

Estudio de pomelo (*Citrus paradisi* MACF.) cv. «Marsh Seedless».

Caracterización física-química en base al calibre ecuatorial
en la región de Murcia.

J. APARICIO, A.J. ESCRICHE, F. ARTES y J.G. MARIN*

STUDY OF POMELO (*CITRUS PARADISI* MACF.) cv. 'MARSH SEEDLESS'.

Physicochemical characterisation according to circumference grade in the Murcia Region.

J. APARICIO, A.J. ESCRICHE, F. ARTES y J.G. MARIN.

Fruits, Sep.-Oct. 1990, vol. 45, nº 5, p. 489-495.

ABSTRACT - 'Marsh Seedless' grapefruit or pomelo (*Citrus paradisi* MACF) fruits are classed in 9 commercial size grades (circumference) once their colour is suitable for marketing. A study of the correlations between the various physical and chemical parameters of statistically representative samples collected during 5 seasons from a cultivar in the Murcia region where controlled irrigation and fertilisation programmes were applied. As a rule, all the physical parameters except density increased with fruit size. The relation of chemical parameters and the circumference grade accompanies linear regressions and second and third degree equations. The parameters with the highest coefficients are: vitamin C content, reducing sugars and the formol Index (free amino acids).

ETUDE DU POMELO (*CITRUS PARADISI* MACF.) cv. «MARSH SEEDLESS».

CARACTERISATION PHYSICO-CHIMIQUE D'APRES LE CALIBRE EQUATORIAL, DANS LA REGION DE MURCIE.

J. APARICIO, A.J. ESCRICHE, F. ARTES y J.G. MARIN.

Fruits, Sep.-Oct. 1990, vol. 45, nº 5, p. 489-495.

RESUME - Les fruits du grapefruit ou pomelo (*Citrus paradisi* MACF.) de la variété «Marsh Seedless», une fois qu'ils ont atteint la coloration adéquate pour leur consommation, se classent commercialement en 9 catégories, d'après leur calibre équatorial. Le présent travail étudie les corrélations entre divers paramètres physiques et chimiques d'échantillons statistiquement représentatifs pris au cours de 5 campagnes pour un cultivar dans la région de Murcie soumis à des programmes d'irrigation et de fertilisation contrôlés. En général tous les paramètres physiques augmentent avec la taille du fruit, à l'exception de la densité. La relation des paramètres chimiques et du calibre équatorial s'ajoute aux régressions linéaires, ainsi qu'aux équations de second et de troisième degré. Les paramètres aux coefficients les plus élevés sont: teneur en vitamine C, sucres réducteurs, et indice formol (acides aminés libres).

MOTS CLES : Pomelo var. «Marsh Seedless», calibre ecuatorial, parámetros físicos, parámetros químicos, correlaciones estadísticas.

INTRODUCCION

La producción de pomelo en España es de aproximadamente 12.000 Tm, de las cuales la mitad se destina a la exportación, y el resto al consumo interior. Siendo las variedades más cultivadas la «Marsh Seedless» que represente el 76'1 % y a continuación la «Redblush» con un 9'5 %. En la actualidad, y debido al incremento del consumo de pomelo en Europa, se está empezando a incrementar en España su cultivo y diversificación de variedades.

Hay numerosos estudios sobre la composición química y características físicas de distintos frutos cítricos, así como de la variación de la calidad de los mismos en relación con diferentes factores como: posición del fruto en el árbol (COHEN, 1988), portainjertos y prácticas culturales (ORTIZ *et al.*, 1986), madurez, condiciones climáticas, condi-

ciones de almacenamiento (ARTES CALERO *et al.*, 1986). La calidad del fruto depende en gran parte de la interrelación clima-suelo y de las técnicas culturales que utiliza el agricultor (ECONOMIDES, 1976; WUTSCHER, 1976 y ORTIZ *et al.*, 1986).

En el presente trabajo se estudia la variación de las características físicas y químicas (un total de 20 parámetros) en relación con las diferentes escalas de calibre que aparecen en las Normas de Calidad para Cítricos destinados al Mercado Interior aprobadas por Orden de la Presidencia del Gobierno del 6 de Septiembre de 1972 (BOE del 11). Cuando los frutos están maduros, se recolectan y clasifican mecánicamente para su comercialización en 9 tamaños según el diámetro máximo de su sección ecuatorial. Las escalas de calibre admitidas van del 1 al 9, siendo 1 la de mayor tamaño (100 mm o más) y 9 la de menor (70-80 mm) (tabla 1).

* - Centro de Edafología y Biología Aplicada Del Segura-CSIC. Avda de la Fama nº 1 - P.O. Box 4195 - 30080 MURCIA (España)

TABLA 1 - Escala de calibre admitidos según las «Normas de calidad para cítricos destinados el mercado interior».

