

Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária
Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR

Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais

FRUPEX



MANGA PARA EXPORTAÇÃO:

DE COLHEITA E PÓS-COLHEITA

MINISTRO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA:
Synval Guazzelli

SECRETÁRIO EXECUTIVO:
Alberto Duque Portugal

SECRETÁRIO DE DESENVOLVIMENTO RURAL:
Rui Luiz Vaz

REPRESENTANTE DO IICA NO BRASIL:
Victor Eduardo Machinea

EQUIPE TÉCNICA DO FRUPEX:

Andres Troncoso Vilas
Gerente Geral do FRUPEX

Antônio Fernando Carraro
Consultor em Mercado Externo

José Márcio de Moura Silva
Consultor em Tecnologia de Produção de Frutas

Marcelo Mancuso da Cunha
Consultor em Fitossanidade

Henrique Pizzolante Cartaxo
Consultor em Treinamento e Difusão Tecnológica

Lincoln da Silva Lucena
Consultor em Articulação Institucional

Maria Clotilde Campos de Melo
Secretária Executiva

COORDENADOR DO PROGRAMA III/IICA:
Roberto González

Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária
Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR
Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças,
Flores e Plantas Ornamentais - FRUPEX

MANGA PARA EXPORTAÇÃO: PROCEDIMENTOS DE COLHEITA E PÓS-COLHEITA

Ágide Gorgatti Netto
Jean Paul Gayet
Ernesto Walter Bleinroth
Marcelo Matallo
Assis E. Garcia
Elizabeth F.G. Ardito
Eloisa E.C. Garcia
Mauricio R. Bordin

EMBRAPA - SPI
Brasília, DF
1994

Série Publicações Técnicas FRUPEX, 4

Copyright © 1994 MAARA/SDR

Responsável pela edição: José Márcio de Moura Silva
Coordenação editorial: EMBRAPA/Serviço de Produção de Informação - SPI
Revisão gramatical: Zita Machado Salazar Pessoa
Planejamento gráfico editorial: Marcelo Mancuso da Cunha
Capa: Dilson Honorio D'Oliveira
Ilustração da capa: Álvaro Evandro Xavier Nunes

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:
Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária
Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR

FRUPEX

Esplanada dos Ministérios
Bloco 'D' 9º andar - sala 939
70043-900 - Brasília - DF
Fone: (061) 218-2523/2497/2156
Fax: (061) 225-2919

Tiragem: 1.000 exemplares

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Serviço de Produção de Informação (SPI) da EMBRAPA.

Manga para exportação : procedimentos de colheita e pós-colheita/
Ágide Gorgatti Netto... [et al.]; Ministério da Agricultura, do
Abastecimento e da Reforma Agrária, Secretaria de Desenvol-
vimento Rural, Programa de Apoio à Produção e Exportação
de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais. -
Brasília : EMBRAPA-SPI, 1994.
44p. - (Série Publicações Técnicas FRUPEX ; 4)

1. Manga - Colheita. 2. Manga - Pós-colheita. 3. Manga - Ex-
portação. I. Gorgatti Netto, Ágide. II. Brasil. Ministério da Agricul-
tura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Secretaria de Desen-
volvimento Rural. Programa de Apoio à Produção e Exportação de
Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais. III. Série.

AGRIS 1120

J11

CDD 634.44

TÉCNICOS QUE PARTICIPARAM DA VALIDAÇÃO DO DOCUMENTO:

JUSCELINO CARVALHO
MAPEL - Petrolina, PE

MOHAMMAD CHOUDHURY
EMBRAPA/CPATSA - Petrolina, PE

ALBERTO GALVÃO
VALEXPOR - Petrolina, PE

GENART SOARES
MAPEL - Petrolina, PE

DOMINGOS GUIMARÃES
VALEXPOR - Petrolina, PE

RAIMUNDO S. DE CARVALHO
VALEXPOR - Petrolina, PE

FRANCISCA NEMAURA P. HAJI
EMBRAPA/CPATSA - Petrolina, PE

SELMA C. C. DE H. TAVARES
EMBRAPA/CPATSA - Petrolina, PE

VOLTAIRE DIAZ MEDINA
CURAÇA - Petrolina - PE

TÂNIA BENÉ FLORÊNCIO
FRUITFORT, Petrolina - PE

RUBEM ALVES
FRUTIVALE, Juazeiro, BA

VALTERCIO HEY
FRUTIVALE, Juazeiro, BA

ASSIS E. GARCIA
ITAL - Campinas, SP

JOSÉ MÁRCIO DE MOURA SILVA
FRUPEX/MAARA/IICA - Brasília, DF

ERNESTO W. BLEINROTH
ITAL - Campinas, SP

APRESENTAÇÃO

A Secretaria de Desenvolvimento Rural – SDR –, do Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, com o intuito de promover a expansão das exportações de frutas, tem a satisfação de oferecer ao público em geral – em particular aos produtores, técnicos, empresários do setor frutícola – a publicação **Manga para Exportação: Procedimentos de colheita e pós-colheita**.

Esta obra é resultado de ações implementadas pelo Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais – FRUPEX – com o apoio do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – IICA.

O FRUPEX promove, junto ao setor privado, a produção, o processamento e a exportação de frutas brasileiras, além de fornecer informações sobre mercado e oportunidades comerciais. Promove, ademais, a cooperação empresarial no setor, e estimula “joint ventures” entre grupos brasileiros e internacionais, buscando acesso a tecnologias, mercados e investimentos.

Os autores dos diferentes capítulos, sobre qualidade, colheita e manejo, pré-resfriamento, tratamento fitossanitário, maturação controlada, conservação, sistemas integrados de manuseio pós-colheita, embalagem, paletização e transporte da manga, bem como sobre os defensivos permitidos pela legislação brasileira e a forma e tolerância dos mercados dos Estados Unidos da América e da Comunidade Européia, procuraram, combinando aspectos teóricos e práticos, oferecer informações minuciosas, de utilidade tanto para o produtor como para o comerciante exportador.

Sob a coordenação técnica do Dr. Ágide Gorgatti Netto, colaboraram com o presente trabalho os especialistas em embalagem Assis E. Garcia, Elizabeth F. G. Ardito, Eloisa E. C. Garcia e Maurício R. Bordin os consultores técnicos Ernesto Walter Bleinroth e Marcelo Matallo e o Senhor Jean Paul Gayet, do IBRAF - Instituto Brasileiro de Frutas.

O FRUPEX pretende atualizar esta publicação à medida que novas tecnologias sejam colocadas à disposição do setor. Do mesmo modo serão bem acolhidas as críticas e sugestões que possam contribuir para aprimorar este trabalho, devendo os interessados enviá-las à coordenação do FRUPEX.

A SDR tem, ainda, a intenção de editar outros trabalhos relacionados com os procedimentos fitossanitários e a tecnologia da produção das frutas brasileiras com maior potencial para exportação, esperando, dessa forma, seguir contribuindo para a efetiva participação desses produtos no mercado internacional.

Rui Luiz Vaz

Secretário de Desenvolvimento Rural

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	9
1.1. Característica das frutas de exportação	9
1.2. Cor	9
1.3. Casca	9
1.4. Polpa.....	9
1.5. Maturação.....	9
1.6. Qualidade interna	10
1.7. Tamanho da fruta.....	10
CAPÍTULO 2	11
2.1. Determinações do ponto de colheita	11
2.2. Colheita	14
2.3. Diagrama do preparo e tratamento da manga para os países Europeus.....	15
2.4. Diagrama do preparo e tratamento da manga para os Estados Unidos.....	16
2.5. Tratamento fitossanitário de pós-colheita.....	16
2.6. Tratamentos especiais ou complementares	17
2.6.1. Tratamento hidrotérmico	17
2.6.2. Tratamento a vapor	18
2.6.3. Tratamento a ar quente.....	18
2.6.4. Tratamento com radiação gama	18
2.7. Seleção	18
2.8. Classificação	19
2.9. Tratamento de proteção das frutas.....	19
2.10. Amadurecimento	20
2.10.1 Amadurecimento controlado	20
2.10.1.1 Temperatura.....	20
2.10.1.2. Umidade relativa	20
2.10.1.3. Gás ativador do amadurecimento.....	21
2.10.1.4. Ar atmosférico	21
2.10.1.5. Circulação de ar e exaustão	21
2.10.2. Amadurecimento com ethephon.....	22

2.11. Pré-resfriamento.....	22
2.12. Conservação da manga.....	22
2.12.1. Refrigeração normal.....	22
2.12.2 Conservação em atmosfera controlada.....	23
2.12.3. Conservação por irradiação.....	23
2.13. Sistema integrado de manuseio pós-colheita.....	23
2.14. Moléstias de pós-colheita.....	24
2.14.1. Antracnose.....	24
2.14.2. Podridão-peduncular.....	25
2.14.3. Podridão-mole.....	25
2.14.4. Outras moléstias causadas por fungos.....	25
2.14.5. Mancha-angular.....	26
2.14.6. Podridão-aquosa.....	26
2.15. Distúrbios fisiológicos.....	26
2.15.1. Colapso-interno da fruta.....	26
2.16. Referências Bibliográficas.....	27
CAPÍTULO 3	29
3.1. Uso de defensivos.....	29
3.2. Glossário.....	30
3.3. Classes toxicológicas.....	30
CAPÍTULO 4	33
4.1. Embalagem para manga.....	33
4.2. Rotulagem para exportação de manga.....	36
4.2.1. Símbolos de manuseio.....	36
4.2.2. Informações sobre o produto (colocadas no painel lateral).....	36
4.3. Paletização.....	36
4.3.1. Construção.....	37
4.4. Transporte.....	37
4.4.1. Transporte marítimo.....	41
4.4.2. Transporte aéreo.....	41
4.4.3. Tempo.....	41
4.4.4. Temperatura.....	42
4.4.5. Pressão atmosférica.....	42
4.4.6. Umidade relativa.....	43
4.4.7. Paletes aéreos.....	43
4.4.8 Compatibilidade.....	44
4.4.9. Monitoramento.....	44



1.1. CARACTERÍSTICA DAS FRUTAS DE EXPORTAÇÃO

Tal como ocorre com a maioria das frutas, a aparência da manga é o fator mais importante do sucesso na sua comercialização. Infelizmente, porém, muitas frutas de aparência atraente possuem características internas inaceitáveis, podendo até mesmo estar deterioradas internamente.

1.2. COR

A aparência é tão importante e a manga tão pouco conhecida que os consumidores procuram mais as frutas vistosas que as saborosas. Assim os profissionais justificam a procura bem maior pelas frutas vermelhas, quando existem frutas amarelas com melhor sabor e textura da polpa.

Definimos, pois, em primeiro lugar as variedades vermelhas, com no mínimo 50% de coloração ('Tommy Atkins', 'Haden'), como as mais procuradas nos mercados, a ponto de prejudicarem a comercialização das demais variedades enquanto se encontram em oferta.

1.3. CASCA

Há muito pouca tolerância a este respeito: a casca tem que ser perfeita até chegar ao consumidor final, o que constitui o maior desafio na exportação desta fruta, já que ela é frágil e em suas lenticelas costumam abrigar-se os esporos de *Colletotrichum gloeosporioides*, responsáveis pela temida antracnose, de difícil controle quando o pomar está infectado.

Além de estar isenta da antracnose - o que só é possível se o pomar for muito bem cuidado -, a manga não deve apresentar resíduo químico ou orgânico, queimadura ou mancha na casca, nem qualquer outro defeito aparente, como ferimentos, amassados, etc.

1.4. POLPA

O consumidor europeu e o americano preferem a manga cuja polpa tenha fibras curtas, sendo as de fibras longas rejeitadas.

1.5. MATURAÇÃO

A maturação da manga no transporte marítimo é um desafio que o exportador enfrenta, pois, mesmo na temperatura baixa suportada por ela não se constata uma paralisação no processo. A evolução da maturação pode facilmente sair de controle, em consequência de pequenas mudanças na temperatura e/ou na atmosfera ambiente.

Este perigo não ocorre quando a fruta é exportada por via aérea, na qual são embarcadas mangas que estão 75% maduras uniformemente e que chegam em perfeitas condições à mesa do consumidor, a não ser que a sua comercialização seja feita lentamente.

Portanto, se as frutas forem enviadas tanto via aérea como marítima no exato estágio de maturação, elas poderão ter ainda alguns dias de "vida útil de pós-colheita", que permite a sua comercialização. Caso a colheita não tenha sido feita corretamente, no ponto ideal de maturação para a exportação, poderá se encontrar na embalagem frutas ainda verde e enrugadas, as quais não vão amadurecer, havendo a necessidade de serem retiradas pelos fiscais do porto ou pelo próprio importador.

A exportação via marítima das mangas do semi-árido brasileiro é menos problemática, pelo fato de que as frutas apresentam menor incidência de antracnose (condições climáticas secas que impedem o desenvolvimento do fungo) e o transporte é realizado durante 9 a 12 dias. Os resultados obtidos pelos exportadores dessa região demonstram que ela possui boa viabilidade econômica, sem entretanto dispensar pesquisas aprofundadas que permitiriam:

- 
- escolher, na hora da embalagem, frutas uniformes com relação ao grau de maturação;
 - diminuir a incidência da podridão-interna ou colapso interno ("coração-mole").

1.6. QUALIDADE INTERNA

Esta recomendação pode parecer óbvia, mas não é. Muitas cultivares de mangas, como a 'Tommy Atkins', que é a mais comercializada, podem apresentar um grave defeito interno, que dificilmente se consegue detectar externamente no momento de sua colheita e no preparo. Trata-se de uma lesão da polpa chamada podridão-interna ou "colapso interno". Conforme a intensidade da lesão, uma parte importante da polpa se transforma numa gelatina marrom, imprópria para o consumo. É desconhecido até o momento o agente biótico causal, sendo que essa lesão é classificada como distúrbio fisiológico. Somente

as frutas severamente atingidas por este distúrbio podem ser reconhecidas e eliminadas antes da comercialização.

Esse problema constitui um obstáculo para a expansão do mercado da manga nos países da Europa e nos Estados Unidos da América. Tratando-se de uma fruta tropical, considerada por alguns países como exótica e sendo pouco conhecida, caso venha a ocorrer este distúrbio, o consumidor poderá rejeitar a fruta, que será desprestigiada.

1.7. TAMANHO DA FRUTA

Europa: as caixas são geralmente de 4 kg de peso líquido, com número de frutas entre 6 e 16 (250 a 750g/unidade). A preferência é de 10 a 12 frutas por caixa.

Estados Unidos da América: as frutas podem ter o peso entre 250 e 650g/unidade.



2.1. DETERMINAÇÕES DO PONTO DE COLHEITA

O momento exato de colher a manga deve ser observado com todo o rigor, para evitar danos à fruta que possam alterar sua qualidade e, em consequência, causar sua perda total.

Quando a manga é colhida na fase de desenvolvimento fisiológico, isto é, antes da fase pré-climatérica, o fluxo de seiva proveniente da planta é interrompido, causando o enrugamento da casca, uma vez que as perdas através da transpiração não são mais compensadas pela seiva. A polpa da fruta, neste caso, permanece esbranquiçada e firme, além de ácida, mas sem nenhum sabor. Mesmo que essa fruta seja colocada sob maturação controlada, com o uso de etileno ou acetileno, sua qualidade não vai melhorar. Se a fruta for colhida um pouco mais tarde, porém ainda imatura, sua polpa começará a descobrir, mas sua qualidade ainda continuará inferior.

Na fase pré-climatérica a fruta já acumulou todas as suas reservas, atingindo a maturação, ou seja, está fisiologicamente madura.

Vários parâmetros têm sido sugeridos para determinar a maturidade da manga, com base no seu aspecto externo, no aspecto físico e na composição química à época da colheita. Todavia, esses índices variam bastante de cultivar para cultivar, não podendo ser generalizados para todas as espécies existentes.

Quando cortamos o pedúnculo e observamos que há uma ejeção mais ou menos intensa de seiva fluida, a fruta ainda está muito verde. Já quando ela atinge a maturidade a ejeção da seiva se atenua; não só ela é mais viscosa como seca rapidamente.

Com relação ao aspecto externo e de acordo com a cultivar, podem-se considerar como indicadores da maturidade da fruta os seguintes:

- A coloração da casca: sua tonalidade verde-oliva passa a verde-clara brilhante, livre da cerosidade da pruína.

- O aspecto das lenticelas: estas se fecham com a maturidade da fruta.
- A forma do ápice: mais cheio e arredondado.
- A forma do bico: começa a aparecer em algumas cultivares.

Outro aspecto da manga que se pode levar em conta é a conformação de sua espádua, que na fruta verde está em linha com o ponto de inserção do pedúnculo, elevando-se com a sua maturidade.

Para a exportação por via marítima das cultivares Tommy Atkins e Haden devem ser colhidas as frutas que apresentarem a espádua elevada na região de inserção do pedúnculo e a espádua dorsal bem saliente (Fig. 1 e 2). As frutas que não tiverem essa saliência, em hipótese alguma, devem ser colhidas, pois não amadurecerão.

Quando verde, a cultivar Keitt apresenta aprofundamento na região de inserção do pedúnculo. Essa cultivar somente deve ser colhida quando tal depressão desaparecer e a região da espádua estiver nivelada (Fig. 3 e 4). Em regiões na qual a temperatura se mantém quase constante durante o período de frutificação, e as precipitações pluviais não são muito intensas, pode-se ter como indicador do ponto de colheita da manga o número de dias que decorrem da formação da florada até o completo desenvolvimento fisiológico da fruta (isto é, quando completado a sua maturidade). Para a manga 'Tommy Atkins' a colheita tem início após 100 a 105 dias da sua florada. Após o 105º dia inicia-se a mudança na coloração da casca.

