

# TÀI LIỆU TẬP HUẤN



## *Công nghệ sau thu hoạch và kế hoạch tập huấn dự án RETA 6208*

## Danh sách

### Các tác giả tham gia biên soạn

1. TS. **Antonio L. Acedo Jr.** Chuyên gia tư vấn về công nghệ sau hoạch, Dự án ADB-AVRDC RETA 6208 (Tham gia biên soạn phần A, B, C, D và F).  
E-mail: [junacedo@yahoo.com](mailto:junacedo@yahoo.com) ;  
Website: [www.avrdc.org/postharvest](http://www.avrdc.org/postharvest)
2. TS. **Chu Doãn Thành.** Điều phối viên Quốc gia, Dự án ADB-AVRDC RETA 6208; Trưởng Bộ môn Bảo quản chế biến , Viện Nghiên cứu rau quả, Trâu Quỳ, Gia Lâm, Hà Nội (Tham gia biên soạn phần A và B).  
E-mail: [chudoanthanh@yahoo.com](mailto:chudoanthanh@yahoo.com) ;  
Website: [www.freewebtown.com/bqcb](http://www.freewebtown.com/bqcb)
3. ThS. **Borarin Buntong.** Chuyên gia về công nghệ sau thu hoạch, Khoa Công nghiệp nông thôn, Đại học tổng hợp Hoàng gia, Phnom Penh, Cambodia. (Tham gia biên soạn phần C).  
E-mail: [borarin@yahoo.com](mailto:borarin@yahoo.com)
4. Mr. **Vilayphone Keosilapheth.** Chuyên gia về chế biến thực phẩm. Khoa công nghệ sau thu hoạch và chế biến, Đại học tổng hợp Quốc gia Lào, Vientiane, Lào. (Tham gia biên soạn phần D).  
E-mail: [VLP.keosilapheth@yahoo.com](mailto:VLP.keosilapheth@yahoo.com)
5. TS. **Sing Ching Tongdee.** Chủ tịch hiệp hội các nhà buôn bán và xuất khẩu trái cây Thái Lan, Kangkok, Thái Lan. (Biên soạn phần E).  
E-mail: [sctongdee@yahoo.com](mailto:sctongdee@yahoo.com)

## **Danh sách**

### **các cán bộ tham gia biên dịch tài liệu sang tiếng Việt**

1. **TS. Chu Doãn Thành.** Điều phối viên Quốc gia, Dự án ADB-AVRDC RETA 6208; Trưởng Bộ môn Bảo quản chế biến, Viện Nghiên cứu rau quả, Trâu Quì, Gia Lâm, Hà Nội.
2. **KS. Lương Thị Song Vân.** Cán bộ Bộ môn bảo quản chế biến, Viện nghiên cứu rau quả, Trâu Quì, Gia Lâm, Hà Nội.
3. **KS. Nguyễn Thị Hạnh.** Cán bộ Bộ môn Bảo quản chế biến, Viện nghiên cứu rau quả, Trâu Quì, Gia Lâm, Hà Nội.

## Mục lục

<b>A. Cà chua</b>	<b>6</b>
Giới thiệu chung	6
Thu hoạch và xử lý tại ruộng	6
Các công đoạn trong nhà đóng gói	10
Bảo quản	20
Vận chuyển	25
Tiêu thụ	28
Tài liệu tham khảo	29
<b>B. Ớt cay</b>	<b>32</b>
Giới thiệu chung	32
Thu hoạch và xử lý tại ruộng	32
Các công đoạn trong nhà đóng gói	33
Bảo quản	35
Vận chuyển và tiêu thụ	36
Tài liệu tham khảo	37
<b>C. Kỹ thuật sấy ớt và cà chua</b>	<b>38</b>
Giới thiệu	38
Xử lý nguyên liệu	38
Các chế độ và thiết bị sấy	40
Tài liệu tham khảo	52
Bài tập thực hành	54
<b>D. Kỹ thuật chế biến Paste và Puree cà chua</b>	<b>55</b>
Chế biến paste cà chua	55
Chế biến puree cà chua	58
Bài tập thực hành	59
<b>E. Quản lý chất lượng rau quả</b>	<b>60</b>
Mở đầu	60
Giới thiệu chung	60

Các đặc thù riêng của rau quả	60
<b>Công cụ quyết định sự tồn tại và tính cạnh tranh của rau quả</b>	<b>62</b>
<b>Thông tin quản lý hệ thống cung cấp rau quả</b>	<b>63</b>
<b>Kết luận</b>	<b>64</b>
<b>Phụ chương</b>	<b>64</b>
<b>F. Huấn luyện tổ chức tập huấn</b>	<b>67</b>
Giới thiệu chung	67
Lập kế hoạch tập huấn	67
Lập kế hoạch tập huấn tiếp theo (TMP)	69

# CÔNG NGHỆ SAU THU HOẠCH CÀ CHUA ỚT TƯƠI

## A. CÀ CHUA

### Giới thiệu chung

Cà chua (*Lycopersicon esculentum*) là một loại rau phổ biến và được tiêu dùng rộng rãi với số lượng lớn. Ở các nước Lào, Việt Nam và Cambodia cũng như ở nhiều nước khác, cà chua thường được tiêu thụ tại chỗ như một món ăn tươi hoặc nấu chín, và chế biến thành một vài dạng sản phẩm khác như nước sốt, nước cà chua uống, dạng bột, dạng nhuyễn. Ngoài giá trị kinh tế, cà chua và các sản phẩm của cà chua còn là nguồn dinh dưỡng cho cơ thể người, với nguồn axit folic, vitamin C, kali, và quan trọng hơn là hợp chất carotenoid (tiền vitamin A có hoạt tính kháng oxy hóa), trong đó có mặt nhiều nhất là lycopene, sau đó là  $\beta$ -carotene,  $\gamma$ -carotene và phytoene. Các chất dinh dưỡng khác trong cà chua có vitamin E, các nguyên tố vi lượng, hợp chất flavonoid, phytosterol, và một vài loại vitamin tan trong nước (Beecher, 1998).

Mặc dù đã có nhiều sự phát triển về loại giống có chất lượng tốt và thời hạn bảo quản dài, cũng như sự cải tiến về hệ thống sản xuất, đối với cà chua vẫn chưa có sự tiến triển đáng kể đặc biệt là ở các nước đang phát triển như Lào, Việt Nam và Cambodia, tổn sau thu hoạch lớn do thu hoạch không đúng thời điểm nên tỷ lệ thối hỏng và tổn thương cơ học cao. Và hậu quả là giá bán tại ruộng thấp, nhưng giá bán lẻ vẫn cao, sự thua thiệt thuộc về người nông dân và người tiêu dùng, thu nhập của nông dân thấp. Một số yếu tố gây tổn thất sau thu hoạch và một số yếu tố có tính kỹ thuật bao gồm thu hoạch, xử lý và bảo quản không đúng cách, bao gói và hệ thống vận chuyển kém, thiếu các kho bảo quản, và thiếu kỹ thuật chế biến.

Trong lần tập huấn gần đây nhất, các nguyên nhân gây tổn thất, sự liên quan đến kỹ thuật, và việc phát triển nghiên cứu công nghệ sau thu hoạch cho cà chua tươi và cà chua chế biến, phù hợp với từng nước được thảo luận. Trong hội thảo đào tạo này, các công nghệ đơn giản và chi phí thấp, và các kỹ năng thực hành đối với từng giai đoạn khác nhau của công nghệ sau thu hoạch, từ thu hoạch đến chế biến, cũng được giới thiệu. Các công nghệ này là kết quả trực tiếp hoặc gián tiếp của việc nghiên cứu. Chủ đề này đề cập đến cà chua tươi trên thị trường, không nhằm vào các quy trình chế biến.

### Thu hoạch và xử lý tại ruộng

Bốn yếu tố chính được quan tâm trong và ngay sau khi thu hoạch cà chua là độ chín thu hoạch, thời gian thu hoạch, phương pháp thu hoạch và xử lý quả đã thu hoạch tại ruộng. Bất kỳ sự thiếu sót nào đối với những yếu tố này đều dẫn đến giảm chất lượng quả, thậm chí là tổn thất hoàn toàn.

*Độ chín thu hoạch:* Cà chua có thể thu hoạch khi quả đã đạt độ chín-xanh (đã thuần thực về mặt sinh lý nhưng còn xanh vỏ), hoặc ngả màu, hoặc chín hoàn toàn, tùy vào mục đích sử dụng, thời gian vận chuyển, hoặc khoảng cách từ nơi sản xuất đến nơi tiêu dùng hoặc thị trường.

Đối với những thị trường ở xa, hoặc đòi hỏi thời gian tồn trữ lâu, cà chua được thu hoạch khi còn xanh hoặc hơi đỏ (đang chuyển màu). Là một thứ quả hô hấp đột biến, cà chua thu hoạch khi còn xanh nhưng đã thuần thực thì có thể chín tiếp tự nhiên, và có thể đạt đến chất lượng tối ưu. Ngược lại, quả non sẽ không đạt được màu sắc và hương thơm tốt, và sẽ dễ dàng bị hư hỏng sau thu hoạch (Bautista and Acedo, 1987).



*Hình 1: Mẫu cà chua đạt độ chín-xanh có thể thu hoạch*

Cà chua chín-xanh được xác định bằng ví dụ mẫu cụ thể như ảnh 1. Mẫu đại diện này được cắt chéo, và nếu như các hạt của mặt cắt không bị cắt, và các quả thì tương đồng nhau về kích thước, hình dạng, thì được coi là chín. Trong suốt quá trình vận chuyển, cà chua chín-xanh có thể chịu được điều kiện bề mặt lưu trữ rấp, xù xì tốt hơn, vì thế mà việc tồn thất chất lượng và số lượng là tối thiểu. Tuy nhiên, cà chua chín-xanh có thể không đạt độ chín yêu cầu khi đến thời điểm bán hoặc tiêu thụ, nên việc để cho quả chín tự nhiên sau thu hoạch, hoặc làm chín nhân tạo là cần thiết. Quả có màu hồng hoặc chín đỏ thường được thu hoạch do nhu cầu của người tiêu dùng hoặc nhà chế biến.



*Hình 2: Thu hoạch cà chua ở trạng thái chín khác nhau dựa vào màu vỏ*

Đối với các thị trường gần, cà chua có thể thu hoạch khi đang ngả màu, có màu hồng hoặc chín hoàn toàn. Các trạng thái này có thể xác định dễ dàng và chắc chắn dựa vào màu vỏ (Hình 2). Trạng thái khác nhau về độ chín của cà chua được minh họa dựa vào bảng màu trong buổi hội thảo cuối. Hơn nữa, hiện nay có rất nhiều giống cà chua là sản phẩm của công nghệ sinh học như cà chua ESL thời hạn bảo quản dài, biến đổi gen hoặc không (Suslow và Cantwel, 2005). Những giống khác nhau này nếu thu hoạch quả ở trạng thái chín-xanh thì quá trình chín sẽ bị ảnh hưởng. Vì vậy, ít nhất quả phải được thu hoạch khi vỏ đã hồng.

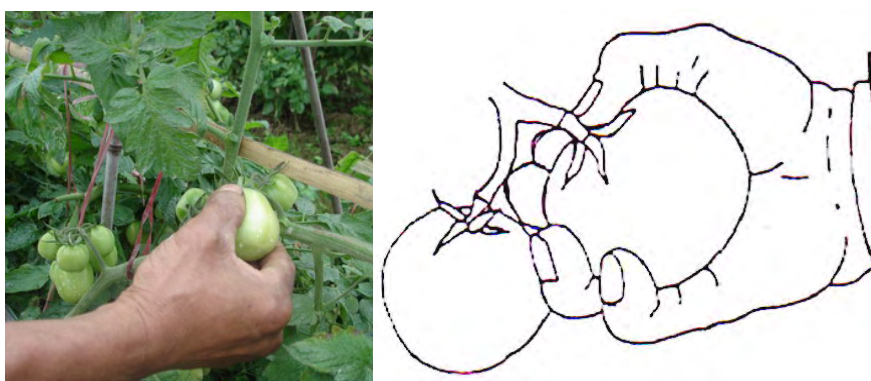
***Thời gian thu hoạch:*** Nên thu hoạch khi trời mát, và tốt nhất là vào buổi sáng, vì khi đó nhiệt độ thấp có thể giảm thiểu sự tăng nhiệt độ của quả, đồng thời



tăng hiệu quả thu hoạch. Bắt đầu thu hoạch khi sương sớm đã tan hết, hoặc nếu thu hoạch vào lúc quá sớm thì cần cẩn thận chú ý điều này để tránh gây hại cho những cây vẫn còn quả cho đợt thu hoạch sau.

Không nên thu hoạch khi trời mưa hoặc ngay sau khi mưa, vì tỷ lệ mắc bệnh có thể cao hơn (Bautista và Acedo, 1987). Nước mưa có thể tích tụ trên cuống quả, là nơi xâm hại chính của vi sinh vật, tạo điều kiện thuận lợi cho vi sinh vật phát triển. Tuy nhiên, nếu không tránh được điều này, quả cần phải được rửa sạch và làm khô trước khi bao gói (Xem phần Các công đoạn trong nhà đóng gói). Việc rửa và làm khô càng cần thiết đối với quả từ các cây không có cọc đỡ hoặc không có lưới chắn đất, vì đất là nguồn chứa vi sinh vật gây hại, có thể bám vào quả đặc biệt là trong mùa mưa.

Phương pháp thu hoạch: Phương pháp thu hoạch thường dùng là hái quả bằng tay (Hình 3)



Hình 3: Thu hoạch cà chua bằng tay

Hái quả ra khỏi cây cần tránh gây tổn thương cây, và không cần thiết phải rời đi phần cuống nhỏ, làm lộ ra phần cuối cuống, là nơi trao đổi khí chủ yếu của quả (ví dụ, đây là nơi thoát hơi nước, gây mất nước và giảm khối lượng; là lối vào của O<sub>2</sub> và lối ra của CO<sub>2</sub>, vì thế làm tăng cường độ hô hấp và các hoạt động trao đổi chất khác). Một việc khác cần lưu ý khi thu hoạch là phải quan sát để tránh tổn thương cơ giới, như một vết thương nhỏ gây ra do móng tay của người thu hoạch. Những vết thương nhỏ như thế có thể không dễ dàng nhận thấy ở những quả xanh, nhưng sẽ thấy sau khi vết thương chuyển sang màu đen.



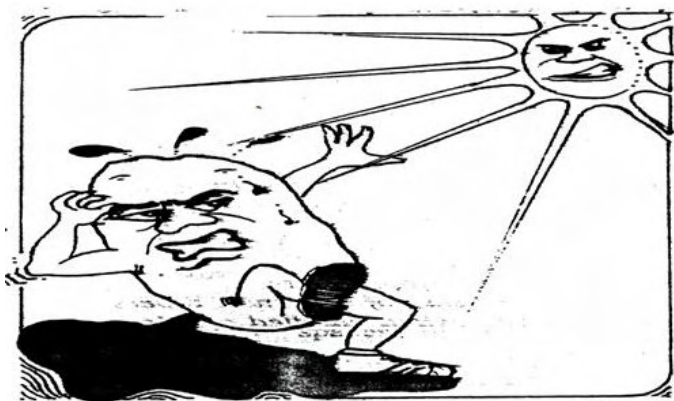
Hình 4: Dụng cụ thu hoạch cà chua với bề mặt nhẵn



Dụng cụ chứa khi thu hoạch, tốt nhất là được làm bằng nhựa có bề mặt nhẵn (như thùng hoặc khay nhựa nhỏ). Dụng cụ này thường thuận tiện cho việc đựng một lượng nhỏ, và không gây tổn thương quả.

Lưu trữ trên đồng ruộng: Cần tránh ném quả vào rổ thu hoạch, hoặc không nên quăng kéo mạnh các rổ thu hoạch. Nếu không, những va chạm đó có thể dẫn đến những triệu chứng không nhìn thấy được như vết thâm nâu hoặc đen ở phần hạt. Các sọt lớn được sử dụng thuận tiện cho việc chứa đựng và vận chuyển sản phẩm từ đồng ruộng đến nơi đóng gói. Nên sử dụng các rổ nhựa, nhưng cũng có thể sử dụng các vật chứa đơn giản như sọt tre. Đối với các sọt tre, hoặc thùng gỗ, có thể lót lá hoặc giấy báo cũ để bảo vệ quả tránh bề mặt của vật chứa.

Các thao tác không đúng cách trong quá trình lưu giữ trên đồng ruộng bao gồm: ném quả vào thùng chứa, làm rơi hoặc kéo mạnh dụng cụ chứa trong quá trình vận chuyển. Những thao tác này có thể dẫn đến cả các tổn thương vật lý nhìn thấy và không nhìn thấy. Các vết thương nhìn thấy có thể là các vết cắt, lỗ thủng hoặc vết trầy xước. Ngoài việc ảnh hưởng đến chất lượng cảm quan, các tổn thương vật lý còn làm tăng sự mất nước và tốc độ chín, và dẫn đường cho vi sinh vật xâm hại.



*Hình 5: Quả nóng lên do bị phơi dưới ánh mặt trời suy giảm nhanh chất lượng do mất nước, quả nhăn nheo và tăng tốc độ chín.*

Cà chua sau thu hoạch được giữ tạm thời dưới bóng râm, tránh phơi ra dưới ánh nắng mặt trời, vì điều này gây rám nắng, mất nước nhanh dẫn đến khô nhăn, và tích lũy nhiệt độ thúc đẩy quá trình chín. Sự tăng nhiệt độ của quả thường thấy khi quả bị phơi nắng một đến hai giờ. Nhiệt độ tích tụ bên trong quả sẽ được giải phóng sau đó và làm tăng nhiệt độ bên trong vật liệu bao gói, vật chuyên chở hoặc khu lưu trữ. Đồng thời nó làm tăng cường độ hô hấp. Để loại bỏ nhiệt, cần làm mát sơ bộ (xem phần Các công đoạn trong nhà đóng gói).

Quả được thu hoạch ở những độ chín khác nhau có thể phân loại trong quá trình thu hoạch và quá trình lưu giữ trên đồng, bằng cách để chúng trong các vật chứa khác nhau hoặc trong các thùng chứa có ngăn.



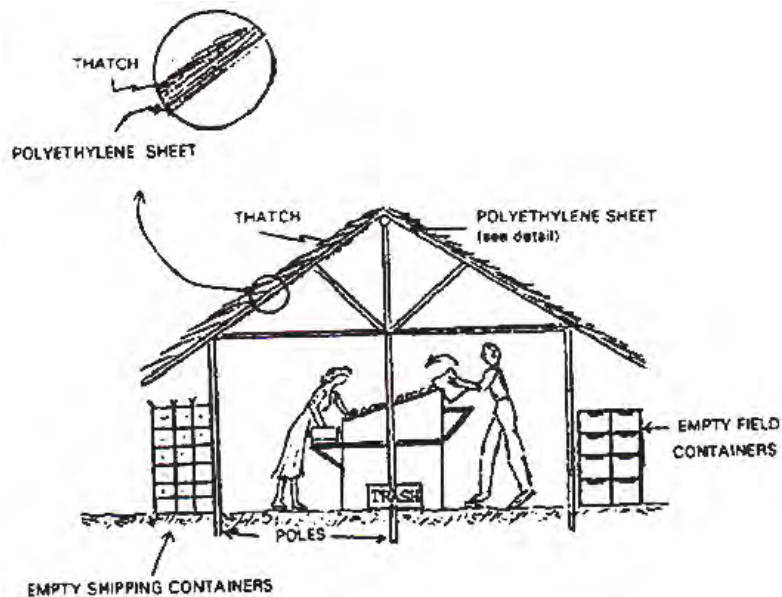
Hình 6: Dụng cụ thu hoạch và vận chuyển có tấm ngăn chia quả xanh và quả chín.

Phân loại quả tùy thuộc vào kích thước và đồng thời có thể phân loại khuyết tật nếu người thu hái có kinh nghiệm. Nếu không, quả sẽ được vận chuyển đến nhà bao gói để làm việc này.

### **Các công đoạn trong nhà đóng gói**

Hoạt động chính trong nhà bao gói là đóng gói trước khi bảo quản hoặc vận chuyển đến thị trường. Mặc dù vậy, các công việc khác trước khi bao gói cũng cần thực hiện sao cho tổn thất là thấp nhất trong suốt quá trình vận chuyển và tồn trữ, và đạt được yêu cầu chất lượng trong suốt quá trình lưu thông trên thị trường và tiêu dùng. Các công việc trước bao gói đối với cà chua bao gồm làm sạch, phòng ngừa thối hỏng, phân loại tuyển chọn, xử lý kiểm soát quá trình chín, và làm mát sơ bộ. Đồng thời cần thiết kế một nhà bao gói.

Nhà đóng gói đơn giản: Một kết cấu đơn giản có mái che hoặc nhà một tầng có thể được cải thiện thành một khu cho các công đoạn bao gói trong nhà khác nhau, được minh họa trong hình 7A (FAO, 1986). Thực tế sử dụng cho cà chua được thể hiện ở hình 7B. Yêu cầu tối thiểu là sàn và mái che thích hợp, sự thông gió đầy đủ, và có khu phân loại, bao gói, xử lý theo yêu cầu của từng mặt hàng (ví dụ rửa sạch/làm khô, xử lý chín), và lưu giữ quả đã đóng gói. Sàn nhà tối thiểu cho một tấn quả được lưu trữ là 20m<sup>2</sup>.



Hình 7. Nhà bao gói cà chua đơn giản, nơi tiến hành các hoạt động như lựa chọn, làm sạch và đóng gói.

Ở các nước Lào, Cambodia và Việt Nam, nhiều căn nhà của nông dân được xây dựng cao hơn 8 – 10 feet (1 feet = 0,3048 m) so với mặt đất, và khoảng trống được dùng làm nơi nghỉ ngơi hoặc nơi lưu trữ các dụng cụ nông nghiệp. Hoặc khoảng đất trống này có thể chuyển thành nhà bao gói, nếu không gian không đủ thì có thể mở rộng bằng mái che.

Làm sạch và kiểm soát thối hỏng: Có thể sử dụng vải mềm lau sạch quả trong quá trình phân loại, hoặc có thể rửa bằng nước sạch, sau đó phải làm khô. Trong quá trình rửa, nước rửa có thể bị nhiễm bẩn và chứa vi sinh vật gây thối hỏng nếu không thường xuyên thay nước. Để xử lý phòng bệnh, có thể sử dụng các chất thông thường được phép sử dụng (General-Regarded-Ss-Safe - GRAS) như Clo dưới dạng chất tẩy rửa (5.25% HypoChlorit NaOCl), và muối cacbonat như Natricacbonat. Những nghiên cứu trước đây đã chỉ ra rằng, phương pháp xử lý đơn giản này sẽ làm giảm thối hỏng một cách có hiệu quả. Tuy vậy, đối với từng giống phải sử dụng nồng độ thuốc thích hợp. Khi xử lý bằng HypoChlorit, cần lưu ý một số điểm sau đây:

1. Rửa trong nước Clo (NaOCl 50-70ppm) trong 2 phút, sau đó rửa bằng nước, có thể phòng ngừa sự thối hỏng gây ra do vi khuẩn, nấm mốc và nấm men (Ogawa và Manji, 1984).
2. Như một chất tẩy uế cho cà chua, 4 thìa cà phê (tương đương 20 ml) thuốc tẩy thương mại được thêm vào một Gallon nước sạch (1 Gallon = 4,53 lit), sẽ tương đương với NaOCl khoảng 250 ppm (Bautista và Acedo, 1987).
3. Tình trạng suy giảm chất lượng của cà chua trong quá trình làm mát bằng bay hơi, có thể được hạn chế nhờ nhúng trong NaOCl một phút, nhưng với nồng độ cao hơn, khoảng 0.5 – 1.0%, tuy nhiên điều này có thể không an toàn (Acedo, 1997).

Khi sử dụng muối cacbonat (ví dụ kiềm cacbonat hoặc phổ biến là Natricacbonat), nồng độ 3% (30g/l) thì nên dùng để phun lên quả hoặc nhúng quả, sau đó rửa với nước (Smilanick 2002).

Sau khi rửa, cần làm khô quả vì sự ẩm ướt bên trong vật chứa sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho vi khuẩn phát triển. Việc này có thể thực hiện dễ dàng bằng cách lau quả, hoặc quạt bằng không khí thích hợp. Trong suốt quá trình rửa hoặc làm khô, có thể tiến hành một số công việc trước bao gói như phân loại tuyển chọn.