Calibre	Diámetro (mm)
1	109 y +
2	100-119
3	93-110
4	88-102
5	84-102
6	81-93
7	77-89
8	73-85
9	70-80

MATERIALES Y METODOS

El material vegetal objeto de estudio procedía de la finca el «Aguilucho», sita en Sangonera la Verde (Murcia) y está injertado sobre patrón Citrange Troyer. La plantación data de 1981; el marco empleado es de 8 x 4 m y está sometida a un adecuado programa de fertilización y riego por goteo (tablas 2 y 3). Se recolectaron los pomelos «Marsh Seedless» en marzo de 1988.

Esta pauta de Nutrición, fertilización y riego se lleva a cabo desde 1985 hasta el momento de la recolección.

Los frutos se recolectaron en la misma finca, con el mismo sistema de riego y programa nutricional con el fin de que la variación de las características físicas, se deban en parte al tamaño del fruto, estando todos los frutos en el momento óptimo de su recolección en base a la coloración externa homogénea.

Sobre muestras de 9 lotes por escala de calibre, conteniendo 35 frutos cada lote, se hicieron las siguientes determinaciones en frutos individuales: peso del fruto, calibre ecuatorial, calibre longitudinal, volumen y densidad. Posteriormente el fruto se seccionó en dos mitades por la zona ecuatorial y se determinó el espesor de la corteza. A partir de estos datos se calcularon el Índice de forma y el Índice de espesor de corteza, mediante las siguientes fórmulas:

TABLA 3 - Previsiones de necesidades de agua en riego localizado (m³/planta/mes).

	pomelo (8 x 4)
Enero	0'19 - 0'33
Febrero	0'39 - 0'46
Marzo	0'78 - 0'98
Abril	1'04 - 1'44
Mayo	1'5 - 1'83
Junio	1'83 - 2'22
Julio	2'41 - 2'94
Agosto	2'22 - 2'74
Septiembre	1'5 - 2'48
Octubre	1'04 - 1'7
Noviembre	0'39 - 0'65
Diciembre	0'26 - 0'46
Total	13'9 - 18'22
m ³ /ha	5917 - 7750

U.E.I. Nutrición, Fertilización y Riego. CEBAS-CSIC. (A. LEON *et al.*, 1985).

$$\text{Índice de forma} = \frac{\text{calibre ecuatorial}}{\text{calibre longitudinal}}$$

(Fruit Shape Index)

$$\text{Índice de espesor de corteza} = \frac{\text{Espesor corteza} \times 2 \times 100}{\text{calibre ecuatorial}}$$

(Peel Thickness Index)

Se determinaron además otros parámetros físicos entre ellos el peso de la corteza, número de gajos y de semillas y peso de las semillas. Finalmente el zumo se extrajo mediante un exprimidor, se filtró por un tamiz y se pesó para determinar el porcentaje de contenido en zumo.

Sobre el zumo de frutos individuales, se determinó el porcentaje de sólidos solubles totales mediante lectura refractométrica a 20°C, la acidez total expresada en % de ácido cítrico por volumetría y el pH. Sobre el extracto líquido obtenido tras la centrifugación: el ácido ascórbico (mgr/100 ml de zumo) por el método oficial de análisis de

TABLA 2 - Programa de fertilización (gr/árbol)

	Ac. Fosfórico (75 %)	Solución N-32	Nitrato potásico	Quelato de hierro	Correc. de zinc	Nitrato amónico	Fosfato mono-amónico
Enero	150-175	-	-	-	-	-	-
Febrero	-	-	275-300	30-35	-	-	-
Marzo	-	-	250-300	-	10-15	-	-
Abril	-	-	100-125	-	-	200-250	-
Mayo	-	-	125-175	-	-	150-250	-
Junio	-	-	-	-	-	400-600	-
Julio	-	-	300-350	-	-	-	200-250
Agosto	-	-	-	-	-	300-400	-
Septiembre	-	-	50-100	5-8	-	300-400	-
Octubre	-	-	200-250	-	-	-	-
Noviembre	-	-	-	-	-	-	150-200
Diciembre	150-200	-	-	-	-	-	-

U.E.I. Nutrición, Fertilización y Riego. CEBAS-CSIC. (F. del Amor *et al.*, 1985).

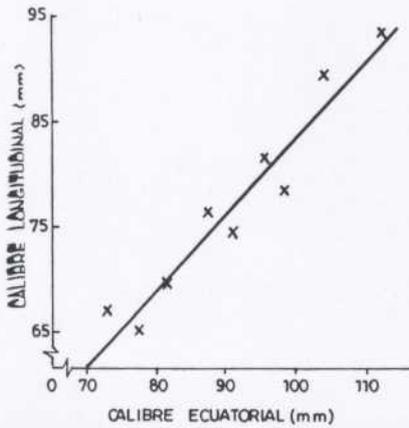


Fig. 1. Relación entre el calibre longitudinal y el calibre ecuatorial.
($y = 10'404 - 0'0720 x$; $r = 0'969$).