Pela resistência da polpa é possível determinar o grau de maturação da manga. Com o auxílio de um penetrômetro avalia-se a textura da fruta. Primeiro faz-se a remoção de pequenas porções de casca em três ou quatro pontos distintos da sua região equatorial. O penetrômetro possui uma haste em cuja extremidade há uma agulha (punção) de 5 / 16" de diâmetro que é introduzida na fruta nos locais sem a casca, mediante pressão (Fig. 5). A colheita terá início quando as frutas apresentarem uma resistência da ordem de 12 kg

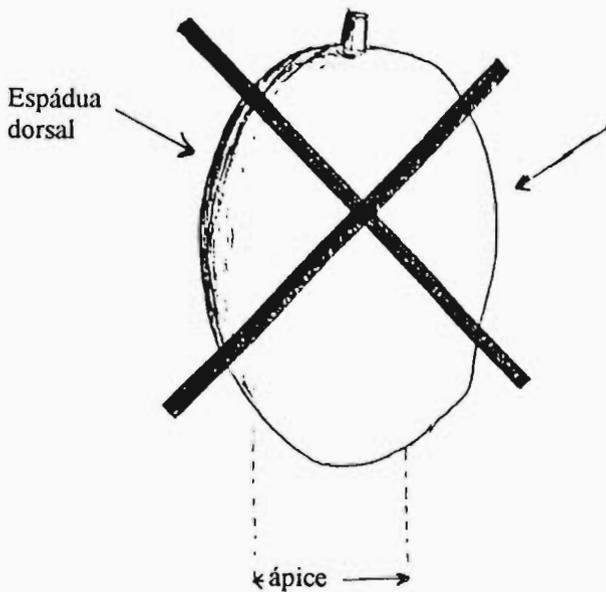


FIG. 1. Característica externa da manga 'Haden' ou 'Tommy Atkins' em desenvolvimento fisiológico, não sendo recomendada a sua colheita. Não apresenta as espáduas salientes.

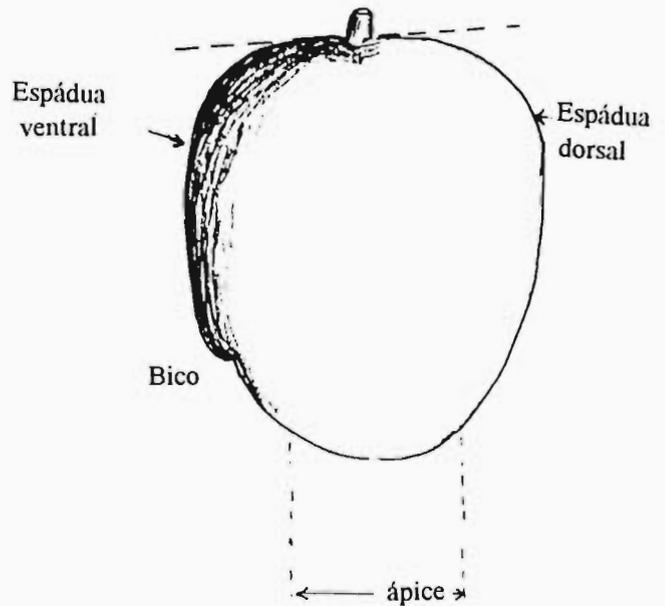


FIG. 2. Característica externa da manga 'Haden' ou 'Tommy Atkins' fisiologicamente desenvolvida para ser colhida.

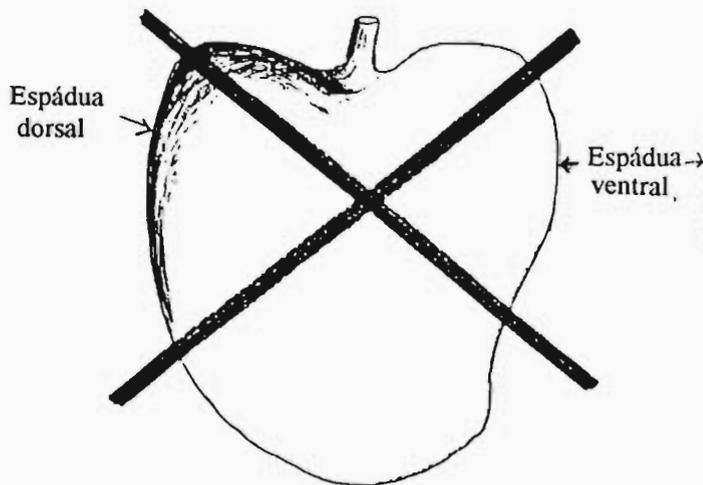


FIG. 3. Característica externa da manga 'Keitt' em desenvolvimento fisiológico, não sendo recomendada a sua colheita. Apresenta aprofundamento na região da inserção do pedúnculo.

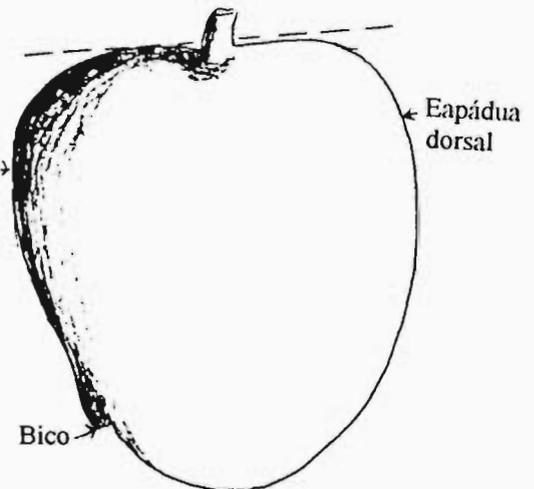


FIG. 4. Característica externa da manga 'Keitt', fisiologicamente desenvolvida, em condições de ser colhida. Apresenta as espáduas niveladas com a inserção do pedúnculo.

por cm^2 , podendo oscilar de 11 a 13 kg/cm^2 .

Também podemos determinar o ponto de colheita da manga por sua densidade, que deve estar entre 1,01 e 1,02 g/cm^3 . Neste caso, quando

colocada em um tanque com água, ela deve afundar, enquanto a fruta verde bóia.

Quanto à composição química, a medição dos sólidos solúveis nos dá um resultado mais

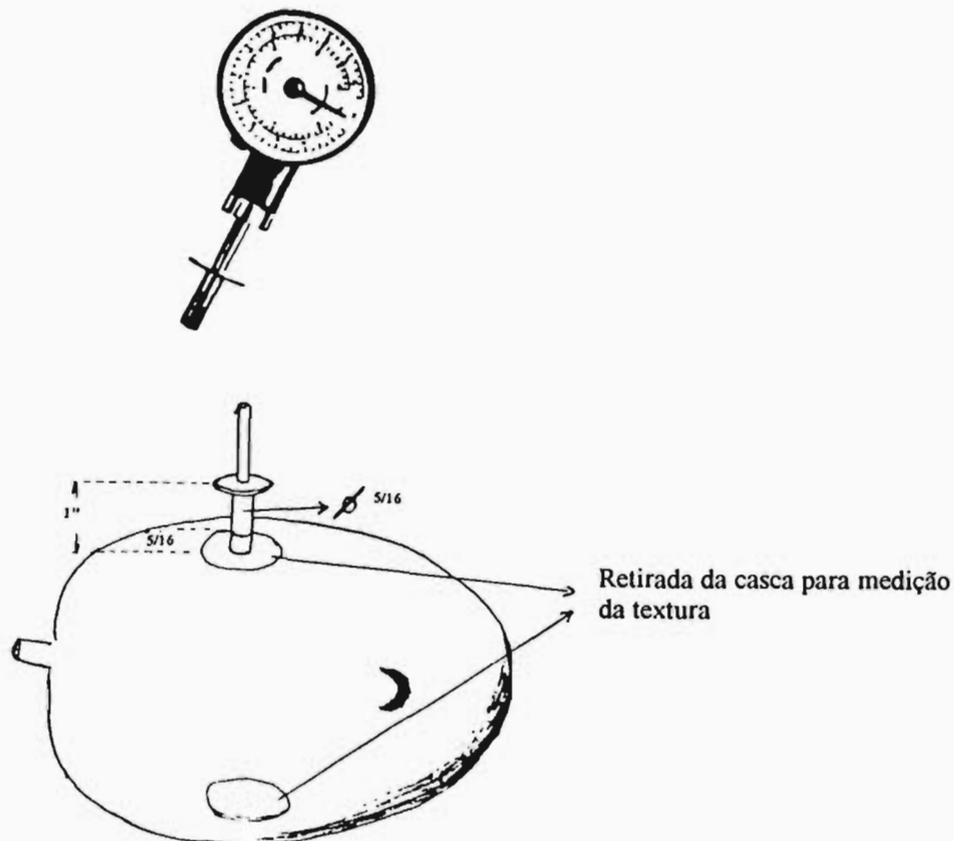


FIG. 5 - Penetrômetro Effigi e posição de medição da textura na manga.

preciso, indicando que a manga com 7 a 8 °Brix amadurece normalmente, enquanto a acidez total (% ácido cítrico anidro) está em torno de 0,65 e 0,70.

O método menos preciso é o do iodo, que determina a presença do amido na polpa da manga, o qual diminui com a maturação da fruta. O processo consiste no preparo de uma solução de 6g de iodeto de potássio, 4g de iodo metálico e 100ml de água destilada, que deve ser guardada em frasco escuro revestido por papel alumínio, para não ser atingida pela luz. A fruta é cortada ao meio, no sentido longitudinal, e a solução é passada sobre a superfície com uma espátula de

madeira ou um pincel. A reação do iodo com o amido da fruta fará surgir uma coloração negra nos pontos onde esse composto estiver presente e cuja intensidade será proporcional ao teor de amido. Como a maturação evolui de dentro para fora da fruta, esta estará no ponto de ser colhida quando um terço da área compreendida entre o caroço e a casca, e em torno deste, permanecer esbranquiçado, indicando que não mais existe amido nessa região. A grande limitação desse método está na conservação da solução, que se degrada muito rapidamente na presença da luz e deve, portanto, ser adequadamente protegida para que os resultados do teste não sejam prejudicados.

2.2. COLHEITA

Em plantações jovens ou em mangueiras de copa não muito desenvolvida, cujos frutos podem ser alcançados com a mão, o método usual de colheita consiste em agarrá-los e incliná-los para o lado ou para cima e, com pequena torção, quebrar o pedúnculo. Este é depois aparado com tesoura de poda, para evitar que no processo de manuseio, embalagem e transporte venha a perfurar a casca de outra fruta e causar-lhe ferimentos que são uma porta aberta para a contaminação.

Uma outra maneira de colher a manga é segurá-la com uma das mãos e com a outra cortar o pedúnculo no comprimento desejado, usando-se uma tesoura de poda idêntica à empregada na colheita da laranja.

A colheita em árvores de porte elevado é feita com a ajuda de escada e de uma vara apropriada, geralmente de bambu, que tem na extremidade um aro de ferro redondo de 1/4", que possui uma pequena faca na parte oposta à fixação deste aro na vara (Fig. 6).

No aro também está fixado um pequeno saco para receber as mangas, dentro do qual cabem em média quatro mangas grandes ou sete pequenas. Não se deve colher maior número de frutas de cada vez, ou seja, não é interessante aumentar o tamanho do coletor. Isto só prejudicaria o rendimento da colheita, pois é preciso força para sustentar a vara com o coletor cheio de frutas. Se estes forem em excesso o apanhador se cansará muito e com o tempo reduzirá o ritmo de trabalho.

O saco com as frutas é baixado lentamente até o solo, evitando-se batidas nos galhos ou choque com o chão. As frutas são retiradas de dentro dele com todo o cuidado e colocadas nos contentores, que devem estar próximos aos colhedores. Os contentores com duas camadas são colocados à sombra da própria mangueira, a salvo de queimaduras pelo sol. Porém, de preferência recomenda-se que sejam imediatamente levados para o galpão de embalagem, sendo transportados com todo o cuidado.

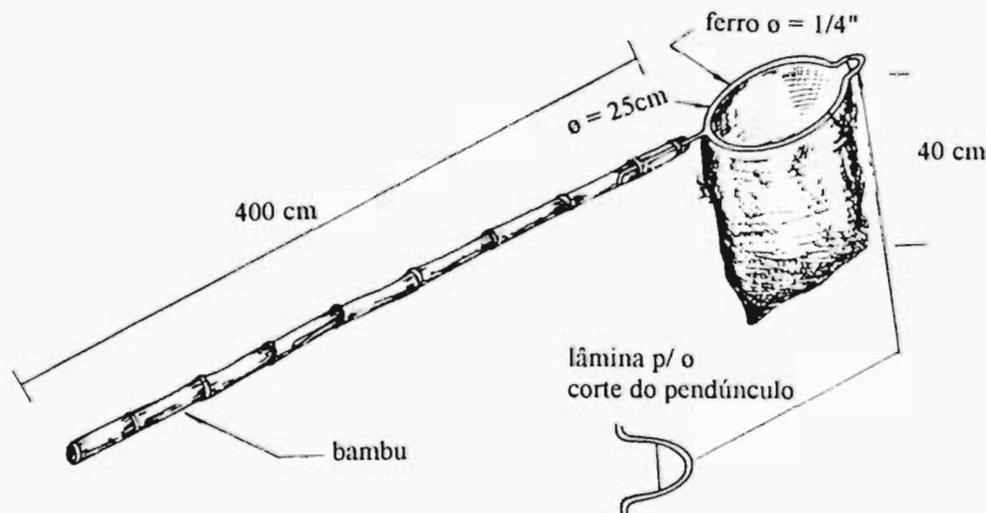


FIG. 6 - Colhedor de saco para manga.

2.3. DIAGRAMA DO PREPARO E TRATAMENTO DA MANGA PARA OS PAÍSES EUROPEUS

Produção de manga das regiões secas, com pouca precipitação pluvial e baixa umidade relativa do ar

- Colheita
- ↓
- Transporte para o barracão de embalagem
- ↓
- Recebimento do produto
- ↓
- Limpeza a seco
- ↓
- Seleção
- ↓
- Polimento a seco (opcional)

Produção de manga das regiões úmidas, com alta precipitação pluvial e elevada umidade relativa do ar

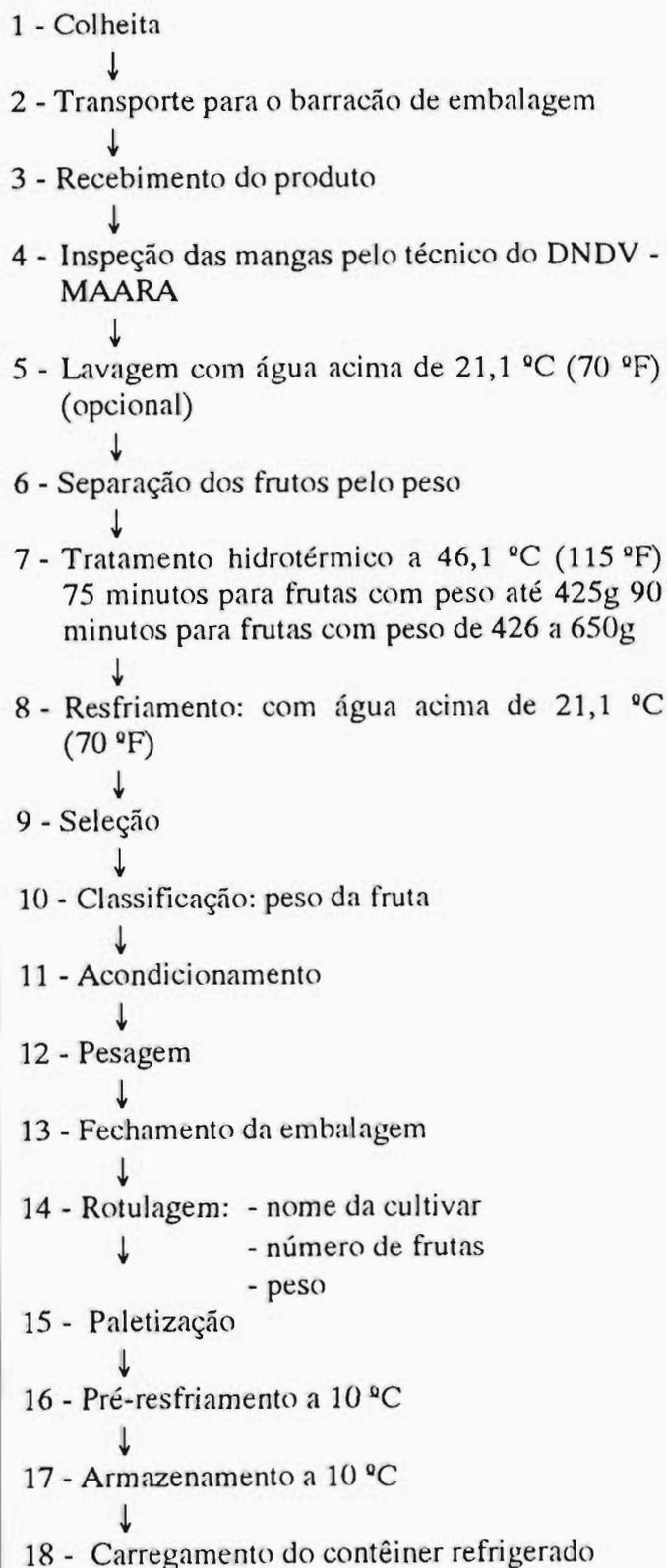
- Colheita
- ↓
- Transporte para o barracão de embalagem
- ↓
- Recebimento do produto
- ↓
- Tratamento fitossanitário (tratamento térmico a 55 °C, durante 5 minutos)
- ↓
- Aplicação de cera por imersão ou aspersão (opcional)
- ↓
- Secagem
- ↓
- Seleção

- Classificação: peso da fruta
- ↓
- Acondicionamento
- ↓
- Pesagem
- ↓
- Fechamento da embalagem
- ↓
- Rotulagem: - nome da cultivar
- número de frutas
- peso
- ↓
- Paletização
- ↓
- Pré-resfriamento a 10 °C
- ↓
- Armazenamento a 10 °C ou carregamento em veículo refrigerado





2.4. DIAGRAMA DO PREPARO E TRATAMENTO DA MANGA PARA OS ESTADOS UNIDOS



2.5. TRATAMENTO FITOSSANITÁRIO DE PÓS-COLHEITA

Nas regiões de muita precipitação ou na qual as mangueiras são irrigadas por aspersão ou a umidade relativa do ar é elevada, poderá ocorrer o desenvolvimento de certos fungos, sendo o principal a antracnose, causado pelo fungo *Collectotrichum gloeosporioides* Penz, cuja forma sexuada corresponde a *Glomerella cingulata* (Ston.) Spauld & Schrenk.

Dependendo da intensidade de seu desenvolvimento, o controle poderá ser feito no pomar, através de pulverizações. Porém, no caso em que as condições são muito favoráveis à doença, há a necessidade de se fazer o tratamento fitossanitário de pós-colheita.

Com o passar dos anos, observou-se que a antracnose apresentava certa resistência aos fungicidas, quando tratado em água na temperatura normal. Recorreu-se ao uso da água quente, que demonstrou melhor controle dessa doença, quando usada corretamente.

A temperatura da água deve ser mantida constante a 55 °C durante 5 minutos, devendo as frutas, logo em seguida, serem retiradas da água. A temperatura estando abaixo de 55 °C ou mantendo-se as frutas por um período menor do que 5 minutos, pode não ser satisfatório para o controle do fungo, que, porventura, ainda se ache presente na superfície da casca da fruta.