*Phân loại/tuyển chọn:* Cà chua có chất lượng tốt luôn là sự lựa chọn đầu tiên của người tiêu dùng. Vì thế, phân loại hay tuyển chọn luôn là việc làm có lợi. Phân loại và tuyển chọn có thể thay thế cho nhau, nhưng thật ra giữa chúng vẫn có sự khác biệt. Khi phân loại dựa trên tiêu chuẩn lựa chọn chính thức của công nghiệp thì được gọi là sự tuyển chọn. Những quá trình đơn giản hơn gọi là phân loại.

Phân loại hay tuyển chọn bắt đầu bằng việc phân biệt những quả có chất lượng tốt với những quả kém chất lượng, hoặc bị khuyết tật (những quả bị rạn nứt, biến dạng, thối hỏng, bị côn trùng hại, hoặc bị các vết thương vật lý). Những quả tốt sau đó sẽ tiếp tục được phân loại theo mức độ chất lượng, dựa vào kích thước và độ chín. Nhờ thế, phân loại và tuyển chọn sẽ xác định chất lượng và giá thành của sản phẩm hàng hóa khi đưa ra thị trường. Nếu thiếu các tiêu chuẩn chất lượng thì đó sẽ là rào cản thương mại, và sẽ cản trở sự phát triển và tính cạnh tranh trong công nghiệp. Trong thời đại tăng cường mở rộng thương mại và toàn cầu hoá thị trường, các nước đang phát triển cần có cơ quan tiêu chuẩn hóa và kiểm tra tiêu chuẩn lựa chọn.

Phân loại và tuyển chọn sẽ tránh được sự hư hỏng sớm của quả. Nếu để lẫn các loại quả khác nhau về chất lượng, quả bị bệnh hoặc bị tổn thương với các quả lành lặn sẽ làm tăng tỷ lệ thối hỏng, vì quả chất lượng kém hoặc quả bị tổn thương rất nhạy cảm với sự phát sinh bệnh, dễ dàng bị nhiễm bệnh từ quả bị bệnh, và có thể dẫn đến hư hỏng cả những quả lành lặn khác. Quả bị bệnh hoặc bị tổn thương cơ giới thường sản sinh ra nhiều ethylene, một hoocmon thúc đẩy quá trình chín và già hoá. Vấn đề này sẽ trở nên nguy hiểm nếu quả được tiêu thụ ở thị trường xa, những nơi mà thời gian vận chuyển có thể phải kéo dài 3 – 5 ngày, nhiệt độ sẽ tăng, tạo điều kiện thuận lợi cho bệnh phát triển. Cũng không nên để lẫn quả chưa chín với quả chín, đặc biệt là trong suốt thời gian dài vận chuyển và lưu trữ, vì quả chín sẽ sinh ra lượng ethylene cao, gây ra sự chín sớm của những quả chưa chín.

Ở các nước Lào, Việt Nam và Cambodia và nhiều nước đang phát triển khác, không có tiêu chuẩn lựa chọn nào với cà chua. Sự phân loại giữa nơi cung cấp và

nơi có nhu cầu lại khác nhau. Có thể phân loại dựa trên kích thước (ví dụ A-lớn, B-trung bình, C-nhỏ, D-rất nhỏ), màu sắc, hoặc trạng thái chín, và không bị khuyết tật. Sự phân loại theo giống cũng quan trọng vì cà chua có rất nhiều loại giống, khác nhau về độ nhạy cảm với những tổn thương cơ giới, và tốc độ chín. Cà chua có thịt dày thường chịu được lưu trữ trong những vật dụng bề mặt gồ ghề tốt hơn so với những giống thịt mỏng. Nếu cả hai giống này được lưu trữ trong cùng một nơi, thì tổn thương cơ giới ở những quả mỏng thịt có thể dẫn đến thối hỏng hoặc giảm chất lượng những quả có thịt dày, và làm tăng tốc độ chín. Một số nông dân thường trồng và thu hoạch hai hoặc vài giống cùng một lúc. Các quả khác giống được bao gói lẫn trong cùng một thùng chứa vẫn có thể giữ được chất lượng nếu nơi sản xuất ở gần nơi tiêu thụ. Tuy vậy, nếu muốn thiết lập một cái tên cho sản phẩm có chất lượng tốt của mình, người nông dân cần phân loại sản phẩm theo kích cỡ hoặc yêu cầu chất lượng của người tiêu dùng. Có thể dán nhãn hoặc đóng dấu cho sản phẩm, con dấu phải được bảo vệ và đề cao nguồn cung cấp cà chua chất lượng cao. Vì tiêu chuẩn lựa chọn cà chua chưa được sử dụng cho công nghiệp ở các nước đang phát triển trong đó có Lào, Cambodia và Việt Nam nên cách phân loại được đề nghị dưới đây có thể dùng để tham khảo:

Loại A, lớn: Cà chua của cùng một giống, có cùng trạng thái chín, cùng hình dạng, không khuyết tật (khuyết tật do côn trùng hại, tổn thương vật lý, thối hỏng, biến dạng,)

Loại A, trung bình: Chất lượng yêu cầu như loại trên, nhưng khác về kích cỡ.

Loại A, nhỏ: Chất lượng yêu cầu như trên, nhưng khác về kích cỡ.

Loại B, lớn: Cà chua của cùng một giống, khuyết tật trên bề mặt hoặc khuyết tật nhẹ (khuyết tật nhẹ nghĩa là không ảnh hưởng đến chất lượng quả khi ăn và ảnh hưởng không lớn đến chất lượng cảm quan của cả lô hàng).

Loại B, trung bình: Chất lượng yêu cầu như trên, nhưng khác về kích cỡ.

Loại B, nhỏ: Chất lượng yêu cầu như trên, nhưng khác về kích cỡ.

Loại C, đa kích cỡ: Cà chua của cùng một giống, không được phân loại theo trạng thái chín, nhưng không có quả chín hoàn toàn, có khuyết tật nhẹ như loại B, nhiều kích cỡ.

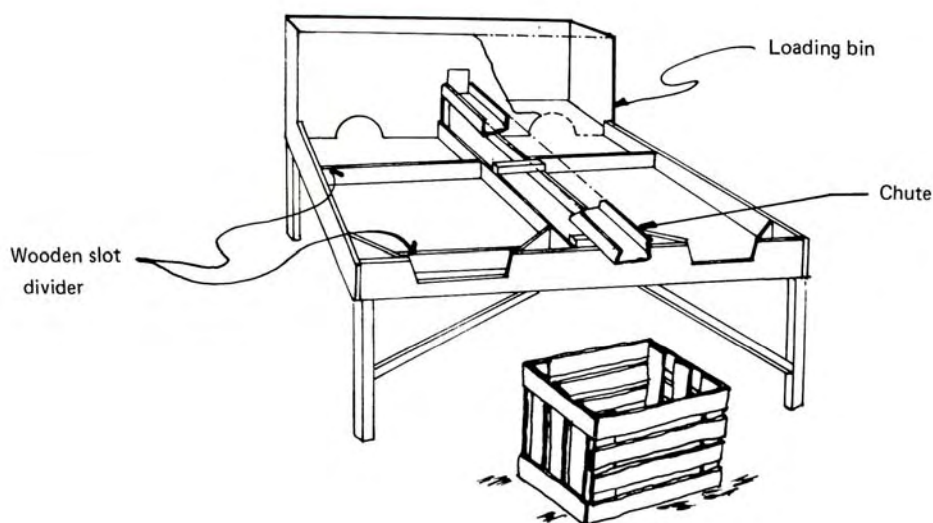
Suslow và Cantwel (2005) đã đưa ra chỉ số chất lượng tiêu chuẩn cho các giống cà chua khác nhau, trước hết là dựa trên sự tương đồng về hình dáng, và không có khuyết tật, hư hỏng. Kích cỡ không phải là yếu tố để tuyển chọn chất lượng nhưng có lẽ ảnh hưởng khá nhiều đến chất lượng về mặt thương phẩm. Các chỉ số chất lượng này như sau:

- Hình dạng: có cùng một kiểu hình dạng (hình tròn, hình cầu, hình cầu dẹt)
- Màu sắc tương đồng (từ đỏ cam đến đỏ đậm, vàng nhạt). Không có màu xanh.
- Biểu hiện bên ngoài: Trơn mịn, sẹo cuống nhỏ. Không có các vết rạn nứt, rậm nắng, vết thương do côn trùng, vết thương cơ giới, hoặc vết bầm tím.
- Độ cứng: Chịu được áp lực. Không bị biến dạng do chín nẫu.

Trong quá trình phân loại, tuyển chọn, công nhân phải có kỹ năng thành thạo. Để công đoạn này được tiến hành dễ dàng, nên có công cụ hỗ trợ, ví dụ như bàn

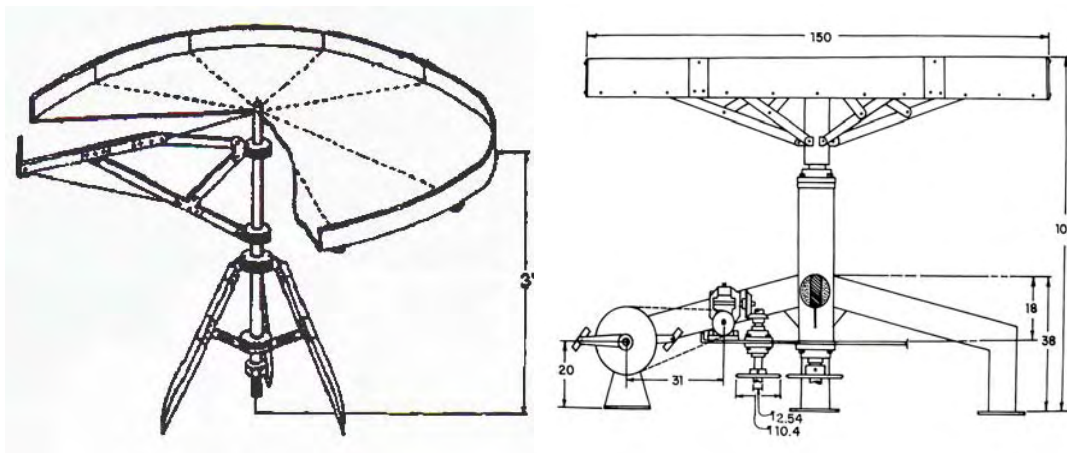


phân loại đơn giản được làm bằng các thanh tre (bề mặt tiếp xúc với quả phải nhẵn) với khung gỗ, như hình 7B. Một số kiểu thiết kế khác ở Hình 8.



Hình 8: Bàn phân loại cà chua.

Một cái bàn phân loại di động, như hình 9, được thiết kế theo kiểu có thể đóng vào hoặc dỡ ra, có máy điều chỉnh chiều cao phù hợp và thuận tiện cho người phân loại, có bàn quay với đường phân chia (Reyes, 1998)



Hình 9: Bàn phân loại quay, di động.

Hơn nữa, để tăng hiệu quả và độ chính xác công việc trong quá trình phân loại, tuyển chọn, ánh sáng phải được cung cấp đầy đủ, và công nhân làm việc phải có thời gian nghỉ ngơi phù hợp.

Kiểm soát sự chín: Sự chín của cà chua có thể được làm chậm lại hoặc tăng cường, hoặc cải thiện.

- Làm chậm quá trình chín là mục đích chính của tích lũy, bảo quản, để kéo dài tuổi thọ sau thu hoạch. Tránh quá trình chín sớm trong khi vận chuyển cũng rất quan trọng. Các biện pháp kỹ thuật khác nhau để làm chậm quá trình chín và kéo dài tuổi thọ được nhắc đến trong phần tồn trữ.

- Việc thúc đẩy quá trình chín cũng cần dùng đến, đặc biệt là đối với những quả thu hoạch ở trạng thái chín-xanh để đáp ứng nhu cầu của thị trường tiêu dùng, và thậm chí những quả được thu hoạch ở trạng thái khác nhau có thể đạt được độ chín đồng đều theo yêu cầu. Cà chua chín đỏ thường là nhu cầu của người tiêu dùng hoặc nhà chế biến. Chỉ nên làm chín nhân tạo những quả đã trưởng thành, vì quả non chín ép sẽ không tốt. Phương pháp làm chín khác nhau có một cơ chế chung để tăng tốc độ chín là xử lý ethylene hoặc những chất tương tự (như axetylene) trong một khoảng thời gian đủ để kích thích quả sản sinh ethylene ở mức cao. Việc sử dụng khí ethylene đòi hỏi chi phí cao và máy móc phức tạp. Có thể làm chín cà chua bằng một số kỹ thuật đơn giản như sau:

1. Sử dụng nguyên liệu thực vật sản sinh khí ethylene cao như lá cây của *Gliricidia sepium* và *Samanea saman*, hoặc những quả đã chín, đang chín. Những nguyên liệu này thường được sử dụng với lượng thích hợp là 10% trọng lượng quả (cứ 10 kg quả, thì sử dụng 1 kg nguyên liệu thực vật này), trộn lẫn với quả trong một buồng kín 2-3 ngày, sau đó đưa quả ra khỏi phòng và để chín tự nhiên trong điều kiện thoáng.

2. Sử dụng dung dịch Etan (chế phẩm thương mại là Ethrel giống với ethylene dạng lỏng) ở nồng độ 2500-5000 ppm, nhúng trong 5 phút.

3. Sử dụng đất đèn ( $CaC_2$ ), cho một lượng ít vào đồng quả giữ trong phòng nhỏ, nền nhà và khối cà chua phải được phủ kín bằng bao tải trong 2 ngày để acetylene giải phóng ra từ đất đèn khi nó phản ứng với nước, sau đó bao tải chắn được dỡ đi, để quả chín. Trong một vài trường hợp, quả được chứa trong thùng chứa lớn, sau đó đất đèn được đưa vào trong một túi nhỏ, phủ kín trong 2 ngày. Khoảng 0.25-0.5 kg  $CaC_2$  được gói trong giấy báo và để trong một sọt tre 80 kg. Quả xanh sẽ chuyển sang có màu đỏ sau 1 ngày từ khi xử lý, trong khi để chín tự nhiên thì phải mất 6-7 ngày. Cần chú ý rằng phản ứng của  $CaC_2$  và nước sẽ sinh ra acetylene là một phản ứng tỏa nhiệt, vì thế không xử lý trong thời gian kéo dài vì sẽ dẫn đến tổn thương nhiệt của quả, và dù quả chín cũng chỉ đạt được màu cam hoặc vàng, thay vì màu đỏ.

- Ở các nước nhiệt đới thì cải thiện sự chín rất quan trọng, ví dụ như Lào, Việt Nam và Cambodia, nơi mà điều kiện nhiệt độ cao là chủ yếu, thường dao động từ 27 – 32<sup>0</sup>C, không thuận lợi cho sự hình thành màu đỏ của quả cà chua. Nhiệt độ chín tối ưu để cho giá trị cảm quan tốt và chất lượng dinh dưỡng là 20<sup>0</sup>C (Suslow và Cantwell 2005). Nhiệt độ này cho màu sắc tốt nhất và giữ được nhiều vitamin C nhất. Màu đỏ của quả cà chua là do carotenoid, lycopene, được tổng hợp ở nhiệt độ khoảng từ 13 – 25<sup>0</sup>C. Cao hơn khoảng nhiệt độ này sẽ cho màu vàng cam hoặc vàng nhạt, vì  $\beta$ -carotene được tổng hợp nhiều hơn, trong khi thấp hơn khoảng nhiệt độ đó thì quả có thể bị tổn thương lạnh (không chín được, hoặc bị nâu hóa bề mặt). Màu đỏ hình thành ở quả cà chua không phải là một vấn đề ở những vùng đất cao, nơi có nhiệt độ thấp, hoặc khi lưu trữ ở kho lạnh trong các chợ bán buôn, bán lẻ. Ở những



vùng đất thấp hoặc khi nhiệt độ cao, có thể làm cho cà chua chín đỏ bằng cách giữ quả trong khu mát, hoặc trong môi chất làm mát dễ bay hơi (ví dụ mùn cưa ẩm, chất làm mát bay hơi – xem thêm trong phần Bảo quản).

Làm lạnh sơ bộ. Làm giảm nhanh chóng nhiệt độ sản phẩm, một quá trình được gọi là làm lạnh sơ bộ, có thể giúp giữ được chất lượng thông qua việc làm chậm các hoạt động trao đổi chất. Làm lạnh ngay sau khi thu hái có thể giữ chất lượng rau quả ở mức tốt nhất sau thu hoạch. Nếu được thực hiện kết hợp với bảo quản lạnh, nó có thể làm giảm thời gian làm lạnh. Làm lạnh không khí cưỡng bức là có hiệu quả nhất nhưng phòng mát lại phổ biến hơn (theo Suslow và Cantwell, 2005). Một phương pháp đơn giản và nhanh chóng của làm lạnh sơ bộ là sử dụng nước lạnh. Làm lạnh nước đơn giản và giá thấp đã được thực nghiệm tại Viện Nghiên cứu rau quả, Hà Nội, xem hình 10. Hệ thống này gồm một bộ khung được làm từ những ống nước và hai loại vật liệu lót- đầu tiên là những tấm tre đan, tấm cốt và tiếp theo là tấm nilon để phủ lên trên- trước khi cho nước vào. Nước được làm lạnh đến 10<sup>0</sup>C bằng cách cho đá. Quả có thể được nhúng ngập trong nước lạnh đến khi nhiệt độ tâm quả đạt 10-13<sup>0</sup>C.



Hình 10. Mô hình làm lạnh sơ bộ đơn giản thực hiện tại Viện NC Rau quả, Hà Nội

Với quy mô nhỏ, làm lạnh sơ bộ có thể thực hiện bằng những cái rổ nhựa hoặc thùng chứa cứng, cùng với nước và đá vụn, như ví dụ ở hình 11.



Hình 11. Dụng cụ làm lạnh sử dụng đá vụn và nước trong thùng nhựa

**Bao gói.** Hệ thống bao gói không chỉ có chức năng để chứa sản phẩm mà quan trọng hơn, nó còn được sử dụng như một yếu tố bảo vệ sản phẩm hữu hiệu, giúp sản phẩm tránh những tác động cơ học và những nguyên nhân làm hao tổn khác. Các chức năng khác của bao bì là để cung cấp các thông tin về sản phẩm bên trong như: khối lượng và định giá bán của sản phẩm, xuất xứ sản phẩm v.v... Có nhiều loại bao bì khác nhau được sử dụng để bao gói và vận chuyển cà chua nhưng phổ biến nhất là các sọt tre và sọt gỗ có dung tích chứa thay đổi từ 20-60 kg (Hình 12). Một số ít trường hợp sử dụng sọt nhựa mặc dù chúng khá đắt, nhưng vẫn được giới thiệu bởi chúng rắn chắc và có thể tái sử dụng, hoặc trả lại, chúng có bề mặt mềm và dễ vệ sinh và có thể xếp thành chồng cao.



Hình 12. Vật dụng cà chua: A-Sọt tre, B-Sọt gỗ, C-Sọt nhựa

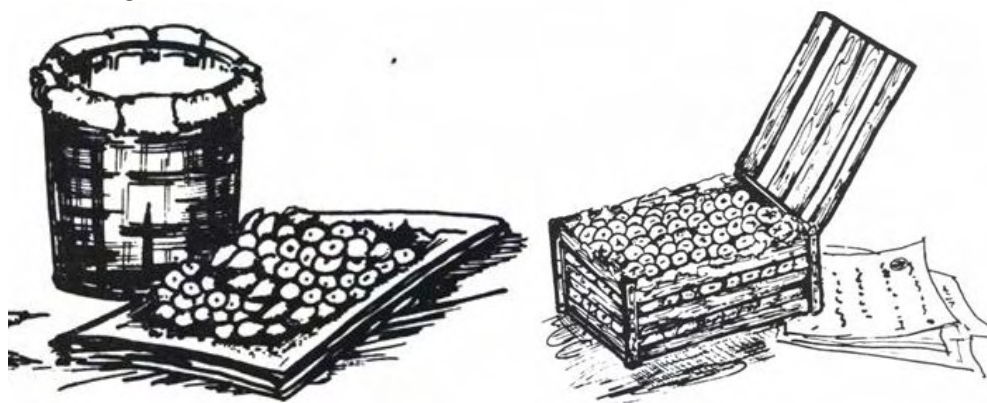
Ở những nước đang phát triển, sọt tre được dùng phổ biến vì giá rẻ và tre là nguyên liệu truyền thống và thông dụng. Tuy nhiên không giống như những vật liệu cứng khác, nếu không sử dụng những biện pháp bảo vệ phù hợp thì tác dụng bảo vệ rau quả từ những tổn thương vật lý của sọt tre là rất thấp. Sọt tre thường có bề mặt sắc và gồ ghề, chúng không thể chồng lên nhau mà không làm dập những quả ở lớp dưới nếu không sử dụng tấm gỗ lót hoặc nắp đậy bằng gỗ giữa các lớp, và các sọt trông không thể chồng lên nhau để tiết kiệm không gian nếu không được thiết kế với những cạnh chéo theo đáy như ở hình 12A. Thùng gỗ cứng bảo vệ sản phẩm tốt hơn sọt tre nhưng nếu không lót bề mặt một cách cẩn thận thì nó có thể là nguyên nhân gây nên nhiều tổn thương ở rau quả. Muốn tiết kiệm không gian khi tồn trữ các thùng trông thì có thể thiết kế các thùng gỗ ở dạng có thể gập lại, xếp lại được (Hình 13A) trong khi đó sọt nhựa có thể làm các cạnh xiên (Hình 13B).



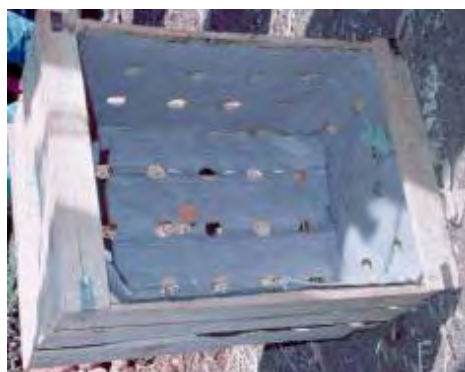
Hình 13. Thùng gỗ xếp được (A) và sọt nhựa có cạnh xiên (B).

Để tránh hoặc hạn chế thấp nhất các thương tổn vật lý và những hao tổn khác ở quả, khi bao gói cần chú ý thực hiện những điểm sau:

- a. Sử dụng bao bì sạch
- b. Nếu tài liệu bao gói được sử dụng phổ biến, việc đóng gói dễ được thực hiện đồng đều. Những bao gói chứa từ 40-50 kg là quá nặng. Người đóng gói thường làm rơi hoặc ném chúng hơn là nhấc chúng lên một cách nhẹ nhàng trong suốt quá trình đóng gói và vận chuyển.
- c. Sử dụng những vật lót và vật đệm hoặc những vật liệu dùng để lót như giấy báo, lá...(Hình 14). Với thùng gỗ, có thể dán sẵn những tấm bìa các tông mỏng phía bên trong (Hình 15).



