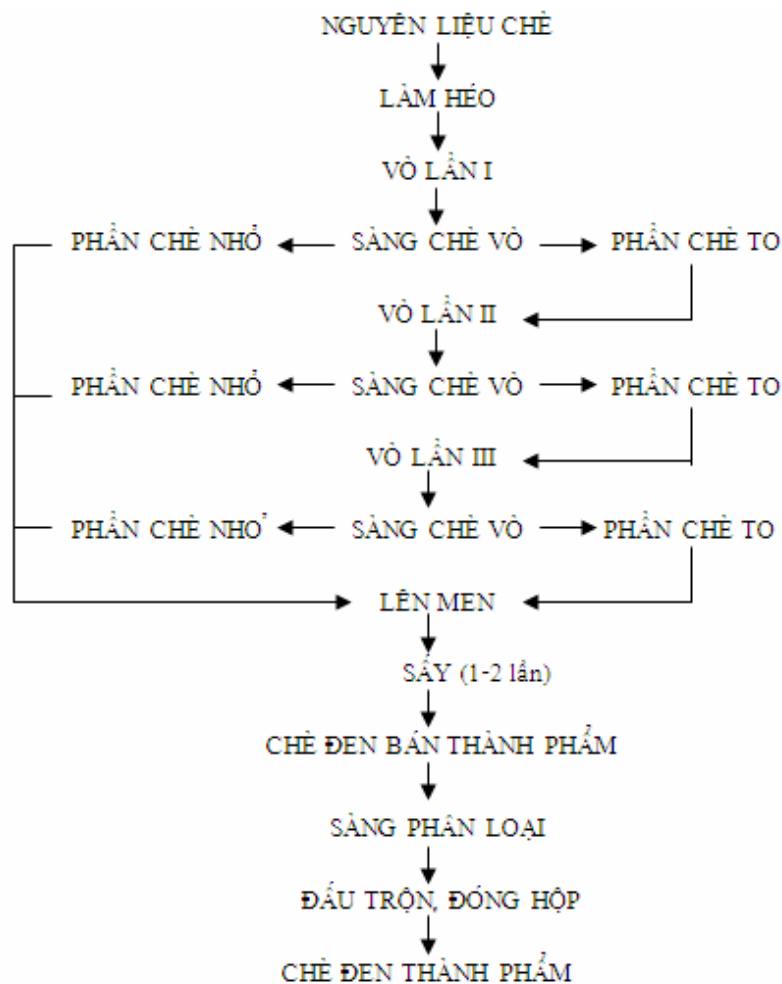


## Vài nét về sản phẩm và phương pháp sản xuất chè đen:

Trong qui trình sản xuất chè đen, người ta tận dụng triệt để enzym có trong nguyên liệu. Nước chè pha có màu đỏ nâu, vị đậm, cánh chè có màu đen tự nhiên. Chè đen được nhiều nước trên thế giới ưa chuộng.

Tùy theo chất lượng chè đen mà người ta chia sản phẩm chè đen thành các cấp loại khác nhau. Theo TCVN, chè đen được phân thành các cấp loại như OP, BOP, FBOP, PS, P, BPS, F và DUST. Có yêu cầu kỹ thuật cụ thể cho từng loại.

## Qui trình sản xuất chè đen theo phương pháp cổ điển:



Các công đoạn chủ yếu của phương pháp này gồm: làm héo, vò và sàng chè vò, lên men, sấy khô, tinh chế (gồm sàng phân loại và đấu trộn).

Nguyên liệu dùng để chế biến chè đen là búp chè một tôm hai, ba lá non được thu hái từ các nương chè.

## Giai đoạn làm héo chè:

a. Mục đích: Chè nguyên liệu sau khi thu hái về có độ ẩm 75 ÷ 80 %. Ở độ ẩm này, nếu đem tiến hành vò ngay thì chè nguyên liệu sẽ bị nát, nước thoát ra mang theo một số chất hòa tan làm ảnh hưởng đến chất lượng chè thành phẩm. Do đó, làm héo để cho lượng nước trong nguyên liệu chè bốc đi bớt, lá chè nguyên liệu trở nên mềm và dẻo dai hơn. Ngoài ra, do lượng nước giảm đi mà hàm lượng chất khô trong nguyên liệu chè trở nên đậm đặc hơn, từ đó tăng cường khả năng hoạt động của các enzym có trong nguyên liệu chè.

b. Yêu cầu: Làm héo nguyên liệu chè đến độ ẩm 60 ÷ 65 %, nguyên liệu phải được làm héo đều.

c. Những biến đổi của nguyên liệu chè khi được làm héo: Khi làm héo, nguyên liệu chè có những biến đổi sau:

- Bốc hơi nước: khi làm héo, nước sẽ bốc hơi và nó sẽ đi qua các mao quản ở dưới lá chè ra ngoài làm cho lá chè mềm và dẻo dai hơn. Khối lượng và thể tích nguyên liệu chè giảm. Quá trình này chia làm ba giai đoạn:

+ Bốc hơi nước tự do: tốc độ bốc hơi nhanh, chiếm 15 ÷ 20 % tổng lượng nước có trong nguyên liệu.

+ Tốc độ bốc hơi chậm vì nước ở các dịch bào bị cản trở bởi các dịch keo có trong lá chè.

+ Tế bào mất khả năng hoạt động bình thường, lượng nước bay hơi tiếp tục giảm.

Qua ba giai đoạn này ta thấy không thể làm héo nguyên liệu chè ở giai đoạn cuối với tốc độ lớn vì như vậy sẽ làm cháy nguyên liệu do tốc độ bay hơi trên mặt nguyên liệu chè không phù hợp với tốc độ dịch chuyển của nước trong hệ thống ống mao quản trong mọi phần của các mô lá.

- Càng kéo dài thời gian làm héo, chất lượng chè thành phẩm sẽ giảm do hàm lượng tanin có trong nguyên liệu chè giảm.

- Trong quá trình làm héo, hàm lượng clorofin trong nguyên liệu chè giảm, điều này rất có lợi trong sản xuất chè đen vì màu xanh của clorofin sẽ làm cho màu sắc của nước pha chè đen không đẹp.

- Trong quá trình làm héo, hàm lượng vitamin C giảm (chất chống oxy hóa), do đó làm tăng quá trình oxy hóa sắc tố antoxianidin tạo ra những

sản phẩm tan được trong nước làm cho màu sắc của nước pha chè đen trở nên đẹp.

Quá trình làm héo chủ yếu là quá trình vật lý, những biến đổi sinh hóa xảy ra trong quá trình này cũng có nhưng không nhiều lắm.

d. Điều kiện kỹ thuật:

- Nhiệt độ và độ ẩm tương đối của không khí ( $\varphi_{kk}$ ): hai yếu tố này ảnh hưởng lớn đến tốc độ làm héo. Nếu làm héo chậm thì chất khô tổn hao từ 4 ÷ 5 %.

Nếu  $\varphi_{kk}$  thấp thì tốc độ làm héo nhanh, nhưng nếu thấp quá thì việc làm héo sẽ không đều. Thực tế nếu làm héo tự nhiên thì  $\varphi_{kk} < 60$  %. Nếu làm héo nhân tạo thì  $\varphi_{kk}$  28 ÷ 30 % là tốt.

Nếu nhiệt độ cao, tốc độ làm héo sẽ nhanh, nhưng nếu nhiệt độ quá cao sẽ ảnh hưởng đến hoạt tính của các enzym có trong nguyên liệu và ở nhiệt độ cao, các chất hương tạo thành sẽ không tích lũy được, các chất bay hơi có mùi thơm bị tổn thất làm giảm chất lượng chè thành phẩm. Do đó, nhiệt độ làm héo thường là 40 ÷ 45<sup>0</sup> C.

- Điều kiện lưu thông không khí: lưu thông không khí nhằm mục đích giảm ẩm của môi trường làm héo. Trong quá trình làm héo, ẩm trong nguyên liệu chè thoát ra làm môi trường làm héo nhanh chóng bão hòa nước. Vì thế cần phải lưu thông không khí của môi trường làm héo để tăng tốc độ làm héo đồng thời cấp cho nguyên liệu chè một lượng oxy cần thiết cho quá trình sinh hóa (dầu ít) xảy ra trong quá trình này. Người ta không chế tốc độ lưu chuyển không khí khoảng 2m/s.

- Độ đồng nhất của nguyên liệu: tốc độ thoát hơi nước ở những phần non, già của nguyên liệu chè có khác nhau, do đó trước khi làm héo cần phải phân loại vì nguyên liệu non thường héo trước.

e. Các phương pháp làm héo: có hai phương pháp:

- Làm héo tự nhiên: thường sử dụng ba cách sau:

\* Phơi trực tiếp dưới ánh nắng mặt trời: rải chè nguyên liệu trên sân phơi, chiều dày 20 cm, sau 30 phút đảo chè một lần, khi đạt được độ héo yêu cầu thì làm nguội trong bóng râm 1 giờ.

\* Làm héo trong bóng râm: rải nguyên liệu chè nơi có bóng râm, cách này làm cho nguyên liệu chè héo đều hơn.

\* Làm héo trong phòng thoáng khí: nguyên liệu chè được đặt trên các tầng ở trong phòng thoáng khí để làm héo. Việc lưu thông không khí trong phòng được thực hiện bằng cách đóng mở các cửa sổ hoặc sử dụng quạt thông gió.

Phương pháp làm héo tự nhiên có ưu điểm là nguyên liệu héo đều, ít tốn năng lượng nhưng nhược điểm của nó là phụ thuộc thời tiết, tốn diện tích xây dựng, tốn nhân công, năng suất thấp thời gian kéo dài.

- Làm héo nhân tạo: có hai cách:

\* Làm héo trong phòng nóng: nguyên liệu chè được rải vào các tầng của phòng làm héo. Phòng làm héo có trang bị quạt hút không khí và quạt đẩy hơi nóng vào, khống chế nhiệt độ trong phòng  $40 \div 45^{\circ} \text{C}$ , ở nhiệt độ này thời gian làm héo là  $5 \div 6$  giờ. Sau 1 giờ thay đổi không khí trong phòng một lần bằng cách sử dụng quạt hút và đẩy.

\* Làm héo trong máy héo: thường sử dụng máy làm héo kiểu băng tải, năng suất thường từ  $450 \div 750$  kg/giờ, thời gian làm héo  $85 \div 270$  phút (tùy theo từng loại nguyên liệu)  $\varphi_{\text{kk}} 20 \div 30 \%$ . Máy làm héo có hình dáng như một hộp kim loại có 5 băng chuyền nằm ngang, nguyên liệu chè đi từ băng chuyền trên cùng đến các băng chuyền phía dưới rồi ra khỏi máy. Trong quá trình làm việc không khí nóng được thổi liên tục vào máy.

Phương pháp làm héo nhân tạo có ưu điểm là năng suất lớn, đảm bảo được mức độ héo của nguyên liệu chè nhưng có nhược điểm là tốn năng lượng.

f. Kiểm tra quá trình làm héo: Việc kiểm tra quá trình làm héo được thực hiện bằng cách lấy mẫu đại diện của nguyên liệu chè đem làm héo rồi tiến hành xác định độ ẩm còn lại của nguyên liệu chè sau khi làm héo.

### **Giai đoạn vò chè héo và sàng chè vò:**

a. Mục đích:

- Vò chè để làm dập các tổ chức tế bào các mô làm các thành phần trong lá chè thoát ra bề mặt của lá chè để sau khi sấy các dịch bào sẽ bám lên bề mặt lá làm cho cánh chè óng ánh hơn và dễ dàng hòa tan vào nước pha tạo ra hương vị đặc biệt của chè đen. Hơn nữa, do dịch bào thoát ra ngoài nên tanin và các hợp chất hữu cơ khác có điều kiện tiếp xúc với oxy không khí xảy ra quá trình oxy hóa tạo ra mùi vị, hương và màu sắc của sản phẩm.

- Vò làm cho lá chè bị cuộn lại, tạo ra những búp chè xoắn nên hình dáng đẹp, giảm thể tích, dễ dàng cho vận chuyển và bảo quản.

