

# DESENVOLVIMENTO DOS FRUTOS E DAS SEMENTES DE PÊSSEGOS SUBTROPICAIS DE DIFERENTES CICLOS DE MATUREZAÇÃO<sup>1</sup>

WILSON BARBOSA<sup>2</sup>, MÁRIO OJIMA<sup>3</sup>, FERNANDO ANTONIO CAMPO DALL'ORTO<sup>4</sup>,  
FERNANDO PICARELLI MARTINS<sup>5</sup> e ALEXANDRE ANTONIO LOVATE<sup>6</sup>

RESUMO - Pesquisou-se, em Jundiá, SP, (23°08'S), o desenvolvimento dos frutos e sementes dos pêsegos: Fla. 7-3 (ultra precoce), 'Tropical' (bem precoce), 'Jóia-1' (precoce), 'Talismã' (mediano), 'Biuti' (tardio) e 'Bolão' (bem tardio). Para cada cultivar definiu-se a duração dos estádios I, II e III de crescimento dos frutos. Verificou-se que cerca de 98,5% do desenvolvimento dos frutos ocorreram nos estádios I e III, maiormente no último. No estádio II, com 10 ± 2 dias de duração, os frutos aumentaram, em média, apenas um grama, denotando os efeitos das substâncias auxínicas, que, nesta fase, diminuem o crescimento da polpa e enrijecem o caroço. Nos vinte dias antecedentes à maturação, Fla. 7-3 e 'Tropical' duplicaram os diâmetros e octuplicaram os pesos de seus frutos; as demais cultivares apresentaram desenvolvimento mais lento dos frutos. Os tegumentos das sementes atingiram seus tamanhos máximos no final do estágio II, quando os embriões intensificaram seu desenvolvimento. Os pêsegos ultraprecoces e bem precoces apresentaram embriões menores e com pequena quantidade de matéria seca. Os caroços de Fla. 7-3 apresentaram-se partidos, em sua maioria, causando aborto dos embriões pelo rompimento dos feixes vasculares.

Termos para indexação: *Prunus persica*, cultivar, embrião.

## FRUIT AND SEED DEVELOPMENT IN SUBTROPICAL PEACH CULTIVARS OF DIFFERENT RIPENING SEASONS

ABSTRACT - Fruits and seeds growth and development of six peach (*Prunus persica* L. Batsch) cultivars: Fla. 7-3 (ultra-early-maturing), Tropical (very early-), Jóia-1 (early-), Talismã (mid-), Biuti (late-) and Bolão (very late-) were measured from bloom date through harvest season in the Jundiá region (23°08'S), São Paulo State, Brazil. The period of duration of the stages I, II and III was determined for all cultivars. The results showed that about 98,5% of the fruit growth and development occurred during the stages I and III. During the stage II, with a duration of 10 ± 2 days, the mean fruit weight increased only one gram, indicating the effects of the auxinic substances that decrease fleshy mesocarp growth and promotes pit hardening. Twenty days before maturation, Fla. 7-3 and 'Tropical' duplicated the diameters and octuplicated the fruit weights; the other cultivars presented a lower fruit development. The integuments reached their maximum size at the end of stage II, when the embryo enhanced the development. The ultra-early and very early-maturing peach cultivars presented smaller embryos and little dry matter quantity. The Fla. 7-3 pits fissured mostly, aborting the embryos by the rupture of vascular bundles.

Index terms: *Prunus persica*, maturation, embryo.

## INTRODUÇÃO

O fruto do pessegueiro é o resultado da diferenciação e do crescimento das paredes do ovário. A oosfera desde que fertilizada, origina o embrião, principal promotor da frutificação da planta.

A partir do início da formação da semente, ocorrem balanços essenciais entre síntese, degradação e conjugações químicas dos reguladores de crescimento. Das relações exatas entre as auxinas, as giberilinas, as citocininas e o etileno dependem

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 10 de dezembro de 1992.

Pesquisa realizada com subsídios parciais do CNPq e da FAPESP, dentro do Projeto IAC - Melhoramento genético e cultural do pessegueiro (inclusive nectarineira).

<sup>2</sup> Biol., M.Sc., Seção de Frutic. de Clima Temperado, Instituto Agrônômico (IAC). Caixa Postal 28, CEP 13020-902 Campinas, SP. Bolsista do CNPq.

<sup>3</sup> Eng. - Agr., Dr., Seção de Frutic. de Clima Temperado, IAC.

<sup>4</sup> Eng. - Agr., M.Sc., Seção de Frutic. de Clima Temperado, IAC. Bolsista do CNPq.

<sup>5</sup> Eng. - Agr., Estação Experimental de Jundiá, IAC. Caixa Postal 11, CEP 13200 Jundiá, SP.

<sup>6</sup> Eng. - Agr., Estagiário, Seção de Frutic. de Clima Temperado, IAC.

o desenvolvimento e a persistência do fruto na planta (Powell & Pratti 1966, Westwood 1978, Monet 1983, Valpuesta et al. 1989, Barbosa et al. 1990b).

Essas substâncias hormonais condicionam um desenvolvimento do fruto, em três estádios, em que sua polpa, caroço e semente não se desenvolvem simultaneamente. Durante o estádio I do desenvolvimento, as concentrações dos fitormônios permanecem em níveis semelhantes. A alteração hormonal mais notável ocorre no estádio II, quando há rápida elevação do nível de ácido indol-3-acético (AIA). À elevação deste regulador são creditadas as maiores e mais importantes mudanças fisiológicas e anatômicas do fruto: há diminuição do ritmo de crescimento da polpa, endurecimento do caroço e formação parcial ou total da semente. No estádio III, pela ação da enzima AIA-oxidase, reduz-se a concentração de AIA na semente, e a polpa retoma seu crescimento, aumentando os volumes celulares e os espaços intercelulares. As citocininas e as giberelinas, que elevam moderadamente suas concentrações nos vinte primeiros dias da frutificação, seguem, neste último estádio, o comportamento padrão de AIA, permanecendo aos níveis análogos à época da floração. Na maturação eleva-se o teor do gás etileno, o qual constitui, neste momento, o principal coadjuvante das mudanças físicas e bioquímicas do fruto, como: aumento de açúcares e pigmentos, diminuição de acidez e de firmeza da polpa e outras. Após essa fase, sucede-se a abscisão natural do fruto, caso este seja mantido na planta até a completa maturação; para fins comerciais, colhem-se os pêssegos alguns dias antes do amolecimento da polpa (Crane 1969, Válio 1979, Felipe 1979, King et al. 1987).

O conhecimento e a caracterização dos respectivos estádios de desenvolvimento do pêssego traz vantagens à execução de várias práticas culturais durante a fase reprodutiva. As previsões do tamanho final dos frutos, do montante de produção e do período de colheita estão intimamente relacionados com as características de frutificação da cultivar (Westwood 1978, Sachs 1984, Pereira et al. 1987, Barbosa et al. 1990b).

Os pessegueiros, dependendo de suas características de maturação, podem apresentar ciclos de desenvolvimento dos frutos bastante diferenciados

(Tukey 1933, 1955, Lillien-Kipnis & Lavee 1971). Na persicultura de São Paulo, há cultivares, desde bem precoces até bem tardias, com ciclos de floração à maturação dos frutos variando na faixa de 80 a 200 dias (Barbosa et al. 1990a); no entanto, sua caracterização, quanto ao desenvolvimento cíclico e à duração dos estádios, I, II e III do fruto, é inexistente.

No presente trabalho, pesquisou-se o crescimento e o desenvolvimento dos frutos e das sementes de pêssegos de diferentes épocas de maturação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental de Jundiá (23°08'S), do Instituto Agrônômico (IAC), de clima classificado como tropical de altitude, com cerca de 80 horas anuais de frio abaixo de 7°C (Pedro Junior et al. 1979).

Utilizaram-se pessegueiros adultos, do lote de germoplasma (1.250 plantas/ha), das seis faixas de maturação dos frutos: Fla. 7-3 (I. ultraprecoce); Tropical (II. bem precoce); Jôia-I (III. precoce); Talismã (IV. mediana); Biuti (V. tardia); e, Bolão (VI. bem tardia), segundo a classificação de Barbosa et al. 1990b).

Os tratos culturais dos pessegueiros foram os rotineiros, como: capina, poda, adubação, irrigação, controle fitossanitário, raleio de frutos e outros (Ojima et al. 1987).

Controlou-se, durante julho de 1986, através de anotações em etiquetas penduradas nos ramos, o dia da antese das flores de três plantas por cultivar. Utilizaram-se, por planta, 50 ramos com 20 flores cada. Transcorridos dez dias da antese, iniciou-se a coleta periódica dos frutos para análise, que perdurou até a completa maturação. Doze frutos eram colhidos, ao acaso, de cada planta e cultivar, e imediatamente conduzidos ao laboratório para as descrições, pesagens e mensurações.

Os intervalos de coletas foram de dez dias para os primeiros três meses de experimentação, excetuando o período de endurecimento do caroço; nesta época, as coletas foram realizadas a cada três dias. Após 90 dias da antese, colheram-se os frutos quinzenalmente.

À avaliação quantitativa do desenvolvimento, controlaram-se os seguintes parâmetros: fruto - diâmetro sutural e peso fresco; semente - peso fresco e seco e tamanho dos integumentos e dos cotilédones (Reis & Müller 1979, Magalhães 1979). À análise qualitativa anotaram-se as características do desenvolvimento inicial do ovário, a época do endurecimento do caroço e da visualização do embrião e o aspecto geral externo e

interno do fruto. Aos dados de diâmetro e pesos finais dos frutos, calcularam-se os intervalos de confiança para a média, ao nível de 95%, com base em 20 repetições (Pimentel-Gomes 1984).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A floração individual dos pessegueiros persistiu por aproximadamente quinze dias. A duração da antese, entretanto, foi menor: de quatro a seis dias. As pétalas e as anteras secaram e desprenderam-se do receptáculo floral do 7º ao 10º dia da abertura total da flor; as sépalas e o pistilo permaneceram aderidos ao ovário em desenvolvimento por cerca de três semanas. Durante esse período, os frutinhas das seis cultivares apresentaram excessiva pilosidade; com o crescimento do epicarpo, a proporção de pêlos por superfície de fruto foi diminuída, notadamente após o estágio II.

### Desenvolvimento dos frutos

Os frutos dos diversos pessegueiros apresentaram formatos iniciais bastante similares: a forma alonga e o ápice proeminente foram constantes nos dois primeiros estádios de desenvolvimento. Os frutos de Fla. 7-3 e de 'Tropical', seguindo suas características genéticas, tornaram-se arredondados somente após o endurecimento total do caroço.

Os três estádios de desenvolvimento do fruto foram facilmente distinguidos. Os frutos das cultivares pesquisadas seguiram o padrão de crescimento, representado graficamente por uma curva sigmoidal dupla (Connors 1919, Chalmers & Ende 1975). Devido a esse comportamento, verificaram-se, nos frutos, duas fases de crescimento exponencial - estádios I e III - e uma de crescimento reduzido - estágio II -, quando ocorreu a lignificação do caroço (Tabelas 1 e 2).

A duração do estágio II do fruto variou relativamente pouco nas cultivares pesquisadas, entre 6 e 8 dias para Fla 7-3; 8 e 10 para Tropical e Jóia-1; e, 10 e 12 para Talismã, Biuti e Bolão. Neste período, os frutos aumentaram, em média, um grama, denotando os efeitos das substâncias auxínicas que diminuem o crescimento da polpa e enrijecem o caroço.

A variação mais notável do crescimento ocor-

reu no estágio III, quando os pêssegos, dependendo de seu ciclo de maturação, aumentaram rapidamente seus pesos e volumes. Os pêssegos de maturação ultraprecoce, bem precoce e precoce apresentaram um estágio III bem menor que os demais, cerca de 22, 27 e 49 dias, respectivamente. Devido a suas características genéticas de rápida maturação, Fla. 7-3 e 'Tropical' duplicaram o diâmetro sutural e octuplicaram o peso médio dos frutos nos 20 dias finais do crescimento; logo após o endurecimento do caroço, seus frutos completaram rapidamente o ciclo de desenvolvimento, em apenas três semanas. O crescimento final dos frutos das cultivares medianas, tardias e bem tardias ocorreu de forma mais lenta, aumentando paulatinamente o volume da polpa nos 90, 103 e 118 dias de seus respectivos estádios III.

Os diâmetros finais dos frutos também variaram com as características do ciclo de maturação das cultivares. O Fla. 7-3, 'Tropical', 'Jóia-1', 'Talismã', 'Biuti' e 'Bolão' apresentaram frutos maduros com diâmetros médios de:  $5,6 \pm 0,4$ ;  $5,0 \pm 0,2$ ;  $4,9 \pm 0,2$ ;  $6,3 \pm 0,3$ ;  $6,5 \pm 0,3$ , e  $6,7 \pm 0,5$ , respectivamente. Nesta fase final de desenvolvimento do pêssego, as células, aparentemente isodiamétricas, têm seus diâmetros aumentados; os espaços intercelulares são, então, maiores e mais frequentes (King et al. 1987).

Os frutos de Fla. 7-3, 'Tropical' e 'Jóia-1' intensificaram a pigmentação vermelha da epiderme, duas semanas antes da maturação; os das duas primeiras, no entanto, que se mostraram totalmente avermelhados quando maduros, já haviam iniciado tal processo de pigmentação 20-40 dias após a florada. Os frutos de 'Talismã', 'Biuti' e 'Bolão' tornaram-se predominantemente verde-amarelados ao amadurecer, apresentando leves sinais de pigmentação vermelha clara.

Ressalte-se que as condições climáticas predominantes no período de desenvolvimento dos frutos podem influenciar significativamente a maturação de cada um dos três estádios de desenvolvimento (Ojima 1968). O raleio, por exemplo, que consiste na remoção do excesso de frutificação para melhoria do tamanho final e da qualidade organoléptica do produto, é necessariamente processado antes do endurecimento do caroço, quando os frutinhas atingem de 1,5 a 2,0 cm de diâmetro (Sachs 1984); nos pessegueiros pesqui-

**TABELA 1. Intervalos aproximados dos estádios de desenvolvimento dos frutos de seis cultivares de pêssego de diferentes ciclos de maturação. Campinas, Instituto Agrônomo, 1986/87.**

Cultivar	Estádios de desenvolvimento dos frutos		
	I	II	III
	----- dias -----		
Fla. 7-3	0 - 40	40 - 48	48 - 70
Tropical	0 - 43	43 - 53	53 - 80
Jóia-1	0 - 45	45 - 55	55 - 105
Talismã	0 - 50	50 - 60	60 - 150
Biuti	0 - 50	50 - 62	62 - 165
Bolão	0 - 50	50 - 62	62 - 180

sados, essas medidas corresponderam aos frutos de 5 a 15 gramas, dependendo da cultivar.

#### Desenvolvimento das sementes

Sabe-se que a semente (amêndoa) madura do pessegueiro, localizada no interior do caroço, constitui-se de: um tegumento externo, formado de tegumentos do óvulo e de uma parte do núcleo degenerado; um tegumento interno, proveniente da parede do saco embrionário e das células regeneradas do albúmen; e, um embrião. Este último é constituído pelos primórdios foliares, cotilédones e radícula (Tombolato 1984, Barbosa et al. 1990a). Verificou-se, daí, que a expansão do núcleo e dos tegumentos da semente foi contínua nos dois primeiros estádios de desenvolvimento do fruto. Na época do endurecimento do caroço, estágio II, os tegumentos das sementes de todas as cultivares atingiram seus tamanhos absolutos. Nesse momento, o albúmen digeriu o núcleo proporcionando um desenvolvimento intenso do embrião. Em Fla. 7-3, 'Tropical' e 'Jóia-1', os embriões alcançaram seus tamanhos máximos somente na fase da maturação do fruto. Nas demais cultivares, o desenvolvimento dos embriões ocorreu até cerca de 130 dias da floração, bem antes da maturação do fruto, quando atingiram suas proporções máximas. O tamanho final das sementes (tegumentos) variou de 15 a 19 mm; as cultivares de frutos graúdos apresentaram as maiores sementes.

**TABELA 2. Peso médio do fruto de seis cultivares de pêssego obtido desde 10 dias após a antese até a maturação. Campinas, Instituto Agrônomo, 1986/87.**

Cultivar	Ciclo de maturação	Períodos de dez dias										Períodos de quinze dias				
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	105	120	135	150	165	180
Fla. 7-3	Ultra precoce	0,04	0,1	0,7	11	12	24	93,45 <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
Tropical	Bem precoce	0,04	0,2	1,6	5	6	9	25	81,34 <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-
Jóia-1	Precoce	0,05	0,3	1,7	6	7	8	11	15	34	80,45 <sup>1</sup>	-	-	-	-	-
Talismã	M. mediano	0,07	0,3	2,7	8	10	11	12	19	21	36	41	56	120,48 <sup>1</sup>	-	-
Biuti	Tardio	0,09	0,3	3,4	10	13	14	16	23	25	30	43	75	126	130,41 <sup>1</sup>	-
Bolão	Bem tardio	0,10	0,3	4,9	12	14	15	17	25	26	34	38	40	73	110	140,41 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Expresso pela média (X) e seu desvio (d) ao nível de 5%.

O Fla. 7-3, apesar de possuir sementes grandes, cerca de 18 mm, apresentou o menor embrião, de 6 mm, em média. 'Tropical' e 'Jóia-1' apresentaram sementes com 15 e 16 mm e embriões com 13 e 15 mm, em média, respectivamente. No material restante, as sementes e os embriões atingiram praticamente as mesmas proporções, denotando normal desenvolvimento.

Os pêssegos de maturação mais precoce, por possuírem embriões pouco desenvolvidos, apresentam germinações baixas ou nulas das sementes (Barbosa et al. 1984, 1985). Pela Fig. 1, pode-se observar, nas seis cultivares pesquisadas, a quantidade de matéria fresca e seca das sementes na época do endurecimento final do caroço. No estágio II, a quantidade de matéria seca, que das sementes foi bastante similar, foi de cerca de 40 mg. A diferença mais notável verificou-se na época da maturação dos frutos. Os pêssegos das classes ultraprecoce, bem precoce e precoce tiveram aumentos sutis em matéria seca; Fla. 7-3 praticamente não alterou o peso da matéria seca depois do endurecimento do caroço. Já o 'Talismã', 'Biuti' e 'Bolão', de ciclos mais longos, aumentaram progressivamente o peso da matéria seca das sementes até na época da maturação dos frutos. Esse fato contraria, de certo modo, o conceito da necessidade de a semente do pêssego formar-se totalmente durante o estágio II, sendo que após a lignificação do caroço haveria restrição da passagem de nutrientes ao embrião (Barbosa et al. 1985). Os dados evidenciam que o sistema vascular do fruto deve continuar funcional no estágio III, irrigando normalmente o embrião no interior do caroço lignificado; desta forma, permite uma maturação completa da semente.

O estágio II do fruto pode ser considerado um dos momentos mais importantes à reprodução das frutíferas do gênero *Prunus*. Como se constata na literatura, ocorre, nesta fase, rápida elevação de AIA, promovendo o desenvolvimento exponencial do embrião. Inicia-se concomitantemente o incrustamento de lignina nas células do caroço, involucre esse que constituirá o principal sistema de proteção ao embrião. A enzima AIA-oxidase, pouco funcional no estágio I e II do fruto, é ativada no estágio III, normalizando as relações auxínicas com outros fitormônios promotores de cres-

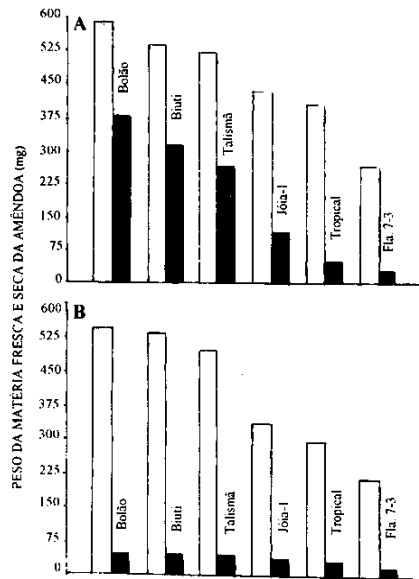


FIG. 1. Quantidade de matéria fresca e seca na amêndoa de pêssego. Valores referentes às épocas da maturação do fruto (estádio III) (A) e final do endurecimento do caroço (estádio II) (B).

cimento da polpa do pêssego (Ryugo 1961, Crane 1969, Valpuesta et al. 1989, Barbosa et al. 1990a).

O desenvolvimento adequado do embrião é muito importante para a normal fixação do fruto à planta. Ao que parece, há uma forte relação entre o nível de emissão de substâncias auxínicas com o aborto dos embriões. As sementes que apresentam baixa consistência de endosperma e embriões atrofiados são as mais propícias ao aborto. Além disso, a morte do embrião antes do endurecimento do caroço causa irremediavelmente a queda prematura do fruto; neste caso, somente com a aplicação exógena de ácido giberélico, que promove a partenocarpia, pode-se evitar a abscisão do fruto em desenvolvimento (Powell & Pratti 1966, Crane 1969, Westwood 1978, Guerreiro & Scalabrelli 1981, Monet 1983, Stutte & Gage 1990).

As cultivares ultraprecoces e bem precoces, que abortam elevada percentagem de embriões, dificilmente poderão ser utilizadas como plantas-

-mães em cruzamentos artificiais. Em Fla. 7-3, por exemplo, ocorre o rachamento da maioria dos caroços, anomalia essa que faz romper os feixes dos vasos placentários, causando a morte do embrião em desenvolvimento. Neste caso, a técnica de cultura *in vitro* de embriões prematuros, constitui a única possibilidade de obtenção de descendentes, em trabalhos de melhoramento genético que visam a alta precocidade de maturação dos frutos.

## CONCLUSÕES

1. Cerca de 98,5% de todo o desenvolvimento dos pêssegos pesquisados ocorrem nos estádios I e III, maiormente no último.

2. A duração média, em dias, dos estádios I, II e III dos pêssegos, foi, respectivamente, de 40, 8 e 22, para Fla. 7-3; 43, 10 e 27, para 'Tropical'; 45, 10 e 50, para 'Jóia-1'; 50, 10 e 90, para 'Talismã'; 50, 12 e 103, para 'Biuti'; e 50, 12 e 118, para 'Bolão'.

3. As sementes dos pêssegos de ciclos ultraprecoces, bem precoces e precoces, obtêm pequenos ganhos em matéria seca após o endurecimento do caroço, e por isso apresentam embriões bem menores. Já as cultivares de ciclos medianos, tardios e bem tardios aumentam progressivamente o peso da matéria seca das sementes até a época da maturação do fruto.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M. Cultura de embriões *in vitro* para o melhoramento de pessegueiros precoces. *Bragantia*, Campinas, v.44, n.1, p.465-472, 1985.

BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M. Relação entre precocidade de maturação e desidratação das sementes de pêssego. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.19, n.3, p.337-339, 1984.

BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M. SAMPAIO, V.R.; BANDEL, G. *Ecofisiologia do desenvolvimento vegetativo e reprodutivo do pessegueiro em região subtropical*. Campinas: Instituto Agrônomo, 1990a. (Documentos IAC, 17).

BARBOSA, W.; OJIMA, M.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; MARTINS, F.P. Pêssego: nova classificação dos cultivares do IAC para épocas de maturação dos frutos. *O Agrônomo*, Campinas, v.42, n.2, p.103-105, 1990b.

CHALMERS, D.J.; ENDE, B. van den. A reappraisal of the growth and development of peach fruit. *Australian Journal Plant Physiology*, v.2, p.623-634, 1975.

CONNORS, C.H. Growth of fruits of the peach. *New Jersey Agricultural Experimentation Station Annual Report*, v.40, p.82-88, 1919.

CRANE, J.C. The role of hormones in fruit set and development. *HortScience*, v.4, n.2, p.108-111, 1969.

FELIPPE, G.M. Etileno. In: FERRI, M.G. *Fisiologia Vegetal*. São Paulo: EPU/EDUSP, 1979. v.2, p.163-192.

GUERREIRO, R.; SCALABRELLI, G. Applicazione invernale dei fitoregolatori per il controllo della fioritura del pesco: indagini sull'effetto residuo. *Agricoltura Italiana*, v.110, p.349-369, 1981.

KING, G.A.; HENDERSON, K.G.; LILL, R.E. Growth and anatomical and ultrastructural studies of nectarine fruit wall development. *Botanical Gazette*, v.148, n.3, p.443-455, 1987.

LILLIEN-KIPNIS, H.; LAVÉE, S. Anatomical changes during the development of 'Ventura' peach fruits. *Journal Horticultural Science*, v.46, p.103-110, 1971.

MAGALHÃES, A.C.N. *Análise quantitativa do crescimento*. In: FERRI, M.G. *Fisiologia Vegetal*. São Paulo: EPU/EDUSP, 1979. v.1, p.333-350.

MONET, R. *Le pêcher: génétique et physiologie*. Paris: INRA et Masson, 1983. 133p.

OJIMA, M. *Relatório de atividades e observações durante a bolsa de aperfeiçoamento técnico em fruticultura no Japão*. Campinas: Instituto Agrônomo, 1968. 108p. Datilografado.

OJIMA, M.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; BARBOSA, W.; RIGITANO, O. Pêssego. In: *INSTRUÇÕES agrícolas para o Estado de São Paulo*. 4. ed. Campinas: Instituto Agrônomo, 1987. (Boletim, 200).

PEDRO JUNIOR, M.J.; ORTOLANI, A.A.; RIGITANO, O.; ALFONSI, R.R.; PINTO, M.S.; BRUNINI, O. Estimativa de horas de frio abaixo

- de 7 e de 13°C para regionalização da fruticultura de clima temperado no Estado de São Paulo. *Bragantia*, Campinas, v.38, p.123-130, 1979.
- PEREIRA, J.F.M.; FELICIANO, A.J.; RASEIRA, M.C.B.; SILVA, J.B. Curvas de crescimento, época de raleio e previsão de tamanho final do fruto em três cultivares de pessegueiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.22, n.9/10, p.965-974, 1987.
- PIMENTEL-GOMES, F. A estatística moderna na pesquisa agropecuária. Piracicaba: POTAFOS, 1984. 160p.
- POWELL, L.E.; PRATTI, C. Growth promoting substances in the developing fruit of peach (*Prunus persica* L. Batsch). *Journal Horticultural Science*, v.41, p.331-348, 1966.
- REIS, G.G.; MÜLLER, M.W. Análise de crescimento de plantas; mensuração do crescimento. Belém: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 1979. 39p. (Informe Didático, 1).
- RYUGO, K. The rate of dry weight accumulation by the peach pit during the hardening process. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, v.78, p.132-140, 1961.
- SACHS, S. A cultura do pessegueiro. Pelotas: EMBRAPA-CNPFT, 1984. 156p. (Circular técnica, 10).
- STUTTE, G.W.; GAGE, J. Gibberelin inhibits fruit abscission following seed abortion in peach. *Journal of the American Society for the Horticultural Science*, v.115, n.1, p.107-110, 1990.
- TOMBOLATO, A.F.C. Etude de l'influence de facteurs agissant sur le développement de l'embryon du pêcher (*Prunus persica* L. Batsch) *in situ* et *in vitro* jusqu'a a l'obtention de la jeune plante. Bordeaux: Universidade de Bordeaux II, 1984. 190p.
- TUKEY, H.B. Growth of the peach embryo in relation to growth of fruit and season of ripening. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, v.30, p.209-218, 1933.
- TUKEY, L.D. A comparison in fruit sizing among early and late peach varieties. Pennsylvania: University Park, 1955. 39p. Datilografado.
- VALPUESTA, V.; QUESADA, M.A.; SÁNCHEZ-ROLDÁN, TIGIER, H.A.; HEREDIA, A.; BUKOVAC, M.J. Changes in indole-3-acetic acid, indole-3-acetic acid oxidase, and peroxidase isoenzymes in the seeds of developing peach fruits. *Journal Plant Growth Regulation*, v.8, p.255-261, 1989.
- VÁLIO, I.F.M. Frutificação. In: FERRI, M.G. *Fisiologia vegetal*. São Paulo: EPU/EDUSP, 1979. v.2, p.313-342.
- WESTWOOD, M.N. *Temperate-zone pomology*. San Francisco: W.H. Freeman and Company, 1978. 428p.