

CONSERVAÇÃO EM ATMOSFERA CONTROLADA DE PÊSSEGO CULTIVAR ELDORADO¹

CONTROLLED ATMOSPHERE STORAGE OF 'ELDORADO' PEACH

Marcelo Ceretta² Pedro Luiz Antunes³ Auri Brackmann⁴ Bonifácio Hideyuki Nakasu⁵

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de temperaturas e condições de atmosfera controlada sobre a qualidade do pêssigo 'Eldorado', visando a prolongar o período de armazenamento. As frutas foram mantidas a $-0,5^{\circ}\text{C}$ e $0,5^{\circ}\text{C}$, com umidade relativa do ar de 97%, sob armazenamento refrigerado e em atmosfera controlada (AC), nas condições de: 1,0kPa de O_2 e 3,0kPa de CO_2 ; 1,0kPa de O_2 e 3,0kPa de CO_2 com eliminação de etileno (EE); 1,5kPa de O_2 e 5,0kPa de CO_2 ; ar e 10kPa de CO_2 , e armazenamento refrigerado convencional (AR). Avaliações de firmeza da polpa, sólidos solúveis totais, acidez total titulável, incidência de podridões e escurecimento de polpa foram realizadas aos 32 e 46 dias de armazenamento, na abertura das câmaras e após exposição das frutas por três dias à temperatura de 25°C . Verificou-se que o 'Eldorado' não foi susceptível à baixa temperatura de armazenamento, e a redução da temperatura de $0,5^{\circ}\text{C}$ para $-0,5^{\circ}\text{C}$ conservou melhor a firmeza da polpa, sólidos solúveis totais e acidez titulável, além de reduzir a ocorrência de podridão e escurecimento de polpa. A AC manteve melhor a firmeza e a acidez titulável, diminuindo a incidência de escurecimento interno. A eliminação do etileno durante o armazenamento beneficiou a qualidade das frutas.

Palavras-chave: *Prunus persica*, pós-colheita, etileno, armazenamento, refrigeração.

SUMMARY

The objective of the work was to evaluate the effect of temperature and controlled atmosphere conditions on the quality of 'Eldorado' peach sighting to increase storage period. The fruits were maintained at -0.5°C and 0.5°C , with relative air humidity of 97%, in cold storage and in controlled atmosphere (CA), under the following conditions: 1.0kPa of O_2 and 3.0kPa of CO_2 ; 1.0kPa of O_2 and 3.0kPa of CO_2 with ethylene elimination (EE); 1.5kPa of O_2 and 5.0kPa of CO_2 ; air and 10kPa of CO_2 ,

and cold storage. Evaluations of flesh firmness, total soluble solids, titratable acidity, incidence of rot, and internal browning were done after 32 and 46 days of storage, at the opening of the chambers and after three days at shelf life of 25°C . The results showed that 'Eldorado' peach was not susceptible to low storage temperature damage and the reduction from 0.5°C to -0.5°C conserved the flesh firmness, total soluble solids, total titratable acidity and reduced rots and internal browning incidence. The CA storage maintained higher firmness, total titratable acidity and decreased the internal browning incidence. The elimination of the ethylene during the storage benefit the fruit quality.

Key words: *Prunus persica*, postharvest, ethylene, storage, refrigeration.

INTRODUÇÃO

Os cultivares de pêssigo de dupla finalidade, além de serem utilizados para processamento em conserva, estão tendo crescente aceitação pelos produtores e consumidores da fruta *in natura*, devido à sua excelente qualidade. Dentre esses cultivares, destaca-se o 'Eldorado' com frutas de tamanho grande, película até 60% vermelha, fundo amarelo atrativo, polpa amarelo-ouro e excelente sabor.

Em virtude do curto período de colheita, alta perecibilidade e, conseqüentemente, dificuldade para o processamento industrial ou consumo "in natura", há necessidade de armazenamento para regular e aumentar o período da oferta. No Brasil, não existe pesquisa com esse cultivar em

¹Parte da dissertação desenvolvida pelo primeiro autor para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

²Engenheiro Agrônomo, aluno do curso do Pós-graduação em Agronomia, área de concentração Fruticultura de Clima Temperado da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Bolsista do CNPq.

³Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor, Departamento de Tecnologia de Alimentos, UFPel.

