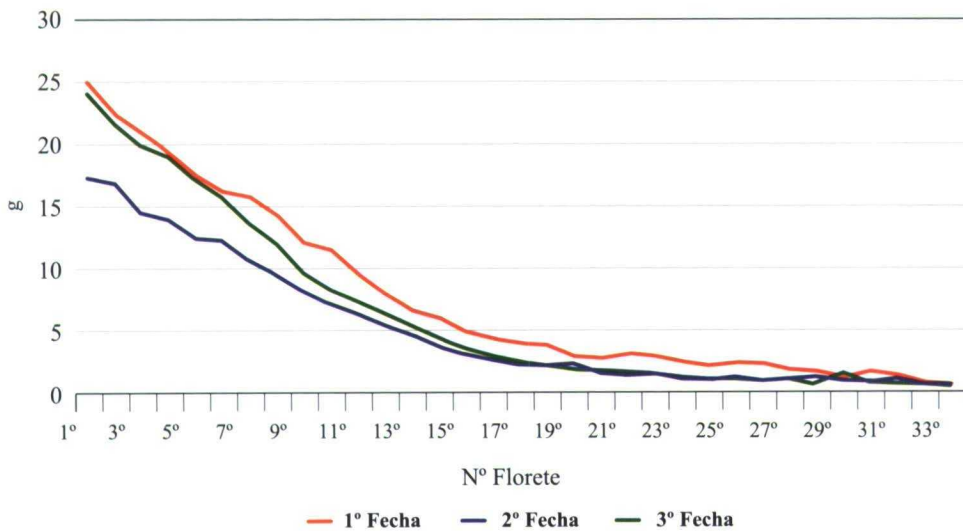


Figura 9. Evolución del peso de los floretes a lo largo de la pella según fecha de plantación.

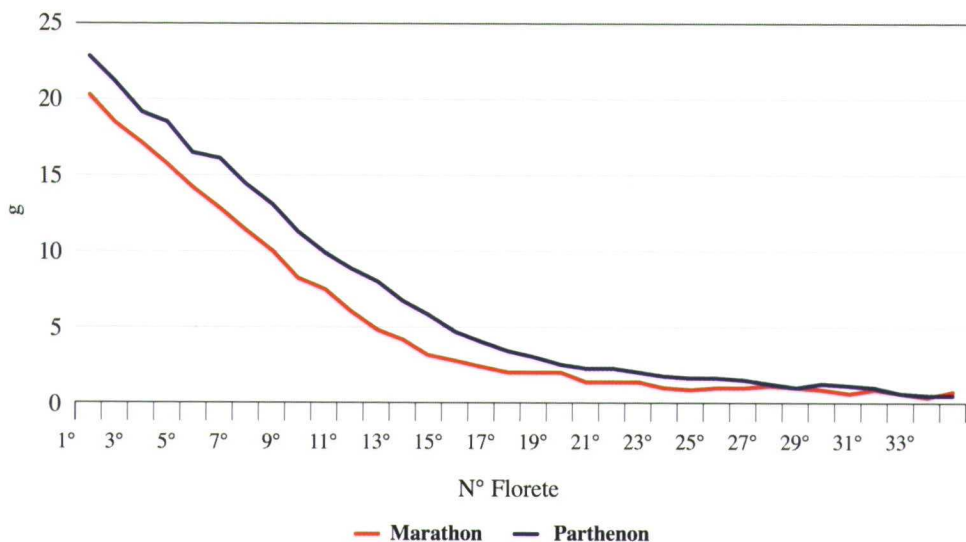


Figura 10. Evolución del peso de los floretes a lo largo de la pella según cultivar

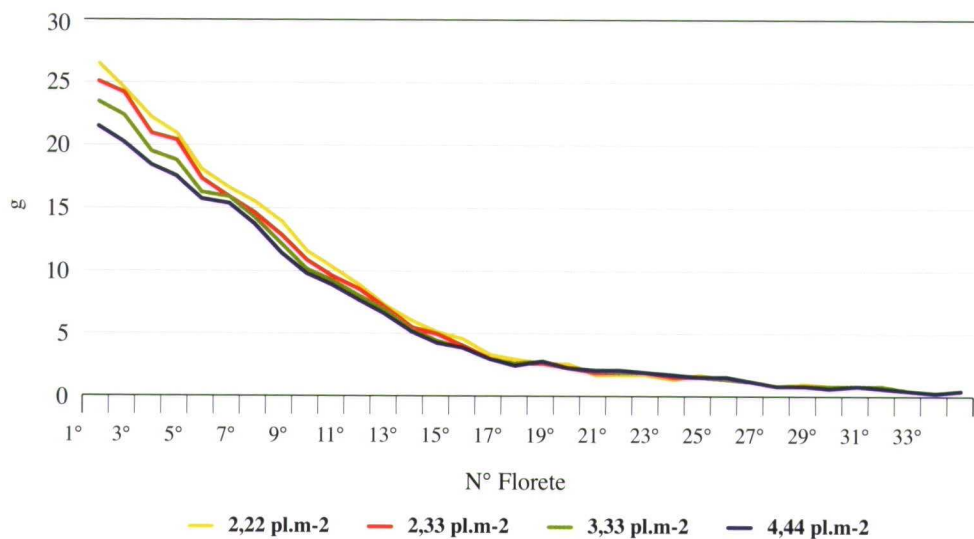


Figura 11. Evolución del peso de los floretes a lo largo de la pella según densidades de plantación