No caso da temperatura estar acima de 55 °C ou mantendo-se as frutas por mais de 5 minutos nessa água, podem-se causar danos na sua casca, que não terá mais a sua coloração normal quando madura, ou pode-se danificar totalmente a fruta.

Nesta água aquecida é adicionada um fungicida, podendo ser o thiabendazole ou o benomyl.

O thiabendazole é empregado na dosagem de 200g do seu ingrediente ativo para cada 100 l de água.

No uso do benomyl emprega-se 100g do ingrediente ativo para cada 100 l de água.

Como a manga é revestida pela pruina (cera natural), para que haja aderência do fungicida à casca, é necessário adicionar à água 20ml de um espalhante adesivo.



O uso excessivo do espalhante adesivo deve ser evitado, pois, devido ao aquecimento da água, causa a formação de espuma no tanque, a qual poderá aderir nas frutas e, quando estas secarem, formar pequenos círculos esbranquiçados que necessitam ser removidos através de polimento com escovas ou pano.

Para que se assegure a manutenção dos níveis de resíduos de agrotóxicos dentro dos limites aceitos pelos organismos internacionais de saúde, o período de carência deve ser de 10 dias. Portanto, as frutas que são exportadas por via aérea não podem ser tratadas, somente as que são enviadas por via marítima.

2.6. TRATAMENTOS ESPECIAIS OU COMPLEMENTARES

Ao se exportar manga para determinados países, como Estados Unidos e Japão, é necessário, primeiramente, a obtenção da autorização de seus órgãos de defesa vegetal, os quais vão especificar as exigências a que devem ser submetidas as frutas, para que elas possam entrar nestes países. As normas são rigorosamente estabelecidas pelo país, através de sua legislação, que define o tratamento a ser utilizado nas frutas e que tem o seu método cientificamente aprovado por seus órgãos de defesa vegetal.

Um dos métodos utilizados por muitos anos foi a fumigação, na qual era empregado o dibrometo de etileno - EDB, para destruir insetos, larvas e ovos da mosca-das-frutas (*Ceratitidis capitata* Wild), conhecida também por mosca-do-mediterrâneo.

Como este gás pode causar graves danos à saúde humana, o uso deste método foi proibido.

Com o objetivo de encontrar um método eficiente no controle da mosca-das-frutas, estão sendo pesquisados quatro tratamentos de pós-colheita, que compreendem: o tratamento hidrotérmico, tratamento a vapor, tratamento a ar quente, tratamento com radiação gama. Destes, apenas o tratamento hidrotérmico vem sendo utilizado em escala comercial no Brasil.

2.6.1. Tratamento hidrotérmico

Este tratamento consiste em mergulhar as

mangas a uma profundidade mínima de 12 cm em relação à superfície da água, que é mantida à temperatura de 46,1 °C (115 °F) durante 70 a 90 minutos, dependendo da cultivar e do seu peso.

Para que as mangas submetidas a este tratamento possam entrar nos Estados Unidos, há a necessidade de que a supervisão das operações seja inspecionada por um técnico do Serviço de Inspeção da Saúde Animal e Vegetal do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA - APHIS) e um técnico do Departamento Nacional de Defesa Vegetal do Ministério da Agricultura (MAARA - DNDV).

Primeiramente, o inspetor do MAARA retira uma amostra ao acaso de manga de cada 240 frutos do lote procedente do pomar. Caso se constate a presença de larva ou ovos da mosca-das-frutas, este lote não poderá ser exportado para os Estados Unidos.

Os lotes, nas quais não se comprovou a presença da mosca-das-frutas, serão conduzidos para um lavador, cuja água deve estar com a temperatura acima de 21,1 °C (70 °F).

A seguir, as mangas são separadas através do classificador mecânico em duas categorias:

1 - Frutas com peso até 425g, que serão submetidas ao tratamento hidrotérmico, durante 75 minutos no mínimo.

2 - Para as mangas com 426 até 650g o tratamento é de 90 minutos.

Os parâmetros deste tratamento (peso da fruta e tempo de permanência em água aquecida) poderão ser alterados, deste que se mostre a sua viabilidade no controle desta praga. Procura-se, com isto, elevar o peso das frutas e reduzir o tempo de tratamento, permitindo um aumento significativo na sua exportação e amenizando os seus danos.

Após este tratamento, as mangas podem ser submetidas ao resfriamento, através do "hidrocooler", na qual a temperatura da água não pode ser inferior a 21,1 °C (70 °F) nos primeiros 30 minutos.

A seguir as frutas são conduzidas para uma área denominada "zona limpa", onde é feito o seu preparo para o acondicionamento e paletização.

A "zona limpa" é toda revestida por uma tela de plástico com 30 "mesh" por polegada quadrada, a qual não permite a entrada de insetos.



2.6.2. Tratamento a vapor

Este processo de tratamento ainda não é adotado comercialmente no Brasil, apesar de já ser utilizado em alguns países produtores de manga.

Neste tratamento, são colocadas em cada caixa plástica 20 a 40 frutas, de acordo com o seu tamanho. O fundo destas caixas são projetadas para permitir um rápido movimento vertical do ar. As caixas cheias são empilhadas em estrado e colocadas na câmara, na qual são tratadas com vapor. O aquecimento com vapor consiste em um acondicionamento seguido de aumento gradual da temperatura. É exigido que a temperatura do centro da fruta (FCT) alcance 47,2 °C (117 °F) numa atmosfera saturada de vapor. O calor é transferido mediante a condensação do vapor na superfície relativamente fria da fruta. Depois de alcançada a temperatura desejada, esta é mantida durante 10 minutos, findos os quais as frutas são banhadas por aspersão em água fria até que sua temperatura desça para aproximadamente 22 - 25 °C (30 minutos).

O tempo necessário para a execução deste tratamento, do seu acondicionamento até a fixação da temperatura, é de seis horas, seguida da operação final que requer de uma a duas horas, e o banho frio, 30 minutos.

Os testes com este tratamento ainda não foram realizados no Brasil, para avaliar a sua eficiência e viabilidade no controle das espécies de mosca-das-frutas aqui existentes e que atacam as mangas.

2.6.3. Tratamento a ar quente

Este tratamento, que opera no processo semelhante ao anterior, difere apenas no uso do meio de transmissão do calor à fruta. Estas são colocadas na câmara, cuja umidade relativa do ar deve estar a 50 a 60 %, e são submetidas à passagem forçada do ar aquecido, que se processa gradativamente até alcançar a temperatura no centro da fruta (FCT) de 47,2 °C (117 °C), o que se dará no período de seis horas. Em seguida as frutas são resfriadas através da aspersão da água, até atingirem a temperatura ambiente.

Este processo também ainda não é utilizado comercialmente no Brasil, porém os testes da sua eficiência no controle da mosca-das-frutas estão sendo realizados.

2.6.4. Tratamento com radiação gama

A radiação gama tem demonstrado ser um dos tratamentos mais eficientes na desinfestação da fruta com relação à mosca-das-frutas.

A razão da sua não utilização se deve ao fato de que ela ainda não foi liberada em alguns países, por não possuírem uma legislação para o seu uso e também por temerem a abstenção do consumidor em relação às frutas irradiadas.

Nos Estados Unidos, o FDA (Food and Drug Administration) tem permitido o seu uso em vários produtos, sendo que há alguns anos autorizou sua aplicação em frutas e vegetais. Esta alternativa de se utilizar no controle da mosca de um método físico, sem deixar resíduo tóxicos e sem danificar as frutas, como nos tratamentos anteriormente citados, está fazendo com que o uso da irradiação para fins quarentenários seja intensificado.

As pesquisas têm demonstrado que mangas infestadas com ovos, pupas e larvas da mosca-das-frutas, quando submetidas à aplicação da radiação gama de cobalto 60, na dosagem de 0,5 kGy, ficam 100% isentas. Porém, para o inseto adulto, há a necessidade de ser aplicado dosagens maiores, em torno de 0,8 kGy. Caso alguns insetos sobrevivam, estes não terão condições de se reproduzirem, pois serão estéreis.

Radiações acima de 0,9 kGy não devem ser aplicadas em manga, por causarem alterações na coloração de sua casca, que adquire uma tonalidade marrom, cuja intensidade depende da dosagem aplicada.

2.7. SELEÇÃO

A seleção e a classificação das frutas baseiam-se principalmente nas características de qualidade, que estão associadas ao estágio de maturação, à cor, às condições fitossanitárias e de limpeza e aos danos mecânicos que as frutas apre-

sentam, enquanto as características físicas são dimensão, peso e forma.

Na exportação da manga é preciso selecionar com muito rigor as frutas no tocante à sua qualidade, o que implica necessariamente a escolha de frutas com as características descritas a seguir:

- fisiologicamente desenvolvidas, no estágio de maturação ou de amadurecimento ideal para serem exportadas, conforme o caso, por via marítima ou aérea;
- dotadas da coloração característica da cultivar, devendo cada embalagem conter frutas de coloração semelhante;
- rígida;
- sadias, isentas de vestígios de doenças ou pragas, tais como manchas de antracnose, botriodiplodia, alternária e outros, larvas de moscas e picadas de insetos;
- limpas, sem manchas causadas pelo escorrimo da terebentina (látex) da fruta e sem resíduos visíveis de produtos químicos, de tratamentos fitossanitários ou de terra;
- desprovidas de odores e sabores estranhos;
- isentas de podridão-interna (caroço) e colapso interno;
- sem danos mecânicos.

Deve ser observado ainda, com muita atenção na seleção, que as frutas estejam bem formadas, dentro dos padrões característicos da sua cultura.

2.8. CLASSIFICAÇÃO

No Brasil, até o momento não existe uma classificação específica para a manga, no que se refere ao seu tamanho ou peso. Essas características são sempre ditadas pelo importador, que ao fazer sua encomenda ao exportador menciona a cultivar, o tamanho ou peso e o estágio de maturação das frutas desejadas.

Quanto ao peso, os importadores europeus admitem frutas com peso de 250 até 750g, dando preferência às mangas com 300 a 400g.

Já o consumidor americano aceita frutas com 250 até 650g, porém, prefere a manga com peso em torno de 400g.

2.9. TRATAMENTO DE PROTEÇÃO DAS FRUTAS

O revestimento das frutas com substâncias à base de cera ou parafina é feito em alguns países, porém no Brasil esta não é uma prática comum.

As frutas que são revestidas com cera têm vida útil mais longa e melhor aparência, graças à cor brilhante da casca. Sua firmeza se mantém por mais tempo, já que a perda de umidade é menor, e em consequência não ocorre o enrugamento da casca, ainda que sua coloração se atrase.

Não é qualquer cera que pode ser utilizada, pois a manga é muito sensível à aplicação desse tipo de produto.

Os melhores resultados são obtidos com cera que tenha ponto de fusão entre 75 e 80 °C. A emulsão cerosa pode ser feita com qualquer tipo de cera, à base, por exemplo, de carnaúba, sisal, parafina, melaço de cana e emulsificante polietilênico. A emulsão de cera contém uma concentração de 12% de sólidos. Para a aplicação em manga a concentração deve ser de 4%.

As ceras para frutas existentes no mercado devem ser diluídas em água na proporção de 1:1. Quando se utilizam concentrações muito elevadas, poderá ocorrer alteração no sabor da fruta, principalmente quando a sua aplicação é feita por imersão.

O uso de outros materiais para proteger a manga, tais como polietileno, celofane e papel de seda, não tem dado resultados satisfatórios. Não houve diferença em relação alguma (testemunha), no que respeita ao desenvolvimento de fungos e à ocorrência de alterações fisiológicas.

Deve-se ter muito cuidado no uso do polietileno para proteger a manga. Na hora de fechar o saco de polietileno que contém as frutas é preciso retirar o excesso de ar. Do contrário, haverá por parte das frutas a absorção do oxigênio do ar, com a conseqüente eliminação do gás carbônico. Este, por sua vez, quando em excesso, isto é, acima de 10%, pode causar sérios distúrbios fisiológicos nas frutas, que não amadurecem.

Por outro lado, se retirarmos totalmente o ar, poderá ocorrer, primeiramente, a fermentação





anaeróbica das frutas e, depois, a formação de álcool etílico, o que tornará as frutas impróprias para o consumo.

Caso se pretenda proteger a manga com filme ou saco de polietileno, recomenda-se esfriá-la até a temperatura de 10 °C e colocá-la em seguida na embalagem de polietileno. É preciso, porém, manter a temperatura baixa com esse tipo de envoltório, a fim de evitar o excesso de transpiração por parte das frutas, que pode aumentar o teor de umidade dentro da embalagem e, em consequência, favorecer o desenvolvimento de fungos. Deve-se igualmente evitar a formação excessiva de gás carbônico, que pode causar distúrbios nas células dos tecidos da fruta, não se processando mais a sua maturação.

2.10. AMADURECIMENTO

2.10.1. Amadurecimento controlado

Caso se pretenda exportar a manga por via aérea, é necessário que as frutas já tenham iniciado o seu processo de amadurecimento, para que elas possam ser comercializadas imediatamente ao chegar no país importador.

E difícil, na colheita da manga, obter frutas com o mesmo grau de maturação. Pelo fato de serem elas coletadas ainda verdes, embora fisiologicamente desenvolvidas, ou por já apresentarem um início de amadurecimento, é necessário submetê-las a um processo de amadurecimento controlado.

Para realizar este processo, deve-se dispor de uma câmara semelhante à utilizada para amadurecer banana, na qual os seguintes elementos podem ser controlados:

- temperatura
- umidade relativa
- gás ativador de amadurecimento
- ar atmosférico
- circulação de ar e exaustão.

2.10.1.1. Temperatura

O controle da temperatura no amadurecimento da manga é de grande importância, pois no

decorrer desse processo as reações químicas responsáveis pela transformação da composição das frutas liberam calor, o que provoca o aquecimento do ambiente e faz, em consequência, com que as frutas percam a sua qualidade, por não apresentarem a cor característica da manga madura, mas sim uma tonalidade geralmente escura e sem brilho, além de pouca textura de polpa e um sabor desagradável, muito ácido.

A manga deve ser amadurecida à temperatura de 22 a 24 °C, a mais adequada para as transformações da composição química da polpa, que levam à obtenção de uma fruta com bom aroma e sabor.

A utilização de temperaturas acima de 24 °C e até 29 °C permite que se tenha uma fruta com casca de boa coloração, mas os estudos realizados comprovaram que seu sabor é prejudicado. Em virtude do processo lento de transformação química dos seus componentes, mesmo a essas temperaturas as frutas apresentam-se ácidas e sem aroma, necessitando mais alguns dias de permanência na câmara para a total transformação dessa acidez, o que, por sua vez, poderá deteriorá-las, devido à alta temperatura a que são expostas.

O amadurecimento da manga poderá ser feito a temperaturas abaixo de 22 °C, porém neste caso o processo é muito lento. À temperatura de 22 °C o amadurecimento completo da manga se processa em 84 a 96 horas.

2.10.1.2. Umidade relativa

A umidade relativa do ar na câmara durante o processo de amadurecimento da fruta deverá ser de 85 a 95%. Abaixo desses níveis a qualidade da fruta poderá ser afetada. Não só sua casca pode enrugir e perder brilho, como também a polpa pode ser afetada, perdendo sua consistência.

A umidade relativa do ar superior a 95% favorece o desenvolvimento de fungos que provocam o apodrecimento rápido das frutas.

Cumprir lembrar que as frutas que vão ser submetidas ao processo de amadurecimento devem antes ser tratadas com um fungicida, para evitar o desenvolvimento da antracnose.

Durante a operação de maturação, a umidade é injetada na câmara por meio de

umidificadores colocados próximo ao teto e é controlada por um higróstato, que permite regular a umidade do ar, mantendo-a no nível desejado.

2.10.1.3. Gás ativador do amadurecimento

Para o amadurecimento uniforme da manga é necessária a aplicação de um gás que ative as funções metabólicas da fruta e sua ação enzimica, as quais produzem a destruição da clorofila e acentua cada vez mais os carotenóides.

Esses gases podem ser o etileno, acetileno, propileno, propano, butano, etc. Atualmente são vendidos gases próprios para o amadurecimento de frutas, que nada mais são do que uma mistura de 94,5% de nitrogênio e 5,5% de etileno. Trata-se, portanto, de uma mistura que evita o perigo de explosão, caso seja aplicada acima das especificações recomendadas para o amadurecimento da fruta, ou se ocorrer algum vazamento.

A quantidade de gás a ser aplicada é de 2% do volume da câmara de maturação, observado o seguinte esquema: faz-se a primeira aplicação logo que as frutas são colocadas na câmara e a porta é fechada; a segunda aplicação é feita 12 horas após a primeira, depois de se fazer a exaustão da câmara para a retirada do excesso de CO_2 produzido pelas frutas durante o processo de amadurecimento; a terceira aplicação será feita 24 horas após a segunda, depois de novamente se fazer a exaustão da câmara.

Decorridas 84 a 96 horas de permanência da fruta na câmara, completa-se o seu amadurecimento. A fruta apresentará boa coloração e uma polpa com pouca ou nenhuma acidez, o que vai depender da cultivar que está sendo amadurecida.

Caso não se consiga encontrar no mercado os gases para amadurecimento de frutas, pode-se utilizar o carbureto de cálcio, que reagindo com a água produz o acetileno, este menos energético que o etileno em doses equivalentes. É preciso, porém, que a sua aplicação seja feita com muito cuidado, nunca excedendo à dosagem recomendada, o que implicaria o risco de explosão.

Para a concentração de 0,1% de acetileno em volume, que é a quantidade recomendada por aplicação, são necessários 2,66g de carbureto de cálcio por metro cúbico e uma quantidade em dobro de água. A concentração de acetileno superior

a essa dosagem pode causar danos às frutas.

A aplicação do acetileno também é feita em três etapas, como no caso dos gases citados, devendo proceder-se à exaustão da câmara antes de cada aplicação.

2.10.1.4. Ar atmosférico

O ar na câmara de amadurecimento deve ser mantido com o maior teor de oxigênio possível, para a maturação normal das frutas. Se a quantidade de oxigênio do ar for reduzida, ou se for mínima, haverá retardamento do amadurecimento da fruta, o que poderá causar-lhe danos: a casca não adquirirá a cor característica da fruta madura, permanecendo meio esverdeada.