Ngoài ra việc sàng chè vò sau mỗi lần vò còn có những mục đích sau:

- Trong khi vò, do ma sát giữa các lá chè với nhau hoặc giữa chè với vỏ máy sẽ làm phát sinh ra nhiệt, vì thế việc sàng chè vò nhằm mục đích làm nguội khối chè sau khi vò.

- Sàng chè vò còn nhằm mục đích phân loại để tạo điều kiện thuận lợi cho những lần vò tiếp theo và cho quá trình lên men sau này.

b. Yêu cầu:

- Sau ba lần vò, tỉ lệ lá chè bị dập phải đạt  $72 \div 85 \%$ .

- Ở lần vò cuối cùng, lượng tanin trong lá chè không được giảm quá  $25 \div 30 \%$  ( $\pm 5 \%$ ) so với lượng tanin có trong nguyên liệu chè.

- Tỉ lệ chè vụn thấp, cánh chè xoắn chặt nhưng phải thẳng và nhỏ.

c. Những biến đổi xảy ra khi vò chè: trong khi vò, các thành phần trong chè héo đều có những biến đổi đáng kể:

- Khi tế bào lá chè bị vò dập thì lượng oxy thâm nhập vào nguyên liệu chè tăng gấp ba lần so với khi chưa vò. Điều này có thể nhận thấy qua sự oxy hóa mạnh tanin trong nguyên liệu chè dưới xúc tác của các men oxy hóa để tạo nên các sản phẩm màu. Sau lần vò I, màu lá chè héo từ xanh vàng chuyển sang màu hung hung đỏ và sau lần vò thứ II, III chuyển sang màu đồng đỏ.

- Trong quá trình vò, lượng tanin giảm liên tục, nếu trong chè héo hàm lượng tanin là  $23,6 \%$  thì sau lần vò I sẽ còn  $23,3 \%$ , sau lần vò II còn  $19,8 \%$  và sau lần vò III còn  $17,5 \%$ .

- Trong quá trình vò, hàm lượng chlorofin giảm rõ rệt, nếu xem hàm lượng chlorofin trong chè héo là  $100 \%$  thì sau khi vò ba lần, hàm lượng chlorofin chỉ còn  $30 \%$ . Điều này rất thuận lợi cho sản xuất chè đen.

- Trong quá trình vò, hàm lượng các chất bay hơi tạo hương thơm tăng lên rõ rệt. Trong quá trình này có sự tích lũy các sản phẩm dễ bay hơi như: benzaldehyt, benzylphenol, hexanol...

- Hàm lượng pectin giảm trong khi vò chè. Trong chè héo, hàm lượng pectin khoảng  $3,4 \%$ , sau khi vò còn  $2,2 \%$ . Nguyên nhân là do có sự lên men xảy ra trong khi vò chè, một phần hydrat pectin biến thành axit pectin làm cho hàm lượng pectin giảm.

-Hàm lượng vitamin C cũng giảm rất nhiều sau khi vò chè.

Ngoài ra, trong khi vò chè héo có những biến đổi vật lý quan trọng, những phiến lá chè xoắn chặt, thẳng và nhỏ, ánh bóng tạo nên ngoại hình đẹp cho sản phẩm.

d. Kỹ thuật vò chè: Có hai phương pháp vò chè:

- Vò chè thủ công: cho chè héo vào trong các túi vải thưa rồi dùng tay để vò, phương pháp này ít được dùng trong sản xuất chè đen.

- Vò chè cơ giới: phương pháp này cho chất lượng sản phẩm cao, năng suất lớn. Quá trình vò được thực hiện trong những máy vò, máy vò chè gồm một thùng hình trụ để chứa chè đã làm héo, bàn vò đặt ở đáy thùng có bố trí cửa tháo chè đã vò, trên bàn vò có nhiều thanh gờ để tạo nên những lực xoắn cuộn khối chè khi vò. Nhờ có hệ thống gá đỡ mà thùng vò có thể chuyển động tròn, lui tới trên mặt phẳng của đáy thùng vò, bàn vò đứng yên hoặc cũng chuyển động tròn, lui tới trên mặt phẳng song song với mặt phẳng của đáy thùng vò nhưng theo hướng ngược lại.

e. Yêu cầu kỹ thuật:

- Lượng chè héo đưa vào máy vò: Tùy thuộc vào thể tích của thùng vò, trong thực tế, lượng chè héo đưa vào thùng vò chiếm 75 ÷ 85 % thể tích của thùng vò.

- Tốc độ quay của mâm vò: tốc độ quay của mâm vò có ảnh hưởng đến chất lượng thành phẩm. Tùy theo chất lượng chè héo đem vò và điều kiện của phòng vò mà không chế tốc độ quay của mâm vò cho thích hợp.

- Thời gian vò: nếu tốc độ vò lớn thì thời gian vò giảm. Tuy nhiên cần phải làm thế nào để quá trình vò chè đạt được những yêu cầu đề ra về độ dập tế bào, tỉ lệ vụn nát...

- Áp lực vò: nếu áp lực vò quá lớn thì lá chè dễ bị tổn thương, chè vụn nhiều, ngược lại nếu áp lực vò quá nhỏ thì quá trình vò sẽ không triệt để, màu nước pha chè đen thành phẩm sẽ nhạt, bã chè có những đóm xanh. Do đó, trong thực tế, ở lần vò I, người ta vò mở (không có áp lực) và trong lần vò II, III thì vò kín (có áp lực) xen kẽ với vò mở để nhiệt sinh ra trong quá trình vò dễ dàng tản đi.

f. Kiểm tra công đoạn vò chè và yêu cầu kỹ thuật của phòng vò chè:

Chất lượng chè vò được kiểm tra bằng chỉ tiêu độ dập của tế bào, sao cho ở lần vò cuối độ dập tế bào phải đạt từ 75 ÷ 85 % trở lên. Ngoài cách kiểm tra cảm quan (độ xoắn chặt và mức độ dịch chảy ra ở mặt chè vò) người ta còn kiểm tra bằng phương pháp hóa học. Phương pháp này dựa trên nguyên tắc là cho lá chè vò vào dung dịch kalibicromat 10 % trong thời

gian 5 phút. Dung dịch này sẽ làm xám ở những nơi nào lá chè bị dập (do tác dụng với tanin), từ đó ta có thể xác định được tỉ lệ dập của tế bào trong quá trình vò.

### **Giai đoạn lên men chè vò:**

a. Mục đích: đây là giai đoạn rất quan trọng trong qui trình sản xuất chè đen. Mục đích của giai đoạn này là tạo ra những biến đổi sinh hóa, chủ yếu là oxy hóa tanin dưới tác dụng của men để tạo ra màu sắc, hương vị của nước pha chè đen.

b. Yêu cầu kỹ thuật: Chè sau khi lên men phải đạt những yêu cầu sau:

- Lá chè mất đi màu xanh, có màu đỏ
- Mùi hăng xanh mất đi, có mùi thơm dịu
- Không còn vị chát, có vị đậm dịu
- Hàm lượng tanin giảm 50 % so với lượng tanin có trong nguyên liệu chè. lúc này có thể kết thúc quá trình lên men.

c. Những biến đổi của chè vò khi lên men:

Trong quá trình lên men, những biến đổi chủ yếu xảy ra là sự biến đổi về số lượng và chất lượng tanin trong chè vò. Tanin bị oxy hóa để tạo ra những sản phẩm có hương vị, màu sắc đặc trưng cho chè đen như theaflavin và thearubigin.

Tuy nhiên, nếu nguyên liệu chè có nhiều protit thì tanin sẽ kết hợp với protit tạo ra sản phẩm không tan không có lợi cho chất lượng chè đen. Do đó, nếu nguyên liệu có nhiều protit thì không có lợi cho việc sản xuất chè đen. Sự biến đổi tanin trong quá trình lên men chè vò, chủ yếu là do hai loại men peroxydaza và polyphenoloxydaza. Men peroxydaza tạo ra những sản phẩm không màu hoặc màu sữa khi oxy hóa tanin có trong chè vò, đây là sản phẩm quyết định vị của chè đen. Còn men polyphenoloxydaza oxy hóa tanin để tạo ra những sản phẩm có màu đỏ, màu đặc trưng của chè đen.

Trong thời gian lên men, hàm lượng monosaccarit giảm từ 1,97 đến 1,64 % (so với chất khô) và hàm lượng disaccarit giảm từ 1,25 đến 0,5 % (so với chất khô). Hợp chất nitơ trong chè vò sau khi lên men biến đổi không nhiều lắm.

Trong quá trình lên men, hàm lượng pectin hòa tan (hidropectin), vitamin C và chlorofin tiếp tục giảm. Ngoài ra, còn có sự tích lũy rượu hexanol và benzaldehyt.

Nhiệt độ khối chè lên men đạt cực đại khi tác dụng lên men dừng lại, sau đó giảm dần. Do đó, ta có thể theo dõi nhiệt độ khối chè lên men để kết thúc quá trình lên men.

d. Điều kiện kỹ thuật lên men chè vò:

- Nhiệt độ: nhiệt độ ảnh hưởng khá lớn đến quá trình lên men do hoạt tính của các enzym phụ thuộc vào nhiệt độ. Nhiệt độ tối thích của các enzym oxy hóa là  $45^{\circ}\text{C}$ . Nhưng trên thực tế trong quá trình lên men chè vò người ta khống chế ở  $20 \div 30^{\circ}\text{C}$  vì ở nhiệt độ này chất lượng của chè lên men là tốt nhất.

- Độ ẩm: độ ẩm ở đây bao gồm độ ẩm của chè vò và độ ẩm của không khí trong phòng lên men.

\* Nếu độ ẩm của chè vò quá thấp thì thời gian lên men kéo dài, nếu cao quá thì thời gian lên men sẽ ngắn nhưng chè sau lên men sẽ có màu ám đen, từ đó làm cho màu sắc nước pha không đẹp.

\* Độ ẩm của không khí trong phòng lên men nên khống chế ở  $90 \div 98\%$ .

- Sự lưu thông của không khí: Để tránh mùi vị lạ cho sản phẩm chè đen cần phải dùng không khí trong sạch.

- Thời gian lên men: trong cùng điều kiện lên men, thời gian lên men phụ thuộc vào mức độ non già, mức độ héo và mức độ vò của nguyên liệu chè.

- Độ dày của lớp chè rải trên khay đặt trong phòng lên men cũng phụ thuộc vào mức độ non già của chè đem lên men.

d. Phòng lên men: Tùy thuộc vào năng suất của nhà máy mà quyết định thể tích phòng lên men, phòng lên men phải có ánh sáng nhưng không để ánh nắng chiếu vào vì tia tử ngoại sẽ ức chế hoạt động của các enzym, các khay đựng chè lên men và phòng lên men phải thường xuyên được làm vệ sinh sạch sẽ để tránh VSV xâm nhập làm ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Các khay đựng chè lên men thường làm bằng nhôm hay gỗ có đục lỗ ở đáy, khay thường đặt trên các giá đỡ hoặc được chồng chéo lên nhau nhưng không được chồng quá 5 khay. Để đảm bảo độ ẩm của không khí trong phòng lên men, người ta trang bị những thiết bị phun ẩm.

e. Kiểm tra giai đoạn lên men:



Có hai cách kiểm tra: kiểm tra bằng phương pháp cảm quan và bằng phương pháp hóa học.

### Giai đoạn sấy chè lên men:

a. Mục đích:

- Khi chè đã được lên men đúng mức, phải cần đình chỉ hoạt động của các enzym để chất lượng sản phẩm ở mức tốt nhất, thường thì người ta dùng nhiệt độ cao để thực hiện điều này.
- Làm giảm độ ẩm của chè lên men để thuận lợi cho việc bảo quản chè sản phẩm. Từ đó làm cho cánh chè xoắn kết và đen bóng.
- Làm bay đi mùi hăng xanh và lộ rõ mùi của các cấu tử tinh dầu có nhiệt độ sôi cao.

b. Yêu cầu: Chè phải được sấy đều, khô và không có mùi khét, độ ẩm còn lại từ 3 ÷ 5 %.

