EFEITOS DE REVESTIMENTOS E ACONDICIONAMENTOS EM BAIXA TEMPERATURA NA PRESERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE RAMOS PORTA-BORBULHAS DE LARANJEIRA 'PÊRA' (*Citrus sinensis* L. OSBECK)

SILVIA BLUMER

Engenheira Agrônoma

ORIENTADOR: DR. **JORGINO POMPEU JUNIOR**

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração: Fitotecnia.

PIRACICABA

Estado de São Paulo – Brasil

Outubro – 2000

ERRATA

Pág.	Onde se lê	Leia-se
v	2.5 ...propágulos vegetativos de espécies vegetais.	2.5 ...propágulos de espécies vegetais.
v	2.7 Considerações finais	2.7 Considerações
2 3°parág.	...Matrizes de Citros e a revisão das Normas...	... Matrizes de Citros e as Normas...
7 3ª linha	... indesejáveis acarretando a ...	... indesejáveis que acarretam a ...
12	2.5 ...propágulos vegetativos de espécies vegetais.	2.5 ...propágulos de espécies vegetais.
18	2.7 Considerações finais	2.7 Considerações
23 4° parág.	(SILVA & LOPES, 1993)	Silva & Lopes (1993)
28 Tabela 1 7ª coluna	2,0 1,8 3,0	2,0 a 1,8 a 3,0 a
30 Quadro 1	Testemunha	Testemunha [1] [1] Borbulhas colhidas e enxertadas no mesmo dia.
31 Quadro 2	Testemunha	Testemunha [1] [1] Borbulhas colhidas e enxertadas no mesmo dia.
34 Tabela 2 6ª coluna	0,6088*	0,6088**
35 6° parág.	... 5 % de probabilidade ...	... 1 % de probabilidade ...
35 7° parag.	Excluir a última frase	
36 última linha	Y(6) Parafina vs. Fécula	Y(5) Parafina vs. Fécula
39 2° parág.	...das borbulhas cítricas...	...das borbulhas de laranjeira 'Pêra' ...
40 2° parág.	(FONTES, 1980)	(FONTES et al., 1981)
40 3° parág	... não diferem da viabilidade...	... não diferem estatisticamente da viabilidade...
41 2° parág.	...do método da enxertia...	...do método de avaliação através da enxertia...

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - Campus "Luiz de Queiroz"/USP

Blumer, Silvia
Efeitos de revestimentos e acondicionamentos em baixa temperatura na preservação pós-colheita de ramos porta-borbulhas de laranjeira 'pera' (*Citrus sinensis* L. Osbeck) / Silvia Blumer. - - Piracicaba, 2000.
54 p.

Dissertação (mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2000.
Bibliografia.

1. Armazenamento refrigerado 2. Borbulha 3. Clorose-variegada-dos-citros 4. Embalagem plástica 5. Fisiologia vegetal 6. Laranja 7. Limão cravo 8. Pós-colheita 9. Pratica cultural I. Título

CDD 634.31

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

À Deus, pela vida.

Aos meus pais, Leonardo e Antonieta, os quais abriram as portas do meu futuro, iluminando o meu caminho com a luz mais brilhante que puderam encontrar: o estudo... e pelas lições de amor durante toda a vida.

A minha tia Marta, que também dedicou sua vida na minha formação.

A minha irmã Eveline, na qual sempre busquei o exemplo.

À minha sobrinha Luiza., cuja vinda é o retrato de que o amor sempre se renova.

À Karina,... nossa amizade supera a distância e o tempo.

"Não basta ensinar aos homens uma especialidade.

Por que se tornará uma máquina utilizável e não uma personalidade.

É necessário que adquira um sentimento, um senso prático daquilo que vale a pena ser aprendido, daquilo que é belo, do que é moralmente correto."

(Albert Einstein)

Minha homenagem ao amigo e orientador Dr. Jorgino Pompeu Junior, na certeza de que não chegamos ao fim, mas ao início de uma longa caminhada...

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. David Ariovaldo Banzatto, pela orientação nas análises estatísticas e pela revisão do texto.

Aos pesquisadores Dr. Osvino L. Koller e M.S. Francisco Ferraz Laranjeira pelas sugestões na revisão do texto.

Ao pesquisador M.S. Carlos Ivan Aguilar-Vildoso, pela amizade, colaboração e sugestões apresentadas durante o trabalho.

Ao pesquisadores Prof. Dr. Ary A. Salibe e Dr. Sérgio Alves de Carvalho, pela colaboração.

Ao pesquisador M.S. Dirceu Mattos Júnior e M.S. Ricardo Bertoni Pompeu, pela contribuição no Summary.

Aos professores do Departamento de Produção Vegetal da ESALQ/USP, em especial aos professores Dr. Francisco de Assis Alves Mourão Filho e Dr. João Alexio Scarpare Filho, pela prestatividade e apoio.

Aos funcionários do Centro de Citricultura Sylvio Moreira, Benedito Vanderley da Cunha, Osvaldo Betti, Neurival Luis Paiola e Francisco José Carvalho, que contribuíram para a realização deste trabalho.

À secretária do curso de pós-graduação em Fitotecnia, Maria Ivete Monteiro de Almeida, pela constante atenção.

À bibliotecária Silvia Zinsly pela revisão das referências bibliográficas.

À Liliane Cristina L. Stipp e Adriana P. Ricci, pela amizade.

Aos colegas de curso, que também contribuíram para a minha formação.

As empresas Food Machinery Company e Aruá Tecnologia de Pós-Colheita, pelo fornecimento das ceras utilizadas neste trabalho.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela bolsa de estudo que permitiu a realização deste almejado curso de Mestrado.

SUMÁRIO

RESUMO ---------- vii

SUMMARY ---------- viii

1 INTRODUÇÃO ---------- 1

2 REVISÃO DE LITERATURA ---------- 4

2.1 A CONSERVAÇÃO DE PRODUTOS VEGETAIS ---------- 5

2.2 MÉTODOS DE ACONDICIONAMENTO ---------- 6

2.3 TEMPERATURA DE ARMAZENAMENTO ---------- 6

2.4 CONSERVAÇÃO DE BORBULHAS CÍTRICAS ---------- 7

2.5 CONSERVAÇÃO DE PROPÁGULOS VEGETATIVOS DE ESPÉCIES VEGETAIS. ---------- 12

2.6 CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE FRUTOS ---------- 16

2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS ---------- 18

2.7.1 Período de armazenamento ---------- *18*

2.7.2 Método de avaliação ---------- *18*

2.7.3 Uso de ceras e de outras coberturas de superfície ---------- *19*

2.7.4 Métodos de acondicionamento ---------- *19*

2.7.5 Temperatura de armazenamento ---------- *20*

3 MATERIAIS E MÉTODOS ---------- 21

3.1 OBTENÇÃO E PADRONIZAÇÃO DAS HASTES PORTA-BORBULHAS. ---------- 21

3.2 OBTENÇÃO DOS PORTA-ENXERTOS ---------- 22

3.3 TESTE PRELIMINAR DA VIABILIDADE DAS BORBULHAS ---------- 22

3.4 TRATAMENTOS E ACONDICIONAMENTO DAS HASTES PORTA-BORBULHAS ---------- 23

3.5 TEMPERATURA DE ARMAZENAMENTO ---------- 24

3.6 ENXERTIAS ---------- 24

3.7 AVALIAÇÃO DO "PEGAMENTO" ---------- 24

3.8 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL ----------25

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO----------27

4.1 SISTEMAS DE ACONDICIONAMENTO----------27

4.2 EFEITO DA POSIÇÃO DA ENXERTIA NO "PEGAMENTO" DA BORBULHA.----------27

4.3 PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO----------30

5 CONCLUSÕES----------39

6 CONSIDERAÇÕES SOBRE RESULTADOS E AÇÕES DE PESQUISA --------40

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ----------42

APÊNDICES----------47

EFEITOS DE REVESTIMENTOS E ACONDICIONAMENTOS EM BAIXA TEMPERATURA NA PRESERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE RAMOS PORTA-BORBULHAS DE LARANJEIRA 'PÊRA' (*Citrus sinensis* L. OSBECK)

AUTORA: Silvia Blumer

ORIENTADOR: DR. Jorgino Pompeu Junior

RESUMO

Em decorrência da implantação do Programa de Certificação de Mudas de Citros, em 1998, tem havido crescente demanda por borbulhas sadias, com alta fidelidade genética e potencial de produtividade, produzidas sob telado antiafídeo protegidas dos vetores da clorose variegada dos citros. O trabalho objetivou comparar métodos de preservação da viabilidade pós-colheita de borbulhas de laranja 'Pêra'. Ramos porta-borbulhas foram coletados em junho de 1999, padronizados no comprimento e desinfetados com hipoclorito de cálcio e Captan. Em seguida foram tratados com os produtos de revestimento ceras E 99-015, SF 819, SF 7100 e Citrosol, parafina e fécula de mandioca e acondicionados em embalagens de polietileno ou polipropileno com 4 furos de 1 mm/cm^2. Os ramos foram armazenados por 20, 42, 63, 78, 115, 139 e 155 dias em temperatura média de 8°C. A viabilidade das borbulhas foi testada através da enxertia em limão 'Cravo'. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), com 6 revestimentos comparados com as borbulhas testemunhas colhidas no mesmo dia das enxertias, 2 sistemas de acondicionamento, 5 repetições, sendo a parcela experimental constituída por uma haste representada pelas 3 borbulhas centrais. Em teste preliminar, e em todo o experimento, as 3 borbulhas representativas de cada haste foram enxertadas em espiral, mantendo-se sempre a posição original ocupada na haste. Os resultados mostraram que as 3 enxertias no mesmo porta-enxerto não afetaram o "pegamento" das borbulhas (Duncan, P>0,05). As embalagens de polipropileno não foram eficientes na preservação da viabilidade das borbulhas por 20 dias. As ceras E 99-015, SF 819 e SF 7100, parafina e fécula de mandioca, associadas a embalagem de polietileno, possibilitaram a conservação das borbulhas por 155 dias em temperatura média de 8°C.

COATING AND PACKING METHODS UNDER LOW TEMPERATURE EFFECTS ON POST-HARVEST PRESERVATION OF THE 'PÊRA' SWEET ORANGE (*Citrus sinensis* L. OSBECK) BUDS.

AUTHOR: Silvia Blumer
ADVISER: DR. Jorgino Pompeu Junior

SUMMARY

There is an increasing demand for healthy citrus buds with high genetic quality grown under screenhouse free of vectors of the citrus variegated chlorosis (CVC) in the State of São Paulo, Brasil. This is a result of the Citrus Nursery Trees Certification Program initiated in 1998. The present work was conducted to investigate preservation methods on the post-harvest viability of buds of 'Pera' sweet orange. Citrus stems used in this study were collected in June 1999, standardized in size and disinfected with calcium hypochlorite and fungicide solutions. The experiment was a randomized complete block design with 6 coating treatments compared with control buds harvested in the same day of grafting and 2 conditioning bags. Stems were treated with: (i) E99-015, (ii) SF 819, (iii) SF 7100, and (iv) Citrosol waxes, (v) paraffin or (vi) cassava starch and conditioned in: (i) polyethylene or (ii) polypropylene plastic bags with 4 holes/cm^2. Stems were stored during 20, 42, 63, 78, 115, 139 and 155 days at 8°C. Buds were tested for viability by grafting on Rangpur lime rootstocks at the end of each storage period. The three grafts in the same rootstock did not affect the bud-take (Duncan; P>0.05). The polypropylene bags were not effective to preserve bud viability for 20 days. The E 99-015, SF 819 and SF 7100 waxes, paraffin and cassava starch treatments were effective to preserve bud viability for 155 days at 8°C.