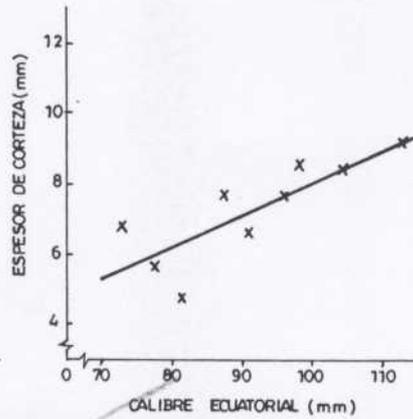


Fig. 2. Relación entre el espesor de corteza y el calibre ecuatorial.
($y = 0'979 - 0'00903 x$; $r = 0'817$).

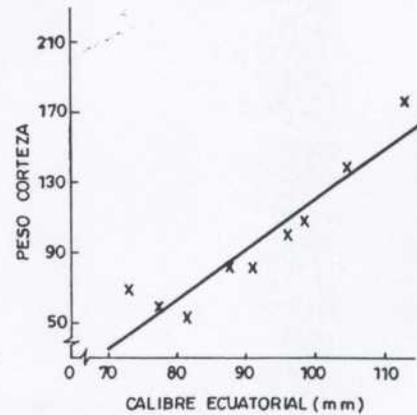


Fig. 3. Relación entre el peso de corteza y el calibre ecuatorial.
($y = 168'47 - 2'92 x$; $r = 0'94$).

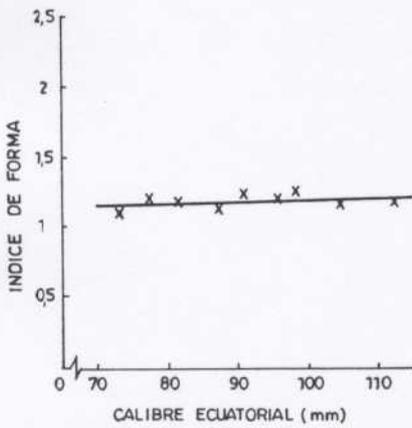


Fig. 4. Relación entre el índice de forma y el calibre ecuatorial.
($y = 1'004 - 0'0019 x$; $r = 0'56$).

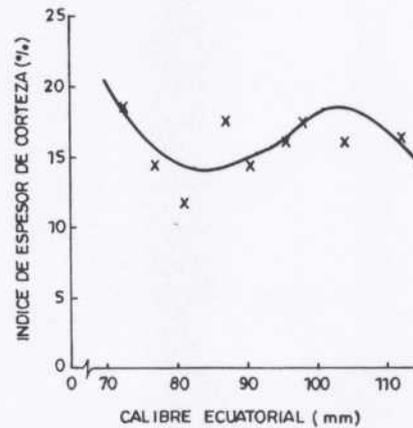


Fig. 5. Relación entre el índice de espesor de corteza y el calibre ecuatorial.
($y = 608'7 - 19'32 x - 0'207 x^2 - 0'00073 x^3$; $r = 0'612$).

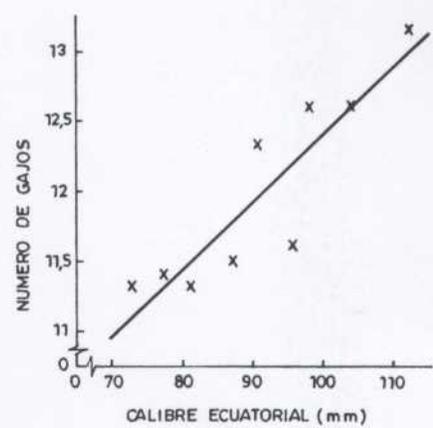


Fig. 6. Relación entre el número de gajos y el calibre ecuatorial.
($y = 7'595 - 0'048 x$; $r = 0'896$).

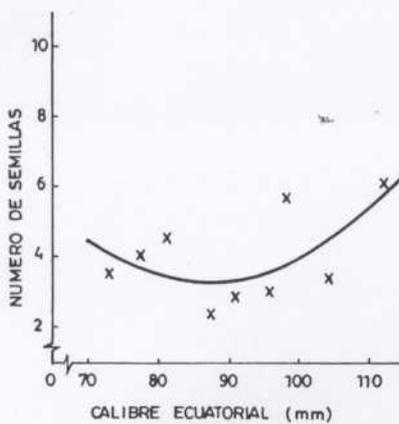


Fig. 7. Relación entre el número de semillas y el calibre ecuatorial.
($y = 33'17 - 0'68 x - 0'0039 x^2$; $r = 0'616$).