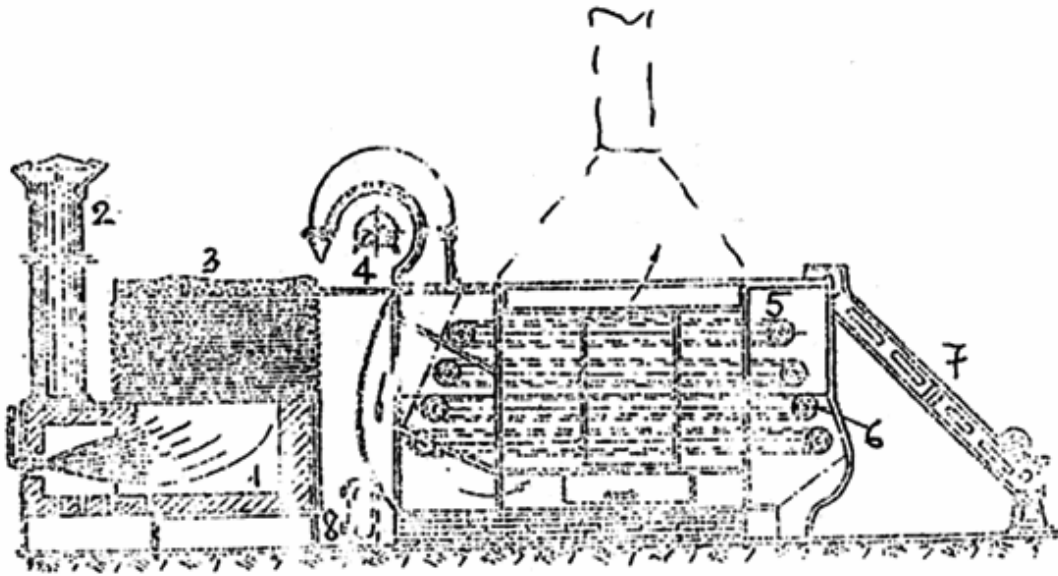
c. Những biến đổi của chè lên men khi sấy:

- Nước bay hơi, màu của cánh chè chuyển từ màu đồng đỏ sang màu đen bóng, mùi táo chín của chè lên men mất đi, thay vào đó là mùi thơm dịu hơn, đặc trưng của sản phẩm chè đen, cánh chè xoắn hơn, thẳng và khô.
- Tinh dầu bị tổn thất nhiều, khoảng 60 %, nhưng trong quá trình sấy, dưới tác dụng của nhiệt độ cao đã tạo ra những hương vị mới cho sản phẩm.
- Hàm lượng vitamin C tiếp tục giảm.

d. Điều kiện kỹ thuật:

- Nhiệt độ: thường sấy chè ở 80<sup>0</sup> C
- Tốc độ không khí trong máy sấy chè: tốc độ không khí nóng trong máy sấy chè thường không chế ở 0,5 m/s
- Độ dày của lớp chè rải trên băng chuyền máy sấy: thực nghiệm cho thấy nếu tốc độ không khí nóng trong máy sấy chè < 0,5 m/s thì độ dày của lớp chè rải trên băng chuyền không ảnh hưởng đến chất lượng chè sấy được.

e. Thiết bị sấy chè:



1: lò đốt      2: ống khói      3: calorifer      4: quạt  
 4: buồng sấy    6: băng tải sấy      7: băng tải cấp liệu    8: cửa tháo chè

Quạt thổi không khí nóng từ calorifer vào buồng sấy từ dưới lên, buồng sấy là một hộp kim loại có 4 băng chuyền. Nguyên liệu nhờ băng tải cấp liệu 7 vào băng chuyền trên cùng rồi lần lượt đi xuống phía dưới. Sau khi qua khỏi băng chuyền dưới cùng thì chè ra khỏi máy sấy theo cửa 8. Năng suất của máy thường là  $100 \div 120$  kg chè/giờ, vận tốc không khí nóng 0,5 m/s. Tốc độ băng chuyền 1 tăng 47 % và băng chuyền 2 tăng 20 % so với băng chuyền 3, tốc độ băng chuyền 4 giảm 20 % so với băng chuyền 3. Vì thế, độ dày của chè rải trên băng chuyền sẽ tăng từ băng chuyền 1 đến băng chuyền 4, phù hợp với thực tế là chè sẽ khô dần từ trên xuống dưới.

g. Kiểm tra công đoạn sấy chè: có hai phương pháp:

- Kiểm tra độ ẩm của chè sấy bằng phương pháp sấy đến trọng lượng không đổi.
- Kiểm tra cảm quan bằng cách dùng ngón tay nghiền chè sấy thành bột vụn mà không thấy dính tay là đã sấy đúng mức.

f. Phân loại, đấu trộn, đóng hộp và bảo quản thành phẩm:

Sau khi sấy xong chè được phân loại để thành những sản phẩm có phẩm chất tốt xấu khác nhau, chủ yếu là về kích thước, hình dáng; ngoài ra phân loại còn nhằm mục đích để loại trừ các tạp chất lẫn vào trong quá trình chế biến.

## Kỹ thuật sản xuất chè xanh

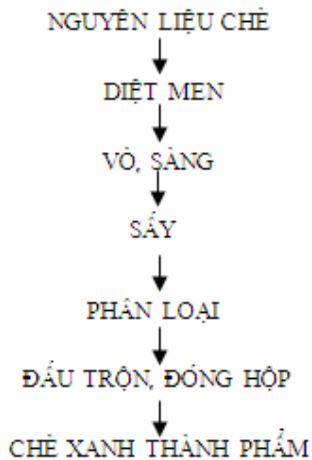
### Vài nét về sản phẩm chè xanh và phương pháp sản xuất:

a. Sản phẩm chè xanh: Được chế biến từ nguyên liệu chè 1 tôm (búp), 2 ÷ 3 lá non, ngay ở giai đoạn đầu người ta tiến hành diệt men sẵn có trong nguyên liệu dưới tác dụng của nhiệt độ cao. Vì thế, hàm lượng tanin trong sản phẩm chè xanh cao, ít bị hao hụt trong quá trình chế biến. Nước pha chè có màu xanh tự nhiên của nguyên liệu, vị chát, hương thơm tự nhiên. Chè xanh được sản xuất nhiều ở các nước châu Á (Trung quốc, Nhật bản...). Chè xanh chiếm 20 % thị phần trên thế giới.

b. Các phương pháp sản xuất chè xanh: Dựa vào phương pháp diệt men, người ta chia ra làm ba phương pháp: phương pháp sao, phương pháp hấp bằng hơi nước và phương pháp hấp bằng không khí nóng. Ngoài ra, còn có những phương pháp thủ công như phơi trực tiếp dưới ánh nắng mặt trời hoặc phương pháp hiện đại như diệt men bằng tia hồng ngoại.

Nhìn chung, qui trình sản xuất chè đen có các công đoạn chủ yếu như sau:

Hình 1



### Kỹ thuật sản xuất chè xanh bằng phương pháp sao:

Khi sản xuất chè xanh ở qui mô nhỏ, người ta thường dùng phương pháp này. Phương pháp sao cho sản phẩm chè xanh có hương thơm mạnh nhưng có nhược điểm là khó cơ giới hóa, tốn nhiều nhân công và năng suất thấp. Sơ đồ công nghệ như sau:

Hình 2



. Mục đích:

- Sử dụng nhiệt độ cao để phá hủy hệ thống enzym có trong nguyên liệu chè. Do đó, đình chỉ sự oxy hóa các chất, nhất là tanin, giữ màu xanh tự nhiên và vị chất của nguyên liệu.
- Làm bay hơi đi một phần nước của nguyên liệu, làm giảm áp lực trương nở của tế bào, do đó lá chè trở nên mềm dịu, thuận lợi cho quá trình vò.
- Làm bay đi mùi hăng ngái của nguyên liệu, bước đầu tạo hương thơm cho chè xanh.

b. Yêu cầu kỹ thuật:

- Diệt men đầy đủ và đều đặn trong toàn khối nguyên liệu, độ ẩm còn lại  $59 \div 63 \%$ . Sau khi sao nguyên liệu có mùi thơm, không bị cháy khét và có màu vàng sáng .
- Trên mặt lá chè hơi dính, mùi hăng mất đi.

c. Tiến hành diệt men theo phương pháp sao ở chảo sao: Người ta thường dùng thiết bị sao kiểu thùng quay hoặc chảo sao. Ở nước ta, phần lớn các cơ sở sản xuất chè xanh đều dùng chảo sao, thao tác thủ công, làm việc gián đoạn, trong quá trình sao cần chú ý các yếu tố sau:

- Nhiệt độ và thời gian diệt men: nhiệt độ trong khối nguyên liệu  $80^{\circ}C$ , nhiệt độ của chảo sao  $350^{\circ}C$ . Ở những điều kiện này, thời gian sao khoảng  $5 \div 6$  phút. Cần chú ý không nên đưa nhiệt độ chảo sao lên trên  $350^{\circ}C$  vì chè dễ bị cháy và không sao đều (do nhiệt độ của khối nguyên liệu chè tăng lên quá đột ngột).

- Lượng nguyên liệu cho vào chảo sao trong từng mẻ: lượng nguyên liệu cho vào chảo sao phụ thuộc vào dung tích chảo. Nếu ít quá so với dung tích chảo thì nhiệt độ khối nguyên liệu khó đảm bảo ( $80^{\circ}\text{C}$ ) do bị đảo nhiều, nguyên liệu chèn tiếp xúc nhiều với chảo nên dễ bị cháy. Ngược lại, nếu lượng nguyên liệu quá nhiều so với dung tích chảo thì chèn dễ bị diệt men không đều. Thực nghiệm cho thấy nếu đường kính chảo  $85 \div 95$  cm thì lượng chèn cho vào chảo là 8 kg.

### **Vò và sàng tơi:**

a. Mục đích:

- Vò để làm dập tế bào của lá làm dịch chèn thoát ra bề mặt để sau khi sấy sẽ làm cho cánh chèn bóng hơn và sau khi pha nước, dịch chèn chuyển vào nước pha dễ dàng hơn. Yêu cầu độ dập của tế bào thấp hơn chèn đen vì chèn xanh có thể pha nhiều lần.

- Vò làm cho cánh chèn xoắn chặt và giảm thể tích.

- Sàng để tránh cho chèn vò khỏi vón cục và còn có tác dụng làm nguội chèn, tránh quá trình oxy hóa có thể xảy ra.

b. Yêu cầu: Do pha được nhiều nước, nên yêu cầu về độ dập tế bào không quá 60 %.

c. Các phương pháp vò chèn và sàng tơi:

- Vò thủ công: vò trực tiếp bằng tay hoặc cho chèn vào bao, đặt trên bàn có nhiều gờ nghiêng để vò, thời gian vò  $20 \div 30$  phút.

- Vò bằng máy vò: có thể sử dụng máy vò trong sản xuất chèn đen để vò nhưng chỉ vò mở.

Nên kết hợp sàng chèn vò với việc phân loại, phân chèn kích thước nhỏ đem đi sấy ngay, phân chèn to đem vò lại ngay để tránh quá trình oxy hóa bởi không khí.

### **Sấy chèn vò:**

a. Mục đích và yêu cầu kỹ thuật:

- Sử dụng nhiệt độ cao để làm bay đi một phần ẩm, từ đó thuận lợi cho việc bảo quản và cố định ngoại hình chèn sau khi vò.

- Nhằm phát huy hương thơm và tạo màu.

- Về yêu cầu, phải sấy đều, không cháy, độ ẩm còn lại  $3 \div 5 \%$ .

b. Các phương pháp sấy: trong sản xuất chè xanh, chè nguyên liệu đã được diệt men trước khi vò nên không nhất thiết phải sấy thật nhanh như trong sản xuất chè đen. Có các phương pháp sấy như sau:

- Sấy bằng máy sấy: thường người ta dùng thiết bị sấy kiểu băng tải như trong sản xuất chè đen, ngoài ra còn có thể sấy chè trong tủ sấy hoặc thùng sấy, chia thành hai giai đoạn:

\* Giai đoạn 1: sấy ở  $100 \div 105^0 \text{ C}$ , thời gian  $12 \div 15$  phút, độ ẩm còn lại  $10 \div 12 \%$ .