1 INTRODUÇÃO

As plantas cítricas são originárias das regiões úmidas tropicais e subtropicais do continente asiático. Os descobrimentos foram os responsáveis pela sua disseminação mundial, sendo que, no Brasil, os citros foram introduzidos pelos portugueses, estando desta forma presente em nossa história desde 1540. Pouco antes de 1920 já ocorriam as primeiras exportações de laranjas para a Argentina, Europa e Oriente Médio. Já a indústria de suco concentrado instalou-se no Brasil em meados de 1963, com a finalidade de suprir a carência deste produto nos mercados americano e europeu em conseqüência das fortes geadas ocorridas na Flórida (MOREIRA, 1991).

Atualmente, além de ser o maior produtor mundial de suco concentrado e congelado, o Brasil é o maior exportador. De uma produção anual ao redor de 1 milhão de toneladas de suco concentrado congelado a 65° Brix, são retidos apenas 2% para o mercado interno, sendo o restante exportado gerando, em 1998, US$ 1,26 bilhão em divisas e representando o oitavo produto na pauta das exportações do nosso país (FIOREZZI, 1999).

A safra 98/99, segundo Instituto de Economia Agrícola da Secretaria da Agricultura e Abastecimento (IEA/SAA) e Associação Brasileira dos Exportadores de Cítricos (ABECITRUS) foi de 298 milhões de caixas de 40,8 kg de laranjas (AGROANALYSIS, 1999).

"A citricultura paulista é um exemplo de sucesso do setor agrícola e agroindustrial brasileiro. O número de empregos, a dimensão dos investimentos fixos e o volume de renda gerados pelo setor, espelham essa realidade" (Fiorezzi, 1999, p.33).

Gerando cerca de 400 mil empregos diretos e 3 milhões de empregos indiretos, a citricultura paulista é a base econômica de 330 municípios, ocupando uma área de 800 mil hectares em 28 mil propriedades rurais e movimentando 5 bilhões de reais na economia do país (FUNDECITRUS, 1999).

Ao longo da história citrícola, surgiram alguns entraves ao seu desenvolvimento. Dentre eles, os problemas fitossanitários, os quais comprometeram não só o processo produtivo interno, como também, a imagem do país no mercado internacional de suco e frutas, vindo a dificultar as exportações (FIOREZZI, 1999).

O surgimento da clorose variegada dos citros em 1987 e a comprovação da sua disseminação através de mudas originadas de borbulhas contaminadas ou formadas em viveiros "a céu aberto", provocou grande reestruturação em todo o processo produtivo de mudas cítricas. Concorreram também para essa reformulação o recrudescimento do cancro cítrico e o agravamento de problemas relativos a patógenos de solo, como fungos do gênero *Phytophthora* e nematóides. Visando a melhoria fitossanitária e a manutenção da fidelidade genética das mudas, a Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo instituiu, em 1994, as Normas para Produção de Mudas Certificadas de Citros, impondo, entre outras exigências, que as mesmas devem ser produzidas sob telado antiafídeo. Para o adequado atendimento dessas normas foi necessário reestruturar o Programa de Registro de Plantas Matrizes de Citros e a revisão das Normas para a Produção de Mudas Certificadas de Citros (CARVALHO, 1999).

O novo Programa de Matrizes, instituído em 1998, atualiza o de 1969 e traz como principais modificações a exigência da indexação para a clorose variegada dos citros, o declínio dos citros e a obrigatoriedade da manutenção das plantas matrizes sob telado à prova de insetos vetores da clorose variegada dos citros. Além disso introduz o Registro da Borbulheira que também deve ser mantida sob telado e formada com borbulhas provenientes de plantas matrizes ou com borbulhas certificadas (CARVALHO, 1999).

Levantamento realizado pelo Fundecitrus, em agosto de 1999, mostrou que o número total de viveiros presentes no Estado de São Paulo e Triângulo Mineiro era de 1687, sendo que, 133 eram telados. A demanda média anual de mudas cítricas é de aproximadamente 15 milhões, porém em 1999, somente 1 milhão de mudas eram produzidas sob telado (SALVA, 1999).

Toda essa reestruturação no processo produtivo de mudas cítricas acarretou também aumento nos custos de produção e a necessidade de minimizar cada vez mais as perdas no processo de produção de borbulhas sob telado. Em 1997, foram produzidas 300-400 mil borbulhas, e em 1999 eram 5-6 milhões; apesar de crescente, ainda é um número que não atende a demanda da nossa citricultura (SALVA, 1999).

Diante desse quadro, tornaram-se necessários estudos de métodos de conservação de borbulhas coletadas no período de maior oferta, para que possam estar viáveis nas épocas de maior demanda por esse material.

O presente trabalho teve como objetivo comparar produtos de revestimento e embalagens na conservação da viabilidade de borbulhas de laranjeira 'Pêra' (*Citrus sinensis*, L. Osbeck), a mais importante cultivar-copa da citricultura paulista, por diversos períodos de armazenamento em temperatura média de 8°C.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O conceito de utilizar material comprovadamente sadio e de alta fidelidade genética na produção de mudas cítricas não é recente. Em trabalho publicado por SALIBE & ROESSING (1960), eles ressaltam a importância da utilização de borbulhas de matrizes, não só devido aos aspectos fitotécnicos, como também fitossanitários.

Em 1969, foi instituído o Programa de Registro de Plantas Matrizes de Citros do Estado de São Paulo, o qual teve como base matrizes livres de viroses, obtidas via clones nucelares. Esse programa foi o principal alicerce no qual está estruturada toda a nossa citricultura, atualmente com 230 milhões de plantas, sendo que a 'Pêra' representa 38% das laranjeiras que compõem o parque citrícola.

Durante anos, a ausência de maiores problemas relacionados a fitossanidade das plantas cítricas provocou uma certa acomodação na aplicação e fiscalização do Programa de Matrizes. Novamente, a utilização de germoplasma cuja origem não era conhecida e de sanidade duvidosa, com o passar dos anos, aumentou a vulnerabilidade das mudas cítricas à pragas e doenças transmissíveis pelas mudas (CARVALHO, 1999).

O surgimento da clorose variegada dos citros em 1987 e problemas relativos à patógenos de solo, foram os principais fatores que ocasionaram uma reestruturação na produção de mudas cítricas, estabelecendo que as mesmas passam a ser produzidas exclusivamente sob telado antiafídeo, com borbulhas e sementes

provenientes de plantas matrizes registradas e seguindo rigorosas normas para a sua produção, garantindo assim qualidade fitossanitária e fidelidade genética às mudas. Essa reestruturação provocou aumento nos custos de produção e a necessidade de se minimizar as perdas no processo. As borbulhas utilizadas para a formação das mudas, tornaram-se mais onerosas pois são provenientes de plantas matrizes ou borbulheiras mantidas sob telado. Tendo em vista que no outono a oferta de borbulhas supera a demanda e que o inverso ocorre no final do inverno e início da primavera, torna-se necessária a conservação desse material.

2.1 A conservação de produtos vegetais

A conservação tem como princípio básico retardar a decomposição fisiológica natural, que ocorre nos organismos vivos, bem como impedir a decomposição por microorganismos.

Para os produtos agrícolas, o objetivo é que o produto seja aceitável após o período de armazenamento; entretanto para plantas ou partes destas usadas para a propagação, o fator predominante é a viabilidade.

A conservação pós-colheita, não depende apenas das condições de armazenamento, mas também da atividade respiratória do produto, a qual por sua vez depende da parte da planta a ser armazenada, da variedade e até mesmo da espécie (FLINT & McGUIRE, 1962), do grau de maturação (JANICK, 1966), da sua suscetibilidade a perda de água e da resistência à microorganismos (CHITARRA & CHITARRA, 1990)

2.2 Métodos de acondicionamento

Para JANICK (1966), as técnicas que proporcionam alterações na atmosfera durante o armazenamento de produtos, reduzindo a concentração de oxigênio e promovendo aumento na concentração de dióxido de carbono, ocasionam diminuição do processo respiratório. A atmosfera modificada pode ser conseguida através do emprego de revestimentos plásticos, os quais possuem permeabilidade diferenciada para o oxigênio e o dióxido de carbono. De modo geral, a película de polietileno é cerca de 5 vezes mais permeável ao dióxido de carbono do que ao oxigênio, e quanto maior sua espessura, maior será a concentração de dióxido de carbono dentro da embalagem.

HARTMANN & KERSTER (1968), informaram que embalagens de polietileno são ideais para o acondicionamento de ramos para enxertia, pois permitem as trocas gasosas, necessárias para a respiração e também retêm umidade. Afirmaram ainda que tal prática, dispensaria o envolvimento dos ramos com outros produtos destinados a preservar as perdas de umidade dos tecidos armazenados.

2.3 Temperatura de armazenamento

Segundo BISSOLI (1986), após a coleta, o material propagativo continua o seu processo respiratório, o que causa mobilização das substâncias de reserva. A utilização de baixas temperaturas promove a redução dessa atividade e contribui para prolongar a vida pós-colheita do material.

O controle ou modificação da atmosfera pelo uso de embalagens plásticas, o uso de ceras, entre outros, na superfície do produto, não produzem bons resultados se não forem associados a baixas temperaturas. A temperatura de armazenamento é de extrema importância, uma vez que regula as taxas de todos os

processos fisiológicos e bioquímicos associados. O armazenamento a baixas temperaturas visa retardar a perda de umidade, diminuir a deterioração do material pela presença de fungos e bactérias e evitar mudanças metabólicas indesejáveis acarretando a produção de calor vital no processo respiratório (CHITARRA & CHITARRA, 1990).

Oscilações elevadas na temperatura de armazenamento podem resultar no aumento do processo respiratório (JANICK, 1966) e na condensação de água sobre o material, o que favorece o aparecimento de patógenos na superfície do mesmo (CHITARRA & CHITARRA, 1990).

2.4 Conservação de borbulhas cítricas

Revendo a literatura à respeito de conservação de borbulhas cítricas, encontramos trabalhos de importância para o estudo.

Para ROLFS & ROLFS (1931) a melhor época do ano para o corte dos ramos porta-borbulhas é de junho a julho, desde que as plantas estejam em repouso vegetativo pois, em agosto , os ramos começam a se encher de seiva. Eles afirmam que os ramos, quando cortados na época certa e armazenados corretamente, podem ser conservados por alguns meses. Em Viçosa – MG, ramos colhidos em julho, puderam ser aproveitados com êxito em dezembro. Afirmam ainda que, as borbulhas de ramos armazenados por 2 a 4 semanas, em condições de baixa temperatura e alta umidade, dão melhores resultados no "pegamento" do que as enxertadas logo após o corte dos ramos.

Utilizando borbulhas de laranjeira 'Hamlin' (*C. sinensis*, L. Osbeck), SALIBE & ROESSING (1960) compararam sete métodos de conservação: hastes porta-borbulhas embaladas em sacos plásticos, hastes estratificadas com areia úmida, hastes envoltas em papel de jornal umedecido, hastes totalmente parafinadas, hastes com a extremidade superior parafinada (1 cm) e a extremidade inferior mergulhada em água e

hastes tratadas com calda bordalesa e envoltas em saco plástico; todos estes tratamentos foram mantidos em local fresco. O sétimo tratamento era formado de hastes acondicionadas em sacos plásticos e mantidas em geladeira. O período total estudado foi de 18 dias. Durante ele, em dias alternados, foram retiradas as borbulhas para a enxertia em laranja 'Caipira' (*C. sinensis*, L. Osbeck), para avaliar as porcentagens de "pegamento" das borbulhas submetidas aos métodos de conservação. Ao final, a irregularidade dos dados obtidos impossibilitou estudo estatístico, mas, foram indicados como os melhores tratamentos aqueles em que as hastes foram acondicionadas em sacos plásticos e mantidas tanto em geladeira (6 à 8°C) como em temperatura ambiente.

Na Índia, SING & BAKHSHI (1963) trabalharam com o acondicionamento de ramos de laranjeira 'Malta' (*C. sinensis*, L. Osbeck) em sacos de polietileno, os quais foram mantidos a temperaturas entre 2,2 a 4,4°C, por um período de 18 dias. Ao final do experimento, as borbulhas foram enxertadas em limão 'Rugoso' (*C. jambhiri* Lush), apresentaram viabilidade de 63% contra 73% da testemunha, as quais eram de ramos colhidos no dia da enxertia.

BRYSON (1969) armazenou ramos porta-borbulhas de laranjeira 'Hamlin' provenientes da última, penúltima, antepenúltima e anterior a antepenúltima brotações sendo elas separadas segundo o grau de maturação, acondicionadas em sacos de polietileno e mantidas a 21°C e 95% umidade relativa (UR) por 0, 4, 8, 12 e 16 dias. Até o 12° dia de conservação, as borbulhas provenientes do último e penúltimo surtos de crescimento apresentaram "pegamento" superior a 90%. Já as borbulhas provenientes do antepenúltimo surto de crescimento, obtiveram 90% de "pegamento" somente até o 8° dia, a partir do qual a viabilidade das borbulhas decrescem rapidamente. As borbulhas referentes ao surto de crescimento anterior ao antepenúltimo, apresentaram a menor capacidade de conservação.

Com o intuito de verificar a influência do período pós-colheita na viabilidade de borbulhas da laranjeira 'Natal' (*C. sinensis* L. Osbeck), TEIXEIRA (1971) coletou hastes em intervalos de 4 dias, embalou-as em sacos de polietileno e

manteve-as à temperaturas médias mínimas de 17,9°C e médias máximas de 21,8°C. Após 20 dias de armazenamento, verificou que as borbulhas apresentavam porcentagem de pegamento de 40% contra 98% da testemunha a qual era formada por borbulhas colhidas e enxertadas no mesmo dia. Verificou também que a perda da viabilidade das borbulhas ao longo da haste foi homogênea e que, a medida que elas foram perdendo a coloração verde característica e tornando-se escurecidas a viabilidade foi diminuindo. O posicionamento das borbulhas ao longo das hastes e o período de conservação não influenciaram o crescimento do enxerto. A perda da umidade também não foi diferente para as borbulhas situadas em diferentes pontos da haste e foi pouco significativa em função do período de conservação.

KOLLER (1973) estudou a influência de 4 sistemas de acondicionamento e de 2 temperaturas na conservação de borbulhas de laranjeira 'Valência' (*C. sinensis* L. Osbeck). Ramos porta-borbulhas desprovidos de qualquer proteção foram comparados com ramos envolvidos em musgo *Sphagnum* sp umedecido, ramos com as pontas revestidas (2cm) com cera de abelha e ramos totalmente revestidos com Flavorseal, um antitranspirante constituído de cera de carnaúba e parafina. Eles foram acondicionados em sacos de polietileno cujas dimensões eram 15x20 cm e espessura de 0,03 mm. Utilizou temperatura ambiente (19,5 à 27,5°C) e baixa temperatura (5 à 8°C). Para avaliar a viabilidade das borbulhas foram realizadas 2 enxertias num mesmo lado de cada porta-enxerto, as quais distaram 10 cm entre si, sendo a mais baixa a 15 cm do solo. Decorridos 7 dias de armazenamento, todos os tratamentos proporcionaram um elevado índice de "pegamento" das borbulhas, independente da temperatura. Após 14 dias de armazenamento em temperatura ambiente, foi possível obter de 90 à 100% de pegamento somente com as borbulhas dos ramos cujas extremidades estavam revestidas com a cera de abelha. Após 35 dias de armazenamento em baixa temperatura somente foi possível obter de 90 à 100% de "pegamento" com as borbulhas dos ramos envolvidos em musgo umedecido e também dos ramos sem proteção. O Flavorseal mostrou ser prejudicial à viabilidade das borbulhas em relação aos demais tratamentos. Com base nos dados obtidos, o autor recomenda como o método de maior simplicidade na

execução, aquele em que os ramos sem nenhum revestimento foram acondicionados em sacos de polietileno.

FONTES et. al. (1981) testaram três métodos de acondicionamento de ramos porta-borbulhas de laranjeira 'Pêra', do último, penúltimo e antepenúltimo surtos de crescimento, sendo os mesmos separados segundo o grau de maturação e acondicionados em sacos de polietileno, pó de serra e saco de aniagem umedecidos e mantidos em temperatura ambiente (21,3 a 30°C) durante 15 dias. As borbulhas acondicionadas em sacos de polietileno, tornaram-se inviáveis aos 14 dias; já os tratamentos em que foram utilizados pó de serra e sacos de aniagem, proporcionaram melhores resultados. Com relação ao grau de maturação das borbulhas, não foi observada diferença significativa no "pegamento" da enxertia.

Objetivando verificar a ocorrência de diferenças na viabilidade de borbulhas de quatro espécies cítricas submetidas a um mesmo método de armazenamento, BISSOLI (1986), realizou a coleta das hastes porta-borbulhas a intervalos de 7 dias durante 63 dias. Após a coleta as hastes foram envoltas em sacos de polietileno e armazenadas a temperaturas de 3 a 5°C. Observou que até os 21 dias de conservação todas as espécies cítricas tiveram o mesmo comportamento. Ao findar do experimento, a tangerina 'Cravo' (*C. reticulata* Blanco) e o limão 'Siciliano' (*C. limon* L. Burm) mostraram maior e menor perda da viabilidade. A laranja 'Natal' e a lima-ácida 'Tahiti' (*C. latifolia* Tanaka) apresentaram comportamento intermediário.

POLL et al. (1993) relataram que o estádio fisiológico da planta fornecedora de borbulhas, na época de coleta das hastes, pode ser o principal fator do sucesso da enxertia, sendo ela também influenciada pelos fatores ambientais. Quando as temperaturas são baixas, a atividade molecular é mais lenta e a energia é estocada. Altas temperaturas promovem a intensificação da atividade molecular e a utilização dos carboidratos armazenados. Esses autores, num experimento para determinar o efeito do posicionamento na haste de borbulhas de laranjeira 'Valência Delta' (*C. sinensis* L. Osb.), no "pegamento", na brotação e no desenvolvimento do enxerto, coletaram hastes

do último e penúltimo surtos de crescimento com 4 e 10 meses de idade respectivamente. De cada haste foram enxertadas as borbulhas apicais e basais, em citrumelo 'Swingle' (*C. paradisi* Macf. x *Poncirus trifoliata* L. Raf.) com 14 meses de idade. Os resultados foram calculados em porcentagem de "pegamento", sendo: último surto/posição apical (98%), último surto/posição basal (96%), penúltimo surto/posição apical (94%) e penúltimo surto/posição basal (80%). Os resultados mostraram que o posicionamento não teve efeito no número de borbulhas que morreram ou permaneceram dormentes, porém houve diferença significativa na emissão dos brotos, sendo que as apicais foram superiores as gemas basais. Tal fato pode ser atribuído aos elevados níveis de ácido indol acético (AIA), uma melhor produção de calo e maior diferenciação vascular da parte apical e também a elevada concentração de substâncias inibidoras do crescimento das gemas basais (Phillips[1], 1975 citado por POLL et. al., 1993). Não foram encontradas diferenças significativas na brotação das gemas coletadas nos dois surtos de crescimento.

No que se refere ao efeito da época de colheita na conservação das hastes, ZARAGOZA[2], menciona a ausência de referências bibliográficas sobre esse assunto, mas ele e Francisco Llatser, diretor técnico dos viveiros da Agrupación de Viveristas de Agrios S.A (AVASA), têm conhecimento de que as hastes coletadas no inverno se conservam por mais tempo do que aquelas coletadas no verão, devido ao seu estado de repouso vegetativo. As hastes coletadas no inverno podem ser conservadas por até 10 meses, em câmara fria com temperaturas inferiores a 10° C, desde que a coleta seja realizada antes do início de sua brotação. Já as hastes coletadas no verão e mantidas sob as mesmas condições de temperatura, não se conservam por mais de 15 dias.

AUBERT & VULLIN (1997), relataram que ramos porta-borbulhas coletados no inverno possuem um período de conservação superior aqueles coletados no verão. Para conservação por 3 meses, faz-se necessário o tratamento inicial das hastes

---

[1] Phillips, I.D.J. Apical dominance. Annual Review Plant Physiology. 26: 341-367, 1975.
[2] Zaragoza, S.A. (Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, Valência, Espanha.) Comunicação escrita, 1998

com os fungicidas Benomyl e Captan, utilização de embalagens plásticas para o acondicionamento, temperatura de armazenamento de 10° C e umidade relativa de 75 a 90%. Após um mês de armazenamento, recomendam a abertura das embalagens para inspeção e retirada dos pecíolos que se encontram destacados das hastes e posterior reacondicionamento. O prolongamento do período de conservação de borbulhas de tangerineiras e laranjeiras por até 5 meses é conseguido através da redução da temperatura para 4,5° C.

WILLITS & NEWCOMB (1998) uma empresa californiana que atua no segmento de produção e comercialização de sementes e borbulhas cítricas, recomenda o uso de sacos de polietileno para embalar as hastes porta-borbulhas, não sendo aconselhável qualquer tipo de papel umedecido em contato direto com as hastes, a não ser para curtos períodos de armazenamento. Durante o acondicionamento das hastes, recomenda expulsar o máximo de ar do interior da embalagem, sendo aconselhável colocar poucas hastes em cada embalagem. A temperatura inicial de armazenamento deve estar entre 11 e 13°C, e após a queda dos pecíolos a temperatura deverá ser reduzida à 5,5° C, não sendo recomendada temperaturas muito baixas, próximas ao ponto de congelamento, o que inviabilizaria o uso das mesmas. Foi verificado que hastes coletadas em determinados anos preservam por mais tempo que as coletadas em outros anos, mas ainda permanecem obscuras as razões para tal comportamento.

2.5 Conservação de propágulos vegetativos de espécies vegetais.

Há na literatura trabalhos de grande importância envolvendo a conservação de material propagativo de outras espécies vegetais os quais merecem destaque .

Para SNYDER & HESS (1956), o armazenamento de raízes de *Teucrium chamaedrys* em sacos de polietileno mantidos a 1,1°C demonstrou ser satisfatório em bases experimentais por períodos superiores à 167 dias e 61 dias para operações em viveiros comerciais.

CARDOSO (1961), testou 9 métodos de conservação de hastes de seringueira (*Hevea brasiliensis*, M. Arg): hastes com as pontas parafinadas (3 cm) e conservadas em serragem de madeira umedecida diariamente, hastes com a ponta parafinada em areia umedecida diariamente, hastes com a extremidade superior parafinada (3 cm) e a inferior mergulhada 5 cm em água renovada todos os dias, hastes totalmente mergulhadas em água com renovação constante, hastes com as extremidades parafinadas mantidas em local fresco, hastes totalmente parafinadas e mantidas em local fresco, hastes com as extremidades parafinadas acondicionadas em saco plástico e mantidas a temperatura ambiente, hastes com as extremidades parafinadas embaladas em saco plástico e conservadas em geladeira (5°C) e hastes com as extremidades parafinadas hastes envolvidas em papel parafinado e conservados a temperatura ambiente. O período total de conservação foi de 28 dias sendo as enxertias realizadas semanalmente, quando os tratamentos eram comparados com as borbulhas de hastes recém cortadas e sem qualquer tratamento. De acordo com os resultados obtidos observou irregularidades no "pegamento" da enxertia tanto nas hastes recém cortadas como em alguns dos tratamentos. As hastes embaladas em sacos de polietileno e mantidas a temperatura ambiente, apresentaram até o 14° dia de conservação uma porcentagem de pegamento superior a 75% vindo esse valor a decrescer rapidamente. Porém as hastes que foram totalmente parafinadas, forneceram os melhores resultados, apresentando aos 21 dias de armazenamento, um "pegamento" superior a 75%.

FLINT & McGUIRE (1962), acondicionaram estacas de 31 espécies de plantas ornamentais em sacos de polietileno utilizando ou não tratamento com Captan e armazenaram-nas em temperaturas de 0 e 4,5°C, durante seis meses quando verificaram que o número de estacas viáveis, em algumas espécies, foi superior a 77% e que a viabilidade variou muito dependendo da espécie ou variedade estudada. Observaram

também grande variação na viabilidade dentro do mesmo gênero, sendo que, de maneira geral, a temperatura de 0°C proporcionou melhores resultados que a de 4,5°C.

SRIVASTAVA (1963), trabalhando com ramos de goiabeira (*Psidium guajava* L.) e mangueira (*Mangifera indica* L.) testou dois métodos de conservação: ramos com 20 cm de comprimento com e sem as extremidades parafinadas foram envolvidos em musgo umedecido e embalados em filme de polietileno; a testemunha era constituída por ramos coletados no dia da enxertia. O período total de armazenamento abrangeu 21 dias, durante o qual os ramos permaneceram em temperatura ambiente. Após 7 dias de conservação, os dois sistemas surtiram excelentes resultados, com "pegamento" ao redor de 100%; após 14 dias, os ramos cujas extremidades foram revestidas com parafina apresentaram "pegamento" em torno de 50%, ao passo que aqueles que não sofreram essa proteção, resultaram em 100% de falhas; aos 21 dias constatou-se o fracasso de ambos os tratamentos. A testemunha teve um "pegamento" médio de 90% em todos os períodos estudados.

MUHANIN (1967), realizou estudos anatômicos do processo da enxertia de espécies frutíferas, os quais foram examinados no período de junho a agosto. De acordo com os resultados, o "pegamento" foi influenciado pela época da enxertia, pela composição mineral do porta-enxerto e pela temperatura do ar na época da enxertia. O processo de união entre o enxerto e o porta-enxerto foi mais rápido no final de junho quando a temperatura média diária foi de 20°C. As reservas de amido nos tecidos das borbulhas enxertadas em agosto desapareceram até o 12º dia após a enxertia, mas reapareceram por volta do 25º ao 30º dia, provando assim o sucesso da união do enxerto nesse período de tempo. Quando o período para que a união ocorresse foi mais prolongado, a porcentagem de pegamento foi baixa, assim como as reservas de amido.

JUBÉS & FOGUET (1972) estudaram a conservação de hastes de abacateiro (*Persea americana*, Mill) cv. Collinson por 30 a 70 dias. Elas foram acondicionadas em sacos de polietileno, musgo úmido ou em areia, e mantidos em temperatura ambiente. Também utilizaram a preservação em sacos de polietileno a

baixas temperaturas com ou sem cera nas extremidades das hastes. Os melhores resultados foram alcançados utilizando-se sacos de polietileno a temperaturas de 3 a 5°C.

PINHEIRO & PINHEIRO FILHO (1971), verificaram a influência do armazenamento de garfos de abacateiro no "pegamento" dos enxertos. Foram utilizados garfos da variedade 'Itzamna' colhidos em intervalos de 4 dias, acondicionados em sacos plásticos de dimensões 30x40 cm, tratados com fungicida Captan e mantidos a temperatura ambiente por 20 dias. Para avaliação do "pegamento" usou-se a garfagem de topo de fenda em porta-enxertos obtidos em condições de viveiros. Os tratamentos de conservação dos garfos por 0, 4, 8, 12 e 16 dias possibilitaram "pegamento" superior à 91%; que aos 20 dias reduziu à 66%. Os garfos conservados por um menor período de tempo tiveram o início da brotação mais retardado que os conservados por mais tempo.

STOYAN (1984) coletou, em janeiro e fevereiro, hastes de vários cultivares de macieira (*Pirus malus*, L.) as quais foram acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas de – 4 a 0°C, com umidade relativa variando de 61 à 80%. O período de armazenamento foi aproximadamente 180 dias, quando foi obtido de 90 à 100% de "pegamento".

SILVA & LOPES (1993), desenvolveram metodologia para proteger ramas-sementes de batata doce (*Ipomoea batatas* L. Lam.) contra o ressecamento e o ataque de patógenos. Ramas de 4 cultivares de batata doce contendo aproximadamente 2 nós (12 a 15 cm) foram totalmente imersas em parafina comercial à 78° C por um segundo, tempo suficiente para a formação de uma película de aproximadamente 1 mm, e a seguir mantidas por 1, 3, 6, 12 e 16 dias em câmara de armazenamento com temperatura de 20° C e umidade relativa de 75± 2%, sem nenhum impedimento à troca gasosa com o ambiente. A qualidade dessa rama parafinada foi avaliada através da porcentagem de gemas com brotação normal, número de raízes emitidas, tamanho das raízes, turgidez e sanidade. Os resultados mostraram que a parafina retardou o ressecamento das ramas, concorrendo para a conservação da capacidade reprodutiva e sanidade das mesmas.

2.6 Conservação pós-colheita de frutos

Há um número significativo de trabalhos no que se refere a conservação pós-colheita de frutos e uma característica comum entre eles é a crescente utilização de ceras comerciais que vem sendo testadas com o intuito de diminuir a perda de peso, melhorar a aparência e prolongar ao máximo a vida pós-colheita.

CUQUERELLA et al. (1983), para o prolongamento da vida pós-colheita de laranjas 'Valência' e Washington 'Navel' (*C. sinensis* L. Osb.) e de tangerina 'Clementina' (*C. reticulata* Blanco) utilizaram ceras comerciais a base de polietileno, carnaúba e parafina, sendo armazenadas da seguinte forma: 'Valência' (2 a 3°C – 85% UR) por 15 semanas, 'Navel' (2 a 3°C – 85% UR) por 4 e 10 semanas, 'Clementina' (4 a 5°C – 85% UR) por 8 e 13 semanas. As ceras que continham polietileno e carnaúba revelaram ser eficientes no controle da respiração, criando uma barreira física na troca dos gases. Os resultados mostraram que o uso de cera associada a baixa temperatura é importante no prolongamento do tempo de armazenamento de frutos.

EVANGELISTA et al. (1996) com o intuito de prolongar a vida pós-colheita de mangas cv. Tommy Atkins, procedeu a imersão dos frutos em água quente (53°C) contendo 0,1% de Benomyl por 5 minutos. Após secos, os frutos foram tratados com 2 ceras comerciais: Mobilcer C (3%) ou Sta-fresh (1:1), e comparados com a testemunha. Um lote contendo 18 frutos de cada tratamento foi armazenado em (biologycal oxigen demand) B.O.D. a 10±1°C e 90% UR, sendo os demais lotes mantidos a temperatura ambiente (20 a 27°C) e 71 a 81% UR. O período total de armazenamento foi de 35 dias, sendo realizadas amostragens para análises laboratoriais a intervalos de 7 dias. Os resultados demonstraram uma boa eficiência no tratamento do Benomyl associado a cera Sta-fresh (1:1) os quais proporcionaram um efeito benéfico na redução da incidência de antracnose e da perda de peso, durante os 35 dias a temperatura de 10°C na B.O.D. Observações feitas com relação a aplicação conjunta de cera e

fungicidas, demonstraram não haver controle satisfatório de doenças causadas por fungos (Chen & Paull[3], 1986 citados por EVANGELISTA et al., 1996). Quando o tratamento com fungicida é realizado e após a secagem aplica-se a cera, o período de conservação é aumentado em até 100% em comparação com frutos não tratados e encerados, segundo Dalal et al.[4] (1971) citado por EVANGELISTA et al. (1996).

Seguindo a tendência mundial de utilização de produtos e embalagens biodegradáveis, o Centro de Raízes Tropicais (CERAT – UNESP– Botucatu), vem desenvolvendo estudos na utilização de películas de fécula de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) no prolongamento da vida pós-colheita de produtos vegetais.

Segundo o CERAT[5], as películas de fécula de mandioca já foram testadas em limão 'Siciliano' (*C. limon* Burm), morango (*Fragaria x ananassa* Duch.), mamão (*Carica papaya* L.), banana (*Musa* spp.), pimentão (*Capsicum annuum* L.), couve-flor (*Brassica oleracea* L. var. botrytis L.) e rosas (*Rosa* spp.). Das concentrações de fécula de mandioca testadas, a que proporcionou o melhor resultado foi a de 3%, aumentando o tempo útil de armazenamento dos vegetais.

---

[3] Chen, N.M.; Paull, R.E. Development and prevention chilling injury in papaya fruit. Journal American Society Horticultural Science, v.111. n. 4, p.639-643, 1986.
[4] Dalal, V.B. et al. Wax Emulsion for fresh fruit and vegetables to extend their storage life. Indian Food Packer, India, v.25, n.5, p. 9-15, 1971.
[5] Centro de Raízes Tropicais – CERAT –UNESP – Campus Botucatu. Comunicação escrita, 1998.

2.7 Considerações finais

2.7.1 Período de armazenamento

A necessidade de armazenar borbulhas cítricas por longos períodos é um fato recente. A literatura consultada mostra que o período máximo de armazenamento não ultrapassou 63 dias. Supõe-se que os autores visaram a conservação pelo tempo suficiente para o envio das mesmas pelo correio ou para superar adversidades climáticas na data da enxertia.