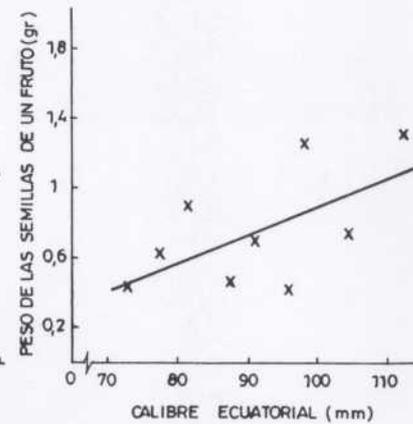


Fig. 8. Relación entre el peso de las semillas de un fruto y el calibre ecuatorial.
($y = 0'656 - 0'016 x$; $r = 0'609$).

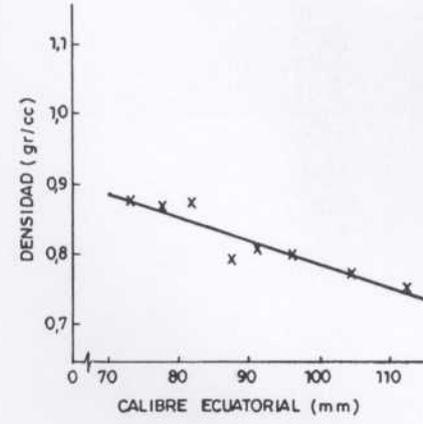


Fig. 9. Relación entre la densidad y el calibre ecuatorial.
($y = 1'114 - 0'0044 x$; $r = 0'93$).

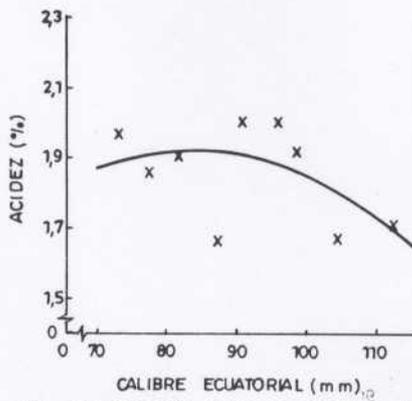


Fig. 10. Relación entre la acidez y el calibre ecuatorial.
 $(y = -0'03 - 0'046 x - 0'000027 x^2 ; r = 0'464)$.

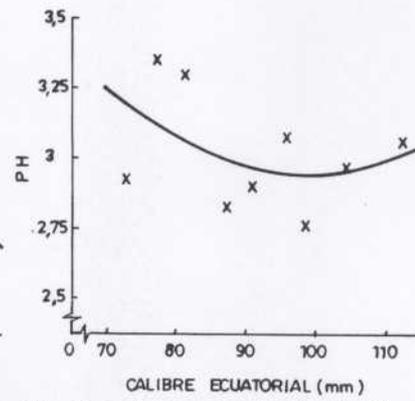


Fig. 11. Relación entre el pH y el calibre ecuatorial.
 $(y = 0'0706 x + 0'007 x^2 ; r = 0'415)$.

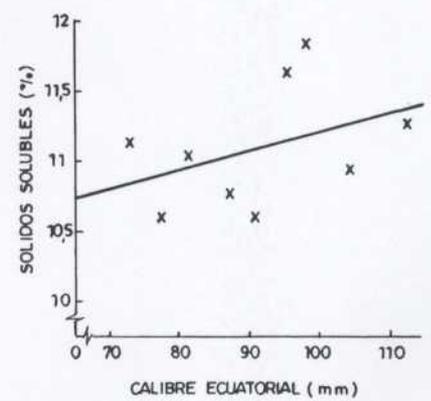


Fig. 12. Relación entre los sólidos solubles y el calibre ecuatorial.
 $(y = 9'86 + 0'0135 x ; r = 0'39)$.

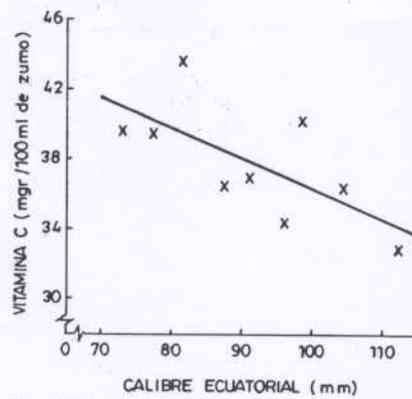


Fig. 13. Relación entre la vitamina C y el calibre ecuatorial.
 $(y = 53'55 - 0'173 x ; r = 0'667)$.

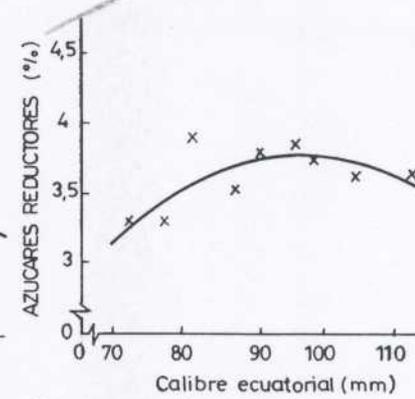


Fig. 14. Relación entre el contenido en azúcares reductores y el calibre ecuatorial.
 $(y = -4'22 - 0'165 x - 0'00084 x^2 ; r = 0'741)$.