\* Giai đoạn 2: chè sau khi sấy ở giai đoạn 1, để nguội  $1 \div 2$  giờ để ẩm phân phối đều rồi tiến hành đem sấy tiếp ở  $80 \div 85^0 \text{ C}$ , thời gian  $12 \div 15$  phút, độ ẩm còn lại  $3 \div 5 \%$ .

- Sấy bằng chảo sao: chè vò được sao trong chảo sao cho đến khi độ ẩm còn lại  $3 \div 5 \%$ . Phương pháp này năng suất thấp, chè vụn nát nhiều và màu nước chè không được xanh nhưng có ưu điểm là sợi chè xoắn, thẳng, mùi thơm dễ chịu.

- Sấy bằng máy sấy và sao kết hợp: phương pháp này có nhiều ưu điểm hơn cả, chất lượng tốt hơn so với hai phương pháp sấy trên, thường được tiến hành theo ba bước:

\* Bước 1: sấy trên máy sấy chè kiểu băng tải, nhiệt độ sấy  $120 \div 140^0 \text{ C}$ , thời gian  $6 \div 12$  phút, độ ẩm còn lại  $30 \div 35 \%$ .

\* Bước 2: Sao khô lần 1 trong máy sao thùng quay. Sao ở nhiệt độ  $110 \div 115^0 \text{ C}$ , thời gian  $20 \div 25$  phút, độ ẩm còn lại  $20 \%$ , lúc này cánh chè xoắn chặt, có màu xanh xám.

\* Bước 3: Sao khô lần 2, tiến hành trong một cặp chảo gang ghép lại, sao ở nhiệt độ  $90 \div 100^0 \text{ C}$ , thời gian  $40 \div 50$  phút (cả hai chảo), độ ẩm của chè  $5 \%$ , lúc này cánh chè nhăn bóng có màu tro bạc.

#### **Phân loại, đóng hộp, bảo quản:**

Tương tự như trong sản xuất chè đen.

#### **Kỹ thuật sản xuất chè hương:**

Chè hương là tên gọi chung của các loại chè được ướp hương liệu hoặc hoa tươi để chè hấp thụ hương thơm của chúng, chè hương được chia thành hai loại:

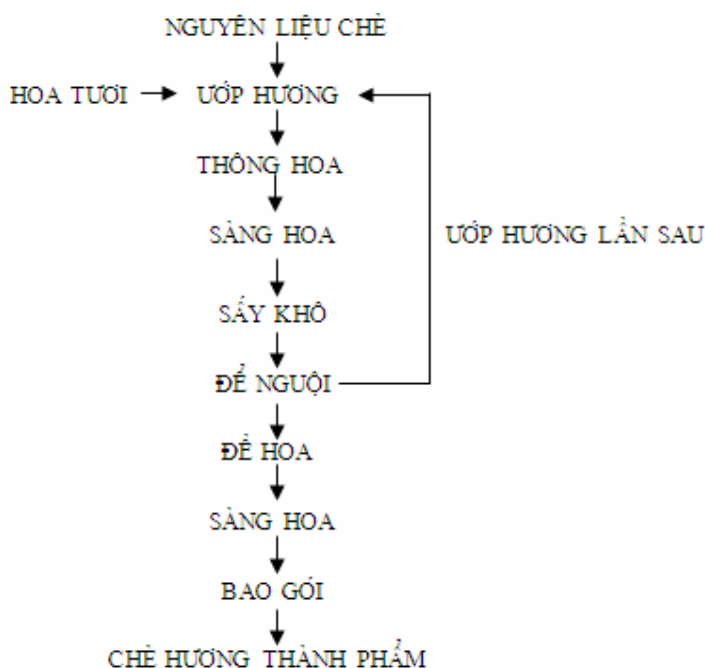
- Chè hương khô: là chè xanh được ướp hương liệu

- Chè hoa tươi: là chè xanh hoặc chè đen được ướp hoa tươi.

Trong giáo trình này chỉ trình bày kỹ thuật sản xuất chè hoa tươi.

Sơ đồ công nghệ:

Ở qui mô công nghiệp, qui trình sản xuất chè hoa tươi thường qua những công đoạn sau:



### Quá trình sản xuất chè hoa tươi:

a. Chuẩn bị chè: Đây là giai đoạn quan trọng, quyết định chất lượng của chè hương thành phẩm.

Nhiệt độ chè tùy thuộc vào từng loại hoa đem ướp. Thực tế cho thấy khi ướp hoa nhài thì nhiệt độ của chè là  $30 \div 35^{\circ}\text{C}$ , hoa sồi, hoa ngọc lan  $33 \div 35^{\circ}\text{C}$ , hoa sen  $29 \div 31^{\circ}\text{C}$ .

Độ ẩm của chè càng thấp thì khả năng hấp thụ hương thơm càng cao, thường không chế độ ẩm chè đem ướp khoảng  $4 \div 5\%$ , nếu ướp từ 2 đến 3 lần thì cần không chế độ ẩm của lần ướp sau cao hơn lần ướp trước để hạn chế sự tổn thất hương thơm của lần ướp trước.

b. Chuẩn bị hoa tươi: Hoa đem ướp thường là những loại hoa thơm, không có mùi vị lạ, các loại hoa thường là hoa bưởi, hoa nhài, hoa ngọc lan, hoa sồi, hoa sen... Khi đưa hoa tươi về khu vực sản xuất cần rải mỏng, không

được ủ đông. Đối với hoa nhài, khi 80 % búp tươi bắt đầu nở thì tiến hành ướp ngay. Hoa ngọc lan, hoa bưởi nên tưới bỏ cành hoa hoặc nhụy hoa. Lượng hoa tươi ướp càng nhiều càng tốt, tuy nhiên, trong quá trình ướp hương có lúc quá trình dừng lại. Trong thực tế, lượng hoa ướp lần thứ nhất nhiều hơn các lần tiếp theo.

c. Ướp hương: nếu lượng chè cần ướp hương nhiều (>100kg) nên thực hiện quá trình ướp hương ngay trên nền của phòng ủ hương, cần chú ý việc thoát ẩm trong quá trình ướp hương vì trong quá trình này hoa vẫn còn tiếp tục sống nên tỏa ra rất nhiều nhiệt và ẩm.

d. Thông hoa và sàng hoa: chè sau khi ướp hương, nhiệt độ và độ ẩm đều tăng, do đó cần phải thông hoa để nhiệt độ giảm và thoát bớt ẩm. Thực chất đây là quá trình đảo trộn. Ngoài ra, thông hoa còn àm cho hoa đem ướp chè có điều kiện nở toàn bộ làm tăng hiệu quả của việc hấp thụ hương. Đối với hoa nhài, nhiệt độ của khối chè khi thông hoa là  $45 \div 48^{\circ} \text{C}$  (ướp lần 1) và  $40 \div 43^{\circ} \text{C}$  (ướp lần 2).

Trong thực tế sản xuất, người ta xem cánh hoa để kết thúc quá trình ướp; đối với chè ướp hoa nhài, khi hoa ít thơm, chuyển sang màu trắng nhạt, hơi úa là kết thúc quá trình ướp. Sau đó tiến hành sàng để loại hoa, thời gian từ khi thông hoa đến khi sàng hoa khoảng từ 6 ÷ 8 giờ.

e. Sấy khô: có thể dùng máy sấy trong sản xuất chè đen để sấy, nhiệt độ  $95 \div 100^{\circ} \text{C}$  thời gian 10 ÷ 15 phút. Nếu chè hoa tươi chỉ ướp một lần thì độ ẩm của chè sau khi sấy là 7 ÷ 8 %, nếu ướp hai lần thì không chế độ ẩm của chè sau sấy là 4,5 ÷ 5 % để sau khi đè hoa, sàng hoa độ ẩm sẽ đạt 7 ÷ 8 %.

f. Đè hoa: đây là giai đoạn cuối trong sản xuất chè hương, đè hoa là dùng một ít hoa tốt ướp chè lần cuối làm cho hương thơm của chè thành phẩm mạnh hơn. Hơn nữa, đè hoa còn giúp cho sản phẩm mất đi mùi vị lạ lẫn vào trong giai đoạn ướp hương trước đó. Thời gian từ khi cho hoa vào đến khi sàng loại hoa khoảng từ 4 ÷ 5 giờ, sau khi sàng loại hoa tiến hành bao gói ngay.

g. Bao gói: thường bao gói bằng giấy hoặc hộp kim loại tùy theo phẩm cấp chè, khối lượng từ 50 ÷ 1000g cho mỗi gói hoặc hộp. Nếu gói bằng giấy phải gói bằng ba lớp giấy theo thứ tự từ ngoài vào như sau: giấy thường, giấy parafin, giấy thiếc, nếu dùng hộp kim loại thì mặt trong hộp phải được tráng mạ tốt và không có mùi lạ.



## Kỹ thuật sản xuất cà phê

### Phân loại:

Trên thế giới, cà phê có rất nhiều loại, đây là một loại cây có khả năng thích nghi với môi trường. Hiện nay, các nước trên thế giới cũng như ở nước ta đều trồng ba loại cà phê là: arabica (cà phê chè), canephora (cà phê vối), excelsa (cà phê mít).

a. Cà phê chè (arabica): Là loại cà phê được trồng và tiêu thụ nhiều nhất trên thế giới, chiếm 9/10 tổng sản lượng cà phê. Cây cao 3 ÷ 5 m, có khi 7 ÷ 10 m, độc thân hoặc nhiều thân, vỏ mốt trắng, gỗ vàng ngà, hoa mọc thành từng chùm gồm 5 cánh màu trắng, thời gian ra hoa ở nước ta từ tháng 2 đến tháng 4. Quả hình trứng hay hình tròn, khi chín có màu đỏ tươi, kích thước quả: dài 17 ÷ 18 mm, đường kính tiết diện 10 ÷ 15 mm, 500 ÷ 700 quả/kg, thời gian từ lúc có quả đến lúc chín 6 ÷ 7 tháng, thời vụ thu hoạch từ tháng 9 đến tháng 2. Hạt có vỏ lụa màu bạc, ít bám vào nhân, kích thước: dài 5 ÷ 10 mm, rộng 4 ÷ 7 mm, dày 2 ÷ 4 mm, kích thước này thay đổi theo từng loại và theo điều kiện môi trường. Khối lượng 500 ÷ 700 hạt/100g, hàm lượng cafein 1,3 %, hạt có màu xám xanh, xanh lục tùy theo chủng và cách chế biến, năng suất 400 ÷ 500kg cà phê nhân/ha. Tỷ lệ thành phẩm (cà phê nhân) so với nguyên liệu (cà phê quả tươi) là 14 ÷ 20 %.

Cà phê chè là loại cà phê được ưa chuộng nhất do hương thơm và mùi vị tốt.

b. Cà phê vối (canephora): Cây cao từ 3 ÷ 8 m, vỏ cây mốt trắng, gỗ vàng hoặc trắng ngà, hoa màu trắng mọc thành cụm có 5 ÷ 7 cánh, mùa hoa từ tháng 4 đến tháng 6. Quả hình tròn hoặc hình trứng, khi chín có màu đỏ hoặc hồng, trên quả thường có đường gân dọc, vỏ quả mỏng so với cà phê chè, thời gian từ khi có quả đến lúc chín 10 ÷ 12 tháng, thời vụ thu hoạch từ tháng 1 đến tháng 4. Hạt hình bầu dục hay tròn, vỏ lụa trắng dễ bong, khoảng 600 ÷ 900 hạt/100g, hạt dài 5 ÷ 8 mm, hạt có màu xanh bạc, xanh lục hoặc xanh nâu tùy theo chủng và cách chế biến, hàm lượng cafein 2 ÷ 3 %, đây là loại cà phê có nhiều cafein nhất.

Năng suất trồng trọt 500 ÷ 600 kg cà phê nhân/ha, ít hương thơm, thường dùng để pha trộn với cà phê chè hay để chế biến cà phê hòa tan và bánh kẹo cà phê. Loại cà phê này giá trị thương phẩm kém nhưng lại chịu được hạn, ít kén đất và ít bị sâu bệnh.