2.7.2 Método de avaliação

Outro aspecto que deve ser ressaltado, é a divergência entre os autores quanto a coleta e enxertia das borbulhas. Alguns procederam a retirada das hastes em intervalos sucessivos e a enxertia em único dia, enquanto que outros optaram pela coleta em um mesmo dia e realizaram a enxertia em datas pré-estabelecidas. Com relação a este fato TEIXEIRA (1971), ressalta:

"O fato das curvas representativas de todos os processos de conservação empregados por SALIBE & ROESSING (1960), terem passado por diversos pontos de mínimos, coincidentemente nos mesmos dias, sugere que, tendo colhido todas as hastes no mesmo dia e realizado a enxertia a intervalo de tempos sucessivos, tenham sido as variações de temperatura, umidade relativa do ar e outros fatores atuantes naqueles dias, os responsáveis pela irregularidade observada na sucessão dos dados".

Entretanto, a coleta das hastes em diferentes datas e a realização da enxertia em um único dia , pode incorrer no erro da coleta de hastes porta-borbulhas em

diferentes condições fisiológicas, visto que elas eram produzidas a céu aberto. Exercendo o clima grande influência no processo de enxertia, ele pode também afetar o estado fisiológico das hastes, causando assim uma heterogeneidade da parcela experimental, ou seja, do ramo porta-borbulhas. Também deve-se considerar que a oferta de ramos porta-borbulhas é sazonal, o que impede a coleta periódica dos mesmos, além de que, se ocorresse a coleta em diferentes datas subentende-se uma disponibilidade constante das mesmas o que não justificaria o armazenamento.

2.7.3 Uso de ceras e de outras coberturas de superfície

As ceras comerciais, são amplamente usadas na conservação pós-colheita de frutos devido a sua enorme praticidade, e sua utilização no revestimento de propágulos vegetais vem aumentado. Tais ceras são formulações a base de petróleo e ou vegetais, e permitem uma redução na perda de água de 30 à 50% no que se refere a frutos. O uso de parafina em ramas de batata doce, em garfos de seringueira se revelou bom método de conservação. Já utilização de féculas em substituição as ceras comerciais surge como alternativa e seu uso vem sendo estudado tanto em frutos e como em hastes de rosas.

2.7.4 Métodos de acondicionamento

É consenso geral as vantagens da utilização de embalagens de polietileno devido a sua grande praticidade e também ao seu comportamento seletivo ao oxigênio e ao gás carbônico. Essa seletividade aliada ao uso de diferentes espessuras permite a formação de uma atmosfera modificada a qual contribui, aliada a outros fatores, para a redução do processo respiratório.

Não foi encontrada na literatura menção ao uso de embalagem perfurada. A sua utilização poderia reduzir a condensação de água dentro da embalagem, evitando

assim a formação de "câmara úmida" e diminuindo a possibilidade do desenvolvimento de patógenos.

2.7.5 Temperatura de armazenamento

O uso de baixas temperaturas é um método eficiente para prolongar a vida pós-colheita dos produtos vegetais.

Para a conservação de borbulhas cítricas o uso de baixa temperatura (6°C) permitiu um ganho de 21 dias quando comparado com borbulhas armazenadas em temperatura ambiente (23°C) o que representou um acréscimo de 150% no período de conservação (KOLLER, 1973).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Centro de Citricultura Sylvio Moreira do Instituto Agronômico (IAC), da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, situado em Cordeirópolis, SP.

As borbulhas utilizadas foram da laranjeira 'Pêra', clone nucelar e premunizado contra o vírus da tristeza dos citros. O porta-enxerto empregado para testar a viabilidade das borbulhas foi o limão 'Cravo'(*C. limonia*, Osbeck).

3.1 Obtenção e padronização das hastes porta-borbulhas.

As borbulhas foram coletadas em junho de 1999, de plantas da borbulheira protegida por telado antiafídeo do Centro de Citricultura Sylvio Moreira. Foram utilizados ramos porta-borbulhas do último surto de crescimento, como recomenda BRYSON (1969) que verificou que borbulhas de ramos da última e penúltima brotações dão melhor "pegamento".

Após a colheita, as hastes foram padronizadas de modo a conter, em média, 8 borbulhas, sendo retiradas as folhas e mantendo os pecíolos.

A seguir, foi realizada uma desinfecção superficial com solução clorada à 0,5%, utilizando hipoclorito de cálcio, sendo as hastes imersas por 3 minutos nessa

solução. Procedeu-se um tratamento fúngico nas hastes, já que somente a desinfecção superficial com água clorada não foi efetiva no controle de alguns patógenos, como demonstrou BISSOLI (1986) em seu experimento. Para isso, foi utilizado fungicida de contato, o Captan numa solução à 0,5% fazendo-se a imersão das hastes por 5 minutos.

3.2 Obtenção dos porta-enxertos

As plântulas de limão 'Cravo' utilizadas na determinação da viabilidade das borbulhas estavam acondicionadas em tubetes de 200ml sob telado antiafídeo. Os tratos culturais foram realizados de modo a atender as exigências dos porta-enxertos e permitir seu adequado crescimento. Precedendo as enxertias eles foram examinados de modo a selecionar material homogêneo.

3.3 Teste preliminar da viabilidade das borbulhas

Com o objetivo de avaliar a viabilidade inicial das borbulhas que foram utilizadas no experimento foram separadas aleatoriamente 5 hastes, das quais foram retiradas as 3 borbulhas centrais, num total de 15 borbulhas, e enxertadas em limão 'Cravo'. Nesse teste, e em todo o experimento, as 3 borbulhas representativas de cada haste foram enxertadas em espiral, sempre mantendo a posição original ocupada na haste porta-borbulha.

3.4 Tratamentos e acondicionamento das hastes porta-borbulhas.

Para o estudo da manutenção da viabilidade das borbulhas, as hastes foram revestidas com um dos produtos: ceras E 99-015, SF 819, SF 7100, fornecidas pela Food Machinery Company (FMC), e Citrosol A, fornecida pela Aruá Tecnologia de Pós-colheita, parafina e fécula de mandioca.

A cera E 99-015 é um produto experimental, cuja base primária é a parafina e que vem sendo investigada na conservação de manivas de mandioca. A SF 819 é uma emulsão aquosa a base de carnaúba empregada na conservação de frutas cítricas, mamões, mangas, batatas doce e outros produtos. A SF 7100 é uma emulsão de polietileno utilizada na proteção de frutas cítricas, mangas, abacaxis, batatas doce e outros produtos. O Citrosol A é uma cera a base de polietileno que reduz a perda de água de frutas cítricas e outras frutas.

Para aplicação das ceras, as hastes foram imersas, com auxílio de uma pinça, por aproximadamente 1 segundo, e colocadas em um suporte adequado até a secagem.

Para aplicação da parafina, as hastes foram imersas, com auxílio de uma pinça, em parafina comercial derretida à 76° C por aproximadamente 1 segundo, tempo suficiente para formar uma película de 1mm, e a secagem foi praticamente instantânea, conforme já verificado por (SILVA & LOPES, 1993).

A formulação da fécula foi obtida através da suspensão em água. Utilizou-se fécula à 3%, a qual foi aquecida até 70° C com agitação constante até ocorrer a gomificação (tempo médio de 20 minutos). A solução permaneceu em repouso por 2 horas até o resfriamento à temperatura ambiente. Em seguida, as hastes foram imersas na solução de fécula por aproximadamente 1 segundo e colocadas em bancadas até a secagem (OLIVEIRA, 1996).

A seguir, as hastes tratadas foram separadas em lotes de 5 hastes e acondicionadas em sacos de polietileno de 30x40cm e 0,06mm de espessura ou sacos de polipropileno perfurado, com as mesmas dimensões, contendo 4 furos de $1mm^2$ de diâmetro/ cm^2.

3.5 Temperatura de armazenamento

As hastes foram armazenadas em câmara fria à temperatura média de 8°C tendo sido constatadas mínima de 3° e máxima de 13°C.

3.6 Enxertias

As enxertias foram realizadas em intervalos médios de 21 dias, onde cada porta-enxerto recebeu 3 borbulhas dispostas em espiral, sendo a mais baixa a 10 cm do nível do substrato e as demais distanciadas de 3 cm aproximadamente.

Para o amarrio dos enxertos foi utilizado fitilho de polietileno, sendo que 21 dias após a enxertia o mesmo foi retirado e feita a avaliação do "pegamento" das borbulhas.

3.7 Avaliação do "pegamento"

No 21º dia após a realização da enxertia, foram feitas as avaliações e foram consideradas como borbulhas "pegas" e portanto viáveis aquelas que apresentavam coloração verde característica da variedade; as com coloração pardo-acinzentadas foram consideradas inviáveis.

3.8 Delineamento experimental

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), com 7 tratamentos, incluindo a testemunha, 2 sistemas de acondicionamento e 5 repetições, sendo a parcela experimental constituída de uma haste contendo, em média, 8 borbulhas, sendo utilizadas para enxertia as 3 borbulhas centrais. Foram estudados 8 períodos de armazenamento sendo os mesmos analisados independentemente.

A viabilidade das borbulhas foi avaliada através da contagem dos enxertos bem sucedidos. Devido a natureza dos dados, para efeito de análise estatística os resultados foram transformados em $\sqrt{x+\alpha}$, onde $\alpha = 1$.

Para avaliar o efeito das 3 enxertias no mesmo porta-enxerto no "pegamento" das borbulhas foi utilizado o teste de Duncan a 5%.

A comparação dos sistemas de acondicionamento e dos tratamentos na conservação da viabilidade das borbulhas, foi feita através da análise da variância com desdobramento dos graus de liberdade de acordo com os seguintes contrastes para cada período estudado:

1. **Borbulhas armazenadas vs. Borbulhas recém-colhidas** - esse contraste permitiu confrontar a viabilidade das borbulhas armazenadas com a das recém colhidas.
2. **Embalagem de polietileno vs. Embalagem de polipropileno** – permitiu avaliar o efeito da embalagem na preservação da viabilidade das borbulhas.

3. Para cada embalagem foram avaliados os contrastes: **Ceras vs. (Parafina + Fécula), (E99-015 +SF 819) vs. (SF 7100 + Citrosol), E99-015 vs. SF 819, SF 7100 vs. Citrosol e Parafina vs. Fécula**, os quais permitiram comparar o efeito de grupos de produtos de revestimento, e em seguida os efeitos dos produtos estudados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Sistemas de acondicionamento

Foi observada perda de água dos ramos porta-borbulhas acondicionados nas embalagens de polipropileno perfurado e a diminuição da viabilidade das borbulhas independente do tratamento recebido, com exceção do tratamento com parafina, o qual apresentou aos 20 dias de armazenamento um "pegamento" de 67% contra 0% dos demais tratamentos. Decorridos 42 dias de armazenamento, nenhum tratamento manteve a viabilidade das borbulhas. Devido a baixa eficiência dessa embalagem, a mesma foi retirada do experimento.

4.2 Efeito da posição da enxertia no "pegamento" da borbulha.

No teste preliminar, realizado para a avaliação da viabilidade inicial das borbulhas as 15 borbulhas representativas tiveram 100% de "pegamento". Em todos os períodos, foi analisada a influência da posição da enxertia no "pegamento" das três borbulhas inseridas no porta-enxerto, independente do tratamento recebido pela haste porta-borbulha (Figura 1).

Para análise dos dados foi empregado o teste de Duncan utilizando o programa ESTAT desenvolvido pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP- Jaboticabal.

Na Tabela 1 são apresentadas as médias dos números de borbulhas viáveis por período de armazenamento avaliado com relação a posição da enxertia .Deve-se ressaltar, que até o 4° período, ou seja 78 dias de armazenamento, o número de repetições era 6 que, a partir do 5° período diminuiu para 5 devido a retirada do tratamento com Citrosol, pela contaminação das hastes com fungos saprofíticos.

Tabela 1. Avaliação da posição das borbulhas no porta-enxerto com relação ao "pegamento" dos enxertos.[1]

Posição	**Dias de armazenamento**						
	20	**42**	**63**	**78**	**115**	**139**	**155**
Basais[2]	4.5 a[3]	5.0 a	4.7 a	3.8 a	2.7 a	2.0	2.0 a
Mediais	4.0 a	4.7 a	4.2 a	3.7 a	2.7 a	1.8	1.7a
Apicais	3.7 a	4.8 a	4.7 a	3.8 a	3.0 a	3.0	2.2 a
c.v. (%)	11.7	3.4	9.4	13.6	12.8	14.9	14.7

[1] Análise estatística realizada com dados transformados em $\sqrt{x+1}$ sendo as médias apresentadas com valores reais

[2] Refere-se a posição da borbulha no porta-enxerto

[3] Na mesma coluna, médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Duncan (p>0,05)

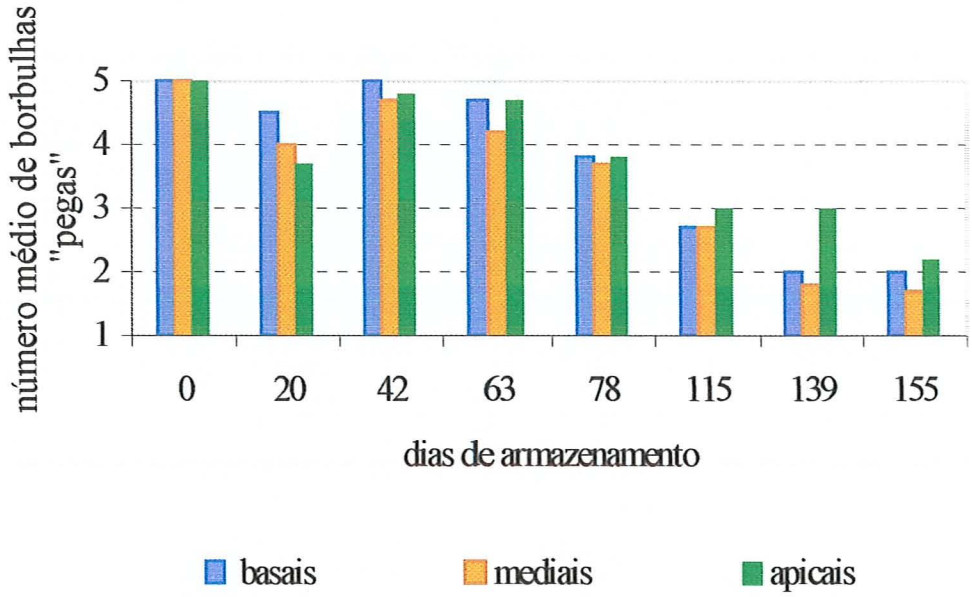

Figura 1 - Número médio de borbulhas "pegas" de acordo com a posição da enxertia nos diversos períodos de armazenamento das borbulhas.

Os resultados da análise estatística mostram que a realização das 3 enxertias no mesmo porta-enxerto, não influenciou o pegamento das borbulhas (Duncan $p > 0,05$)

4.3 Períodos de armazenamento

Quadro 1: Número de borbulhas "pegas" por tratamento nos diversos períodos de armazenamento.

Tratamentos	Repetições	Períodos de armazenamento dias						
		20	42	63	78	115	139	155
Testemunha	1	2	3	3	3	3	0	3
	2	3	3	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	1	2
	4	3	1	3	3	2	1	3
	5	2	3	1	3	2	2	2
	totais	12	13	12	15	13	7	13
E99-015	1	3	3	3	3	1	3	1
	2	2	3	2	3	3	0	0
	3	3	3	3	2	3	2	2
	4	3	3	3	2	1	1	3
	5	3	3	3	3	3	1	0
	totais	14	15	14	13	11	7	6
SF 819	1	3	3	3	3	2	3	1
	2	3	3	3	3	0	0	2
	3	3	3	3	3	2	3	2
	4	3	3	2	2	2	1	0
	5	3	3	3	2	0	3	0
	totais	15	15	14	13	6	10	5
SF 7100	1	3	2	3	0	0	1	0
	2	3	3	3	1	3	3	3
	3	0	3	3	3	3	3	3
	4	3	3	3	3	3	2	0
	5	3	3	3	2	1	3	3
	totais	12	14	15	9	10	12	9
Citrosol	1	3	3	0	1	-	-	-
	2	3	2	3	2	-	-	-
	3	1	2	2	1	-	-	-
	4	3	3	0	2	-	-	-
	5	0	3	3	0	-	-	-
	totais	10	13	8	6	-	-	-
Parafina	1	2	3	3	3	3	1	0
	2	3	3	3	3	3	0	3
	3	2	3	3	0	2	3	3
	4	2	3	3	3	2	1	0
	5	2	3	3	3	0	0	3
	totais	11	15	15	12	10	5	9
Fécula	1	2	3	3	3	3	1	0
	2	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	2	0
	4	0	3	3	3	1	1	3
	5	3	3	3	3	3	0	0
	totais	11	15	15	15	13	7	6

Para maior clareza os dados são apresentados no Quadro 2, em porcentagem de "pegamento" das enxertias.

Quadro 2- Porcentagens de "pegamento" das borbulhas nos períodos avaliados.

Tratamentos	Períodos de armazenamento (dias)						
	20	42	63	78	115	139	155
	%						
Testemunha	80	87	80	100	87	47	87
E 99-015	94	100	94	87	74	47	40
SF 819	100	100	97	87	40	67	34
SF 7100	80	94	100	60	67	80	60
Citrosol	67	87	54	40	-	-	-
Parafina	74	100	100	80	67	34	60
Fécula	74	100	100	100	87	47	40
Médias[1]	81,5	96,8	90,8	75,6	67,0	55,0	46,8

[1] As médias não incluem a testemunha.

O exame do Quadro 2, mostra que, contrariando a expectativa de queda progressiva da viabilidade das borbulhas armazenadas em função dos períodos de armazenamento conforme relatado por TEIXEIRA et. al (1971), os dados obtidos no presente trabalho mostram a ocorrência de irregularidades no "pegamento" das borbulhas de um mesmo tratamento entre os períodos avaliados. SALIBE & ROESSING (1960) também constataram a ocorrência de repetidas quedas e recuperações da viabilidade das borbulhas durante os 18 dias de duração do experimento, o que impossibilitou a análise estatística dos dados. Da mesma forma, CARDOSO (1961)

também verificou irregularidades no pegamento de estacas de seringueira submetidas a processos de conservação.

O Quadro 2 mostra ainda que, no segundo e terceiro períodos, correspondente a 42 e 63 dias de armazenamento, o pegamento das borbulhas testemunhas, isto é, coletadas no dias das enxertias, foi inferior ao das borbulhas armazenadas exceto daquelas tratadas com Citrosol. Essas observações são semelhantes as relatadas por ROLFS & ROLFS (1931) os quais afirmam que as borbulhas cítricas armazenadas por 2 a 4 semanas, em baixa temperatura e alta umidade, dão melhores resultados de "pegamento" que as utilizadas logo após a coleta.

Os fatos expostos demonstram que independente da forma pela qual os experimentos foram planejados e executados, quer seja, coleta das hastes porta-borbulhas em um único dia e enxertias a intervalos pré-estabelecidos, ou vice-versa, o clima representado pela temperatura e umidade relativa, assim como os fatores intrínsecos a planta fornecedora das borbulhas representados pelos níveis hormonais, grau de maturação e nutrição, exercem grande influência no sucesso da enxertia, MUHANIN (1967) e POLL et al. (1993).

Diante disto, ressalta-se a importância de avaliar separadamente os períodos para evitar comparações entre materiais que se encontram em diferentes condições fisiológicas, quer seja por fatores climáticos, ou relacionados a planta fornecedora das borbulhas, sendo este efeito mais acentuado quanto maior for o tempo de armazenamento das borbulhas.

Assim, para a realização da análise estatística, os períodos de armazenamento foram avaliados independentemente. Para cada período, foi realizada a análise de variância (ANOVA), com desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos utilizando o programa ESTAT desenvolvido pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP – Jaboticabal (Apêndices de 1 a 7). Os efeitos dos tratamentos foram analisados de acordo com os contrastes que interessavam.

Para os 4 períodos iniciais, os contrastes foram construídos de forma a comparar o efeito de todos tratamentos com a testemunha, a qual era constituída de hastes porta-borbulhas colhidas no dia da enxertia. Dentro dos tratamentos, foram confrontados 2 grupos sendo um deles constituído pelas ceras e o outro pela parafina e fécula. Dentro das ceras, elas foram agrupadas de maneira a permitir inicialmente o confronto entre aquelas com diferentes princípios ativos, posterior comparação das ceras de diferentes e de mesmo princípio ativo e, finalmente, a comparação entre fécula e parafina, ou esquematicamente:

Y (1) Testemunha vs. Tratamentos

Y (2) Ceras vs. (Parafina + Fécula)

Y (3) (E99-015 +SF 819) vs. (SF 7100 + Citrosol)

Y (4) E99-015 vs. SF 819

Y (5) SF 7100 vs. Citrosol

Y (6) Parafina vs. Fécula

Nas datas das enxertias, as hastes foram retiradas da câmara fria, examinadas quanto a presença de estruturas fúngicas e de outros patógenos e posteriormente enxertadas. Nestes dias, procedeu-se também a coleta e enxertia das borbulhas testemunhas.

Na Tabela 2, são apresentados os resultados da análise estatística dos períodos 1, 2, 3 e 4, correspondentes a 20, 42, 63 e 78 dias de armazenamento.

Tabela 2- Resultados da análise de variância, com os quadrados médios acrescidos do resultado do teste F, para os efeitos de tratamentos nos períodos 1, 2, 3 e 4, que correspondem a 20, 42, 63 e 78 dias de armazenamento.

CONTRASTES	G.L.	QUADRADOS MÉDIOS			
		1º período	2º período	3º período	4º período
Y(1) Testemunha vs. Tratamentos	1	0,0007^{NS}	0,0350^{NS}	0,0256^{NS}	0,2095^{NS}
Y(2) Ceras vs. (Parafina + Fécula)	1	0,0556^{NS}	0,0108^{NS}	0,1310^{NS}	0,2200^{NS}
Y(3) (E99-015 + SF 819) vs. (SF 7100 + Citrosol)	1	0,2686^{NS}	0,0323^{NS}	0,1500^{NS}	0,6088*
Y(4) E99-015 vs. SF 819	1	0,0072^{NS}	0,0000^{NS}	0,0000^{NS}	0,0000^{NS}
Y(5) SF 7100 vs. Citrosol	1	0,0343^{NS}	0,0072^{NS}	0,5144**	0,0729^{NS}
Y(6) Parafina vs. Fécula	1	0,0038^{NS}	0,0000^{NS}	0,0000^{NS}	0,1000^{NS}
Resíduo	28	0,0926	0,0149	0,0510	0,0737
C.V (%)		16,64	6,23	11,91	15,00

** = Indica significância ao nível de 1% de probabilidade
* = Indica significância ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com os resultados obtidos, não houve diferença significativa entre os contrastes avaliados nos períodos 1 e 2, correspondentes a 20 e 42 dias de armazenamento. Em ambos, não foi encontrada diferença significativa entre as borbulhas armazenadas e as testemunhas. Com relação aos tratamentos utilizados na conservação das borbulhas também não houve diferença significativa, o que indica, até o momento, a possibilidade de armazenar as borbulhas até 42 dias, sem perda da viabilidade das mesmas quando comparadas com a testemunha.