⁴Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor, Departamento de Fitotecnia, UFSM. 97105-900. Santa Maria, RS. E-mail: brackmann@ccr.ufsm.br. Autor para correspondência.

⁵Engenheiro Agrônomo, PhD., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

armazenamento em atmosfera controlada (AC). Quase a totalidade do pêssego é mantido sob armazenamento refrigerado convencional (AR), técnica que permite uma conservação não superior a três semanas (MITCHELL *et al.*, 1974).

A AC pode trazer efeitos benéficos, como diminuição da taxa respiratória, retardamento do climatério e ampliação da conservação por seis a nove semanas (ANDERSON, 1979). Entretanto, os tecidos das frutas podem ser danificados pelo metabolismo anormal, induzido pelas altas concentrações de CO₂ e baixas de O₂, acumulando produtos metabólicos prejudiciais, que podem dar origem ao escurecimento (WANKIER *et al.*, 1970). Segundo KADER & MITCHELL (1989), pêssegos toleram concentração mínima de 2,0kPa de O₂ e máxima de 5,0kPa de CO₂, enquanto WATADA (1979) considera que 1,0kPa de O₂ e 5kPa de CO₂ mantêm a qualidade visual e sabor superiores a AR. Baixas temperaturas podem causar distúrbios fisiológicos, como escurecimento da polpa, lanosidade e dificuldade de amadurecimento. Segundo ANDERSON & PENNEY (1975), a AC reduz a incidência desses distúrbios, além de diminuir a produção e ação de etileno, pois o CO₂ age como inibidor competitivo. O etileno, mesmo em baixas concentrações (0,1ml/l), pode favorecer o amadurecimento e surgimento de desordens fisiológicas (WATADA, 1986).

Dentro desse contexto, o presente trabalho objetivou avaliar o efeito de temperaturas e de condições de atmosfera controlada, sobre a qualidade do pêssego, cv. Eldorado, visando a prolongar o período de armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Núcleo de Pesquisa em Pós-colheita (NPP) da Universidade Federal de Santa Maria, de dezembro de 1997 a fevereiro de 1998. Utilizaram-se frutas de pomar comercial, da empresa Extrafruta, localizada em Canguçu, RS, colhidas no estágio meio-madura, com coloração de fundo amarelo-esverdeada, início de pigmentação avermelhada na epiderme, peso médio de 120g, firmeza de polpa 60,1N, acidez titulável total 12,9cmol/l e SST de 13,8°Brix. Após selecionar e preparar as amostras experimentais, as frutas foram armazenadas em minicâmaras experimentais de AC com volume de 232L no interior de câmaras frigoríficas de 45m³. Após fechamento hermético das minicâmaras, instalou-se a atmosfera, conforme concentrações de CO₂ e O₂ estabelecidas nos tratamentos. As concentrações dos gases foram obtidas pela diluição do O₂, com injeção de N₂ proveniente de cilindros de alta pressão, com posterior injeção de CO₂. Para manutenção dos

níveis de CO₂ e O₂, que se modificavam em função da respiração das frutas, realizaram-se, através de analisadores eletrônicos de fluxo contínuo, análise diária e correção das concentrações conforme estabelecido nos tratamentos. O CO₂ em excesso foi absorvido com solução de KOH (40%), através da qual foram circulados os gases das minicâmaras. O O₂ consumido na respiração foi repostado pela injeção de ar nas minicâmaras. As frutas em AR permaneceram em minicâmaras semi-abertas, a fim de manter trocas gasosas com o ambiente da câmara refrigerada. A UR na AC permaneceu em 97%, e na AR, ao redor de 95%.

Os tratamentos foram: 1,0kPa de O₂ e 3,0kPa de CO₂; 1,0kPa de O₂ e 3,0kPa de CO₂ com eliminação de etileno (EE); 1,5kPa de O₂ e 5,0kPa de CO₂; ar e 10kPa de CO₂ e armazenamento refrigerado (AR), em combinação com duas temperaturas, -0,5°C e 0,5°C (± 0,3 °C).

Para eliminação do etileno (EE) utilizaram-se filtros contendo vermiculita impregnada com permanganato de potássio, por onde os gases das minicâmaras circulavam continuamente, com auxílio de uma bomba de ar, fluxo de 240ℓ.h⁻¹, durante o período de armazenamento. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em arranjo fatorial com os fatores temperatura (dois níveis) e concentração de gases (cinco níveis). Cada unidade experimental de 15 frutas foi repetida três vezes.