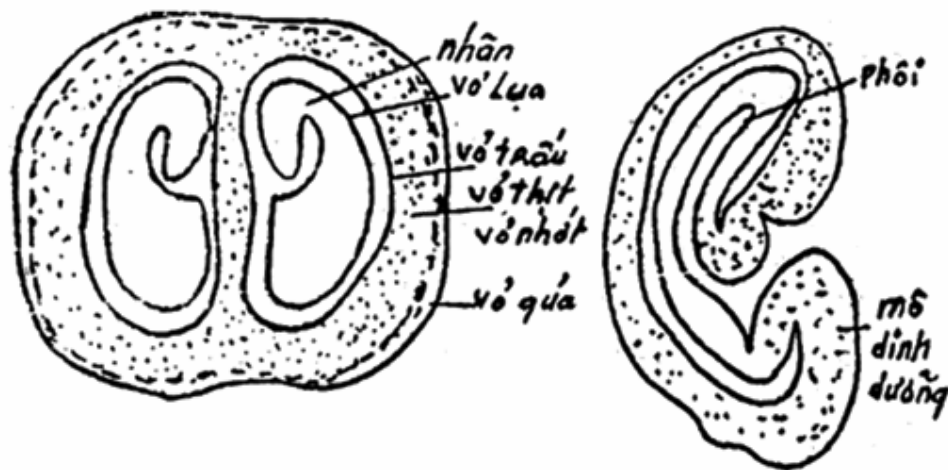
c. Cà phê mít (excelsa): Cây cao từ 6 ÷ 15 m, nếu đất tốt có thể cao đến 20m. Hoa màu trắng có 5 cánh, quả hình trứng hơi ép ngang, quả chín có màu đỏ, to và dày. Khối lượng 500 ÷ 700 quả/kg. Hình dạng hạt cà phê

mít giống như hạt cà phê chè, màu vàng xanh hay màu vàng rạ, vỏ lụa dính sát vào nhân, khó bong, khoảng 700 ÷ 1000 hạt/100g, hàm lượng cafein 1 ÷ 1,2 %.

Năng suất 500 ÷ 600 kg cà phê nhân/ha, tỉ lệ thành phẩm (cà phê nhân) so với cà phê quả tươi khoảng 10 ÷ 15 %.

Giá trị thương phẩm không cao do hạt không đều, khó chế biến, hương vị thất thường, tuy nhiên đây là loại cà phê chịu được hạn, ít kén đất và ít bị sâu bệnh.

#### Cấu tạo giải phẫu quả cà phê:



Quả cà phê đưa vào chế biến gồm có các phần sau: lớp vỏ quả, lớp nhót (vỏ nhót), lớp vỏ trấu (lớp vỏ thóc), lớp vỏ lụa và nhân.

**Tỉ lệ giữa các thành phần cấu tạo của quả cà phê: (tính theo % quả tươi)**

Thành phần	Cà phê chè (arabica) %	Cà phê vối (canephora) %
Vỏ quả	43 ÷ 45	42
Lớp nhót	20 ÷ 23	23
Vỏ trấu	6 ÷ 8	6 ÷ 8
Nhân và vỏ lụa	26 ÷ 30	29

**BẢNG 1**

**Thành phần hóa học:**

Ta có các bảng sau:

Thành phần	Cà phê chè (arabica) %	Cà phê vối (canephora) %
<b>Vỏ quả:</b>		
Protein	9 ÷ 11	9
Lipit	1,7	2
Xenlulo	13	27
Tro	3	3
Hợp chất không N	36	38
Đường	-	15
Tanin	-	5
Pectin	-	7
Cafein	1,2	2 ÷ 3
<b>Lớp nhót:</b>		
Pectin	33	39
Đường khử	30	46
Đường không khử	20	-
Xenlulo, tro	17	-

Độ pH của lớp nhót tùy theo độ chín của quả, thường từ 5,6 ÷ 5,7, có khi lên đến 6,4. Trong lớp nhót còn có men pectinaza phân giải pectin.

Thành phần chủ yếu của lớp vỏ trấu là xenlulo và tro, trong thành phần của tro chủ yếu là silic, canxi, kali, magiê...

Thành phần của nhân cà phê được trình bày ở bảng sau:

Ngoài ra, trong nhân cà phê còn có một ít vitamin, thành phần hóa học của nhân cà phê chịu ảnh hưởng nhiều của chủng cà phê, độ chín của quả, điều kiện canh tác.

Để đánh giá tác dụng của thành phần hóa học nhân cà phê đến phẩm chất của nước pha cà phê thì cần phải biết những biến đổi của chúng trong quá trình chế biến, đặc biệt là quá trình rang cà phê.

Thành phần	g/100g mẫu
Nước	8 ÷ 12
Chất béo	4 ÷ 18
Đạm	11 ÷ 19
Cafein	0 ÷ 2
Axit cafetanic	8 ÷ 9
Tanin	2
Tinh bột	5 ÷ 23
Dextrin	1
Đường	5 ÷ 10
Xenlulo	10 ÷ 20
Hemixenlulo	20
Tro	2,5 ÷ 4,5

**BẢNG 2**

#### **Thu hái, vận chuyển và bảo quản:**

- Phải thu hái khi quả cà phê vừa chín tới (2/3 diện tích quả có màu đỏ), không được để quá chín, quả sẽ bị rụng và tổn hao chất dự trữ trong quả.

- Không thu hái những quả còn xanh, vì lúc đó chất dự trữ chưa đầy đủ, trong quá trình chế biến vỏ lụa bám chặt vào nhân, khoc bóc và hạt sẽ nhẵn nhéo.

- Trong quá trình thu hái, không được làm tổn thương sâu sát cây cà phê làm giảm năng suất cho mùa sau.

- Giữ vệ sinh trong quá trình thu hái, không được để lẫn tạp chất vào nguyên liệu, không được làm dập nát quả tạo điều kiện cho VSV xâm nhập, phát triển gây thối rữa.

b. Vận chuyển: trong quá trình vận chuyển nguyên liệu, cần tránh lẫn các tạp chất như: cỏ dại, đất, cát... và không được để nguyên liệu bị dập nát, nếu nguyên liệu bị dập nát cần phải đem chế biến trước. Phương tiện vận chuyển có thể dùng xe ô tô hoặc các phương tiện thô sơ khác nếu địa hình nơi thu hái cho phép.

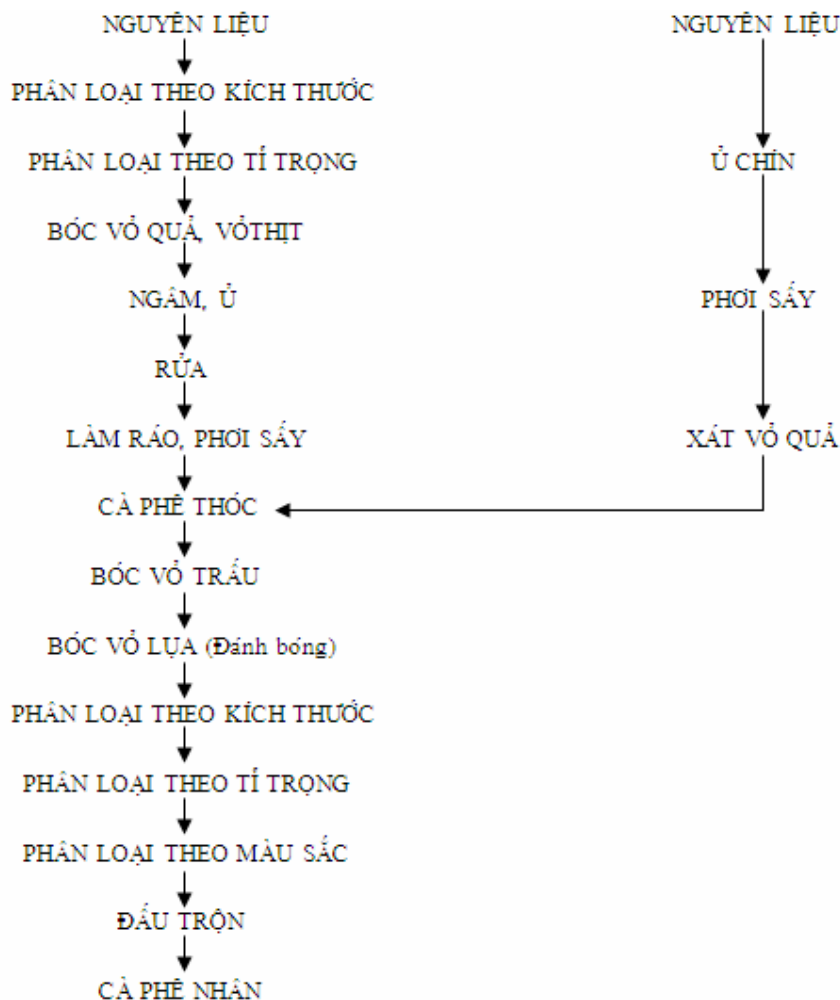
c. Bảo quản: nguyên liệu đưa về nơi chế biến phải để nơi thoáng mát, có mái che, không được chất đống mà phải rải thành từng lớp dày  $15 \div 20$  cm,  $2 \div 3$  giờ phải đảo trộn một lần, thời gian bảo quản trước khi đưa vào chế biến càng ngắn càng tốt, thường không quá 36 giờ.

### **Kỹ thuật sản xuất cà phê nhân:**

Để sản xuất cà phê nhân, người ta sử dụng hai phương pháp sau:

- Phương pháp khô: điều kiện chế biến đơn giản nhưng phụ thuộc hoàn toàn vào thời tiết, thời gian chế biến kéo dài.

- Phương pháp ướt: sản xuất chủ động hơn nhưng tốn nhiều thiết bị, nước và năng lượng. Tuy nhiên, sản xuất theo phương pháp này rút ngắn được thời gian chế biến và cho sản phẩm có chất lượng cao hơn. Thông thường người ta kết hợp cả hai phương pháp, sau đây là sơ đồ công nghệ sản xuất cà phê nhân bằng phương pháp kết hợp: (trang sau)



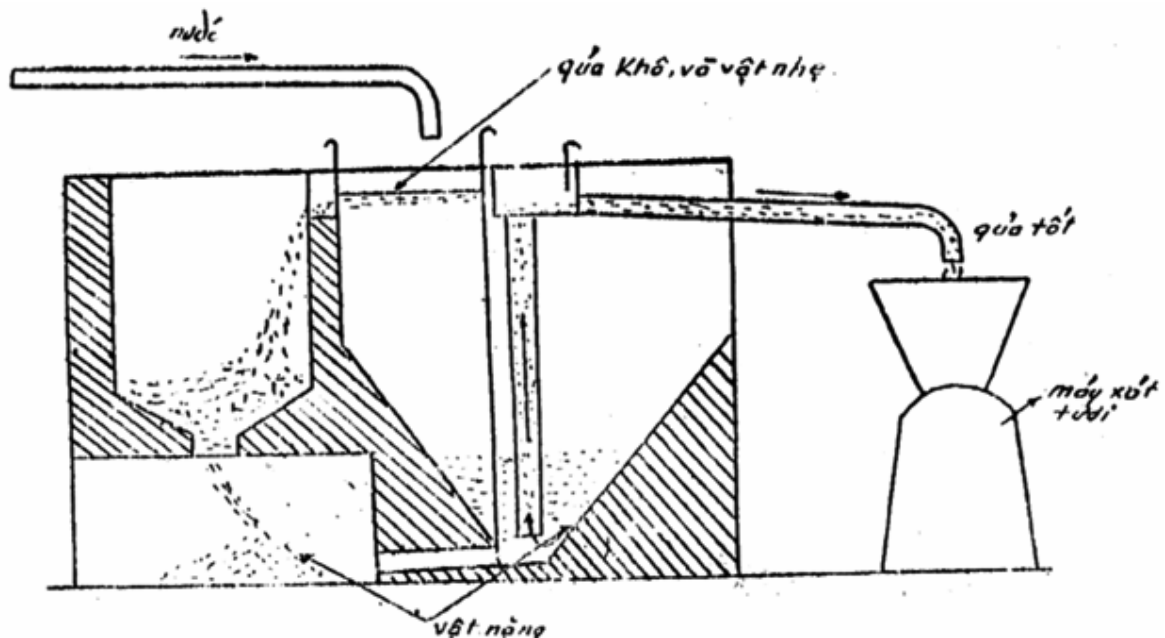
### **Phân loại:**

Phân loại nhằm mục đích tách các tạp chất lẫn trong nguyên liệu, làm cho kích thước nguyên liệu đồng đều, tạo điều kiện cho việc bóc vỏ được triệt để, đảm bảo chất lượng của sản phẩm. Việc phân loại thường được thực hiện theo hai bước sau:

a. Phân loại theo kích thước: thực hiện trên sàng phân loại, thường sử dụng sàng phẳng có 2 ÷ 3 lưới sàng, kích thước lỗ sàng tăng dần từ dưới lên. Yêu cầu của việc phân loại theo kích thước là phải đảm bảo loại hết tạp chất lớn, trong tạp chất không được lẫn nguyên liệu.

