



UNITED NATIONS
INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun Svizra
Swiss Confederation
Federal Department of Economic Affairs,
Education and Research DARE
State Secretariat for Economic Affairs SECO



GOSP
GLOBAL QUALITY
AND STANDARDS PROGRAMME

SIAEP

QUY TRÌNH THAO TÁC CHUẨN

Quản Lý Chuỗi Lạnh Xoài Xuất Khẩu

Lời cảm ơn

Tài liệu này được biên soạn bởi Ông Peter Johnson và Bà Trần Thị Kim Oanh. Chúng tôi trân trọng những ý kiến đóng góp quý báu đã nhận được trong quá trình chuẩn bị tài liệu này từ các chuyên gia và tổ chức sau: Ông Lê Minh Hùng, Ông Nguyễn Duy Đức, Ông Nguyễn Vinh Phúc, Ông Nguyễn Văn Phong, Bà Lâm Đông Phố, Phân viện Cơ điện Nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch (SIAEP), Cục Chế biến và Phát triển Thị trường Nông sản (AGROTRADE), Cục Bảo vệ thực vật (PPD), Cục Trồng trọt, Viện Cơ điện Nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch (VIAEP), Viện Cây Ăn Quả Miền Nam (SOFRI), Hiệp hội Rau quả Việt Nam (VINAFRUIT).

Tài liệu này thuộc khuôn khổ Dự án “Nâng cao năng lực tuân thủ tiêu chuẩn và chất lượng của Chuỗi giá trị xoài vùng Đồng bằng sông Cửu Long” do Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (NN&PTNT) và Tổ chức Phát triển Công nghiệp Liên hợp quốc (UNIDO) phối hợp thực hiện và được tài trợ bởi Tổng Cục Kinh tế Liên bang Thụy Sĩ (SECO).

Miễn trừ trách nhiệm

©UNIDO 2023. Bảo lưu mọi quyền.

Tài liệu này không có sự chỉnh sửa chính thức của Liên Hợp Quốc. Các tên gọi được sử dụng và cách trình bày trong tài liệu này không ngụ ý thể hiện bất kỳ quan điểm nào của Ban thư ký Tổ chức Phát triển Công nghiệp Liên hợp quốc (UNIDO) liên quan đến tình trạng pháp lý của bất kỳ quốc gia, vùng lãnh thổ, thành phố hoặc khu vực nào, hoặc chính quyền của các khu vực đó, hoặc liên quan đến việc phân định biên giới, ranh giới, hệ thống kinh tế hoặc mức độ phát triển của nơi đó. Các cách gọi như “phát triển”, “công nghiệp hóa” hoặc “đang phát triển” nhằm mục đích thuận tiện cho việc thống kê và không nhất thiết thể hiện sự đánh giá về giai đoạn phát triển của một quốc gia hoặc khu vực cụ thể nào. Việc đề cập đến tên công ty hoặc sản phẩm thương mại không nhằm thể hiện sự chứng thực của UNIDO đối với công ty hoặc sản phẩm đó.

Nội dung

1. Phạm vi tài liệu	1
2. Các định nghĩa chính	1
3. Giới thiệu	1
4. Các nguyên tắc SOP	2
5. Quản lý nhiệt trên vườn	2
5.1. Thu hoạch	2
5.1.1. Thời điểm thu hoạch	2
5.1.2. Sọt	3
5.1.3. Giữ quả ở trên vườn	3
5.2. Yêu cầu đào tạo	3
5.3. Hồ sơ và tài liệu	3
6. Quản lý nhiệt độ vận chuyển	3
6.1. Vận chuyển quả đến nhà đóng gói	3
6.2. Quy trình nhà đóng gói	4
6.3. Tải lạnh	5
6.3.1. Trước khi bắt đầu làm lạnh	5
6.3.2. Phòng làm lạnh	5
6.3.3. Không khí lạnh cưỡng bức	6
6.4. Vận chuyển đến trung tâm xuất khẩu và/hoặc nhà cung cấp dịch vụ	7
6.5. Thiết kế thùng carton	8
6.6. Xử lý kiểm dịch thực vật	9
6.6.1. VHT	9
6.6.2. Chiếu xạ	9
6.7. Xuất khẩu	10
6.7.1. Vận tải hàng không	10
6.7.2. Vận tải đường biển	10
6.7.3. Vận tải đường bộ	11
6.8. Quản lý ở nơi đến	11
6.9. Hệ thống quản lý nhiệt độ không lạnh	12
6.10. Hệ thống lạnh thông thường	12

6.11. Hệ thống không khí cưỡng bức	13
6.12. Hiệu chuẩn	13
6.13. Yêu cầu đào tạo	14
6.14. Tài liệu và lưu giữ hồ sơ	14
7. Quá trình sinh lý	14
7.1. Độ chín của quả	14
7.2. Quản lý quá trình chín	14
7.3. Quản lý quá trình hô hấp và sản sinh CO ₂ của quả	15
7.4. Quản lý quá trình sản sinh ethylene	15
7.5. Xác định nhiệt độ	16
7.6. Yêu cầu đào tạo	16
7.7. Tài liệu và lưu giữ hồ sơ	16
8. Luân thủ và lưu trữ hồ sơ	16
9. Sức khỏe và an toàn lao động	16
10. Quản lý môi trường	17
11. Các công bố liên quan	17
12. Tài liệu tham khảo	18
13. Phụ lục	21

Danh mục từ viết tắt

Chữ viết tắt	Nghĩa tiếng Anh	Nghĩa tiếng Việt
CA	Controlled atmosphere	Khí quyển kiểm soát
Cms	Cubic meters per second	Mét khối trên giây
Cfm	Cubic feet per minute	Feet khối trên phút
MA	Modified atmosphere	Khí quyển cải biến
NSKĐQ		Ngày sau khi đậu quả
SOP	Standard operating procedures	Quy trình thao tác chuẩn
HWT	Hot water treatment	Xử lý nước nóng
VHT	Vapor heat treatment	Xử lý nhiệt bằng hơi

1. Phạm vi tài liệu

Phạm vi của tài liệu này là cung cấp các quy trình thao tác chuẩn cho việc quản lý chuỗi lạnh đối với xoài tươi đáp ứng các yêu cầu xuất khẩu vào hệ thống bán lẻ hiện đại.

Tài liệu này có thể được sử dụng làm nguồn tài liệu đào tạo và tham khảo cho các Trung tâm Khuyến nông, Hiệp hội Rau quả Việt Nam, hoặc sinh viên ngành nông nghiệp tại các trường Đại học, Cao đẳng.

2. Các định nghĩa chính

Nhiệt vườn là sự chênh lệch giữa nhiệt độ của quả đã thu hoạch và nhiệt độ bảo quản tối ưu của sản phẩm đó.

Làm mát bằng không khí cưỡng bức là cách làm mát được thực hiện bằng cách để các bao gói sản phẩm trong phòng làm mát với áp suất không khí ở bên này chùng sản phẩm cao hơn bên kia. Sự chênh lệch áp suất này ép không khí mát đi qua các bao gói nhanh làm tăng đáng kể tốc độ truyền nhiệt.

3. Giới thiệu

Xoài thuộc loại quả có đỉnh hô hấp, đây là loại quả tiếp tục chín sau khi thu hoạch. Trong quá trình chín, quả sinh ra khí ethylene cùng với tốc độ hô hấp tăng lên. Quá trình này phải được quản lý trong suốt chuỗi lạnh để tối đa hóa thời hạn sử dụng và thu được chất lượng quả tốt nhất.

Tài liệu này nhằm hỗ trợ các chuỗi cung ứng xuất khẩu từ sản xuất tại vườn đến bán lẻ tuân theo các yêu cầu quản lý chuỗi lạnh của xoài để đáp ứng các thông số kỹ thuật, tiêu chuẩn và thời hạn sử dụng cần thiết của sản phẩm.

Tài liệu này áp dụng cho các doanh nghiệp kinh doanh xoài và cá nhân tham gia vào chuỗi xoài xuất khẩu như người sản xuất, quản lý trang trại, cán bộ khuyến nông, người thu mua, nhà đóng gói, nhà cung cấp dịch vụ, nhà vận chuyển, nhà xuất khẩu và nhà bán lẻ.

Tài liệu này được biên soạn để tham khảo cùng với các tài liệu SOP sau:

SOP 1 Canh tác xoài xuất khẩu.

SOP 2 Nhà đóng gói xoài xuất khẩu.