Realizaram-se avaliações aos 32 e 46 dias de armazenamento, e após três e dois dias, para frutas armazenadas aos 32 e 46 dias respectivamente, de exposição à temperatura de 25°C, mantidas em câmara com UR em torno de 70%. As variáveis avaliadas foram: acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais, podridões e degenerescência de polpa, conforme metodologia descrita por BRACKMANN & SAQUET (1995); coloração de fundo da epiderme, conforme tabela de cores elaborada no NPP, descrita por OSTER (1995), em que o índice 1 corresponde à cor verde e o índice 10, à cor amarela; firmeza de polpa, determinada com penetrômetro motorizado, ponteira 5/16 polegadas de diâmetro, em dois lados opostos na região equatorial da fruta, onde previamente foi retirada a epiderme.

Os dados foram submetidos à análise da variância e ao teste de Duncan em nível de 5% de probabilidade separadamente para cada temperatura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da firmeza da polpa após 32 e 46 dias de armazenamento, na abertura das câmaras (tabela 1) mostra que AC, com baixas concentrações de oxigênio, apresentou a firmeza de polpa mais

Tabela 1 - Firmeza da polpa (N) de pêssego, 'Eldorado', sob armazenamento refrigerado convencional (AR) e em atmosfera controlada (AC).

Momento da avaliação	Atmosfera O ₂ /CO ₂ (kPa)	32 dias de armazenamento			46 dias de armazenamento		
		-0,5°C	0,5°C	Média	-0,5°C	0,5°C	Média
Abertura das câmaras	1/3 (AC)	57,04	57,13	57,08 a	61,22	58,73	60,00 a
	1/3 EE* (AC)	51,53	52,60	52,06 bc	61,30	57,13	59,21 a
	1,5/5 (AC)	55,53	53,89	54,71 ab	58,99	55,75	57,37 ab
	Ar/10 (AC)	51,35	42,91	47,13 d	57,04	56,64	56,84 ab
	AR	48,38	47,98	48,18 cd	58,91	47,31	53,11 b
Média		52,77	50,90		59,50 A	55,11 B	
(25 °C)**	1/3 (AC)	30,65	32,12	31,38	45,18	45,31	45,24 ab
	1/3 EE (AC)	34,25	27,81	31,03	50,02	48,11	49,06 a
	1,5/5 (AC)	28,03	29,72	28,82	42,69	42,16	42,42 b
	Ar/10 (AC)	44,33	31,98	38,15	54,33	44,33	49,33 a
	AR	34,74	35,09	34,91	44,24	39,85	42,04 b
Média		34,40	31,34		47,29 A	43,95 B	

Médias não seguidas pela mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, diferem pelo teste de Duncan em nível de 5%.

*EE = Eliminação do etileno.

**Dias após armazenamento: três para 32 e dois para 46.

elevada, quando comparado ao armazenamento com altas concentrações de O₂. Maior retenção da firmeza, com 1,0kPa até 5,0kPa de O₂ em relação ao AR, também foi observada por ANDERSON (1979). A perda de firmeza foi retardada pela baixa temperatura, mas a redução do nível de O₂ e pequena elevação do CO₂ tendem a retardar ainda mais o processo, conforme também observado por (KE *et al.*, 1991). A firmeza foi maior em -0,5°C, nas duas épocas de avaliação, mantendo-se mais alta mesmo após a exposição das frutas a 25°C. Vários autores demonstraram a importância da baixa temperatura durante o armazenamento na manutenção da firmeza (INABA, 1993; PURVIS, 1993). Em frutas avaliadas após exposição à temperatura de 25°C, observou-se perda de firmeza, mas não comprometendo a qualidade para consumo. As causas da redução da firmeza são o aumento da temperatura e o estresse causado pelo frio, pois se por um lado a frigoconservação prolonga o período de conservação, por outro, atua como estímulo acelerador do processo de degradação celular, quando os frutos são transferidos à temperatura mais elevada (LELIÈVRE *et al.*, 1995). Em todos os tratamentos, houve aumento na firmeza após 46 dias de armazenamento, em relação a 32 dias, o que também foi observado por HADLICH (1991), com o mesmo cultivar. Esse aumento na firmeza de polpa pode ser devido ao efeito de geleificação das pectinas, açúcares e ácidos nas paredes celulares em baixa temperatura.