b. Phân loại theo tỉ trọng: người ta sử dụng nước để tiến hành phân loại theo tỉ trọng, đối với cà phê chín đúng mức có tỉ trọng  $\varphi \approx 1$ , cà phê còn xanh, non

có  $\varphi > 1$ , cà phê quá chín và tạp chất nhẹ có  $\varphi < 1$ . Chính vì thế mà người ta đưa khối quả cà phê vào nước để phân loại, cà phê chín đúng mức sẽ lơ lửng, cà phê xanh và tạp chất nặng sẽ chìm, ngược lại cà phê chín và tạp chất nhẹ sẽ nổi. Bể xi phông có cấu tạo như sau:



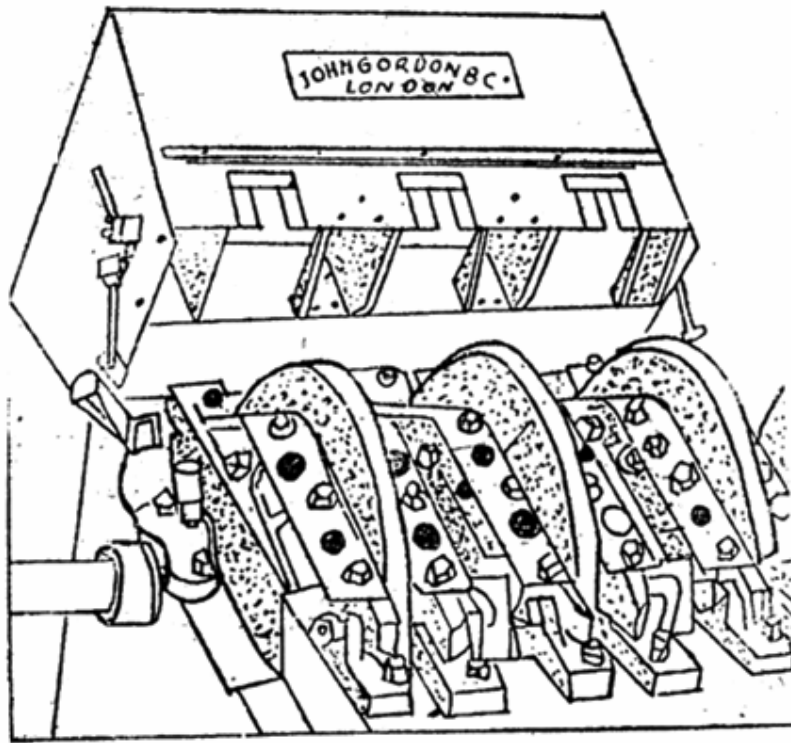
Thường tỉ lệ nước/nguyên liệu khoảng 3/1, trong quá trình làm việc cần phải đảm bảo nguyên liệu chín đúng mức qua ống xi phông vào máy xát tươi thật đều đặn và liên tục nhưng lượng nước tiêu tốn là ít nhất. Chu kỳ làm vệ sinh bể xi phông không quá 12 giờ. Ngoài ra bể xi phông còn có tác dụng làm cho nguyên liệu ngâm nước, tạo điều kiện thuận lợi cho việc bóc vỏ quả, tuy nhiên, nếu kéo dài thời gian ngâm thì sự phân loại sẽ trở nên kém hiệu quả.

**Bóc vỏ quả, vỏ thịt (xát tươi):**

a. Mục đích: thành phần chủ yếu của lớp vỏ quả là nước, gluxit và protein, các chất này không tham gia vào quá trình hình thành chất lượng sản phẩm mà còn gây khó khăn như thổi rữa, làm kéo dài thời gian phơi sấy. Do đó vỏ quả cần phải loại bỏ. Ngoài ra, lớp vỏ thịt, thành phần chủ yếu là pectin, cũng không có lợi cho các quá trình chế biến tiếp theo nên cũng cần phải loại bỏ.

b. Phương pháp bóc vỏ quả, vỏ thịt:

- Để bóc vỏ quả, người ta thường dùng phương pháp cơ học, các máy xát kiểu Gosdon, Hamburg, Raoeng thường hay được sử dụng. Đối với máy xát đĩa kiểu Hamburg, các đĩa được bố trí gờ trên mặt để tăng hiệu quả bóc vỏ. Giữa đĩa và má điều chỉnh có khe hở, kích thước của các khe hở phụ thuộc vào từng loại cà phê, thường thì  $0,5 \div 0,8$  mm. Khe hở càng nhỏ thì hiệu suất bóc cao nhưng tỉ lệ dập nát cũng cao. Sau đây là sơ đồ của máy bóc vỏ kiểu đĩa



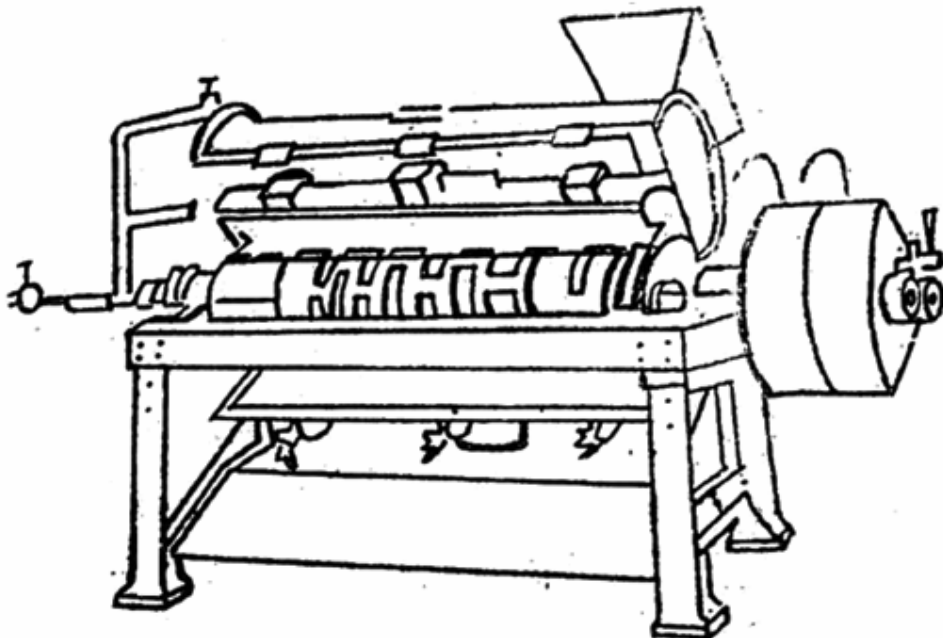
- Bóc vỏ nhót: Sau khi bóc vỏ quả, lớp vỏ nhót vẫn còn bám chung quanh hạt cà phê, do đó cần phải bóc lớp vỏ nhót. Việc bóc vỏ nhót phải đảm bảo sao cho chất lượng hạt không bị biến đổi, màu sắc của hạt sau khi bóc vỏ nhót phải tự nhiên và tỉ lệ hạt bị dập vỡ hoặc tách cả vỏ trấu không quá 6%. Để tách vỏ nhót, người ta thường dùng các phương pháp sau:

\* Phương pháp lên men: tận dụng enzym sẵn có trong vỏ thịt, chủ yếu là pectinaza. Để chất lượng cà phê tốt hơn, người ta tiến hành lên men yếm

khí (lên men trong nước), trong quá trình lên men, các phần tử liên kết trong vỏ thịt dưới tác dụng của enzym sẽ bị phân cắt thành các phần tử tự do, dễ dàng trôi theo nước rửa. Để quá trình lên men tiến hành được thuận lợi, cần lên men cà phê quả vừa độ chín, bể lên men thường có thể tích  $3 \div 6 \text{ m}^3$ , nhiệt độ lên men  $35 \div 42^\circ \text{C}$ , thời gian từ  $10 \div 18$  giờ tùy thuộc vào từng loại cà phê. Nước dùng trong quá trình lên men phải là nước sinh hoạt, hàm lượng sắt  $< 5 \text{ mg/lít}$ , pH  $6,9 \div 7,2$ . Ngoài ra, để quá trình lên men được đều đặn, nên đảo nguyên liệu  $2 \div 3$  lần trong một chu kỳ lên men.

\* Phương pháp hóa học: thủy phân pectin trong vỏ thịt quả cà phê trong môi trường kiềm, người ta thường sử dụng  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , nồng độ 2 %, thời gian  $2 \div 3$  giờ. Phương pháp này rút ngắn được thời gian so với phương pháp trên nhưng tổn hóa chất và mùi vị của sản phẩm không tốt.

Ngoài hai phương pháp trên, còn có phương pháp vi sinh vật, phương pháp cơ học..., đặc biệt đối với phương pháp cơ học, người ta sử dụng máy xát tươi liên hoàn Raoeng, nó thực hiện đồng thời ba nhiệm vụ: bóc vỏ quả, bóc vỏ nhót và rửa cà phê thóc, do đó sử dụng máy xát tươi liên hoàn Raoeng sẽ cho phép rút ngắn được thời gian sản xuất. Sơ đồ của máy xát tươi Raoeng như sau:



Máy gồm một trục rỗng hình trụ, trên bề mặt có những đường gân nổi chia làm ba đoạn rõ rệt, đoạn đầu tiên làm nhiệm vụ đưa quả cà phê vào vị trí bóc vỏ, đoạn giữa làm nhiệm vụ xé rách lớp vỏ ngoài đồng thời chà xát



lớp vỏ thịt, đoạn cuối làm nhiệm vụ tiếp tục chà xát lớp vỏ thịt và gạt cà phê thóc ra ngoài.

### **Ngâm, ủ (lên men):**

Quá trình này đã được thực hiện với việc bóc vỏ quả, vỏ thịt. Tuy nhiên, nếu sử dụng máy xát tươi Raoeng, có thể loại bỏ được quá trình này.

### **Rửa:**

a. Mục đích: Loại bỏ những phẩm vật tạo thành trong quá trình lên men, loại bỏ các vết của lớp vỏ nhót, đây là công đoạn quan trọng vì nếu còn các phẩm vật kể trên bám vào hạt cà phê, không những chúng làm cho màu sắc của hạt, mùi vị của hạt bị ảnh hưởng mà còn kéo dài thời gian phơi sấy nữa.

Để tiến hành rửa, có thể dùng phương pháp cơ khí hoặc thủ công. Nếu rửa thủ công, tiến hành trong bể nước, thay nước 2 ÷ 3 lần cho mỗi mẻ rửa, 15 phút khuấy đảo một lần. Rửa cơ khí tiến hành trong thiết bị rửa thùng quay, có phun nước.

b. Những yếu tố ảnh hưởng đến quá trình rửa:

- Quá trình lên men ảnh hưởng rất lớn đến quá trình rửa, nếu quá trình lên men tốt, tức là lớp vỏ nhót được phân hủy hoàn toàn thì sẽ thuận lợi cho quá trình rửa và ngược lại.