SOP 3 Quản lý bệnh xoài xuất khẩu.

SOP 5 Quản lý vận chuyển xoài xuất khẩu.

SOP 6 Truy xuất nguồn gốc cho việc xuất khẩu xoài tại Việt Nam.

SOP 7: Hướng dẫn yêu cầu thị trường xuất khẩu xoài.

4. Các nguyên tắc SOP

❖ Quản lý nhiệt trên vườn

Các cách thực hành nhằm loại bỏ, giảm/hoặc duy trì nhiệt độ trong quả đã thu hoạch và các điểm quan trọng khác trong chuỗi mà quả có thể tiếp xúc với nhiệt độ cao hơn. Việc loại bỏ nhiệt trên vườn nhanh chóng và giảm thiểu sự dao động nhiệt độ trong quả có thể làm tăng đáng kể thời gian bảo quản và giảm sự biểu hiện của bệnh. Nói chung, sản phẩm nên được làm mát cho đến khi nhiệt độ của quả đạt 88% sự chênh lệch nhiệt độ hiện có và nhiệt độ bảo quản tối ưu. Ví dụ, nhiệt độ quả xoài Cát Chu sau thu hoạch là 30°C, nhiệt độ bảo quản tối ưu là 13°C thì quả xoài nên được làm mát cho tới khi đạt 15°C (nghĩa là đã làm mát 88% nhiệt vườn).

❖ Thực hành quản lý nhiệt độ và các hệ thống làm lạnh

Thực hành vận chuyển có thể ảnh hưởng lớn đến nhiệt độ thịt quả. Luồng không khí, thiết kế bao bì, cách sắp xếp sản phẩm, hệ thống làm lạnh và điều kiện nhiệt độ khí quyển đều có vai trò trong cách quản lý nhiệt độ trong toàn bộ chuỗi cung ứng. Các hệ thống quản lý nhiệt độ khác nhau yêu cầu các bộ quy trình vận hành để tối đa hóa hiệu quả của chúng trong việc duy trì chuỗi lạnh xuất khẩu.

❖ Tuân thủ và lưu trữ hồ sơ

Xác minh những việc thực hành quản lý đáp ứng các tiêu chuẩn, quy định, chất lượng, môi trường, sức khỏe, truy xuất nguồn gốc và các yêu cầu về an toàn.

5. Quản lý nhiệt trên vườn

5.1. Thu hoạch

5.1.1. Thời điểm thu hoạch

Thời điểm thu hoạch ảnh hưởng đáng kể đến nhiệt độ thịt quả. Quả được thu hoạch trong thời gian mát hơn trong ngày, nhiệt độ bên trong quả sẽ thấp

hơn, giúp cho việc duy trì nhiệt độ quả khi tới nhà đóng gói dễ dàng hơn. Thời gian khuyến cáo thu hoạch quả là từ 9h sáng để quả khô ráo, tránh hiện tượng chảy mủ (nhựa cây) nhiều xảy ra vào sáng sớm hoặc vào buổi chiều muộn để giảm nhiệt độ quả.

5.1.2. Sọt

Sọt nhựa là đồ chứa phù hợp nhất để chứa đựng quả xuất khẩu. Chúng cần có các khe thông gió lớn cho phép trao đổi không khí, tránh làm quả bị nóng quá mức. Không nên để sọt nhựa dưới ánh nắng mặt trời mà nên bảo quản ở nơi sạch sẽ và có bóng râm. Sọt phải được làm sạch trước khi sử dụng và không bị nhiễm bẩn (nhựa cây, đất). Nên bọc lưới xốp cho những quả tiếp xúc với sọt để tránh cọ xước. Chất lượng vật liệu sọt nhựa phải phù hợp theo QCVN 12-1.

5.1.3. Giữ quả ở trên vườn

Quả đã thu hoạch đựng trong sọt phải được giữ ở nơi sạch sẽ và có bóng râm, tránh tiếp xúc với ánh nắng mặt trời. Nếu không có vị trí như vậy thì các sọt cần được phủ bằng vật liệu phản chiếu ánh sáng, ví dụ như tấm bạt.

Quả thu hoạch không được giữ trên vườn lâu hơn 6 giờ trước khi vận chuyển đến nhà đóng gói.

5.2. Yêu cầu đào tạo

Các công nhân nông trại phải được đào tạo về thực hành nông nghiệp/ làm vườn tốt để quản lý nhiệt trên vườn, chọn đồ chứa đựng, chăm sóc và bảo dưỡng, xếp quả vào sọt trên vườn và bảo vệ quả tránh tăng nhiệt.

5.3. Hồ sơ và tài liệu

Tài liệu: Biểu mẫu ghi chép (Phụ lục 2-Thu hoạch xoài); Các tài liệu đào tạo hướng dẫn thu hoạch.

Hồ sơ: Nhật ký ghi chép về ngày giờ thu hoạch và thời gian chuyển đến nhà đóng gói.

6. Quản lý nhiệt độ vận chuyển

6.1. Vận chuyển quả đến nhà đóng gói

Đảm bảo các sọt nhựa chứa quả được thông gió thích hợp và không được chất đầy quá mức để tránh hư hại do nén. Xếp các sọt lên xe tải hoặc

phương tiện vận chuyển khác theo trật tự thẳng hàng, thẳng góc, không xếp quá đầy, quá dày để tạo khe hở khoảng trống. Tốt hơn là sử dụng phương tiện có mái che, nếu không có mái che thì dùng bạt che để đảm bảo rằng nó sẽ cho phép thông gió nhưng ngăn ánh nắng mặt trời tiếp xúc trực tiếp với các sọt phía trên. Sử dụng vật liệu sáng màu làm mái che vì vật liệu này sẽ phản xạ nhiệt. Vận chuyển quả vào những thời điểm mát mẻ hơn trong ngày như chiều muộn, buổi tối hoặc buổi sáng.

Dỡ ngay khi đến nhà đóng gói và đặt sọt quả ở nơi sạch sẽ, khô ráo, thoáng gió và có bóng râm.

6.2. Quy trình nhà đóng gói

Quả cần được xử lý trong vòng 12 giờ sau khi nhận tại nhà đóng gói. Duy trì quả ở nhiệt độ môi trường trước khi đóng gói. Nếu nhà đóng gói không có điều hòa nhiệt độ thì không nên làm lạnh quả sơ bộ trước khi đóng gói. Việc làm lạnh sơ bộ quả trước khi đóng gói sẽ làm cho quả bị ngưng tụ nước nhiều bên ngoài vỏ quả và có thể gây hư hỏng vỏ.

Nếu quả cần giữ trong thời gian dài hơn trước khi đóng gói và không có sự kiểm soát nhiệt độ trong nhà đóng gói thì không nên bảo quản quả dưới ngưỡng 18°C-22°C. Nếu không có phòng mát thì quả được giữ trong thời gian dài không nên sử dụng cho xuất khẩu.

Sau khi hoàn thành các quy trình trong nhà đóng gói (phân loại, loại bỏ mủ, xử lý nước nóng, đóng gói) thì quả cần được làm lạnh đến nhiệt độ lưu trữ càng sớm càng tốt. Khi quả vào chuỗi lạnh, nó phải nằm trong chuỗi, việc làm lạnh và làm nóng quả đột ngột sẽ làm giảm thời hạn sử dụng. Hiểu đường đi của quả để xác định thời điểm bắt đầu làm lạnh. Ví dụ, quả được xử lý hơi nước nóng không được làm lạnh trước khi xử lý, quả không được xử lý hơi nước nóng cần được loại bỏ nhiệt càng sớm càng tốt sau khi đóng gói.

Quả nên được đặt trong phòng mát sau khi đóng gói ở nhiệt độ từ 5°C đến 12°C. Chế độ nhiệt độ làm mát phải phù hợp với thị trường xuất khẩu.

Tại phòng đóng gói, kho tồn trữ lạnh cần có bảng hiển thị nhiệt độ, thiết bị được hiệu chuẩn và được ghi nhận tính chính xác của nhiệt độ phòng theo tần suất nhất định (ví dụ 2 giờ/lần) bằng nhiệt kế cầm tay đã được hiệu chuẩn.

6.3. Tải lạnh

6.3.1. Trước khi bắt đầu làm lạnh

Tổ chức vận hành và chạy thử nghiệm các phòng lạnh. Phòng lạnh phải được hiệu chỉnh để đảm bảo điều nhiệt chính xác, điều này có thể được thực hiện bởi một kỹ thuật viên. Yêu cầu có chứng chỉ hiệu chuẩn.