Após 32 dias de armazenamento, na abertura da câmara, as frutas a 0,5°C apresentaram menor teor de SST (tabela 2), provavelmente devido ao consumo dos substratos pelo metabolismo respiratório, acelerado em temperatura mais elevada. De maneira geral, pode-se verificar que não houve grande variação nos teores de SST, mas pequena redução em relação ao valor inicial (13,8).

Na temperatura de 0,5°C, a acidez foi menor, tanto na abertura como após exposição a 25°C (tabela 3). HADLICH (1991) também verificou redução mais acentuada na ATT, em temperatura mais elevada, o que pode ser atribuído à maior taxa respiratória das frutas armazenadas a 0,5°C. A redução na acidez durante armazenamento também foi demonstrada em pêssego por GOTTINARE (1997) e KASTER (1997). Os ácidos orgânicos podem ser considerados como fonte de reserva de energia para a fruta e, portanto, é esperado o seu declínio durante a maior atividade metabólica. Tratamentos com baixa concentração de O₂, 1,0 e 1,5kPa, mantiveram ATT mais elevada que em frutas armazenadas sob alta concentração de O₂, como os tratamentos ar e 10kPa de CO₂ e AR. As frutas mantidas em alta concentração de O₂ sofreram degradação dos ácidos orgânicos, provavelmente ocasionada pela respiração mais intensa. A redução da concentração do O₂ inibe enzimas responsáveis pela degradação do ácido e reduz a atividade das oxidases da cadeia respiratória, provocando

Tabela 2 - Sólidos solúveis totais (°Brix) de pêssego, 'Eldorado', sob armazenamento refrigerado convencional (AR) e em atmosfera controlada (AC).

Momento da avaliação	Atmosfera O ₂ /CO ₂ (kPa)	32 dias de armazenamento			46 dias de armazenamento		
		-0,5°C	0,5°C	Média	-0,5°C	0,5 °C	Média
Abertura das Câmaras	1/3 (AC)	13,73	12,87	13,30	13,30	12,97	13,13
	1/3 EE* (AC)	13,80	13,26	13,53	13,13	13,37	13,25
	1,5/5 (AC)	13,27	12,77	13,02	13,03	13,43	13,23
	Ar/10 (AC)	13,17	13,00	13,08	13,00	12,73	12,86
	AR	12,97	13,13	13,05	13,17	12,93	13,05
Média		13,38 A	13,00 B		13,12	13,08	
(25 °C)**	1/3 (AC)	12,73 bA	13,03 aA	12,88	14,26 aA	13,57 aB	13,91
	1/3 EE (AC)	13,57 aA	12,40 bB	12,98	13,10 bA	13,50 aA	13,30
	1,5/5 (AC)	13,17 abA	12,60 abB	12,88	13,20 bA	13,47 aA	13,33
	Ar/10 (AC)	13,03 abA	13,13 aA	13,08	12,93 bA	13,01 aA	12,92
	AR	13,00 abA	12,77 abA	12,88	13,30 bA	13,03 aA	13,16
Média		13,10	12,78		13,36	13,31	

Médias não seguidas pela mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, diferem pelo teste de Duncan em nível de 5%.

*EE = Eliminação do etileno.

**Dias após armazenamento: três para 32 e dois para 46.

decréscimo no metabolismo respiratório (INABA, 1993). O tratamento ar e 10kPa de CO₂ apresentou maior acidez que em AR, porque as altas concentrações de CO₂ inibem o processo respiratório e, conseqüentemente, a degradação dos ácidos (NORTH & COCKBURN, 1978).

Verifica-se na tabela 4 que houve maior incidência de podridão em frutas armazenadas a 0,5°C, principalmente aos 46 dias de conservação. A menor temperatura retardou o amadurecimento e a perda de firmeza, manteve a acidez mais elevada e, portanto, retardou o início de ocorrência de doenças

Tabela 3 - Acidez titulável (cmol/L) do suco do pêssego, 'Eldorado', sob armazenamento refrigerado convencional (AR) e em atmosfera controlada (AC).