- Tốc độ khuấy cũng ảnh hưởng đến quá trình rửa, nếu tốc độ khuấy nhỏ, ma sát giữa cánh khuấy và nguyên liệu ít, hiệu quả rửa không cao; ngược lại, nếu tốc độ khuấy quá lớn sẽ gây dập nát nguyên liệu và lớp vỏ trấu sẽ bong ra, từ đó, khi phơi sấy, clorofin sẽ bị oxy hóa và hạt cà phê thóc sẽ có màu xấu, thường thì tốc độ cánh khuấy khoảng 50 ÷ 100 vòng/phút.

- Tỷ lệ nước/nguyên liệu trong quá trình rửa khoảng 0,9 ÷ 1,2. Nếu tỷ lệ này lớn quá sẽ kéo dài thời gian rửa và quá trình rửa sẽ không hoàn toàn.

### **Làm ráo, phơi sấy:**

#### **Làm ráo:**

a. Mục đích: làm mất phần nước tự do ở hạt cà phê sau khi rửa, nếu không làm ráo mà đem sấy ngay sẽ sinh ra hiện tượng "luộc" nguyên liệu tạo ra một màng cứng bên ngoài hạt cà phê làm kéo dài thời gian sấy và sấy không đều làm ảnh hưởng đến chất lượng thành phẩm.

Làm ráo có thể rút ngắn thời gian phơi sấy, độ ẩm của nguyên liệu có thể giảm từ 7 ÷ 10 % sau công đoạn này.

b. Các phương pháp làm ráo:

- Làm ráo nước trên sân phơi: yêu cầu sân có độ nghiêng 10 ÷ 12<sup>0</sup> để nước thoát dễ dàng, trên sân làm ráo có thể đổ và phê thành từng đồng nhỏ, bề dày lớp hạt khoảng 10 ÷ 20 cm, thời gian làm ráo khoảng 2 ÷ 4 giờ.

- Làm ráo trên lưới: kích thước lỗ lưới phải phù hợp với từng loại cà phê để hạt không lọt qua lưới được. Lưới được đặt trên giá cách mặt đất 0,5 ÷ 0,8 m để dễ thoát nước và cách ẩm ở đất, chiều dày lớp hạt trên lưới từ 12 ÷ 15 cm.

- Làm ráo bằng phương pháp li tâm: dùng máy li tâm có tốc độ 1000 ÷ 1500 vòng/phút. Phương pháp này rút ngắn được thời gian làm ráo và còn làm cho quá trình rửa được hoàn chỉnh hơn do lực li tâm kéo các chất còn sót lại trên hạt trong quá trình rửa.

### **Phoi:**

a. Mục đích: phơi nhằm hạ độ ẩm xuống còn 10 ÷ 12 % để thực hiện những quá trình chế biến tiếp theo.

b. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình phơi:

- Nhiệt độ của không khí: phụ thuộc hoàn toàn vào thời tiết, khả năng bốc ẩm tăng lên khi thời tiết tốt.

- Độ ẩm của không khí thấp sẽ tăng nhanh quá trình bốc ẩm trong nguyên liệu, do đó sẽ rút ngắn thời gian phơi.

c. Các phương pháp phơi và yêu cầu kỹ thuật:

- Phoi trên liếp: liếp làm bằng tôn đục lỗ, hoặc đan bằng tre, kích thước 1\*2 (m), khoảng cách các liếp 20 ÷ 40 cm, liếp dưới cùng cách mặt đất 0,8 ÷ 1 m.

- Phoi trên sân: sân phơi có thể là sân xi măng, sân gạch. Về mùa hè, nhiệt độ sân phơi có thể đạt 40 ÷ 50<sup>0</sup> C. Mật độ cà phê rải trên sân 10 ÷ 15 kg/m<sup>2</sup>, sân phơi có độ dốc 1 ÷ 2 % để dễ thoát nước. Trong quá trình phơi cần đảo trộn, cứ 1 ÷ 1,5 giờ đảo trộn một lần, nên dùng các dụng cụ đảo trộn bằng gỗ hoặc nhựa để tránh tổn thương hạt. Càng về trưa, có thể tăng chiều dày lớp hạt lên 3 ÷ 4 cm và sang ngày thứ hai, ở thời điểm nắng nhiều có thể tăng chiều dày lớp hạt đến 4 ÷ 6 cm. Ở những ngày phơi cuối cùng, do hàm lượng nước tự do đã bay đi phần lớn, chỉ còn lại nước liên

kết. Do đó, trong những ngày này cần phải để sân thật khô mới tiến hành phơi, chiều dày lớp hạt khoảng  $3 \div 4$  cm và cứ 1 giờ đảo trộn một lần.

Phương pháp này phụ thuộc hoàn toàn vào thời tiết và chất lượng của hạt không đồng đều. Do đó, chỉ phù hợp với các cơ sở sản xuất nhỏ, nguồn năng lượng nhân tạo không có điều kiện để thực hiện.

## Sấy

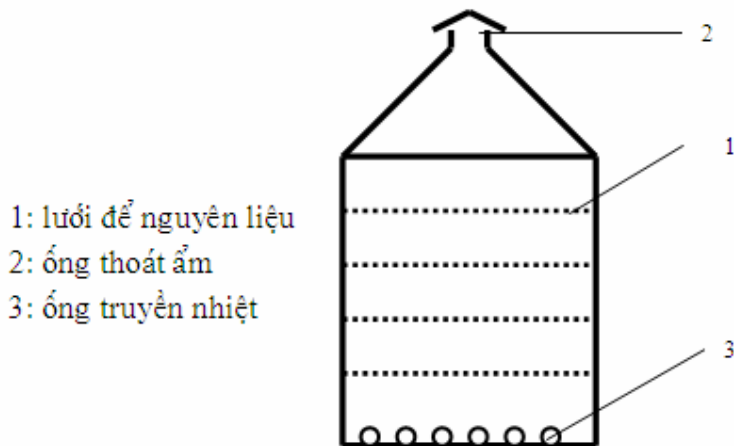
Do nhược điểm của quá trình phơi nên người ta tiến hành sấy, vì hạt cà phê có cấu tạo đặc biệt, tốc độ chuyển ẩm từ trong ra ngoài rất chậm nên người ta thường sấy hạt cà phê bằng phương pháp bán liên tục.

a. Ảnh hưởng của quá trình sấy đến chất lượng hạt cà phê:

- Ở nhiệt độ cao, protein của hạt cà phê bị biến tính và keo tụ lại.
- Chất béo trong hạt bị phân giải ở nhiệt độ cao, do đó làm hàm lượng axit béo trong hạt tăng lên.
- Tinh bột trong hạt tạo thành dextrin dưới ảnh hưởng của nhiệt độ.
- Ở nhiệt độ cao, các loại men trong hạt bị đình chỉ hoạt động, vitamin bị tổn thất nhiều.

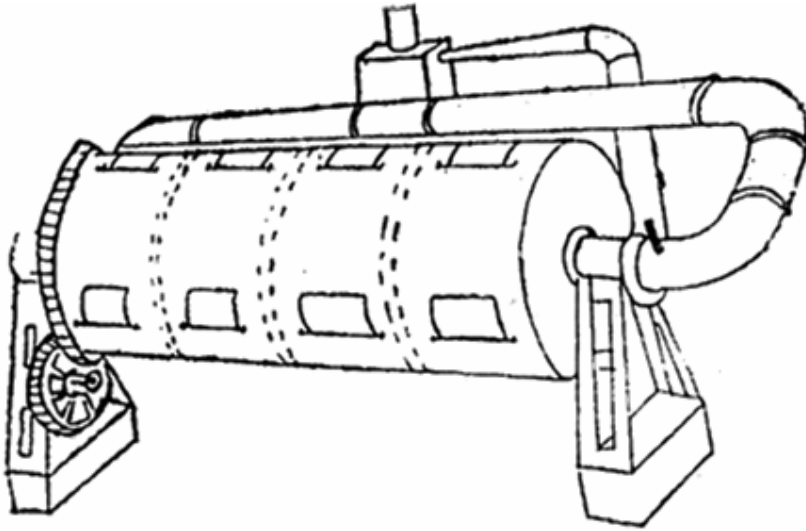
b. Thiết bị sấy cà phê và yêu cầu kỹ thuật:

- Sấy thủ công: lò sấy thủ công có cấu tạo như sau:



Lớp lưới thứ nhất cách nền  $1 \div 1,5$  m, các ống truyền nhiệt được bố trí dọc theo nền. Loại lò sấy này tốn khá nhiều nhân công, năng suất bé.

- Sấy bằng máy sấy: phổ biến nhất là máy sấy thùng quay và tháp sấy, sau đây là sơ đồ của máy sấy thùng quay:



Bộ phận chính là một thùng hình trụ nằm ngang, trên thùng có bố trí các cửa để cho nguyên liệu ra vào. Chính giữa thùng là một trục rỗng làm nhiệm vụ dẫn tác nhân sấy, trên trục rỗng có gắn các ống truyền nhiệt. Thùng được chia làm 4 ngăn theo chiều dọc, trong mỗi ngăn có các cánh đảo trộn cà phê khi thùng quay. Thời gian sấy trên máy sấy thùng quay phụ thuộc vào độ ẩm ban đầu của cà phê, nếu độ ẩm ban đầu của cà phê có giá trị từ 20 ÷ 40 % thì thời gian sấy từ 16 ÷ 36 giờ. Lò sấy thùng quay có nhiều ưu điểm như: ít tốn nhân công, năng suất lớn, chất lượng cà phê tốt.

#### **Bóc vỏ thóc (xát khô):**

Hạt cà phê được bao bọc bởi một lớp vỏ trấu tương đối dày và chắc chắn, thành phần chủ yếu là xenlulo, không có ích cho quá trình tiêu hóa của cơ thể và cũng không có ích cho sự hình thành chất lượng sản phẩm, do đó cần phải loại chúng ra.

Yêu cầu hạt cà phê sau khi xát khô phải giữ được nguyên hạt, lượng hạt nứt, vỡ càng ít càng tốt, do đó cần phải điều chỉnh hiệu suất xát < 100 %.

Các thiết bị xát khô được thiết kế dựa trên các tác động cơ học lên nguyên liệu như đập, xé và ma sát, hai loại máy xát khô thông dụng nhất là máy xát khô Engelber và Hanxa

#### **Bóc vỏ lụa (đánh bóng):**

Cũng như lớp vỏ thóc, lớp vỏ lụa không có giá trị cho người tiêu dùng nên cần phải bóc vỏ lụa cho hạt cà phê được bóng, tăng giá trị cảm quan và tránh VSV xâm nhập.

Yêu cầu sau khi đánh bóng hạt cà phê, nhiệt độ của khối cà phê không quá  $55^{\circ}\text{C}$ , tỉ lệ hạt nứt vỡ không quá 1 %. Tỉ lệ vỏ lụa trong cà phê nhân phải đạt 90 % (đối với arabica), 80 % (đối với canephora) và 70 % (đối với excelsa), qui định rằng hạt có 1/2 diện tích bóc vỏ lụa trở lên được xem là hạt sạch.