Kiểm tra xem phích cắm và ổ cắm có tốt, sạch sẽ và khô không, kiểm tra nguồn điện an toàn. Nếu công suất 3 pha là 380V/440V, tối thiểu phải là 380V và tối đa là 460V, nếu công suất 3 pha là 220V, thì tối thiểu là 190V và tối đa là 230V, sau đó cắm phích cắm điện vào ổ cắm điện.

Chạy các phòng lạnh trong 24 giờ và theo dõi nhiệt độ bằng cách đặt thiết bị theo dõi nhiệt độ ở nơi ấm nhất của phòng, có thể gần các cánh cửa hoặc tại các cửa hút không khí trở lại trên các thiết bị làm lạnh.

6.3.2. Phòng làm lạnh

Tốc độ làm lạnh phòng sẽ bị ảnh hưởng bởi lượng không khí di chuyển qua lại và qua các thùng hàng. Vận tốc không khí xung quanh các thùng hàng nên từ 1-2m/s [8,18]. Tuy nhiên, còn phụ thuộc vào nhiệt độ hàng hóa, loại hàng và diện tích bề mặt so với khối lượng.

Để tăng diện tích bề mặt, các chồng sản phẩm phải được sắp xếp để tạo khoảng trống rộng rãi giữa các hộp liền kề, giữa các chồng sản phẩm và khoảng trống giữa các chồng sản phẩm với tường để không khí lưu thông tốt hơn. Khả năng chịu tải của thùng carton nằm ở các góc của nó. Xếp các thùng carton thẳng góc để tránh làm nát các hộp phía dưới. Chiều cao của chồng hàng sẽ được xác định bởi lớp bìa được sử dụng trong thùng carton.

Phòng làm lạnh có thể không tạo ra một không gian làm lạnh hiệu quả; Nó cũng có thể tăng tải trọng trên hệ thống làm lạnh nếu các lô hàng liên tục được thêm vào phòng.



Hình 1. Hướng dẫn sắp xếp hàng trong phòng lạnh

6.3.3. Không khí lạnh cưỡng bức

Không khí lạnh cưỡng bức là cách nhanh nhất để loại bỏ nhiệt độ khỏi quả nhưng sẽ yêu cầu cơ sở hạ tầng chính xác và quản lý quá trình làm lạnh để tránh các vấn đề chất lượng không rõ ràng. Không khí cưỡng bức hoặc 'làm lạnh cưỡng bức' làm tăng hiệu quả diện tích bề mặt được làm mát của sản phẩm bên trong thùng hàng. Nó có thể làm giảm thời gian làm mát từ 10 lần trở lên so với để ở phòng lạnh. Hầu hết các hệ thống không khí lạnh cưỡng bức được thiết kế cho hai hàng pallet xếp chồng các thùng hàng lên nhau được đặt ở vị trí trung tâm. Phủ một tấm bạt lên trên để chặn các khoảng trống giữa các pallet, buộc không khí qua các lỗ thông hơi trên thùng carton. Các không gian dư thừa như khoảng cách pallet cần phải được lấp đầy bằng bìa cứng.

Hệ thống không khí cưỡng bức cần kéo không khí lạnh qua các lỗ thông gió trên thùng hàng với tỷ lệ dao động từ 0,1 đến 2,0 L/giây/kg sản phẩm. Hướng dẫn chung về sức gió là phải có đủ lực để giữ một tờ giấy A4 bám lại trên một trong những lỗ thông gió trên thùng carton.

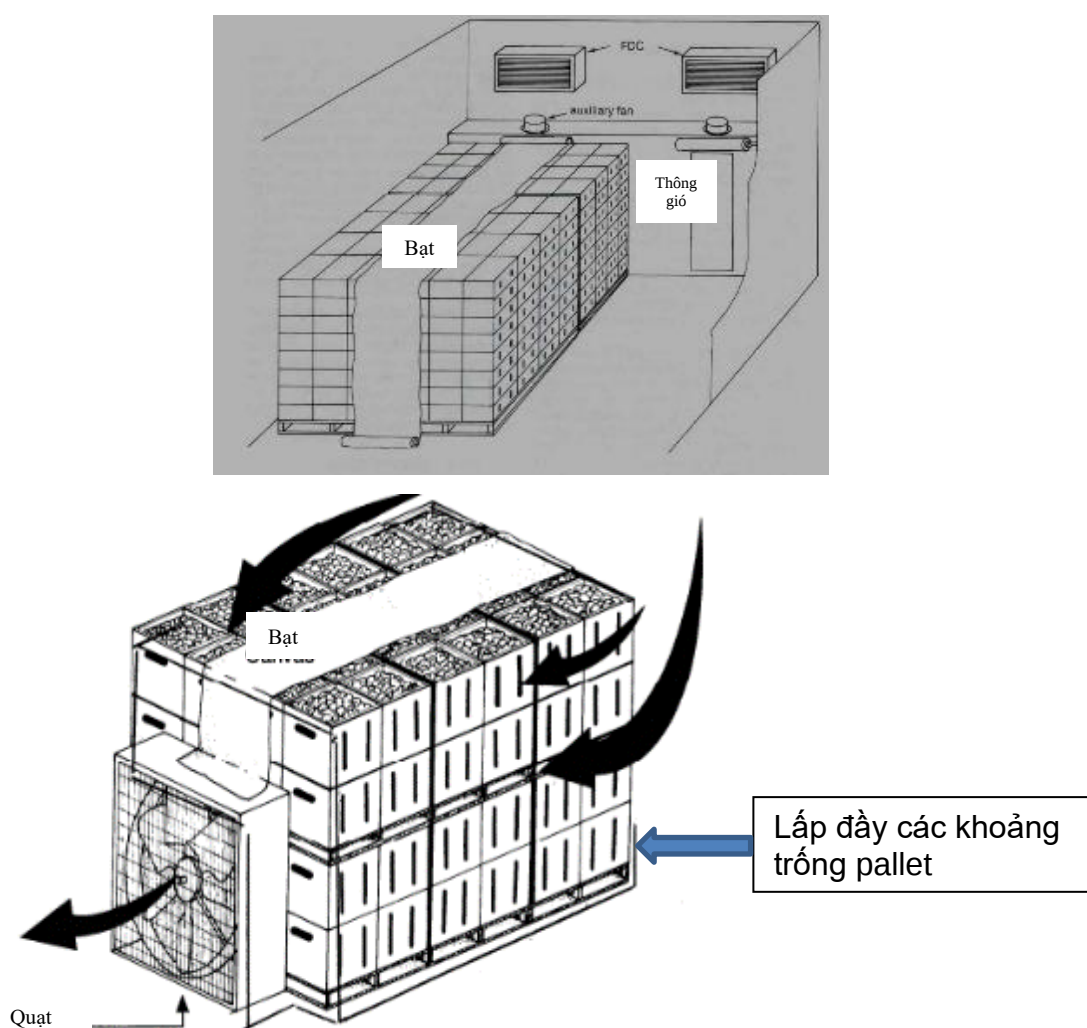
Để làm mát bằng không khí cưỡng bức hiệu quả, các thùng phải có lỗ thông gió bao phủ ít nhất 5% diện tích bề mặt của chúng tại các điểm khí vào và điểm thoát khí. Các lỗ thông gió phải xếp thẳng hàng giữa các thùng carton, ngay cả khi pallet được xếp chéo. Lưu ý rằng một hoặc hai lỗ lớn cho phép

không khí di chuyển nhiều hơn nhiều lỗ nhỏ, ngay cả khi tổng diện tích là như nhau, do hiệu ứng cạnh xung quanh lỗ thông gió.

Không làm lạnh bằng không khí cưỡng bức dưới 12°C vì điều này sẽ làm tăng đáng kể tỷ lệ tổn thương lạnh, điều quan trọng là phải theo dõi không khí ở nguồn cấp để đảm bảo nhiệt độ không giảm xuống dưới 12°C.

Theo dõi nhiệt độ thịt quả ở những quả đặt gần trung tâm các pallet với đầu dò nhiệt độ quả bên trong.

Khi quả đã được làm mát, nó cần được đặt trong phòng lạnh cho đến khi sẵn sàng cho việc vận chuyển.



Hình 2. Hướng dẫn xếp hàng trong phòng lạnh cưỡng bức

6.4. Vận chuyển đến trung tâm xuất khẩu và/hoặc nhà cung cấp dịch vụ

Hệ thống vận chuyển lạnh được thiết kế chỉ để duy trì nhiệt độ của sản phẩm. Đó là, chúng chỉ cần bù đắp cho sự tăng nhiệt do hấp hô hấp và tăng

nhệt từ bên ngoài. Quả phải được làm mát trước ở nhiệt độ đã cài đặt trước khi được vận chuyển đến trung tâm xuất khẩu. Nhiệt độ vận chuyển phải nằm trong khoảng từ 12 đến 15°C, nhiệt độ có thể thay đổi ở các giống xoài khác nhau (5 đến 12°C đối với một số giống xoài như xoài Keo, xoài Đài Loan).

Các xe vận chuyển/container chứa sản phẩm thành phẩm cần có nhiệt kế tự ghi nhiệt độ và được kết nối hoặc lưu trữ và truy xuất lại trong một thời gian nhất định để có thể đảm bảo/xác nhận nhiệt độ container lạnh duy trì nhiệt độ cài đặt mong muốn trong suốt quá trình vận chuyển đến khách hàng.

6.5. Thiết kế thùng carton

Hộp giấy hoặc hộp carton phải có các lỗ thông gió đầy đủ ở hai bên hoặc là các thùng không có nắp, đây là điều cần thiết cho luồng không khí đi qua quả. Thiết kế lỗ thông gió phải đảm bảo sự cân bằng giữa việc thông gió tốt mà không ảnh hưởng đến độ bền cơ học. Lỗ thông gió phải thẳng hàng với nhau khi thùng carton xếp chồng lên nhau trên một pallet. Yêu cầu kiểm dịch thực vật đối với một số quốc gia sẽ yêu cầu các lỗ thông gió được che chắn bởi màn chống côn trùng có tối thiểu 30 mắt lưới cho mỗi inch (25,40mm). Ví dụ đối với thị trường Úc yêu cầu kích thước lỗ trên lưới không lớn hơn 1,6mm và độ dày sợi không nhỏ hơn 0,16mm. [15]

Thùng phải đủ chắc chắn để chịu được khả năng xếp chồng lên nhau, vận chuyển hàng hóa có độ ẩm cao làm giảm độ chắc của thùng carton. Giấy carton phải là loại tốt để đảm bảo đủ độ chắc của thùng carton, độ bền của giấy carton đạt từ 17,5-19,3 kg/cm². Thùng carton hai mảnh được ưu tiên cho vận chuyển hàng không và thùng carton một mảnh nắp hở phù hợp vận chuyển đường biển cho phép thông gió tốt hơn.

Nếu thùng carton hai mảnh đang được sử dụng để vận chuyển đường biển thì chúng sẽ yêu cầu các lỗ thông gió ở phía dưới và trên của thùng carton. Các lỗ thông gió phải thẳng hàng khi các thùng được xếp chồng lên nhau trên một pallet.

Sử dụng loại thùng lồng vào nhau tốt nhất là có lớp phủ ni-lông chống thấm nước để ngăn ngừa hư hỏng do độ ẩm cao trong kho lạnh. Chỉ có vật liệu đóng gói dành cho thực phẩm được sử dụng để đóng gói xoài tại cơ sở đóng

gói. Kích thước thùng carton sẽ thay đổi theo yêu cầu của thị trường nhập khẩu. Thùng xuất khẩu phổ biến là 4 đến 5kg.

6.6. Xử lý kiểm dịch thực vật

6.6.1. VHT

Quả không được làm lạnh sơ bộ trước khi xử lý VHT, nếu quả phải di chuyển một quãng đường đến nhà máy xử lý VHT thì nhiệt độ vận chuyển không được dưới 18°C, quả sau xử lý cần được làm lạnh nhanh, có thể làm lạnh bằng nước hoặc làm lạnh bằng không khí.

Quả đã qua xử lý VHT phải được làm lạnh trước khi đóng gói. Đối với xoài đã lạnh, hãy đóng gói quả càng sớm càng tốt sau khi làm lạnh để giảm thiểu tình trạng quả bị nóng lại.

Làm mát bằng không khí cưỡng bức là phương pháp thích hợp để giảm nhiệt độ thịt quả đến nhiệt độ cài đặt ở 12-15°C, hoặc với các giống nhạy cảm, điều này có thể được thực hiện luân chuyển bằng cách làm mát không khí cưỡng bức đến 15°C sau đó làm mát dần đến nhiệt độ cài đặt của kho chứa, ví dụ: 12°C, để giảm hư hỏng do lạnh.

Nếu cần hoặc muốn giữ quả trong khoảng thời gian 12 đến 24 giờ sau khi làm lạnh và trước khi đóng gói, hãy chuyển các sọt quả trên vườn vào phòng mát ở 10 đến 15°C (50 đến 59°F). Xử lý VHT có thể đẩy nhanh quá trình chín do đó quả phải được đưa vào chuỗi lạnh sau khi rời khỏi cơ sở xử lý VHT.

6.6.2. Chiếu xạ

Phương pháp xử lý chiếu xạ không làm nóng quả ở bất kỳ mức độ đáng kể nào. Do đó, để tối đa hóa thời hạn sử dụng, quả được chiếu xạ nên được làm lạnh trước và đặt trong chuỗi lạnh sau khi rời khỏi nhà đóng gói. Các cơ sở chiếu xạ nên có năng lực quản lý nhiệt độ ở một mức độ nào đó để nhiệt độ quả được duy trì trước và sau khi xử lý. Việc làm mát thùng carton có lưới chắn côn trùng trên các lỗ thông gió theo yêu cầu của quả chiếu xạ là khó. Vì thế, làm lạnh sơ bộ và duy trì chuỗi trong suốt quá trình chiếu xạ là bắt buộc.

Các quy trình chiếu xạ được xác định bởi quốc gia nhập khẩu và có thể khác nhau. Kiểm tra với Cục Bảo Vệ Thực Vật để biết các thủ tục cần thiết cho mỗi thị trường xuất khẩu.

6.7. Xuất khẩu

6.7.1. Vận tải hàng không

Các cơ sở xuất khẩu hàng không thường có công suất phòng lạnh chuyên dụng hạn chế và lô hàng có thể nằm ở nhiệt độ môi trường trong nhiều giờ trước khi bốc hàng. Quả nên được làm mát đến 12-15°C và được giữ càng lâu càng tốt ở nhiệt độ này trước khi vận chuyển để bốc xếp lên máy bay. Điều quan trọng là phải tìm hiểu những gì các cơ sở có sẵn tại sân bay và giảm thiểu các lần nghỉ gián đoạn trong chuỗi lạnh. Chọn các chuyến bay vào thời gian mát trong ngày nếu điều kiện buồng lạnh bị hạn chế.

Vận tải hàng không thường sử dụng 2 thiết bị chất xếp hàng hoá là Container (ký hiệu là AKE hay LD3) chứa khoảng 1200 kg và Pallet (ký hiệu là PMC) chứa khoảng 600 kg.

Pallet cho phép thông gió tốt hơn container, có thể giúp ngăn quả chín sớm. Cargo thường đặt mức nhiệt độ thấp 2-5°C, nhiệt độ này thường nằm ngoài sự kiểm soát của các nhà xuất khẩu, chỉ áp dụng cho các chuyến bay ngắn đối với vận chuyển xoài chín và hàng chiếu xạ. Đối với các chuyến bay kéo dài, cần có các tấm phủ bảo vệ trên lô hàng để tránh tổn thương lạnh cho xoài.

Yêu cầu quả phải đủ độ chín, vì sẽ ít xảy ra các tác động bởi nhiệt độ lạnh trong các lô hàng vận chuyển.

6.7.2. Vận tải đường biển

Vận tải đường biển sử dụng container lạnh 20 hoặc 40 feet là container lạnh tiêu chuẩn được kiểm soát khí quyển (CA) hoặc biến đổi khí quyển (MA), các container khác nhau dù có thay đổi điều kiện khí quyển xung quanh tải thì tất cả chúng đều sử dụng cùng hệ thống làm lạnh. Không khí thổi từ sàn hướng lên trên, khi chất hàng cần tránh các khoảng trống giữa các pallet và đảm bảo rằng mọi không gian trống ở sàn đều được che kín, nhờ đó không khí sẽ bị ép thổi qua các pallet.

Nhiệt độ cài đặt sẽ khác nhau tùy thuộc vào giống xoài, độ chín và khoảng cách vận chuyển, nhiệt độ cài từ 8-12°C. Một số giống xoài ăn xanh thường được cài đặt ở nhiệt độ thấp hơn từ 6-8°C. Tuy nhiên, nhiệt độ này không phù

hợp với nhiều giống xoài và có thể dẫn đến tổn thương lạnh. Độ ẩm trong container lạnh cần ở khoảng 85-95% để tránh mất nước.

Container có khả năng làm lạnh nhưng quả nên được làm lạnh càng gần với nhiệt độ cài đặt trước khi xếp lên container càng tốt. Nhiệt độ cài đặt được xác định bởi khoảng cách, trạng thái chín của quả và các thông số tối ưu đối với giống xoài. Cần làm lạnh thùng container đến nhiệt độ cài đặt trước khi chất hàng.

6.7.3. Vận tải đường bộ

Quả cần phải làm lạnh sơ bộ trước khi xếp lên xe tải vì hệ thống làm lạnh trong xe tải không đủ khả năng làm lạnh. Quả cần được làm lạnh trước để nhiệt độ tâm quả đạt nhiệt độ vận chuyển trước khi tải hàng. Làm lạnh sơ bộ xe tải trước ở nhiệt độ cài đặt trước khi tải hàng. Không nên tắt hệ thống điện lạnh trong quá trình vận chuyển từ nhà đóng gói đến nơi cuối cùng. Tùy thuộc vào điểm đến và các loại tải mà nhiệt độ cần được đặt giữa 12 đến 15°C.

Nếu quả chín hoặc đã bắt đầu chín thì việc bốc xếp cần được thông gió để tránh tăng quá mức CO₂ và duy trì độ ẩm khoảng 85 đến 90%.

6.8. Quản lý ở nơi đến

Xoài nên được dỡ trực tiếp từ container hoặc xe tải vào một nơi tiếp nhận lạnh tại Trung tâm phân phối của nhà nhập khẩu hoặc siêu thị để duy trì tính toàn vẹn của chuỗi lạnh. Thời gian giữ tại khu vực nhận hàng nếu không được kiểm soát nhiệt độ nên được giới hạn để xác định và ghi lại quá trình bốc hàng và ghi nhận nhiệt độ.

Các thiết bị làm lạnh trên xe container và xe tải lạnh nên tắt trong khi hàng hóa đang được dỡ xuống. Chạy các hệ thống lạnh trong khi dỡ hàng hóa có thể gây ra sự chuyển giao không khí nóng hoặc lạnh không mong muốn và khói thải vào khoang chứa hàng.

Nhiệt độ quản lý sau vận chuyển sẽ cần để phản ánh trạng thái chín của quả, và các yêu cầu của người nhận.

- ☐ Duy trì ủ chín ở nhiệt độ 18 - 22°C, độ ẩm 85-90%
- ☐ Lưu trữ ở nhiệt độ 12 - 15°C hoặc 6 - 8°C đối với một số giống xoài như xoài Keo, xoài Đài Loan (xoài Tượng Da Xanh); độ ẩm 85-95%

- Vận chuyển phân phối ở nhiệt độ 12 đến 15°C hoặc 6 đến 8°C đối với một số giống xoài như xoài Keo, xoài Đài Loan (xoài Tượng Da Xanh)

6.9. Hệ thống quản lý nhiệt độ không lạnh

Phù hợp với các chuỗi cung ứng ngắn tại các địa phương khó tiếp cận với các cơ sở hạ tầng trong chuỗi lạnh. Trong xuất khẩu, chủ yếu để quản lý quả từ vườn trồng đến nhà đóng gói.

Thực hiện quy trình thu hoạch vào thời điểm mát trong ngày, luôn bảo vệ quả khỏi ánh nắng mặt trời trực tiếp ngay khi thu hoạch. Nếu quả sau thu hoạch bị ướt do xử lý mưa hoặc mưa thì cần phải làm khô nhanh nhất có thể. Sử dụng các sọt nhựa có nhiều lỗ thông gió để không khí được lưu thông xung quanh quả.

Vận chuyển quả từ vườn tới nhà đóng gói vào những thời điểm mát trong ngày.

Đối với hệ thống xử lý VHT, làm mát bằng nước thường được sử dụng để giảm nhiệt độ của quả trong pallet hoặc các container lớn trước các khâu đóng gói tiếp theo. Tuy nhiên, nó không được khuyến cáo sử dụng ở vườn do hạn chế về nguồn nước sạch và tăng nguy cơ hư hỏng vỏ quả do phơi nhiễm lâu với nước bẩn.

6.10. Hệ thống lạnh thông thường

Các hệ thống tiêu chuẩn thường thấy ở các phòng lạnh, xe tải lạnh và container vận chuyển lạnh. Các hệ thống làm lạnh thông thường đặc biệt không hiệu quả trong việc làm lạnh với khối lượng sản phẩm lớn. Các quả đã đặt trên pallet có nhiệt độ thịt quả bằng nhiệt độ môi trường có thể mất đến 24 giờ để đạt được nhiệt độ vận chuyển 12°C.

Cần biết được công suất làm lạnh của hệ thống đang được sử dụng, không được tải quá công suất này. Xác định xem hệ thống có khả năng làm mát tải hoặc chỉ duy trì nhiệt độ của tải đã làm mát sơ bộ.

Công suất lạnh của các phòng bảo quản xoài phải đủ để duy trì nhiệt độ sản phẩm đồng đều (chênh lệch trong khoảng 1°C [2°F]) trong suốt quá trình chất hàng. Điều này đòi hỏi cả khả năng làm mát và lưu thông không khí.

Một quy tắc của không khí lưu thông trong các phòng lưu trữ lạnh được sử dụng để làm mát phòng là 0,052 đến 0,104 m³/s trên 1.000 kg sản phẩm (100 đến 200 cfm mỗi tấn).

Để duy trì nhiệt độ sản phẩm, thì cần một luồng không khí thấp hơn, công suất từ 0,0104 đến 0,0208m³/s trên 1.000 kg sản phẩm (20 đến 40 cfm mỗi tấn).

Các hệ thống lạnh có thể làm khô không khí và do đó cần tạo ẩm cho các phòng lưu trữ nếu quả được giữ trong vài ngày. Độ ẩm tương đối tối ưu cho xoài nằm trong khoảng từ 85 đến 95%.

Hệ thống tạo ẩm sẽ có thể duy trì mức độ ẩm tương đối đồng nhất (từ 2 đến 3%) và được thiết kế để phân phối độ ẩm đồng đều trong toàn bộ không gian kho bảo quản. Điều này giảm thiểu các vấn đề với sự ngưng tụ, có thể dẫn đến suy yếu các thùng hàng.

6.11. Hệ thống không khí cưỡng bức

Hệ thống này chỉ dành cho tải lạnh không phù hợp với các điều kiện lưu trữ bảo quản.

Các hệ thống không khí cưỡng bức có thể là một đơn vị cố định trong phòng mát, hệ thống này cần được thiết kế chính xác để có thể cung cấp luồng không khí cần thiết trong khi không vượt quá khả năng làm mát của bộ phận làm lạnh.

Nếu điều kiện hệ thống này không có sẵn, một hệ thống lưu thông không khí đơn giản hơn bằng cách xếp chồng các thùng tạo khoảng hở giữa các thùng trong một căn phòng mát hiện có và sử dụng quạt điện để di chuyển không khí qua các thùng sẽ làm giảm thời gian làm mát so với việc làm mát phòng thông thường.

6.12. Hiệu chuẩn

Các hệ thống làm lạnh phải được hiệu chuẩn để đảm bảo độ chính xác. Việc này nên được tiến hành vào đầu mùa vụ. Kiểm tra thường xuyên hệ thống là điều cần thiết. Hiệu chuẩn các thiết bị nhiệt kế chuẩn và đầu dò nhiệt độ quả, dụng cụ đo tốc độ gió. Gửi các thiết bị này tới các trung tâm kiểm chuẩn thiết bị một năm 1 lần.

6.13. Yêu cầu đào tạo

Các nhà điều hành cơ sở đóng gói, giám sát viên, nhà xuất khẩu và giám sát viên chất lượng cần được đào tạo về hệ thống quản lý nhiệt độ và quy trình bao gồm thiết kế thùng carton, cách thức sắp xếp thùng hàng, chế độ làm mát, hiệu chuẩn phòng mát và theo dõi nhiệt độ.