Durante o processo de amadurecimento há aumento do gás carbônico e diminuição do oxigênio. Quando a quantidade de gás carbônico dentro da câmara ultrapassa 5%, torna-se prejudicial à fruta. Convém, pois, manter o teor de gás carbônico abaixo de 1%, o que vai exigir a prática da exaustão.

2.10.1.5. Circulação de ar e exaustão

A circulação de ar na câmara tem estas duas finalidades principais:

- Promover a distribuição homogênea do ar e do gás ativador por toda a câmara e manter a temperatura.

- Evitar a formação de camada de vapor d'água ou de película microscópica de água na superfície das frutas. Essa camada impede tanto a saída do CO_2 como a entrada do gás ativador, duas funções necessárias ao amadurecimento das frutas.

A exaustão está relacionada com a circulação do ar, embora tenha uma função bem distinta. Compete à exaustão remover todos os gases supérfluos, como o CO_2 , os componentes voláteis, etc., antes que estes retardem a coloração ou a maturação da fruta e estimulem a podridão.

A exaustão deve ser feita 12 horas após a primeira aplicação do gás e depois a cada 24 horas. Procedem-se à abertura da porta e da janela de exaustão da câmara e acionam-se os ventiladores do forçador de ar juntamente com o exaustor instalado na janela, de modo a permitir que o ar circule em corrente contínua.





2.10.2. Amadurecimento com ethephon

O ácido 2-cloroetilfosfônico, comercialmente conhecido como ethephon, tem sido utilizado no amadurecimento da manga na Índia e nos Estados Unidos.

Este tratamento não requer a construção de câmaras especiais, como no amadurecimento controlado. São utilizadas câmaras simples nas quais as frutas permanecem durante três dias à temperatura de 25 °C.

Imediatamente após a colheita as frutas são imersas em um tanque contendo a solução do ácido 2-cloroetilfosfônico (240g para 1 litro de água) e mais o espalhante adesivo na proporção de 5ml para 1 litro de água. A imersão é feita durante dois minutos; a seguir as frutas são retiradas e colocadas na câmara.

Quando se utiliza uma concentração menor do ácido, em torno de 120g/l, a maturação se processa desuniformemente. Segundo as pesquisas, 48% das frutas amadurecem após 48 horas, 39% em 72 horas e 12% em 96 horas.

As frutas amadurecidas com ethephon têm apresentado coloração e qualidades organolépticas melhores do que as não tratadas, pois a sua aplicação produz o mesmo efeito do etileno, isto é, o ácido se degrada no interior dos tecidos vegetais e libera o etileno.

O uso do ethephon tem como restrição o fato de que esse produto se degrada rapidamente e perde o seu efeito quando guardado em recipiente e local inadequados. Também a viabilidade econômica de sua aplicação deve ser levada em conta.

2.11. PRÉ-RESFRIAMENTO

Devido à sensibilidade da manga ao frio, o seu pré-resfriamento é feito lentamente. Essa operação pode ser realizada em câmara normal de refrigeração, fazendo-se com que decorridas algumas horas (10 a 14 horas) a temperatura no interior da fruta atinja 10 °C.

Quando as frutas são retiradas do tanque térmico, recomenda-se que sua temperatura seja reduzida para o nível próximo da temperatura ambiente, a fim de evitar a aceleração do seu

amadurecimento. Essa operação é feita com a ajuda de ventiladores. Deve-se evitar o uso de água fria ou de túneis ou câmaras de refrigeração que possam causar choque térmico na fruta, cujos danos se tornam visíveis com a sua maturação.

2.12. CONSERVAÇÃO DA MANGA

2.12.1. Refrigeração normal

A manga é uma fruta de difícil conservação, por não suportar baixas temperaturas. No nível em que pode ser armazenada, a sua maturação prossegue, porém, mais lentamente.

Por ser muito curto o período em que é possível conservar a manga, sua refrigeração só é recomendável para o transporte a longa distância, como o marítimo, do local de produção às centrais de abastecimento, com vistas a uma boa comercialização, mas não para a armazenagem prolongada com fim de ampliar o fornecimento da fruta ao consumidor.

A manga é muito sensível às baixas temperaturas. Abaixo de 10 °C, por exemplo, dá-se a sua queima pelo frio, que é mais acentuada ainda quando a fruta está totalmente verde. Quando as mangas já apresentam coloração amarela, sua sensibilidade ao frio é menor: poderão suportar temperaturas de 9 °C na armazenagem.

Os inúmeros trabalhos já realizados sobre a conservação da manga têm demonstrado que a temperatura adequada a essa operação vai depender da cultivar que se pretende armazenar, assim como do seu grau de maturação e do tempo durante o qual se pretende conservar a fruta.

De modo geral, a manga verde, porém fisiologicamente desenvolvida, pode ser conservada em ambiente com temperatura de 10 °C e umidade relativa do ar de 90% durante 25 dias.

Tendo em vista a proteção das frutas, recomenda-se que, antes do seu armazenamento, elas sejam recobertas de cera ou envoltas em saco de polietileno. Isto faz com que não só percam menos peso como também adquiram melhor coloração quando maduras.

Tanto o uso de cera como o de polietileno têm demonstrado a mesma eficiência no tocante à redução de peso. No primeiro caso, é recomen-

dado o uso de cera especial, para que se tenha melhor resultado.

Quando se pretende utilizar o polietileno, convém proceder ao pré-resfriamento da manga à temperatura de 10 °C durante quatro horas, no caso de ventilação forçada, para em seguida colocá-la no envoltório de polietileno. Deve-se ter o cuidado de retirar o excesso de ar da embalagem, para evitar que a maturação, a coloração e o sabor da fruta se alterem.

O polietileno normalmente utilizado para embalar as frutas deve ter 60µ de espessura.

2.12.2. Conservação em atmosfera controlada

Tendo em vista que a conservação da manga pelo sistema de refrigeração convencional é feita em caráter um tanto precário, dada a sensibilidade dessa fruta ao frio, procurou-se utilizar o sistema de concentração de oxigênio e gás carbônico numa proporção ideal para reduzir o metabolismo da manga, evitando-se, assim, a sua maturação.

A própria fruta oferece a possibilidade de se aumentar o teor de CO₂ dentro da câmara, quando, através do seu metabolismo, absorve o O₂. É preciso, porém, que as proporções desses gases sejam controladas, pois é sabido que o teor de 1% de O₂ na câmara produz a descoloração da casca e a perda de aroma e sabor pela manga. Por sua vez, o aumento de CO₂ na atmosfera de armazenamento causa a descarboxilação fermentativa e o conseqüente acúmulo de álcoois e aldeídos.

Constatou-se que, quando armazenada a 12 °C com 5% de O₂ e 5% de CO₂, a manga mantinha suas boas qualidades durante 20 dias e que, quando retirada do frigorífico e colocada à temperatura de 21 °C, ela conservava sua boa textura e coloração, fato que não se reproduzia com as frutas armazenadas em frigorífico normal.

É preciso ter o cuidado de não deixar que o nível de CO₂ se eleve acima de 10%, o que pode causar o processo fermentativo da fruta, com produção de álcool.

Apesar dos vários estudos feitos sobre a conservação da manga em atmosfera controlada, com o objetivo de melhorar o seu armazenamento, são necessários conhecimentos mais amplos acerca da reação das diferentes variedades a esse processo de conservação.

2.12.3. Conservação por irradiação

Uma das técnicas que se procurou utilizar na conservação da manga, com o objetivo de eliminar a refrigeração, é a da irradiação. Esta consiste na aplicação de raios gama sobre as frutas para reter a sua maturação, mantendo-as em temperatura ambiente.

A irradiação tem sido estudada com maior profundidade na Índia, onde se utilizou mais o cobalto como fonte de energia para os raios gama. É considerado como fator do quociente da energia recebida pela massa irradiada o kilorad (krad).

A melhor dosagem para a manga é de 30 krad, que permite o seu armazenamento em estado verde à temperatura de 25 °C durante duas semanas, quando então a fruta começa amadurecer, encontrando-se em condições de consumo cinco dias depois. Em comparação com a testemunha, esta já estava totalmente madura após uma semana de armazenagem a 25 °C.

Tem-se observado que a irradiação até 75 krad não tem efeito significativo na composição bioquímica da manga, mas a podridão causada por fungos diminui bastante. Constatou-se, entretanto, que dosagens acima de 75 krad causam danos à fruta, sob a forma de escurecimento dos tecidos ou alterações provocadas pela polifenoloxidase.

2.13. SISTEMA INTEGRADO DE MANUSEIO PÓS-COLHEITA

As características das instalações ou do galpão de embalagem em que a manga é preparada permitem que nelas sejam manipulados outros produtos, tanto destinados ao mercado interno como à exportação.

A manipulação de outros produtos, como outras espécies de frutas ou mesmo hortaliças, poderá ser feita no período de entressafra da manga.

No caso do preparo da manga para ser exportada para os Estados Unidos ou o Japão, não é permitido o manuseio de outras espécies de frutas ou de hortaliças no galpão de embalagem.

Todavia, quando a manga é colocada no mesmo ambiente em que se encontram outras frutas ou hortaliças, deve-se atentar para o aspecto da sua incompatibilidade.





Frutas compatíveis são aquelas que podem ser colocadas junto com outras de espécies diferentes no mesmo compartimento e nas mesmas condições ambientais, sem que uma cause prejuízo à outra, no que respeita ao seu comportamento fisiológico.

Como a manga é armazenada ou transportada a uma temperatura relativamente elevada e em consequência o seu processo respiratório continua ativo, embora a um ritmo mais lento, ela elimina, além do CO₂, os componentes voláteis, principalmente o etileno. Por conseguinte, caso se pretenda transportar outra fruta junto com a manga, é preciso verificar se não há divergências entre elas em relação a esses fatores.

Na temperatura de 12 °C a manga libera o CO₂ em proporções relativamente altas, em média 59ml CO₂ /kg/h, e 0,18ml/kg/24h de etileno, quantidade considerada de moderada a alta, o que pode causar distúrbios fisiológicos em frutas de outras espécies, além de acelerar a sua maturação. Por essa razão não se recomenda a colocação de outras espécies de frutas ou hortaliças no mesmo contêiner que transportará mangas.

2.14. MOLÉSTIAS DE PÓS-COLHEITA

Inúmeras moléstias podem se desenvolver na manga após a sua colheita, principalmente na fase do seu amadurecimento, quando não recebe os devidos cuidados e não foi submetida a um tratamento fitossanitário.

As moléstias são causadas por fungos e bactérias.

2.14.1. Antracnose

A antracnose tem como agente o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz, cuja forma sexuada corresponde à *Glomerella cingulata* (Ston.) Spauld. & Schrenk. É a moléstia que mais se desenvolve em nossas fruteiras. Na mangueira, especificamente, causa destruição da inflorescência e desfolha dos ramos quando o seu ataque é muito intenso, comprometendo a sua produção, que chega a ser reduzida drasticamente.

As frutas podem estar infectadas no início de sua formação, mesmo durante o florescimento,

permanecendo durante toda a sua fase de desenvolvimento em estado de latência, a não ser que o ataque seja muito intenso, o que provoca a sua queda.

À medida que as frutas vão amadurecendo, pode-se observar os primeiros sintomas, com a formação de diferentes tipos de manchas. Os esporos que são carregados pela água para as frutas produzem manchas em geral pequenas, pretas e ásperas ao toque. No decorrer do tempo estas manchas podem coalescer e envolver toda a fruta, impedindo a distensão natural dos tecidos da epiderme e provocando rachaduras na sua superfície.

Os esporos penetram pelas lenticelas, encontrando internamente condições favoráveis para o seu desenvolvimento.

Na fruta com início de amadurecimento, a antracnose se apresenta como pequena mancha preta, de contorno nítido, redondo ou ligeiramente oval, lisa, levemente deprimida.

As manchas pretas vão aumentando e coalescendo, provocando a podridão que se desenvolve abaixo da casca e amolecendo os tecidos internos, que na sua fase final dá a formação de manchas gelatinosas cor-de-rosa, exsudando um líquido espesso, amarelo-escuro.

A antracnose se desenvolve de preferência em regiões cujas temperaturas são amenas ou altas e a umidade relativa do ar é elevada. Nas regiões secas, na qual a umidade relativa do ar é baixa (inferior a 50%), não se constata o ataque do fungo.

As chuvas freqüentes durante o período de formação e desenvolvimento da fruta a presença de orvalho favorecem a ocorrência da antracnose, possibilitando a produção de grande quantidade de esporos.

O controle da antracnose deve ser iniciado no próprio pomar, através de pulverizações quinzenais, intercalando-se os produtos agrotóxicos com: benomyl a 0,03%, tiofanato metílico a 0,05% e mancozeb a 0,16%.

O tratamento de pós-colheita é feito com uma solução de thiabendazole a 0,2% ou benomyl a 0,1% mais o espalhante adesivo a 0,02%, que é aquecido a 55 °C, permanecendo as frutas durante 5 minutos, conforme já mencionado no item Tratamento Fitossanitário de Pós-colheita.

2.14.2. Podridão-peduncular

Esta doença de pós-colheita, causada principalmente pela *Diplodia natalensis* Pole Evans, também atribuída a *Diaporthe citri* Wolf, pode ocorrer nas diferentes regiões produtoras de manga. Inicialmente constata-se o sintoma, através do escurecimento que se observa ao redor da base do pedicelo. Em pouco tempo, a área afetada cresce formando um círculo, a casca adquire a tonalidade marrom-clara ou marrom quase preto. Esta mancha, nas condições de umidade relativa do ar muito elevada, rapidamente se desenvolve sobre toda a fruta em 2 ou 3 dias. A polpa amolece e torna-se de cor marrom. Frutas que não apresentam danos mecânicos podem ser infectadas por fermentos causados na região do pedicelo, na ocasião de a fruta ser destacada da árvore, ou através da cicatriz deixada na fruta pela remoção do pedicelo. No epicarpo sem fermentos não ocorre a infecção e também não se constata pelos lados do pedicelo. Alguns técnicos atribuem os fatores favoráveis para o desenvolvimento desta podridão: à colheita das frutas feitas demasiadamente verde; à falta de ventilação e à temperatura muito elevada nas embalagens e também ao tratamento inadequado feito no controle da antracnose.

O controle desta doença é feito no mesmo processo do controle da antracnose, imergindo as frutas durante 5 minutos, na solução do fungicida, thiabendazole a 0,2% ou benomyl a 0,1%, mais o espalhante adesivo a 0,02%, na temperatura de 55 °C.

2.14.3. Podridão-mole

Outros fungos podem ser encontrados na fruta, como os causadores da podridão-mole, que não são considerados específicos de pedúnculo. Esta moléstia é atribuída em parte ao *Aspergillus niger* van Tiegh e ao *Dothiorella ribis* Fel, ambos parecendo ser pedunculares e laterais; no entanto, são encontrados na extremidade do pedúnculo da fruta. Inicialmente surge como uma mancha marrom-clara e circular, e a lesão cresce de forma regular, envolvendo o pedúnculo.

A podridão se desenvolve rapidamente, após 3 ou 4 dias já está muito avançada, enrugando e deprimindo a região afetada.

A podridão-mole se diferencia da diplodia por não estar confinada à região peduncular da fruta e a área afetada não se torna preta, mantendo a coloração marrom.

A sua incidência é maior quando as frutas permanecem armazenadas em câmara fria por longo período e, a temperatura for mantida baixa, entre 8 e 10 °C.

O tratamento muito bem controlado da manga, com solução de fungicida aquecido a 55 °C durante 5 minutos, como já foi descrito, impede o desenvolvimento desses fungos.

2.14.4. Outras moléstias causadas por fungos

A manga ainda está sujeita a outros agentes geradores de podridões, como: *Botryodiplodia theobromae* Pat, que causa também a podridão em torno do pedúnculo e no local de contato da fruta com a embalagem.

O fungo penetra pelo pedúnculo, provocando a queda das frutas. Nas que não caíram formam-se lesões escuras na sua base, com bordos bem definidos. Com o tempo os tecidos lesionados podem rachar, expondo a polpa da fruta ao ataque de outros fungos e insetos.

O *Gloeosporium mangiferae* P. Henn também causa a podridão-peduncular; o *Phomopsis* sp. causa a podridão-lateral, o *Aspergillus* sp. causa a podridão-do-ápice e o *Meliola mangiferae* Earle produz o mofo-fuliginoso.

A podridão-de-pestalotia, causada pelo fungo *Pestalotia mangiferae* P. Henn; infecta a fruta no ápice, adquirindo a coloração marrom, que passa para preto-oliva no decorrer do desenvolvimento da moléstia. As lesões encolhem e subseqüentemente o ápice apodrece, sendo toda a fruta atacada. Esta moléstia é reconhecida por ser parasita de fermentos, atacando apenas as folhas e as frutas.

O tratamento das frutas com solução de fungicida, aquecido a 55 °C durante 5 minutos, conforme já mencionado anteriormente, tem solucionado em parte o controle destas moléstias. Para aumentar a eficiência deste tratamento, há necessidade de realizar as pulverizações nos pomares, durante o período de florescimento e frutificação até o início da sua colheita.



2.14.5. Mancha-angular

A mancha-angular ou cancro-bacteriano é causada pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *mangifera indica* (Patel, Moniz e Kulkarni, 1948; Robbs, Ribeiro e Kimura, 1974), que ataca tanto os ramos, folhas, inflorescências como as frutas nos seus diferentes estádios de desenvolvimento.

Os sintomas apresentados nas frutas são semelhantes aos da antracnose, tornando-se difícil a sua identificação nos pomares de manga.

Inicialmente a doença causa nas frutas lesões circulares de coloração verde-escura e aspecto úmido, com bordos salientes que mais tarde enegrecem. As lesões tanto podem-se distribuir de forma isolada como agrupar-se em "mancha de lágrima", na qual um grande número de pequenas lesões disseminadas pela água da chuva forma um cordão a partir do pedúnculo.

Tratando-se de uma doença bacteriana, as medidas de controle são basicamente preventivas. Os locais e regiões onde existem condições favoráveis para o seu desenvolvimento, devem-se tomar cuidados especiais, para evitar que haja infecções graves, o que torna difícil o seu controle. Deve-se procurar plantar mudas sadias e eliminar plantas suscetíveis.

Na operação de manuseio e preparo das frutas devem-se eliminar as frutas com lesões, para evitar que tenham contato com as demais que estão sadias.

Quanto ao controle químico, este deve ser feito no pomar como tratamento preventivo, aplicando-se o oxicleto de cobre misturado ao óleo mineral emulsionável (200ml por 100 l de água) em intervalos de 15 a 20 dias, na época de chuva e de 30 a 40 dias nos períodos secos.

