ITEA (1998). Vol. **94V N.º 3,** 165-176

CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO Y DE LA MEJORA DEL MELOCOTONERO EN ESTADOS UNIDOS

M.L. Badenes
J. Martínez-Calvo
M. Lorente*
G. Llácer

Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias
Apartado Oficial, 46113, Moncada, Valencia
* Servicio de Desarrollo Tecnológico Agrario
Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación
Amadeo de Saboya 2, 46010 Valencia
España

RESUMEN

Estados Unidos ha sido pionero en el desarrollo de programas de mejora del melocotonero. Sus contribuciones a la lista de cultivares se remontan al siglo XVIII y XIX. La nueva era de mejora del melocotonero se inició en las primeras décadas del siglo XX. Desde entonces, más de 20 programas públicos y privados de mejora han producido cerca del 90 % de las variedades líderes cultivadas en el mundo. En este trabajo se exponen algunas características del cultivo del melocotonero, especialmente la producción por Estados y las variedades cultivadas más importantes, así como los principales programas de mejora públicos y privados existentes actualmente.

Palabras clave: Variedades de melocotonero, Programas de mejora.

SUMMARY
PEACH INDUSTRY AND BREEDING IN UNITED STATES

United States has been pioneer in developing peach breeding programs. Contributions in enlarging the list of cultivars are dated in eighteenth and nineteenth centuries. Modern peach breeding was initiated in the early decades of the twentieth century. Since then, more than 20 eminent public and private breeding programs have produced nearly 90% of the leader cultivars grown in the world. This paper includes some characteristics of the peach industry in USA, basically production by State and main varieties grown along with main public and private breeding programs.

Key words: Peach cultivars, Breeding programs.

Introducción

Entre todas las especies frutales, el melocotonero (*Prunus persica* L. Batsch) es una de las especies que más rápidamente se extendió desde su zona de origen, en China, al resto del mundo. Durante la colonización de nuevas áreas geográficas se produjo una extraordinaria adaptación a diferentes condiciones ecológicas, de manera que hoy en día sus zonas de cultivo óptimas

se extienden desde los 30° latitud norte hasta los 45° latitud Sur. Esta adaptación fue posible por medio de una gran diversificación varietal. Se pueden encontrar cultivares desde 100 horas de exigencia en frío invernal hasta más de 1.000. Es probablemente una de las especies frutales con un mayor número de variedades registradas y/o patentadas (BROOKS and OLMO, 1972; OKIE, 1997).

En Estados Unidos las condiciones adecuadas para el cultivo del melocotonero se dan en todo el país, con la excepción de la zona central de temperaturas más extremas. En el este, áreas desde New Jersey hasta Florida representan una amplia gama de condiciones climáticas en las cuales el cultivo del melocotonero puede darse. En la costa oeste, las áreas de cultivo abarcan desde el centro de California hasta la provincia canadiense de British Columbia.

En el cuadro 1 se indican los principales países productores de melocotones. Estados Unidos ocupa la 3.ª plaza, después de

CUADRO 1
PRODUCCIÓN DEL MELOCOTONERO POR PAÍSES (MILES DE TM)
TABLE 1
PEACH PRODUCTION BY COUNTRY (THOUSAND TONS)

País	1979-81	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Total	7.254	7.429	8.902	8.682	10.912	10.756	10.935	10.011	10.409
África	256	255	292	307	344	374	346	334	344
América N.									
USA	1.496	1.165	1.181	1.316	1.419	1.491	1.391	927	927
México	182	231	175	175	133	133	145	130	140
América S.									
Argentina	247	282	250	200	235	250	237	199	159
Brasil	108	120	100	105	110	117	117	135	135
Chile	104	143	212	215	223	237	258	270	270
Asia									
China	386	447	786	808	1.527	1.879	2.031	2.172	2.322
Japón	253	205	190	193	88	173	174	163	156
Turquía	242	200	350	360	370	370	370	375	375
Europa									
Grecia	381	532	756	824	1.097	1.123	1.127	900	1.040
Francia	459	488	492	450	530	411	531	540	464
Italia	1.419	1.425	1.720	1.384	1.892	1.640	1.679	1.689	1.689
España	414	548	629	691	1.024	857	865	469	584

MAPA (1994). Anuario de Estadística. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Producciones de 1995-96 según FAO (1996) Production Year Book.

China e Italia. Algunas razones del éxito de este cultivo en Estados Unidos se deben a la existencia de:

- Un mercado amplio debido al número de habitantes y potenciales consumidores del país.

- Disponibilidad de variedades mejoradas, fruto de una antigua y continua mejora varietal, tanto por parte de instituciones públicas como privadas.

- Técnicas de cultivo, innovación y tecnología post-cosecha adecuadas.

Producción total por Estados

En el cuadro 2 se indica la producción total de melocotones en los distintos Estados productores, así como el dinero recibido por los fruticultores. Se indica la producción total, sin distinguir tipos de melocotón (carne blanda, carne dura y nectarina), ya que, según el Departamento de

CUADRO 2
PRODUCCIÓN POR ESTADO (MILES DE TM) Y PRECIO MEDIO RECIBIDO POR EL AGRICULTOR (DÓLARES)
TABLE 2
TOTAL PRODUCTION BY STATE AND SEASON-AVERAGE PRICE RECEIVED BY GROWERS ($)

Estado	Producción				Precio medio por tm		
	1991	1992	1993	1994	1991	1992	1993
Alabama	8,0	6,5	7,5	8,5	426	626	658
Arkansas	6,0	6,0	12,0	5,0	500	442	280
California	828,5	912,5	851,0	860,0	482	464	516
Georgia	75,0	65,0	75,0	82,5	482	452	450
Illinois	9,8	9,0	9,0	9,5	760	666	622
Maryland	7,5	5,5	5,0	1,5	484	570	510
Michigan	20,0	25,0	24,0	5,0	348	338	376
N. Jersey	57,5	42,5	45,0	37,5	506	638	596
N. Carolina	17,5	6,0	17,5	16,0	352	394	402
Oklahoma	15,5	2,5	10,0	12,5	610	912	704
Oregón	6,5	7,5	7,0	7,5	712	644	482
Pensilvania	50,0	45,0	50,0	0	402	446	420
S. Carolina	155,0	85,0	110,0	125,0	354	416	334
Texas	16,0	13,5	12,5	12,0	680	740	720
Virginia	13,0	12,5	14,0	5,0	382	336	320
Washington	15,0	26,0	23,5	21,5	424	412	432
W. Virginia	9,0	10,0	9,0	1	286	310	294
USA	1.316	1.090	1.075	1.093	314	306	320

Agricultura de Estados Unidos (USDA, 1996), solamente en California la producción de melocotón de carne dura y nectarina es relevante. En el resto de Estados representa como mucho un 10 % de la producción total.

Origen de las variedades que se cultivan en Estados Unidos

Según SCORZA y SHERMAN (1996), las variedades norteamericanas actuales tienen 3 orígenes:

1. Introducción de semillas desde Inglaterra a las colonias de la Costa Este.

2. Introducción desde Méjico al sur y oeste del país.

3. Introducción desde China, vía Inglaterra, de una única variedad "Chinese Cling" en 1850, de la que derivan casi el 100% de las variedades actuales de carne blanda.

A diferencia de lo que ocurre en otras especies frutales, como el manzano, en el que la producción se concentra en unas pocas variedades que son mayoritariamente cultivadas, en melocotonero existen cientos de variedades en todo el mundo, cuyo cultivo tiene importancia económica. Sin embargo, en Estados Unidos, líder mundial en el desarrollo de nuevas variedades y en el número de programas de mejora, la base genética de la mayoría de las variedades existentes es muy estrecha. En gran parte de ellas el origen se remonta a la introducción china "Chinese Cling" o derivados de la misma como Elberta o J.H. Hale (SCORZA *et al.*, 1985). No se conoce la razón por la que las posibles introducciones desde Inglaterra no han sobrevivido en la actualidad. Por otra parte, las introducciones realizadas a través de Méjico de materiales llevados por los españoles, permanecen en menor medida, después de haber sido seleccionadas. Son en su mayoría melocotones de carne dura, cultivados solamente en California y usados exclusivamente para la industria. Parte de estas variedades se han utilizado en programas de mejora desarrollados en California (GRADZIEL y BERES, 1993; GRADZIEL y WANG, 1993). También el índice de consanguinidad de dichas variedades es muy alto (GRADZIEL *et al.*, 1993). En la década de los 80, se introdujeron en los programas de Florida, California y Texas variedades de bajas necesidades de frío invernal desde China (RAMMING, 1988; SHERMAN y RODRÍGUEZ-ALCÁZAR 1987; SHERMAN y ROSE, 1988; SHERMAN *et al.*, 1992). Esto ha contribuído a aumentar la variabilidad genética de los cultivares norteamericanos (WARBURTON y BLISS, 1996).

A pesar de la base genética tan estrecha de las variedades utilizadas en los programas de mejora, el número de variedades obtenidas es extraordinariamente elevado y gran parte de las variedades líderes en el mundo proceden de estos programas. Sin embargo, desde el punto de vista de la mejora varietal de la especie, el aumento de la variabilidad genética sería muy adecuado. No obstante, debido a que en muchos países se van sustituyendo progresivamente las variedades autóctonas por nuevas variedades mejoradas más productivas, generalmente procedentes de Estados Unidos, una importante erosión genética se está produciendo en esta especie (BADENES *et al.*, 1998).

Programas de mejora del melocotonero en Estados Unidos

El inicio de la actividad de mejora varietal en Estados Unidos se remonta en algu-

nos programas públicos al siglo pasado. Muchos de ellos se iniciaron en las primeras Estaciones de Experimentación de Agricultura que dependían de los Estados. Gran parte de dichas Estaciones fueron el antecedente del actual USDA ("United States Department of Agriculture") o el origen de las Escuelas de Agricultura de Universidades actuales. La actividad por parte de mejoradores privados constituidos en empresas se inició más tarde, a partir de la aprobación de la ley de protección de obtenciones vegetales del año 1930. A partir de esta fecha, algunas de las firmas actuales más importantes empezaron su labor de mejora. Como resultado de esta actividad, las variedades norteamericanas son las más cultivadas en los principales países productores de melocotonero del mundo. Por ello, la mejora del melocotonero en Estados Unidos es probablemente la más antigua del mundo occidental y la más productiva en cuanto a número de variedades obtenidas. Además, muchos programas han sido los primeros en realizar estudios de heredabilidad y control genético de importantes caracteres agronómicos (BAILEY y FRENCH, 1949; BLAKE, 1937; CHAPARRO *et al.*, 1994; CHAPARRO *et al.*, 1995a, 1995b; CONNORS, 1922; MEHLENBACHER y SCORZA, 1986; WEINBERGER *et al.*, 1947; OKIE, 1997).

Entre los objetivos de la mejora cabe destacar los factores de calidad del fruto como: firmeza de la carne, ausencia de punta, ausencia de huesos abiertos, color atractivo y buen sabor. También se han realizado notables esfuerzos en aumentar el calendario de recolección, ya que las variedades existentes actualmente, que maduran al principio o final de la temporada, son deficientes en calidad. Programas como el del USDA de Fresno (RAMMING, 1988) o el de la Universidad de Florida (SHERMAN y ROSE, 1988) y más recientemente un programa de cooperación entre las Universidades de Georgia, Florida y el USDA de Georgia (BECKMAN *et al.*, 1995) tienen como objetivo desarrollar variedades ultraprecoces, cuyas exigencias en horas frío van desde 400 hasta 650 horas y cuya época de maduración va desde finales de Abril hasta finales de Mayo. Estos programas ponen énfasis en aumentar la calidad organoléptica del fruto mediante la utilización de variedades de carne dura. Además de la calidad del fruto, otros programas de mejora incluyen objetivos como disminuir el vigor del árbol, adaptación a la mecanización de la poda, aclareo y recolección, resistencia al frío, a insectos y a enfermedades.

En muchos programas, también se ha recurrido a la incorporación de nuevas tecnologías con el fin de optimizar el proceso de selección. Entre ellas, cabe citar la selección y regeneración *in vitro* (HAMMERSCHLAG, 1988a, 1988b, HAMMERSCHLAG *et al.*, 1989; HAMMERSCHLAG *et al.*, 1985), el cultivo de embriones (RAMMING, 1990; EMERSHAD y RAMMING, 1994) y el mapeo del genoma (ABBOTT *et al.*, 1990; ABBOTT *et al.*, 1997; CHAPARRO *et al.*, 1994).

Según OKIE (1993), hay programas de mejora del melocotón, con dedicación completa de los directores del programa, en California, Florida, Georgia, Louisiana, New Jersey, North Carolina, Texas y West Virginia. Mientras que, con menor dedicación de los directores y menor asignación de recursos, hay también programas en Arkansas, Michigan, South Carolina, y Wisconsin. En los cuadros 3 y 4 se muestran los más importantes programas públicos de mejora en Estados Unidos y California, respectivamente. En el cuadro 5 se indican los principales programas privados en California. Desde 1990 más de 500 nuevos cultivares se han producido en el

CUADRO 3
PROGRAMAS PÚBLICOS DE MEJORA DEL MELOCOTONERO EN ESTADOS UNIDOS (SALVO CALIFORNIA)
TABLE 3
PUBLIC PEACH BREEDING PROGRAMS IN UNITED STATES (EXCEPT CALIFORNIA)

Director del programa	Lugar de desarrollo	Duración	Variedades Registradas
R.B. Sharpe	Univ. Florida	1948-1965	
W.B. Sherman	Univ. Florida	1966- 1998	Total 58
J.H. Weinberger	USDA, Byron,GA	1936-1954	
V.E. Prince	USDA, Byron,GA	1954-1980	
W.R. Okie	USDA, Byron,GA	1980- 1998	Total: 36
F.E. Correll	N. Carolina Univ.	1955-1974	
J.R. Ballington	N. Caroline Univ.	1975-1979	
D.J. Werner	N. Carolina Univ.	1979- 1998	Total: 22
C.H. Conners	Farm Cream Ridge	1914-1926	
M.A. Blake	Rutgers Univ. N.J.	1914-1947	
C. Bailey	Rutgers Univ. N.J.	1947-1977	
S.A. Melenbacher	Rutgers Univ. N.J.	1982-1986	
J.C. Goffreda	Rutgers Univ. N.J.	1989- 1998	Total: 95
S. Johnston	Michigan University	1924-1969	
R.L. Anderson	Michigan University	1970-1981	
A.F. Iezzoni	Michigan University	1982- 1998	Total :15
E.C. Auchter	Univ. of Maryland	1929-1932	
A. L. Schrader	Univ. of Maryland	1932-1951	
A.H. Thompson	Univ. of Maryland	1945- 1953	
A.L. Havis	USDA, Beltsville	1943-1962	
H.W. Fogle	USDA, Beltsville	1963-1980	Total: 18
W.S. Jordan	Clemson Univ.	1967-1979	
D.W. Cain	Clemson Univ	1981-1986	
W.C. Newall	Clemson Univ	1986- 1998	Total: 7

mundo, de ellos 2/3 se han producido en Estados Unidos y el 90% de los mismos proceden de los programas de California (SCORZA y SHERMAN, 1996).

La mejora varietal del melocotonero en Estados Unidos goza de tradición, se remonta a más de 50 años de antigüedad en muchos casos y es un claro ejemplo de cómo el productor en Estados Unidos ha valorado la calidad del material vegetal en el éxito del cultivo. Aunque muchos de estos programas fueron diseñados para obtener variedades que cubrieran las

CUADRO 4
PROGRAMAS PÚBLICOS DE MEJORA DEL MELOCOTONERO EN CALIFORNIA
TABLE 4
PUBLIC PEACH BREEDING PROGRAMS IN CALIFORNIA

Director del Programa	Lugar de Desarrollo	Duración	Variedades Registradas
G.P. Weldon	Chaffey Junior Col	1919-1947	13 variedades
Philps y Davis	Univ. CA, Davis	1925-1964	
Hanshe	Univ. CA, Davis	1963- 1998	
Gradziel	Univ. CA, Davis	1988- 1998	Total: 27
Babcock Smith	Univ. CA Riverside	1907-1927	
Frost y Lesly	Univ. CA Riverside	1927-1961	Total: 16
Wight y Thompson	USDA, Palo Alto	1920-1941	
Thompson	USDA, Fresno	1950-1962	
Weinberger	USDA, Fresno	1954-1973	
Ramming	USDA, Fresno	1973- 1998	Total: 21

CUADRO 5
PRINCIPALES PROGRAMAS PRIVADOS DE MEJORA DEL MELOCOTONERO EN CALIFORNIA
TABLE 5
MAIN PRIVATE PEACH BREEDING PROGRAMS IN CALIFORNIA

Director del programa	Lugar de desarrollo	Duración	Variedades Registradas
Anderson/Bradford	California	1930-1982	90
Bradford	California	1982-1998	26
Zaiger's Genetics	California	1957-1998	82
Merrill	California	1932-1973	84
Burchell	California	1973- 1998	No disponible

demandas de la agricultura local, han producido variedades que se cultivan en gran parte del mundo. Actualmente, algunos programas tienen sus objetivos adaptados a las necesidades de los países productores de Europa. Llama la atención el caso de Florida: a pesar de que no es un Estado productor (no figura entre los 17 primeros Estados productores del cuadro 2), mantiene uno de los programas más activos de

mejora del melocotonero (cuadro 3), aunque ninguna de las variedades más cultivadas en Estados Unidos procede de ese programa (cuadro 6). La explicación es que la Universidad de Florida produce variedades precoces y ultraprecoces destinadas casi en su totalidad a España, merced a los contratos de exclusivas que tiene suscritos con productores españoles. Igualmente, los programas privados californianos de mejora producen variedades orientadas preferentemente a los países productores europeos (Italia, España, Francia, Grecia), ya que, salvo en la misma California, apenas si se cultivan dichas variedades en Estados Unidos (cuadro 6).

CUADRO 6
VARIEDADES MAS CULTIVADAS EN CADA ESTADO (1996)
TABLE 6
MAIN CULTIVARS ACCORDING TO ACREAGE BY STATE (1996)

California

Variedad	Superficie (ha)	Procedencia
Andross*	4.470	Pública, UC Davis, 1964
Starn*	4.400	Privada, J.E. Starn , 1950
Loadel*	4.400	Privada, Yuba, 1950
Ross*	3.600	Pública, UC Davis, 1984
O'Henry	2.200	Privada, Merrill, CA,1970
Spring Crest	2.000	Pública, USDA Georgia, 1969
Elegant Lady	2.100	Privada, Merrill, CA,1979
May Crest	1.770	Privada, Minami, CA, 1977
Spring Lady	1.000	Privada, Merrill, CA, 1981
June Lady	1.200	Privada, Merrill, CA, 1968

*Variedades de carne dura

Carolina del Sur

Variedad	Superficie (ha)	Procedencia
Redglobe	1.853	Pública, Beltsville 1954
Harvester	998	Pública, Louisiana, 1973
Cresthaven	885	Pública, Michigan, 1963
O'Henry	841	Privada, Merrill, California,1970
Redhaven	827	Pública, Michigan, 1940
Juneprince	584	Pública, USDA, Georgia
Cary Mac	539	Privada, mutación de Loring
Parade	524	Privada, Merrill, California
Monroe	507	Pública, Virginia, 1966

CUADRO 6
VARIEDADES MAS CULTIVADAS EN CADA ESTADO (1996) (continuación)
TABLE 6
MAIN CULTIVARS ACCORDING TO ACREAGE BY STATE (1996) (continuation)

Carolina del Norte

Variedad	Superficie (ha)	Procedencia
Winblo	202	Pública, NCSU,
Redhaven	110	Pública, Michigan 1940
Georgia Belle	120	Pública, USDA, Georgia.
Harvester	105	Pública, Louisiana, 1973
Norman	100	Pública, NCSU, 1969
Loring	90	Pública, Missouri, 1946
Biscoe, Candor.		Pública, NCSU
Contender, Carolina	<50	Pública, NCSU
Belle		Pública, NCSU

Michigan

Variedad	Superficie (ha)	Procedencia
Redhaven	2.200	Pública, Michigan, 1940
Baby Gold	1.050	Pública, New Jersey, 1961
Can.Harmony	550	Pública, Ontario, 1944
Cresthaven	320	Pública, Michigan, 1963
Redskin	380	Pública, Maryland, 1944
Loring	280	Pública, Missouri, 1946

New Jersey

Variedad	Superficie (ha)	Procedencia
Jersey Queen	8.062	Pública, New Jersey, 1964
Redhaven	1.050	Pública, Michigan, 1940
Loring	1.128	Pública, Missouri, 1946
Rio Oso Gem	940	Privada, Yerkes, CA,1931
Cresthaven	619	Pública, Michigan, 1963
Autumglo	585	Pública, New Jersey, 1977

Pensylvania

Variedad	Superficie (ha)	Procedencia
Redhaven	952	Pública, Michigan, 1940
Loring	886	Pública, Missouri, 1946
Sunhigh	617	Pública, New Jersey, 1938

CUADRO 6
VARIEDADES MAS CULTIVADAS EN CADA ESTADO (1996) (continuación)
TABLE 6
MAIN CULTIVARS ACCORDING TO ACREAGE BY STATE (1996) (continuation)

Pensylvania

Variedad	Superficie (ha)	Procedencia
Redskin	593	Pública, Maryland, 1938
Autumglo	500	Pública, New Jersey, 1977
Jersey Queen	500	Pública, New Jersey, 1964

Washington

Variedad	Superficie (ha)	Procedencia
Elberta	745	
Flavorcrest	573	Pública, USDA Fresno, 1974
Hale	724	Pública, Michigan, 1932
Redhaven	794	Pública, Michigan, 1940
Regina	388	Pública, Beltsville, 1958
Redglobe	273	Pública, Beltsville, 1954

Distribución varietal por Estados

En casi todos los Estados productores, las variedades más importantes son de procedencia pública. Además, muchas veces proceden de los programas de mejora del mismo Estado, lo cual indica la buena transferencia que ha habido, ya incluso desde principios de siglo, desde los centros de investigación y experimentación agraria a los productores.

En cambio, en el Estado de California, este predominio de la procedencia pública de las variedades no se da tan claramente. Así, variedades de origen privado se hallan muy implantadas. Esto se explica por la existencia, en este Estado, de una actividad de mejora muy importante por parte de empresas privadas.

En el cuadro 6 se detallan el nombre, la superficie ocupada en 1996 y la procedencia de las variedades más cultivadas en cada Estado.

Conclusión

Estados Unidos es el país con mayor número y programas de mejora más antiguos del melocotonero. Muchos de los más importantes fueron iniciados por las Estaciones Experimentales de Agricultura y fueron continuados posteriormente por el

Departamento de Agricultura (USDA) y las Universidades. También se iniciaron importantes programas de mejora privados en California en la década de los años 30. En conjunto, los programas públicos y privados existentes demuestran el gran esfuerzo realizado en la mejora de esta especie. A pesar de que la base genética de la mayoría de variedades es muy estrecha, la mayor parte de las variedades líderes en el mundo proceden de estos programas.

Agradecimientos

Los autores agradecen la colaboración del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), Servicio de Estadística, de los siguientes Estados: California, Georgia, North Carolina, South Carolina, Pennsylvania, Michigan, New Jersey, Texas y Washington, por facilitar los datos que aparecen en este artículo.

Bibliografía

ABBOTT A., ELDREDGE L., BALLARD R., BAIRD W.V., CALLAHAN A., MORGENS P., SCORZA R., 1990. Genetic mapping-implications for variety improvement and identification. 23-32 In: Proc. 1990 S.E. National Peach Convention. Georgia Peach Council. Athens. G.A.

ABBOOTT A., RAJAPAKSE S., SOSINSKI B., LU Z.X., SOSSEY-ALAQUI K., GANNAVARAPU M., SCORZA R., REIGHARD G., BALLARD R.E., CALLAHAN A., BARID W.V., 1998. Construction of satured linkage maps of paech crosses segregating for characters controlling fruit quality, tree architecture and pest resistance. The Fourth International Peach Symposium, Bordeaux, France. Acta Horticulturae 456, 41-49.

BADENES M.L., WERNER D.J., MARTÍNEZ-CALVO J., LLACER G., 1998. Description of peach native populations from Spain. Fruits Var. J. 52(2), 8086.

BAILEY J.S., FRENCH A.P., 1949. The inheritance of certain fruit and foliage characters in peach. Massachusetts Agric. Exp. Sta. Bull. 452.

BECKMAN T.G., KREWER G., SHERMAN W.B., OKIE W.R., 1995. Breeding moderate chill peaches for the lower coastal plain. Proc. Fla. State Hort. Soc. 108.: 345-348.

BLAKE M.A., 1937. Progress in peach breeding. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 35, 49-53

BROKKS R.M., OLMO H.P., 1972. Register of new fruit and new varieties. 2d. ed. Univ. of Carolina Press, Berkeley.

CHAPARRO J.X., WERNER D.J., WHETTEN R.W., O'MALLEY D.M., 1994. Targeted mapping and linkage analysis of morphological isozyme, and RAPD markers in peach. Theor. Appl. Genet. 87, 805-815.

CHAPARRO J.X., WERNER D.J., WHETTEN R.W., O'MALLEY D.M., 1995a. Inheritance, genetic interaction, and bioquemical characterization of anthocyanin phenotypes in peach. J. Heredity 87, 805-815.

CHAPARRO J.X., WERNER D.J., WHETTEN R.W., O'MALLEY D.M., 1995b. Characterization of an unstable anthocyanin phenotype and estimation of somatic rates in peach. J. Heredity 86, 186-193.

CONNORS C.H., 1922. Peach breeding: a summary of results. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 19, 108-115.

EMERSHAD R.L., RAMMING D.W., 1994. Effects of media on embryo enlargement, germination and plant development in early-ripening genotypes of prunus grown in vitro. Plant Cell, Tissue and Organ Culture 37: 55-59.

FAO. 1996. Production Year Book 50, 159-160

GRADZIEL T.M., BERES W., 1993. Semidwarf growth habit in clingstone peach with desirable tree and fruit qualities. HortScience 28, 1045-1047.

GRADZIEL T.M., WNAG D., 1993. Evaluation of brown rot resistance and its relation to enzymatic browning in clingstone peach germplams. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 118, 675-679.

GRADZIEL T.M., BERES W., PELLETRLAU K., 1993. Inbreeding in California canning clingstone peach cultivars. Fruit Var. J. 47, 160-168.

HAMMERSCHLAG F.A., 1988a. Screening peaches in vitro for resistance to Xanthomonas campestris pv pruni. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111, 164-166.

HAMMERSCHLAG F.A., 1988b. Selection of peach cells for insensitivity to culture filtrates of Xanthomonas campestris pv pruni and regeneration of resistant plants. Theor. Appl. Genet. 76, 865-869.

HAMMERSCHLAG F.A., BAUCHAN G., SCORZA R., 1985. Regeneration of peach plants from callus derived from inmature embryos. Theor. Appl. Genet. 70, 248-251.

HAMMERSCHLAG F.A., OWENS L.D., SMIGOCKI A.C., 1989. Agrobacterium- mediated transformation of peach cells derived from mature plants that were propagated in vitro. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 114, 508-510.

MAPA. 1994. Anuario de Estadística. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

MEHLENBACHER S.A., SCORZA R., 1986. Inheritance of growth habit in progenies of 'Compact Redhaven' trees. HortScience 21, 124-126.

OKIE W.R., 1993. Peach and nectarine varieties - A hypertext index. Hortscience 28, 1188-1190.

OKIE W.R., 1997. Register of new fruits and nut varieties Brooks and Olmo. List 38. HortScience 32(5), 785-805.

OKIE W.R., 1998. Preliminary descriptions of five news genes in peach. The fourth International Peach Symposium. Bordeaux, France. Acta Horticulturae 465 (1), 107-110 .

RAMMING D.W., 1988. California peach and nectarine breeding objectives, cultivars, 89-96 In: Childers N.F. and W.B. Sherman (eds) The Peach. Horticultural Publ., Gainsville, FL.

RAMMING D.W. 1990. The use of embryo culture in fruit breeding. Hortscience 25,: 393-398.

SCORZA R., SHERMAN W.B., 1996. Peaches, 325-440. In: Janick J. and J.N. Moore (eds) Fruit Breeding, Volume I: Tree and Tropical Fruits. John Wiley & Sons, Inc.

SCORZA R., MEHLENBACHER S.A., LIGTNER G.W., 1985. Inbreeding and coancestry of freestone peach cultivars of the eastern United States and implications for peach germplasm improvement. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110, 547-552.

SHERMAN W.B., RODRÍGUEZ-ALCÁZAR R., 1987. Breeding of low chill peach and nectarines for mild winters. HortScience 22 (6), 1233-1236.

SHERMAN W.B., RODRÍGUEZ-ALCÁZAR R., TOPP B.L., 1992. Florida peaches and nectarines introduced non-traditionally. Fruit Var. J. 46 (2), 124-127.

SHERMAN W.B., ROSE R.E., 1998. Lowchill peaches and nectarines. 66-69 In: Childers N.F.and W.B. Sherman (eds) The Peach. Horticultural Publ., Gainsville, FL.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 1996. Agricultural statistics. U.S. Govt. Printing Office, Washington, D.C.

WARBURTON M.L., BLISS F.A., 1996. Genetic diversity in peach (Prunus persica L. Batch) revealed by randomly amplified polymorphic DNA (RAPD) markers and compared to inbreeding coefficients. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 121 (6), 1012-1019.

WEINBERGER J.H., MARTH P.C., SCOOT D.H., 1947. Inheritance study of root-knot nematode resistance in certain peach varieties. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 42, 321-325.

(Aceptado para publicación el 10 de julio de 1998)