Các nhà điều hành chuỗi lạnh nên được đào tạo trong các hệ thống làm mát khác nhau, hiệu hoạt động và các ràng buộc. Tổ chức đào tạo tập huấn hàng năm cho nhân viên về giám sát và ghi lại nhiệt độ trong chuỗi lạnh hoặc đào tạo mỗi khi có nhân viên mới.

6.14. Tài liệu và lưu giữ hồ sơ

Tài liệu: Giấy chứng nhận hiệu chuẩn; Biểu mẫu nhật ký quá trình làm mát sau xử lý nhiệt; quá trình làm mát và bốc xếp hàng (Phụ lục 2).

Hồ sơ: Nhật ký ghi chép về cài đặt phòng mát và vận chuyển nên được giữ và có sẵn nếu được yêu cầu. Các phép đo nhiệt độ cần bao gồm hồ sơ theo dõi nhiệt độ thịt quả bên trong. Xác minh hệ thống chuỗi lạnh có thể được thực hiện nếu cần thiết bằng cách sử dụng data logger đặt trong các lô hàng để lưu lại nhiệt độ.

7. Quá trình sinh lý

7.1. Độ chín của quả

Độ chín của quả ảnh hưởng đến tính nhạy cảm với tổn thương lạnh. Nói chung, tổn thương do lạnh giảm khi quả phát triển, trưởng thành và chín. Quả chưa trưởng thành dễ bị tổn thương do lạnh hơn quả đang chín. Chỉ thu hoạch khi quả đã đủ độ trưởng thành.

7.2. Quản lý quá trình chín

Xoài là một loại quả có đỉnh hô hấp và sinh ra nhiệt trong quá trình chín. Điều này phải được quản lý trong quá trình bốc xếp hàng vì có thể dẫn đến sản sinh nhiệt quá mức và thời hạn sử dụng bị rút ngắn. Quá trình này có thể được làm chậm lại bằng cách cài đặt nhiệt độ mát hơn.

Luôn giữ các lô hàng ở cùng độ chín quả. Không được trộn quả chín hoặc chín một phần với quả chưa chín.

Tránh đứt chuỗi lạnh, điều này có thể xảy ra hiện tượng gia nhiệt và kích hoạt quá trình chín.

Nhiệt độ vận chuyển cài đặt phù hợp với trạng thái chín của quả và khoảng cách di chuyển.

Trong quá trình chín của quả, duy trì nhiệt độ từ 18 đến 22°C (68 đến 72°F).

- Nhiệt độ cao (trên 22°C) làm giảm độ vàng vỏ quả dẫn đến quả có màu xanh, mềm và tăng thối rữa.
- Nhiệt độ thấp (dưới 18°C) cũng ảnh hưởng đến độ vàng vỏ quả dẫn đến quả có màu vàng nhạt khi chín. Bệnh thối rữa cũng sẽ phát triển nhiều và hương vị sẽ kém (Brecht, 2017).

7.3. Quản lý quá trình hô hấp và sản sinh CO₂ của quả

Nhiệt độ tăng sẽ làm tăng tốc độ hô hấp. Tăng từ 20°C đến 25°C sẽ gần như tăng gấp đôi tốc độ hô hấp. Sản phẩm phụ của quá trình hô hấp là carbon dioxide (CO₂), chất này tăng lên rất nhiều trong quá trình chín. Nồng độ CO₂ cao có thể có tác động đáng kể đến chất lượng quả, đặc biệt là màu vỏ, cũng như gây nguy hiểm cho người vận hành phòng mát.

CO₂ phải được quản lý trong chuỗi lạnh và duy trì ở mức dưới 1%. Các công cụ cần có sẵn để theo dõi nồng độ khí. Hệ thống thông hơi sẽ giúp duy trì được nồng độ CO₂ ở dưới mức này. Phòng ủ chín sau thời gian kích hoạt ethylene phải được thông gió 6 đến 8 giờ một lần, bằng cách mở cửa 15 phút để xối phòng. Các phòng bảo quản lạnh thông thường cũng phải được thông gió một cách thường xuyên. Quả được vận chuyển trong chuỗi lạnh phải được thực hiện trong điều kiện thông gió.

7.4. Quản lý quá trình sản sinh ethylene

Xoài tạo ra mức ethylene tương đối thấp, nhưng nhạy cảm với các ứng dụng ethylene ngoại sinh. Một số nhà nhập khẩu sử dụng đường hàng không sẽ yêu cầu quả chín trước. Quá trình này được tiến hành trong phòng được kiểm soát nhiệt độ thích hợp, nơi ethylene được đưa vào thông qua bơm khí hoặc máy tạo ethylene xúc tác. Nhiệt độ phòng ủ chín cần được duy trì trong khoảng 18 đến 22°C (65 đến 72°F). Xử lý với nồng độ ethylene ở 100 ppm trong

36 đến 48 giờ để kích hoạt quá trình chín, CO₂ cần được duy trì dưới 1% (Barmore, 1974; Kader và Mitcham, 2008).

Cần bố trí các phòng ủ chín cách xa khu vực bảo quản có chứa các sản phẩm vì chúng có thể bị hỏng do tiếp xúc với ethylene. Khí ethylene tinh khiết có khả năng gây nổ nên cần hết sức thận trọng và phải có các biện pháp an toàn thích hợp để sử dụng.

7.5. Xác định nhiệt độ

Nhiều yếu tố cần được xem xét là trạng thái chín, quy trình hiện tại đang được thực hiện và giống để xác định nhiệt độ nên sử dụng.

Dưới 10°C	Chỉ áp dụng đối với giống xoài ăn xanh xuất khẩu đường biển
10-12 °C	Nhiệt độ xuất khẩu đường biển và bảo quản
12-16 °C	Nhiệt độ vận chuyển chung
18-22 °C	Nhiệt độ chín tối ưu
Lớn hơn 24 °C	Quá ấm

7.6. Yêu cầu đào tạo

Đào tạo về quản lý phòng mát, biện pháp thông gió, quy trình làm chín quả.

7.7. Tài liệu và lưu giữ hồ sơ

Tài liệu: Biểu mẫu ghi chép, quy trình làm chín quả, quy trình thông gió

Hồ sơ: Nhật ký ghi chép về thời gian quả tiếp xúc với ethylene, nồng độ sử dụng, cài đặt nhiệt độ và quy trình thông gió.

8. Tuân thủ và lưu trữ hồ sơ

Mặc dù không có yêu cầu quy định nào áp dụng cho chuỗi lạnh xoài, khách hàng nhập khẩu thường sẽ có các thông số kỹ thuật và tiêu chuẩn có thể cần áp dụng, nhưng điều quan trọng là phải trao đổi với các nhà nhập khẩu và xuất khẩu về các yêu cầu của chuỗi lạnh.

Hồ sơ ghi chép quá trình sản xuất lưu thông sản phẩm nên được lưu giữ trong vòng 2 năm.

9. Sức khỏe và an toàn lao động

Phòng lạnh có thể gây ra một số vấn đề về an toàn, đặc biệt là do sự tích tụ khí CO₂ từ quá trình chín của quả. Điều này phải được quản lý bằng hệ thống thông gió để đảm bảo mức không vượt quá 1%. Nếu những người vận hành phòng lạnh đang sử dụng khí ethylene thì việc đào tạo về cách sử dụng và xử lý an toàn là điều cần thiết.

Phải có biển cảnh báo, biển hướng dẫn rõ ràng bằng tiếng Việt và ngôn ngữ chung về quy trình an toàn đối với máy, thiết bị, vật tư và hóa chất.

Quy trình vận hành an toàn cần áp dụng đối với hệ thống lạnh theo phân loại trong TCVN 6739: 2015 bao gồm: Sử dụng môi chất lạnh nhóm A3, B2L, B2, B3; sử dụng môi chất lạnh nhóm A2 có khối lượng nạp vào hệ thống từ 1,5kg trở lên; sử dụng môi chất lạnh nhóm A1, A2L, B1 có khối lượng nạp vào hệ thống từ 5kg trở lên. Thiết bị phân phối, công tắc phòng nổ (khởi động từ, khởi động mềm, cầu dao tự động, biến tần, rơ le dòng rò).

Định kỳ kiểm tra, bảo dưỡng máy, thiết bị, kho lạnh theo quy trình kiểm định kỹ thuật an toàn: Thông tư 54/2016/TT-BLĐTBXH ban hành 30 quy trình kiểm định kỹ thuật an toàn đối với máy, thiết bị, vật tư có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động thuộc phạm vi quản lý của Bộ Lao động Thương binh và Xã hội (Việt Nam).