Momento da avaliação	Atmosfera O ₂ /CO ₂ (kPa)	32 dias de armazenamento			46 dias de armazenamento		
		-0,5°C	0,5°C	Média	-0,5°C	0,5°C	Média
Abertura das câmaras	1/3 (AC)	10,60	10,47	10,53 a	11,55	9,74	10,64 a
	1/3 EE* (AC)	10,83	10,17	10,50 a	11,32	10,13	10,72 a
	1,5/5 (AC)	11,12	10,55	10,83 a	10,52	9,35	9,93 b
	Ar/10 (AC)	10,43	9,54	9,98 b	10,27	8,78	9,52 b
	AR	9,86	10,00	9,93 b	9,95	7,22	8,58 c
Média		10,56 A	10,14B		10,72 A	9,04 B	
(25 °C)**	1/3 (AC)	10,31	9,99	10,15	10,30	8,81	9,50 a
	1/3 EE (AC)	10,16	9,54	9,85	9,84	9,32	9,58 a
	1,5/5 (AC)	9,68	9,51	9,59	9,33	8,48	8,90 b
	Ar/10 (AC)	9,68	9,56	9,62	9,69	8,81	9,25 ab
	AR	9,63	9,07	9,35	8,50	7,11	7,80 c
Média		9,89 A	9,53 B		9,53 A	8,50 B	

Médias não seguidas pela mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, diferem pelo teste de Duncan em nível de 5%.

*EE = Eliminação do etileno.

**Dias após armazenamento: três para 32 e dois para 46.

Tabela 4 - Percentual de frutos podres observados no pêssego, 'Eldorado', sob armazenamento refrigerado convencional (AR) e em atmosfera controlada (AC).

Momento da avaliação	Atmosfera O ₂ /CO ₂ (kPa)	32 dias de armazenamento			46 dias de armazenamento		
		-0,5°C	0,5°C	Média	-0,5°C	0,5°C	Média
Abertura das câmaras	1/3 (AC)	0,00	6,82	3,41	6,67	26,11	16,39
	1/3 EE (AC)	2,22	6,67	4,44	2,22	8,89	5,55
	1,5/5 (AC)	2,22	0,00	1,11	6,67	20,00	13,33
	Ar/10 (AC)	2,08	0,00	1,04	4,44	39,30	21,87
	AR	0,00	2,22	1,11	4,44	33,97	19,20
Média		1,30	3,14		4,89 B	25,65 A	
(25 °C)**	1/3 (AC)	47,50	43,45	45,47 a	48,60 aB	68,81 aA	58,70
	1/3 EE (AC)	34,28	40,00	37,14 a	11,11 cB	69,91 aA	40,51
	1,5/5 (AC)	34,36	48,19	41,27 a	31,11 bB	62,22 aA	46,66
	Ar/10 (AC)	37,46	55,73	46,60 a	61,76 aA	75,55 aA	68,65
	AR	22,22	16,94	19,58 b	30,02 bA	24,44 bA	27,23
Média		35,16	40,86		36,52	60,19	

Médias não seguidas pela mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, diferem pelo teste de Duncan em nível de 5%.

*EE = Eliminação do etileno.

**Dias após armazenamento: três para 32 e dois para 46.

fúngicas (AGAR *et al.*, 1990). Diversos trabalhos mostram que a melhor temperatura para armazenamento do pêssego deve estar entre -1°C e 0°C (MITCHELL, 1986; HADLICH, 1991). Frutas expostas à temperatura de 25°C apresentaram rápido desenvolvimento de fungos. Esses resultados são semelhantes às observações efetuadas por COURSEY (1981), de que baixa temperatura somente detém a podridão temporariamente, mas quando as frutas são expostas a temperaturas mais altas, aumenta o processo metabólico dos patógenos e das frutas, levando ao amadurecimento e diminuindo a resistência à podridão. Frutas armazenadas em AR apresentaram, após exposição a 25°C, menor incidência de podridões que em AC, provavelmente pela menor UR (95%), que durante o armazenamento manteve-se um pouco abaixo da umidade dos tratamentos em AC (97%). O armazenamento em AC pode ocasionar surgimento de desordens fisiológicas, tornando as frutas mais susceptíveis às doenças (KADER, 1986).