2.14.6. Podridão-aquosa

Causada pela bactéria *Erwinia caratovora* Jones, que em frutas maduras se caracteriza pela dissolução da polpa com exalação de odor fétido. A bactéria pode se instalar nas frutas com início de amadurecimento ainda no pomar, penetrando pelas lesões necróticas da antracnose, ferimentos mecânicos, picada de insetos ou "bolha" interna proveniente de deficiência mineral.

O inadequado manuseio de pós-colheita também pode favorecer o recrutamento da moléstia nos galpões de embalagem e mesmo no ato da comercialização. A ação da bactéria é muito rápida (de 48 a 72 horas no máximo), devendo-se ter cuidado com as frutas maduras, principalmente na sua seleção e no descarte das defeituosas.

O controle desta doença tem a sua eficiência quando é feito a aplicação de fungicidas cúpricos em pulverizações periódicas no período de frutificação.

2.15. DISTÚRBIOS FISIOLÓGICOS

No desenvolvimento e maturação da manga, podem aparecer certas alterações na consistência de sua polpa, que no decorrer do amadurecimento da fruta se decompõem totalmente. Esta alteração interna não pode ser atribuída ao ataque de fungos ou bactérias.

Trata-se da desintegração da polpa, considerada como distúrbio fisiológico de origem desconhecida.

2.15.1. Colapso-interno da fruta

O colapso-interno da fruta, conhecido também como podridão-interna da fruta, amolecimento-da-polpa, podridão-aquosa, coração-mole, é caracterizado pela desintegração da polpa, que perde sua consistência natural, depreciando totalmente a manga.

O colapso pode ocorrer, tanto na fase do desenvolvimento fisiológico da fruta, como no início de sua maturação.

Este distúrbio inicia-se com a desintegração do sistema vascular na região de ligação entre o pedúnculo e o endocarpo, que com o decorrer do tempo vai formando uma cavidade abaixo do pedúnculo e geralmente o tecido em volta dessa cavidade começa a descobrir, que em fruta "de vez" é amarelo-claro, passa para alaranjado e à medida que vai amadurecendo, pode ocorrer uma necrose, ou formação de tecido seco circundando o espaço vazio.

O tecido fibroso não é desintegrado, porém, a polpa amolece e adquire um aspecto aquoso,

que pode desprender o odor de tecido fermentado.

O sintoma do colapso-interno da fruta nem sempre é visto externamente. Deve-se ter o cuidado de observar com muita atenção a parte externa da fruta e verificar se não há manchas mais claras em certas áreas da casca, mais propriamente no "ombro" dorsal da fruta. À medida que avança o seu amadurecimento, estas áreas ficam moles e nas áreas adjacentes o tecido permanece firme.

Como não se conhece o agente causador do colapso é difícil estabelecer os critérios para o seu controle. No entanto, pelas observações e pesquisas realizadas, recomenda-se para amenizar as perdas que sejam tomadas as seguintes precauções:

a - Deve-se procurar plantar cultivares que sejam menos suscetível a este distúrbio.

b - A colheita deve ser realizada quando as frutas estão fisiologicamente desenvolvidas e que não tenham iniciado seu amadurecimento.

c - A planta deve ter uma nutrição equilibrada, dando-se especial atenção ao cálcio, que tem demonstrado ser eficiente no controle deste distúrbio fisiológico.

d - As cultivares que demonstram ser mais suscetível ao colapso devem ser manuseadas com maior cuidado, sendo que o tratamento hidrotérmico possibilita um aumento de sua incidência.

2.16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADINARAYAN, N. P. Ethrel plant growth regulator for earlier and uniform ripening of mango fruits. *Ind. Food Pack.*, v.29, n.6, p.15-19, 1975.
- BLEINROTH, E. W.; CURY, A. P.; SIGRIST, J. M. M. **Eficiência da irradiação como técnica alternativa ou suplementar à refrigeração em manga: projeto S. 04/86.** [s.l.: s.n.], 1987. 23p. Convênio CNENTTAL.
- BLEINROTH, E.W.; HANSEN, H. A.; SHIROSE, I. Tratamento fitossanitário da manga após colheita. *Coletânea do ITAL*, v.5, p.185-197, 1973/74.
- BLEINROTH, E.W.; GARCIA, J.L.M.; YOKOMIZO, Y. Conservação de quatro variedades de manga pelo frio e em atmosfera controlada. *Coletânea do ITAL*, v.8, p.217-243, 1977.
- CAMPBELL, C.W.; MALO, S.E. The effect of 2-chloroethyl phosphonic acid on ripening of mango fruits. *Proc. Trop. Reg. Am. Soc. Hort. Sci.*, v.13, p.221-226, 1969.
- CASTRO, J.V.; SIGRIST, J.M.M.; BLEINROTH, E.W.; YOKOMIZO, Y.; CARVALHO, P.R.N. Efeito de fungicidas aplicados em pós-colheita no controle da antracnose da manga. *Boletim do ITAL*, v.22, n.4, p.447-454, out./dez. 1985.
- CHEEMA, G.S.; KARMAKAR, D.V.; JOSHI, B.M. Investigations of the cold storage of mangoes. *Ind. J. Agric. Sci.*, v.20, n.3, p.259-325, 1950.
- CONOVER, R.A. Results of recent experiments of control of mango anthracnose. *Fla. Sta. Hort. Soc.*, v.78, p.364-369, 1965.
- DE LAROUSSILHE, F. **Le Manguier.** G-P. Paris: Maisonneuve & Larose, 1980. v.29, 312p. (Tech. Agr. Prod. Trop., 29).
- DEOL, I. S.; BHULLAR, S.S. Effect of wrappers and growth regulators on the storage life of mango fruit. *Punjab Hort. Jour.*, v.12, n.2-3, p.114-119, 1972.
- FERREIRA, F.R. Colapso interno do fruto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANGUICULTURA, 2. Jaboticabal: UNESP/FCAV-CJ, 1989, p.149-155.
- FERREIRA, FR.; VITTI, G.C.; DONADIO, L.C. Incidência do colapso interno do fruto em cultivares de manga em Jaboticabal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10., 1990. Fortaleza. p. 328-333.
- FUCHS, Y.; ZAUBERMAN, G.; YANCO, U.; HOMSKY, S. Ripening of mango fruits with ethylene. *Trop. Sci.*, v.17, n.5, p.21-216, 1975.
- HATTON JUNIOR, T.T.; REEDER, W.F. Hot water as a commercial control of mango anthracnose. *Proc. Caribbean Region Am. Soc. Hort. Sci.*, v.8, p.76-84, 1964.
- HATTON JUNIOR, T.T.; REEDER, W.F. Controlled atmosphere storage of Keitt mangoes. *Proc. Trop. Reg. Am. Soc. Hort. Sci.*, v.10, p.114-119, 1966.
- KANE, O. **Recherches sur l'évolution normale ou pathologique de mangues (*Manifera indica* L.) conservées au froid dans l'air ou en atmosphere contrôlée.** Paris: Univ. P. et M. CURIE, 1977. 96p. Tese Doutorado.
- KRISHNAMURTHY, S.; VELASCO, C.J.J.; SARMIENTO, L. Efecto de los tratamientos en pos-cosecha con agua caliente. Tag y acido 2-cloroetilfosfonico en la maduración, respiración y composición química de mangos de las variedades Keitt y Kent. México: Comisión Nacional de Fruticultura, 1973. 19p. (Serie Investigaciones Fisiológicas, 2).
- LOAHARANU, P. Disinfestation of fruit by irradiation. In: PROC. UNIV. HAWAII, HONOLULU. Panel. [s.l.]: Int. At. Energy Ag. Vienna, 1971. p.113-124.
- LIM, T.K.; WAI, O.C. Effects of selected fungicides in vitro on the mango anthracnose pathogen, *Colletotrichum gloeosporioides*. *Fitopatologia Brasileira* n.11, p. 67-74, 1986.





- MANICON, B.Q. Factors affecting bacterial black spot of mango cause by *Xanthomonas campestris* pv. *Mangifera indica*. *Annals of Applied Biology*, v.109, p.129-135, 1986.
- MEDINA, J.C.; BLEINROTH, E.W.; DE MARTIN, Z.J.; QUAST, D.G.; HASHIZUME, T.; FIGUEIREDO, N.M.S.; MORETTI, V.A.; CANTO, W.L.; BICUDO NETO, L.C. **Manga - da cultura ao processamento e comercialização**. Campinas: Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Agricultura. ITAL, 1981. 399p. (Série Frutas Tropicais, 8).
- MOY, J.H.; AKAMINE, E.K.; BREWBAKER, J.L.; BUDDENHAGEN, I.W.; ROSS, E.; SPIELMANN, H.; UPADHYA, M.D.; WENKAM, N.; HELBER, D.; DOLLAR, A.M.; HANAOKA, M.; McCLISH G.A. Desinfestation of fruit by irradiation. In: PROC. UNIV. HAWAII, HONOLULU. Panel. [s.l.]: Int. At. Energy Ag. Vienna, 1971. p. 43-57.
- MUKHERJEE, P.K. Harvesting, storage and transport of mango. *Acta Hort.*, n.24, p.251-258, 1972.
- PABLO, I.S., MANALO, J.A.; CARDENO, V.A. Desinfestation of fruit by irradiation. In: PROC. UNIV. HAWAII, HONOLULU. Panel. [s.l.]: Int. At. Energy Ag. Vienna, 1971. p.101-111.
- PANDEY, R.M.; SHING, R.N. Chemical regulation of ripening in mango. *Ind. J. Hort.*, v.33, n.2, p.209-211, 1976.
- PIZA JUNIOR, C. de T.; KAWATI, R.; PINHEIRO, I.J.A.; SUGIMORI, M.H. **A mancha angular da mangueira**. 6. ed. Campinas: CATI, 1988. 16p. (Comunicado Técnico, 72)
- POPENOE, J.; HATTON, T.T.; HARDLING, P.L. Determination of maturity of hard green Haden and Zill mangoes. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, v.71, p.326-329, 1958.
- POPENOE, J.; LONG, W.G. Evaluation of starch content and specific gravity as measures of maturity of Florida mangoes. *Proc. Fla. Sta. Hort. Soc.*, v.70, p.272-274, 1957.
- PRAKASH, O.; RACOF, M.A. Control of mango fruit decay with post harvest application of various chemicals against black rot, stem end rot and anthracnosis disease. *International Journal of Tropical Diseases*, v.6, n.1, p.99-100, 1988.
- PRAKASH, O.; RACOF, M.A. Die back disease of mango (*Mangifera indica* L.), its distribution, incidence, cause and management. *Fitopatologia Brasileira*, n.14, p. 207-215, 1989.
- RIBEIRO, I.J.A.; PIZA JUNIOR, C. de T. Controle das moléstias da mangueira. In: SIMPÓSIO SOBRE MANGUCULTURA, 2. Anais. Jaboticabal: UNESP/FCAV-CJ., 1989 p. 113-131.
- SANGCHOTE, S. Botrydiplodia stem end rot of mango and its control. *Kasetsar Journal Natural Sciences*, v.22, n.5, p.67-70, 1990.
- SINGH, K.K. Storage problems of mango. *Punjab Horti. J.*, v.14, n.1-2, p.2-10, 1974.
- SMOOT, J.J.; SEGALL, R.H. Hot water as a postharvest control of mango antracnose. *Plant Dis. Rep.*, v.47, n.8, p.739-742, 1963.
- SPALDING, D.H. & REEDER, W.F. Postharvest disorders of mangoes as affected by fungicides and heat treatments. *Plant Dis. Rep., USDA*, v.56, n.9, p.751-753, 1972.
- SREENIVASAN, A.; THOMAS, P.; DHARKAR, S.D. Desinfestation of fruit by irradiation. In: PROC. UNIV. HAWAII, HONOLULU. Panel. [s.l.]: Int. At. Energy Ag. Vienna, 1971. p.65-91.
- SRIVASTAVA, H.C. Grading, storage and marketing. In: KURUP *et alii*. **The mango, a Handbook**. Indian Council of Agricultural Research. New Delhi: [s.n.], 1967. p. 99-149.
- SUGIMORI, M. H. **Caracterização serológica de isolados brancos de *Xanthomonas campestris* e reação de mangueiras (*Mangifera indica* L.) a *Xanthomonas campestris* pv. *Mangifera indica* (Patel, Moniz J. Kulkarni, 1948)**. Piracicaba: ESALQ, 1989. Tese de Doutorado.
- THOMAS, P.; JANANE, M.T. Polyphenoloxidase activity and browning of mango fruits induced by gamma irradiation. *J. Food Sci.*, v.38, p.1149-1152, 1973.
- VERMA, O.; SINGH, R. Epidemiology of mango die back cause by *Botrydiplodia theobromae* Pat. *Indian J. Agric. Sci.*, v.40, p.813-818, 1970.



3.1. USO DE DEFENSIVOS

A utilização dos defensivos agrícolas ou agrotóxicos é indiscutível, como meio não só de proteger as culturas de expressão econômica, frente às pragas, doenças e ervas daninhas principalmente, como de obter maiores e melhores produções. Nesse sentido, o defensivo agrícola ou agrotóxico para ser comercializado e utilizado deve ser submetido aos órgãos competentes nos quais será registrado, atendendo à legislação brasileira em vigor.

A Lei Federal Nº 7.802 de 11 de julho de 1989, em vigor, dispõe, *inter alia*, sobre produção, embalagem, rotulagem, transporte, armazenamento, comercialização, utilização, destino final dos resíduos e embalagens, registro, classificação, controle, inspeção e fiscalização de agrotóxicos, de seus componentes e afins, e dá outras providências.

O Decreto Nº 98.816, de 11 de janeiro de 1990, veio regulamentar a Lei Nº 7.802.

É dada aos Estados e ao Distrito Federal competência para legislar sobre o uso, produção, consumo, comércio e armazenamento dos agrotóxicos, de seus componentes e afins, bem como para fiscalizar seu uso, consumo, comércio, armazenamento e transporte interno.

Aos municípios cabe legislar supletivamente sobre o uso e o armazenamento dos agrotóxicos, de seus componentes e afins.

OMAARA (Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária) avalia o produto quanto à ação biológica; o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis) da SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE avalia o produto quanto à compatibilidade do seu uso com a preservação do meio ambiente; o MINISTÉRIO DA SAÚDE avalia o produto sob o aspecto toxicológico, visando a permitir sua comercialização e uso de forma adequada para não causar danos à saúde do trabalhador e não deixar resíduos perigosos sobre os alimentos.

A venda de defensivos agrícolas ou agrotóxicos e afins aos usuários finais só poderá ser feita mediante receituário próprio (Receituário Agrônomo), prescrito por profissional legalmente habilitado, salvo nos casos excepcionais que forem previstos na regulamentação da lei.

Cabe ao profissional habilitado prescrever a receita e orientar o usuário na aquisição e no uso correto do defensivo agrícola ou agrotóxico, com vistas a uma colheita com a qualidade desejável sob todos os aspectos.

O manejo seguro, que evita a possibilidade de acidentes causados por defensivos agrícolas ou agrotóxicos, depende principalmente do aplicador do produto. É necessário e importante usar o EPI (Equipamento de Proteção Individual) conforme as instruções constantes dos rótulos/bulas dos produtos, bem como o quadro que se segue, o qual dá ao profissional habilitado a opção de escolha do produto que melhor atenda à necessidade de prescrição do receituário agrônomo e prepare o aplicador para o manejo e uso seguro do produto, graças principalmente ao tipo de formulação, classe toxicológica, grupo químico, forma de aplicação, etc.

O produto final proveniente da colheita, objeto deste manual, é de vital importância para a exportação, principalmente quando se trata da Tolerância Máxima Permitida. Esta é dada em ppm (partes por milhão) ou mg/kg (miligramas por quilo) e o período de carência em dias, que cumpre observar com a boa prática agrícola, para não permitir que sejam ultrapassados.

A prescrição do receituário agrônomo, a orientação, o acompanhamento e a utilização do defensivo agrícola ou agrotóxico são da maior importância no sentido de serem eficazes e de não causarem a formação de resíduos que ofereçam riscos para os consumidores de alimentos tanto brasileiros como dos países importadores.

Na Tabela 1 estão relacionados os produtos permitidos para a cultura da manga.

3.2. GLOSSÁRIO

Nome Técnico - é o nome comum do ingrediente ativo do defensivo agrícola ou agrotóxico.

Nome Comercial - é o nome do produto encontrado no comércio.

Formulação - são os diferentes tipos de preparo do produto encontrado no comércio, de acordo com a aplicação.

(1) - intervalo de segurança não determinado, por referir-se a tratamento de sementes e do solo durante o plantio.

(2) - intervalo de segurança não determinado, devido à modalidade de emprego, plantio direto e quebra de dormência.

(3) - tratamento pós-colheita.

Classe do Produto - corresponde às ações biológicas diferenciadas.

Classe Toxicológica - é a identificação do risco oferecido pelo uso de uma substância ou composto químico.

DL50 (dose letal 50%) Oral - é a dose única expressa em mg/kg da substância por kg de peso do animal que provoca a morte em 50% dos animais testados até 14 dias após sua administração por via oral.

DL50 (dose letal 50%) Dérmica - é a dose única expressa em mg/kg da substância por kg de peso do animal que após contato de 24 horas com a pele, tanto intacta quanto escoriada dos animais tratados, provoca a morte em 50% deles em 14 dias após a sua administração.

Grupo Químico - é o grupo a que pertence o ingrediente ativo (nome técnico). Esse poderá auxiliar em caso de intoxicação.

Limite Máximo de Resíduo - é a quantidade de defensivo agrícola ou agrotóxico e/ou seus derivados remanescentes no alimento, decorrente do seu emprego. É expresso em ppm (partes por milhão).

Carência - é o intervalo de tempo (em dias) entre a última aplicação do produto e a colheita ou comercialização a fim de que os resíduos estejam de acordo com os limites máximos permitidos.

PM - pó molhável.

CE - concentra emulsionável.

Sol. Não Aquosa - solução não aquosa.

GR - grânulos.

SC - suspensão concentrada.

Pó Seco - pó seco.

Sol.N.Aquo.Conc. - solução não aquosa concentrada.

Sol.Aquo.Conc. - solução aquosa concentrada.

Óleo Emulsion. - óleo emulsionável.

Pó Solúvel - pó solúvel

Espalh. Ades. - espalhante adesivo.

Emuls. Concentr. - emulsão concentrada.

Suspensão Oleosa - suspensão oleosa.

(TP) - tomate processado.

(LP) - limão polpa.

(SR) - sem restrições.

(US) - uva seca.

(PC) - pós-colheita.

(FR) - França.

(RFA) - República Federal da Alemanha

(P/PC) - pré/pós-colheita.

(LMR) - Limite Máximo de Resíduo.

3.3. CLASSES TOXICOLÓGICAS

I - Altamente Tóxico (Faixa Vermelha).

II - Medianamente Tóxico (Faixa Amarela).

III - Pouco Tóxico (Faixa Azul).

IV - Praticamente Não Tóxico (Faixa Verde).

TABELA 1. Produtos permitidos: informações técnicas sobre inseticidas, acaricidas, fungicidas e herbicidas

Nome Técnico	Nome Comercial	Formulação	Classe do Produto	Classe Toxicológica	Dose Letal 50 Oral	Dose Letal 50 Dérmica	Grupo Químico	Limite Máximo de Resíduo Brasil LMR/Carência	Limite Máximo de Resíduo E.U.A.	Limite Máximo de Resíduo Europa
CULTURA: MANGA										
ENXOFRE	SULFICAMP	PM	Fung/Acaric.	IV	Não tóxico ao homem	Pode causar irritação	Enxofre	(SR)	-	-
FENITROTION	SUMITHION 500 CE	CE	Inseticida	II	800mg/kg (rato)	890-1200mg/kg(rato)	Organofosforados	0,5	14	-
FENTION	LEBAYCID 500	CE	Inseticida	II	190-315mg/kg (rato)	330-500mg/kg(rato)	Organofosforados	0,05	21	-
HIDRÓXIDO DE COBRE	COPIDROL PM	PM	Fung/Bacter.	IV	200 mg/kg(rato)	-	Cúpricos	15,0	7	-
HIDRÓXIDO DE COBRE	COPIDROL SC	SC	Fung/Bacter.	IV	200 mg/kg(rato)	-	Cúpricos	15,0	7	-
HIDRÓXIDO DE COBRE	CUPURAN 450 PM	PM	Fungicida	IV	200 mg/kg(rato)	-	Cúpricos	15,0	7	-
MANCOZEB	MANZATE 800	PM	Fungicida	III	>8000mg/kg (rato)	-	Ditiocarbamatos	1,0	20	-
MANCOZEB	MANZATE BR	PM	Fungicida	III	>8000mg/kg (rato)	Pode causar irritação	Ditiocarbamatos	1,0	20	-
MANCOZEB	DITHANE PH	PM	Fungicida	III	>8000mg/kg (rato)	Pode causar irritação	Ditiocarbamatos	1,0	20	-
MANCOZEB	DITHANE SC	SC	Fungicida	III	>8000mg/kg (rato)	Pode causar irritação	Ditiocarbamatos	1,0	20	-
OXICL. COBRE+MANCOZEB	CUPROZEB	PM	Fungicida	III	700mg/kg+>8000mg/kg(rato)	- +Pode causar irrit.	Cúpricos e Ditiocarbamatos	15,0+1,0	20	- + -
OXICLORETO DE COBRE	CUPRAVIT AZUL BR	PM	Fungicida	IV	700 mg/kg(rato)	-	Cúpricos	15,0	7	-
OXICLORETO DE COBRE	CUPRAVIT VERDE	PM	Fungicida	IV	700 mg/kg(rato)	-	Cúpricos	15,0	7	-
OXICLORETO DE COBRE	COPRANTOL BR	PM	Fungicida	IV	700 mg/kg(rato)	-	Cúpricos	15,0	7	-
OXICLORETO DE COBRE	CUPROZAN AZUL PM	PM	Fungicida	IV	700 mg/kg(rato)	-	Cúpricos	15,0	7	-
OXICLORETO DE COBRE	COPRANTOL 300 SC	SC	Fungicida	IV	700 mg/kg(rato)	-	Cúpricos	15,0	7	-
OXICLORETO DE COBRE	RECOP SC	SC	Fung/Bacter.	IV	700 mg/kg(rato)	-	Cúpricos	15,0	7	-
OXICLORETO DE COBRE	RICONIL	PM	Fung/Bacter.	IV	700 mg/kg(rato)	-	Cúpricos	15,0	7	-
OXICLORETO DE COBRE	VITIGRAN AZUL BR	PM	Fungicida	IV	700 mg/kg(rato)	-	Cúpricos	15,0	7	-
OXICLORETO DE COBRE	COBOX	PM	Fungicida	IV	700 mg/kg(rato)	-	Cúpricos	15,0	7	-
OXICLORETO DE COBRE	AGRINOSE	PM	Fungicida	IV	700 mg/kg(rato)	-	Cúpricos	15,0	7	-
OXICLORETO DE COBRE	FUNGURAN 500 PM	PM	Fungicida	IV	700 mg/kg(rato)	-	Cúpricos	15,0	7	-
ÓXIDO CUPROSO	COBRE SANDOZ BR	PM	Fungicida	IV	470 mg/kg(rato)	-	Cúpricos	15,0	7	-
ÓXIDO CUPROSO	COBRE SANDOZ SC	SC	Fungicida	IV	470 mg/kg(rato)	-	Cúpricos	15,0	7	-
PARATION METÁLICO	FOLIDOL 600	CE	Inset/Acaric	I	14 mg/kg(rato)	67 mg/kg(rato)	Organofosforados	0,2	15	-
PARATION METÁLICO	FOLISUPER 600 BR	CE	Inset/Acaric	I	14 mg/kg(rato)	67 mg/kg(rato)	Organofosforados	0,2	15	-
QUINOMETIONATO	HORESTAN BR	PM	Fungic/Acaric	III	2500-3000 mg/kg (rato)	>500mg/kg(rato)	Nitrogenados	0,3	14	-
TRICLORFON	DIPTEREX 500	Sol. Não Aquosa	Inseticida	II	560 mg/kg(rato)	>2000 mg/kg(rato)	Organofosforados	0,1	7	-
TRICLORFON	ANTICAR	Sol.N.Aquo.Conc	Inseticida	II	560-630 mg/kg(rato)	>2000 mg/kg(rato)	Organofosforados	0,1	7	-





4.1. EMBALAGEM PARA MANGA

A embalagem para manga deve ser construída de modo a permitir uma boa ventilação, já que se trata de uma fruta bastante sensível ao etileno, que é liberado em grande quantidade.

Há no mercado a tendência à exportação de caixas com 4,0kg de peso líquido. O número de frutas que nelas será acondicionado vai depender, naturalmente, do tamanho das frutas. As de tamanho uniforme podem ser firmemente embaladas sem divisórias ou material de acolchoamento, bastando a correta resistência da caixa ao empilhamento para evitar que sofram danos mecânicos. O uso de material de acolchoamento, como o papel tipo seda, é uma proteção adicional.

As frutas devem ser colocadas nas caixas em apenas uma camada, de lado ou de face, dependendo de seu tamanho.

Quatro quilos de manga requerem um volume interno da embalagem de aproximadamente 10 litros.

Atualmente a manga é exportada por via marítima ou aérea, sendo a caixa do papelão ondulado sua principal forma de embalagem.

Apesar da importância da embalagem em termos de apresentação, proteção e transporte da manga, não existem normas e padrões quanto ao material e às medidas a serem adotadas.

Na Tabela 2 são apresentadas as especificações recomendadas para embalagem da manga.

Tabela 2. Especificações da embalagem para exportação de manga.

Parâmetro		Exportação	
Tipo de transporte		Aéreo/marítimo	
Peso líquido (kg)		4,0	
Embalagem		Papelão ondulado	
Tipo de caixa		Peça única	Telescópica
Dimensões* (mm)	Internas - comp.	larg.	335
		alt.	250
			100
	Externas - comp.		345
		larg.	295
		alt.	110
Ventilação		Mínimo 5% da área total Diâmetro mínimo dos furos = 25mm	
Resistência à compressão (kgf) 23 °C/65%UR		Transporte aéreo - min. 400 Transporte marítimo - min. 450	

* Valores referentes à caixa telescópica total.

A embalagem mais usada na exportação da manga é a caixa de papelão ondulado tipo peça única, podendo ser utilizada ainda a caixa de papelão telescópica total (tampa e fundo).

As dimensões especificadas na Tabela 2 referem-se às caixas tipo telescópica total. As variações no tipo de caixa podem requerer pequenas alterações nas dimensões internas e/ou externas.

Há uma série de variações das caixas telescópicas; as do tipo 0301 (Fig. 7) e 0320 (Fig. 8) são as mais usadas para frutas. A vantagem da caixa telescópica está na facilidade de abertura/fechamento e na sua resistência à compressão, proporcionada pela sobreposição da tampa ao fundo.

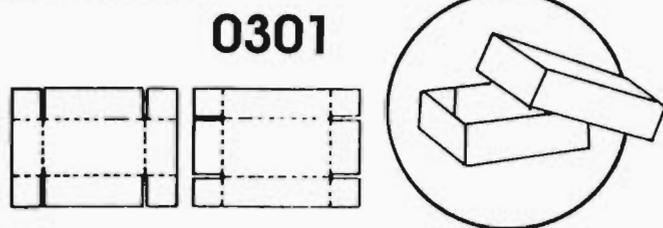


FIG. 7. Caixa telescópica tipo 0301.

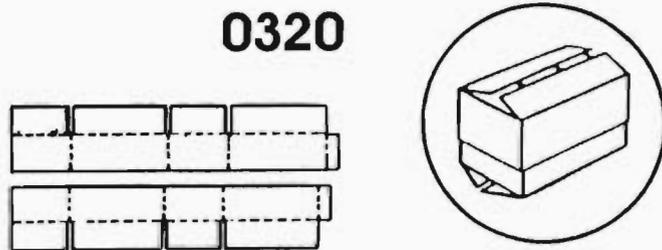


FIG. 8. Caixa telescópica tipo 0320.

As dimensões apresentadas para a caixa tipo peça única são mais adequadas ao acondicionamento de mangas graúdas e a telescópica total, para mangas menores e de formato alongado.

A caixa telescópica tipo 0320 é formada basicamente por uma tampa e um fundo correspondentes a meia caixa normal 0201. Este tipo de caixa é montado geralmente por grampos, mas é preferível o uso de cola. É adequado para cargas de até 25kg.

De modo geral, as abas das caixas 0320 se encontram, conforme ilustrado na Fig. 8, porém uma variação dessa embalagem pode ser feita de tal forma que as abas não se encontrem, formando um orifício para ventilação. Essa variação da 0320 é utilizada principalmente como tampa 0320b (Fig. 9).

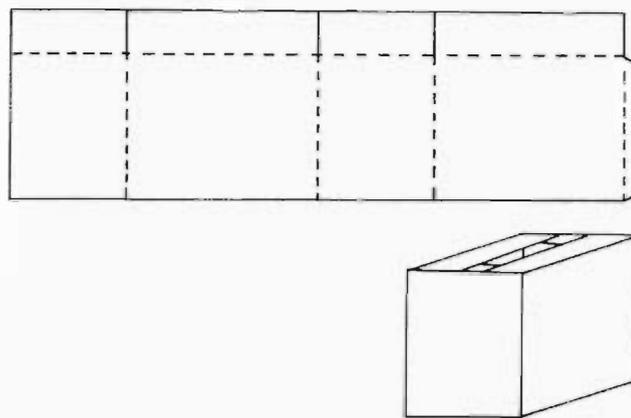


FIG. 9. Caixa telescópica 0320b (Variação da 0320).

As caixas 0301 são montadas geralmente por grampos, sendo preferível a montagem mecânica com o uso de "hot melt". Esse tipo de caixa pode ser pré-montado e deixado pronto para o enchimento (código 0304, Fig. 10). Essas caixas se destinam ao acondicionamento de cargas de no máximo 10 kg.

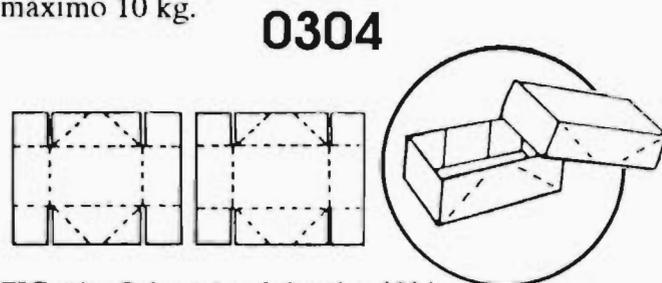


FIG. 10. Caixa telescópica tipo 0304.

A tampa e o fundo das caixas telescópicas podem ainda ser formadas por sistema de encaixe. Em princípio, todos os tipos de construções com as ondas perpendiculares ao sentido da compressão podem ser usados para tampa e/ou fundo.

O que mais se usa para formar a tampa pelo sistema de encaixe são geralmente adaptações das caixas tipo envoltório, como a 0422 mostrado na Fig. 11. Os tipos 0423 e 0424 são mais usados para formar o fundo (Fig. 12). Embora o tipo 0423 seja o mais simples e, portanto, o mais utilizado, o tipo 0424 resiste melhor à compressão.

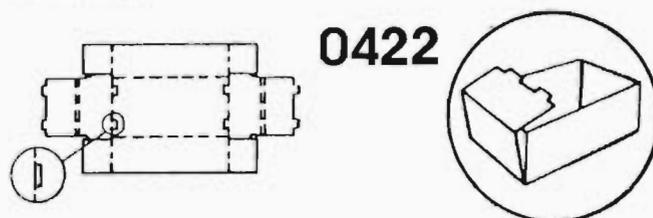


FIG. 11. Tampa para caixa telescópica a partir da caixa 0422.

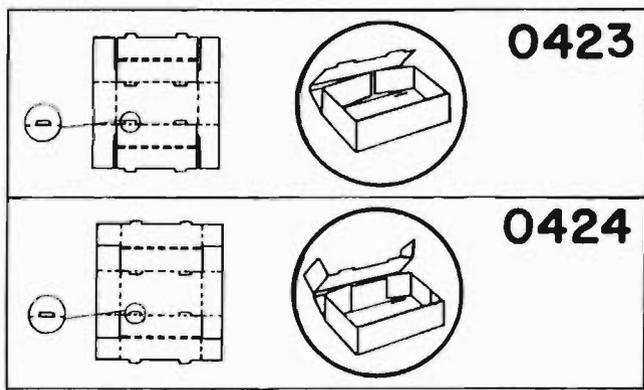


FIG. 12. Fundo para caixa telescópica a partir das caixas 0423 e 0424.

Dentre as variações da caixa telescópica, as mais utilizadas para manga juntam a tampa 0422 e o fundo 0423 ou 0424, a tampa 0320b e o fundo 0301, e a tampa 0422 e o fundo 0304.

Todas as variações da caixa telescópica mencionadas são feitas com a tampa e o fundo da mesma altura (telescópica total).

O modelo básico da caixa tipo envoltório é a 0432, com um rebordo estreito para ajudar no empilhamento (Fig. 13). Este rebordo, entretanto, pode chegar a cobrir quase totalmente o conteúdo da caixa.

As caixas para o transporte da manga, em geral possuem lingüetas nas faces e correspondentes orifícios no fundo para servir de trava no empilhamento, o que dá boa estabilidade às pilhas, principalmente contra os esforços axiais a que são submetidos os produtos exportados.

A gramatura ou o peso dos componentes da

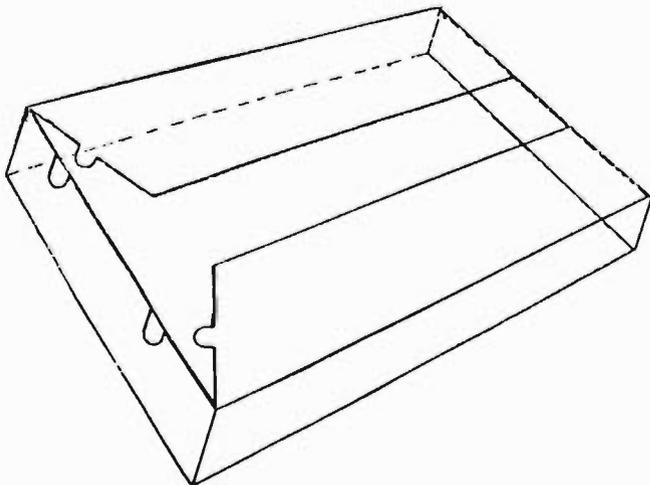


FIG. 13. Caixa de peça única utilizada na embalagem da manga.

estrutura de papelão ondulado utilizada para manga é alto: O papel miolo apresenta uma gramatura média de 150-160g/m² e as capas em torno de 200-250g/m².

A gramatura do papelão ondulado não tem, entretanto, uma correlação direta com o desempenho da caixa no empilhamento. Dessa forma, o parâmetro mais importante é a especificação da resistência mínima da caixa à compressão, que no caso da caixa de manga nas dimensões especificadas deve ser de 400kgf, se o transporte for aéreo e prever um empilhamento colunar de 16 caixas, e 450kgf, se for por via marítima e prever um empilhamento colunar de 18 caixas.

À especificação do papelão ondulado deve incluir ainda o uso de adesivo à prova de umidade.

Para minimizar os problemas da absorção de umidade pelo papelão ondulado devido às condições de transporte, baixa temperatura e alta umidade relativa, alguns exportadores aplicam revestimentos impermeabilizantes no papelão ondulado. Existem vários produtos para esse fim, sendo os hidrorrepelentes os hoje preferidos, conferindo à embalagem um Cobb de 15g/m².

Outro recurso para diminuir os problemas causados pela absorção de água é o emprego do miolo resinado, ou seja, um papel miolo com baixa absorção de água.

Tendo em vista a preocupação generalizada com a reciclagem dos materiais, é aconselhável que o exportador verifique se o país de destino admite esses tratamentos impermeabilizantes.

Por ser a manga uma fruta não só climatérica como bastante sensível ao etileno, a caixa de papelão ondulado deve ter também pelo menos 5% de sua área total perfurada para ventilação. Os furos devem medir no mínimo 25mm de diâmetro, estar dispostos nas laterais, na tampa e no fundo das caixas, tendo-se o cuidado de colocá-los o mais distante possível das arestas, uma vez que estas são responsáveis por dois terços da resistência da caixa à compressão.

Embora os furos de formato circular sejam amplamente utilizados, os preferidos são os de formato vertical (com a mesma área), que podem ajudar a manter a resistência da caixa à compressão.

A existência de furos no fundo da caixa di-





minui sua resistência à flexão, à vista do que alguns fabricantes preferem não fazê-los. No caso da manga, é importante ter a certeza de que a ventilação mínima é mantida.

É necessário que os furos sejam precisos, a fim de assegurar que coincidam tanto na montagem das caixas como no empilhamento e permitam uma ventilação eficiente.