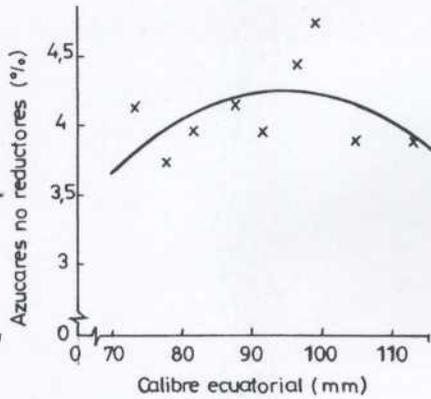


Fig. 15. Relación entre el contenido en azúcares no reductores y el calibre ecuatorial.
 $(y = 4'42 + 0'18 x - 0'00095 x^2 ; r = 0'507)$.

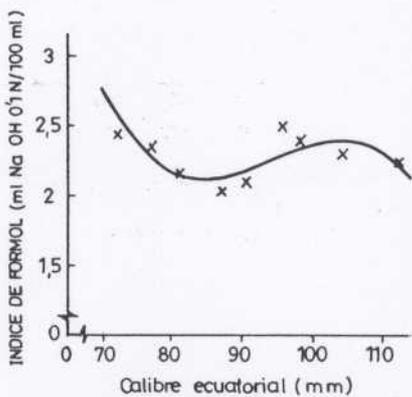


Fig. 16. Relación entre el índice de formol y el calibre ecuatorial.
 $(y = 58'81 - 1'84 x + 0'0197 x^2 - 0'00007 x^3 ; r = 0'755)$.

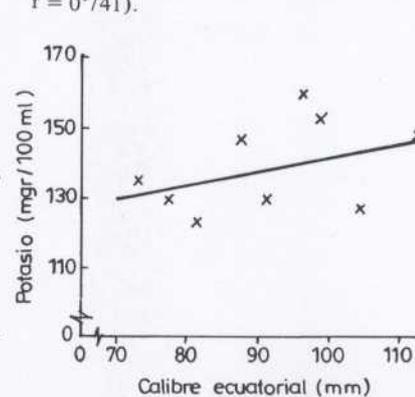


Fig. 17. Relación entre el contenido en potasio y el calibre ecuatorial.
 $(y = 99'77 - 0'435 x ; r = 0'418)$.

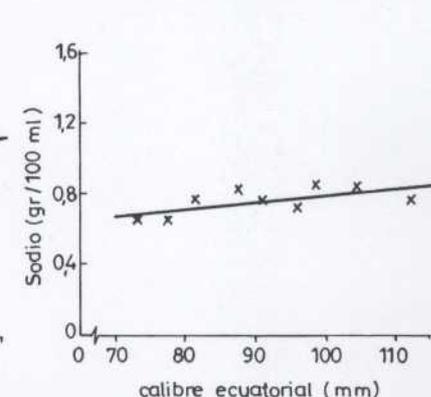


Fig. 18. Relación entre el contenido en sodio y el calibre ecuatorial.
 $(y = 0'406 + 0'0038 x ; r = 0'624)$.

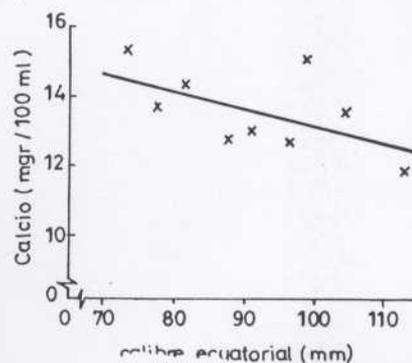


Fig. 19. Relación entre el contenido en calcio y el calibre ecuatorial.
 $(y = 17'92 - 0'04556 x ; r = 0'529)$.

la A.O.A.C. (1975), azúcares reductores y no reductores, expresados en porcentaje por el método de TING (CARBALLIDO *et al.*, 1974); índice de formol, expresado en ml de NaOH 0,1N utilizados en la valoración referidos a 10 ml de zumo de pomelo y Na, K y Ca (mg/100 ml de zumo) por ionometría y adsorción atómica.

Los resultados fueron representados gráficamente frente al diámetro ecuatorial y se determinaron las correspondientes ecuaciones y coeficientes de correlación.

RESULTADOS Y DISCUSION

Variación de los parámetros físicos.

La relación entre los diferentes parámetros físicos y químicos en relación al diámetro ecuatorial del fruto se representa en las figuras 1 a 19.

Los datos obtenidos en este trabajo, demuestran que el diámetro del fruto es un factor que contribuye a la variación de las características físicas de los pomelos.