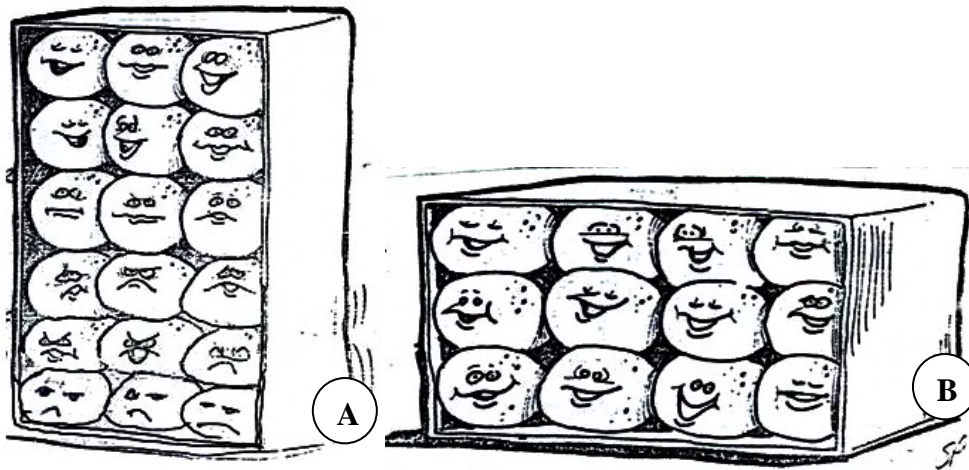
Hình 14. Sử dụng vật lót trong sọt tre và sọt gỗ



Hình 15. Thùng chứa gỗ-giấy (Bìa các tông được gắn ở các mặt bên trong làm lớp lót)

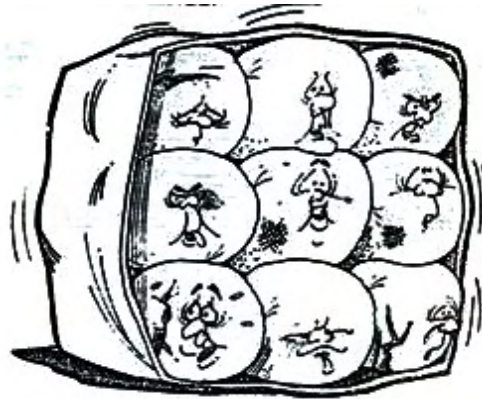
- d. Không sử dụng những vật chứa quá sâu vì sẽ dễ làm tổn thương quả ở phần đáy. (Hình 16)





Hình 16. Những thùng chứa quá sâu (A) sẽ làm tổn thương những quả nằm ở phần đáy, nên sử dụng những thùng chứa cạn (B)

e. Chỉ đóng vừa đủ dung tích chứa của bao bì. Không được ấn quá chặt hoặc đóng quá đầy dẫn đến những tổn thương do bầm dập (Hình 17)



Hình 17. Những thùng chứa quá chặt làm quả bị hư hỏng

f. Đóng gói những quả có cùng độ chín trong cùng một bao bì. Nếu xếp lẫn những quả chín với những quả chưa chín có thể dẫn đến sự chín ép của những quả chưa chín và làm tăng hư hỏng ở những quả chín từ trước.

g. Giữ cố định quả trong bao bì làm cho quả không xô dịch trong suốt quá trình đóng gói và vận chuyển và hạn chế thấp nhất hư hỏng do va đập. Có thể cố định quả bằng cách lắc nhẹ bao bì trong quá trình đóng gói để lấp đầy các khoảng trống. Bao bì được làm đầy tới 1/3 dung tích chứa và lắc nhẹ; sau đó tiếp tục làm đầy đến 2/3 dung tích chứa và lắc lại bao bì lần nữa. Tiếp tục quá trình này cho đến khi bao bì được làm đầy khí.

h. Cần thao tác cẩn thận trong suốt quá trình đóng gói (như không để rơi quả...)

i. Buộc chặt bao bì bằng dụng cụ chuyên dụng hoặc dây buộc.

j. Xếp vào nơi mát.

Có những biện pháp bao gói có thể giúp làm chậm sự chín và kéo dài thời gian tồn trữ của cà chua. Một kỹ thuật đơn giản được ứng dụng khá phổ biến ở một số nước là bao bì cải biến khí quyển (MAP), một loại bao bì chuyên dụng có thể linh động trong môi trường bảo quản. Loại màng MAP này nên được sử dụng như là yếu tố bổ sung hơn kết hợp với các vật liệu bao gói khác là một vật liệu bao gói độc lập vì nó có khả năng chống chịu tác động cơ học kém.

## Bảo quản

Khi quả được bảo quản thì mục đích chính là trì hoãn sự chín và kéo dài thời gian tồn trữ quả. Thông thường quả được đem bảo quản tạm thời trong khi chờ vận chuyển, bốc vác, hoặc chờ đến lúc bán, nhưng nông dân và người buôn bán lại không muốn sản phẩm của họ bị chín sớm. Như vậy, quả chín sớm trong suốt quá trình vận chuyển là điều không được mong muốn. Nhưng cũng có nhiều trường hợp, cà chua được giữ trong một khoảng thời gian nào đó để đợi quả chín và lúc đó chúng được bảo quản với mục đích làm tăng độ chín nhiều hơn là kéo dài thời gian tồn trữ quả.

Những kỹ thuật bảo quản khác nhau khi đem ứng dụng ở bất cứ nơi nào đều phải được kiểm nghiệm cho phù hợp với các điều kiện nơi đó bằng cách sử dụng các giống địa phương, yếu tố ảnh hưởng đến các phản ứng trong quá trình bảo quản. Phương pháp hiệu quả nhất để làm chậm chín và kéo dài thời gian bảo quản là bảo quản ở nhiệt độ thấp. Nếu có cơ sở bảo quản lạnh, nên lưu ý các điều kiện sau đây (Suslow và Canwell, 2005):

Nhiệt độ: 12.5-15°C với quả xanh; 10-12.5°C với quả ương (có màu đỏ nhạt); 7-10°C với quả chín (có màu đỏ đậm)

Độ ẩm tương đối: 90-95%

Quả cà chua đạt độ chín kỹ thuật có thể bảo quản được đến 14 ngày trước khi chín ở 12.5°C mà không làm giảm chất lượng cảm quan và sự biến đổi màu sắc. Ở nhiệt độ này, sau quá 2 tuần, sự thối hỏng sẽ tăng dần theo thời gian bảo quản. Với những quả đã đạt độ chín tới (độ chín sử dụng, ăn được), có thể bảo quản được 8-10 ngày ở khoảng nhiệt độ thích hợp. Bảo quản ngắn hạn hoặc hạ nhiệt độ thấp hơn khoảng nhiệt độ nêu trên đôi khi được áp dụng trong thị trường nhưng sẽ dễ xảy ra tổn thương lạnh sau một vài ngày. Cà chua sẽ xuất hiện tổn thương lạnh ở nhiệt độ dưới 10°C nếu giữ quá 2 tuần hoặc ở 5°C nếu để quá 6-8 ngày. Hậu quả của việc tổn thương lạnh là cà chua sẽ không tiếp tục chín một cách bình thường, không đạt được màu sắc và hương vị tự nhiên, quả bị mềm, bề mặt bị lõm, thâm hạt, và tăng nguy cơ hư hỏng (đặc biệt là mốc đen gây ra bởi vi khuẩn *Alternaria* spp.). Bên cạnh đó, độ ẩm tương đối cao cũng cần thiết cho việc giữ chất lượng cà chua ở mức cao nhất có thể và chống lại sự mất hơi nước (làm nhăn vỏ quả). Độ ẩm cao kéo dài cũng là điều kiện thuận lợi để phát triển mốc trên bề mặt quả hoặc nhũn cuống. Ở những nước đang phát triển bao gồm CLV, những cơ sở bảo quản lạnh vẫn còn hiếm. Những phương pháp bảo quản khác là rất cần thiết. Sau đây là những phương pháp bảo quản cà chua đơn giản và rẻ tiền.

*Bao gói điều biến khí quyển (MAP)*. MAP là một phương pháp đơn giản và rẻ tiền làm ức chế sự chín của quả bằng cách tạo ra môi trường khí có ít khí CO<sub>2</sub> và nhiều khí O<sub>2</sub>. MAP còn tạo ra môi trường ẩm làm giảm sự mất hơi nước. MAP được tạo ra một cách đơn giản bằng cách cho quả vào trong một túi chất dẻo (hình 18). Màng nilon cũng có thể được dùng làm vật liệu lót trong các thùng chứa, hoặc để che phủ, đậy các pallet.



Hình 18. Cà chua bảo quản MAP và không bảo quản MAP sau 6 ngày ở điều kiện thường (25-33°C)

Những loại màng MAP có sẵn nhiều ở các nước châu Á bao gồm các nước Lào, Việt Nam và Cambodia là các loại túi LDPE và HDPE, màng polypropylene (PP) với các độ dày khác nhau. Sự phát triển công nghệ trong việc ứng dụng màng MAP để tăng thời gian bảo quản cà chua gồm có như sau:

1. Cà chua giống 'Daniella hybrid' (thời gian bảo quản dài) ở các trạng thái quả xanh, quả ương và quả có màu đỏ đóng trong túi PE có độ dày 44.4  $\mu\text{m}$  và bảo quản ở 20°C kéo dài thời gian bảo quản bằng cách trì hoãn sự chín thông qua sự biến đổi màu sắc, hàm lượng lycopene, độ cứng và cũng làm giảm nhiều sự hao hụt khối lượng (Ait- Oubahou, 1991).
2. Cà chua giống 'Liberto' ở trạng thái hồng giữ được rất tốt trong túi PE có độ dày 50  $\mu\text{m}$  và túi PP có độ dày 25 $\mu\text{m}$  ở 13°C. Quả cà chua vẫn cứng sau 60 ngày bảo quản và có sự hao hụt khối lượng thấp nhất và chất khô hòa tan cao nhất. Những loại màng khác (PP 20 $\mu\text{m}$ , PVC 10 $\mu\text{m}$ ) có tác dụng thấp nhất. Cà chua để ở môi trường bên ngoài thì quá chín sau 30 ngày bảo quản (Batu và Thompson, 1998).
3. Túi PE có độ dày 0.04mm được xem như một loại túi tái sử dụng có thể chứa được 90kg cà chua giống 'Improved Pope' trong các rổ nhựa, với hình thức này có thể trì hoãn sự chín tới 10 ngày (từ 11 ngày của những quả để ở điều kiện thường đến 21 ngày với những quả bảo quản trong túi PE) ở 22°C. Kết quả bình quân, số quả chấp nhận được là 74% với những quả được giữ ở môi trường bên ngoài và 85% với cà chua bảo quản trong túi PE (Yaptenco và cộng sự., 2004).

Trong ứng dụng riêng màng MAP với điều kiện nhiệt độ cao ở các nước nhiệt đới, bên trong túi thường xảy ra hiện tượng đọng nước và có thể dẫn đến thối hỏng quả (Hình 19). Để tránh tình trạng đấy, những loại màng phù hợp với độ dày thích hợp phải được sử dụng hoặc phải xác định được thời gian tối đa trong bảo quản bằng MAP trước khi xảy ra các hiện tượng như vậy. Đục lỗ trên túi nilon cũng trở nên cần thiết. Các lỗ thủng có thể được đục đều đặn bằng cách sử dụng các vật dùng để dùi thông thường, đinh ghim hoặc những hàng lỗ kim châm siêu nhỏ. Ví dụ, khi sử



dụng LDPE 50  $\mu\text{m}$  thì nên đục 4 lỗ đinh ghim cho mỗi 4 kg quả trong khi với sọt gỗ có kích thước 36 x 48 x 24 thì cần 24 lỗ đinh ghim.

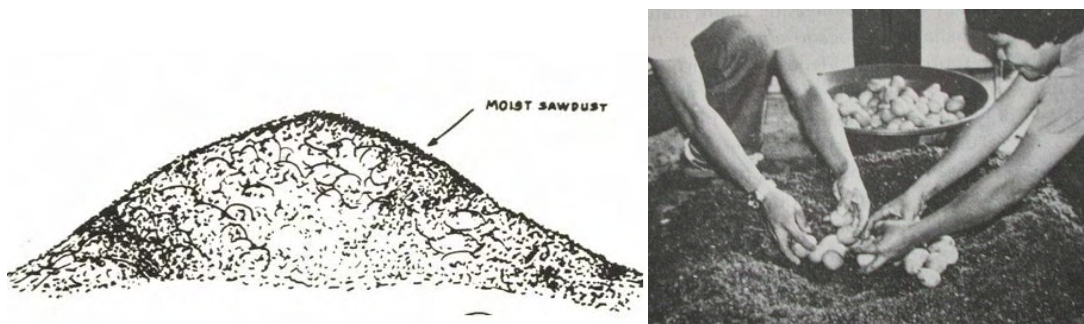


Hình 19. Nước đọng bên trong màng MAP (A) và làm hồng quả bảo quản bằng MAP (B)

Bảo quản lạnh bằng phương pháp bay hơi (Evaporative Cooling System). ECS bao gồm sự bay hơi của nước mang theo yếu tố làm mát. Nước được cung cấp vào những vùng lân cận của sản phẩm và làm hạ nhiệt trong buồng bảo quản, nhiệt sinh ra từ chính sản phẩm (nhiệt sinh ra do hô hấp) và do môi trường bên ngoài. Sự giảm nhiệt độ có thể không quá lớn nhưng độ ẩm có thể tăng lên đạt 90% hoặc cao hơn, ứng dụng ECS rất có hiệu quả trong việc hạn chế sự mất nước và các quá trình liên quan đến sự mất nước (như sự héo, sự chín nhanh).

Các phương pháp ECS khác nhau đều có một điểm chung – sự có mặt của nước ở vùng lân cận sản phẩm:

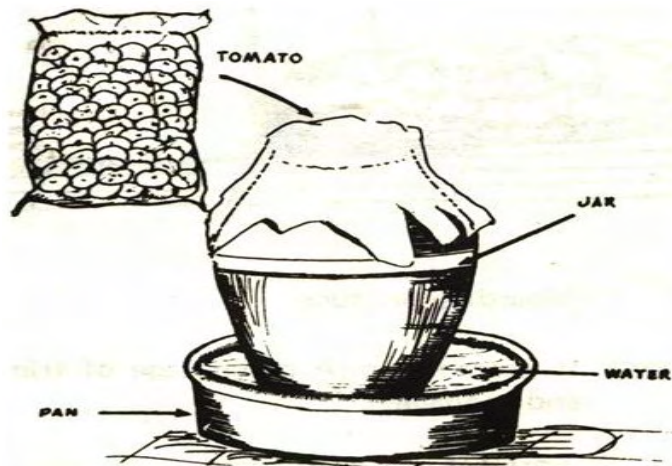
1. Sử dụng mùn cưa ẩm - Mùn cưa được làm ẩm với nước ở tỉ lệ 1:1 có thể trì hoãn sự chín của cà chua tới 2 tuần và quả cà chua vẫn tiếp tục chín đỏ (Hình 20) (Bautista và Acedo, 1987). Mùn cưa phải được làm sạch, bằng cách dội nước sôi, phơi khô để diệt vi khuẩn. Một kỹ thuật khác để diệt khuẩn là sử dụng dung dịch Hypochlorite 200ppm để làm ẩm mùn cưa. Quả cà chua nên được xếp thành từng lớp mỏng, chẳng hạn: một lớp mùn cưa dày khoảng 2 cm, tiếp theo là một lớp quả sau đó lại phủ lên một lớp mùn cưa, và cứ tiếp tục như thế. Cách này có thể ngăn không cho bệnh lây lan từ lớp này sang lớp khác. Phương pháp này có thể thực hiện ở nhiều không gian hoặc trong các vật chứa.



Hình 20. Sử dụng mùn cưa ẩm trong bảo quản cà chua

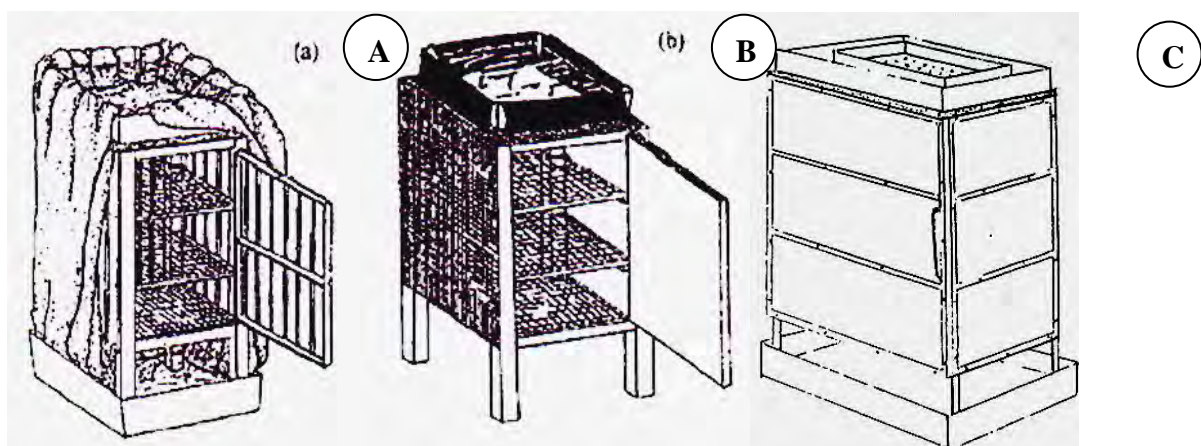
2. Sử dụng chum, vại làm ẩm – Những cái chum, vại lớn rất sẵn ở các vùng nông thôn có thể được sử dụng để làm ECS mức trung bình (Hình 21) (Bautista và Acedo, 1987). Chum được đặt trên một cái khay nước và phủ lên trên bằng một mảnh vải ẩm hoặc bao tải làm từ sợi đay. Phương pháp này có thể giữ quả cà chua chậm chín từ 1- 2 tuần.





Hình 21. Sử dụng chum vại ẩm để bảo quản cà chua

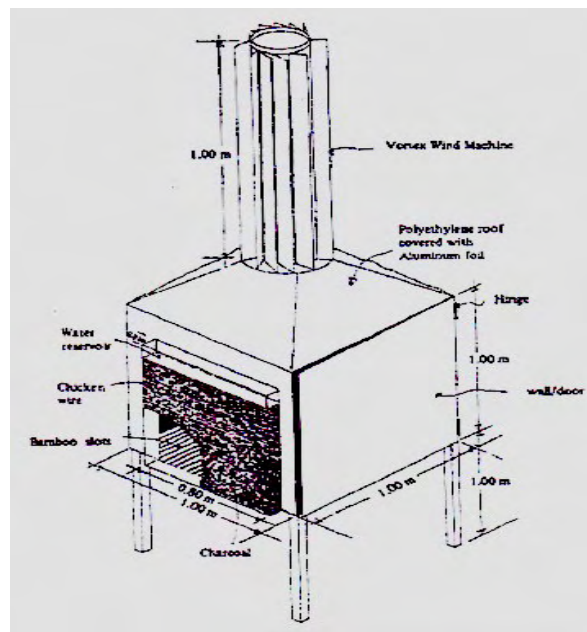
3. Tủ làm mát nhờ bay hơi – Hình 22 cho thấy Tủ - một kiểu cấu trúc của ECS có thể giữ cà chua xanh trong thời gian bảo quản lâu gấp đôi so với cà chua bảo quản ở điều kiện thường (Acedo, 1997a). Kiểu cấu trúc thứ nhất (Hình 22A) gồm có tủ bảo quản làm bằng gỗ và lưới kim loại, toàn bộ cấu trúc được phủ bởi bao tải đay được làm ướt bằng nước trong khay đặt trên đỉnh và dưới đáy. Cấu trúc thứ hai (Hình 22B) là sự cải tiến của cấu trúc thứ nhất. Các cạnh hộp được làm từ tấm GI phẳng, có khoảng cách 5x5cm so với cạnh phía ngoài được làm bằng lưới thép tốt. Khoảng cách 1.5cm giữa hai bức vách bên trong và bên ngoài chứa đầy trấu được giữ ướt bằng sự tiếp xúc với một tấm vải ngâm ngập trong khay nước đặt trên đỉnh hộp, có thể thay trấu bằng than củi và mùn cưa. Cấu trúc thứ 3 (Hình 22C) là một cấu trúc phóng to, khoảng gấp 4 lần kích thước của cấu trúc thứ 2, dùng để bảo quản số lượng lớn. Nó không có phần nào được làm từ gỗ và được làm từ những vật liệu bền như các thanh sắt và tấm GI dày và lưới thép. Để hạ nhiệt, tỏa nhiệt bên trong tủ, phần đỉnh tủ có bức tường thông gió. Máng đựng nước cũng ở đỉnh tủ với hệ thống ống nhựa dẫn nước vào lớp trấu dày 5 cm. Toàn bộ cấu trúc này đặt trên một khay GI chứa nước.



Hình 22. Thiết bị làm mát bay hơi để bảo quản cà chua

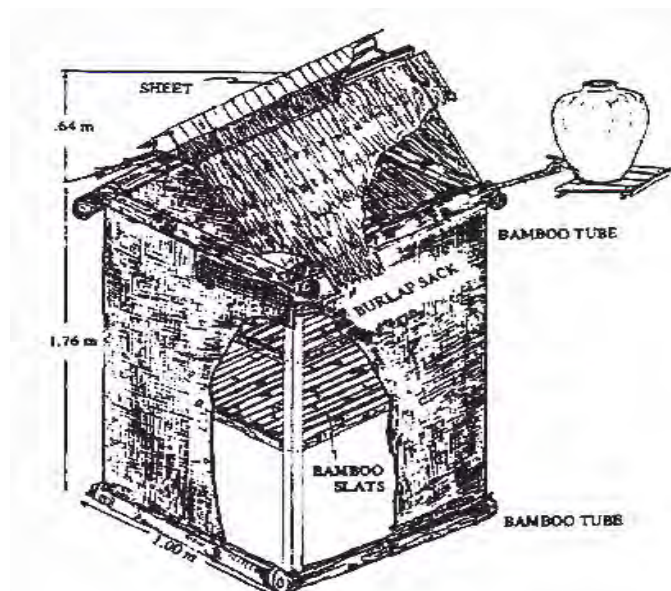
4. Thiết bị làm mát bay hơi với quạt thông gió – Hình 23 cho thấy cấu trúc này có hai hộp mỏng trên các cạnh đối nhau có chứa những bó rơm hoặc than (Redulla và cộng sự., 1984). Nước được cho nhỏ vào than hoặc rơm, và gió làm quay tuabin hút

hơi ẩm, khí mát được đưa vào làm mát sản phẩm bên trong tủ mát. Nhiệt độ bên trong tủ giảm từ 3-5°C trong khi độ ẩm tăng lên khoảng 85%.



Hình 23. Thiết bị làm mát bay hơi với máy hút gió

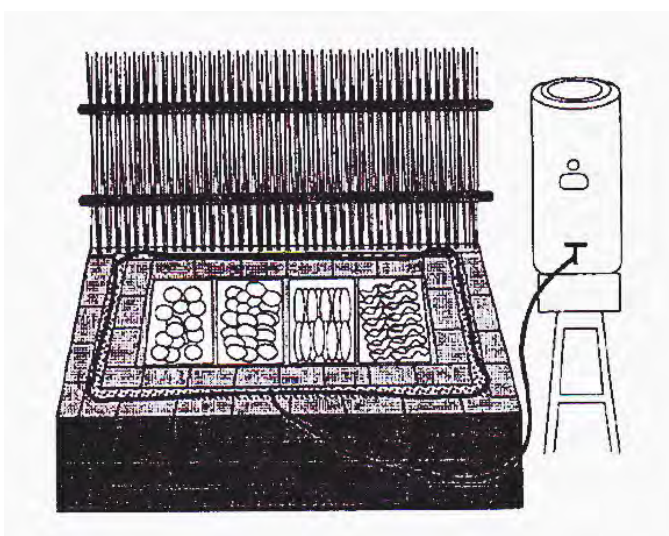
5. Thiết bị làm mát nhỏ giọt – Thiết bị làm mát bay hơi dưới đây, được xem như một thiết bị làm mát nhỏ giọt, được làm từ những vật liệu địa phương, như tre và (Redulla và cộng sự., 1984). Nó gồm thân tủ được làm từ những thanh tre và che phủ bằng tấm cối được làm ướt bằng nước dẫn từ một cái vại thông qua những ống tre.



Hình 24. Hệ thống làm mát bay hơi theo kiểu nhỏ giọt

6. Tủ mát không cần năng lượng – Đây là thiết bị làm mát bay hơi, được dựng lên với hai lớp gạch, không gian giữa hai bức tường trong và ngoài được đổ đầy cát ướt đầm nước (Hình 25) (Roy, 1989). Cà chua được đặt bên trong và toàn bộ tủ được

phủ bằng một tấm thảm rẻ tiền để giữ ẩm. Suốt thời gian nóng, tủ bảo quản có thể duy trì 15-18°C và 95%RH.



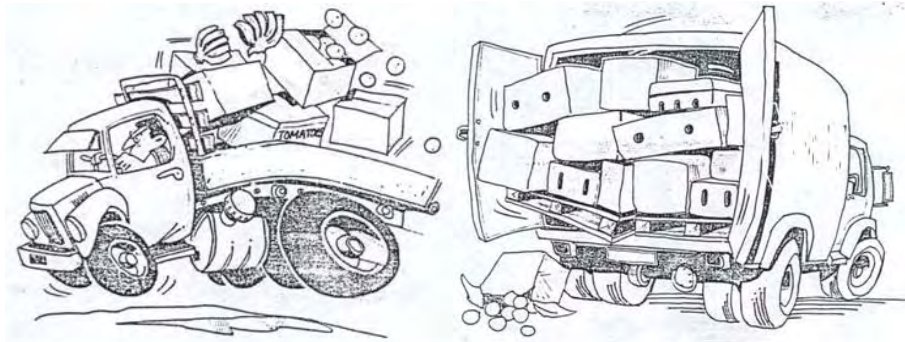
Hình 25. Thiết bị làm mát bay hơi kiểu buồng làm mát không năng lượng

Các phương pháp kéo dài thời gian bảo quản đơn giản và rẻ tiền khác. Một biện pháp hữu hiệu nhằm làm chậm sự chín là sử dụng 1-methylcyclopropene (1-MCP), là chất có tác dụng ức chế hoạt động của ethylene và đã được Ủy ban Môi trường và Cục kiểm định thuốc và thực phẩm Hoa kỳ (US EPA và FDA) công nhận là an toàn cho người sử dụng rau quả. Nó có thể làm cà chua chậm chín đến 2 tuần theo 'Improved Pope' với cà chua có thể sử dụng 250ppb 1-MCP trong 24 giờ (Acedo và cộng sự., 2004). Nó cũng có tác dụng làm chậm chín tương tự trên cà chua bi với liều lượng sử dụng 110ppb (Opiyo và Ying, 2005). Tuy nhiên, trong cả hai trường hợp, quả cà chua đều không đạt màu đỏ mong muốn khi đạt sự chín mềm. Những xử lý đồng thời khác sau khi xử lý 1-MCP có thể cần thiết để quả cà chua chín một cách bình thường về màu sắc vỏ. Một xử lý khác đã cho thấy cần thiết sử dụng ethanol (Acedo và cộng sự., 1995). Biện pháp xử lý tốt nhất là 1 ml ethanol cho mỗi kg cà chua trong 6 giờ bằng cách sử dụng phương pháp bay hơi và 4% ethanol trong 4 phút khi sử dụng phương pháp nhúng ngập.

## Vận chuyển

Đây là một trong những công đoạn quan trọng trong xử lý cà chua bởi vì bất cứ một thiếu sót nào trong hệ thống này (như điều kiện vận chuyển nghèo nàn, thao tác cầu thả, những sự chậm trễ) đều có thể dẫn đến những hao hụt nghiêm trọng (Hình 26).

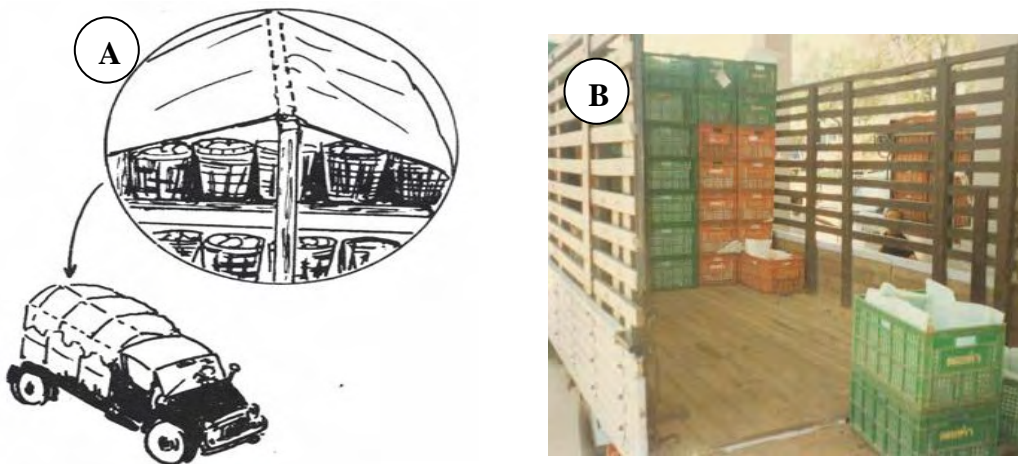




Hình 26. Điều kiện vận chuyển nghèo nàn dẫn đến những hao hụt cà chua nghiêm trọng

Những phương tiện vận chuyển chủ yếu là xe bốc hàng, xe buýt và xe tải và chúng thường không được làm lạnh. Để hạn chế thấp nhất những hao tổn, cần lưu ý một số điểm sau:

a. Cách thức xếp hàng phù hợp – đối với các sọt tre, đặt các tấm gỗ ngăn nằm ngang giữa các lớp trong khối hàng để tránh làm hỏng quả ở các lớp phía dưới (Hình 27A). Với các loại bao bì như thùng gỗ hoặc sọt nhựa thì không cần thiết (Hình 27B).

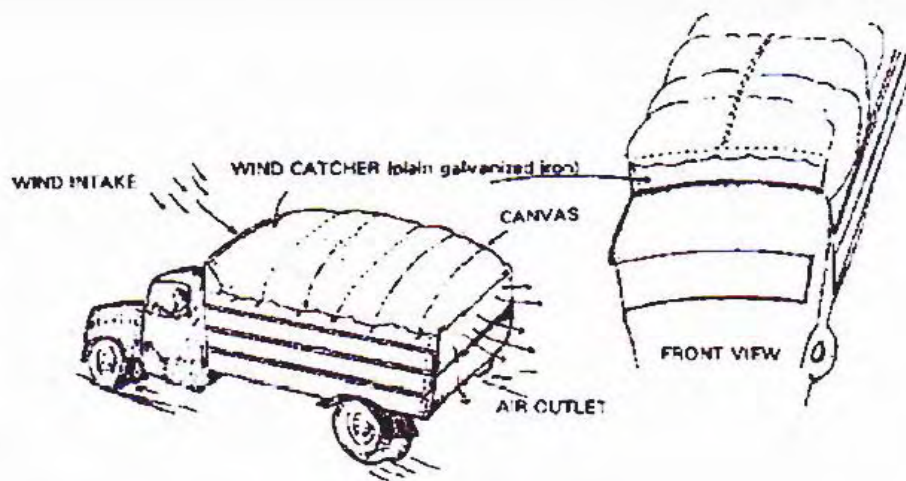


Hình 27. Cách thức xếp hàng đối với sọt tre (A) và sọt gỗ hoặc sọt nhựa (B) trên phương tiện vận chuyển

b. Giữ chặt các thùng hàng trong một khối – Đảm bảo cho các thùng hàng trong cùng một khối để giữ chúng không bị trật ra khỏi khối trong suốt quá trình vận chuyển, điều có thể dẫn tới sự hư hỏng lớn.

c. Cần che phủ để tránh mưa, nắng và gió to – Sử dụng vải bạt để che phủ tránh mưa ướt, phơi sản phẩm dưới trời nóng và dưới trời gió mạnh trong quá trình vận chuyển. Quả bị ẩm ướt sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của vi khuẩn và thối hỏng, còn việc phơi nắng sẽ làm quả bị nóng lên. Phơi bày quả dưới tốc độ gió cao dẫn đến sự mất hơi nước và làm héo quả.

d. Cần đảm bảo sự thông khí thích hợp để tránh hiện tượng nóng cục bộ hoặc sự yếm khí làm tăng nhiệt độ và hàm lượng ethylen. Một hệ thống thông khí như ví dụ ở Hình 28 (Pantastico, 1980). Khi vận chuyển cần che phủ cẩn thận bằng vải bạt và tấm ngăn gió được làm bằng tấm GI phẳng đặt cao hơn cabin.



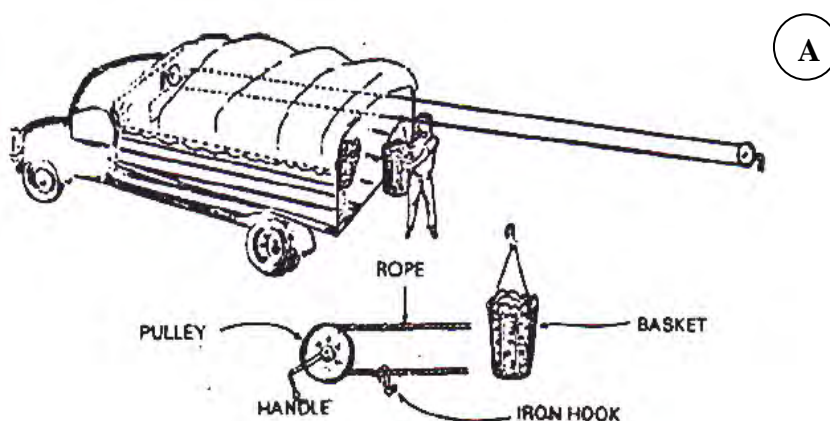
Hình 28. Hệ thống thông khí trong xe tải không làm lạnh

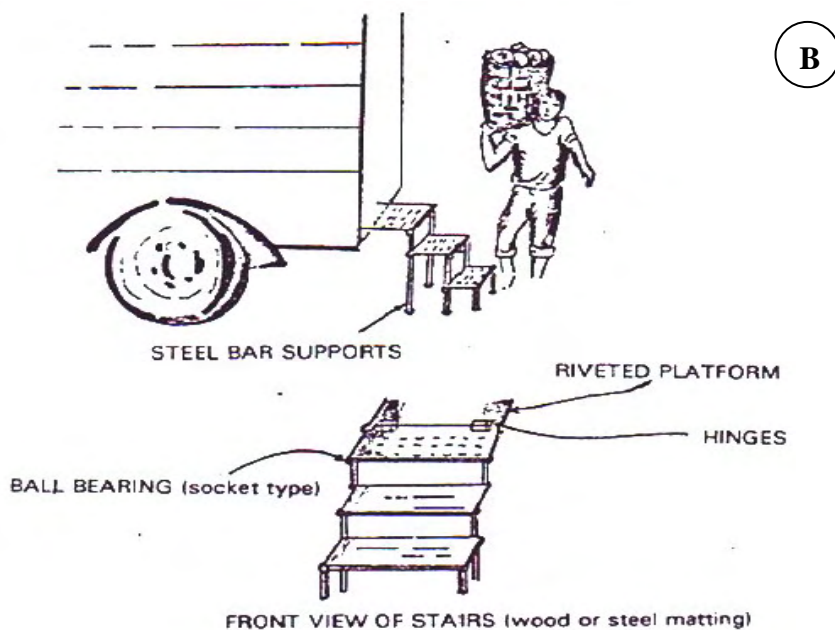
e. Thao tác cẩn thận trong khi xếp vào hoặc lấy ra – Nếu không sẽ dễ gây hỏng quả do va chạm như nứt quả (Hình 29).



Hình 29. Những vết nứt trên quả là biểu hiện của sự hư hỏng do va chạm

Để hạn chế thấp nhất việc làm rơi quả trong suốt quá trình tiến hành và thao tác, có thể dùng một hệ thống băng tải như ở hình 30A (Pantastico, 1980). Băng tải gồm 2 ròng rọc và một sợi dây chằng chắc chắn. Một ròng rọc được đặt bên trong xe tải ở phía đầu thùng xe, cái thứ hai đặt ở một vị trí di động hoặc nơi cố định của nhà kho. Thùng hàng có thể được treo trực tiếp hoặc đặt vào trong một cái rọ móc để chuyển hàng lên hoặc xuống xe chở hàng. Sử dụng thang hoặc bục giúp hoạt động vận chuyển hàng lên xuống được dễ dàng hơn (Hình 30B). Thang có thể di chuyển được và mặt thang làm bằng gỗ hoặc sắt, chân thang làm bằng sắt.





Hình 30. Hệ thống băng tải (A) và cầu thang (B) giúp bốc và dỡ hàng thuận tiện

- f. Thực hiện vận chuyển vào thời gian mát trong ngày – Điều này giúp bảo vệ quả khỏi sự tăng hô hấp và suy giảm chất lượng.
- g. Tránh những trì hoãn không cần thiết – Những trì hoãn trong suốt quá trình vận chuyển tăng mức độ hao tổn chất lượng quả.

### Tiêu thụ

Đây là khâu quan trọng cuối cùng của hoạt động sau thu hoạch giữa người sản xuất hoặc người vận chuyển với người mua hoặc người tiêu dùng. Những hoạt động xử lý ở thị trường quyết định chất lượng cuối cùng của sản phẩm bày bán và cần cung cấp cho người tiêu dùng chất lượng tốt nhất có thể. Sản phẩm phải có bề ngoài hấp dẫn, như tươi, không bị khuyết tật, chất lượng cao. Cần có những xử lý thích hợp, không chỉ quan tâm đến riêng sản phẩm mà còn phải chú ý đến thao tác của người xử lý. Ở hình 31, ví dụ, sọt cà chua chín có thể được vận chuyển an toàn hơn bằng xe đẩy hoặc xe chở hàng chuyên dụng.



Hình 31. Vận chuyển các sọt cà chua bằng tay ở chợ

Một số hoạt động quan trọng ở thị trường (người bán buôn và bán lẻ) đảm bảo chất lượng và tính thương phẩm của cà chua như sau:

1. Thực hiện vệ sinh thích hợp – Sản phẩm hư hỏng phải được vứt bỏ, làm sạch cơ sở đóng gói và bảo quản, khu vực bày bán phải được vệ sinh và lau dọn sạch sẽ. Có thể sử dụng Chlorine 200ppm để khử trùng khu vực bán hàng.
2. Tái làm sạch – Lau quả làm cho chúng hấp dẫn người tiêu dùng hơn. Rửa quả bằng nước chlorin hóa đối với những quả bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.
3. Tái lựa chọn, phân loại – Điều này là cần thiết đối với loạt cà chua có chất lượng không đồng đều, lẫn lộn các độ chín, bị thương tổn do bệnh hoặc do cơ học. Điều này cũng rất quan trọng trong việc đảm bảo tính đồng đều về chất lượng của sản phẩm được bày bán.
4. Xử lý rầm chín – Cà chua được tiêu thụ nhiều nhất khi chín, do đó, có thể dầm chín cà chua trước khi bày bán. Việc xử lý chín cần tuân theo quy định của địa phương và phải được công bố rộng rãi.
5. Bao gói lại - Ở thị trường bán buôn, sản phẩm được lựa chọn lại và đóng trong các túi nhỏ hơn, phù hợp hơn với phân phối lẻ.
6. Tránh hư hỏng do ethylene – Cà chua rất nhạy cảm với ethylene sinh ra bởi sự chín ép. Mặt khác, cà chua chín cũng sản sinh ra hàm lượng lớn ethylene làm cho quả chín không đúng lúc và làm giảm giá trị của những quả tươi khác, vì thường thị trường bán buôn và bán lẻ thường bán các loại quả khác nhau. Những sản phẩm sinh nhiều ethylene và những sản phẩm nhạy cảm với ethylene không nên để chung trong một phòng hoặc trên cùng ngăn bày bán. Những nguồn sinh ethylene khác (forklifts, phòng làm chín, quả hỏng) phải được khống chế. Sử dụng hệ thống thông hơi và chất hấp phụ ethylene (như KMnO<sub>4</sub>) để làm giảm lượng ethylene trong khu vực bảo quản.
7. Bảo quản – Tất cả lượng cà chua nhận về không thể phân phối hết trong cùng một ngày, do đó cần phải bảo quản. Phòng bảo quản với chế độ bảo quản phù hợp là cần thiết. Phải để ý đến sự tương thích của các loại quả cùng được bảo quản.

## **Tài liệu tham khảo**

Acedo, A.L. Jr. 1997a. Storage life of vegetables in simple evaporative coolers. *Trop. Sci.* 37:169-175.

Acedo, A.L. Jr. 1997b. Ripening and disease control during evaporative cooling storage of tomato. *Trop. Sci.* 37:209-213.

Acedo, A.L. Jr., F.G. Enriquez and M.A. Mante. 1994. Evaporative cooling storage of tomato and sweet pepper fruits harvested at different stages of ripeness. *Proc. International Conference on Food Preservation and Security, Manila.* pp. 213-218.

Acedo, A.L. Jr., Acedo, J.Z., Galia, H.S., Gumop-as, M.A., Hinay, N.G., Parrenas, R.D., Miparanom, M.A., Sanaco, M.M. and Lorio, J. 2004. 1-MCP effects on Philippine horticultural produce. *APEC Symposium on Quality Management in Postharvest Systems, Bangkok, Thailand, Aug 3-5, 2004.*



Ait-Oubahou, A. 1991. Modified atmosphere packaging of tomato fruit. CIHEAM-Options Mediterraneennes.

Bautista, O.K. and Acedo, A.L. Jr. 1987. Postharvest handling of fruits and vegetables. Manila, Philippines: National Bookstore. 27 pp.

Batu, A. and Thompson, A.K. 1998. Effects of modified atmosphere packaging on postharvest qualities of pink tomatoes. *Tr. J. Agric. For.* 22:365-372.

Beecher, G.R. 1998. Nutrient content of tomatoes and tomato products. *Proc. Soc. Expl. Biol. Med.* 218:98-100.

FAO, 1986. Improvement of postharvest fruit and vegetable handling – A manual. Bangkok, Thailand: Food and Agriculture Organization of the United Nations-Regional Office for Asia and the Pacific.

Kader, A.A. Undated. Modified atmospheres during transport and storage of horticultural crops. PDF File.

Ogawa, J.M. and Manji, B.T. 1984. In: Moline, H.E., ed., *Postharvest Pathology of Fruits and Vegetables*. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, UC Bulletin 1914.

Opiyo, A.M. and Ying, T.J. 2005. Effect of 1-methylcyclopropene postharvest treatment on ripening process in cherry tomato fruit (*Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*). *J. Plant Physiol. Mol. Biol.* 31:27-33.

Pantastico, E.B. 1980. FAO/ENEP expert consultation on reduction of food losses in perishable products of plant origin. Working Document 2: Fruits and Vegetables. Rome: FAO, May 6-9, 1980.

Redulla, C.A. et al., 1984. Temperature and relative humidity in two types of evaporative coolers. *Postharv. Res. Notes* 1:25-28.

Reyes, M.U. 1988. Design concept and operation of ASEAN packinghouse equipment for fruits and vegetables. Laguna, Philippines: Postharvest Horticulture Training and Research Center and Southeast Asian Regional Center for Graduate Study and Research in Agriculture, UPLB. 56pp.

Roy, S.K. 1989. Postharvest technology of vegetable crops in India. *Ind. Hort.* Jan-June:76-78.

Sanchez, G. 2000. Postharvest hot water treatment for mangoes in Guatemala. *Proc. Workshop on Postharv. Heat Trt.*, 22-24 March 2000, Israel. P. L17.

Shellie, K.C. 2000. Citrus: Disinfestation heat treatments. *Proc. Workshop on Postharv. Heat Trt.*, 22-24 March 2000, Israel. P. L5.

Smilanick, J. 2002. In: Kitinoja, L. and Kader, A.A., Small-scale Postharvest Handling Practices: A Manual for Horticultural Crops (4th ed)., UC-Davis, California.

Suslow, T.V. and Cantwell, M. 2005. Tomato recommendations for maintaining postharvest quality. Postharvest Technology Research and Information Center, Department of Plant Sciences, University of California, Davis, CA, USA. 3 pp.

Yaptenco, K.F., Masilungan, G.D. and Serrano, E.P. 2004. Bulk modified atmosphere storage of tomato. In: PHTRC Technologies, Postharvest Horticulture Training and Research Center, UPLB, Laguna, Philippines.

## B. ỚT CAY

### Giới thiệu chung

Ớt cay (*Capsicum annuum*), là một loại rau phổ biến và được ưa thích trên khắp thế giới nhờ màu sắc, hương, vị, và giá trị dinh dưỡng (Berke et al., 2004). Người ta tìm ra rằng vị cay nồng của nó là do capsaicin (8-methyl-N-vanillyl-6-nonenamide) và các hợp chất capsaicinoid khác, nhưng thực tế nó rất giàu vitamin C và tiền vitamin A, nguồn lớn của hầu hết các vitamin nhóm B, đặc biệt là vitamin B6, và hàm lượng kali, magiê, sắt lớn. Ớt cay được trồng rộng rãi ở CLV và là một phần không thể thiếu trong mỗi bữa ăn, đặc biệt là ở Lào. Nó được ăn tươi hoặc sử dụng như một gia vị của nhiều món ăn tươi hoặc chín khác nhau để đáp ứng nhu cầu về vị cay nóng. Nó cũng đã được chế biến thành một số sản phẩm như ớt quả khô, ớt bột, hoặc dạng sệt. Để tăng nguồn cung cấp ớt cay cho thị trường hoặc cho công nghiệp chế biến thì đòi hỏi không chỉ cải tiến giống và hệ thống sản xuất, mà còn phải có kỹ thuật sau thu hoạch thích ứng để giảm tổn thất và tối đa hóa việc sử dụng sản phẩm. Ngược lại với cà chua, phát triển công nghệ sau thu hoạch đối với ớt vẫn còn hạn chế.

Trong lần tập huấn gần đây nhất, một số khuyến cáo về công nghệ trong quá trình quản lý sau thu hoạch ớt tươi được thảo luận. Và vấn đề thông tin công nghệ cũng được đưa ra. Các công nghệ này và những khuyến cáo thực tế được thảo luận theo từng phần của quy trình sau thu hoạch, và trong đó có một vài công đoạn thủ công.

### Thu hoạch và xử lý tại ruộng

**Độ chín thu hoạch:** Ớt cay thường được thu hoạch khi chín, nhưng cũng có thể thu hoạch khi còn xanh (Berke et al, 2004) (Hình 1). Độ trưởng thành của ớt xanh có thể được xác định dựa trên kích cỡ, độ cứng, và màu sắc, nếu để quả chín tiếp sau thu hoạch thì cần ít nhất 50% màu đã được hình thành. (Aguilar, không tìm thấy năm công bố).



Hình 1: Ớt thu hoạch ở trạng thái chín và xanh.

Cần lưu ý rằng ớt cay hô hấp không đột biến, ít nhất là sau thu hoạch, vì trong quá trình chín trên cây nó có thể biểu lộ kiểu hô hấp đột biến (Krajayklang et al, 2000). Vì vậy, ớt được thu hoạch khi chưa chín sẽ không có khả năng chín tiếp hoàn toàn, trừ khi cung cấp các điều kiện sau thu hoạch thuận lợi. Theo nghiên cứu của Krajayklang et al (2000), loại ớt tiêu ngọt (ớt Hưng) và ớt cayen được thu hoạch

khi còn xanh hoặc quá xanh sẽ không hoàn thiện được màu đỏ dưới điều kiện phòng, trong khi đó quả được thu hoạch tại thời điểm bắt đầu chuyển trạng thái về màu sắc hoặc sau đó thì có thể hình thành màu đỏ hoàn toàn sau 7-9 ngày. Trong một nghiên cứu về ớt chuông được thu hoạch ở thời điểm đã chín-xanh, quả có thể hình thành màu đỏ đậm khi được tồn trữ dưới điều kiện làm mát bay hơi (Acedo, 1997).

Thời gian thu hoạch: Quá trình thu hoạch có thể kéo dài hàng tuần, tốt nhất là nên thu hoạch vào buổi sớm trong ngày. Không nên thu hoạch trong hoặc sau khi mưa vì điều kiện ẩm ướt sẽ tạo thuận lợi cho vi khuẩn phát triển và đẩy nhanh quá trình hư hỏng của quả. Cũng không nên thu hoạch khi trời nắng, nếu không tránh được thì không nên đóng gói ngay mà nên xua nhiệt dưới bóng râm.

Phương pháp thu hoạch: Ớt được hái bằng tay (Hình 2). Quả được tách khỏi cành, và cần đảm bảo rằng cuống quả còn được giữ lại nguyên vẹn. Chỉ thu hoạch những quả đã đạt yêu cầu về màu sắc và kích cỡ, và những quả mềm do quá chín cũng được hái xuống nhưng sẽ loại ra. Trong quá trình thu hoạch, người thu hái cần đeo găng bảo vệ tay vì dầu (Capsaicin) trong quả có thể gây bỏng gất. Người thu hái cần cẩn thận không tiếp xúc tay với mặt, mắt. Quả đã được thu hoạch có thể để trực tiếp trong các thùng nhựa lớn trên cánh đồng, hoặc cho vào những xô nhựa nhỏ hơn, rồi sau đó chuyển vào thùng lớn. Cũng có thể lựa chọn túi vải cotton để đựng ớt và sau đó chuyển sang thùng lớn.



Hình 2: Thu hái ớt bằng tay và đựng trong dụng cụ bằng nhựa.

Không nên thu hoạch bằng máy móc đối với những quả dành cho thị trường dùng theo kiểu ăn tươi, vì có thể gây ra những vết thương rộng. Tuy nhiên quả được thu hoạch bằng máy móc có thể được dùng cho quá trình chế biến.

Lưu trữ trên đồng ruộng: Quả đã thu hoạch khi còn ở trên đồng ruộng thì nên giữ trong điều kiện râm mát, bảo vệ khỏi ánh mặt trời, gió mưa. Nên dùng thùng nhựa để vận chuyển từ đồng ruộng đến nhà bao gói để tối thiểu hóa các tổn thương cơ giới. Sử dụng bao tải hoặc lưới sẽ dễ gây tổn thương.

## Các công đoạn trong nhà đóng gói

Làm sạch: Tốt nhất là quả được làm sạch ngay trên đồng ruộng. Nếu không thì có thể làm sạch bằng cách cọ xát nhẹ để lấy đi các mảng bám bẩn và đất cát. Nếu quá trình rửa được tiến hành, nước rửa cần phải sạch hoặc phải được vệ sinh bằng

Clo (xem phần kiểm soát thối hỏng). Sau khi rửa, quả phải được làm khô đến mức thích hợp để tránh thối hỏng.

*Phân loại/tuyển chọn:* Chưa có tiêu chuẩn nào để lựa chọn ớt. Những quả được xem là chất lượng tốt thường có hình dạng, kích thước, màu sắc tương đồng đặc trưng cho từng giống. Những quả bị khuyết tật như bị nứt gãy, thối hỏng, tổn thương cơ học và cháy nắng thì nên loại ra. Những quả nhỏ, nhăn héo, hoặc bị các vết lõm, cũng như có những dấu hiệu của sự mềm hóa thì cũng nên loại ra.

Ớt có thể phân loại theo màu sắc như đỏ, xanh, hoặc hỗn hợp đỏ, xanh và vàng (có thể để cùng nhau trong một dụng cụ chứa nhưng được ngăn cách) và mỗi loại có thể được xác định bằng một cái tên riêng (ví dụ loại 1, 2, 3...). Những yếu tố chất lượng khác có thể bao gồm:

- Không dính đất cát bẩn.
- Không quá chín hoặc mềm
- Không nhiễm vi sinh vật hoặc bị côn trùng phá hại
- Không có tổn thương cơ giới, hoặc nứt gãy
- Cuống còn xanh nguyên

Quả được phân loại bằng tay trên thanh truyền động hoặc trên bàn phân loại. Một vài kiểu bàn phân loại đơn giản dùng cho cà chua có thể chỉnh sửa cho phù hợp với ớt. Cần phải có kinh nghiệm làm việc trong quá trình vận chuyển, phân loại và tuyển chọn quả.

*Kiểm soát thối hỏng và côn trùng hại:* Vệ sinh đồng ruộng và phòng tránh gây tổn thương cho quả sẽ giảm được tỷ lệ mắc bệnh. Rửa trong dung dịch Clo 300 ppm cũng có thể hạn chế bệnh (Aguilar), nhưng sau đó phải làm khô đến mức độ thích hợp. Cũng đã có công bố rằng bôi sáp có thuốc diệt nấm cũng làm giảm sự thoát hơi nước và bệnh nhưng phương pháp xử lý này không nên dùng vì nó có thể để lại dư lượng thuốc hóa học.

Cách xử lý khác an toàn và đơn giản hơn là ngâm trong nước nóng. Ngâm ớt vào nước 53 – 55<sup>0</sup>C trong 4 phút có thể kiểm soát hiệu quả sự thối hỏng, và không gây tổn thương cho quả. Xử lý nhiệt cũng có thể sử dụng để kiểm soát côn trùng hại, nhưng điều này chưa được thử lại đối với sự phá hoại của sâu bore là một loại sâu phá hại dai dẳng trong suốt quá trình tồn trữ quả khô. Đối với xoài, ngâm trong nước 46<sup>0</sup>C trong 90 phút cho xoài to (500-700g) và 75 phút cho xoài nhỏ (<500g) có thể kiểm soát hiệu quả ruồi đục quả (Sanchez, 2000). Đối với quả có múi, ngâm trong nước 44<sup>0</sup>C trong 100 phút có thể kiểm soát một cách an toàn ruồi đục quả Mexican (Shellie, 2000). Ngay sau khi xử lý nhiệt, sản phẩm cần được làm nguội trong nước mát. Sử dụng phương pháp xử lý nhiệt cho ớt để kiểm soát côn trùng hại cần phải được thử nghiệm và đánh giá.

*Xử lý chín:* Ớt là loại quả hô hấp không đột biến, và là sản phẩm sản sinh ít ethylen, chỉ 0.1 đến 0.2 microlit kg<sup>-1</sup>h<sup>-1</sup> ở 10 và 20<sup>0</sup>C (Cantwell, 2005). Không nên sử dụng ethylene để tăng tốc độ chín hoặc thay đổi màu sắc vì nó sẽ kích thích hô hấp và sự mềm hóa hơn là sự thay đổi màu sắc. Cách làm có hiệu quả nhất để ớt hình thành màu là để quả đã phần nào chuyển màu ở nhiệt độ 20 – 25<sup>0</sup>C với độ ẩm >95%. Việc sử dụng các chất làm mát bay hơi để cho màu đỏ đậm cũng đã được thử nghiệm đánh giá.



Làm mát sơ bộ: Sau thu hoạch, có thể tiến hành làm mát sơ bộ để xua nhiệt và làm chậm quá trình trao đổi chất của quả. Đây cũng là một phần quan trọng trong quy trình làm lạnh. Đối với ớt được trồng ở vùng nhiệt đới như CLV, có thể làm mát nhanh đến 10<sup>0</sup>C ở độ ẩm cao, vì nếu ở điểm nhiệt độ thấp hơn có thể gây ra tổn thương lạnh. Làm mát sơ bộ có thể thông gió cưỡng bức, làm mát bằng bay hơi, hoặc làm mát trong điều kiện chân không. Làm mát bằng bay hơi là phương pháp đơn giản hơn và rẻ hơn và so với những phương pháp khác, nhưng cần cẩn thận tránh thổi hỏng do làm khô không đúng cách sau quá trình xử lý.

Bao gói: Ớt tiêu cung cấp cho thị trường nội địa có thể sử dụng các vật dụng bao gói khác nhau, bao gồm sọt tre, thùng gỗ, thùng nhựa và túi dẻo (ảnh 3). Thùng nhựa tốt hơn so với các dụng cụ khác trong việc bảo vệ quả tránh các vết thương vật lý do có bề mặt nhẵn, chắc chắn và rộng. Nếu sử dụng sọt tre hoặc thùng gỗ, cần phải có độ an toàn tốt, có thể sử dụng vật lót (ví dụ lá tươi, hoặc báo cũ), và có dây buộc cố định dụng cụ chứa. Các rổ đựng sản phẩm không nên để chồng chất lên nhau, trừ khi có tấm chắn cứng giữa các lớp. Túi dẻo, túi lưới và bao tải nếu sử dụng phải được đặt trong vật chứa lớn có tính chắc chắn.



Hình 3: Dụng cụ đựng ớt trong thùng nhựa và túi dẻo.

Để xuất khẩu, tốt nhất nên đựng ớt trong thùng carton. Hai kích thước thường được sử dụng có kích thước 3 chiều ở bên trong là 20x51x34 cm, và 16x37.7x27.9 cm. Nếu sử dụng thùng lớn hơn, nên có tấm chia kèm theo. Nếu thùng carton được thiết kế với các kẹp giữ, thì cần đảm bảo rằng chúng không gây vết thương cho quả.

## Bảo quản

Nếu sử dụng các kho tồn trữ lạnh, thì ớt có thể tồn trữ ở 10<sup>0</sup>C với độ ẩm 85-90% (Kitinoja và Kader 2004). Quả có thể được giữ trong 2 - 3 tuần. Nếu tồn trữ ở nhiệt độ thấp hơn 10<sup>0</sup>C sẽ gây tổn thương lạnh. Các triệu chứng bao gồm lõm bề mặt, có các vùng sưng nước, thổi hỏng (đặc biệt là giống *Alternaria*) và không hình thành màu. Các triệu chứng có thể xuất hiện sau vài ngày ở 0<sup>0</sup>C, hoặc vài tuần ở 5<sup>0</sup>C. Độ nhạy cảm là khác nhau với loại cây trồng. Quả chín ít bị cảm lạnh hơn so với quả xanh. Khi tồn trữ ở trên 13<sup>0</sup>C, quả sẽ nhanh chín, và dễ nhiễm vi khuẩn gây thối mục. Hơn nữa, ớt rất nhạy cảm với ethylene. Khi tồn trữ quả nên tránh để cùng những loại quả sinh ethylene và các buồng chín. Quả đang thổi hỏng thường sinh ra lượng lớn ethylene, có thể làm tăng tốc độ chín và hư hỏng của những quả khác, và

vì thế, cần kiểm tra trước để loại bỏ những quả đã hư hỏng. Nên làm mát sơ bộ trước khi tồn trữ lạnh.

Những nơi không có kho lạnh, thường là ở những nước đang phát triển như Lào, Việt Nam và Cambodia, nên phân loại, đóng gói và tiêu thụ quả trong 24 giờ sau khi thu hoạch. Điều này đặc biệt quan trọng đối với những giống cho sản phẩm có thời hạn bảo quản ngắn. Cũng có thể lựa chọn một số phương pháp đơn giản để giữ quả tươi lâu.

Tồn trữ hoặc bao gói trong điều kiện không khí cải biến (MA) có thể sử dụng để kéo dài tuổi thọ của ớt (Kader). Ví dụ như giữ quả trong các màng polymer, đặc biệt là các dạng chế phẩm thương mại như các túi polyethylene, và polypropylene (ảnh 4).



Ảnh 4: Túi chất dẻo để bao gói và bảo quản trong điều kiện khí quyển cải biến.

Trong một nghiên cứu về ớt của Jinda, người ta nhận thấy rằng túi polyethylene dày có hiệu quả hơn so với màng polypropylene và polyvinylclorua trong việc kéo dài tuổi thọ của quả (Suwannasopon, 2004). Quả vẫn giữ được hình dạng bên ngoài có thể chấp nhận được sau 28 ngày lưu trữ ở 10°C.

Tồn trữ bằng làm mát bay hơi là phương pháp đơn giản và có khả năng sử dụng cho ớt, đặc biệt là thuận lợi cho sự hình thành màu. Hiệu quả trong việc kéo dài tuổi thọ và kích thích hình thành màu của quả xanh thu hoạch ở trạng thái chín-xanh đã được chứng minh ở ớt ngọt (Acedo, 1997).

## Vận chuyển và tiêu thụ

Ớt rất dễ bị tổn thương cơ giới, đặc biệt là trong quá trình vận chuyển được đựng trong bao tải. Quả bị tổn thương cơ giới có biểu hiện như bị nứt gãy, thủng, làm giảm giá trị một cách nhanh chóng. Quả không chuyển màu, dễ bị thối hỏng do nhiễm bệnh. Ngoại trừ quá trình xử lý chín, những khuyến cáo về lưu trữ khi vận chuyển và tiêu thụ cà chua có thể áp dụng cho ớt tươi.



## **Tài liệu tham khảo**

Acedo, A.L. Jr. 1997. Storage life of vegetables in simple evaporative coolers. *Trop. Sci.* 37:169-175.

Aguilar, G.A.G. undated. Pepper. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora, Mexico.

Berke, T., Black, L.L., Talekar, N.S., Wang, J.F., Gniffke, P. and Morris, R. 2004. Suggested cultural practices for chili pepper. AVRDC Pub. #03-575. 8pp.

Cantwell, M. 2005. Recommendations for maintaining postharvest quality of beel pepper. Postharvest Technology Research and Information Center, University of California, Davis, USA. PDF file.

Kader, A.A. Undated. Modified atmospheres during transport and storage of horticultural crops. PDF File.

Kitinoja, L. and Kader, A.A. 2004. Small-scale postharvest handling practices: A manual for horticultural crops. 4<sup>th</sup> ed. University of California-Davis, California, USA.

Krajayklang, M., Klieber, A. and Dry, P.R. 2000. Colour at harvest and post-harvest behaviour influence paprika and chilli spice quality. *Postharv. Biol. Technol.* 20(3):269-278.

Sanchez, G. 2000. Postharvest hot water treatment for mangoes in Guatemala. *Proc. Workshop on Postharv. Heat Trt.*, 22-24 March 2000, Israel. P. L17.

Shellie, K.C. 2000. Citrus: Disinfestation heat treatments. *Proc. Workshop on Postharv. Heat Trt.*, 22-24 March 2000, Israel. P. L5.

Suwannasopon, P. 2004. Modified atmosphere packaging of chilli. Kasetsart University, Bangkok. BS Thesis.

## C. KỸ THUẬT SẤY ỚT VÀ CÀ CHUA

### Giới thiệu

Ớt khô là một nguyên liệu phổ biến và quan trọng của các nước có truyền thống thích gia vị và được sử dụng trong việc chuẩn bị đồ ăn cũng như tăng vẻ hấp dẫn của thực phẩm kể cả một số đồ hộp. Ngoài ra, cà chua sấy được xem là một loại sản phẩm có giá trị cao. Nếu được sấy tốt, cà chua sẽ giữ được mùi vị đặc trưng như của cà chua tươi khi được hoàn nguyên.

Sấy là một trong các phương pháp chế biến và bảo quản nông sản cổ điển và đơn giản nhất vì không yêu cầu các thiết bị đặc biệt như là các phương pháp khác như đóng hộp hay làm lạnh (UIUC, 1984). Quá trình sấy bao gồm việc làm thoát bớt hơi ẩm từ sản phẩm làm cho chúng có khả năng bảo quản lâu hơn. Các sản phẩm sấy có mùi vị hấp dẫn, giá trị dinh dưỡng cao, có khối lượng nhẹ, dễ chuẩn bị và dễ sử dụng (Whitfield, 2000; Makeni et al., 2001). Năng lượng tiêu hao cần thiết thấp hơn so với các phương pháp chế biến khác (chẳng hạn đồ hộp hay làm lạnh) và diện tích kho ít hơn so với các đồ hộp hay là các thùng bảo quản lạnh. Sự hao tổn giá trị dinh dưỡng của các sản phẩm sấy là thấp nhất so với các sản phẩm chế biến khác. Vitamin A sẽ được duy trì trong quá trình sấy. Tuy nhiên, do vitamin A rất nhạy cảm với ánh sáng nên để duy trì vitamin A, các sản phẩm sấy cần được đóng trong các loại bao bì sẫm màu. Vitamin C sẽ bị tiêu hủy trong quá trình sấy do tiếp xúc với nhiệt độ cao, tuy nhiên có thể hạn chế bằng cách xử lý lưu huỳnh. Các sản phẩm sấy có hàm lượng chất xơ và Carbohydrates cao, ít chất béo vì thế nên được người tiêu dùng ưa chuộng. Các sản phẩm sấy rất dễ vận chuyển và có giá thành vận chuyển thấp và dễ bảo quản chính vì thế nên giúp cho nhà nông chủ động trong việc tiêu thụ sản phẩm vào thời điểm thích hợp mà họ muốn. Vì lẽ đó các sản phẩm sấy tăng cường an ninh lương thực qui mô hộ gia đình, tạo thêm công ăn việc làm và nguồn thu nhập ổn định.

Tài liệu kỹ thuật này tập trung chủ yếu vào các kỹ thuật sấy đơn giản, giá thành thấp, đặc biệt là kỹ thuật sấy sử dụng năng lượng mặt trời. Các thông tin về cà chua và ớt được tổng hợp đồng thời dưới cùng một chủ đề vì một số kỹ thuật sấy (ví dụ sấy bằng ánh nắng mặt trời) có thể được sử dụng cho cả hai đối tượng. Các điểm khác biệt cụ thể sẽ được làm rõ.

### Xử lý nguyên liệu trước khi sấy

*Chuẩn bị nguyên liệu:* Để đảm bảo chất lượng của sản phẩm sấy, nguyên liệu phải được xử lý và đưa vào sấy càng sớm càng tốt sau khi thu hoạch (UIUC, 1984). Cà chua phải chắc, chín đỏ đặc trưng. Ớt để sấy phải được thu hoạch khi đã đạt độ chín tối đa, tốt nhất là khi đã khô một phần trên cây. Ớt chín mọng có màu sắc chưa phát triển hoàn toàn. Trong nghiên cứu của Krjayklang và cộng sự (2000), đối với ớt giống cayenne khi thu hoạch mà chưa có màu đỏ đậm thì sản phẩm sấy đều có cường độ màu thấp. Đối với giống ớt cựa gà (Paprika), hầu như không có sự khác nhau về màu sắc của sản phẩm của ớt nguyên liệu chín đỏ mọng và ớt nguyên liệu thu hoạch khi đã khô một phần trên cây, tuy nhiên ớt nguyên liệu chín một phần trên cây có cường độ màu nhỉnh hơn.

Sau khi thu hoạch, quả được chọn và rửa sạch. Loại bỏ các quả bị bầm dập, quá chín, thối. một quả thối có thể ảnh hưởng về mùi trong cả một mẻ sấy. Ớt sấy

không cần phải thái lát, tuy nhiên việc loại bỏ cuống quả cũng có tác dụng rút ngắn thời gian sấy (Berke et al., 2004). Trong một số trường hợp, khi sấy ớt cũng có thể thái lát để rút ngắn thời gian sấy và cải thiện màu sắc và mùi vị của sản phẩm (Aguilar, undated). Có thể loại bỏ hạt bằng cách sàng hoặc phun nước. Mặt khác, cà chua sấy thường được bổ đôi theo chiều dọc để loại bỏ một phần nước và hạt. Các nửa quả này sau đó lại được tiếp tục cắt thành lát theo chiều dọc với độ dày 6-8mm trước khi đưa vào sấy. Các xử lý trong chế biến như chần, lưu huỳnh có thể được sử dụng như một cơ sở vẫn thường làm, tuy nhiên đối với cà chua các biện pháp xử lý này có lẽ không cần thiết vì các chất màu của cà chua (carotene) rất chịu nhiệt và ổn định. Thay vào đó có thể xử lý bằng cách nhúng trong dung dịch Kali bisulphite 0.7% và 10% muối ăn.

Giữ gìn vệ sinh trong quá trình chuẩn bị và quá trình sấy là rất quan trọng.

*Xử lý bằng lưu huỳnh*: là một biện pháp xử lý chống ô xy hóa rất hữu hiệu để duy trì màu sắc của sản phẩm (UIUC, 1984). Ngoài ra, xử lý lưu huỳnh cũng có tác dụng duy trì các vi tamin A và vitamin C và hạn chế một số côn trùng và vi sinh vật phá hại cây trồng hỏng sản phẩm. Lưu huỳnh có thể gây dị ứng. Lưu huỳnh khi kết hợp với nước trong nguyên liệu sấy sẽ tạo thành axit sulphuric, tuy nhiên axit này sẽ bị bay hơi trong quá trình sấy nên không ảnh hưởng đến người tiêu dùng.

Nguyên liệu cần phải được xử lý lưu huỳnh ngay sau khi đã được chuẩn bị. Quá trình xử lý này có thể được thực hiện bằng cách xông khói lưu huỳnh hoặc nhúng trong các dung dịch sulphite. Xử lý bằng khói lưu huỳnh (thu được khi đốt bột lưu huỳnh) có tác dụng cao hơn nhiều so với nhúng trong các dung dịch sulphite, nhưng biện pháp này yêu cầu thời gian và thiết bị bổ sung. Các hộp gỗ hoặc thùng carton và các khay gỗ được đậy bằng vải thưa sẽ được sử dụng. Việc xử lý xông khói lưu huỳnh và sấy các sản phẩm đã được xử lý lưu huỳnh phải được thực hiện ở nơi thông thoáng bởi vì khí sulphuric có mùi khó chịu và gây chảy nước mắt, nước mũi. Xử lý bằng cách nhúng trong dung dịch sulphuric đơn giản hơn nhưng hiệu quả thấp hơn, ngoài ra do nguyên liệu bị ngấm nước nên thời gian sấy sẽ dài hơn. Xử lý bằng cách nhúng trong dung dịch Natri bisulphite với nồng độ 1-2 thìa trong 1 gallon (4.5 lít) trong thời gian 5-10 phút thường được sử dụng. Nguyên liệu sau xử lý được làm khô bằng cách để trên khăn thấm nước.

*Chần*: là quá trình nhúng nguyên liệu trong nước nóng trong một thời gian ngắn nhằm ức chế hoạt động của các enzyme gây biến màu và mùi của sản phẩm trong quá trình sấy và bảo quản, “phá vỡ” lớp vỏ cứng và sáp của nguyên liệu làm cho nước thoát ra dễ dàng hơn do đó giảm thời gian sấy (UIUC, 1984; Berke et al., 2004). Ngoài ra, chần còn có tác dụng tiêu diệt một số vi khuẩn và con trùng gây hại. Nếu chần bằng nước sôi thì thời gian chần thông thường khoảng 30-50 giây, nguyên liệu ngay sau khi chần phải được làm mát trong nước lạnh (UIUC, 1984). Chần có thể được tiến hành ở nhiệt độ thấp hơn (65°C), nhưng thời gian chần sẽ dài hơn, khoảng 3 phút (Berke et al., 2004). Hơn nữa, chần chỉ nên nhằm mục đích làm mềm vỏ hơn là sử dụng các dung dịch xút như dung dịch kiềm (0.5-3%) vì các yếu tố độc hại khi sử dụng (UIUC, 1984). Nói chung, chần có hiệu quả thấp hơn so với sử dụng lưu huỳnh trong việc duy trì màu sắc của sản phẩm.

## Các chế độ sấy

Nhiệt độ sấy không được quá cao đến mức làm chín sản phẩm. Nhiệt độ sấy phù hợp, đặc biệt đối với ớt, nằm trong khoảng từ 60-65<sup>0</sup>C, nhưng có thể sử dụng nhiệt độ cao hơn để sấy sản phẩm ở thời điểm ban đầu khi hàm lượng ẩm còn cao (<http://www.chilemasters.com/index.html>). Tuy nhiên, trong phương pháp phơi nắng, hoặc sấy khô bằng năng lượng mặt trời, rất ít khi đạt được khoảng nhiệt độ này. Khay sấy có thể được làm từ các tấm thép không rỉ, hoặc từ các mảnh gỗ mỏng. Không nên làm bằng nhôm, vì nó sẽ phản ứng với axit trong quả. Kim loại được mạ điện, đồng, sợi thủy tinh, hoặc các tấm vinyl cũng không dùng được.

Sản phẩm nên được sấy khô nhanh, nhưng không được nhanh đến mức khiến cho lớp vỏ bị khô cứng trước khi ẩm bên trong vận chuyển ra bề mặt để bay hơi. Quá trình sấy không được bị gián đoạn trong thời gian dài. Nấm mốc và sinh vật gây thối hỏng có thể phát triển trên một bộ phận sản phẩm đã sấy khô.

Ớt được làm khô xuống độ ẩm 8-12%. Tỉ số giữa trọng lượng quả tươi và sản phẩm sấy là khoảng 5:1. Trong khi đó, cà chua cần sấy đến khi tỉ số này là khoảng 25:1. Trung bình, cứ sấy 1 kg cà chua tươi thì được 40 g sản phẩm khô.

## Phơi nắng

Phơi nắng là phương pháp sấy đơn giản nhất và kinh tế nhất. Sản phẩm được đổ trên khay sấy hoặc đổ lên một tấm phủ trên mặt đất (trên chiếu, hoặc trên tấm nhựa), và phơi dưới ánh nắng mặt trời. Một công ty thương mại lớn đang sản xuất sản phẩm cà chua sấy chất lượng cao bằng phương pháp phơi nắng áp dụng GAP và HACCP (hình 1A) (<http://www.valleysun.com/recipe/php>). Quy trình bắt đầu bằng 12 giờ xông khí SO<sub>2</sub> để giữ màu sắc và hương vị, ngăn cản sinh vật gặm nhấm, côn trùng và các loại chim ăn quả. Trước khi sấy, quả được chuẩn bị theo một quy trình, từ phân loại tuyển chọn, loại bỏ hạt, đến rải ra khay sấy. Dưới điều kiện của phương pháp phơi nắng truyền thống, mặc dù sản phẩm thường có chất lượng kém và không vệ sinh, không tránh được bụi, mưa gió, cũng như côn trùng, các loại chim và loài gặm nhấm (hình 1B), nhưng có thể khắc phục điều này bằng cách che phủ lên sản phẩm một lớp vải thô hoặc vải màn. Quá trình thường diễn ra chậm, đặc biệt là trong các vùng nhiệt đới ẩm, mưa nhiều, và nhiều sương, quả thường dễ bị thối mục (Berke và cộng sự, 2004). Vì vậy, việc bổ sung các phương tiện thuận lợi cho việc sấy khô, như máy sấy dùng năng lượng mặt trời hoặc máy tách nước, và đốt nóng nhân tạo là điều cần thiết.



**Ảnh 1.** Hệ thống sấy bằng phơi nắng qui mô lớn (trái) và qui mô nhỏ (phải)



## Máy sấy dùng năng lượng mặt trời

Máy sấy dùng năng lượng mặt trời là thiết bị đặc biệt để kiểm soát quá trình sấy và bảo vệ sản phẩm khỏi bị tổn thương bởi côn trùng hại, bụi bẩn, mưa gió và các yếu tố khác (<http://igadrhep.energyprojects.net/Links/Profiles/SolarDryers/Techprofile.htm>). So với phương pháp phơi nắng, máy sấy dùng năng lượng mặt trời sinh nhiệt độ cao hơn và có độ ẩm tương đối thấp hơn, tăng tốc độ chuyển động của không khí qua sản phẩm, dẫn đến thời gian sấy ngắn hơn, độ ẩm sản phẩm thấp hơn, và giảm hư hỏng trong quá trình sấy. Máy sấy dùng năng lượng mặt trời có rất nhiều kiểu dáng cấu tạo. Nguyên tắc cơ bản là không khí được làm nóng lên trong bộ thu năng lượng bằng hiệu ứng nhà kính. Không khí nóng sấy khô sản phẩm trong một buồng sấy. Tùy thuộc vào cấu trúc, cả bộ thu và buồng sấy có thể kết hợp hoặc riêng rời nhau.

Sấy bằng năng lượng mặt trời không đơn giản là một phương pháp dùng năng lượng mặt trời để thay thế chất đốt (<http://igadrhep.energyprojects.net/Link/Profiles/SolarDryers/TechProfile.htm>). Nó là một quy trình kỹ thuật tạo ra vật liệu khô theo yêu cầu chất lượng để thay thế sử dụng chất đốt. Lựa chọn kiểu máy sấy dùng năng lượng mặt trời phù hợp với mục đích cần phải quan tâm đến (1) kiểu sản phẩm đưa vào sấy, lựa chọn thời gian thu hoạch, và có thể xử lý sơ bộ, (2) số lượng và chất lượng sản phẩm, (3) sự biến đổi về bức xạ mặt trời theo mùa, (4) quy trình và thời gian biểu cho quá trình sấy, và (5) chi phí đầu tư.

Trong tài liệu của Kitinoja và Kader (2004), sự phân loại máy sấy dùng năng lượng mặt trời của Fuller (1993) đã được tổng kết, bao gồm tủ sấy trực tiếp, tủ sấy gián tiếp, kiểu kết hợp, kiểu ống, kiểu ống thấp, và máy sấy dạng lều, dạng thùng. Dưới đây là một cách phân loại máy sấy dùng năng lượng mặt trời khác, kể đến cả phương pháp phơi khô (<http://igadrhep.energyprojects.net/Links/Profiles/SolarDryers/TechProfile.htm>):

1. Sấy khô truyền thống bằng không khí thoáng (phơi khô) – Sản phẩm được phơi thoáng dưới ánh mặt trời, gió, và các yếu tố khác.

2. Máy sấy dùng năng lượng mặt trời trực tiếp (tủ sấy-hình 2) – Cấu trúc được cô lập bên trong vừa là bộ thu năng lượng mặt trời, vừa là nơi diễn ra quá trình sấy. Nhiệt bức xạ được thu lại trong buồng sấy (được thông gió) qua một lớp vỏ trong (bằng nhựa hoặc kính). khay đựng sản phẩm để sấy được đặt bên trong buồng sấy.



**Ảnh 2.** Sấy trực tiếp bằng năng lượng mặt trời – kiểu buồng (trái) và kiểu hộp (phải)

3. Máy sấy dùng năng lượng mặt trời gián tiếp (thermosyphon dryers-hình 3) – Các máy sấy loại này có một bộ thu nhiệt mặt trời và một buồng sấy rời, có thể kết hợp lại hoặc tách rời nhau ra. Chúng hoạt động hiệu quả hơn và cho phép kiểm soát quá trình sấy tốt hơn. Bộ thu làm nóng không khí, sau đó không khí bốc lên do đối lưu, ép nó đi qua các khay sản phẩm đang sấy trong buồng sấy. Đối với những thiết bị sấy này, có thể tăng tốc độ chuyển động của dòng không khí, hoặc không. Kiểu máy sấy này phù hợp nhất đối với quá trình sấy quy mô thương mại đưa lại giá trị cao.



**Hình 3.** Sấy bằng năng lượng mặt trời kiểu gián tiếp với bộ thu năng lượng riêng

Các máy sấy đơn giản khác hoạt động theo phương thức đơn giản, như buồng sấy có dự phòng (ví dụ bao ngoài thiết bị bằng các tấm nhựa hoặc kính) để tăng thêm nhiệt độ bên trong bộ thu năng lượng (hình 4). Hơn nữa, có thể kết hợp máy sấy năng lượng mặt trời với nguồn nhiệt nhân tạo.



**Hình 4.** Máy sấy bằng năng lượng mặt trời kiểu hỗn hợp

Các loại máy sấy chi phí thấp dưới đây có thể xếp vào kiểu máy sấy trực tiếp hoặc gián tiếp, hoặc kiểu kết hợp.

#### **Máy sấy dùng năng lượng mặt trời đơn giản bằng lều nhựa**

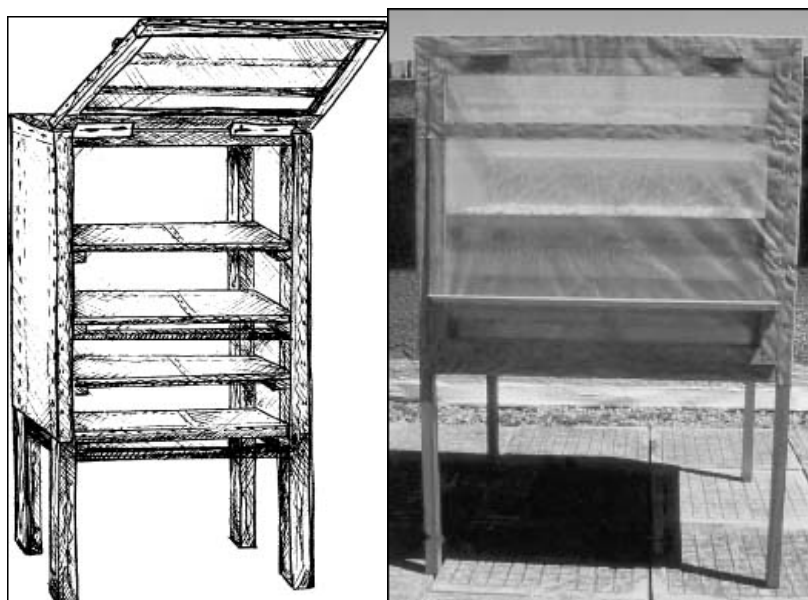
Một máy sấy đơn giản có thể được làm bằng gỗ hoặc tre với mái nhựa trong và một cái bàn được phủ nhựa tối màu như minh họa trong hình 5. Kiểu thiết kế này là ý tưởng của chương trình an toàn thực phẩm Malawi (<http://sparknet.info/home.php>) và được sử dụng để sấy rất nhiều loại nông sản bao gồm cả ớt và cà chua.



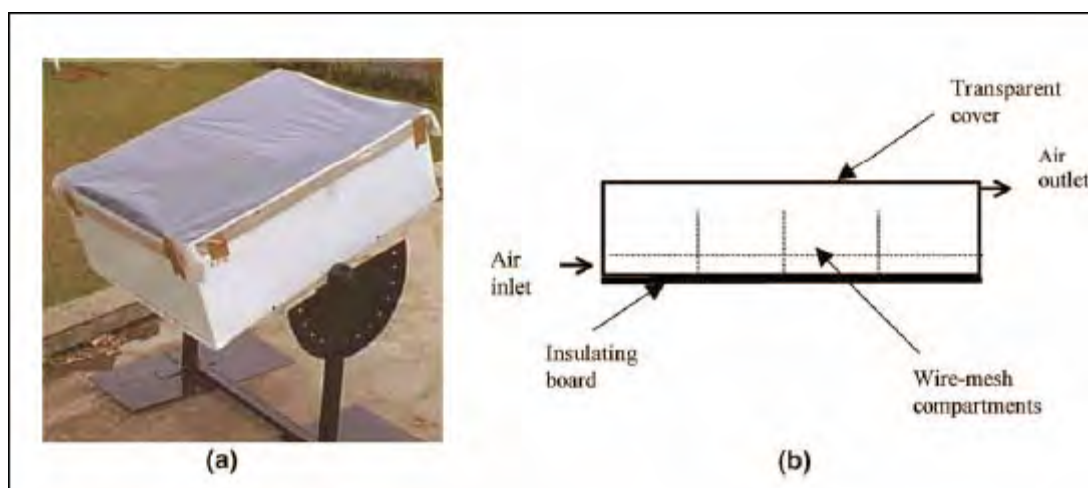
**Ảnh 5.** Máy sấy đơn giản dùng năng lượng mặt trời với các tấm phủ bằng plastic

#### **Máy sấy dùng năng lượng mặt trời kiểu hộp**

Loại máy này được làm từ các khay bằng lưới thép hoặc các vật liệu khác để giữ sản phẩm trên một khung gỗ hoặc khung bằng vật liệu khác, được bao quanh bởi một tấm nhựa trong có thể là polyethylene - PE (dày hoặc mỏng), polyvinylchlorit (PVC), hoặc các màng dẻo (ảnh 6). Người ta đã chế tạo ra rất nhiều kiểu máy sấy khác nhau dạng này, như được minh họa trong hình 7.



**Ảnh 6. Máy sấy năng lượng mặt trời đơn giản kiểu hộp có vách bằng các tấm nhựa**



**Ảnh 7. Máy sấy năng lượng mặt trời kiểu hộp có góc nghiêng thay đổi (Mwithiga và Kigo, 2006)**

Máy sấy minh họa trong ảnh 7A bao gồm một tấm hấp thụ bằng thép dày 20 mm, được làm thành hộp không nắp kích thước 1,0 x 0,8 x 0,3 m. Bề mặt bên trong được sơn màu đen để tối đa khả năng hấp thụ bức xạ mặt trời, trong khi mặt ngoài được sơn màu trắng. Mặt đáy của tấm hấp thụ được cách nhiệt bằng tấm ván dày 15 mm, trong khi các mặt bên thì không được cách nhiệt. Không gian bên trong hộp (buồng sấy) được chia thành 4 ngăn thẳng đứng có kích thước bằng nhau dọc theo chiều dài của hộp, vách ngăn là các lưới thép. Khay sấy cũng được làm bằng lưới thép 5 cm, đặt trên đáy tấm hấp thụ. Phía trên nóc buồng sấy được che phủ bằng tấm polyvinylclorit trong, dày khoảng 20 micromet. Tấm này được cố định trên khung gỗ sao cho vừa khít tạo thành nắp của buồng sấy, và cho phép dễ dàng mở ra khi xếp hoặc dỡ sản phẩm. Không khí lạnh đi vào buồng sấy qua các lỗ khoan 3 mm dưới đáy hộp, và thoát ra bằng khe hở rộng 5 mm ở nắp đối diện, có thể nhìn thấy trong hình minh họa 7B. Không khí chuyển động bằng đối lưu tự nhiên.

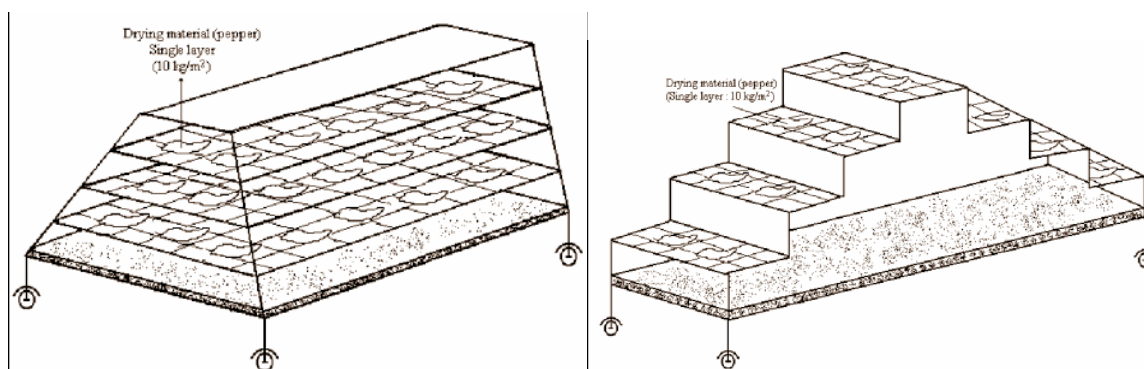




Ảnh 9 là máy sấy dùng năng lượng mặt trời kiểu khung có thể di chuyển được, với nắp bằng kính có thể nhấc ra được. Không khí đi vào từ bên dưới đáy thiết bị, qua các khay sấy rồi thoát ra từ phía trên đỉnh (Singh và cộng sự, 2004). Nó được cấu tạo gồm một khung để giữ các khay (kích thước 1,35 m<sup>2</sup>), và một tấm kính có thể nhấc ra được, đặt làm nắp. Nó có hai đoạn kết thúc của khung được làm bằng các ống bảo vệ, đường kính 17 mm, và 18 ống khác có đường kính bên ngoài 16 mm được hàn với các ống đã nói trên. Các ống này tạo thành 7 cặp ở 7 nấc thang khác nhau và mỗi cặp được tính là 1 khay. Tấm kính ở trên cũng có một khung đỡ kích cỡ 194 cm x 189 cm (phần diện tích có khe hở là 188 cm x 183 cm) được làm từ các ống bảo vệ đường kính 17 mm và được gắn với các tấm nhựa chịu tia cực tím.

#### *Máy sấy dùng năng lượng mặt trời kiểu nhà kính*

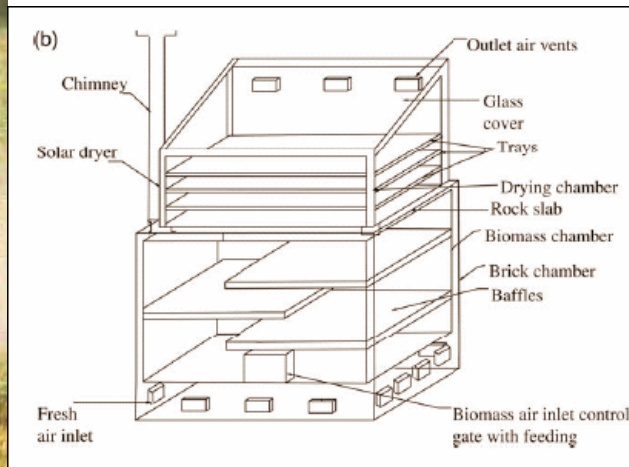
Các loại máy sấy này là loại máy sấy nông sản bằng nhà kính lưu thông tự nhiên, cấu tạo chính gồm một khung được làm từ các thanh kim loại được tráng màu đen, lưới bằng nhựa chống mòn, và một bề mặt hấp phụ bức xạ được tráng màu đen (ảnh 10) (Koyuncu, 2006). Khung máy được che phủ bằng các tấm polyethylene sạch ở tất cả các mặt. Tấm phủ cho mặt sau của khung phải được bố trí để cho phép đưa sản phẩm ẩm vào buồng sấy và lấy sản phẩm đã sấy khô ra. Các tấm nhựa che phủ ở đáy mặt trước và mặt sau cũng cần bố trí để không khí có thể lưu thông vào trong buồng sấy, trong khi các lỗ thoáng ở phía trên cùng của khung lại đóng vai trò là lối ra cho không khí ẩm. Loại máy sấy này có hiệu quả gấp 2-5 lần so với việc sấy bằng không khí thoáng. Thiết kế một ống khói sẽ giúp tăng cường hiệu quả hoạt động của máy sấy.



**Ảnh 10.** Các lò sấy kiểu nhà kính (Koyuncu, 2006)

#### **Máy sấy dùng năng lượng mặt trời và năng lượng sinh khối**

Kiểu máy này sử dụng cả nhiệt mặt trời và nhiệt từ lò khí sinh khối để sấy (ảnh 11). Nó thực sự thích hợp sử dụng ở những vùng mà thời tiết không dự báo được, hoặc trong suốt mùa mưa.



**Ảnh 11. Máy sấy hỗn hợp năng lượng mặt trời – sinh khối (trái) và kết cấu bên trong (phải) (Prasad và Vijay, 2005)**

### **Máy sấy dùng năng lượng mặt trời quy mô lớn**

Các loại máy sấy nói ở trên thường chỉ hoạt động trong phạm vi nhỏ. Đối với quá trình sấy ở quy mô lớn, người ta sử dụng máy sấy dùng năng lượng mặt trời được mô tả trong ảnh 12 (Gniffke, 2006). Nó hoạt động trên một nguyên tắc hỗn hợp vì buồng sấy có sự dự phòng để tăng nhiệt độ bên trong.



**Ảnh 12. Máy sấy năng lượng mặt trời công suất lớn (Mali)**



## Máy sấy AIT

Viện công nghệ Châu Á tại Thái Lan (AIT) qua chương trình “Công nghệ năng lượng khu vực châu Á” đã chế tạo ra một loạt các loại máy sấy đơn giản dùng năng lượng mặt trời chi phí thấp, một vài trong số đó đã được công bố như là sự quảng bá công nghệ (Ảnh 13-17) (Kumar và Bhattacharya, 2005). Một số kiểu máy sấy khác phức tạp hơn và chi phí cao hơn cũng được thiết kế, như kiểu ống, nhưng không được giới thiệu ở đây.



**Ảnh 13.** Máy sấy năng lượng mặt trời kiểu hộp



**Ảnh 14.** Máy sấy năng lượng mặt trời kiểu hộp đã được cải tiến





**Hình 15.** Máy sấy năng lượng mặt trời kiểu buồng (A) và mẫu được cải tiến (B)



**Ảnh 16.** Máy sấy hỗn hợp FD-50 có bộ phận thu nhiệt và bộ phận sử dụng năng lượng sinh khối (1- Buồng sấy, 2- Bộ phận thu nhiệt mặt trời, 3- Lò đốt năng lượng sinh khối,



**Ảnh 17.** Hệ thống sấy hỗn hợp năng lượng mặt trời – năng lượng sinh khối (1- Buồng sấy, 2- Bộ phận thu năng lượng mặt trời, 3- Bộ phận đốt năng lượng sinh khối)

### Máy sấy dùng ở các nước trong dự án RETA 6208

Một vài kiểu máy sấy được kiểm nghiệm trong dự án RETA 6208 được minh họa dưới đây. Máy sấy dùng năng lượng mặt trời của trường Đại học Nông nghiệp Hoàng Gia, Phnom Penh, Campuchia, là kiểu hoạt động kết hợp (hình 18A). Bộ thu năng lượng (phần trên) và buồng sấy có khung nhôm được bao phủ bằng tấm nhựa. Máy sấy có bánh lái để di chuyển dễ dàng. Buồng sấy được cung cấp turbin quay bằng năng lượng gió để thoát khí. Nhiệt độ buồng sấy thường nằm trong khoảng 55-60<sup>0</sup>C trong những ngày nắng.



**Ảnh 18.** Thiết bị sấy năng lượng mặt trời Đại học nông nghiệp Hoàng gia Cambodia (A) và Đại học tổng hợp Lào (B).

Tương tự, máy sấy dùng năng lượng mặt trời của khoa kỹ thuật, trường Đại học Quốc Gia Lào, Viêngchăn, Lào (máy sấy NUL) cũng hoạt động theo lối kết hợp (hình 18B). Phần trên đỉnh của bộ thu năng lượng được làm bằng thủy tinh với bề mặt phía trong là màu đen và được làm nhẵn lại trong khi buồng sấy được che phủ bởi tấm GI trơn, sơn đen, và được cung cấp một ống khói để thoát khí. Bộ thu năng lượng có thể được tách riêng ra khỏi buồng sấy. Máy sấy được sử dụng trong mọi điều kiện thời tiết, và có thể để ngoài trời ngay cả khi mưa gió. Hai loại máy sấy dùng năng lượng mặt trời này sẽ được sử dụng để thử nghiệm sấy ớt.

Ở Việt Nam, đội RIFAV sẽ thử nghiệm sấy cà chua bằng máy sấy cải tiến SN-300 dùng năng lượng than đá.



**Ảnh 19.** Thiết bị sấy SN-300 đã được cải thiện (Viện Sau thu hoạch – Việt Nam)

### **Các hoạt động sau khi sấy**

Sau khi sấy, ớt được bao gói chặt trong bao tải trọng lượng >200 Ib (91 kg) và được tồn trữ trong kho thường (không làm lạnh) trong khoảng 6 tháng (Aguilar, không tìm thấy năm xuất bản). Ở các nước Cambodia, Lào và Việt Nam, việc sử dụng các túi polyethylene là phổ biến (ảnh 20).





**Ảnh 20. Đóng ớt khô vào túi PE**

Sự phá hoại của côn trùng là vấn đề chính trong quá trình tồn trữ ớt khô ở kho tồn trữ thường. Để kiểm soát hoạt động của côn trùng, và làm chậm quá trình mất màu đỏ, nên tồn trữ ở 0-10<sup>0</sup>C với độ ẩm tương đối là 60-70% (Aguilar, không biết năm xuất bản). Hàm lượng ẩm của ớt trong suốt thời gian bảo quản nên thấp (10-15%) để tránh sự sinh trưởng của nấm mốc. Với hàm lượng ẩm cao, sản phẩm sẽ trở nên quá mềm, không xay được, và có thể phải sấy lại. Với hàm lượng ẩm rất thấp (<10%), sản phẩm có thể quá giòn và dễ bị vỡ trong quá trình tồn trữ, gây tổn thất, và tạo ra bụi, kích thích da và mũi. Việc sử dụng các màng polyethylene lót bên trong các bao tải sẽ cho phép tồn trữ tốt hơn, và giảm bụi. Các tấm lót đó cho phép quả khô duy trì được hàm lượng ẩm trong suốt quá trình tồn trữ cho đến khi nghiền. Vì thế, cho phép tồn trữ tốt hơn hoặc tồn trữ trong khoảng RH rộng hơn. Ớt có thể được tồn trữ 6-9 tháng ở 0-4<sup>0</sup>C khi được bao gói theo cách này.

Đối với cà chua sấy, làm mát (nửa giờ ở nhiệt độ phòng), đóng gói (trong túi cellophane bịt kín để tránh ẩm) và dán nhãn trước khi tồn trữ. Sản phẩm phải được giữ trong bóng tối để hạn chế sự phá hoại của côn trùng ưa sáng. Các lát mỏng đã sấy khô có thể được làm nhỏ hơn thành dạng mảnh dẹt bằng cách cọ xát qua rây kích thước lưới 10 mm. Điều này sẽ cho sản phẩm có chất lượng cảm quan tốt hơn và dễ lưu trữ. Sản phẩm có thể được nghiền thành bột nhưng gần như chỉ để làm bánh, còn màu sắc sẽ không hấp dẫn như dạng mảnh dẹt.

### **Tài liệu tham khảo**

Aguilar, G.A.G, không rõ ngày tháng. Pepper. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo Hermosillo, Sonora, Mexico.

Berke, T., Black, L.L., Talekar, N.S., Wang, J.F., Gniffke, P. and Morris, R. 2004. Suggested cultural practices for chilli pepper. Nhà xuất bản AVRDC, # 03-575, trang 8.

Fuyller, R.J. 1993. Solar drying of horticultural produce: Present practices and future prospects. Postharv. News Info. 4(5): 131N-136N.



Gniffke, P.2006. Pepper trials-dự án RETA 6208. Báo cáo tiến độ dự án RETA 6208 trong hội thảo kế hoạch hàng năm, 25-26/5/2006, PhnomPenh, Campuchia.

Kaur, P., Kumar, A., Arora, S. và Ghuman, B.S. 2005. Quality of dried coriander leaves as affected by pretreatments and method of drying. Eur Food Res Technol

Kitinoja, L. và Kader, A.A. 2004. Small-scale posharvest handling practices: sổ tay cho việc thu hoạch các sản phẩm cây trồng. Phiên bản 4. Trường Đại học California-Davis, California, Mỹ.

Koyuncu, T. 2006. An Investigation on the performance Improvement of geenhouse-type agriculture dryers. Renewable Energy 31: 1055-1071.

Krajayklang, M., Klieber, A. và Dry, P.R. 2000. Colour at harvest and post-harvest behaviour influence paprika and chilli spice quality. Postharv. Biol. Technol. 20(3): 269-278.

Kumar, S.và Bhattacharya, S.C. 2005. Technology packages: Solar, biomass and hybrid dryers. Bangkok, Thái Lan: Trung tâm thông tin tư liệu năng lượng khu vực (RERIC), Viện công nghệ châu Á. Tài liệu PDF.

Makeni, A.P., Soundy, P. và Brutsch, M.O. 2001. Solar drying of fruit and vegetables. Sở nông nghiệp, Pretoria, Nam Phi.

Mwithiga, G. và Kigo, S.N. 2006. Performance of a solar dryer with limited sun tracking capability. J. Food Eng'g 74: 247-252.

Prasad, J. và Vijay, V.K. 2005. Experimental studies on drying of *Zingiber officinale*, *Curmuma longa I.* và *Tinospora cordifolia* in solar-biomass hybrid drier. Renewable Energy 30: 2097-2109.

Singh, S., Singh, P.P và Dhaliwal, S.S.2004. Multi-shelf portable solar dryer Renewable Energy 29: 753-765.

UIIC. 1984. Drying food. University of ILLinois at Urbana-Champaign (UIUC), trường thông tin dịch vụ và mở rộng hợp tác xã nông nghiệp 1227.