No 3º período, correspondente a 63 dias de armazenamento, somente foi constatada diferença significativa no contraste entre a cera SF 7100 com Citrosol, sendo que a primeira foi mais eficiente que a segunda na preservação da viabilidade das borbulhas. A superioridade da média da cera SF 7100, pode ser o motivo pelo contraste entre o conjunto de ceras com diferentes princípios ativos não ter sido significativo.

No dia 1º de setembro, pouco antes da enxertia do 4º período, foi observado nas hastes que receberam o Citrosol, a presença de estruturas cotonosas, outras amareladas e de pontuações negras, muito semelhantes a sinais fúngicos.

Das cinco embalagens referentes a esse tratamento, quatro apresentavam tais sinais. Para a identificação dessas estruturas, foram utilizadas hastes de três das quatro embalagens que apresentavam problemas.

No material examinado, foram identificados dois fungos dos gêneros *Aureobasidium e Epicoccum* ambos saprofíticos.

Na enxertia do 4º período foram utilizadas somente as borbulhas da embalagem cujas hastes apresentavam-se visualmente sadias.

Para o 4º período, correspondente a 78 dias de armazenamento, não foi constatada diferença significativa entre os tratamentos e a testemunha, representada por borbulhas colhidas no dia da enxertia, assim como no contraste em que as médias das ceras foram confrontadas com a parafina e a fécula. Porém no contraste dos grupos de ceras com diferentes princípios ativos, observou-se diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade, onde o conjunto das médias compostas pelas ceras E99-015 e SF 819, foi estatísticamente superior ao grupo constituído pelas ceras SF 7100 e Citrosol.

Não foram constatadas diferenças significativas nos contrastes E 99-015 vs. SF 819, SF 7100 vs. Citrosol e Parafina vs. Fécula. O motivo mais provável para a não ocorrência de diferença significativa no contraste SF 7100 vs. Citrosol, pode ser atribuída ao fato das médias representarem valores igualmente inferiores.

Para o 5º período, a avaliação visual das hastes e posterior enxertia foram feitas de forma semelhante aos períodos anteriores. Os valores referentes a este período não foram analisados estatísticamente devido ao pequeno "pegamento" justificado pela presença de água na região da enxertia, decorrente do incorreto amarrio do fitilho de plástico.

Para o prosseguimento das análises estatísticas, através da comparação dos tratamentos utilizados na conservação da viabilidade das borbulhas, os contrastes referentes aos períodos 6, 7, e 8 correspondentes a 115, 139 e 155 dias de armazenamento, foram reformulados devido a retirada do tratamento Citrosol, sendo os mesmos dispostos da seguinte forma:

Y (1) Testemunha vs. Tratamentos

Y (2) Ceras vs. (Parafina + Fécula)

Y (3) (E99-015 +SF 819) vs. (SF 7100)

Y (4) E99-015 vs. SF 819

Y (6) Parafina vs. Fécula

Na Tabela 3, são apresentados os resultados da análise estatística dos três períodos seguintes.

Tabela 3. Resultados da análise de variância, com os quadrados médios acrescidos do resultado do teste F, para os efeitos de tratamentos nos períodos 6, 7 e 8., correspondentes a 115, 139 e 155 dias de armazenamento

CONTRASTES	G.L	QUADRADOS MÉDIOS		
		6º período	7º período	8º período
Y(1) Testemunha vs. Tratamentos	1	0,1669^{NS}	0,0194^{NS}	0,7067^{NS}
Y(2) Ceras vs. (Parafina + Fécula)	1	0,0906^{NS}	0,3810^{NS}	0,0238^{NS}
Y(3) (E99-015 + SF 819) vs. SF 7100	1	0,0215^{NS}	0,1791^{NS}	0,1301^{NS}
Y(4) E99-015 vs. SF 819	1	0,2664^{NS}	0,0729^{NS}	0,0072^{NS}
Y(5) Parafina vs. Fécula	1	0,0903^{NS}	0,0536^{NS}	0,1000^{NS}
Resíduo	24	0,1220	0,1453	0,2088
C.V (%)		20,23	24,30	29,48

Nas análises de variância dos períodos 6, 7 e 8, correspondentes a 115, 139 e 155 dias de armazenamento não foram constatadas diferenças significativas no contraste entre a testemunha, isto é, hastes porta-borbulhas colhidas no dia da enxertia, e os tratamentos empregados na conservação das borbulhas. Isto, demonstra a eficácia dos tratamentos utilizados por até 155 dias na conservação da viabilidade das borbulhas cítricas, cujos resultados, em média, não diferiram daqueles da testemunha.

Dentre os tratamentos, o contraste constituído pelo conjunto das ceras, quando comparado com o conjunto da parafina e fécula, demonstrou não haver

diferenças significativas em nenhum dos 3 períodos avaliados, bem como no contraste representado pelas ceras E 99-015 e SF 819 cujo conjunto de médias foiconfrontado ao da cera SF 7100.

Similar resultado foi encontrado para os contrastes entre as ceras E 99-015 vs. SF 819 e também entre Parafina vs. Fécula.

5 CONCLUSÕES

É viável a conservação da viabilidade de borbulhas de laranjeira 'Pêra', coletadas em junho, por 155 dias utilizando os produtos de revestimento, E 99-015, SF 819, SF 7100, Parafina e Fécula, acondicionadas em embalagem de polietileno em temperatura média de 8°C.

A embalagem de polipropileno com 4 furos de 1 mm de diâmetro por cm^2 demonstrou ser inviável na conservação da viabilidade das borbulhas cítricas aos 20 dias de armazenamento.

6 CONSIDERAÇÕES SOBRE RESULTADOS E AÇÕES DE PESQUISA

A constatação da transmissão da clorose variegada dos citros através de vetores tornou necessária a produção de mudas e de borbulhas sob telado antiafídeos. A restruturação no processo produtivo das mudas acarretou a elevação dos custos de produção e a necessidade de minimizar ainda mais as perdas de borbulhas, não só pelo encarecimento das mesmas mas também devido a quantidade e a sazonalidade delas não atenderem as necessidades do setor.

Estes fatores tornaram imprescindível a ampliação do período de conservação da viabilidade das borbulhas de laranja 'Pêra', a mais importante cultivar copa da citricultura paulista, até então limitado a 15 dias (FONTES, 1980), por períodos superiores a 90 dias, visando o aproveitamento das borbulhas excedentes do outono no final do inverno e início da primavera.

Os resultados deste trabalho mostraram ser exeqüível a conservação da viabilidade de borbulhas de laranja Pêra por pelo menos 155 dias, em níveis (valores) que não diferem da viabilidade apresentada por borbulhas recém-cortadas.

Há necessidade de ampliar esses estudos para borbulhas coletadas em outros períodos do ano, uma vez que ROLFS & ROLFS (1931), AUBERT & VULLIN (1997) e ZARAGOZA[1], relataram diferenças na preservação de borbulhas coletadas no inverno daquelas coletadas no verão. Faz-se necessário estudar a conservação de borbulhas de outras cultivares, visto que BISSOLI (1986), verificou diferenças na preservação de borbulhas entre espécies cítricas.

Na realização deste trabalho a principal dificuldade encontrada, foi a limitação do número de porta-enxertos disponíveis para a comprovação da viabilidade das borbulhas após cada período de conservação. Este fato restringiu não só o número de tratamentos empregados, bem como o de repetições destinadas a cada tratamento.

Para superar essa dificuldade foi necessário avaliar os efeitos da enxertia, em espiral, de 3 borbulhas em um mesmo porta-enxerto no "pegamento" das gemas. Os resultados da análise estatística mostraram que esse procedimento não influenciou o "pegamento" das borbulhas.

Outra desvantagem do método da enxertia é que a comprovação da viabilidade das borbulhas exige um intervalo mínimo de 10 dias o que torna esse processo inviável na comercialização de borbulhas.

Há necessidade do desenvolvimento de métodos rápidos de determinação da viabilidade das borbulhas.

A utilização de corantes vitais, em particular o 2, 3, 5 trifenil cloreto de tetrazólio de uso consagrado na detecção da viabilidade de sementes, vem sendo por nós estudado, como alternativa na detecção da viabilidade de borbulhas cítricas. Resultados positivos serão de grande valia para o setor de comercialização de borbulhas bem como para as pesquisas relacionadas a sua conservação.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROANALYSIS. CITRICULTURA: estatísticas da atividade. **Agroanalysis,** v. 19, n.5, p. 29-32, maio, 1999.

AUBERT, B; VULLIN, G. **Pépinières et plantations d' agrumes**. Montpellier: Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique por le Developpement – CIRAD – FLHOR. CIRAD, 1997. 184 p.

BISSOLI, M. J. A. C. Estudo da conservação de borbulhas de quatro espécies cítricas (*Citrus* sp) empregando diferentes processos de desinfecção. Piracicaba, 1986. 61p. (Dissertação de Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

BRYSON, R. S. O. Efeito do grau de maturação e do período de armazenamento das borbulhas, no rendimento da enxertia, em *Citrus sinensis*. Viçosa, 1969. 44p. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

CARDOSO, M. Conservação de hastes de seringueira destinadas à enxertia. **Bragantia**, vol.20, p. 63-66, ago, 1961. (nota 13)

CARVALHO, S. A. de. Programa de matrizes do Estado de São Paulo. In: CITRICULTURA DO TRIÂNGULO MINEIRO E ALTO PARANAÍBA, Uberaba, 1999. **Anais.** Uberaba, EPAMIG, 1999. p. 41-53.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós colheita de frutos e hortaliças**: fisiologia e manuseio. Lavras: ESAL; FAEPE, 1990. 320 p.

CUQUERELLA, J. ; MARTINEZ–JÁVEGA, J.M; JIMENEZ-CUESTA, M. Some physiological effects of diferent wax treatments on spanish citrus fruit during cold storage. In: INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS, 5., Tóquio, Japão, 1981. **Proceedings.** Okitsu, Japão: International Society of Citriculture, 1983. v. 2 , p. 734-737.

EVANGELISTA, R. M.; CHITARRA, A. B.; GOLDONI, J. S.; et al. Efeito da aplicação de ceras comerciais na pós-colheita de manga (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy Atkins. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 18, n. 1, p. 105-113, abril, 1996.

FIOREZZI, A. A. Pedras no caminho. **Agroanalysis**, v. 19, n.5, p. 33-37, maio, 1999.

FLINT, H. L. ; McGUIRE, J. J. Response of rooted cuttings of several woody ornamental species to overwinter storage. **Proceedings American Society for Horticultural Science**, v.80, p.625-629, 1962.

FONTES, H. R.; TRINDADE, J. VIEIRA, G. Influência do acondicionamento, período de armazenamento e grau de maturação de borbulhas, no pegamento da enxertia de laranjeira 'Pêra' (*Citrus sinensis* L. Osbeck). In: SEMINÁRIOS DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS DE SERGIPE, 1. , Aracaju, 1980. **Anais.** Boquim, Estação Experimental de Boquim, 1981, p. 41-45.

FUNDECITRUS. **Não deixe o cancro cítrico abrir espaço no seu pomar** . Araraquara: Fundecitrus, 1999, 14p.

HARTMANN, H.T. ; KESTER, D.E. **Plant propagation, principles and practices**. 2. ed. London: Prentice-Hall Internacional, 1968, 702p.

JANICK, J. **A ciência da horticultura**. Trad. de J.S. Aroeira. Rio de Janeiro, 1966. 485p.

JUBÉS, J.T. ; FOGUET, J.L. Conservacion de varas portayemas de paltos. **Boletin Estación Experimental Agricola de Tucuman**, San Miguel, Argentina, n.108, p.7 1970. Resumo n. 4747 em **Horticultural Abstracts** v.42, n. 2, p. 557, 1972.

KOLLER, O. C. Influência de sistemas e períodos de armazenamento na conservação das borbulhas de laranjeira 'Valência' (*Citrus sinensis*, L Osbeck). Piracicaba, 1973. 63p. (Dissertação de Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Universidade de São Paulo.

MOREIRA, C. S.; MOREIRA, S. História da citricultura no Brasil. In: RODRIGUES, O ; VIEGAS, F.; POMPEU JR., J.; AMARO, A. A. (Ed.). **Citricultura Brasileira**. Campinas: Fundação Cargill, 1991. cap.1, v.1, p.1-18.

MUHANIN, V. G. Bud take rootstocks of sour cherry and other fruits species with early and normal budding dates. **Inst. Sadov I.V.**, Micurina, n.10, p. 47-52. Resumo 266 em **Horticultural Abstracts,** v.37, n.1, p.38, 1967.

OLIVEIRA, M. A. de. Utilização de película de fécula de mandioca como alternativa a cera comercial na conservação pós-colheita de frutos de goiaba (*Psidium guajava*). Piracicaba, 1996, 73p. (Dissertação de Mestrado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

PINHEIRO, R.V.R.; PINHEIRO FILHO, J.B. Influência do período de armazenamento de garfos de abacateiro no "pegamento" dos enxertos. **Revista Ceres**. v. 18, n.99, p.351-357, Set/out 1971.

POLL, D. van der; MILLER, J. E.; ALLAN, P. Some physiological factors affecting bud take, bud burst and scion growth in citrus. In: INTERNATIONAL SOCIETY OF CITRUS NURSERYMEN CONGRESS, 4. , South Africa, 1993. **Proceedings.** South África: The International Society of Citrus Nurserymen, 1993, p. 284-306.

ROLFS, P. H.; ROLFS, C. **A muda de citrus**. Belo Horizonte: Officinas Gráphicas da Estatística, p. 123, 1931.

SALIBE, A. A. ; ROESSING, C. Conservação de hastes de citros destinadas à enxertia. **Bragantia**, v. 19, p. 53-56, março, 1960. (nota 12)

SALVA, R. Dificuldades fitossanitárias para a citricultura: A situação do cancro cítrico e C.V.C In: CITRICULTURA DO TRIÂNGULO MINEIRO E ALTO PARANAÍBA, Uberaba, 1999. **Anais.** Uberaba, EPAMIG, 1999, p. 14-18.

SILVA, J. B. C.; LOPES, C. A. Uso de parafina na conservação de ramas de batata doce. **Horticultura Brasileira**, v.11, n.1, p.25-27, maio, 1993.

SING, K. K. ; BAKHSHI, J. C. A note on the storage of citrus budwood. **Punjab Horticulture**, v.1, n.1, p. 107-108, 1961. Resumo n. 5931 em **Horticultural Abstracts**, v.33, n.3 p. 601, 1963.

SNYDER, W. E.; HESS, C. E. Low temperature storage of rooted cuttings of nursery crops. **American Society for Horticultural Science**, v. 67, p.545-548, 1956.

SRIVASTAVA, R. P. Propagation of mango and guava by transported buds. **Science and Culture**. v.29, n.3, p.145-146, March, 1963.

STOYAN, I. The application of chip budding to fruit tree propagation. **Archiv für gartenbau**. German Democratic Republic, v.32, n.1, p.55-67, 1984. Resumo 5098 em **Horticultural Abstracts,** v.54, n.8, p.490, 1984.

TEIXEIRA, S.L ; ANDERSEN, O.; CARDINALLI, L. R. Influência do período pós-colheita das hastes de Citrus, sobre a qualidade das borbulhas para enxertia. **Revista Ceres**, v.18, n. 99, p. 406-417, 1971.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Polo Computacional – Departamento de Ciências Exatas. **PROGRAMA ESTAT**: Sistemas para Análises Estatísticas (software). Jaboticabal : FCAV-UNESP.

WILLITS & NEWCOMB, INC: **Dormant cut citrus budwood storage suggestions**. Arvin, California ,USA, 1p., 1998.

APÊNDICES

Apêndice 1: Análise da variância com desdobramento dos graus de liberdades dos tratamentos, baseados nos dados do 1º período, correspondente a 20 dias de armazenamento.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Valor do contraste
Y (1)	1	0,0007	0,0007	0,01NS	0,3704
Y (2)	1	0,0556	0,0556	0,60 NS	1,8258
Y (3)	1	0,2686	0,2686	2,90 NS	2,3178
Y (4)	1	0,0072	0,0072	0,08 NS	-0,2679
Y (5)	1	0,0343	0,0343	0,37 NS	0,5858
Y (6)	1	0,0038	0,0038	0,04 NS	0,1962
Tratamentos	6	0,3702	0,0617	0,67 NS	
Resíduo	28	2,5915	0,0926		
Total	34	2,9617			

Desvio padrão = 0,3042

Erro padrão da média = 0,1361

Média geral = 1,8286

Coeficiente de variação = 16,64%

Apêndice 2: Análise da variância com desdobramento dos graus de liberdades dos tratamentos, baseados nos dados do 2º período, correspondente a 42 dias de armazenamento.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Valor do contraste
Y (1)	1	0,0350	0,0350	2,34NS	-2,7109
Y (2)	1	0,0108	0,0108	0,72 NS	-0,8038
Y (3)	1	0,0323	0,0323	2,16 NS	0,8038
Y (4)	1	0,0000	0,0000	0,00 NS	0,0000
Y (5)	1	0,0072	0,0072	0,48 NS	0,2679
Y (6)	1	0,0000	0,0000	0,00 NS	0,0000
Tratamentos	6	0,0853	0,0142	0,95 NS	
Resíduo	28	0,4181	0,0149		
Total	34	0,5034			

Desvio padrão = 0,1222

Erro padrão da média = 0,0546

Média geral = 1,9603

Coeficiente de variação = 6,23%

Apêndice 3: Análise da variância com desdobramento dos graus de liberdades dos tratamentos, baseados nos dados do 3º período, correspondente a 63 dias de armazenamento.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Valor do contraste
Y (1)	1	0,0256	0,0256	0,50NS	-2,3186
Y (2)	1	0,1310	0,1310	2,57 NS	-2,8038
Y (3)	1	0,1500	0,1500	2,94 NS	1,7321
Y (4)	1	0,0000	0,0000	0,00 NS	0,0000
Y (5)	1	0,5144	0,5144	10,09 **	2,2679
Y (6)	1	0,0000	0,0000	0,00 NS	0,0000
Tratamentos	6	0,8210	0,1368	2,68*	
Resíduo	28	1,4271	0,0510		
Total	34	2,2481			

Desvio padrão = 0,2258

Erro padrão da média = 0,1010

Média geral = 1,8955

Coeficiente de variação = 11,91%

Apêndice 4: Análise da variância com desdobramento dos graus de liberdades dos tratamentos, baseados nos dados do 4º período, correspondente a 78 dias de armazenamento.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Valor do contraste
Y (1)	1	0,2095	0,2095	2,84 NS	6,6330
Y (2)	1	0,2200	0,2200	2,98 NS	-3,6330
Y (3)	1	0,6088	0,6088	8,26 **	3,4894
Y (4)	1	0,0000	0,0000	0,00 NS	0,0000
Y (5)	1	0,0729	0,0729	0,99 NS	0,8537
Y (6)	1	0,1000	0,1000	1,36 NS	-1,0000
Tratamentos	6	1,2112	0,2019	2,74 *	
Resíduo	28	2,0638	0,0737		
Total	34	3,2750			

Desvio padrão = 0,2715

Erro padrão da média = 0,1214

Média geral = 1,8105

Coeficiente de variação = 15,00 %

Apêndice 5: Análise da variância com desdobramento dos graus de liberdades dos tratamentos, baseados nos dados do 6º período, correspondente a 115 dias de armazenamento.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Valor do contraste
Y (1)	1	0,1669	0,1669	1,37 NS	5,0034
Y (2)	1	0,0906	0,0906	0,74 NS	-1,9036
Y (3)	1	0,0215	0,0215	0,18 NS	-0,8038
Y (4)	1	0,2664	0,2664	2,18 NS	1,6323
Y (5)	1	0,0903	0,0903	0,74 NS	-0,9501
Tratamentos	5	0,6960	0,1392	1,14 NS	
Resíduo	24	2,9275	0,1220		
Total	29	3,6235			

Desvio padrão = 0,3493

Erro padrão da média = 0,1562

Média geral = 1,7260

Coeficiente de variação = 20,23 %

Apêndice 6: Análise da variância com desdobramento dos graus de liberdades dos tratamentos, baseados nos dados do 7º período, correspondente a 139 dias de armazenamento.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Valor do contraste
Y (1)	1	0,0194	0,0194	0,13 NS	-1,7075
Y (2)	1	0,3810	0,3810	2,62 NS	3,9036
Y (3)	1	0,1791	0,1791	1,23 NS	-2,3178
Y (4)	1	0,0729	0,0729	0,50 NS	-0,8537
Y (5)	1	0,0536	0,0536	0,37 NS	-0,7321
Tratamentos	5	0,6587	0,1317	0,91 NS	
Resíduo	24	3,4874	0,1453		
Total	29	4,1461			

Desvio padrão = 0,3812

Erro padrão da média = 0,1705

Média geral = 1,569

Coeficiente de variação = 24,30 %

Apêndice 7: Análise da variância com desdobramento dos graus de liberdades dos tratamentos, baseados nos dados do 8º período, correspondente a 155 dias de armazenamento.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Valor do contraste
Y (1)	1	0,7067	0,7067	3,39 NS	10,2959
Y (2)	1	0,0238	0,0238	0,11 NS	-0,9754
Y (3)	1	0,1301	0,1301	0,62 NS	-1,9754
Y (4)	1	0,0072	0,0072	0,03 NS	0,2679
Y (5)	1	0,1000	0,1000	0,48 NS	1,0000
Tratamentos	5	0,9500	0,1900	0,91 NS	
Resíduo	24	5,0101	0,2088		
Total	29	5,9601			

Desvio padrão = 0,4569

Erro padrão da média = 0,2043

Média geral = 1,5496

Coeficiente de variação = 29,48 %