

# EPOCAS DE MADURACION DE CULTIVARES DE OLIVO EN CORDOBA

**D. BARRANCO**

**C. DE TORO**

**L. RALLO**

Dpto. de Agronomía. Universidad de Córdoba  
Apdo. 3048. 14080 Córdoba

## RESUMEN

Se han determinado durante seis años (mediante la observación semanal de la variación del color externo del fruto) las épocas de maduración de 130 variedades incluidas en la Colección Mundial de Cultivares de Olivo de Córdoba (España). Las fechas de final del enverado (aparición del color violeta en la mayoría de las aceitunas de árbol) han variado entre años desde el 30 de octubre y el 25 de noviembre para la media de las variedades de la colección. La duración de la maduración (días entre el final del enverado de la variedad más precoz y la variedad más tardía) osciló entre 53 y 69 días según los años. Aunque se mantuvo aproximadamente el orden relativo de maduración de los cultivares, existen diferencias notables en algunos años, sin duda debido a la gran influencia que tiene la carga del árbol en la época de maduración de sus frutos.

**PALABRAS CLAVE:** Olivo  
Maduración  
*Olea europaea*  
Germoplasma

## INTRODUCCION

La Colección Mundial de Cultivares de Olivo de Córdoba reúne actualmente 300 cultivares procedentes de 20 países. Esta colección incluye los principales cultivares de los distintos países olivareros con los objetivos de:

- a) Conservar los recursos genéticos del olivo cultivado (Banco de germoplasma).
- b) Proporcionar material vegetal auténtico y procedente del mismo clon a los centros de investigación que lo soliciten.
- c) Estudiar y evaluar el material vegetal del olivo en colección para conocer la variación intraespecífica de caracteres de interés agronómico y/o tecnológico.

Dentro de este último objetivo se encuadran los estudios para la determinación de la época de maduración de las diferentes variedades.

La fase de maduración en el olivo incluye cambios cualitativos de diversa naturaleza en la composición del fruto, cuyas modificaciones externas de coloración, características de

---

Recibido: 17-6-97

Aceptado para su publicación: 22-12-97

esta fase, se utilizan como indicadores de dicha maduración. Los cambios externos en la coloración de la aceituna comienzan cuando el color verde intenso se transforma en un verde claro-amarillento. A continuación, empiezan a aparecer manchas violáceas (enverado) que se van extendiendo hasta ocupar todo el epicarpio. Paulatinamente, la pulpa adquiere coloraciones violáceas hasta llegar al hueso y la epidermis alcanza el color definitivo, que en la mayoría de las variedades es el negro, aunque recubierto de una capa blanquecina de pruina. De este modo, se considera período de maduración al transcurrido desde que comienza el cambio del color externo del fruto (enverado) hasta que el color negro o violáceo, característico según el cultivar, se generaliza en la epidermis. Estos cambios finales de la coloración del fruto representan una etapa significativa en la maduración de la aceituna, pues tras ellos se detienen los procesos de acumulación de aceite (Lavee, Wodner, 1991).

La duración del período de maduración es variable según las condiciones climáticas, cosecha del árbol y características varietales y su conocimiento es de especial importancia para determinar el período óptimo de recolección (Humanes, *et al.* 1980).

Aunque existe alguna información aislada sobre la fenología de la maduración de algunas variedades (Barranco, Rallo, 1984) se desconoce la variabilidad de la especie en este parámetro.

En el presente trabajo se recogen las épocas de maduración de diferentes cultivares de la colección a lo largo de seis años.

## MATERIAL Y METODOS

La Colección Mundial de Cultivares de Olivo de Córdoba fue establecida a partir de 1970 y ha sido ampliada paulatinamente.

Actualmente, cuenta con varios campos, unos cultivados en secano y otros en regadío. Los datos mostrados en este trabajo se han obtenido de la colección inicial, ubicada en una parcela cultivada en secano.

El nombre de los diferentes cultivares introducidos, el país de origen y la fecha de plantación aparecen en una publicación previa (Caballero, Eguren, 1986). Los cultivares estudiados se han identificado a tres niveles. Inicialmente se utilizaron caracteres morfológicos, después se identificaron con análisis de isoenzimas en muestras de polen y actualmente con marcadores moleculares (RAPDs). Es de destacar la coincidencia de los resultados obtenidos con los tres procedimientos (Belaj *et al.*, 1997).

En la Figura 2 aparecen las variedades estudiadas con un número entre paréntesis que indica el de registro de entrada del cultivar en el Centro de Investigación y Formación Agrario (CIFA) de Córdoba, perteneciente a la Junta de Andalucía. Algunas variedades aparecen con su denominación seguida del número «1». Se tratan de cultivares diferentes que al no corresponderse con ninguna otra variedad de la colección, se ha evitado la ambigüedad de una posible sinonimia añadiendo el citado número.

Los árboles están plantados a  $7 \times 7$  m en sus propias raíces, aunque algunos cultivares están injertados sobre 'Picual'. Generalmente, hay un único árbol por cultivar, si bien de algunos cultivares importantes existen duplicaciones. No obstante, para determinados caracteres como las épocas de floración y maduración, la reiteración anual de las observaciones representa las repeticiones que no permite el elevado número de variedades (Rallo, 1985). Esta reiteración de las observaciones durante varios años también compensa las alteraciones ocasionadas en la época de maduración a consecuencia de las diferentes cosechas del árbol.

La determinación del período de maduración de las variedades se realizó con los datos recogidos durante las campañas 1975/76, 1976/77, 1977/78, 1978/79, 1986/87 y 1995/96. En todos los años la metodología de observación fue siempre la misma.

La toma de los datos se ha realizado mediante observaciones semanales consistentes en la anotación del color del fruto, según la siguiente escala (Fig. 1):

0. Verde intenso.
1. Verde amarillento.
2. Enverado.
3. Violeta.
4. Negro.



**Fig. 1.**—Estados de maduración según la variación del color externo del fruto.  
*Stages of ripening according to the variation of the external colour in the fruit.*

Esta escala coincide en los cinco primeros estadios con la utilizada por Ferreira (1979), que contempla tres categorías más, correspondientes a la diferente penetración de la coloración en la pulpa de la aceituna. Con cualquiera de ambas escalas es fácilmente calculable un índice de madurez de un árbol, consistente en la media ponderada de una muestra de 100 frutos según el número de estos asignados a las diferentes clases. Se considera que todo el aceite del fruto está formado cuando el índice de madurez alcanza el nivel medio de 3,5 (Hermoso *et al.*, 1997), por lo que este valor es útil para determinar el comienzo de la recolección.

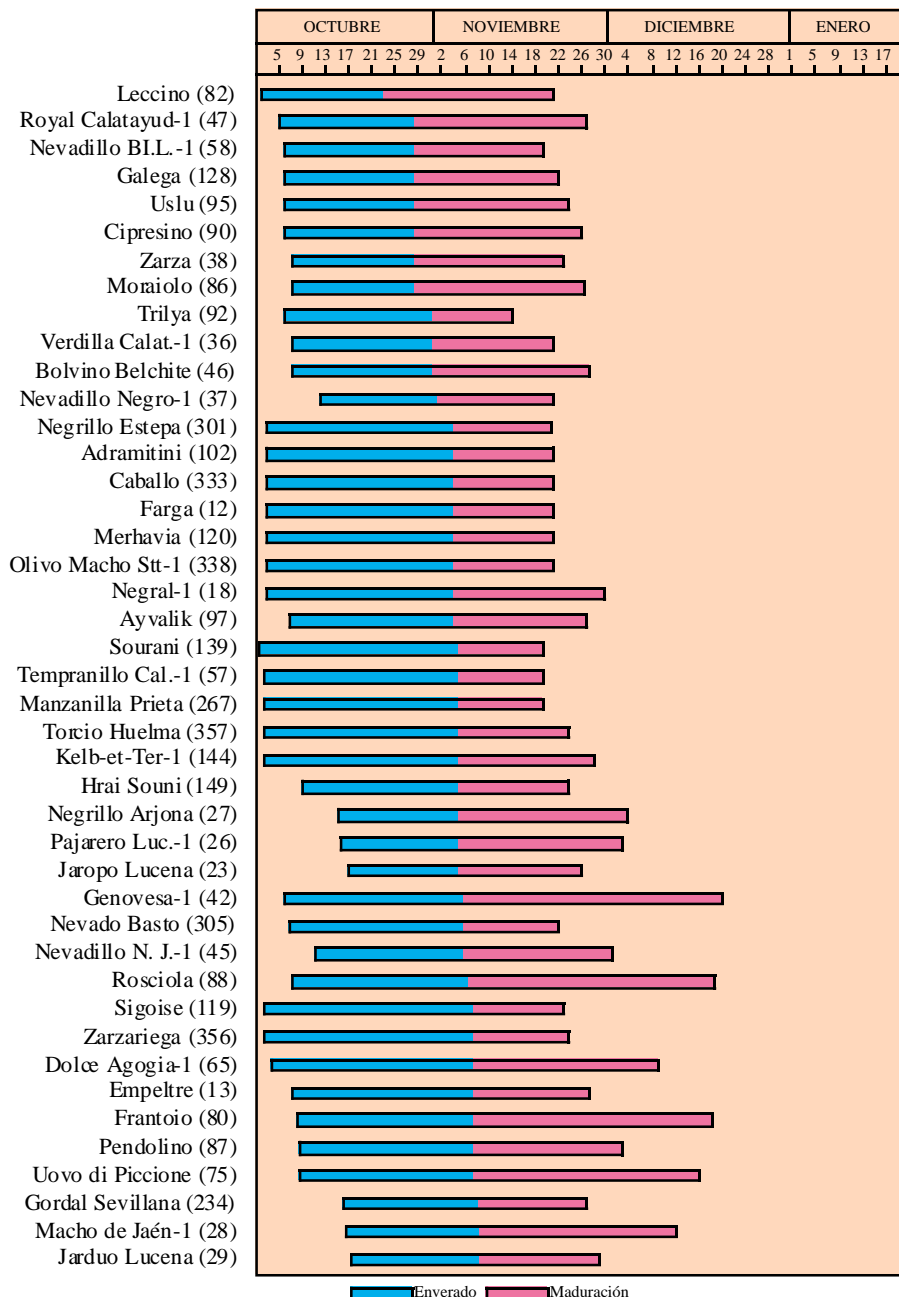


Fig. 2.-Época de maduración de 130 cultivares de olivo en Córdoba.  
 Ripening time of 130 olive cultivars in Cordoba (Spain)

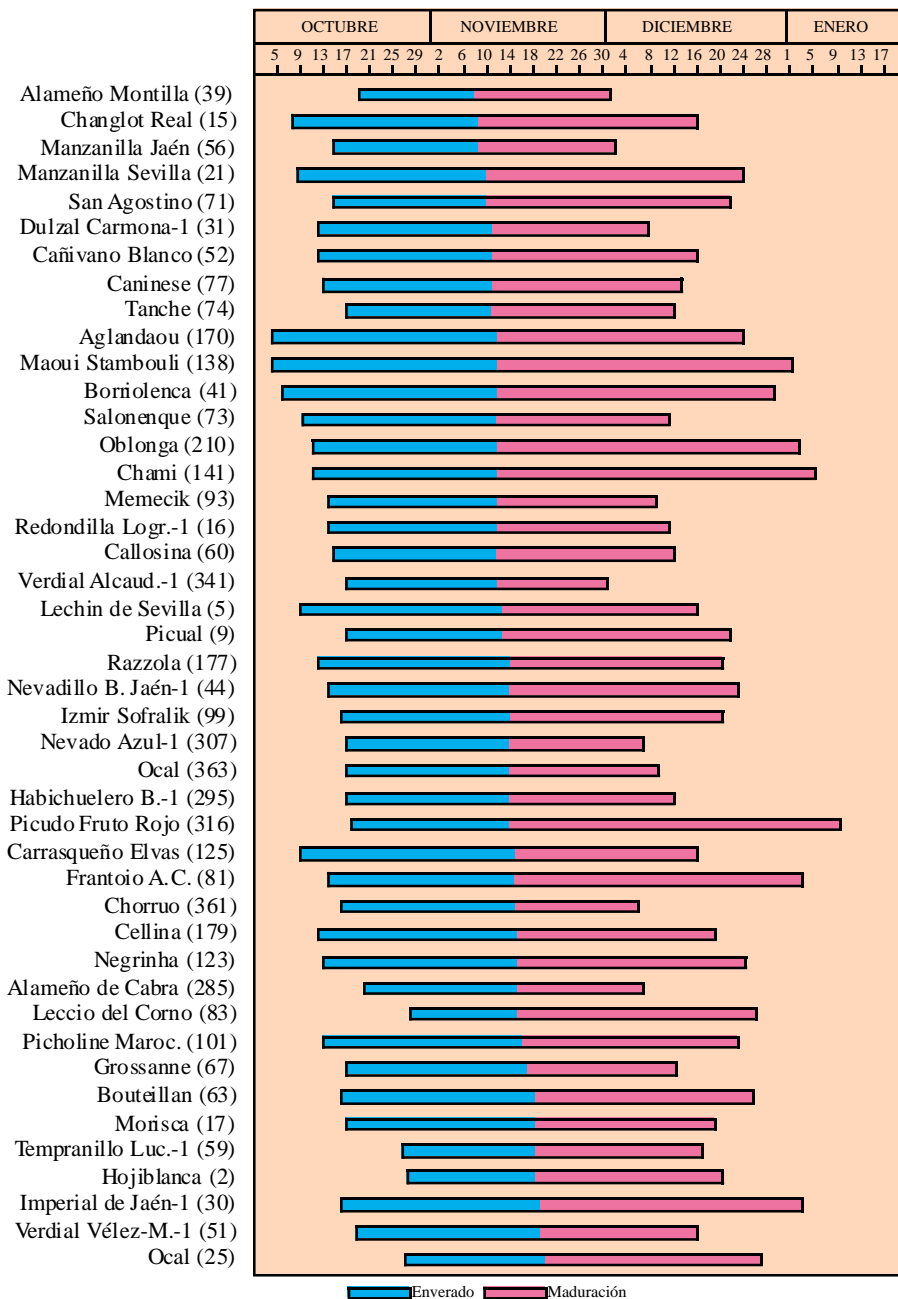


Fig. 2.-Epoca de maduración de 130 cultivares de olivo en Córdoba (Continuación).  
 Ripening time of 130 olive cultivars in Córdoba (Spain)

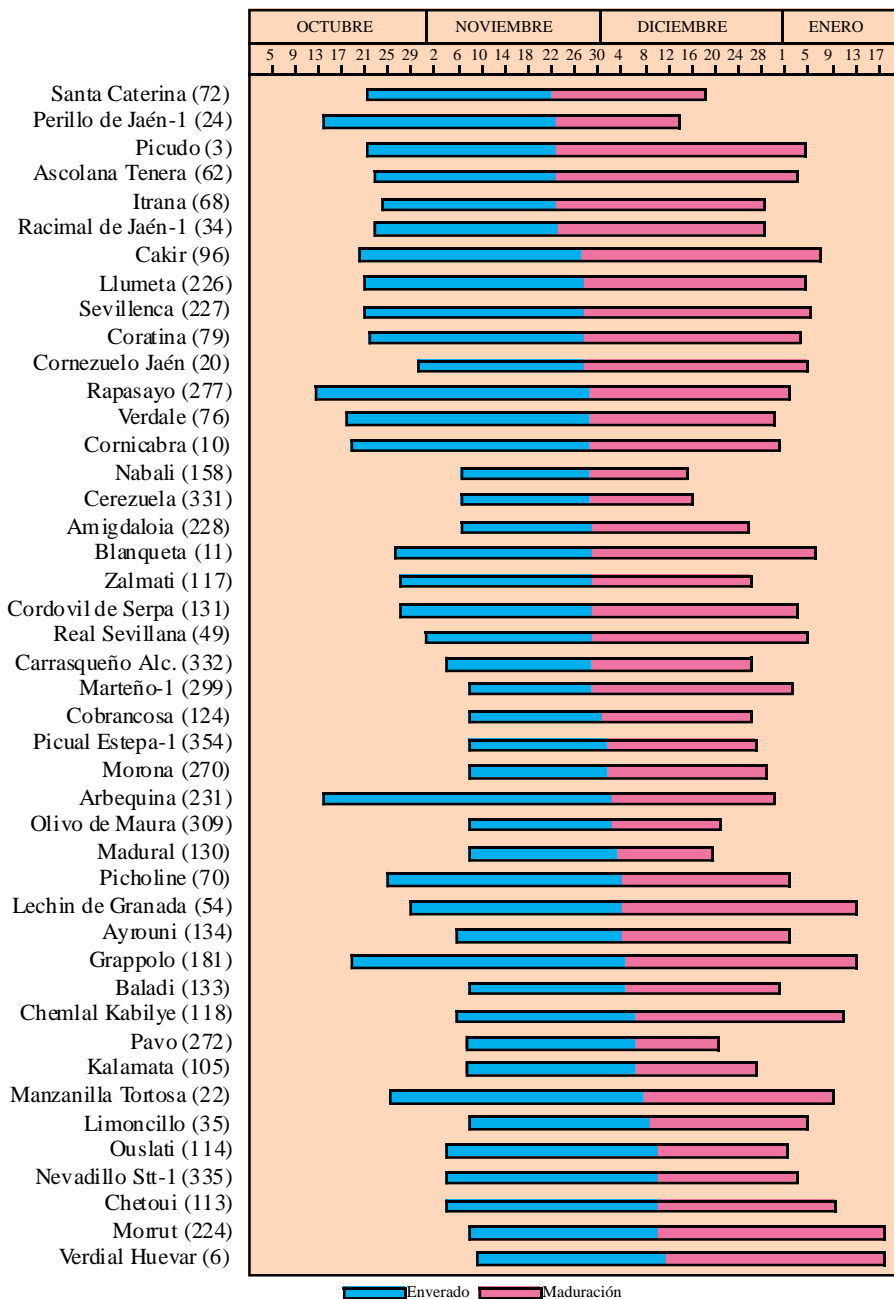


Fig. 2.-Epoca de maduración de 130 cultivares de olivo en Córdoba (Continuación).  
*Ripening time of 130 olive cultivars in Córdoba (Spain)*

Las anotaciones de las sucesivas observaciones se realizan sobre los vértices de un triángulo. En el vértice izquierdo de la base se anota el número correspondiente al estado de los frutos más retrasados, en el vértice derecho de la base el número correspondiente al estado de los frutos más adelantados y en el vértice superior el número o números que designan el estado o estados más frecuentemente observados en los frutos del árbol.

Para la elaboración de los datos se consideraron dos fases (enverado y madurez), determinadas por las siguientes fechas:

*Comienzo de enverado:* La fecha correspondiente a la primera vez que aparece el estado 2 en el vértice inferior derecho del triángulo correspondiente.

*Final de enverado o comienzo de madurez:* La fecha media calculada a partir de las fechas correspondientes a la última vez que aparece el estado 2 en el vértice superior y a la primera vez que aparece el estado 3 en el vértice superior. Lógicamente, la diferencia entre estas dos fechas es de una semana.

*Final de maduración:* La fecha correspondiente a la primera vez que aparece el estado 4 en el vértice superior o la primera vez que aparece el estado 3 en el vértice inferior izquierdo.

Las fechas medias de cada fase se calcularon a partir de las de los años observados. Cuando había más de un árbol por cultivar se calcularon primero las fechas correspondientes al árbol medio y, posteriormente, la media de los distintos años. Resultados previos no publicados aconsejaron este procedimiento, pues la variación de la época de maduración entre árboles de igual carga de un mismo cultivar en el mismo año es menor que la variación de la misma entre distintos años.

En la presentación de los resultados se ha seguido el criterio de ordenar los cultivares con arreglo a la fecha de final de enverado. Si esta coincidía en diferentes cultivares, se ordenaban considerando las fechas del comienzo de enverado y si ésta también coincidía, se consideraba para la ordenación la fecha de final de maduración. Finalmente, si seguía siendo necesario, se ordenaban alfabéticamente.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En la Figura 2, se recoge la época de maduración media de 130 variedades de olivo de la Colección Mundial de Córdoba, durante los años 1975, 1976, 1977, 1978, 1986 y 1995. La duración de la época de maduración media para las diferentes variedades oscila entre 35 ('Nabali') y 106 días ('Maoui Stambouli').