Whitfield, D.E. 2000. Solar dryer systems and the internet: important resources to improve food preperation. Paper presented in Intl. Solar Cooking, 26-29 tháng 11/2000, Kimberly, Nam Phi.

<http://sparknet.info/home.php>. Construction and use of a simple solar drier to preserve food for off-season.

<http://www.valleysun.com/recipe.php>. Drying (Valleysun)

<http://igadrhep.energyprojects.net/Links/Profiles/SolarDryers/TechProfile.htm>.

Solar dryers.

<http://www.chilemasters.com/index.html>. Drying chile peppers.

## **THỰC HÀNH**

1. Chuẩn bị các khay ốt để đem phơi nắng và chuẩn bị các điều kiện của máy sấy dùng năng lượng mặt trời NUL.
2. Kiểm tra số ghi của thiết bị đo nhiệt độ và độ ẩm trước khi sử dụng
3. Cân quả để so sánh với trọng lượng trước khi sấy
4. Tính độ hao hụt khối lượng (đã nhắc đến trong buổi tập huấn trước)
5. Đánh giá các thông số khác như cường độ màu, sự đổi màu và mức độ thời hỏng.

Thảo luận kết quả và các yếu tố liên quan khi sử dụng máy sấy dùng năng lượng mặt trời.

## D. KỸ THUẬT CHẾ BIẾN PASTE VÀ PUREE CÀ CHUA

### Gới thiệu

Cà chua là loại rau chủ đạo ở nhiều nước bao gồm cả Việt Nam, Lào, Campuchia. Cà chua được tiêu thụ ở dạng ăn tươi và chế biến. Trong suốt thời gian chính vụ, lượng cà chua cung cấp ra thị trường là rất nhiều và giá thấp hơn nhiều so với thời kỳ trái vụ.

Chế biến rau là một giải pháp mới cho nông dân vì thị trường cà chua và giá cả của cà chua tươi rất biến động. Sản phẩm tươi có thời gian bảo quản ngắn và nếu người nông dân có thể chế biến thì sẽ thu nhập của họ có thể tăng nhờ sự phong phú của sản phẩm. Và lại, chế biến rau có thể giảm lượng hàng nhập khẩu và nếu sản phẩm đạt chất lượng tốt thì có nhiều khả năng xuất khẩu. Thị trường xuất khẩu có thể kích thích các hoạt động sản xuất nông nghiệp. Từ đó có thể tạo nên nhiều cơ hội việc làm đặc biệt cho nền kinh tế ở các khu vực nông thôn.

Có nhiều phương pháp chế biến cà chua khác nhau. Trong tài liệu này, nêu cách chế biến paste và puree cà chua bằng các kỹ thuật đơn giản và giá rẻ phù hợp với điều kiện thiết bị và nguồn lực của nông dân, người chế biến và các nhà sản xuất quy mô nhỏ - đối tượng chính của RETA 6208.

### Chế biến Paste cà chua

Hình 1 trình bày sơ đồ quy trình chế biến cà chua bằng phương pháp đơn giản.

Nguyên liệu. Cà chua có chất lượng cao nhất (chín đỏ, mềm) và không bị hư hại (hư hỏng do côn trùng hoặc bệnh, các tổn thương vật lý), nên cần chọn lựa.

Paste cà chua là dạng cà chua cô đặc chứa 24% chất khô tự nhiên hoặc chất khô hòa tan đạt 24°Bx (được xác định bằng máy đo độ khô). Puree cà chua cũng là cà chua cô đặc nhưng giới hạn hàm lượng chất khô hòa tan có thể thấp hơn từ 8% đến 24%. Ở các khu vực nông thôn, nơi không có thiết bị đo độ khô, thì có thể xác định bằng kinh nghiệm dựa vào độ dính của sản phẩm. Chẳng hạn, với điểm dừng là 24°Bx, thì paste/puree cà chua sẽ dính chặt trên thìa và chảy chậm trên tờ giấy.

Nếu sử dụng cà chua chưa đủ độ chín, thì sản phẩm sẽ không có màu đỏ như mong muốn hoặc có vị đắng do sử dụng cà chua xanh. Có thể sử dụng các giống cà chua khác nhau, nhưng những giống có kích thước quả lớn là tốt hơn cả vì chúng dễ loại vỏ và bỏ hạt. Nguyên liệu phải được rửa dưới vòi nước sạch. Rửa cà chua để loại bỏ chất bẩn và những tạp nhiễm trên bề mặt như vi sinh vật, tồn dư thuốc trừ sâu và kim loại nặng.

Chần và gọt vỏ. Chần là một khâu quan trọng trong chế biến rau để làm mềm vỏ giúp việc gọt vỏ được dễ dàng và ức chế hoạt động của các emzym, đặc biệt là catalaze và các enzym oxi hóa peroxidase, nguyên nhân của sự biến màu và hương. Khâu này cần thực hiện đúng nhiệt độ và thời gian. Quả được chần trong nước sôi khoảng 5-10 phút. Sau đó làm nguội bằng nước lạnh trong 5-10 phút. Sử dụng dao hoặc các vật dụng đơn giản để bóc vỏ.

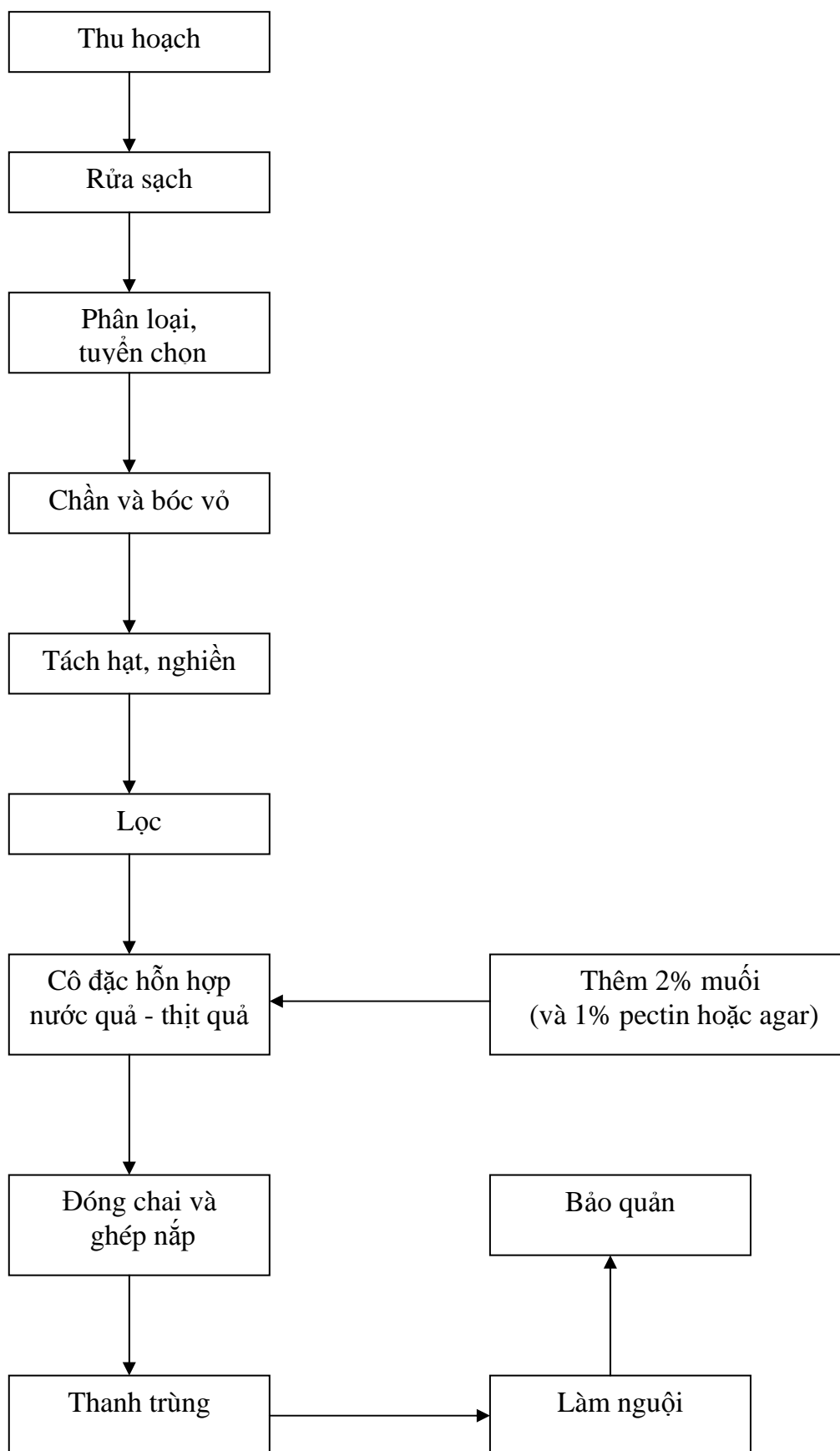
Loại hạt và nghiền. Bỏ đôi quả và dùng thìa con để loại hạt. Hạt có thể làm sản phẩm có vị đắng. Sau khi loại hạt, các phần bỏ đôi của quả được cắt thành các miếng nhỏ để cho vào máy xay. Nếu không có máy xay có thể dùng dao để băm nhỏ, tuy nhiên sử dụng các máy xay hoặc máy chà thì sẽ dễ dàng hơn và còn làm giảm thời gian đun nấu. Một cách làm khác cho những người nông dân và các nhà chế biến ở các vùng nông thôn, sử dụng chày và cối để giã nát cà chua. Sản phẩm sau khi xay nghiền được lọc qua lưới sắt không gỉ để lấy dịch và loại hạt và những mảnh vỏ còn sót lại.

Cô đặc hoặc đun nấu. Bước này được thực hiện khoảng vài giờ đồng hồ đến khi bay hơi đủ lượng nước để sản phẩm cô đặc có màu đỏ đậm, đó là paste và cũng là sản phẩm cuối cùng. Đặc tính yêu cầu của sản phẩm cuối cùng là có màu đỏ và các chất lượng cảm quan tốt (hương và vị tốt).

Khi đun, đặt nồi chứa đầy dịch quả đã xay lên bếp. Khuấy đều và liên tục bằng một thìa gỗ để tránh cháy. Khi dịch quả đạt 10°Bx, thêm vào 2% muối và tiếp tục đun đến 24°Bx. Thời gian nấu khoảng 2-3 tiếng ở lửa nhỏ và vừa. Sau đó nhắc nồi ra khỏi bếp. Trong môi trường axit, pectin có thể tạo gel và nếu sản phẩm paste cà chua cần trạng thái gel thì có thể thêm vào 1% pectin vì cà chua chứa ít pectin. Pectin cũng có thể làm giảm thời gian đun nấu.

Thanh trùng hoặc khử trùng. Khâu xử lý này phá hủy các enzym trong rau như vi khuẩn và nấm. Quá trình này thực hiện bằng cách đun các lọ thủy tinh trong nồi nước sôi trong 20 phút. Khi lọ vẫn còn nóng, rót sản phẩm paste vào, đậy kín và cho vào nước nóng. Nhiệt độ của lọ đã chứa sản phẩm và nhiệt độ của nước phải gần nhau để tránh vỡ lọ. Nước phải ngập lọ ít nhất khoảng trên 2 ngón tay. Thời gian giữ sôi nước tính từ khi bắt đầu sôi phụ thuộc vào sản phẩm và kích cỡ lọ. Sau khi thanh trùng, lọ sản phẩm được làm nguội khoảng 2 giờ.



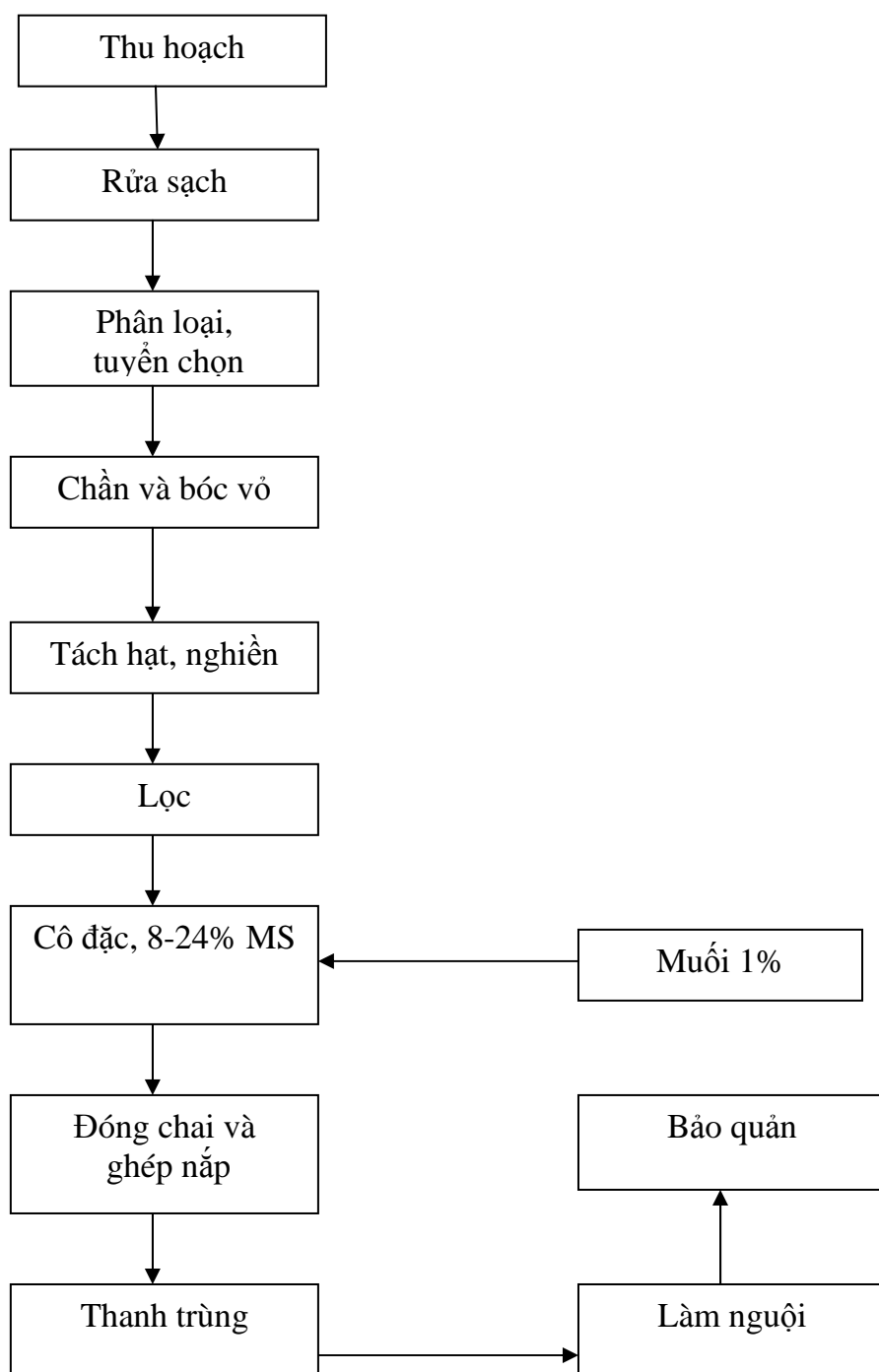


**Hình 1:** Sơ đồ quy trình chế biến paste cà chua đơn giản

## Chế biến Puree cà chua

Sơ đồ ở hình 2 là quy trình chế biến sản phẩm puree cà chua. Quá trình chế biến tương tự như sản phẩm paste cà chua ngoại trừ khâu đun nấu (gia nhiệt). Sản phẩm này yêu cầu độ khô tối thiểu là 8°Bx và tối đa là 24°Bx. Khi dịch quả đạt 8°Bx, cho thêm 1% muối (2% với paste cà chua) và tiếp tục đun đến khi đạt 24°Bx. Thời gian đun khoảng 1 tiếng với lửa nhỏ và vừa. Những khâu khác tiến hành giống như chế biến sản phẩm paste.

**Hình 2:** Sơ đồ quy trình chế biến puree cà chua đơn giản



## **Thực hành**

### Kỹ thuật chế biến paste cà chua đơn giản

1. Chuẩn bị 5-10 kg cà chua chín và rửa trong bồn hoặc chậu nước sạch .
2. Chần quả trong nước sôi khoảng 5-10 phút và sau đó làm nguội bằng nước trong 5-10 phút.
3. Dùng dao gọt vỏ quả, cắt nhỏ và loại hạt bằng thìa.
4. Xay thịt quả bằng máy xay, máy chà hoặc chày và cối.
5. Lọc thịt quả nghiền qua một cái rây làm bằng thép không gỉ để lấy dịch quả.
6. Đặt nồi chứa dịch quả lên bếp, để nhỏ lửa và cô đặc đến 10°Bx.
7. Cho thêm 2% muối và 1% pectin
8. Trong quá trình đun, dùng một thìa gỗ để khuấy đều khối dịch quả đến khi độ khô đạt 24°Bx, có thể kiểm tra độ khô này bằng sự dính bám của dịch quả trên thìa.(nếu dịch quả không bị chảy xuống thì sản phẩm đã hình thành).
9. Trong nồi thanh trùng, các lọ thủy tinh được đun sôi khoảng 20 phút và khi lọ vẫn nóng, rót sản phẩm paste nóng đến miệng lọ, sau đó đậy nắp.
10. Đặt các lọ sản phẩm vào nước sôi trong một thời gian.
11. Sau đó làm nguội trong 2 giờ và bảo quản ở điều kiện tốt.

### Kỹ thuật chế biến puree cà chua đơn giản

1. Làm theo các bước từ 1-5 trong kỹ thuật chế biến paste.
2. Đặt nồi dịch quả lên bếp, để nhỏ lửa và cô đặc đến 8-24°Bx (kiểm tra: lấy một ít sản phẩm và đổ lên một tờ giấy, nếu sản phẩm chạy xuống một cách từ từ, thì sản phẩm puree đã hoàn thành)
3. Cho thêm 1% muối, khuấy đều và nhắc nồi ra khỏi bếp.
4. Làm tương tự các bước từ 8-11 trong kỹ thuật chế biến paste.

## **E. QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG RAU QUẢ – THỰC TẠI VÀ TRIỂN VỌNG**

### **Mở đầu**

Bài này gồm hai phần. Phần 1 bao gồm sự miêu tả các đặc tính cơ bản, phần chung, của kênh phân phối rau quả tươi, đối tượng tác động đến sự quản lý kênh. Nó cũng trình bày các công cụ chủ chốt trong việc quản lý kênh phân phối sản phẩm tươi, liên kết người nông dân với thị trường tạo ra sự thay đổi từ sản phẩm đẩy tới sức hút của thị trường. Phần 2 bàn về các nguyên tắc và phương pháp được sử dụng trong việc quản lý kênh phân phối sản phẩm tươi. Được thực hiện bằng cách phân tích các hiện tượng trong kênh từ đầu vào-quá trình-đầu ra và các đặc tính cũng như sự bố trí khác nhau của người sản xuất và người điều hành đóng gói.

Từ những điểm lưu ý về công nghệ, quản lý kênh phân phối cần phải xác định được tầm nhìn và mục tiêu rõ ràng. Điều này thay đổi tùy theo từng nhà quản lý có liên quan. Thực hành quản lý sẽ khác nhau ở từng nước và từng loại sản phẩm bởi vì các nguồn lực khác nhau, sự ưu tiên phát triển của đất nước, các yêu cầu kỹ thuật, v.v. Việc quản lý kênh phân phối phải quan tâm đến các yếu tố trong và ngoài nước. Các kênh phân phối sẽ được quản lý một cách hiệu quả và cạnh tranh bởi những người phù hợp, ở nơi phù hợp và thời gian phù hợp.

### **Giới thiệu chung**

Việc quản lý kênh đối với thực phẩm đã làm tiến triển mạnh mẽ phản ứng với các áp lực trong và ngoài nước về mối quan hệ giữa các nhà quản lý từ sản xuất đến tiêu thụ. Kênh phân phối được đặc trưng bởi hệ thống trung gian dựa trên sức cung và giá bán. Sự đảo ngược dần dần của kênh sản phẩm thực phẩm trong suốt thập kỷ qua đã trao quyền lực vào tay khách hàng. Công nghệ sản xuất tươi phải đổi mới một cách khó khăn với những thách thức mới, do việc sản xuất manh mún và hệ thống tiêu thụ không chuyên nghiệp. Người sản xuất phải quan sát để kích cầu thông qua những thông tin, sự hợp tác và đàm phán giữa những người sản xuất để tìm kiếm mối liên kết phù hợp với các đoạn thị trường khác nhau tạo nên vị trí tốt hơn để đạt được mức giá cao hơn cho người điều hành sản xuất. Đây là tài liệu kiểm tra các đặc tính của công nghệ sản xuất tươi và các khía cạnh kỹ thuật được bao gồm trong sự lựa chọn của người điều hành kênh với các vấn đề chung quanh để giành phần thắng, tiếp cận thị trường và có mức giá cao.

### **Những đặc thù riêng của rau quả**

Ở đây nói đến vai trò của con người trong quá trình sản xuất, phân phối sản phẩm đến thị trường. Việc phát triển các mối quan hệ chặt chẽ giữa các nhà cung cấp và người tiêu thụ đóng một vai trò rất quan trọng trong việc quản lý mạng lưới phân phối. Dưới đây là các đặc điểm trong quá trình phân phối các sản phẩm cây trồng:

1. Từ đồng ruộng đến thị trường, mạng lưới phân phối phân khúc có tính chuyên hóa được thực hiện bởi những thành viên cụ thể. Các thành viên khác nhau thuộc các nền xã hội, kinh tế, văn hóa khác nhau. Nhiều người coi tính bí mật là chìa khóa của sự thành công. Sự mâu thuẫn và không tin cậy lẫn nhau giữa các thành viên là phổ biến, trong khi sự kết hợp giữa họ lại đóng vai trò ý nghĩa trong mạng lưới phân phối. Đây là động lực và là phương kết bất biến trong việc giao kèo



giữa các thành viên trong mạng lưới. Sự liên kết yếu sẽ quyết định sự lớn mạnh của kênh phân phối.

2. Các hoạt động từ sản xuất đến mua bán diễn ra như một bộ phận kinh tế không theo thủ tục, không có sự bảo vệ và bảo lãnh của pháp luật. Các hoạt động không theo thủ tục này đem lại lợi ích lớn hơn và hiệu quả hơn so với khi bị ép buộc thực hiện theo pháp luật và các quy định. Vì không theo thủ tục, nên các hoạt động phải có tính tư duy. Các thành viên trong ngành công nghiệp các sản phẩm tươi không có khái niệm cơ bản về chi phí lợi ích hoặc không có kỹ năng quản lý. Chính phủ thường bác bỏ hoặc chống đối các hoạt động không nghi thức này. It also dismisses the social rate of return which might be more important than the economic rate of return, particularly for the small-holder participants.