4.2. ROTULAGEM PARA EXPORTAÇÃO DE MANGA

4.2.1. Símbolos de manuseio

•  . (Este lado para cima)

•  . (Frágil)

•  . (Temperatura máxima: 14 °C)
(Temperatura mínima: 10 °C)

As variedades que suportarem temperaturas mais baixas devem ser marcadas adequadamente.

4.2.2. Informações sobre o produto (colocadas no painel lateral)

Recomenda-se que sejam dadas na língua do país de destino.

- . Origem: país, localidade (opcional)
- . Nome do produto (MANGOES - MANGUES)
- . Variedade
- . Peso líquido (kg)
- . Número de frutos na embalagem
- . Tamanho
- . Data de acondicionamento (aberta ou em código)
- . Peso bruto (kg) e desvio máximo (%)
- . Exportador ou embalador: nome e endereço ou código autorizado
- . Produtor - nome e endereço ou código

4.3. PALETIZAÇÃO

Desde a introdução do palete no mercado brasileiro, seu uso tem-se voltado para a movimentação e a armazenagem de produtos interna-

mente nas indústrias. Numa análise mais profunda, constata-se que os principais motivos para que o palete não seja utilizado na distribuição e no transporte dos produtos são a grande diversidade das dimensões e dos tipos de paletes encontrados no mercado brasileiro, a falta de padronização das carrocerias dos caminhões que circulam no país e a falta de padronização dos equipamentos de movimentação de cargas. Pode-se concluir ainda que a falta de padronização das carrocerias e equipamentos de movimentação advém principalmente da falta de padronização não só dos paletes, como também, indo um pouco mais longe, das próprias unidades de carga brasileiras.

Quando falamos em padronizar um palete para fins de movimentação, estocagem e distribuição de produtos, temos que considerar as etapas a serem cumpridas, as quais podem ser assim resumidas:

1. Padronização das dimensões planas do palete.
2. Padronização das características de construção do palete.
3. Padronização da unidade de carga.
4. Padronizações dos meios de transporte.

Define-se unidade de carga como o agrupamento de volumes isolados que são arranjados de forma a possibilitar a movimentação mecanizada do conjunto e a permitir maior eficiência nas operações de estiva e desembarço das mercadorias.

No caso de cargas paletizadas, o arranjo das mercadorias se processa na superfície do palete. Uma vez que essa superfície é padronizada para os diversos usuários da cadeia, as unidades de carga terão sempre a mesma base (ou seja, o palete). Resta a definição destes dois parâmetros: a altura e o peso máximo de uma unidade de carga.

A altura de uma unidade de carga responde por sua maior ou menor estabilidade, além de permitir o correto dimensionamento das estruturas porta-paletes, entre outras implicações.

Os estudos e observações sobre os sistemas de distribuição brasileiro, europeu e americano permitem sugerir que uma altura limite de 2,00 metros atende à grande parte dos produtos pertencentes às cadeias de distribuição.

O peso de uma unidade de carga implica maior ou menor agilidade com que ela é movimentada horizontalmente e, sobretudo, verticalmente.

Com base nos equipamentos de movimentação de cargas, nas alturas em que estas são posicionadas e na lei da balança (limite de carga por eixo do caminhão), conclui-se que um peso limite de 1 t por unidade de carga atende às exigências da maioria dos sistemas de distribuição.

No âmbito internacional, os paletes mais utilizados variam de país para país.

Nos Estados Unidos os paletes padrões de maior circulação são o 44" x 44" (1.118 x 1.118mm) e o 48" x 40" (1.219 x 1.016mm).

No Mercado Comum Europeu os paletes padrões de maior circulação são o ISO 01 (800 x 1.200mm) e o ISO 02 (1.000 x 1.200mm).

É fácil perceber que o palete 48" x 40" americano se aproxima bastante do ISO 02 europeu, não existindo em princípio problemas no uso do ISO 02 no mercado dos Estados Unidos. Já o palete 44" x 44" se aproxima do 1.100 x 1.100mm utilizado em alguns países, porém sem expressão no mercado europeu.

Quanto ao palete 800 x 1.200mm, que circula exclusivamente na Europa, este muitas vezes é identificado como "europallet".

Acompanhando a tendência mundial, sugere-se o uso padronizado do palete 1.000 x 1.200mm no transporte da manga para a Europa e para os Estados Unidos e o Japão.

4.3.1. Construção

Na construção dos paletes deve-se ter presente que estes podem ser do tipo multiviagem ou de viagem única ("one way"), segundo o seu uso.

O palete multiviagem é de construção robusta, em que se utilizam madeiras nobres ou outros materiais duráveis, além de possuir um desenho que permite maior resistência à flexão e ao choque. Esse tipo de palete só será economicamente utilizado na exportação quando houver um acordo técnico-econômico entre os importadores e exportadores no sentido de que seu uso atenda às exigências da cadeia de "pallet-poll", geralmente existente nos principais países importadores, possibilitando que o importador reembolse ao exportador o investimento feito na aquisição desse modelo de alta qualidade.

Dada a dificuldade para se obter tal acordo, o palete normalmente utilizado na exportação é o

de viagem simples, que deve ter resistência para suportar uma única viagem. Ele deve, pois, ser economicamente configurado para que não haja nem desperdício devido a um superdimensionamento nem perdas provocadas por um subdimensionamento.

O palete mais usado é confeccionado em "pinus", tem face simples e quatro entradas, conforme ilustrado na Fig. 14. Recomenda-se, para a distribuição da força de cintamento, o uso de um grade de madeira, como a que também se vê nas Fig. 14 e 16.

No caso de exportação é importante certificar-se de que a madeira não está impregnada com fungos ou outro agente fitopatológico.

No caso da manga, uma fruta climatérica e de respiração intensa, o arranjo do palete deve ser feito de forma a facilitar ao máximo a renovação de ar nas embalagens. Na Fig. 15 é apresentado um exemplo do arranjo das embalagens sugeridas na Tabela 2, no palete 1.000 x 1.200mm.

Além do seu arranjo adequado, as embalagens devem ser amarradas para evitar a quebra da unidade de carga. A amarração da carga deve garantir a troca de ar nas embalagens. Um exemplo de amarração para mangas é apresentado na Fig.16.

Já no caso de mangas tratadas especialmente para o mercado americano, além de garantir a unidade da carga, sua amarração deve impedir a penetração de insetos, sem com isso prejudicar a troca de ar nas embalagens. Para tanto, utilizam-se normalmente uma tela de 2mm de densidade e um sistema de amarração como o que se vê na Fig. 17.

4.4. TRANSPORTE

Como a manga é um produto cuja conservação não dispensa refrigeração, os cuidados com o seu transporte devem ser tomados desde a coleta do fruto no campo, onde, uma vez completada a carga de uma caixa, esta deve ser imediatamente colocada na sombra para que a temperatura do fruto não se eleve, o que prejudicaria seu resfriamento e conservação. Além disso, a exposição da fruta ao sol somada à presença de seiva causa danos à casca, prejudicando a aparência do fruto e a proteção dada pela casca à polpa.

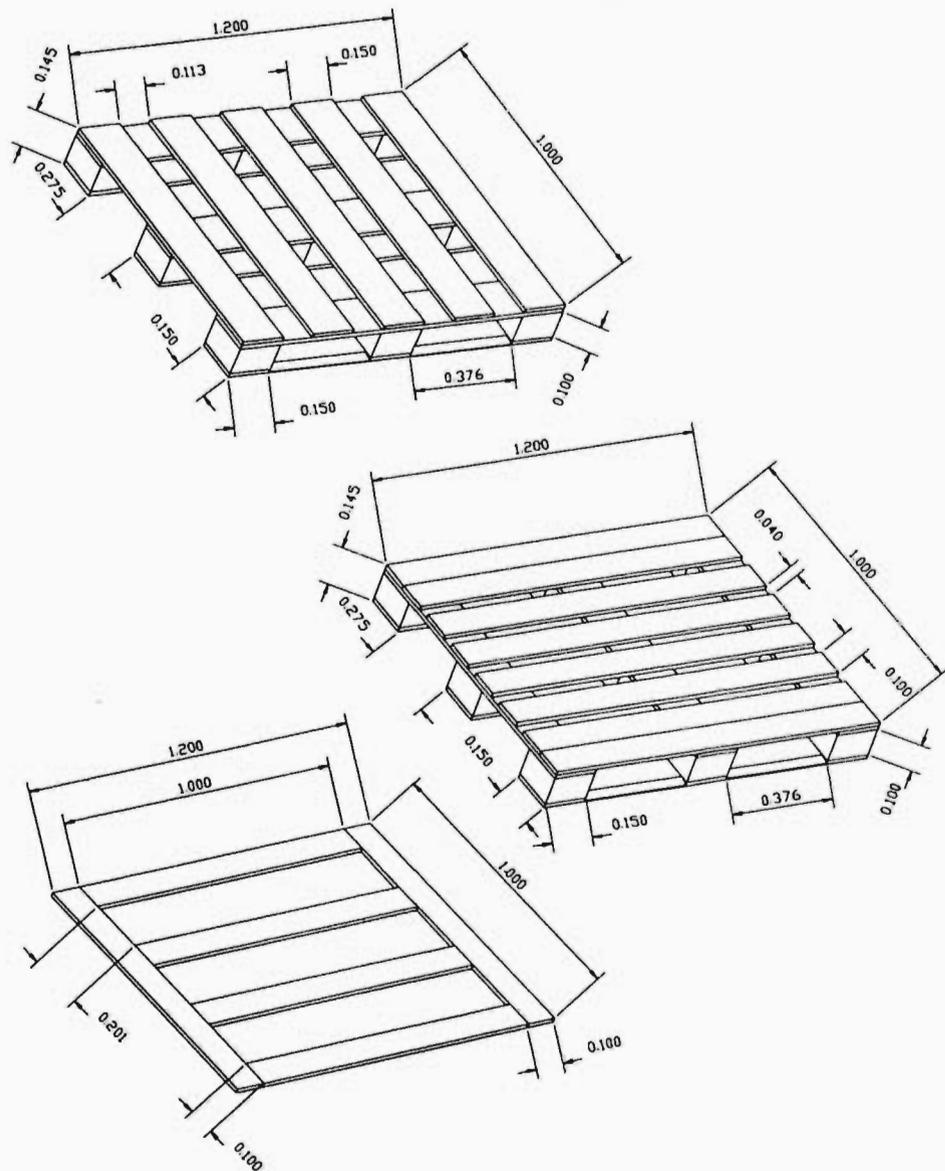


FIG. 14. Dois exemplos de paletes "one way" e grade para exportação de frutas.

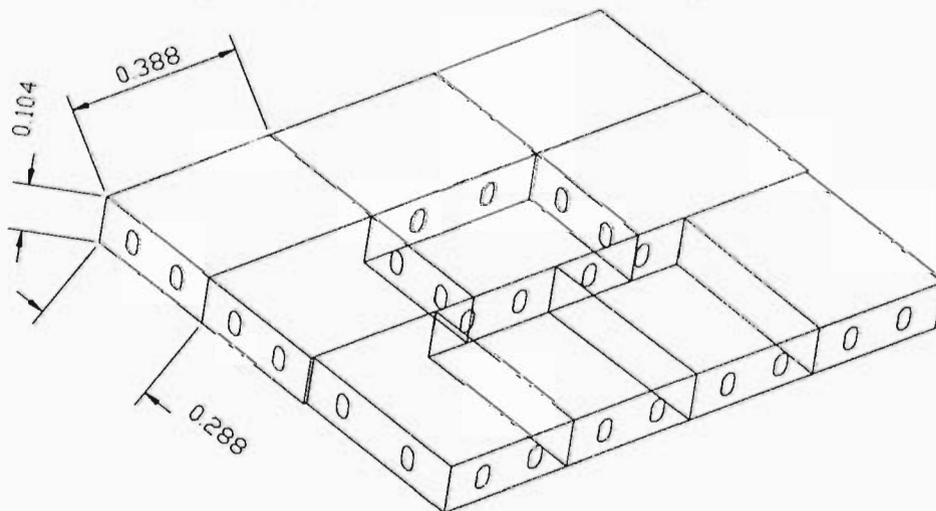


FIG. 15. Exemplo do arranjo de embalagens sugeridas no palete padrão 1.000 x 1.200mm. Observe-se que a disposição dos furos das caixas concorda com o arranjo.

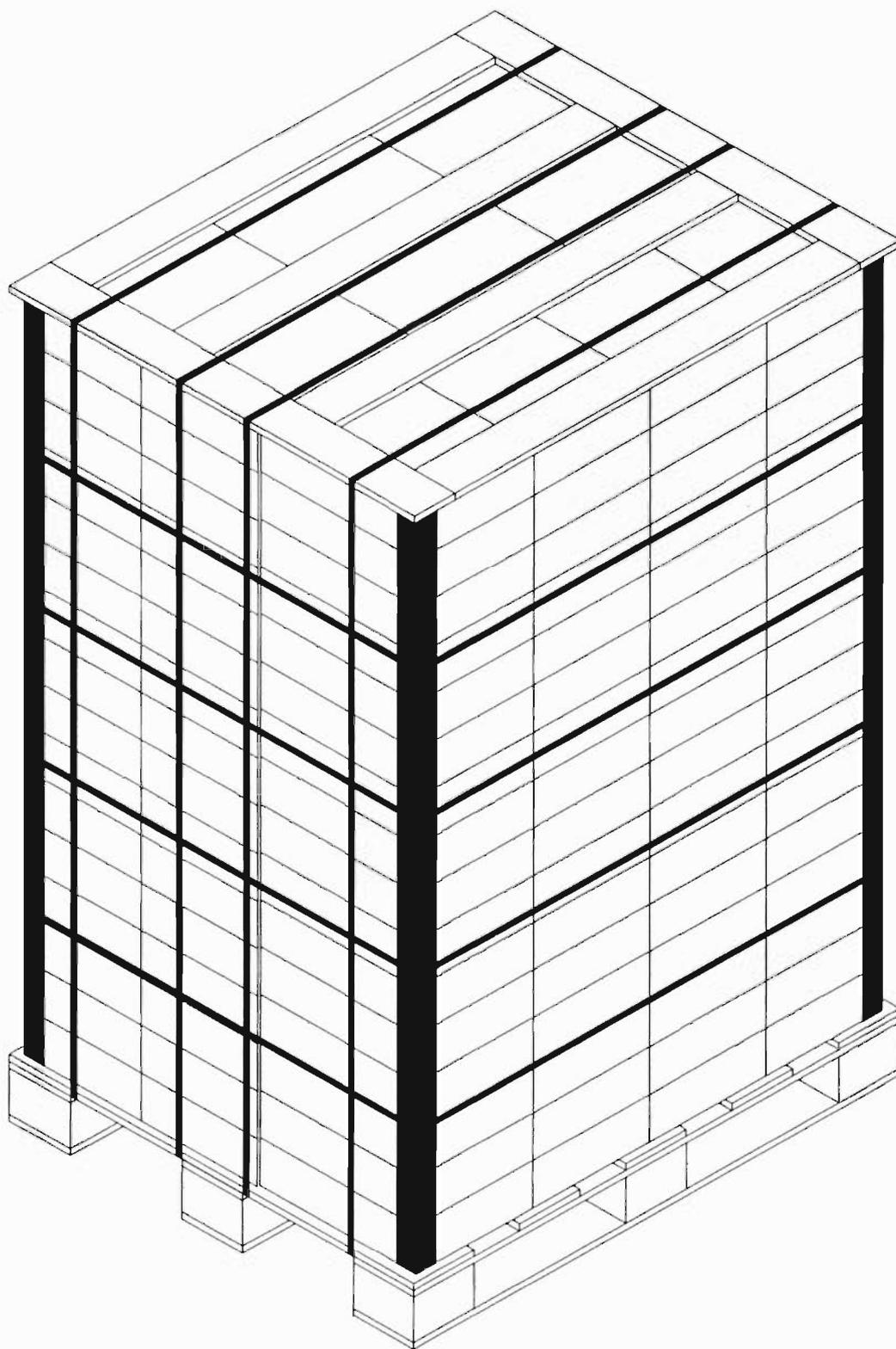


FIG. 16. Amarração da unidade de carga com cintas horizontais e verticais, bem como cantoneiras para distribuição de tensão.

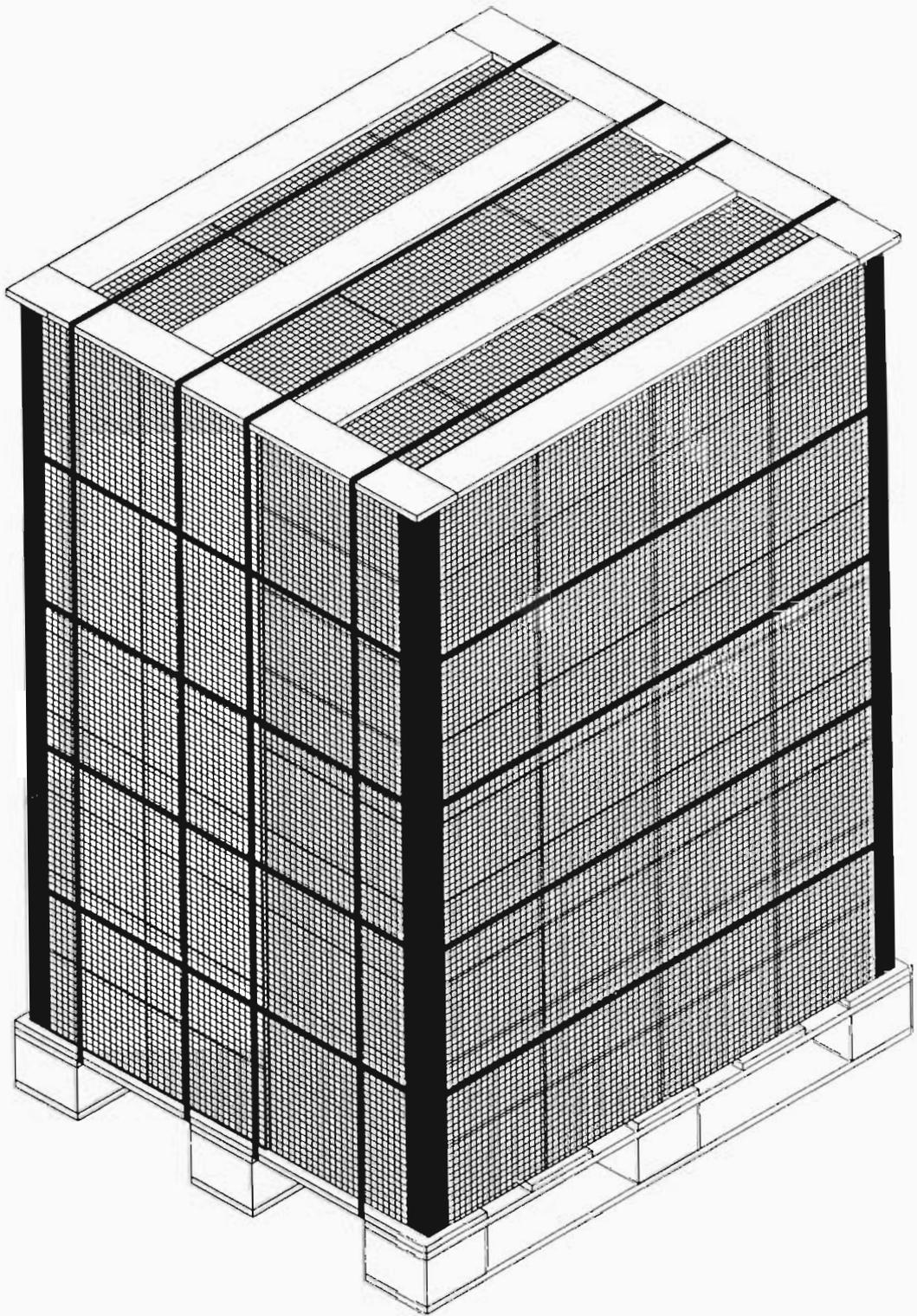


FIG. 17. Amarração da unidade de carga com tela para impedir a penetração de insetos.

Sempre que possível, o transporte para o "packing house" deve ser feito em veículos dotados de um sistema de refrigeração que já deve fazer parte do sistema de resfriamento do fruto. Quando não for possível o uso de veículo refrigerado, cuidados especiais devem ser tomados para evitar ao máximo a elevação da temperatura da manga, que sempre prejudica sua qualidade final. Devem-se, como parte desses cuidados:

- Cobrir o veículo com lona, de preferência de cor clara, deixando-se um espaço livre entre a coberta e os produtos.

- Evitar que no arranjo das caixas de colheita a ventilação entre elas seja prejudicada.

- Não permitir que o fundo da caixa superior entre em contato com os frutos colocados na inferior.

- Fazer sempre o transporte pela manhã ou no final da tarde, quando a temperatura ambiente é mais amena.

- Encurtar ao máximo o tempo de transporte.

4.4.1. Transporte marítimo

Quando se fala em transportar a manga por via marítima, tem-se em mente o transporte de caixas paletizadas, em contêineres marítimos dotados de sistema de refrigeração e renovação de ar.

Os contêineres marítimos mais usados medem de comprimento 40 pés (o preferido pelo mercado americano) e 20 pés (o preferido pelo mercado europeu). Destes, os comumente utilizados na exportação de frutas são os tipos Reefer e Con-Air.

O tipo Reefer se refere a contêineres refrigerados em que o frio é gerado por um sistema de refrigeração instalado no próprio contêiner e cujo acionamento pode ser elétrico ou motor de combustão interna (gasolina ou diesel). As medidas internas médias do contêiner de 40 pés são 11.574mm de comprimento, 2.282mm de largura e 2.527mm de altura, e as do modelo de 20 pés, 5.280mm de comprimento, 2.180mm de largura e 2.020mm de altura.

Nos contêineres refrigerados do tipo Con-Air o frio é gerado em um sistema de refrigeração instalado fora deles. Sua estrutura é dotada de uma entrada e uma saída de ar gelado, responsá-

veis pela manutenção da temperatura interna do contêiner. As medidas internas médias do modelo de 40 pés são 11.840mm de comprimento, 2.250mm de largura e 2.221mm de altura.

Em ambos os casos a altura máxima da carga não deve exceder o limite indicado no contêiner, sendo 2,00 metros a altura de carga sugerida.

A temperatura dos contêineres durante o transporte da manga não deve ser superior a 14 °C para não acelerar sua respiração/maturação. Tampouco inferior a 10 °C para se evitem os danos por injúria térmica do produto.

Em geral os contêineres são preparados para manter a temperatura da manga e não para resfriá-la. Os frutos, portanto, devem estar a uma temperatura próxima à de estocagem e transporte, quando são acondicionados no contêiner, cujo sistema de refrigeração, por sua vez, já deverá estar ligado para o resfriamento das paredes e do ar interior, ou o mesmo efeito será obtido com o uso de spray de nitrogênio líquido.

A renovação de ar nos contêineres durante o transporte constitui um fator complicador no que respeita à manutenção da sua temperatura interior. No caso da manga ela é essencial e pode ser proporcionada pela abertura breve das janelas de renovação de ar dos contêineres no máximo a cada 24 horas, à noite ou quando a temperatura exterior for baixa. No caso do Con-Air a renovação é conseguida em conjuntos de contêineres pelo sistema de refrigeração central.

Atenção especial deve ser dispensada à arrumação dos contêineres no navio, de forma a não colocar manga junto com outras frutas que liberam grandes quantidades de etileno/CO₂, a exemplo da banana, do abacate, etc.

Na Figura 18 são apresentados exemplos de arranjos do palete 1.000 x 1.200mm nos contêineres de 20 e 40 pés.

4.4.2. Transporte aéreo

No transporte aéreo os aspectos técnicos importantes são o tempo, a temperatura, a pressão atmosférica e a umidade relativa.

4.4.3. Tempo

A redução do tempo de transporte é sem



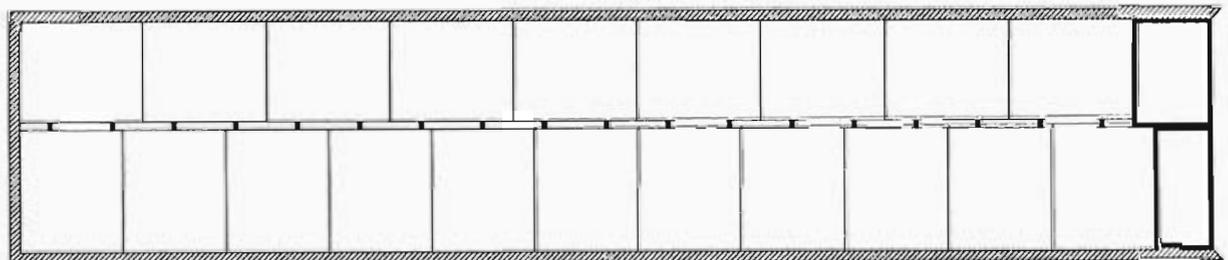
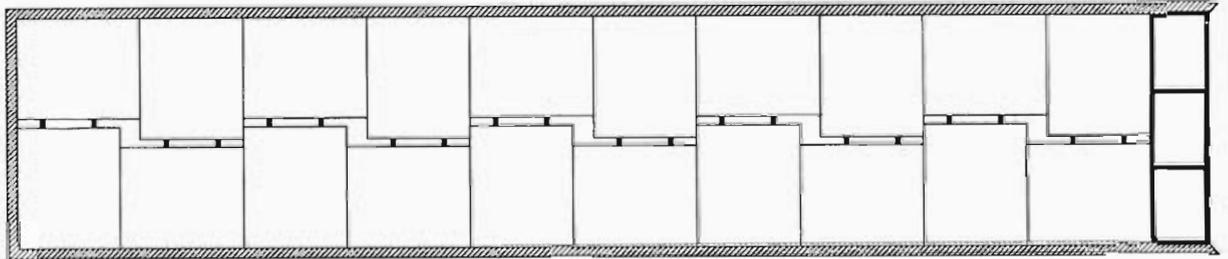
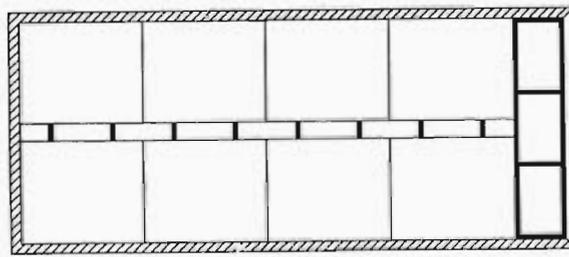


FIG. 18. Arranjos do palete 1.000 x 1.200mm nos contêineres de 20 e 40 pés. Observe-se o travamento dos paletes, feito com madeira "pinus" de 40 x 120mm.

dúvida o fator mais importante da exportação da manga por via aérea, uma vez que mesmo os vôos transatlânticos não levam mais que 14 horas para completar-se. Esse fator faz com que a preocupação com a conservação da manga durante o transporte se torne secundária.

Ao contrário do fator tempo, que diminui, o custo do transporte aéreo muitas vezes ultrapassa o somatório de todos os demais custos, quando a manga é colocada no mercado consumidor, o que inviabiliza a sua colocação em mercados onde seu preço não justifica o investimento.

4.4.4. Temperatura

A temperatura durante o vôo pode ser controlada nos diferentes compartimentos das aeronaves, porém o compartimento principal de carga é em geral responsável por 70% da capacidade

nominal de carga, que no Boeing 747 é de 120 t e no DC-10 de 83 t, para um volume cúbico máximo de localização de 760m³, no caso do Boeing 747, contra 467m³ do DC-10.

Os aviões têm capacidade instalada para manter durante o vôo níveis de temperatura de até 7 °C em um dia extremamente quente (38 °C ao nível do mar) ou 25 °C em um dia extremamente frio (-50 °C ao nível do mar).

Também possuem condições de renovar até 40m³ de ar fresco por minuto, ou seja, renovar 14 vezes o volume total de ar a cada hora.

Isso faz com que, tecnicamente, o transporte aéreo seja altamente recomendado para manga.

4.4.5. Pressão atmosférica

Durante o vôo a pressão atmosférica no interior dos aviões será sempre inferior à normal,

apresentando valores de cerca de 600-650mmHg contra 760mmHg ao nível do mar. Isso causa um aumento de aproximadamente 20% na taxa de perda de água pelas frutas em relação ao índice registrado em iguais condições de temperatura e umidade relativa, ao nível do mar.

4.4.6. Umidade relativa

A umidade relativa do ar no interior dos aviões, que será sempre baixa, contribui, junto com a pressão atmosférica, para aumentar significativamente a taxa de perda de água pela manga, quando transportada por via aérea.

4.4.7. Paletes aéreos

Os paletes aéreos mais usados no transporte de manga são os seguintes:

P1P: 3.180 x 2.240mm e 1.630mm de altura máxima utilizável (compartimento secundário de carga), 4.500kg carga máxima.

P6P: 3.180 x 2.430mm e 2.438mm de altura máxima (compartimento principal de carga), 4.500kg carga máxima.

P9P: 3.180 x 1.530mm e 1.630mm de altura máxima (secundário), 3090kg carga máxima.

Na Fig. 19 são apresentados exemplos de arranjos do palete 1.000 x 1.200mm nos paletes aéreos P1P, P6P e P9P.

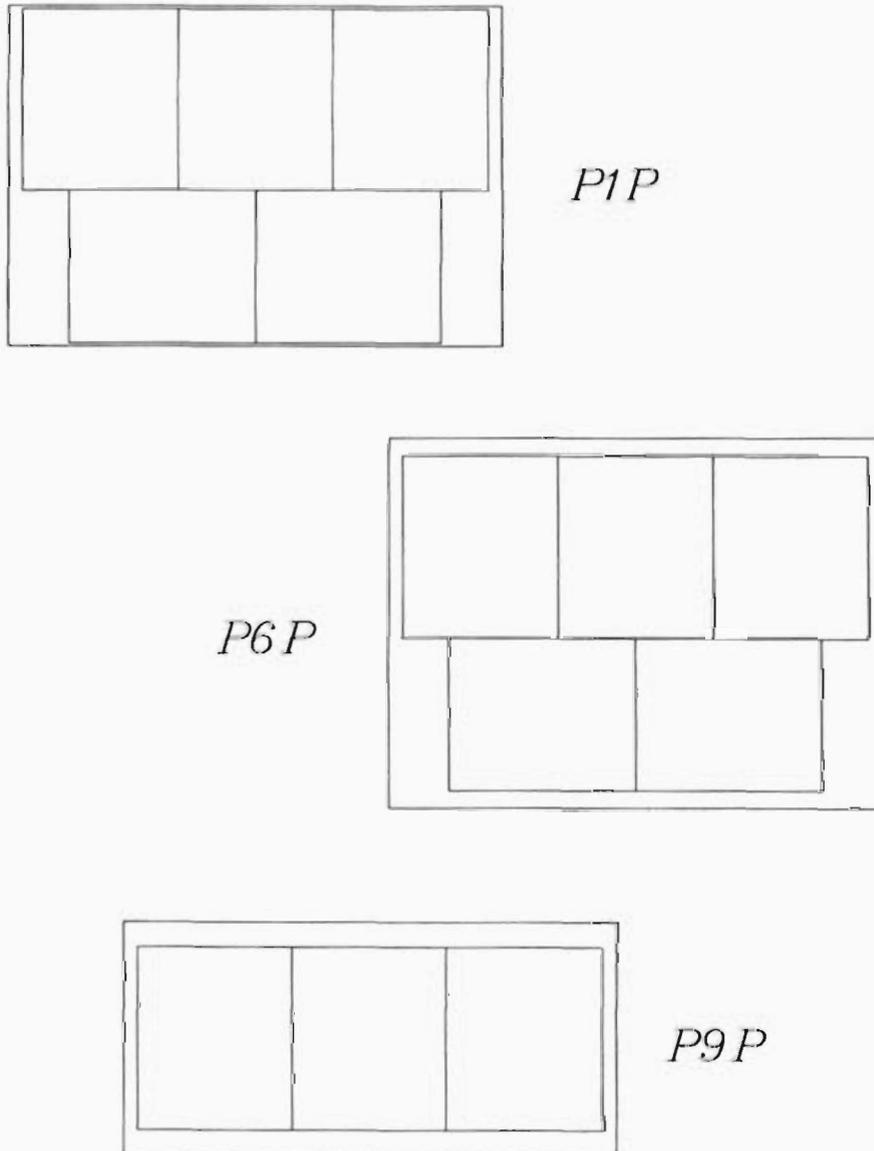


FIG. 19. Arranjos do palete 1.000 x 1.200mm nos paletes aéreos P1P, P6P e P9P.





4.4.8. Compatibilidade

No transporte de carga mista, os fatores determinantes da compatibilidade ou não da manga com outras frutas e produtos são a temperatura, o tempo de trajeto, a umidade relativa, a taxa de respiração das frutas e a sensibilidade destas ao etileno e ao CO₂.

No transporte aéreo, de modo geral, todos esses fatores são pouco relevantes, pelo fato de o tempo de trajeto ser curto, ajudado por uma operação aeroportuária ágil e eficiente.

Já no transporte de cargas marítimas, que costumam levar entre três e quatro semanas para chegar ao seu destino, é importante considerar o tipo de carga que será embarcada junto com a manga, tendo em vista o aspecto da compatibilidade dos produtos.

A manga pertence ao grupo das que são estocadas e transportadas a temperaturas em torno de 12 °C mas que apresentam problemas de injúria por frio nas temperaturas inferiores a 10 °C e uma vida útil bastante reduzida nas superiores a 15 °C. Além desse aspecto da temperatura, o grupo de produtos compatíveis com a manga deve ser transportado em um ambiente com 85 a 95% de umidade relativa do ar.

Fazem parte desse grupo o abacate, azeitona, abacaxi, banana, berinjela, “grapefruit”, goiaba, papaya e tomate.

4.4.9. Monitoramento

Na medida do possível, o exportador brasileiro deve acompanhar bem de perto todos os procedimentos de preparo da carga, transporte para o porto de embarque, estocagem no porto e embarque no navio ou avião, procurando certificar-se de que a cadeia de frio e procedimentos padrões de embarque foram rigorosamente observados.

Por sua vez, antes de completar o desembarque, o importador deve checar a carga para comprovar se a mesma atende às especificações de qualidade, tamanho e embalagem.

A temperatura da manga em toda a extensão da carga deve ser tomada e se possível registrada. Tanto o exportador como o transportador devem ser notificados no caso de se encontrarem temperaturas fora do intervalo especificado.

PROGRAMA DE APOIO À PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DE FRUTAS, HORTALIÇAS, FLORES E PLANTAS ORNAMENTAIS - FRUPEX

Vinculado à Secretaria de Desenvolvimento Rural do Ministério e apresentado como um Programa Mobilizador, o FRUPEX desenvolve ações de conscientização, motivação e articulação junto a órgãos, entidades e associações, tanto do setor público quanto da área privada no país e no exterior.

Todas essas ações articulam-se em torno dos seguintes sub-programas:

1 - Pesquisa agrônômica aplicada e transferência de tecnologia, em cooperação com a Embrapa, a FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) do Ministério da Ciência e Tecnologia, e entidades estaduais.

2 - Fitossanidade, voltado ao combate de pragas e doenças e ao controle de resíduos químicos, em estreita cooperação com a Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA), do Ministério da Agricultura, além de universidades, centros de pesquisa, empresas e associações.

3 - Capacitação de recursos humanos, nas áreas de técnicas

agrícolas, gerenciais, e de pós-colheita, em cooperação com o Ministério da Educação e Cultura, Ministério do Trabalho, FINEP, Confederação Nacional da Agricultura e o Sebrae.

4 - Qualidade e produtividade, para certificação da qualidade da fruta brasileira, em parceria com o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (MCQ), FINEP, Sebrae, INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia) e outras instituições.

5 - Crédito e financiamento para investimentos, custeio e capital de giro de empreendimento agrícolas e agroindustriais, em parceria com diversas instituições de crédito, do país e do exterior.

6 - Reorientação de perímetros irrigados, para direcioná-los visando a produção competitiva de frutas, hortaliças, plantas e flores ornamentais, em parceria com o Ministério da Integração Regional.

7 - Informações de mercado e promoção comercial em parceria com os Ministério das Relações Exteriores e da Indústria, Comércio e Turismo.

O FRUPEX atua, por definição, em estreita articulação com as associações representativas do setor privado. Há especial preocupação em assimilar o ponto de vista empresarial no desenvolvimento das atividades. Exemplos dessa filosofia são os convênios firmados pelo Programa com diversas entidades públicas e privadas.

MANGA PARA EXPORTAÇÃO

Este trabalho contém informações sobre a cultura da Manga, relacionadas às fases de colheita e pós-colheita.

"Manga para Exportação: Procedimentos de Colheita e Pós-colheita" é uma valiosa referência para produtores, empresários, pesquisadores, técnicos e estudantes que se dedicam a esta cultura com diferentes níveis de interesse.