10. Quản lý môi trường

Tuân thủ Luật bảo vệ môi trường trong sản xuất, kinh doanh và cung cấp dịch vụ số 72/2020/QH14:

Điều 53. Bảo vệ môi trường trong cơ sở sản xuất, kinh doanh.

Điều 61. Bảo vệ môi trường trong sản xuất nông nghiệp.

Điều 65. Bảo vệ môi trường trong giao thông vận tải.

Điều 70. Bảo vệ môi trường trong nhập khẩu, quá cảnh hàng hóa.

11. Các công bố liên quan

- Conditions for importing fresh mango fruit from India, final report. Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, Canberra. Biosecurity Australia revised 2011.

- Handling and ripening mangoes – trainers note Version 1.0. Jodie Campbell, Scott Ledger, Terry Campbell, Leigh Barker. Department of primary industries and Fisheries. Queensland Government.
- Mango Post-harvest Best Management Practice manual. Editor by Dr. Jeffrey K. Brecht, the University of Florida. Revised 2017.
- Mango ripening manual (2012) Department of Agriculture Fisheries and Forestry. Queensland Government
- Post-harvest management of mango for quality and safety assurance. Guidance for horticultural supply chain stakeholders. Food and agriculture organization of the United Nations. Rome, 2018.
- Predicting the impact of irradiation on mango quality. Noel Ainsworth. Department of Agriculture and Fisheries. Queensland Government, 2015.

12. Tài liệu tham khảo

[1]. Barmore, C.R. 1974. Ripening mangos with ethylene and ethephon. Proc. Fla. State Hort. Soc. 87: 331-334.

[2]. Barmore, C.R. and E.F. Mitchell. 1977. Ethylene pre-ripening of mangoes prior to shipment. The Citrus Industry 58: 18-19 & 22-23.

[3]. Ben-Yehoshua, S., R.M. Beaudry, S. Fishman, S. Jayanty, and N. Mir. 2005. Modified atmosphere packaging and controlled atmosphere storage. In: Environmentally friendly technologies for agricultural produce quality.

[4]. Ben-Yehoshua, S. Ed. Taylor and Francis Group LLC. Boca Raton, FL, USA. Chapter 4. Slaughter, D.C. Methods for Management of Ripening in Mango. A Review of Literature. Biological and Agricultural Engineering, the University of California, Davis January 2009.

[5]. Brecht and Yahia. 2017. Harvesting and PH Technol of Mango. Handbook of Mango Fruit, pp.105-129.

[6]. Campbell, C.W. and S.E. Malo. 1969. The effect of 2-chloroethylphosphonic acid on ripening of mango fruits. Carib. Reg. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 13: 221-226.

[7]. Emmanuel Amwoka, Jane Ambuko, Hutchinson Jesang' and Willis Owino. Department of Plant Science and Crop Protection, University of Nairobi. The research was supported by the Rockefeller Foundation under the Yield Wise Initiative.

[8]. James F. Thompson, F. Gorndon Mitchell and Robert F. Kasmire. Cooling Horticultural Commodities. Chapter 11: 97-112

[9]. Kader, A. and B. Mitcham. 2008. Optimum Procedures for Ripening Mangoes. In: Fruit Ripening and Ethylene Management: 47-48, the Univ. Calif. Post-harvest Technology Research and Information Center Publication Series #9:

[10]. Montalvo, E., H.S. Garcia, B. Tovar, and M. Mata. 2007. Application of exogenous ethylene on post-harvest ripening of refrigerated 'Ataulfo' mangoes. LWT 40: 1466-1472

[11]. Paull, R. E., and C. C. Chen. 2004. Mango. In: Gross K.C., Wang C.Y. and Saltveit M. (eds), The Commercial Storage of Fruits, Vegetables and Florist and Nursery Stocks. A draft version of the forthcoming revision to USDA, Agriculture Handbook 66 on the website of USDA, Agricultural Research Service (<http://www.ba.ars.usda.gov/hb66/> accessed 9 January 2009).

[12]. Singh, Z. and Zaharah, S.S. Controlled Atmosphere Storage of Mango Fruit: Challenges and Thrusts and Its Implications in International Mango Trade. Proc. of the Global Conference on Augmenting Production and Utilization of Mango: Biotic and Abiotic Stresses in Acta Horticulturae. Acta Hort. 1066, ISHS 2015.

[13]. Trần Văn Hậu, Nguyễn Chí Linh và Nguyễn Long Hồ. 2015. Xác định thời điểm thu hoạch của quả xoài Cát Hòa Lộc (*Mangifera indica* L.) tại xã Hòa Hưng, huyện Cái Bè, tỉnh Tiền Giang. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 37(2): 111-119

[14]. http://postharvest.ucdavis.edu/Pubs/Pub_Desc_9.pdf.

[15]. <https://www.msamb.com/Export/ExportTreatment>

[16]. <https://accgroup.vn/thu-tuc-xuat-khau-xoai-moi-nhat-cap-nhat-2021/>

[17]. Handbook on health and environment (<https://sotay.ehs.vn/an-toan-ve-sinh-lao-dong>)

[18]. <https://www.postharvest.net.au/postharvest-fundamentals/cooling-and-storage/cooling-methods/>

[19]. <https://bicon.agricultural.gov.au/BiconWeb4.0>

[20]. https://www.ipvietnam.gov.vn/hoat-ong-shcn-trong-nuoc/-/asset_publisher/7xsjBfqhCDAV/content/bao-ho-chi-dan-ia-ly-cao-lanh-cho-san-phamxoai/pop_up?_101_INSTANCE_7xsjBfqhCDAV_viewMode=print (Bảo hộ chỉ dẫn địa lý “Cao lãnh” cho sản phẩm xoài)