Thiết bị đánh bóng thường có hai loại, kiểu 1 trục Smout và 2 trục kiểu Okrassa

### **Phân loại:**

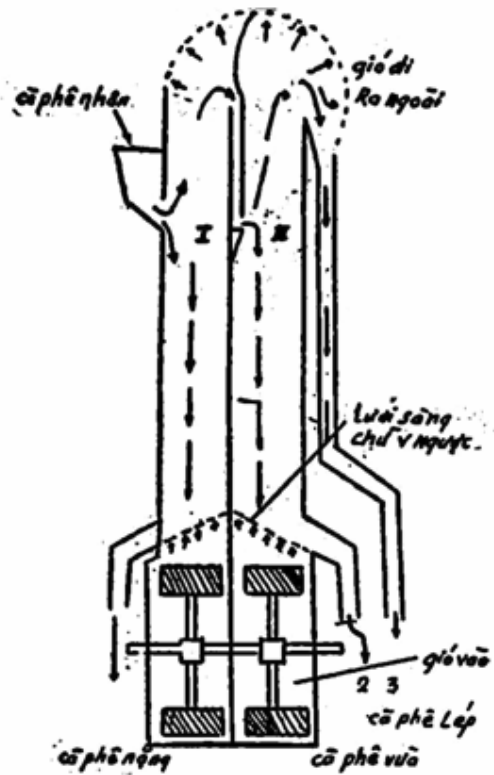
Cà phê sau khi đánh bóng là một hỗn hợp gồm: cà phê tốt, cà phê xấu, vỏ trấu, vỏ lụa, cà phê vụn...do đó cần phải phân loại để đảm bảo được yêu cầu của khách hàng và tiêu chuẩn của nhà máy. Trong sản xuất cà phê nhân, người ta thường phải phân loại theo ba phương pháp:

a. Phân loại theo kích thước: Sử dụng sàng phân loại gồm sàng tròn hoặc sàng lắc với các lưới sàng có cỡ lỗ khác nhau, hình dạng các lỗ cũng khác nhau, nếu phân loại theo chiều rộng hạt người ta dùng lưới sàng lỗ tròn hoặc vuông, nếu phân loại theo chiều dày hạt người ta dùng lưới sàng lỗ dài...

b. Phân loại theo tỉ trọng:

Dựa vào sự chuyển động khác nhau của các hạt có tỉ trọng khác nhau trong luồng không khí chuyển động ngược chiều với khối hạt, mục đích của việc phân loại theo tỉ trọng nhằm loại bỏ các hạt xấu, hạt lép kém chất lượng.

Để phân loại theo tỉ trọng, người ta thường dùng hai loại thiết bị, loại nằm ngang và loại thẳng đứng, sau đây là sơ đồ cấu tạo của thiết bị phân loại kiểu thẳng đứng (catador)



Cần chú ý điều chỉnh tốc độ không khí ở ngăn I luôn luôn lớn hơn tốc độ không khí ở ngăn II. Với loại thiết bị này, có thể thu được 3 loại sản phẩm khác nhau.

c. Phân loại theo màu sắc: Phân loại theo kích thước và tỉ trọng chỉ loại bỏ được tạp chất, tăng độ đồng đều của khối hạt nhưng chưa thể tạo được cho khối hạt độ đồng nhất về màu sắc được, do đó, để tăng cường chất lượng của khối hạt hơn nữa, người ta tiến hành phân loại theo màu sắc. Phân loại theo màu sắc có thể tiến hành bằng thủ công hoặc bằng những thiết bị điện tử.

Phân loại bằng thủ công có thể thực hiện trên các băng chuyền chạy với tốc độ chậm và dừng lại theo chu kỳ để công nhân ngồi hai bên băng chuyền tiến hành phân loại. Phương pháp này tốn khá nhiều nhân công và thời gian nhưng có thể giải quyết được nhiều vấn đề mà máy móc không thể giải quyết được.

### **Đầu trộn, đóng bao, bảo quản:**

Cà phê nhân được đầu trộn theo một tỉ lệ nhất định để đảm bảo hiệu quả kinh tế cho cơ sở sản xuất hoặc đảm bảo theo yêu cầu của khách hàng.

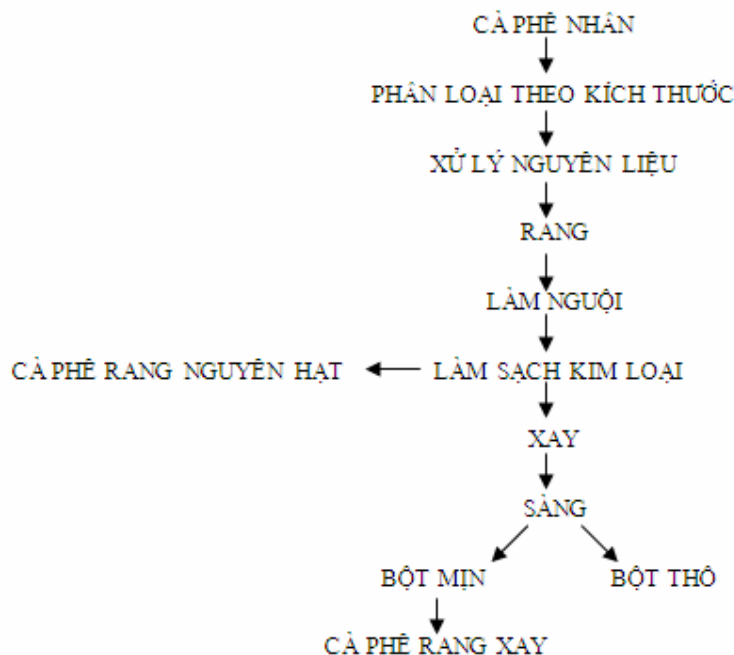
Đối với cà phê arabica và canephora đóng thành 2 lớp: một lớp polietilen ở trong và một lớp bằng đay gai ở ngoài, đối với cà phê excelsa chỉ cần đóng một lớp, trọng lượng mỗi bao 50 kg hoặc 70 kg.

Trong quá trình bảo quản cà phê nhân cần chú ý những điểm sau:

- Độ ẩm cà phê nhân đưa vào bảo quản < 13 %,
- Hàm lượng tạp chất < 0,5 %,
- Kho bảo quản phải được cách ẩm và cách nhiệt tốt,
- Thời gian bảo quản không quá 5 tháng.

### ***Kỹ thuật sản xuất cà phê rang:***

Nguyên liệu dùng để sản xuất cà phê rang là cà phê nhân, sơ đồ công nghệ sản xuất cà phê rang như sau:



### **Phân loại theo kích thước:**

Cà phê nhân trong quá trình bảo quản sẽ bị gãy nát, do đó cần phải phân loại theo kích thước để quá trình rang được dễ dàng và đều đặn hơn. Thông thường người ta dùng hệ thống sàng lắc gồm 2 ÷ 3 lưới sàng để phân loại.

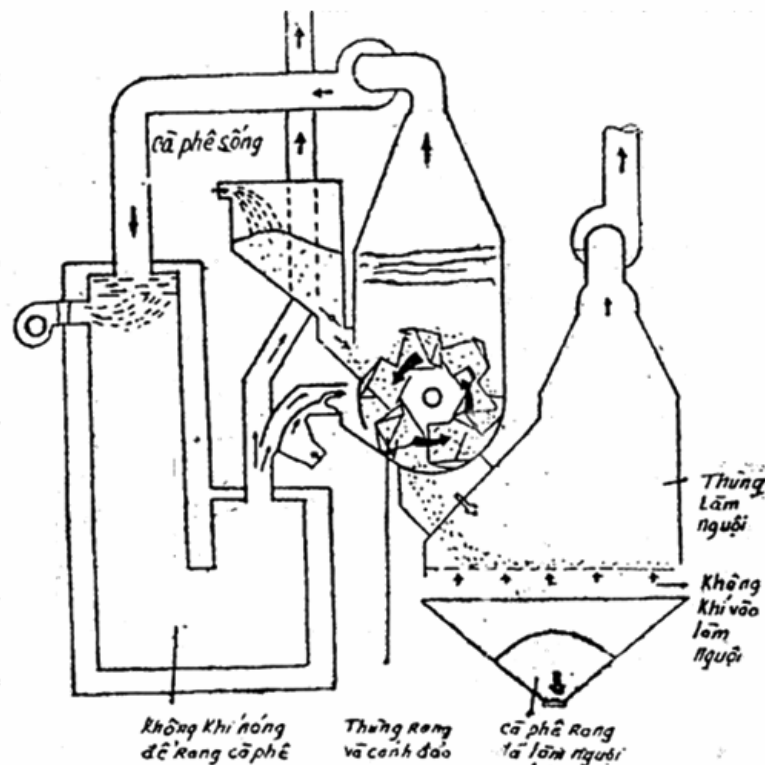
## Xử lý nguyên liệu:

Trong quá trình bảo quản, cà phê nhân hấp thụ nhiều mùi vị lạ, đặc biệt là mùi mốc, do đó, cần phải xử lý nguyên liệu. Các phương pháp xử lý nguyên liệu như sau:

- Xử lý bằng nước: chỉ áp dụng đối với những loại cà phê nguyên liệu có chất lượng cao (trong thời gian bảo quản không có mốc). Người ta tiến hành ngâm nguyên liệu trong nước 5 phút, nước sẽ ngấm vào các mao quản của hạt và hòa tan các mùi vị lạ, sau đó vớt ra để ráo.
- Xử lý bằng dung môi hữu cơ: sử dụng cho những loại nguyên liệu kém chất lượng hơn. Dung môi thường dùng rượu etylic 20 % V, thời gian xử lý 5 ÷ 10 phút, sau đó vớt ra để ráo.

## Rang:

Đây là giai đoạn quan trọng nhất vì hương thơm tạo thành trong quá trình này. Ở các cơ sở sản xuất nhỏ, người ta tiến hành rang trong những thiết bị rang hình cầu hoặc hình trụ, lượng cà phê cho vào < 2/5 thể tích thiết bị, trên thân thiết bị có bố trí cửa để nạp và tháo nguyên liệu và các lỗ để thoát ẩm. Ở các cơ sở sản xuất lớn hơn, người ta thường sử dụng loại thiết bị rang kiểu đứng có sơ đồ cấu tạo như sau:





Nhiệt độ rang thường không chế trong khoảng  $200 \div 240^{\circ}\text{C}$ . Quá trình này gồm ba giai đoạn:

- Ở nhiệt độ  $< 50^{\circ}\text{C}$  ta thấy bốc ra nhiều khói trắng, chủ yếu là hơi nước và hơi dung môi, thể tích hạt không biến đổi. Cuối giai đoạn này ta thấy ngừng sinh khí, đây là dấu hiệu chuyển sang giai đoạn sau.

- Khi nhiệt độ tăng lên  $150^{\circ}\text{C}$  thì trong hạt xảy ra quá trình tích khí nên thể tích của hạt tăng lên đột ngột, lúc này ta nghe thấy những tiếng nổ, hạt chuyển sang màu đen nhưng chưa bóng. Trong giai đoạn này ta thấy khí màu xanh thoát ra, chủ yếu là acrolein.

- Khi nhiệt độ lên  $220^{\circ}\text{C}$ , giữ ở nhiệt độ này trong vòng  $10 \div 15$  phút, lúc này thể tích hạt không biến đổi nữa, sự sinh khí rất yếu ớt hoặc ngừng hẳn, hạt chuyển sang màu đen bóng.

Trong quá trình rang, để tăng chất lượng sản phẩm, người ta cho chất béo (dầu thực vật, bơ..) vào giai đoạn cuối của quá trình rang, chất béo sẽ giữ lại các chất thơm trên bề mặt của hạt.

Hạt cà phê rang đạt yêu cầu có mặt ngoài đen bóng, bên trong có màu cánh gián, mùi thơm nhẹ (tốt hơn mùi thơm mạnh vì khi pha sẽ ít có mùi), vị đắng chát.

### **Làm nguội:**

Quá trình làm nguội có thể thực hiện trong thiết bị rang kiểu đứng, dùng không khí để làm nguội, ở một số cơ sở sản xuất người ta có thể phun ẩm hoặc phun rượu để làm nguội nhằm mục đích tạo ra độ ẩm bảo quản ( $< 13\%$ ) vì khi rang độ ẩm chỉ còn  $0,5 \div 1\%$ . Ngoài ra việc phun rượu còn có tác dụng là tạo ra phản ứng ester hóa có mùi thơm.

Để tạo ra sản phẩm cà phê rang xay, cà phê rang nguyên hạt được đem đi xay nhỏ, bột cà phê xay phải lọt sàng  $1,6\text{ mm}$  ( $90\%$ ) nhưng phải được giữ lại trên sàng  $0,95\text{ mm}$ . Bột cà phê xay có kích thước  $> 1,6\text{ mm}$  được đem đi xay lại để đảm bảo yêu cầu trên.

Cà phê rang (đặc biệt là cà phê rang xay) rất dễ bị mất hương thơm, hấp phụ mùi lạ và dễ bị oxy hóa nên cần phải bao gói thật cẩn thận. Có thể dùng các loại bao bì như thủy tinh, polime, giấy thiếc ...để tiến hành bao gói. Ngoài ra, có thể đóng gói chân không hoặc đóng gói với các chất khí như  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ...