

## COLECCION DE VARIEDADES DE MANZANO DE LA ESTACION EXPERIMENTAL DE AULA DEI



**R. Cambra**

Estación Experimental de Aula Dei  
ZARAGOZA

### Introducción

La colección de variedades de manzano se inició en la Estación Experimental de Aula Dei, simultáneamente con las de otras especies frutales de hueso y pepita, en 1953.

Abarcó, en principio, variedades de todas las épocas de maduración, para consumo en fresco y sidreras y llegó a contar, en dos fases sucesivas, con 466 clones procedentes de fuentes comerciales españolas y de estaciones experimentales nacionales y extranjeras.

Observaciones llevadas a cabo sobre aquella colección y sobre las restantes colecciones varietales de las distintas especies, hicieron posible el trabajo de base *Cartografía de frutales de hueso y pepita* (HERRERO y Colabs. 1964) y fundamentar algún otro, como *Épocas de floración de variedades de hueso y pepita* (HERRERO y TABUENCA, 1966).

Aquella colección constituyó asimismo el punto de partida para el conocimiento de la riqueza y distribución varietal de esta especie en España, al hacer posible identificar y comparar variedades y descubrir sinonimias entre las distintas denominaciones locales. La información acumulada al respecto dio lugar a las publicaciones *Evolución de la estructura varietal del manzano en España* (CAMBRA, 1974) y *Variedades de manzano en España* (CAMBRA e IBARZ 1975).

Terminado aquel estudio, se planteó una tercera fase de la colección de variedades de man-

zano de la Estación Experimental de Aula Dei, que amparó únicamente las consideradas en aquel momento de interés comercial y algunas de origen español. Se cibió asimismo, con alguna excepción muy concreta, a variedades cuya maduración se sitúa en otoño e invierno.

El presente trabajo tiene por objeto recoger los resultados de las observaciones llevadas a cabo sobre esta última colección.

### Material y métodos

La colección de variedades que se estudia se plantó en los años 1969, 1971 y 1973, y constó de 53 clones injertados sobre Manzano M 7. Cada clon estuvo representado por cinco árboles establecidos a 4 x 5 m y formados en vaso libre, con objeto de no forzar su entrada en fructificación.

Las variedades que la constituyeron pueden reunirse en seis grupos formados por un número variable de mutaciones o cruzamientos de 'Golden Delicious', 'Red Delicious', 'Jonathan', 'Cox's Orange Pippin', 'Belleza de Roma' y 'Winesap', más dos apartados formados por otras variedades extranjeras clásicas y modernas el primero y por españolas el segundo.

Las principales observaciones realizadas sobre la colección de variedades tuvieron por objeto la precocidad de entrada en fructificación, el vigor, la producción, la susceptibilidad al Oidio y la época de floración.

Para estudiar la precocidad de entrada en fructificación se llevó a cabo el recuento de corimbos por árbol en el momento de alcanzar el segundo año en la plantación y el peso acumulado de la cosecha, una vez cumplido el cuarto año.

La determinación del vigor se hizo mediante mediciones de las circunferencias de los troncos de los árboles diez centímetros encima de las soldaduras de los injertos.

Se precisó la producción a través de pesadas de las cosechas sucesivas y el arrastre de su valor acumulado. Debe advertirse en este punto, que la conducción de los árboles en vaso libre, además de retrasar la entrada en fructificación de las variedades, influyó en las sucesivas producciones anuales. Por tanto, las cosechas acumuladas que figuran a continuación, pueden considerarse sensiblemente más bajas que las que pueden alcanzarse con cualquier sistema de formación más forzado y en condiciones de cultivo comercial.

Se fijó la susceptibilidad al Oidio en nuestras condiciones, a través de observaciones visuales y adjudicación de valores convencionales de 0 a 3, indicando 0 ausencia de ataque de la enfermedad y 3 su manifestación en grado importante.

Se anotó, respecto a la época de floración, su comienzo, plenitud y final.

En todos los casos y para todas las observaciones, los valores asignados en los cuadros que siguen, corresponden a la media de las anotaciones llevadas a cabo sobre cada uno de los cinco árboles que representaron a cada variedad en la colección.

Como quiera que el establecimiento del vergel colección se llevó a cabo escalonadamente en tres anualidades y los árboles de menor edad en el momento del arranque habían alcanzado nueve años de permanencia en dicho vergel, el conjunto de los datos que siguen, excepto los relativos a floración, corresponden a los nueve años siguientes a la plantación, en todos los casos. Contrariamente, para el cálculo de los que hacen referencia a floración, se han considerado, asimismo en todos los casos, los correspon-

dientes a los cinco últimos años de vida del vergel colección (1977-1981).

Otras observaciones de carácter secundario u ocasional, de que fue objeto la colección de variedades, versaron sobre características de los árboles o de los frutos.

#### Observaciones y resultados

De acuerdo con lo indicado en el apartado Material y Métodos, respecto a la agrupación de las variedades existentes en la colección en grupos constituidos por mutaciones o cruzamientos de una misma, los datos y comentarios que siguen se han ajustado a los epígrafes que se recogen en dicho apartado.

Facilita esta agrupación, en los casos en que ello es posible, llevar a cabo comparaciones individuales en el interior de cada epígrafe o globales, entre grupos.

#### Grupo 'Golden Delicious'

Se consideran incluidas en este apartado, encabezado por el clon 'Golden Delicious INFEL 972 A', algunas variedades procedentes de cruzamientos realizados con 'Golden Delicious' en Nueva Zelanda, como 'Freyberg' ('Golden Delicious' x 'Cox's Orange Pippin') y en Japón, como 'Kinrei' ('Golden Delicious' x 'Red Delicious'), 'Korei' ('Golden Delicious' x 'Indo'), 'Mutsu' ('Golden Delicious' x 'Indo') y 'Shin Indo' ('Indo' x 'Golden Delicious').

El clon 'Golden Delicious INFEL 972 A' ha presentado, señaladamente, en nuestras condiciones, las conocidas cualidades de la variedad: Vigor medio, producción elevada, entrada en fructificación rápida y resistencia a Oidio. Sus frutos, además, han alcanzado buen tamaño y mantenido acusada regularidad.

'Freyberg' se ha comportado como variedad poco vigorosa, de entrada en fructificación más bien lenta, medianamente productiva y única del grupo 'Golden Delicious' con ligera susceptibilidad al Oidio. Los frutos son de tamaño pequeño a medio, con predominio de los primeros y de color amarillo que se torna entre pardo y rosado

CUADRO 1

PRECOCIDAD DE ENTRADA EN FRUCTIFICACION, CIRCUNFERENCIAS DE TRONCOS Y COSECHAS ACUMULADAS AL 9º AÑO SOBRE PATRON M.7, SUSCEPTIBILIDAD AL OIDIO Y EPOCA DE FLORACION DE ALGUNAS VARIETADES DE MANZANO DEL GRUPO 'GOLDEN DELICIOUS'

Variedades	Precocidad Fructificación		9º año		Susceptibilidad Oidio 0 a 3	Floración Media 1977-81		
	N.º Corimbos 2º año	Cosecha acumulada 4º año kg	Circunf tronco mm	Cosecha acumulada kg		C	P	F
Golden Delicious INFEL 972 A	5,4	9,1	280	349,0	0	1-IV	10-IV	25-IV
Freyberg'	0,6	2,2	264	284,9	0,2	30-III	10-IV	2-V
Kinrei	4,6	9,7	334	328,9	0	2-IV	10-IV	24-IV
'Korei'	5,0	5,1	261	312,2	0	1-IV	12-IV	29-IV
'Mutsu'	4,6	8,5	355	316,1	0	28-III	9-IV	23-IV
'Shin Indo'	0	1,2	347	308,2	0	28-III	8-IV	24-IV

en la maduración. Su maduración, en nuestras condiciones se sitúa en los primeros días de septiembre. Es cualidad destacable de esta variedad la calidad gustativa de sus frutos.

'Kinrei' ha destacado en la colección de variedades como vigorosa, precoz en entrar en fructificación y productiva. Sus frutos son de tamaño pequeño o mediano. Una vez alcanzada la madurez, la epidermis de éstos es muy similar a la de 'Golden Delicious'. Su forma, sin embargo, es mucho más alargada e irregular, pues presenta las protuberancias alrededor del ojo características de su ascendiente 'Red Delicious' y superficies lisas en su contorno. Se ha mostrado resistente a caer prematuramente.

Los árboles de la variedad 'Korei' han alcanzado vigor inferior al medio, entrada en fructificación bastante precoz y productividad aceptable. Los frutos de esta variedad son de color amarillo, menos lisos que los de 'Golden Delicious' y de maduración tardía.

'Mutsu', también conocida como 'Crispin', ha dado lugar a árboles muy vigorosos, precoces en fructificar y productivos. Sus frutos tienen la

epidermis igual a los de 'Golden Delicious', pero alcanzan en general mayor calibre que los de dicha variedad, tienen la forma menos regular y sabor algo diferente. Con aclareo severo, 'Mutsu' produce frutos de extraordinaria tamaño y presentación.

'Shin Indo' se ha presentado como variedad muy vigorosa, muy lenta en comenzar su fructificación y medianamente productiva. Su fruto es rojizo de escasa intensidad, muy tardío y desigual.

Salvando lógicamente 'Golden Delicious', cuyas características positivas no se considera preciso comentar, puede afirmarse, que de las variedades de su grupo, existentes en la colección, han destacado 'Kinrei' y sobre todo 'Mutsu', como precoces en fructificar y productivas. Se recoge información sobre esta última que la considera más productiva a largo plazo que 'Golden Delicious', en cuantía equivalente a una cosecha más, cada cinco anualidades (VIARD 1975).

'Freyberg', por su parte, es variedad de calidad gustativa que la acredita como recomendable en huertos de aficionado.

## Grupo 'Red Delicious'

Si bien la variedad del epígrafe no figuró en la colección, se incluyen en este grupo el conjunto de variedades, todas de origen norteamericano, resultantes de mutaciones sucesivas de ella y de cruzamientos de ella misma y alguna de sus mutaciones

Figuran pues, como mutaciones directas de 'Red Delicious', las variedades 'Starking', 'Richared Delicious' y 'Vance Delicious'. Como mutaciones de 'Starking', las variedades 'Harrold Red Delicious', 'Red King Delicious' y otras dos, no bien definidas, llegadas a la colección como 'Nueva Starking' y 'Fortuna Delicious'.

Como mutación de 'Richared Delicious', la variedad 'Royal Red Delicious' y como cruzamiento de 'Richared Delicious' x 'Golden Delicious', la variedad 'Shelred'

Como mutación de 'Shotwell Delicious', que sin embargo no figuró en la colección, la variedad 'Topred Delicious'.

Y por último, como cruzamiento de 'Conard' x 'Delicious', la variedad 'Delcon'

Con las excepciones propias de la extensión del grupo de variedades derivadas de 'Red Delicious', el conjunto de las de este apígrafe se han mostrado vigorosas, productivas, y resistentes al Oidio. Su entrada en fructificación ha sido variable, si bien, en ningún caso precoz. Los frutos de todas las variedades de este grupo son de forma tronco cónica con protuberancias características alrededor del ojo, perímetro más bien irregular y coloración roja estriada o lavada de intensidad y tonalidad variables.

Han presentado estos caracteres, con algunas diferencias entre sí, las mutaciones standard de 'Starking' y ella misma. 'Starking' ha presentado vigor y producción superiores a los medios y coloración roja clara, estriada y bastante irregular. 'Red King Delicious' con las mismas características, ha producido frutos de color rojo intenso con estrias muy señaladas. Ha destacado por su productividad, entre ellas, 'Nueva Starking' al mostrar la circunferencia de tronco

CUADRO 2

PRECOCIDAD DE ENTRADA EN FRUCTIFICACION, CIRCUNFERENCIAS DE TRONCOS Y COSECHAS ACUMULADAS AL 9º AÑO SOBRE PATRON M.7, SUSCEPTIBILIDAD AL OIDIO Y EPOCA DE FLORACION DE ALGUNAS VARIEDADES DE MANZANO DEL GRUPO 'RED DELICIOUS'

Variedades	Precocidad Fructificación		9º año		Susceptibilidad Oidio 0 a 3	Floración Media 1977-81		
	Nº Corimbos 2º año	Cosecha acumulada 4º año kg	Circunf tronco mm	Cosecha acumulada kg		C	P	F
'Starking'	1,8	4,2	304	307,0	0	5-IV	11-IV	26-IV
'Harrold Red Delic'	1,6	6,1	313	275,6	0	31-III	9-IV	25-IV
'Red King Delic'	1,2	5,3	308	332,8	0	2-IV	9-IV	23-IV
'Nueva Starking'	1,8	5,9	302	351,2	0	5-IV	12-IV	25-IV
'Fortuna Delic'	4,6	6,7	269	331,1	0	2-IV	9-IV	26-IV
'Richared Delic'	2,0	3,3	315	292,3	0	4-IV	11-IV	26-IV
'Royal Red Delic'	3,8	6,8	331	273,0	0	3-IV	11-IV	26-IV
'Shelred'	0,6	2,9	276	287,0	0	2-IV	11-IV	27-IV
'Topred Delic'	2,4	5,7	283	346,6	0	3-IV	12-IV	25-IV
'Vance Delic'	1,2	2,6	310	328,9	0	2-IV	11-IV	23-IV
'Delcon'	0,8	4,0	275	289,9	0	3-IV	13-IV	1-V

menor y la mayor cosecha acumulada del conjunto de las variedades de la colección. Sus frutos alcanzan intensa coloración roja lavada. Contrariamente, 'Harrold Red Delicious' ha dado lugar a la mayor circunferencia de tronco y menor producción acumulada, siendo sus frutos estriados de coloración más oscura que 'Starking'. 'Fortuna Delicious' mutación de tipo spur extendida con dicho nombre comercial y de características iguales a 'Starkrimson', ha dado lugar a árboles de vigor bastante más reducido, de entrada en fructificación más precoz, y producción acumulada superior a la media del conjunto. La coloración de sus frutos es precoz, lavada y de tonalidad algo violácea.

'Richared Delicious' y su mutación 'Royal Red Delicious' se han comportado como variedades vigorosas que han producido cosechas acumuladas medias. 'Royal Red Delicious' se destacó como la más precoz en fructificar del conjunto de mutaciones de 'Red Delicious'. La coloración de la primera se presenta en chapa roja oscura de extensión variable, según frutos. 'Royal Red Delicious', ha presentado coloración precoz roja oscura y lavada en toda la superficie de los frutos. La variedad 'Shelred', con vigor inferior al medio de las variedades de la colección y cosecha acumulada media, ha producido frutos de buen tamaño y color rojo intenso y uniforme. Dichos frutos, a pesar de tratarse de una variedad resultante del cruzamiento de 'Richared Delicious' x 'Golden Delicious' presentan la forma y el color característicos del grupo 'Red Delicious'.

'Topred Delicious', según algunos autores, mutación de 'Shotwell Delicious' (RAVEL D'ESCLAPON 1967; BROOKS y OLMO 1972; LANTIN y DECOURTY 1973; CTIFL, 1979), que para otros es mutación standard de 'Stark Delicious' (BREVIGLIERI 1960) o de 'Starking' (BRAZANTI *et al.*, 1974), ha presentado vigor inferior al medio y ha producido una de las mayores cosechas acumuladas del conjunto de la colección. Sus frutos, que adquieren coloración muy precozmente, alcanzan buen tamaño y color rojo oscuro lavado, algo violácea a la madurez.

'Vance Delicious' se ha comportado como

una variedad de vigor medio y productiva. Su coloración es roja oscura estriada.

'Delcon' ha dado lugar a los árboles de menor vigor del grupo de variedades standard derivadas de 'Red Delicious', de porte muy abierto, casi caedizo y follaje de color grisáceo. Su producción se ha situado muy próxima al valor medio alcanzado en el conjunto de la colección. Los frutos son tronco-cónicos, más lisos y regulares que los característicos de las variedades del grupo 'Red Delicious' y de coloración roja lavada sobre fondo amarillo, que cubre prácticamente su superficie al alcanzar la maduración.

Es difícil pronunciarse en relación con el valor individual de las variedades de este grupo, de características bien conocidas.

Ello, no obstante, la variedad llegada a la colección como 'Nueva Starking' y 'Topred Delicious' han destacado por su productividad. La mutación de tipo spur recibida con la denominación 'Fortuna Delicious', ha presentado, asimismo, los caracteres positivos propios de 'Starkrimson'.

## Grupo 'Jonathan'

Se reúnen en este apartado, como relacionadas con 'Jonathan', antigua variedad de origen estadounidense, su mutación directa 'Blackjon' y las procedentes de cruzamientos con ella, realizados en Japón, como 'Akane' ('Jonathan' x 'Worcester Permain') y 'Fukutami' ('Jonathan' x 'Ralls Janet') y en Estados Unidos, como 'Idared' ('Jonathan' x 'Wagener'), 'Jonadel' ('Jonathan' x 'Red Delicious') y 'Melrose' ('Jonathan' x 'Red Delicious'). Se incluye asimismo, la variedad 'Stark Jonalicious', procedente de una semilla de 'Jonathan' obtenida por polinización libre en Estados Unidos.

Del conjunto de variedades del grupo 'Jonathan' pueden destacarse el vigor contenido o medio, la susceptibilidad al Oidio y la belleza de los frutos, aunque tales caracteres se presenten con intensidad variable en sus distintos cruzamientos y mutaciones.

CUADRO 3

PRECOCIDAD DE ENTRADA DE FRUCTIFICACION, CIRCUNFERENCIAS DE IRONCOS Y COSECHAS ACUMULADAS AL 9º AÑO SOBRE PATRON M.7, SUSCEPTIBILIDAD A OÍDIO Y EPOCA DE FLORACION DE ALGUNAS VARIÉDADES DE MANZANO DEL GRUPO 'JONATHAN'

Variedades	Precocidad Fructificación		9º año		Susceptibilidad Oidio 0 a 3	Floración Media 1977-81		
	Nº Corimbos 2º año	Cosecha acumulada 4º año kg	Circunf tronco mm	Cosecha acumulada kg		C	P	F
'Jonathan'	1,2	3,7	287	341,6	2,4	3-IV	12-IV	27-IV
'Akane'	1,0	3,4	264	257,4	0	2-IV	12-IV	29-IV
'Blackjon'	1,2	3,1	305	326,0	2	3-IV	11-IV	27-IV
'Fukutami'	0	1,6	341	262,4	0	31-III	13-IV	30-IV
'Idared'	3,8	5,1	296	314,5	1,8	27-III	6-IV	28-IV
'Jonadel'	0,6	3,0	258	318,5	1,6	2-IV	13-IV	30-IV
'Melrose'	1,2	4,6	308	303,7	2,0	4-IV	10-IV	20-IV
'Stark Jonalicious'	0	1,2	308	269,3	0	10-IV	19-IV	3-V

'Jonathan', cabecera del grupo, presenta dichos caracteres en grado notable. Los árboles de esta variedad han alcanzado poco desarrollo, escasa ramificación, y tendencia a envejecer rápidamente. Han presentado además follaje muy característico de color verde claro grisáceo y notable sensibilidad al Oidio. Sus frutos de tamaño mediano o pequeño y forma esférica aplastada son de muy buena calidad gustativa y alcanzan, en nuestro medio, coloración roja bastante intensa. Han manifestado, sin embargo, tendencia a caer prematuramente.

Su mutación 'Blackjon' ha mostrado características muy similares, tanto en los árboles como en los frutos, pero coloración más fuerte, algo violácea, prácticamente en la totalidad de la superficie de éstos.

La variedad japonesa 'Akane', conocida también como 'Prime Rouge', ha despertado recientemente el interés de los fructicultores europeos por su color rojo. En nuestras condiciones se ha comportado como variedad de poco vigor y vegetación erguida que ha producido con regularidad, mostrando además mayor resistencia al Oidio y menor susceptibilidad a la caída de frutos en estado de premaduración que otras de

este grupo. Los frutos son de tamaño más bien pequeño, forma esférica, algo aplastada y han presentado atractiva coloración roja en toda su superficie. Si bien es variedad temprana cuya maduración se sitúa en primeros de septiembre en Bélgica y Holanda (COSTER 1977; GODDRIE 1977), en la segunda quincena de agosto en Francia (CTIFL, 1979) y cinco semanas antes que 'Golden Delicious' en Italia (SANSVINI y ROSATI, 1977), en la Estación Experimental de Aula Dei ha madurado en la primera decena de agosto.

'Fukutami' ha alcanzado vigor superior al medio, producción media y presentado resistencia al Oidio. Sus frutos son de color rosa estriado, de tamaño mediano a grande y regulares.

'Idared' se ha comportado como variedad poco vigorosa, precoz en fructificar y productiva, pero sensible al Oidio. Su floración es la más temprana de las variedades del grupo 'Jonathan'. Sus frutos son de calibre grueso, color rojo estriado y forma tronco cónica aplastada y uniforme. Su coloración es muy precoz.

La variedad 'Jonadel' ha alcanzado escaso vigor en nuestras condiciones y cosecha acumulada un poco superior a la media de las variedades de la colección. Su entrada en fructificación

ha sido bastante rápida. Se ha mostrado, de otra parte, sensible al Oidio. Sus frutos de tamaño medio, tienen fondo amarillo con chapa roja anaranjada algo estriada.

'Melrose' es una variedad de vigor medio y bastante productiva. Su entrada en fructificación es asimismo equivalente a la media del conjunto de las variedades. Ha mostrado notable sensibilidad al Oidio. Sus frutos son de tamaño medio a muy gruesos, con fondo amarillo y mancha roja lavada, de intensidad variable.

'Stark Jonalicious' ha presentado vigor medio, porte erguido, productividad media, entrada en fructificación lenta y resistencia al Oidio. Sus frutos son esféricos bastante aplastados, de color algo violáceo y han mostrado cierta susceptibilidad al agrietado.

Siendo todas las variedades de este grupo sensibles al exceso de luminosidad, a las temperaturas elevadas y a la sequía del suelo y ambiental (GAUTIER, 1974) y conocida asimismo la susceptibilidad al Oidio de la mayoría de ellas, la extensión de su cultivo en nuestro medio tropieza con dificultades. No obstante, puede destacarse que por sus características positivas, 'Blackjon', 'Akane', 'Idared' y 'Melrose', han suscitado el interés de los productores.

#### Grupo 'Cox's Orange Pippin'

Se agrupan en el apartado, encabezado por esta variedad inglesa clásica, su mutación 'Cox's Orange Kortergaard' y la resultante de su polinización abierta 'Sunset', ambas asimismo de origen inglés. Se incluye también la variedad 'Kidd's Orange Red', obtenida en Nueva Zelanda por cruzamiento de 'Cox's Orange Pippin' y 'Red Delicious'.

Es conocida la falta de adaptación a nuestro clima de las variedades de este grupo.

Todas ellas han mostrado vigor reducido y porte semiabierto. Su producción acumulada, aunque ésta ha sido bastante desigual según anualidades, ha alcanzado valores medios o bajos en relación con el conjunto de las variedades de la colección. Su entrada en fructificación ha sido precoz.

Los árboles han presentado follaje poco abundante y sensibilidad a Oidio acusada.

Debe resaltarse, sin embargo, la gran calidad gustativa de los frutos del conjunto de variedades reunidas en este apartado, si bien, limitando su valor a dicha cualidad.

CUADRO 4

PRECOCIDAD DE ENTRADA DE FRUCTIFICACION, CIRCUNFERENCIAS DE IRONCOS Y COSECHAS ACUMULADAS AL 9º AÑO SOBRE PATRON M.7, SUSCEPTIBILIDAD A OÍDIO Y EPOCA DE FLORACION DE ALGUNAS VARIÉDADES DE MANZANO DEL GRUPO 'COX'S ORANGE PIPPPIN'

Variedades	Precocidad Fructificación		9º año		Susceptibilidad Oidio 0 a 3	Floración Media 1977-81		
	Nº Corimbos 2º año	Cosecha acumulada 4º año kg	Circunf tronco mm	Cosecha acumulada kg		C	P	F
'Cox's Orange Pippin'	1,6	4,8	276	276,3	1,0	2-IV	11-IV	27-IV
'Cox's Orange Kortergaard'	3,2	6,7	272	290,6	1,0	1-IV	12-IV	25-IV
'Kidd's Orange Red'	3,2	7,0	265	283,6	1,5	1-IV	13-IV	29-IV
'Sunset'	5,2	7,9	262	279,8	1,5	30-III	10-IV	30-IV

Dichos frutos son de tamaño mediano o pequeño, redondos, algo aplastados, y de color amarillo anaranjado estriado de rojo. En nuestras condiciones, la intensidad de coloración roja de 'Cox's Orange Pippin' es inferior a la de 'Cox's Orange Kortergaard' y superior a la de 'Sunset'.

Aunque estas variedades se consideran de maduración tardía en su país de origen (SMITH, 1971) y se recolectan en los primeros días de octubre en el Norte de Francia (CITFL, 1979), en la Estación Experimental de Aula Dei han presentado maduración desigual a partir de mediados de agosto y tendencia a la caída de frutos en estado de premaduración. En la variedad 'Cox's Orange de Kortergaard' se ha anotado, además, cierta tendencia a la maduración de dentro hacia afuera.

Es muy escaso, en consecuencia, el valor comercial de las variedades de este grupo en nuestro medio. Su sabor agradable, por el contrario, las hace recomendables en plantaciones de aficionado y huertos familiares.

#### Grupo 'Belleza de Roma'

Comprende este apartado, además de la antigua variedad del epígrafe de origen estadounidense, dos de sus mutaciones gemarias localizadas igualmente en los Estados Unidos. Son éstas, una extendida en España como 'Belleza de Roma Rectificada' y 'Law Red Rome Beauty'. Agrupa también la variedad 'Ruby' resultante del cruzamiento 'Gallia Beauty' x 'Starking', realizado en Estados Unidos.

Es 'Belleza de Roma', una de las variedades con que se inició la expansión de las de origen americano en España.

Los árboles de 'Belleza de Roma' y de sus mutaciones han alcanzado en nuestras condiciones, vigor superior al medio de las variedades de la colección y presentado porte más bien abierto y poco follaje. Han mostrado asimismo, cierta susceptibilidad al Oidio. Su floración es tardía.

'Belleza de Roma' y sus mutaciones se han comportado como variedades productivas. Su

CUADRO 5

PRECOCIDAD DE ENTRADA EN FRUCTIFICACION, CIRCUNFERENCIAS DE TRONCOS Y COSECHAS ACUMULADAS AL 9º AÑO SOBRE PATRON M.7, SUSCEPTIBILIDAD A OIDIO Y EPOCA DE FLORACION DE ALGUNAS VARIEDADES DE MANZANO DEL GRUPO 'BELLEZA DE ROMA'.

Variedades	Precocidad Fructificación		9º año		Susceptibilidad Oidio 0 a 3	Floración Media 1977-81		
	Nº Corimbos 2º año	Cosecha acumulada 4º año kg	Circunf tronco mm	Cosecha acumulada kg		C	P	F
'Belleza de Roma'	1,4	7,0	302	304,1	1	12-IV	21-IV	10-V
'Belleza de Roma Rectificada'	0,8	6,4	298	274,8	1	11-IV	20-IV	9-V
'Law Red Rome Beauty'	1,6	7,7	300	291,6	1	11-IV	19-IV	9-V
'Ruby'	1,6	3,9	286	308,4	0	5-IV	16-IV	30-IV

entrada en fructificación, especialmente en la variedad cabecera del grupo, ha sido rápida. Su hábito de fructificar en brindillas sin embargo, produce el efecto de alejar de las ramas a los órganos productivos y da lugar al desguarnecimiento de tramos de éstas, que quedan incluso sin hojas.

Los frutos de 'Belleza de Roma' y de sus mutaciones son de tamaño mediano o grueso, muy regulares y de forma esférica un poco aplastada. Su coloración varía de intensidad, según variedades. De las tres existentes en la colección, 'Belleza de Roma' ha presentado coloración roja intensa en la parte soleada de los frutos y verdosa en el resto. La que figuró en colección como 'Belleza de Roma Rectificada', nombre con que se difundió sobre todo en la provincia de Lérida y que parece corresponder a la mutación de 'Belleza de Roma' llamada 'Gallia Beauty' (HERRERO y Colabs, 1964), ha mostrado mayor superficie de fruto coloreada y 'Law Red Rome Beauty' prácticamente su totalidad. La coloración roja se acompaña, en las tres variedades, de puntos blancos o grisáceos, característicos. Los frutos de 'Law Red Rome Beauty' son destacables por su regularidad de tamaño y color rojo brillante.

'Ruby', como cruzamiento de las variedades 'Gallia Beauty' y 'Starking', manifiesta algunas

características de esta última. De vigor algo superior al medio y porte erguido, los árboles de esta variedad presentan resistencia al Oidio y sus frutos tienen forma cilindro-cónica y protuberancias de relieve variable alrededor de la cavidad del ojo. Su coloración, además, más intensa en la zona soleada de los frutos, se distribuye en estrías de color rojo vinoso.

Tanto las mutaciones de 'Belleza de Roma' como 'Ruby', son variedades de maduración tardía.

'Belleza de Roma' y sus mutaciones, especialmente las de colorido intenso, pueden conservar un relativo valor comercial como variedades de floración y maduración tardías. Su tendencia al desguarnecimiento de sectores importantes de la estructura de los árboles, aconseja efectuar pinzamientos de brotes en verde, para provocar el máximo de ramificaciones débiles.

La variedad 'Ruby' puede considerarse de acuerdo con su ascendencia, intermedia entre el grupo 'Belleza de Roma' y las mutaciones de 'Red Delicious' una variedad tardía de cierto interés.

#### Grupo 'Winesap'

Sin figurar en la colección la variedad del epígrafe ni su descendiente por semilla 'Stayman'

CUADRO 6

PRECOCIDAD DE ENTRADA DE FRUCTIFICACION, CIRCUNFERENCIAS DE TRONCOS Y COSECHAS ACUMULADAS AL 9º AÑO SOBRE PATRON M.7, SUSCEPTIBILIDAD A OIDIO Y EPOCA DE FLORACION DE ALGUNAS VARIEDADES DE MANZANO DE GRUPO WINESAP

Variedades	Precocidad Fructificación		9º año		Susceptibilidad Oidio 0 a 3	Floración Media 1977-81		
	Nº Corimbos 2º año	Cosecha acumulada 4º año kg	Circunf tronco mm	Cosecha acumulada kg		C	P	F
'Black Stayman'	3,8	5,6	365	318,5	0	30-III	13-IV	25-IV
'Turley Winesap'	4,6	6,4	301	290,4	2	2-IV	13-IV	27-IV

Winesap', se agrupan en el mismo, a efectos de comparación, 'Black Stayman' y 'Turley Winesap', mutación gemaria de la citada 'Stayman Winesap' la primera y resultante de polinización libre de 'Winesap' la segunda. Las dos variedades, como sus ascendientes, son originarias de Estados Unidos.

Como en los restantes grupos, las sucesivas mutaciones y cruzamientos de 'Winesap', variedad cultivada en Estados Unidos desde principios del siglo pasado, se han aislado en razón de mejorar sus cualidades relativas a tamaño y coloración.

'Black Stayman' es una variedad vigorosa, fértil y precoz en fructificar, cuyos frutos presentan intensa coloración roja violácea y buen tamaño. En la colección de Aula Dei se ha mostrado resistente al Oidio y ha producido satisfactoriamente frutos de atractiva coloración en la totalidad de su superficie, tamaño uniforme entre mediano y grueso y maduración tardía.

'Turley Winesap', por su parte, se ha mostrado bastante menos vigorosa y productiva que la anterior, aunque bastante precoz en fructificar. Ha presentado sensibilidad al Oidio. Sus frutos, de forma tronco-cónica, y sabor agradable, han sido asimismo, menos regulares de forma y tamaño, con chapa y estrías de intensidad variable y color rojo, en la parte soleada de los frutos. Su maduración ha sido tardía.

De estas dos variedades, en consecuencia, 'Black Stayman' ha tenido un comportamiento más bien destacado entre el conjunto de variedades de la colección. 'Turley Winesap', por su parte, no ha mostrado caracteres especialmente notables.

#### Grupo de variedades extranjeras clásicas y modernas

Se agrupan en este apartado variedades extranjeras de antigüedad diversa y características muy diferentes, sin posibilidad de inclusión en los grupos anteriores.

Incluye en consecuencia, algunas variedades europeas, tradicionales o recientes, como 'Reineta Blanca del Canadá' y su mutación 'Reineta

Gris del Canadá', 'Reina de Reinetas' y 'Boskoop Roja'.

Se reúnen asimismo en este apartado 'Winter Banana', variedad clásica originaria de Estados Unidos y las australianas 'Granny Smith' y 'Democrat'. Se incluye, por último, la variedad canadiense 'Spartan' resultante del cruzamiento de 'Mac Intosh' x 'Yellow Newton', única de la colección perteneciente al grupo descendiente de la antigua variedad 'Mac Intosh' de origen controvertido.

'Reineta Blanca del Canadá', mal adaptada a las condiciones de la Estación Experimental de Aula Dei, por ser variedad que debe reservarse a emplazamientos de cierta altitud, se ha mostrado con el vigor que le es propio, muy superior al medio y ha producido irregularmente, en cuantía bastante inferior a la media alcanzada por el conjunto de las variedades de la colección. Los árboles de esta variedad han mostrado el porte abierto y la escasa ramificación que les caracteriza y les hace difíciles de formar y también escasa susceptibilidad al Oidio. Sus frutos de calibre desigual, a veces muy grueso, de forma aplastada, de color verdoso que evoluciona al amarillo y al bronceado en la madurez y de agradable sabor agrídulce, han madurado muy irregularmente en nuestro medio y presentado tendencia a caer prematuramente. Por ello, considerada por los autores extranjeros variedad tardía (SMITH, 1971), que debe recolectarse a fines de septiembre (LEROY, 1879) o a partir de octubre (BALDINI y SANSVINI 1967), en nuestras condiciones, se ha cosechado de forma escalonada y desigual, en la segunda quincena de agosto o primera de septiembre, según anualidades. 'Reineta Blanca del Canadá' es variedad de gran valor comercial en emplazamientos adecuados, como lo son los valles aragoneses del Jalón y Jiloca, donde se cultiva como 'Reineta del Canadá'.

'Reineta Gris del Canadá', simple mutación de la anterior se ha comportado en la colección algo menos vigorosa, un poco más productiva, más precoz en iniciar la fructificación y no susceptible al Oidio. Sus frutos, de color uniforme bronceado grisáceo en toda su superficie, son de

CUADRO 7

PRECOCIDAD DE ENTRADA EN FRUCTIFICACIÓN, CIRCUNFERENCIAS DE TRONCOS Y COSECHAS ACUMULADAS AL 9º AÑO SOBRE PATRON M.7, SUSCEPTIBILIDAD AL OIDIO Y EPOCA DE FLORACION DE ALGUNAS VARIEDADES DE MANZANO DEL GRUPO DE VARIEDADES EXTRANJERAS CLASICAS Y MODERNAS

Variedades	Precocidad Fructificación		9º año		Susceptibilidad Oidio 0 a 3	Floración Media 1977-81		
	Nº Corimbos 2º año	Cosecha acumulada 4º año kg	Circunf tronco mm	Cosecha acumulada kg		C	P	F
'Reineta Blanca Canadá'	1,8	3,9	355	278,3	0,4	5-IV	14-IV	28-IV
'Reineta Gris Canadá'	2,0	6,7	343	285,8	0	4-IV	14-IV	29-IV
'Reina de Reinetas'	3,0	7,3	284	282,9	0,4	1-IV	11-IV	25-IV
'Boskoop Roja'	0,2	1,6	311	251,5	1,0	25-III	5-IV	26-IV
'Winter Banana'	4,2	14,5	367	295,9	0	27-III	9-IV	24-IV
'Granny Smith'	0,6	2,7	328	291,1	0,8	30-III	9-IV	29-IV
'Democrat'	2,4	4,0	303	272,7	0	27-III	6-IV	27-IV
'Spartan'	2,4	3,3	303	286,2	0,6	2-IV	9-IV	25-IV

menor tamaño que los de 'Reineta Blanca del Canadá' y uniformes. Han mostrado, asimismo, menor tendencia a la caída prematura y se han cosechado en la última decena de septiembre.

La variedad 'Reina de Reinetas' de gran valor comercial en Francia, se ha adaptado mal a nuestras condiciones, por ser susceptible a los veranos calurosos (CIFFL 1971). Los árboles de 'Reina de Reinetas' han alcanzado vigor y producción acumulada inferiores a los medios del conjunto de las variedades de la colección, han fructificado precozmente y mostrado poca susceptibilidad al Oidio. Sus frutos son de color amarillo anaranjado con estrías rojas de intensidad variable y de tamaño irregular, de medio a pequeño. Considerada en Francia variedad semiprecoz cuya recolección debe llevarse a cabo a principios de septiembre en el Norte de dicho país (GAUTIER, 1974), en la Estación Experimental de Aula Dei han madurado muy escalonadamente a partir de comienzos de agosto y

mostrado acusada sensibilidad a caer a partir de dichas fechas.

'Boskoop Rouge' es una mutación, dotada de coloración roja intensa, de la antigua variedad holandesa 'Belle de Boskoop'. Es también variedad cuya adaptación a nuestro medio es deficiente. En nuestras condiciones ha dado lugar a árboles de vigor superior al medio y producción acumulada bastante inferior a dicho valor. Han mostrado, además, entrada en fructificación bastante lenta y cierta susceptibilidad al Oidio. Sus frutos son de tamaño grande, uniformes y de color amarillo con chapa encarnada oscura, prácticamente extendida a toda su superficie. En nuestras condiciones muestran tendencia a caer desde mediado el mes de septiembre.

Tampoco la variedad 'Winter Banana' se adapta bien a nuestras condiciones ambientales. En la colección de variedades de la Estación Experimental de Aula Dei se ha presentado como una de las más vigorosas del conjunto,



medianamente productiva, bastante precoz en fructificar y resistente al Oidio. Sus frutos son bonitos y de buen tamaño, aplastados, de color amarillo con chapa rosa pálido y carne crujiente de buen sabor agrídulce. Variedad de maduración tardía (CIIFL, 1971; SMITH 1972), en nuestro clima madura prematuramente y comienza a caer mediado el mes de septiembre, a la vez que sus frutos se tornan harinosos

La variedad australiana 'Granny Smith', presenta características peculiares, tanto agronómicas como comerciales. Son conocidas sus exigencias climáticas que hacen necesario el trascurso de unos doscientos días entre la floración y la maduración de sus frutos (MARSOLAT, 1972). Es asimismo conocido el interés que suscitó el cultivo de 'Granny Smith' en los países europeos, por sus altas cotizaciones entre los meses de enero y marzo, o sea, desde el fin del consumo de 'Golden Delicious' y otras variedades cultivadas en Europa y la llegada de esta variedad fresca, desde el hemisferio Sur. En la colección de variedades de la Estación Experimental de Aula Dei ha mostrado vigor algo superior al medio, cosecha acumulada en cuantía media, entrada en fructificación más bien lenta y sensibilidad al Oidio. Es característica su tendencia a fructificar en brindillas coronadas; hábito que ocasiona el desgarnecimiento de sectores de ramas, que pierden incluso las hojas. Su recolección, que se lleva a cabo en el Norte de Francia a partir del 10 de noviembre (LE LEZEC y BABIN, 1976), puede situarse en nuestras condiciones, en los últimos días del mes de octubre o primeros de noviembre.

'Democrat' se ha comportado en nuestro medio como variedad de vigor y producción acumulada ligeramente inferiores a los medios alcanzados por el conjunto de la colección. Su porte es bastante abierto, presenta poco follaje y tendencia a fructificar en brindillas. Su entrada en fructificación ha sido más bien precoz. Se ha mostrado resistente al Oidio. Su fruto es de tamaño medio, forma más bien aplastada y color rojo que cubre toda su superficie en estado de madurez. Su maduración es tardía.

La variedad 'Spartan' ha dado lugar a árboles de vigor ligeramente inferior al medio, que han producido en cuantía media y entrado en fructificación relativamente pronto. Han presentado cierta sensibilidad al Oidio. Los frutos de 'Spartan' son de tamaño mediano o pequeño, con predominio de los segundos y color verde con chapa de intensidad variable roja, algo violácea. Su maduración es muy tardía.

#### Grupos de variedades españolas

Reúne este apartado variedades, casi todas de origen desconocido, procedentes de distintas regiones españolas productoras tradicionales de manzanas.

Se encuentran entre ellas 'Roja del Valle de Benejama', 'Esperiega de Ademuz', 'Camuesa de Llobregat' y 'Mañaga', cuya ascendencia se sitúa en las provincias de Alicante, Valencia y Barcelona. Asimismo, 'Peromingan' proveniente de Asturias y 'Ortell' y 'Verdedoncella', que alcanzaron su mayor extensión de cultivo en valles aragoneses de afluentes del Ebro.

Se incluyen también en este apartado algunas otras variedades de carácter muy local, como 'Cella' y 'San Miguel' procedentes de Teruel y La Rioja y por último 'Reineta Inesita de Asúa' descendiente de 'Reineta Blanca del Canadá' polinizada libremente en Vizcaya.

Del conjunto de variedades españolas puede afirmarse que son todas ellas vigorosas, poco productivas, lentas en fructificar, veceras y resistentes al Oidio.

'Camuesa de Llobregat' ha dado lugar a árboles de vigor superior al medio, muy ramificados, con porte abierto y cosecha acumulada bastante baja. Su entrada en fructificación ha sido lenta. Sus frutos de tamaño medio a grande, tienen forma esfero-cónica aplastada, ventrada hacia la parte del pedúnculo y color verde amarillento claro, con ligero sombreado rojo en chapa lavada. Su maduración es tardía pero presenta susceptibilidad a caer desde la segunda quincena de septiembre.

CUADRO 8

PRECOCIDAD DE ENTRADA EN FRUCTIFICACION, CIRCUNFERENCIAS DE TRONCOS Y COSECHAS ACUMULADAS AL 9º AÑO SOBRE PATRON M.7, SUSCEPTIBILIDAD A OIDIO Y EPOCA DE FLORACION DE ALGUNAS VARIEDADES DE MANZANO ESPAÑOLAS

Variedades	Precocidad Fructificación		9º año		Susceptibilidad Oidio 0 a 3	Floración Media 1977-81		
	N.º Corimbos 2º año	Cosecha acumulada 4º año kg	Circunf. tronco mm	Cosecha acumulada kg		C	P	F
'Camuesa de Llobregat'	0	2,8	318	238,1	0	3-IV	11-IV	1-V
'Cella'	0	1,4	344	263,6	0	1-V	14-V	6-VI
'Esperiega Ademuz'	0	2,5	349	241,8	0	6-IV	15-IV	7-V
'Mañaga'	0	2,7	336	229,2	0	1-IV	12-IV	28-IV
'Ortell'	0	1,3	320	210,1	0	29-III	9-IV	25-IV
'Peromingan'	1	3,5	309	245,0	0	8-IV	15-IV	6-V
'Reineta Inesita de Asúa'	1,8	2,7	368	290,5	0	1-IV	9-IV	27-IV
'Roja Valle Benejama'	0,2	2,1	307	245,8	0	2-IV	11-IV	27-IV
'San Miguel'	0,1	1,1	357	279,6	0	16-IV	24-IV	17-V
'Verdedoncella'	0,6	2,3	357	266,0	0	30-III	10-IV	26-IV

La variedad 'Cella' de carácter local, presenta como característica más importante su floración extraordinariamente tardía. Los árboles de esta variedad han alcanzado vigor muy superior al medio, mientras su cosecha acumulada ha sido bastante baja. Han sido, de otra parte, lentos en iniciar la fructificación. Sus frutos son pequeños o medianos, si se lleva a cabo su indispensable aclareo, de forma esfero-cónica aplastada, color verde claro o amarillento con leve chapa encarnada y mancha ruginosa en la cavidad del pedúnculo. Caen prematuramente maduros, en el mes de septiembre. Su carne es crujiente.

'Esperiega de Ademuz' es variedad vigorosa, de porte erguido y poco productiva, con entrada

en producción lenta. Sus frutos, de tamaño pequeño o medio son de forma esférica aplastada, y presentan color verde amarillento con chapa rojiza apenas aparente. Su maduración es tardía.

'Mañaga' se ha mostrado, como las variedades precedentes, vigorosa y poco productiva. Su porte es erguido. El fruto de esta variedad es de tamaño mediano a grande, de forma cónica alargada, más alto que ancho y color amarillo verdoso uniforme. Su maduración es tardía. Con tendencia a caer prematuramente en su región de origen (RIERA, 1949), en nuestro medio presentan la misma susceptibilidad a partir del mes de septiembre.

'Ortell' de origen desconocido (MARTINEZ ZAPORIA, 1964), con vigor superior al medio, ha dado lugar a la cosecha acumulada más baja de todas las variedades existentes en la colección. Se ha mostrado lenta en iniciar la fructificación y resistente al Oidio. Los árboles de esta variedad han sido de porte abierto y manifestado tendencia a la vecería. Su fruto es de tamaño medio, forma cilíndrica ovada y levemente acostillada. Presenta, además cinco protuberancias alrededor de la cavidad del ojo. Su color es amarillo con chapa roja de intensidad y extensión variables. Su sabor es dulce y su maduración tardía.

La variedad 'Peromingan' o 'Mingan', "la más famosa variedad de Asturias donde está considerada la más sabrosa manzana que se conoce" (ALVAREZ REQUEJO, 1964), se ha comportado en nuestras condiciones más bien vigorosa de porte erguido, medianamente productiva y más rápida en iniciar la floración que las restantes variedades españolas incluidas en la colección. Sus frutos son de tamaño mediano o grande, forma cónica más alta que ancha, color verdoso que evoluciona a amarillo intenso con algún tono rosado. Su sabor es muy agradable, agrídulce y su maduración tardía.

La variedad 'Reineta Inesita de Asúa' ha presentado en nuestro medio la misma falta de adaptación que su ascendiente 'Reineta Blanca del Canadá'. Considerada en origen como variedad muy vigorosa, fértil en extremo y extraordinariamente precoz (EGUILEOR, 1981), en la colección de la Estación Experimental de Aula Dei ha dado lugar a los árboles más vigorosos del conjunto que, sin embargo, han producido en cuantía media. Su entrada en fructificación ha sido asimismo media. Sus frutos son de tamaño grande, de forma esfero-cónica aplastada y color amarillo verdoso con chapa roja que cubre gran parte de su superficie. Su maduración en nuestro clima ha sido escalonada, con tendencia a caer prematuramente a partir de la segunda quincena de agosto.

'Roja del Valle de Benejama' que fue conocida también por 'Berrugueta' y 'Clavellina', se ha mostrado una variedad de vigor superior al medio, que ha producido en cuantía inferior a

dicho valor, más bien lenta en fructificar y vecera. Su fruto es de tamaño pequeño a mediano, de forma esférica aplastada y de color verde amarillento cubierto en grado desigual por chapa encarnada. Una de sus características principales es la presencia de abultamientos o verrugas, de color marrón y tamaño variable, en su epidermis. Su sabor es dulce agradable y su maduración tardía.

'San Miguel' se ha presentado como variedad vigorosa y medianamente productiva. Su entrada en fructificación ha sido lenta. Fructifica preferentemente en brindillas, por lo que los árboles presentan sectores desguarnecidos de órganos fructíferos. El carácter más llamativo de esta variedad es su floración sensiblemente retrasada en relación con el conjunto de la especie. Sus frutos son de tamaño mediano, forma esférica aplastada y color verde punteado de blanco, cubierto parcialmente por chapa encarnada, algo estriada. Su maduración es medio tardía. Aunque tiene algunos caracteres distintos, como la floración más tardía, esta misma tendencia y ciertos aspectos del árbol y del fruto de la variedad recibida en la colección de Aula Dei como 'San Miguel', concuerdan con los de 'Belleza de Roma' y sus mutaciones.

La variedad 'Verdedoncella' de origen desconocido (MARTINEZ ZAPORIA, 1964), se ha mostrado con vigor superior al medio y ha producido cosecha acumulada inferior a dicho valor. Su entrada en producción ha sido más bien lenta. Los árboles de esta variedad son de porte abierto, muy ramificados y fértiles, una vez alcanzada su fase productiva. Presentan, sin embargo, acusada tendencia a la vecería. Sus frutos son de tamaño mediano o pequeño, si bien pueden llegar a gruesos como resultado del indispensable aclareo a que debe someterse esta variedad. Son de forma esférica aplastada y muy regulares. Su color es blanquecino o amarillo muy claro con chapa de intensidad y extensión variables de color rosa. Su sabor es muy dulce y agradable y su maduración tardía.

Como es bien sabido, al igual que en los demás países europeos, las variedades tradicionales españolas que conocieron cierta expansión

en sus respectivas áreas de cultivo y probable origen, se encuentran en permanente regresión desde hace muchos años y aún en trance de desaparecer, ante la presión de nuevas variedades, especialmente americanas, más productivas.

Ello, sin embargo, no excluye el interés de algunos de ellas, como 'Verdedoncella', en circunstancias muy bien definidas, ni su valor como material vegetal adaptado a condiciones ambientales muy diferentes.

### Bibliografía

- ALVAREZ REQUEJO, S., 1964. El manzano. Ministerio de Agricultura, Serie C, 25, 294 pp.
- BALDINI, E., SANSAVINI, S., 1967. Monografia delle principali cultivar di melo. Istituto di Coltivazioni Arboree dell'Università di Bologna, 302 pp.
- BRAZANTI, E. C. et al., 1974. Lista delle cultivar consigliate di piante da frutto. Frutticoltura, 37 (78): 13-28.
- BREVIGLIERI, N., 1960. Il melo Delicious e il sue mutazioni gemmarie. L'Italia Agricola, 12, 32 pp.
- BROOK, R. M., OLMO, H. P., 1972. Register of new fruit and nut varieties. Second edition, University of California Press, 708 pp.
- CAMBRA, R., 1974. Evolución de la estructura varietal del manzano en España. ITEA, 17: 11-21.
- CAMBRA, R., IBARZ, P., 1975. Variedades de manzano en España. An. Aula Dei, 13 (1-2): 1-97.
- COSTER, J. de., 1977. Les nouvelles variétés de pommes en Belgique. Fruit belge, 45 (380): 223-3.
- CTIFL, 1971. Pommier Poirier. Description succincte de variétés. CTIFL, Documents n° 32.
- CTIFL, 1979. Pommes. Descriptions de variétés et de porte-greffes. CTIFL, Documents. n° 62.

- EGUILEOR, J., 1981. El cultivo del manzano. Colección Temas Vizcaínos, Caja de Ahorros Vizcaína, 75. 63 pp.
- GAUTIER, M., 1974. Les variétés de pommier. Arboric fruit, 240: 21-7; 241; 23-9.
- GODDRIE, P. D., 1977. La recherche de variétés fruitières aux Pays-Bas. Fruit belge, 45 (380): 213-22.
- HERRERO, J. y Colaboradores, 1964. Cartografía de frutales de hueso y pepita. Ejemplar mecanografiado. Estación Experimental de Aula Dei, Zaragoza.
- HERRERO, J., TABUENCA, C., 1966. Epocas de floración de variedades de hueso y pepita. An. Aula Dei, 8 (1-2): 154-67.
- LANIIN, B., DECOURTY, L., 1973. Etude comparée de quelques mutants de la variété de pommier Delicious. Arboric fruit, 20 (237): 28-33.
- LELEZEC, M., BABIN, D., 1976. Caractéristique pomologique de 'Granny Smith'. Pomol. franç., 457-8.
- LEROY, A., 1879. Dictionnaire de Pomologie. Pommes. Tome II, Paris, 445-881 pp.
- MARSOLAI, A., 1972. Perspectives techniques et économiques offertes à l'intégration de la pomme 'Granny Smith' dans le verger français de pommiers. Pomol. franç., 9: 225-36; 10: 239-55; 11: 263-70.
- MARTINEZ ZAPORIA, 1964. Fruticultura. INIA, Madrid, 1003 pp.
- RAVEL D'ESCAPLON, 1967. Variétés de pommes américaines. Ed. G. M. Perrin, Saint-Amand-Mon-Trond, 269 pp.
- RIERA, F. J., 1949. La caída prematura de manzanas y peras. Anales Escuela Peritos Agrícolas y de Especialización Agropecuaria y de los Servicios de Agricultura, Barcelona: 149-66.
- SANSAVINI, S., ROSATI, P., 1977. Recenti acquisizioni genetiche per il miglioramento varietale del melo. Incontro frutticolo sul melo. Società Orticola Italiana, Bologna 41-58.
- SMITH, M. W. G., 1971. National apple register of the United Kingdom. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, London, 652 pp.
- VIARD, P. et al., 1975. Comportement en production sous climat méditerranéen et en conservation de diverses variétés de pommes. Arboric fruit, 255: 34-7.