Tres aspectos importantes cabe destacar:

1. La fecha media de maduración (definida por el momento en que el 50 p. 100 de los cultivares alcanzan el estado de final del enverado) está muy influida por la anualidad correspondiente (Tabla 1, Fig. 3), oscilando entre el 30 de octubre y el 25 de noviembre. El período floración-maduración parece ser poco importante en la regulación de este parámetro, pues el año 1976, por ejemplo, es el de floración más tardía y el de maduración más temprana de los estudiados (Barranco *et al.*, 1994).

2. La duración de la maduración (definida como el número de días que transcurren entre el final del enverado de la primera y la última variedad) ha oscilado entre 53 y 69 días para los diferentes años (Tabla 2). Unas diferencias notables pero relativamente mucho menores que las encontradas en esta colección para la duración de la floración (Barranco *et al.*, 1994).

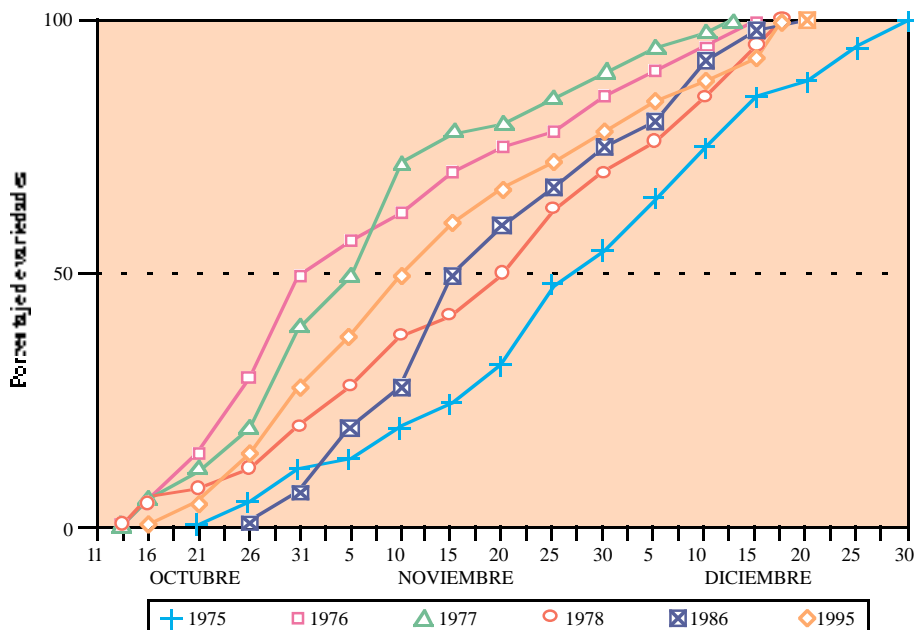


Fig. 3.—Porcentaje de cultivares que alcanzan final del enverado en distintas fechas según los años.  
Percentage of olive cultivars that reach the changing colour stage at different dates for six years.

**TABLA 1**

**FECHA MEDIA DE MADURACION DE LA COLECCION DE VARIEDADES DE OLIVO DE CORDOBA**

*Average date of ripening of olive cultivars in the Cordoba World Collection for six years*

	1975	1976	1977	1978	1986	1995
Fecha media de maduración	25-XI	30-X	4-XI	19-XI	14-XI	9-XI

**TABLA 2**

**FECHAS DE FINAL DEL ENVERADO DE LA PRIMERA Y DE LA ULTIMA VARIEDAD EN LA COLECCION DE OLIVO DE CORDOBA EN DISTINTOS AÑOS**

*Dates for the changing colour stage for the earliest and latest olive cultivars of the Cordoba World Collection for six years*

	1975	1976	1977	1978	1986	1995
Primera variedad	22-X	14-X	15-X	13-X	27-X	17-X
Ultima variedad	30-XII	15-XII	13-XII	17-XII	19-XII	18-XII
Duración (días)	69	62	59	65	53	62



En la Figura 2 puede observarse que para el conjunto de los años estudiados la duración de la maduración ha sido de 55 días (del 22/X al 16/XII).

3. El **orden relativo de maduración** de las variedades incluidas en la colección se suele mantener en los diferentes años. La Tabla 3 recoge la fecha de final de enverado de diferentes variedades en los años estudiados. Puede observarse cómo, salvo en ciertas ocasiones, el orden relativo se mantiene en cada año. El tratarse de una colección que incluye generalmente un solo árbol por cultivar y la gran influencia que tiene la carga del árbol en la época de maduración de sus frutos parecen ser los factores responsables de estas alteraciones.

**TABLA 3**

**FECHA DE FINAL EN ENVERADO DE DIFERENTES VARIEDADES DE OLIVO EN LA COLECCION DE CORDOBA EN DISTINTOS AÑOS**

*Dates for the changing colour stage of five cultivars of the Cordoba World Collection for six years*

	1975	1976	1977	1978	1986	1995
'Leccino'	25-X	3-X	11-X	23-X	26-X	10-XI
'Picual'	26-XI	8-XI	5-XI	12-XI	20-XI	16-XI
'Hojiblanca'	26-XI	18-XI	1-XI	27-XI	20-XI	1-XII
'Cornicabra'	6-XII	1-XII	26-XI	12-XII	6-XII	17-XI
'Verdial Huevar'	31-XII	9-XII	1-XII	22-XII	17-XII	7-XII

Estos resultados coinciden básicamente con los de otros autores (Tous *et al.*, 1993) y ponen de manifiesto la gran influencia que tienen las condiciones climatológicas propias de cada año en la ocurrencia y duración de la época de maduración de las variedades de olivo.

**SUMMARY**

**Periods of ripening of olive cultivars in Cordoba**

The periods of ripening, assessed by the change of the external colour of the fruits weekly recorded, was evaluated in 130 varieties of the Cordoba World Collection (Spain) during six years. The time for the end of the changing colour stage was reached by 50 p. 100 of cultivars between October, 30 and November, 25 after the years of observation. The period of ripening varied between 53 and 69 days for the six years. Although the relative order of ripening among cultivars was approximately the same in the recorded years, the number of days between any pair of cultivars to reach the same stage of ripening showed big variability. The influence of the time of flowering and crop on the periods of ripening of olive cultivars is discussed.

**KEY WORDS:** Olive  
Ripening time  
*Olea europaea*  
Gerplasm

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

BARRANCO D., RALLO L., 1984. Las variedades de olivo cultivadas en Andalucía. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Junta de Andalucía. Madrid. 384 pp.

- BARRANCO D., MILONA G., RALLO L., 1994. Epocas de floración de cultivares de olivo en Córdoba. Investigación Agraria: Prod. Prot. Veg. Vol. 9(2): 213-220.
- BELAJ A., TRUJILLO I., DE LA ROSA R., 1997. Identifying olive cultivars using RAPDs markers. *Olea* 24:156.
- CABALLERO J.M., EGUREN J., 1986. Agronomic characteristics of a world collection of olive cultivars. *Olea* 17: 77-83.
- FERREIRA J., 1979. Explotaciones oliveras colaboradoras, nº 5. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- HERMOSO M., UCEDA M., FRIAS L., BELTRAN G., 1997. Maduración. En «El cultivo del olivo», Barranco, Fernández-Escobar y Rallo Edit. Mundi-Prensa-Junta de Andalucía. Madrid. 605 pp.
- HUMANES J., HERRUZO B., PORRAS A., 1980. Recolección de aceitunas: hacia una mecanización integral. *Olea* 16:85.
- LAVEE S., WODNER M., 1991. Factors affecting the nature of oil accumulation in fruit of olive (*Olea europaea*) cultivars. *J. Hort. Sci.*, 66:583-591.
- RALLO L., 1985. Los estudios de material vegetal en producción frutal en España. ITEA. Vol. Extra nº 4: 10-32.
- TOUS J., ROMERO A., BARRANCO D., 1993. Variedades del olivo. Fundación «La Caixa» - Ed. AEDOS. 172 pp.