El calibre longitudinal aumenta con el calibre ecuatorial (fig. 1) ajustándose con bastante precisión ($r = 0'969$) a una regresión lineal, de tal manera que el Índice de Forma (fig. 4) se mantiene entre 1'1 y 1'26 coincidiendo con el obtenido en cultivares de esta variedad en Israel (COHEN *et al.*, 1972 y COHEN, 1973).

Otras características físicas importantes son el espesor de corteza expresado en mm y el Índice de espesor de corteza. De la observación de la figura 2 se deduce que los frutos de mayor tamaño tienen mayor espesor de corteza. La relación del espesor de corteza con el diámetro se ajusta a una regresión lineal con un coeficiente de correlación de 0'817. Los Índices de espesor de corteza (fig. 5) varían entre 12 y 19 % y son ligeramente más bajos que los obtenidos por COHEN *et al.*, 1972, para esta variedad, cuyos rangos oscilan entre 14'8 y 23 % según la situación geográfica, y también inferiores a los obtenidos por COHEN en 1973.

Investigaciones sobre este fruto realizadas por LLORENTE *et al.*, 1976, presentan espesores de corteza con valores superiores en las zonas de cultivo en el interior de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia que en zonas próximas a la costa, siendo importante destacar la ventaja de la existencia de estas plantaciones en lugares cercanos al mar.

En la figura 3 se muestran los valores del peso de corteza en relación con el calibre ecuatorial, obteniéndose que este aumenta de forma proporcional con el diámetro, según una regresión lineal con un coeficiente de correlación de 0'94.

Se ha encontrado que el número de gajos, número de semillas y peso de las semillas de un fruto son parámetros físicos que también están directamente relacionados con el diámetro.

El número de gajos (fig. 6) oscila entre 11 para los frutos más pequeños y 13 para los mayores. El número de

semillas (fig. 7) se mantiene entre 2 y 6 ajustándose a una ecuación de 2º grado con un coeficiente de correlación bajo ($r = 0'616$). El valor del peso de las semillas de un fruto (fig. 8) aumenta linealmente con el tamaño y presenta también un bajo coeficiente de correlación ($r = 0,609$).

Los dos últimos parámetros físicos son los únicos que disminuyen con el diámetro del fruto, siendo este hecho de destacar.

La densidad (fig. 9) varía entre 0'88 en los frutos de calibre 9 y 0'75 en los de calibre 1, ajustándose con bastante exactitud ($r = 0'93$) a una regresión lineal.

Variación de los parámetros químicos.

La acidez titulable (fig. 10) se mantiene constante en torno a 1'9-2 % en los frutos pequeños y de tamaño intermedio y disminuye hasta aproximadamente 1'7 % en los frutos de mayor calibre. Esta disminución se considera debida a la dilución que sufre el contenido en ácidos al aumentar el tamaño por el mayor contenido en zumo (SINCLAIR, 1972) o también al descenso del propio contenido en ácidos orgánicos.

Los valores de ácido cítrico son menores que los obtenidos por BANET (1978), aunque más elevados que los obtenidos por SMITH (1963) en cuyos trabajos comprueba que al aumentar las dosis de nitrógeno y potasio en la fertilización de pomelo «Marsh-Seedless», se producen incrementos notables en la acidez del fruto. BANET (1978) considera que las causas de los altos niveles en ácidos orgánicos pueden ser debidos a las prácticas de fertilización a que han sido sometidas las plantaciones, con el objeto de mejorar la calidad de los frutos.

La tendencia general del pH es a disminuir de forma ligera con el calibre según una ecuación de 2º grado (fig. 11) con un coeficiente de correlación de 0'415. El valor más pequeño aparece en los frutos de calibre 3 (2'75) y los valores más elevados se dan en los calibre 7 y 8 con valores de 3'3 a 4.

Los sólidos solubles (fig. 12), presentan una tendencia a aumentar con el tamaño del fruto (SMITH, 1963) ajustándose a una ecuación del tipo $y = 9'86 + 0'0135 x$ con un coeficiente de correlación de 0'39; al contrario de lo obtenido para otros cítricos en los cuales el contenido en sólidos solubles es mayor en los frutos menores: McDONALD y HILLEBRAND (1980), para limones de distintos países, KETSA (1988) en mandarinas o JOSLYN y MARSH (1938) en naranjas «Valencia». En general los valores obtenidos oscilan entre 10'5 y 12 y son del mismo rango que los obtenidos por BANET (1978) para pomelos «Marsh» cultivados en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

En la fig. 13 se deduce que al aumentar al tamaño del fruto la concentración de vitamina C disminuye (HARDING y FISCHER, 1945; McDONALD y HILLEBRAND, 1980). Los valores promedios de vitamina C están de acuerdo con los obtenidos por SINCLAIR en 1972 en pomelos de esta variedad, pero sin embargo COHEN (1956), obtuvo valores mayores en torno a 49'6 mgr/100 ml de zumo y con muy altas fluctuaciones. La disminución que experi-

menta la Vitamina C se ajusta a una regresión lineal con un coeficiente de correlación de 0'667 y sus valores se sitúan entre 34 x 44 mgr por 100 ml de zumo.

Los azúcares reductores y no reductores expresados en tanto por ciento (fig. 14 y 15) aumentan con el tamaño alcanzando el máximo valor para pomelos de calibre 7 y a continuación disminuyen de manera lenta y progresiva. Se obtienen en general valores ligeramente más elevados en azúcares no reductores que en azúcares reductores.

El contenido en aminoácidos libres expresados como índice de formol representado en la fig. 16 se sitúa entre 2 y 2'5 y su evolución se ajusta a una ecuación de tercer grado ($r = 0'743$). Los mínimos valores se alcanzan en los calibres 5 y 6 (aproximadamente 2 ml NaOH 0'1N/10 ml) y los máximos para los calibres 9 y 4 con 2'5 ml NaOH 0'1 N/10 ml.

La composición mineral del fruto está en estrecha dependencia con las condiciones de nutrición y climáticas a las que está sometida la planta. No es nuestro propósito establecer aquí los niveles óptimos de bioelementos en el fruto, labor que requiere muchos años de experimentación, sino obtener algunos conocimientos acerca de los contenidos en elementos, - potasio, calcio y sodio -, de gran interés, tanto desde el punto de vista tecnológico, como dietético, en el zumo y fruto completo, y estudiar al propio tiempo sus variaciones con respecto al calibre ecuatorial.

En la fig. 17 se representan las concentraciones medias obtenidas en potasio, observando que el contenido del mismo aumenta en los frutos de mayor tamaño, estando los valores comprendidos entre 125-165 mgr/100 ml.

El contenido en sodio (fig. 18) presenta la misma tendencia evolutiva ascendente pero con una pendiente menos y no llegando a valores de 1 mgr/100 ml en los frutos mostrados.

La evolución de los contenidos en calcio (fig. 19) presenta en general, una tendencia descendente, variando sus valores entre 12 mgr/100 ml y 15'5 mgr/100 ml, siguiendo una ecuación del tipo $y = 17'92 - 0'0456x$ con un coeficiente de correlación de 0'529.

CONCLUSIONES

Las correlaciones más destacadas del estudio realizado permite sacar las siguientes conclusiones :

El calibre longitudinal y número de gajos, aumentan con el calibre del fruto presentando ecuaciones de primer grado similares y altos índices de correlación, mientras que el índice de forma permanece prácticamente constante.

De las determinaciones químicas realizadas sobre el zumo de frutos de diferentes calibres comerciales merecen destacar las siguientes relaciones :

Hay una ligera disminución de la acidez en los frutos de mayor calibre y la tendencia general del pH es a disminuir ajustándose ambos parámetros a ecuaciones de segundo grado con coeficiente de correlación similares.

Los frutos de mayor diámetro tienen un espesor y peso de corteza mayores, ajustándose a una regresión lineal con elevados coeficientes de correlación, 0'87 y 0'94 respectivamente ; los índices de espesor de corteza y el calibre ecuatorial se relacionan mediante una ecuación de tercer grado con amplias fluctuaciones.

El número de semillas y su peso son los únicos parámetros físicos que disminuyen con el diámetro del fruto.

Los sólidos solubles aumentan con el tamaño del fruto, al contrario de lo observado en otras especies de cítricos.

El ácido ascórbico disminuye en los frutos de mayor calibre.

Azúcares reductores y no reductores presentan relaciones similares de segundo grado y evolucionan paralelamente.

El índice de formol no evoluciona de forma constante en el zumo natural, no pudiendo considerarlo como un índice del estado de madurez comercial de los pomelos de esta variedad.

En relación con los elementos minerales determinados (Na, P, Ca), los mayores contenidos los presenta el potasio aumentando con el calibre del fruto.

Del conjunto de parámetros estudiados se puede avanzar la hipótesis de que los frutos químicamente más equilibrados para su consumo se sitúan entre los calibre ecuatoriales de 80 mm a 100 mm.

BIBLIOGRAFIA

- ARTES (F.), ESCRICHE (A.), SANCHEZ (J.J.), MARIN (J.G.) y GUZMAN (G.). 1986. Aplicación de tratamientos térmicos intermitentes y choques de dióxido de carbono en la conservación del limón. In : *Actas del II Cong. Nac. Esp. Cienc. Hort. (S.E.C.H.)*, 2, 1325-1332.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. 1975. *Official Methods of analysis*. 12 Th. Ed. Washington.
- BANET (E.). 1978. Nutrición del pomelo «Marsh» y estudio evolutivo del fruto. *Tesis doctoral*, 233 p.
- CARBALLIDO (A.), VALDEHITA (M.T.) y SANCHEZ MORON (A.). 1974. Métodos espectrofotométricos aplicados a la determinación de azúcares en alimentos. *Anal. Bromatol.*, XXVI-3º, 263-288.
- CHANDLER (B.M.). 1969. *Citrus quality standards and their measurement*. CSIRO Food Preserv. Quarterly, 29, 8-16.
- COHEN (A.). 1956. The effect of different factors on the ascorbic acid content in citrus fruits. II.- The relationship between species and variety and the ascorbic acid content of the juice. *Research Council of Israel Bull.*, 50, 181-188.

7. COHEN (A.). 1973.
Ecological effects on peel thickness in «Marsh Seedless» grapefruit.
In : *Cong. Mundial Citricultura*, 3, 53-62.
8. COHEN (E.). 1988.
The chemical composition and sensory flavour quality of «Mineola» tangerine.
I.- Effects of fruit size and within-tree-position.
In : *J. Hort. Sci.*, 99, 289-291.
9. COHEN (E.), GOELL (A.), RASIS (A.) and GOKKES (M.). 1972.
Effects of irrigation regimes on grapefruit peel and pulp relationships.
In : *Israel J. Agr. Res.*, 18, 155-160.
10. DEL AMOR (F.), LEON (A.) y TORRECILLAS (A.). 1985.
Guía práctica para el Riego y Fertilización de los cítricos, 109 p.
11. ECONOMIDES (C.V.). 1976.
Performance of Marsh Seedless grapefruit on six rootstocks in Cyprus.
J. Hort. Sci., 51, 393-400.
12. HARDING (P.) and FISCHER (D.). 1945.
Seasonal changes in Florida Grapefruit.
13. JOSLYN (M.A.) y MARSH (G.L.). 1938.
Utilization of fruit commercial production of fruit juices.
California Citrograph, 23, 239-240.
14. KETSA (S.). 1988.
Effects of fruit size on juice content and chemical composition of tangerine.
J. Hort. Sci., 63 (1), 171-174.
15. LEON (A.), DEL AMOR (F.) y TORRECILLAS (A.). 1985.
El riego en la región de Murcia.
CEBAS-CSIC, 27 p.
16. LLORENTE (S.), ROMOJARO (F.) y LOPEZ ANDREU (F.). 1976.
Factores determinantes de la calidad del pomelo «Marsh» en el Sureste Español.
in : *Proc. 4th Coll. cont. plant. nutrition*, 1, 412-420.
17. McDONALD (R.E.) and HILLEBRAND (B.M.). 1980.
Physical and chemical characteristics of lemon from several countries.
J. Amer. Soc. Hort. Sci., 105 (1), 135-141.
18. ORTIZ (J.M.), GARCIA-LIDON (A.), TADEO (J.L.), FERNANDEZ DE CORDOVA (L.), MARTIN (B.) and ESTELLER (A.). 1986.
Comparative study of physical and chemical characteristics of four Lemon cultivars.
J. Hort. Sci., 61 (2), 277-281.
19. SINCLAIR (W.B.). 1972.
The grapefruit.
Univ. California, Div. Agric. Sci. Ed.
20. SMITH (P.F.). 1963.
Quality measurements on selected sizes of Marsh grapefruit from trees differentially fertilized with nitrogen and potash.
Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 83, 316-321.
21. WUTSCHER (H.K.). 1976.
Influence of night temperature and daylength on fruit shape of grapefruit.
J. Amer. Soc. Hort. Sci., 101 (5), 573-575.

Reçu : janvier 1990
 Accepté : septembre 1990

ESTUDIO DE POMELO (*CITRUS PARADISI* MACF.) cv.
 «MARSH SEEDLESS».
 CARACTERIZACION FISICA-QUIMICA EN BASE AL CALIBRE
 ECUATORIAL EN LA REGION DE MURCIA.

J. APARICIO, A.J. ESCRICHE, F. ARTES y J.G. MARIN.

Fruits, Sep.-Oct. 1990, vol. 45, n° 5, p. 489-495.

RESUMEN - Los frutos de pomelo (*Citrus paradisi*, Macf.) de la variedad «Marsh-Seedless», una vez que han alcanzado la coloración apta para su consumo, se clasifican comercialmente en 9 categorías, en base a su calibre ecuatorial.

En el presente trabajo se estudia la correlación entre diversos parámetros físicos y químicos de muestras representativas estadísticamente, tomadas durante 5 campañas de un cultivar de la Región de Murcia con programas de riego y fertilización bajo control.

Los resultados muestran que en general todos los parámetros físicos aumentan con el tamaño del fruto a excepción de la densidad.

La relación parámetros químicos-calibre ecuatorial se ajusta a regresiones lineales, ecuaciones de segundo grado y de tercer grado, siendo los parámetros con coeficientes de correlación más elevados los presentados por el contenido en vitamina C, azúcares reductores e índice de formol (aminoácidos libres).