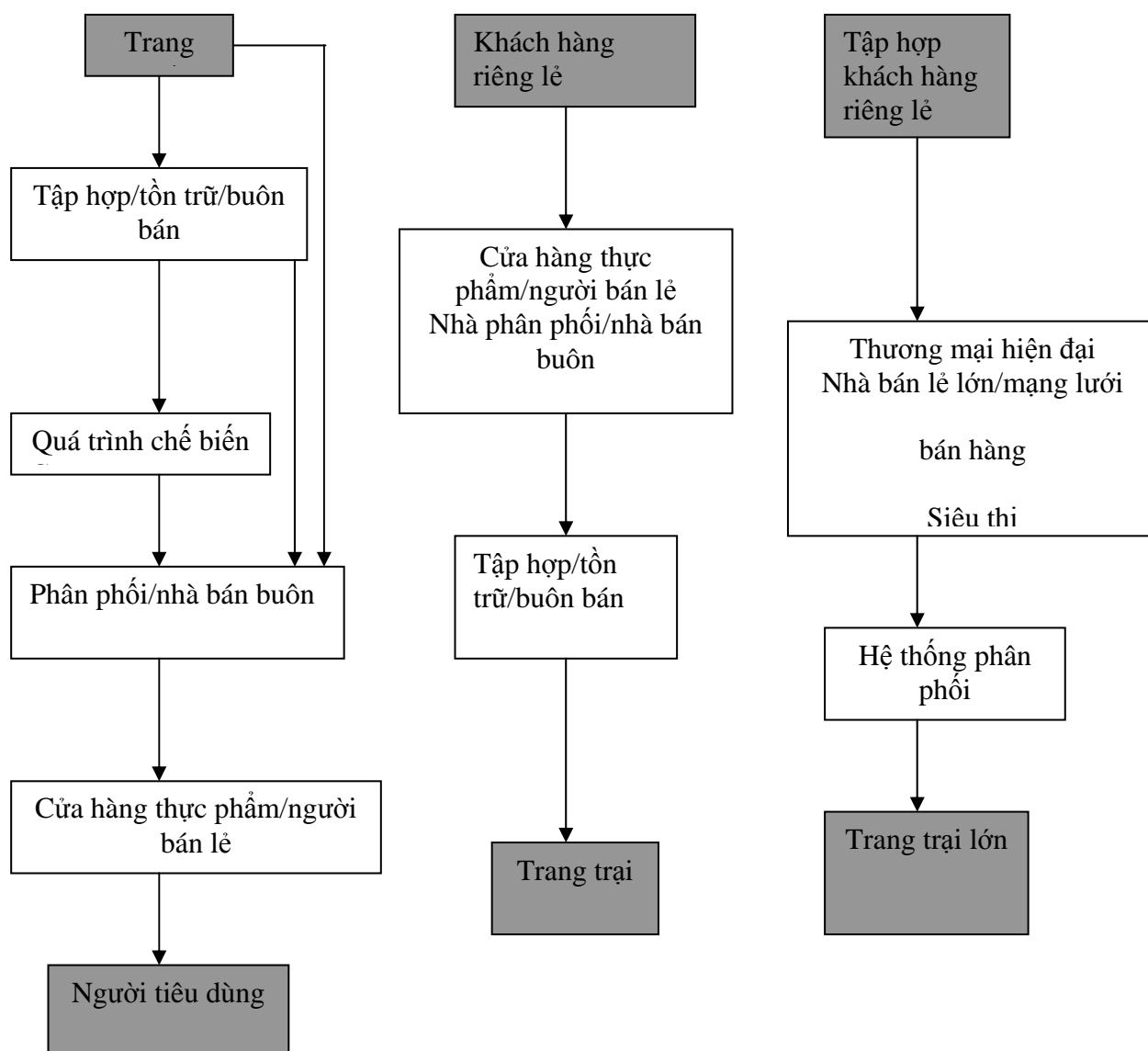
3. Việc sản xuất các sản phẩm tươi có tính mùa vụ cao, và còn ở phạm vi nhỏ. Chi phí tổ chức cao. Sản phẩm tươi luôn được xem là có khối lượng lớn, nhưng giá trị thấp. Đặc điểm của công nghiệp là tính mạo hiểm cao, số dư lợi nhuận thấp, giá đầu vào thấp và giá đầu ra thấp, giá phân phối cao, giá quản lý kinh doanh cao, chi phí kế hoạch kinh doanh và chi phí lợi ích luôn biến đổi, linh động, và có thể thương lượng. Có rất ít các dấu hiệu về phạm vi kinh tế. Rất khó tập hợp các thông tin về nguồn cung cấp, cơ hội, giá cả, giá trị,... Việc cấp vốn và hỗ trợ kỹ thuật cho các sản phẩm nhỏ là rất khó khăn.

4. Sản xuất các sản phẩm cây trồng, trong một phạm vi điều kiện nhất định, có tính đặc trưng cao. Kiến thức chuyên môn về sản xuất rau quả cho thương mại là yếu tố cốt yếu nhất cho sự thành công của công nghiệp. Các sản phẩm tươi rất dễ mất giá trị do thối hỏng, tổn thương vật lý, tổn thương do nhiệt độ và độ ẩm không phù hợp. Mỗi nguyên nhân của sự tổn thất này đều có đặc điểm riêng, có giới hạn, và đòi hỏi phải có cách xử lý sau thu hoạch tương ứng. Những đặc điểm cố hữu này của sản phẩm tươi cần được mọi thành viên quan tâm trong kế hoạch quản lý và hoạt động quản lý.

5. Nhận thức của người tiêu dùng về yêu cầu chất lượng thực phẩm đang có sự thay đổi. Trong suốt những năm cuối của thập kỷ 70, giá cả là yếu tố quyết định chính. Sau đó đến những năm đầu thập kỷ 80, yếu tố quyết định là yêu cầu về chất lượng cảm quan (nhìn thấy được), đặc biệt là độ tươi mới của sản phẩm, và đến cuối thập kỷ 80 là tính tiện dụng của sản phẩm. Từ năm 1990 đến 2000, người ta cảnh báo nhiều về dư lượng thuốc bảo vệ thực vật. Từ năm 2000 đến nay, bên cạnh dư lượng hóa chất là vấn đề an toàn thực phẩm, bao gồm sự nhiễm khuẩn và một số yếu tố khác. Vấn đề này còn tiếp tục được quan tâm hàng đầu, và việc thực hành vệ sinh đang được nhấn mạnh để giải quyết nó. Hiện nay vấn đề môi trường và lao động cũng đang được quan tâm.

6. Sự thay đổi mạng lưới sản xuất thực phẩm, từ đẩy cung đến kéo cầu (hình 1), và tăng cường các gian hàng thương mại hiện đại thay thế cho các chợ nhỏ truyền thống ở nhiều nước đang phát triển, đang loại bỏ dần các nhà sản xuất riêng lẻ không có tổ chức, và các đơn vị phân phối ít vốn. Các đơn vị thương mại hiện đại có luật lệ và phương thức ngoại giao riêng để đảm bảo chất lượng và sự an toàn. Các công ty tư nhân lớn mạnh có thể thống nhất luật lệ và chính sách ngoại giao của riêng họ với các chính sách, tiêu chuẩn thương mại Quốc gia và Quốc tế. Các nước không có quyền lực cao hơn chính sách chung. Các chi phí đòi hỏi để thực hiện được chính sách, quy định, và hệ thống quản lý theo phương hướng mới là khá cao,

các hoạt động có tính mạo hiểm, và quyền tham gia thị trường vẫn chưa được đảm bảo. Một số cơ hội buôn bán tại các khúc thị trường, các chợ nhỏ, vùng biên giới, có yêu cầu khác về khối lượng, giá cả, chất lượng, phù hợp hơn với những nhà sản xuất nhỏ.



**Hình 1: Sự thay đổi mạng lưới sản xuất thực phẩm, từ đẩy cung đến kéo cầu**

Sự thay đổi theo xu hướng toàn cầu hóa dẫn đến sự thay đổi trong thực tế hàng ngày. Khả năng giao kèo mặc cả và lẻ lợi nhuận chuyển từ người bán (đặc biệt là người bán lẻ) sang người mua. Có một sự kết hợp tự nhiên xuất hiện giữa thương mại hiện đại/các dịch vụ thực phẩm với hệ thống phân phối theo xu hướng thu mua từ các nhà sản xuất lớn, các nhóm nông dân, hợp tác xã hoặc trang trại. Các hoạt động ở quy mô nhỏ cần có sự tiếp cận thực tế với những thách thức này.

### **Công cụ quyết định sự tồn tại và tính cạnh tranh của hệ thống cung cấp và kênh thị trường rau quả**

Các bước tạo quyết định bắt đầu bằng việc tập hợp thông tin (phân tích thương mại). Một quy trình lập kế hoạch sẽ đi theo hướng tìm ra sự sắp xếp các

kênh phân phối thích hợp và chính sách marketing có triển vọng. Điều này sẽ đưa lại việc thiết lập một phạm vi cụ thể, và mục tiêu rõ ràng cho mỗi thành viên của kênh phân phối.

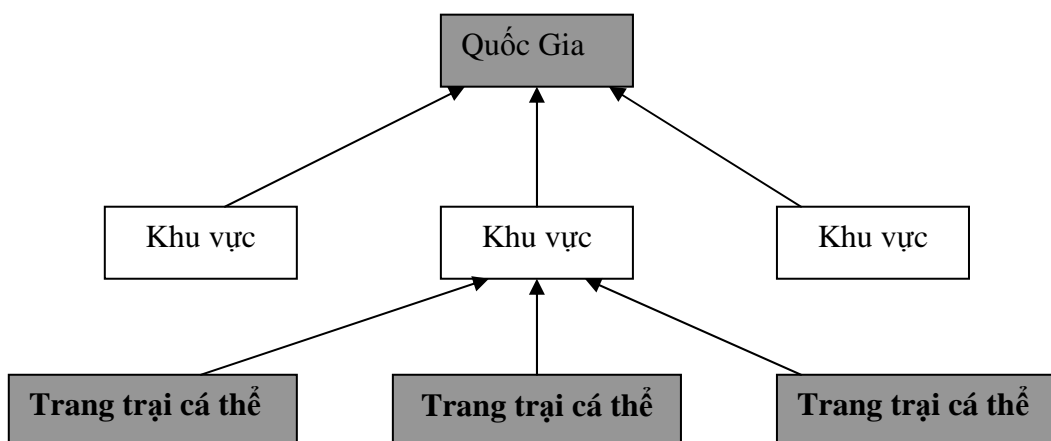
Dưới đây là các công cụ tạo quyết định khác nhau thường được sử dụng cho việc quản lý các kênh phân phối sản phẩm tươi:

1. Đánh giá và phân tích giá trị của mạng lưới
2. Lập kế hoạch - thực hiện - kiểm tra - hành động (Chu trình Plan-Do-Check-Act hay PDCA).
3. Nguyên tắc của HACCP để xác định các mối nguy, đánh giá mối nguy, và phòng ngừa.

Phần phụ chương có đề cập đến những sự lựa chọn và các hoạt động khác nhau từ nhà sản xuất, bao gói, phân phối, đến người tiêu dùng. Cần nghiên cứu kỹ đặc điểm đặc trưng của các sản phẩm cây trồng có thể ảnh hưởng đến hoạt động quản lý và sử dụng các công cụ tạo quyết định khác nhau. Các thông tin thu được phải cho phép phát hiện ra được cách sắp xếp mạng lưới cung cấp thích hợp (có khả năng chứng minh được), và các kênh thị trường có triển vọng (bán được với giá cao hơn) cho từng đối tượng riêng tham gia trong mạng lưới phân phối.

### Thông tin quản lý hệ thống cung cấp rau quả

Thông tin cần thiết cho quản lý mạng lưới phân phối rất rộng và phức tạp. Hình 2 minh họa dòng chuyển động lý tưởng của các thông tin thích hợp. Những người bán lẻ và người tiêu dùng được cung cấp thông tin từ nhà sản xuất, quá trình hình thành sản phẩm, và hoạt động bao gói, đến quá trình mua bán. Các thông tin về yêu cầu của người tiêu dùng cũng như mối quan tâm của những người kinh doanh được cung cấp cho nhà sản xuất. Hệ thống này cần được hợp nhất để tăng thông tin qua việc hợp tác giữa các khu vực và các Quốc gia. Trong khi khái niệm toàn diện về cải tiến hệ thống quản lý thông tin cho mạng lưới phân phối là khó áp dụng, nhưng có thể diễn thuyết hoạt động của từng thành viên mạng lưới. Mỗi thành viên mạng lưới nên áp dụng hệ thống có khả năng theo dõi trong nội bộ. Hệ thống này nên bao gồm GAP (Good Agricultural Practice) dành cho những người sản xuất, và GMP (Good Manufacturing Practice) dành cho những hoạt động bao gói. Sự kết hợp giữa sản xuất và bao gói nên được thực hiện qua hệ thống theo dõi mạng lưới.



**Hình 2.** Cấu trúc thông tin cho mạng lưới phân phối

<b>Trong trang trại</b>	<b>Lưu trữ trên đồng ruộng</b>	<b>Nhà bao gói</b>
Thực hành nông học Var Crop load Đất (sự màu mỡ) Tưới nước Phân bón Sự nhiễm bệnh Vật gây hại	Thu hoạch Đóng gói trên đồng ruộng Vận chuyển trên đồng ruộng Tích trữ	Vận chuyển đến nhà bao gói Sourcing Định giá Tuyển chọn theo chất lượng, kích cỡ Độ chín Tồn trữ Xử lý sau thu hoạch Loại bỏ phần không đạt yêu cầu

Việc thực hiện một chính sách, quy định, và hệ thống quản lý theo yêu cầu của thị trường đòi hỏi phải có chiến lược hoạt động. Chúng đòi hỏi thời gian dài, chi phí cao, và thường không đáng để cố gắng, vì cuối cùng nó vẫn chưa được thị trường bảo lãnh. Hầu hết các hệ thống đều chỉ cần hưởng ứng nền thương nghiệp các sản phẩm tươi có tính chất toàn cầu.

## **Kết luận**

Nhìn nhận vấn đề quản lý hệ thống phân phối từ góc độ triển vọng của toàn bộ mạng lưới là điều rất quan trọng. Quản lý mạng lưới toàn diện là một trong những công cụ năng động nhất để phát triển kế hoạch và chính sách. Vì tính chất phức tạp và đặc điểm đặc trưng của mạng lưới phân phối các sản phẩm tươi, nên giới hạn phạm vi và xác định mục tiêu rõ ràng. Điều này cần phải tương thích với đặc điểm tài chính của thị trường, và cũng tạo điều kiện để thành viên tiếp theo trong mạng lưới có thể thực hiện được những hoạt động tiếp sau.

## **Phụ chương**

### Hệ thống sản phẩm thu hoạch

- Thu hoạch cây một đời quả
- Đa dạng hóa mùa vụ
- Inter cropping
- Thu hoạch luân phiên
- Thu hoạch chính vụ hoặc trái vụ
- Niche market production

### Các thuật ngữ chuyên môn về công việc trồng trọt

- Thâm canh



- Nông nghiệp tập quán
- Nông nghiệp truyền thống
- Sustainable farming
- Nông nghiệp hữu cơ
- Nông nghiệp tự cung tự cấp
- Nông nghiệp đầu vào thấp
- Nông nghiệp sinh học
- Nông nghiệp sinh thái
- Nông nghiệp kinh tế-du lịch

#### Thực hành nông học

- Inter traceability
- Var: Bản xứ, được cải tiến, được giới thiệu, cây ngoại lai, đặc trưng, GMO.
- Crop load
- Đất (đới, độ màu mỡ)
- Tình trạng tưới nước
- Phân bón (hữu cơ, hóa học)
- Quản lý vật hại
- Tồn trữ trên đồng ruộng: thu hoạch, bao gói trên đồng, vận chuyển trên đồng ruộng, tích trữ.

#### Các hoạt động trong nhà bao gói

- Inter traceability/chain traceability
- Sourcing agreement
- Chiến lược định giá
- Tuyển chọn chất lượng
- Xử lý sau thu hoạch
- Đóng gói, dán nhãn
- Tích trữ thời gian ngắn
- Làm mát sơ bộ

#### Hệ thống phân phối

- Các kênh phân phối
- Thị trường trung gian
- Phương thức vận chuyển

#### Hệ thống marketing

- Tính tự cung tự cấp, địa phương, thành thị, quốc gia, vùng miền, thương mại biên giới, thương mại Quốc tế.
- Các quầy hàng địa phương, các cửa hiệu

- Chợ nhỏ truyền thống
- Dịch vụ thực phẩm
- Chợ thương mại hiện đại (Các gian hàng tiện lợi, mạng lưới, siêu thị)

Các ví dụ về hệ thống quản lý theo yêu cầu của thương mại hiện đại

- Sắp xếp công việc
- Thỏa thuận tiền công
- Dự lượng thuốc trừ sâu (MRL)
- Danh sách tiêu chuẩn, hướng dẫn
- Thực hành cải thiện điều kiện vệ sinh
- Cải thiện vệ sinh theo GAP
- GMP
- HACCP
- BRC cho các siêu thị thuộc châu Âu
- Tổ chức chứng nhận
- Vệ sinh thực vật/chứng nhận
- Kiểm dịch
- Chứng nhận nguồn gốc
- Môi trường/lao động và các vấn đề khác
- Dẫn chứng tài liệu và thủ tục xuất khẩu
- Vận chuyển hàng xuất khẩu.

## F. HUẤN LUYỆN TỔ CHỨC TẬP HUẤN (TRAINING MASTER PLAN - TMP)

### Giới thiệu chung

Một trong những hoạt động chính của RETA 6208 là tập huấn kỹ thuật sau thu hoạch cho ít nhất 60 thành viên trong kênh phân phối rau ở mỗi nước, và ít nhất 50% trong số họ phải là phụ nữ. Với việc thực hiện kỹ thuật sau thu hoạch một cách chính thức ( như 2 hội thảo tập huấn) và không chính thức (ví dụ những trao đổi với các chuyên gia Kỹ thuật sau thu hoạch) và năng lực vốn có về công nghệ sau thu hoạch (như đội RIFAV, các chuyên gia của từng nước), các nhóm tập huấn về sau thu hoạch của mỗi nước đã rất thành thạo và sẵn sàng tiến hành các chương trình tập huấn.

### Lập kế hoạch

Lập kế hoạch cho chương trình tập huấn, sẽ được tiến hành trên đối tượng rau-cà chua và ớt, có thể bám sát chủ đề bằng cách trả lời các câu hỏi dưới đây:

1. Đối tượng được tập huấn là ai? – Yêu cầu tối thiểu là 60 người đại diện trong kênh phân phối rau. Số lượng là rõ ràng nhưng đối tượng là rất chung chung và cần phải được xác định rõ. Nguyên nhân của vấn đề này là do có nhiều đại lý khác nhau trong kênh phân phối rau với các yêu cầu kỹ thuật khác nhau, điều này có nghĩa là cần các kỹ thuật tập huấn khác nhau. Ví dụ, những người nông dân trồng cà chua có thể cần tập huấn PHT giống nhau cũng như những người thu gom nhưng khác với người buôn bán và những người chế biến. Những nông dân trồng ớt, người thu gom và người chế biến có thể cần những kỹ thuật tập huấn giống nhau về những kỹ thuật sấy khô. Một vài nguwoif nông dân có thể chỉ cần tập huấn PHT về sản phẩm tươi trong khi những đối tượng khác có thể cần biết về các kỹ thuật chế biến cũng như việc xử lý các sản phẩm tươi. Đội tập huấn của mỗi nước đã được xác định, ít nhất là một phần nào, các đại lý trong kênh phân phối rau đã chỉ định là đối tượng tập huấn PHT dựa vào kết quả của Năm 1, thông qua các điều tra đã thực hiện. Do đó, câu hỏi này có thể dễ dàng trả lời câu hỏi này. Hơn nữa, số lượng thành viên của mỗi lớp tập huấn phải được giới hạn cho phù hợp với các nguồn lực của dự án.

2. Các lớp tập huấn phải làm gì? – Câu hỏi này cũng dễ trả lời nếu các đại lý kênh (nông dân, người thu gom, người buôn bán, người chế biến) và yêu cầu kỹ thuật của họ đã được xác định. Kết quả và kinh nghiệm điều tra của Năm 1 cùng với kiến thức về PHT cũng được làm cụ thể thêm qua 2 lớp hội thảo tập huấn PHT giúp làm rõ ý hơn về lớp tập huấn sẽ được tổ chức, cả về ý nghĩa cũng như nội dung. Để hoàn thành mục tiêu của mỗi lớp tập huấn, cần trình bày rõ ràng ít nhất trong 2-3 câu giải thích lý do tại sao tổ chức tập huấn, mục đích là gì, và những kết quả mong đợi. Vì vậy, các câu trả lời cho câu hỏi này sẽ bao gồm các thông tin dưới đây cho mỗi chương trình tập huấn mà mỗi đội sẽ tiến hành ở mỗi nước:

Chủ đề tập huấn ?

Đối tượng tập huấn (các đại lý trong kênh phân phối rau) ?

Lý do (tại sao lại cần thiết tổ chức lớp tập huấn) ?

Các chủ đề ?

Các chủ đề được tác động ?

Kết quả mong đợi ?

3. Lớp tập huấn được tổ chức như thế nào? – Sau khi xác định được lớp và nội dung tập huấn, phương pháp tập huấn có sự tham gia tích cực của các học viên được khuyến cáo sử dụng. Phương pháp tập huấn theo kiểu lớp học (Giáo viên đọc, trò chép) không được đánh giá cao. Tổ chức thực hành các kỹ thuật trong nội dung tập huấn theo kiểu cầm tay chỉ việc và trình diễn là rất cần thiết. Có thể bố trí cho học viên đi tham quan thực địa để họ nhìn thấy các công nghệ không thể đưa đến lớp học.

4. Lớp tập huấn được tổ chức ở đâu? - Tập huấn tại chỗ luôn được đánh giá cao. Khi bạn đã biết rõ đối tượng tập huấn là những ai (và nơi họ sinh sống), thì câu hỏi này cũng dễ trả lời. Trong trường hợp, các học viên được chọn sống gần điểm thực nghiệm, thì có thể tổ chức lớp tập huấn ở tại đó để tiết kiệm thời gian, công sức và hình phí.

5. Lớp tập huấn diễn ra bao lâu và khi nào? – Khi xác định thời gian diễn ra tập huấn, phải quan tâm đến các hoạt động sẽ làm trong đợt tập huấn đó (Câu hỏi 2-3). Các đợt tập huấn nên được tiến hành trong vòng tháng 7-12 (hoặc nửa kỳ 2) của năm thứ hai của dự án RETA 6208. Các yếu tố khác cũng phải được quan tâm (ví dụ những công việc khác của bạn trong khuôn khổ dự án và ngoài dự án). Sau khi lưu ý đến những vấn đề trên, thì dễ dàng trả lời câu hỏi này.

6. Kinh phí cho mỗi lớp tập huấn là gì? – Đây là bước cuối cùng mà sẽ không có gì phức tạp nếu bạn đã lên kế hoạch và dự trù kinh phí trong chương trình hoạt động của năm thứ 2. Tuy nhiên, kinh phí đã làm là kinh phí tổng thể cho các đợt tập huấn với một số phân chia. Cần có kinh phí riêng cho từng đợt tập huấn.

Để chuẩn bị dự toán kinh phí cho mỗi đợt tập huấn, xem trả lời từ câu hỏi 1-5: số lượng người tập huấn trong mỗi đợt (Câu hỏi 1), các chủ đề (Câu hỏi 2) và hoạt động (Câu hỏi 3) trong mỗi đợt tập huấn sẽ cho bạn biết cần bao nhiêu vật liệu tập huấn, nơi tập huấn (Câu hỏi 4), và số ngày diễn ra tập huấn (Câu hỏi 5).

Để minh họa cho việc xác định kinh phí qua việc trả lời các câu hỏi trên như thế nào; ngày tập huấn thứ nhất có thể chi phí cao hơn nếu nguyên liệu đắt hơn ngày thứ 2. Một lớp tập huấn với 10 thành viên có thể có kinh phí bằng với 20 thành viên.

7. Làm thế nào để giữ được mục tiêu của đợt tập huấn? – Mục đích cơ bản của đợt tập huấn là để thay đổi về cơ bản theo hướng tốt hơn trong kỹ thuật sau thu hoạch của cà chua và ớt. Như một phương pháp duy trì, lớp tập huấn ban đầu của RETA 6208 là sự khởi đầu sau đó nó sẽ được những thành viên đã tham gia lớp tập huấn này tiếp tục và phát triển thông qua sự phổ biến, truyền đạt của họ ở địa phương nơi cư ngụ. Đây là một trong những chức năng chính của các cán bộ tập huấn quốc gia (National Training Teams - NTT) vì không có điều kiện lui tới thường xuyên.

Sự trợ giúp từ những tổ chức phát triển khác Khuyến nông, các tổ chức phi chính phủ), các hộ nông dân, các cơ sở chế biến diễn hình và chính quyền địa phương là rất cần thiết. Họ có thể giúp sức như là người điều phối hoặc liên kết giữa NTT và các đại lý trong kênh phân phối. Do đó, lớp tập huấn đầu tiên được tổ chức bởi NTT sẽ dành cho nhóm người này. Khi lên kế hoạch cho lớp tập huấn này, cũng cần trả lời các câu hỏi tương tự nêu trên (Câu hỏi 1-6).

## **Kế hoạch tập huấn tiếp theo**

Những câu trả lời cho các câu hỏi từ Câu hỏi 1 đến Câu hỏi 7 cũng chính là nội dung của kế hoạch tập huấn tiếp theo (Training Master Plan -TMP). Những câu trả lời này sẽ được tập hợp trong một biểu mẫu. Biểu mẫu TMP sẽ giúp bạn có những sáng kiến, giống như những gì bạn đã làm khi bạn làm một vài sáng kiến cho hoạt động nghiên cứu ban đầu. Như một cuốn hướng dẫn, biểu mẫu có những cột thích hợp (Các cột này có thể điền vào rất nhiều thông tin nên cần đủ rộng) có thể được thiết kế giống như kế hoạch thực hiện cho năm thứ 2.

Cuối cùng và cần nhấn mạnh rằng các đợt tập huấn của mỗi nước phải được tổ chức cho ít nhất 60 người đại diện trong kênh phân phối rau và những người liên hệ cần phải làm bằng ngôn ngữ riêng của từng nước.