Na abertura das câmaras somente foi constatada alguma incidência de escurecimento de polpa aos 46 dias de armazenamento a 0,5°C (tabela 5). Após exposição das frutas a 25°C, ocorreu maior escurecimento nos frutos armazenados a 0,5°C, evidenciando não ser a temperatura baixa a causa desse distúrbio. Frutas em AR apresentaram maior escurecimento que em AC, principalmente a 0,5°C. A redução das concentrações de O₂ e aumento do

CO₂, combinado com a temperatura de -0,5°C, provavelmente diminuiram os processos metabólicos, provocando menor escurecimento (KADER, 1986). O escurecimento interno, distúrbio fisiológico que apresentou áreas de coloração marrom na polpa, está relacionado com a quantidade de compostos fenólicos presentes na fruta e do nível de atividade da enzima polifenoloxidase, que cataliza o escurecimento enzimático na polpa (CHENG & CRISOSTO, 1995). Esses compostos fenólicos escurecem na presença de O₂ (PHILIPPON & ROUET-MAYER, 1973).

Tanto na abertura das câmaras, como após exposição das frutas a 25°C, houve homogeneidade na cor de fundo da epiderme em todos os tratamentos (dados não apresentados).

CONCLUSÃO

O pêssego do cv. Eldorado não é susceptível ao dano por baixa temperatura de armazenamento, e a redução de 0,5°C para -0,5°C conserva melhor a firmeza da polpa, os sólidos solúveis totais e a acidez total titulável, além de causar menor podridão e escurecimento da polpa. A eliminação do etileno reduz escurecimento de polpa, podridão e mantém a firmeza mais elevada. O armazenamento em atmosfera controlada retém a firmeza da polpa, a acidez total titulável e diminui a incidência de escurecimento interno.

Tabela 5 - Escurecimento de polpa de pêssego, 'Eldorado', sob armazenamento refrigerado convencional (AR) e em atmosfera controlada (AC).

Momento da avaliação	Atmosfera O ₂ /CO ₂ (kPa)	32 dias de armazenamento			46 dias de armazenamento		
		-0,5°C	0,5°C	Média	-0,5°C	0,5°C	Média
Abertura das câmaras	1/3 (AC)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1/3 EE* (AC)	0,00	0,00	0,00	0,00	2,22	1,11
	1,5/5 (AC)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ar/10 (AC)	0,00	0,00	0,00	0,00	2,22	1,11
	AR	0,00	0,00	0,00	0,00	4,46	2,23
Média		0,00	0,00		0,00	1,78	
(25 °C)**	1/3 (AC)	2,56	16,02	9,30 b	5,34 aA	20,32 cA	12,83
	1/3 EE (AC)	4,79	3,03	3,91 b	0,00 aB	11,04 cA	5,52
	1,5/5 (AC)	0,00	7,90	3,95 b	4,44 Ba	48,95 bA	26,70
	Ar/10 (AC)	4,44	3,33	3,88 b	0,00 aB	35,26 bcA	17,63
	AR	18,41	34,60	26,50 a	7,01 aB	80,37 aA	43,70
Média		6,04 B	13,98 A		3,36	39,19	

Médias não seguidas pela mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, diferem pelo teste de Duncan em nível de 5%.

*EE = Eliminação do etileno

**Dias após armazenamento: três para 32 e dois para 46.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Empresa Extrafruta pela colaboração na execução deste projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGAR, T., GARCIA, J.M., MIEDTKE, U. *et al.* Effect of high CO₂ and O₂ concentrations on the growth of *Botrytis cinerea* at different temperatures. *Gartenbauwissenschaft*, Stuttgart, v. 55, n. 5, p. 219-222, 1990.
- ANDERSON, R.E., PENNEY, R.W. Intermittent warming of peaches and nectarine stored in a controlled atmosphere or air. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v. 100, n. 2, p. 151-153, 1975.
- ANDERSON, R.E. The influence of storage temperature and warming during storage on peach and nectarine fruit quality. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v. 104, n. 4, p. 459-461, 1979.
- BRACKMANN, A., SAQUET, A.A. Armazenamento de maçã cv. 'Gala' em atmosfera controlada. *Revista Brasileira de Agrociências*, Pelotas, v. 1, n. 2, p. 55-60, 1995.
- CHENG, G.W., CRISOSTO, C.H. Browning potential phenolic composition, and polyphenoloxidase activity of buffer extracts of peach and nectarine skin tissue. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v. 120, n. 5, p. 835-838, 1995.
- COURSEY, D.G. Postharvest losses in perishable foods of the developing world. In: LIEBERMANN, M. *Postharvest physiology and crop preservation*. Mariland: Nato Advance Study Institutes Series, 1981, p. 485-514 (Série A: Life Science, 46).
- GOTTINARE, R.A. *Frigoconservação de pêssegos (Prunus persica (L.) Batsch) cv. BRI*. Pelotas - RS, 1977. 74 p.
- Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, 1997.
- HADLICH, E. *Frigoconservação contínua e intermitente de pêssegos (Prunus persica (L.) Batsch) cultivares Diamante e Eldorado*. Pelotas - RS, 1991. 69 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, 1991.
- INABA, A. Recent studies on postharvest physiology and technology of horticultural crops in Japan. *Postharvest News and Information*, London, v. 4, n. 4, p. 101N-104N, 1993.
- KADER, A.A. Biochemical and physiological basis for effects of controlled and modified atmospheres on fruits and vegetables. *Food Technology*, Chicago, v. 40, n. 5, p. 99-104, 1986.
- KADER, A.A., MITCHELL, F.G. Maturity and quality. In: *Peaches, plums and nectarines-growing and handling for fresh market*. Oakland: Univ. Calif. Div. Agric. and Natural Resources, 1989. p. 191-196.
- KAster, L.C. *Frigoconservação de pêssegos (Prunus persica (L.) Batsch) cvs. Chimarrita e Chiripá, colhidos em dois estádios de maturação*. Pelotas - RS, 1997. 106 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, 1997.
- KE, D., RODRIGUEZ-SINOBAS, L., KADER, A.A. Physiology prediction of fruit tolerance to low-oxygen atmospheres. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v. 116, n. 2, p. 253-260, 1991.
- LELIÈVRE, J-M., TICHIT, L., FILLINO, L., *et al.* Cold-induced accumulation of 1-aminocyclopropane 1-carboxylate oxidase protein in Granny Smith apple. *Postharvest Biology and Technology*, Beltsville, v. 11, p. 98-101, 1995.

- MITCHELL, F.G., MAYER, G., MAXIE, E.C., *et al.* Cold storage effects on fresh market peaches, nectarines & plums - estimating freezing points using low temperatures to delay internal breakdown. **California Agriculture**, Berkeley, v. 10, p. 12-14, 1974.
- MITCHELL, F.G. Influence of cooling and temperature maintenance on stone fruit quality. **Deciduous Fruit Grower**, Cape Town, v. 36, n. 6, p. 205-211, 1986.
- NORTH, C.J., COCKBURN, J.T. Effects of increased concentrations of CO₂ on the storage of Cox's Orange Pippin apples in 1% O₂. **Report East Malling Research Station for 1977**, Maidstone, p. 146-147, 1978.
- OSTER, A.H. **Frigoconservação em atmosfera normal e controlada de maçã 'Golden Delicious'**. Santa Maria - RS, 106 p., Dissert. (Mestrado em agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, 1995.
- PHILIPPON, J., ROUET-MAYER, M. A. Decogelation des fruits a noyau - prevention des brunissements enzymatiques. **Revue Générale du Froid**, Paris, v. 5, n. 487-493, 1973.
- PURVIS, A.C. Effects of short-term CA storage on cell wall polysaccharides during subsequent ripening of peaches. In: THE SIXTH INTERNATIONAL CONTROLLED ATMOSPHERE RESEARCH CONFERENCE, 1993. New York. **Proceedings...**, Ithaca: Northeast Regional Agricultural Engineering, 1993. V. 1. 446 p. p. 418-424.
- WANKIER, B.N., SALUNKHE, D.K., CAMPEBELL, W.F. Effects of controlled atmosphere storage on biochemical changes in apricot and peach fruit. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 95, n. 5, p. 604-609, 1970.
- WATADA, A.E., ANDERSON, R.E., AULENBACH, B.B. Sensory compositional, and volatile attributes of controlled atmosphere stored peaches. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 104, n. 5, p. 626-629, 1979.
- WATADA, A.E. Effects of ethylene on the quality of fruits and vegetables. **Food Technology**, Chicago, v. 40, n. 5, p. 82-85, 1986.