13. Phụ lục

Phụ lục 1. Hướng dẫn quản lý nhiệt độ

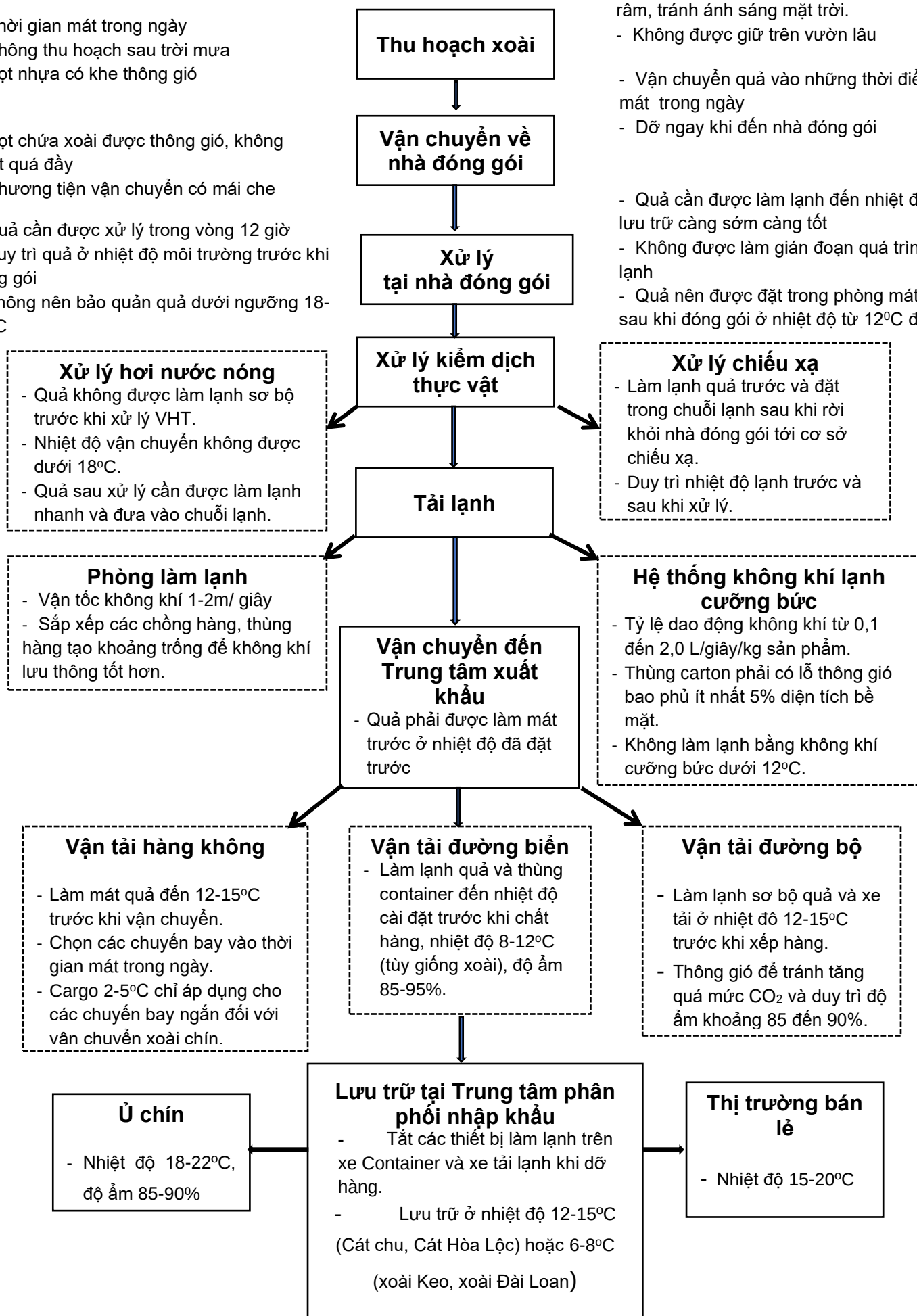


SƠ ĐỒ QUẢN LÝ CHUỖI LẠNH

- Thời gian mát trong ngày
- Không thu hoạch sau trời mưa
- Sọt nhựa có khe thông gió

- Sọt chứa xoài được thông gió, không chất quá đầy
- Phương tiện vận chuyển có mái che
- Quả cần được xử lý trong vòng 12 giờ
- Duy trì quả ở nhiệt độ môi trường trước khi đóng gói
- Không nên bảo quản quả dưới ngưỡng 18-22°C

- Sọt chứa quả phải để nơi bóng râm, tránh ánh sáng mặt trời.
- Không được giữ trên vườn lâu
- Vận chuyển quả vào những thời điểm mát trong ngày
- Dỡ ngay khi đến nhà đóng gói
- Quả cần được làm lạnh đến nhiệt độ lưu trữ càng sớm càng tốt
- Không được làm gián đoạn quá trình lạnh
- Quả nên được đặt trong phòng mát sau khi đóng gói ở nhiệt độ từ 12°C đến



THU HOẠCH XOÀI

SOP 004 – Quy Trình Thao Tác Chuẩn Quản Lý Chuỗi Lạnh Xoài Xuất Khẩu

Dữ liệu nhiệt độ được ghi ở °C hoặc °F (khoanh tròn một)

Nhiệt độ không khí: _____ °

Độ ẩm tương đối: _____ %

Mùa mưa: Có / Không

Tươi trước khi thu hoạch: Có/Không

Ngày tươi cuối cùng: _____

Sử dụng thuốc trừ sâu ở thời điểm thu hoạch: _____

Có / Không

Hoạt động thu hoạch:

Sử dụng dép: Có / Không

Sử dụng thang: Có / Không

Hỗ trợ thu hoạch: Có / Không

Các chỉ số về độ chín được sử dụng khi thu hoạch (Khoanh tròn):

Vai quả

Kích cỡ

Trọng lượng

Màu vỏ

Màu da

Brix

Số ngày từ khi ra hoa đến khi thu hoạch:

Quan sát: _____

Các chỉ số độ chín khác: _____

Hướng dẫn thu hoạch (khoanh tròn một): Thời gian/ Trọng lượng / Đơn vị

Khác: _____

Cuống trên quả: Có / Không

Chiều dài trung bình: _____ cm

Hình dạng sau khi thu hoạch: Có / Không

Thực hành loại bỏ mủ (nhựa cây): _____

Phân loại xoài tại trang trại: Có / Không

Rửa quả tại trang trại: _____

Khoảng thời gian trước khi vận chuyển: _____ phút

Khoảng cách từ trang trại đến nhà đóng gói: _____ km

Thời gian vận chuyển từ trang trại đến nhà đóng gói: _____ phút

SOP 004 – Quy Trình Thao Tác Chuẩn Quản Lý Chuỗi Lạnh Xoài Xuất Khẩu

Loại hình vận chuyển: Xe tải giường nằm / Xe tải có mái che / Loại khác

Vận chuyển trong: Sáng / Chiều / Đêm / Mọi lúc

Những quan sát hoặc nhận xét chung:

Phụ lục 2. Các biểu mẫu ghi chép

LÀM MÁT SAU XỬ LÝ NƯỚC NÓNG (LÀM MÁT PHÒNG)

Thời gian chờ trước khi đóng gói: Nhiệt độ không khí tại khu Quạt cho bộ tuần hoàn không khí: Có /
_____ phút. _____ vùng chờ: _____ ° _____ Không

Khoảng cách các pallet gần đúng: _____ cm giữa các hàng _____ cm giữa các dãy

Nhiệt độ không khí tại khu vực đóng gói: _____ °

Nhận xét:

DÂY CHUYỀN ĐÓNG GÓI XOÀI

Mục nhập dây chuyền đóng gói: Máy làm khô: _____ Thủ công: _____ Tự động: _____ Máy làm ướt: _____ Thủ công: _____ Tự động: _____

Nhỏ giọt: Có / Không Quay 90°: _____ Những ý kiến khác: _____

Bọc sấp: Có / Không Công thức bọc sấp: _____

Làm khô bằng không khí: Có/Không Nhiệt độ không khí để làm khô: _____ °

Phân loại quả tại bàn đóng gói: Đệm thích hợp cho bàn đóng gói: Có / Không Có đủ ánh sáng cho bàn đóng gói: Có / Không
Có/Không Không

Lắp ráp thùng carton: Tay / Máy Thùng carton đầy đủ thông hơi: Có / Không Sức đè nén thùng carton (psi) _____

Các lỗ thông hơi thẳng hàng Xếp chồng chéo trong pallet: Số lượng hộp trên mỗi pallet: Số lượng dây đai: _____
trong pallet: Có/Không Có/Không _____

Kích thước pallet (dấu chân): _____ x _____ cm Thanh giằng: Các tông / Nhựa

Nhận xét:

QUY TRÌNH LÀM MÁT VÀ XẾP HÀNG

Nhiệt độ phòng bảo quản: _____ ° Độ ẩm tương đối: _____ % Làm mát bằng không khí: Thời lượng: _____ phút

Có / Không

Chênh lệch nhiệt độ không khí: vị trí mát nhất (bên ngoài, bên cạnh quạt) _____ °
Vị trí ẩm nhất (bên trong, xa quạt nhất): _____ °

Làm ẩm không khí cưỡng bức: Có/Không Độ ẩm tương đối: _____ % Chặn thông hơi pallet bằng gỗ: Có/Không

Khu vực bốc dỡ lạnh: Có/Không Kiểm tra container đường biển và làm mát sơ bộ trước khi bốc Nhiệt độ cài đặt: _____ °C

hàng: Có / Không

Điểm cài đặt độ ẩm: _____ % Cài đặt trao đổi không khí: _____ CFM Sử dụng máy ghi nhiệt độ: Có/Không

Nhà sản xuất thiết bị làm mát: Thermo King / Daikin / Carrier Vị trí máy phát điện: Gắn mũi / Gắn bụng

Vị trí của (các) máy ghi nhiệt độ: _____ Số thùng trong lô hàng: _____

Kiểu xếp hàng: _____ Xếp chồng lên trên đường màu đỏ: Có / Không Chặn / giằng: _____

Ống dẫn làm ráo Container đóng: Có Sốc không khí trên xe tải: Khoảng cách gần đúng đến cảng vận chuyển:

/ Không Có/Không _____ km

Cài đặt khí quyền kiểm soát: _____ BL #:

Thùng đựng hàng (container): _____ Chuyển tàu: _____

SOP 004 – Quy Trình Thao Tác Chuẩn Quản Lý Chuỗi Lạnh Xoài Xuất Khẩu

Cảng bốc hàng: _____

Điểm đến cuối cùng: _____

Cảng dỡ hàng: _____

Người nhận hàng: _____

Thời gian chuyển đi ước tính: _____ ngày

Nhận xét:



+84-4 3850 1802



www.unido.org



GQSP.Vietnam@unido.org



UNITED NATIONS
INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION