

(trong khoảng $30 \div 35^{\circ}$ C nguyên liệu chè bắt đầu úa đỏ), từ đó hàm lượng tanin và chất hòa tan bị giảm nghiêm trọng.

Nhiệt độ của môi trường vận chuyển và bảo quản cũng gây ảnh hưởng đến chất lượng nguyên liệu chè, nhiệt độ của môi trường càng cao, chất lượng của nguyên liệu chè càng giảm. Độ ẩm của môi trường không khí cũng ảnh hưởng đến việc vận chuyển và bảo quản nguyên liệu chè. Nếu độ ẩm của môi trường cao sẽ tạo điều kiện cho VSV phát triển làm giảm chất lượng nguyên liệu chè. Nếu độ ẩm của môi trường quá nhỏ sẽ làm cho phần nước trong nguyên liệu chè nhanh chóng bay hơi, nguyên liệu chè bị héo và hao hụt chất khô.

Nguyên liệu chè bị sâu bệnh, dập nát và non thì quá trình hô hấp xảy ra càng mạnh. Do đó, trước khi bảo quản, phải phân loại nguyên liệu chè, loại bỏ những đọt, lá chè bị sâu bệnh và phải hạn chế sự tổn thương của nguyên liệu chè trong quá trình thu hái, vận chuyển và bảo quản. Ngoài ra, sự xâm nhập của các VSV từ bên ngoài vào nguyên liệu cũng là nguyên nhân làm giảm chất lượng nguyên liệu chè trước khi chế biến.

Qua những vấn đề đã nêu ở trên, ta rút ra những điều cần chú ý để tránh sự giảm chất lượng của nguyên liệu chè như sau:

- * Khi thu hái chè phải đảm bảo đúng kỹ thuật, tránh dập nát lá chè, dụng cụ đựng lá chè sau thu hái thường đựng trong những loại sọt, giỏ tre đan có nhiều lỗ để thông gió tốt.

- * Sau khi thu hái, nên chuyển ngay nguyên liệu chè về nơi chế biến, không được để lâu quá 10 giờ. Khi vận chuyển nên để nguyên liệu chè trong những sọt sạch, chắc chắn và phải sắp xếp các sọt sao cho đảm bảo thoát nhiệt tốt.

- * Tuyệt đối không được đựng nguyên liệu chè trong bao vải, bao tải và không được nén nguyên liệu chè trong sọt.

- * Khi vận chuyển nguyên liệu chè về đến nhà máy mà chưa chế biến kịp phải rải đều nguyên liệu chè trên nền sàn nhà bảo quản (có mái che), chiều dày lớp nguyên liệu 20 cm, tránh dẫm đạp lên nguyên liệu và tránh lẫn tạp chất vào nguyên liệu. Sau $2 \div 3$ giờ phải đảo rử nguyên liệu một lần, nên dùng sào tre để đảo cho khỏi dập nát nguyên liệu.

- * Khi nhiệt độ môi trường lên cao có thể phun ẩm lên khối nguyên liệu và khi trời ẩm ướt, nhiệt độ môi trường thấp thì phải rải lớp nguyên liệu chè mỏng hơn bình thường và chú ý đến sự thông gió.

Cần chú ý rút ngắn thời gian từ khi thu hái chè nguyên liệu đến khi đem nguyên liệu chè vào chế biến.

3.2 Kỹ thuật sản xuất chè đen:

3.2.1 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.

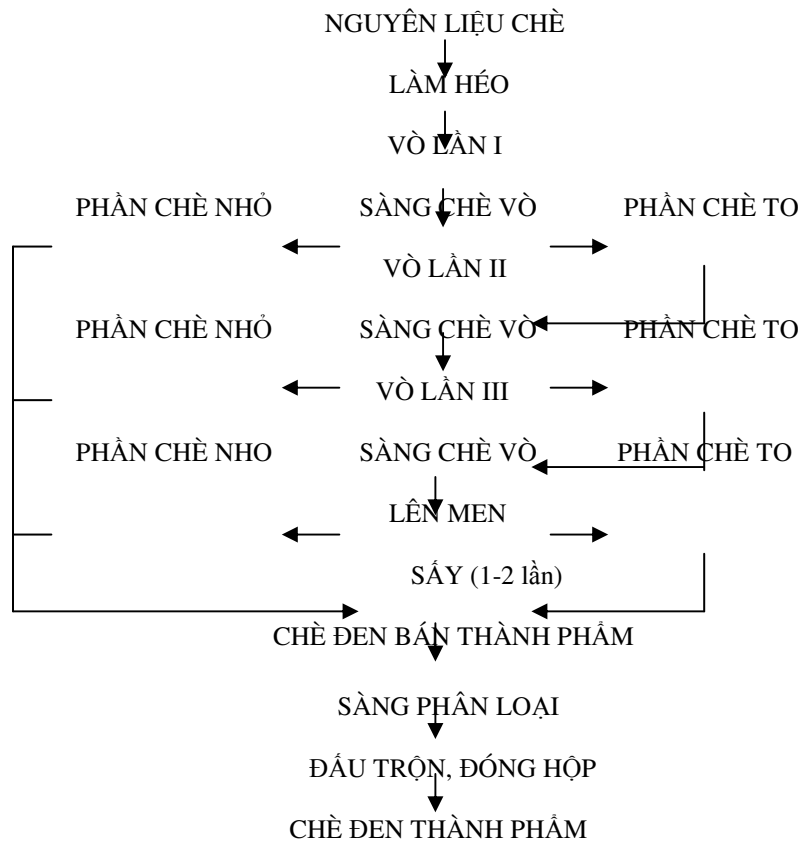
Tùy theo chất lượng chè đen mà người ta chia sản phẩm chè đen thành các cấp loại khác nhau. Theo TCVN, chè đen được phân thành các cấp loại như OP, BOP, FBOP, PS, P, BPS, F và DUST. Có yêu cầu kỹ thuật cụ thể cho từng loại.

Hiện nay, có hai phương pháp sản xuất chè đen:

- Phương pháp cổ điển: điều chỉnh quá trình sinh hóa nhờ tác dụng của enzym có sẵn trong nguyên liệu. Phương pháp này có nhược điểm là thời gian chế biến dài và chất lượng sản phẩm không cao.

- Phương pháp mới: phương pháp này vẫn chưa được nhiều nơi áp dụng. Cơ sở của phương pháp này là việc điều chỉnh quá trình sinh hóa không chỉ nhờ enzym có trong nguyên liệu mà còn có quá trình nhiệt luyện nên sử dụng triệt để hoạt tính của enzym.

3.2.2 Quy 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.

A. 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 $60 \div 65 \%$, nguyên liệu phải được làm héo đều. Người ta qui định tỉ lệ héo như sau:

- Nguyên liệu chè được héo đúng mức trên 80% : héo tốt
- Nguyên liệu chè được héo đúng mức từ $70 \div 80 \%$: héo trung bình
- Nguyên liệu chè được héo đúng mức dưới 70% : héo kém

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 $15 \div 20 \%$ 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 chlorophin trong nguyên liệu chè giảm, điều này rất có lợi trong sản xuất chè đen vì màu xanh của chlorophin 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 (φ_{kk}): hai yếu tố này ảnh hưởng lớn đến tốc độ làm héo. Nếu làm héo chậm thì chất khô tổn hao từ $4 \div 5 \%$.

Nếu φ_{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 $\varphi_{kk} 28 \div 30 \%$ 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 $40 \div 45^0$ 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 (đâu ít) xảy ra trong quá trình này. Người ta khống 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 tổn năng lượng nhưng nhược điểm của nó là phụ thuộc thời tiết, tổn 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 $40 \div 45^0$ C, ở nhiệt độ này thời gian làm héo là 5 ÷ 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 ÷ 270 phút (tùy theo từng loại nguyên liệu) φ_{kk} 20 ÷ 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.

B. 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 khô 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.

Hiện nay, người ta thường sử dụng các loại máy vò sau:

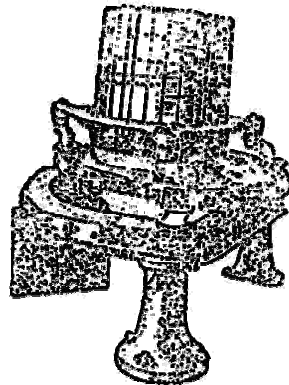
* Máy vò chè mở: Máy chè không có bộ phận bàn ép lên khối chè héo trong thùng vò.

* máy vò chè kín: có bộ phận bàn ép lên khối chè héo trong thùng vò.

* Máy vò chè tác dụng kép: Máy vò chè mà thùng vò và bàn vò đều chuyển động nhưng ngược chiều nhau.

* Máy vò chè tác dụng đơn: là máy vò chè chỉ có thùng vò chuyển động.

Sau đây là sơ đồ của một máy vò:



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. Nếu lượng chè héo đưa vào máy vò quá nhiều thì việc vò chè sẽ không đều và tản nhiệt sẽ không tốt, gây ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Nếu lượng chè

héo đưa vào máy vò quá ít thì năng suất máy vò sẽ giảm và áp lực vò được tạo ra do trọng lượng bản thân khối chè sẽ giảm nên khó làm cánh chè xoắn kết đẹp.

- 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. Nếu tốc độ quay của mâm vò quá lớn thì cánh chè dễ gãy vụn nhưng có ưu điểm là rút ngắn được thời gian vò và chất lượng của sản phẩm tốt hơn. Ngược lại, nếu tốc độ quay của mâm vò nhỏ thì có ưu điểm là các lá chè không bị đứt đoạn nhưng thời gian vò sẽ kéo dài, năng suất vò chè thấp, chè vò trong máy dễ phát nhiệt gây ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Do đó, nếu máy vò và phòng vò có hệ thống thông gió tốt, có thể dùng tốc độ vò nhỏ, ngược lại, phải tiến hành vò nhanh.

- 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... Lá chè già thì cần thời gian vò lớn hơn lá chè non. Ở nước ta thường dùng chế độ vò như sau:

<i>Lần vò</i>	I	II	III
<i>Tốc độ (v/phút)</i>	50	55	60
<i>Thời gian (phút)</i>	(40 ÷ 45 phút cho mỗi lần vò)		

- 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, bả chè có những đốm 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:

Nhiệt độ của phòng vò chè có ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng của sản phẩm chè đen, do đó, cần phải không chế nhiệt độ của phòng vò chè vào khoảng $20 \div 24^{\circ} \text{C}$. Ngoài ra, tác dụng của men oxydaza trong nguyên liệu chè phụ thuộc rất nhiều vào sự có mặt của oxy trong phòng vò, do đó cần phải lưu thông không khí trong phòng vò; đồng thời để thuận lợi cho quá trình biến đổi hóa học của chè vò, cần không chế độ ẩm trong phòng vò khoảng $95 \div 98 \%$ bằng cách phun ẩm.

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 $75 \div 85 \%$ 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.

C. 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 clorofin 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.

c. 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 45⁰ C. Nhưng trên thực tế trong quá trình lên men chè vò người ta không chế ở 20 ÷ 30⁰ C vì ở nhiệt độ này chất lượng của chè lên men là tốt nhất. Nếu lên men trên 30⁰ C thì hàm lượng tanin và các chất hòa tan giảm, không có lợi cho chất lượng chè đen. Ở nhiệt độ dưới 8⁰ C thì quá trình lên men ngừng hẳn. Trong điều kiện khí hậu ở nước ta, nhiệt độ lên men được chọn trong khoảng 20 ÷ 24⁰ C.

- 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. Thường thì độ ẩm của chè vò đem lên men vào khoảng 60 ÷ 62 % là thích hợp.

* Độ ẩm của không khí trong phòng lên men nên không chế ở 90 ÷ 98 %. Nếu độ ẩm trong phòng lên men thấp thì chè sẽ khô làm ảnh hưởng đến quá trình lên men.

Do đó, nếu độ ẩm của phòng lên men không đạt yêu cầu thì phải sử dụng thiết bị phun sương.

- Sự lưu thông của không khí: Để tránh mùi vị lạ cho sản phẩm chè đen cần phải dùng không khí trong sạch. Người ta tính rằng cứ 70 kg chè cần lên men phải có một lượng oxy chứa trong 1 m³ không khí sạch. Ngoài ra, trong quá trình lên men sẽ thải ra khí CO₂ (30lít/100kg chè lên men) nên phải lưu thông không khí. Số lần lưu thông không khí trong phòng lên men khoảng 8 ÷ 10 lần/giờ.

- 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. Nguyên liệu chè đã qua héo và vò đúng mức nếu non thì cần thời gian lên men ngắn và ngược lại.

- 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. Trong cùng điều kiện về làm héo và vò thì chè già cần phải rải dày để tận dụng sự tăng nhiệt độ thúc đẩy quá trình lên men (do chè già khó lên men hơn), ngược lại, chè non cần phải rải mỏng, chiều dày của lớp chè dao động trong khoảng từ 4 ÷ 8 cm. Thời tiết cũng ảnh hưởng đến độ dày của lớp chè, nếu thời tiết nóng thì rải mỏng, lạnh thì rải dày.

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 treo 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. Ở đây chỉ giới thiệu một vài phương pháp đơn giản như sau:

- Theo dõi nhiệt độ lên men: khi nhiệt độ khối chè từ cao nhất bắt đầu giảm xuống thì chè đã được lên men đầy đủ và có thể kết thúc quá trình lên men.

- Theo dõi màu sắc chè lên men: nếu chè có màu đồng đỏ thì lên men đầy đủ, màu nâu thì lên men quá mức và màu lốm đốm xanh chứng tỏ lên men chưa đầy đủ, trường hợp này cần tìm rõ nguyên nhân để khắc phục, có thể do ở những công đoạn trước đó như làm héo, vò.

- Theo dõi mùi vị chè sau lên men: nếu mùi thơm dịu là lên men đúng mức, nếu có mùi chua là lên men quá mức, còn nếu vẫn có mùi hăng xanh thì lên men chưa đạt.

D. 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 80⁰ C, nếu sấy ở nhiệt độ cao hơn 80⁰ C thì chè mất đi nhiều hương thơm và màu sáng, nếu sấy thấp hơn 80⁰ C thì quá trình sấy kéo dài, các enzym trong chè không được đình chỉ kịp thời, chè dễ bị lên men quá mức.

- 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, nếu không chế nhỏ hơn tốc độ này thì thời gian sấy kéo dài và nếu không chế ở khoảng 0,6 m/s thì chè vụn sẽ bị cuốn theo.

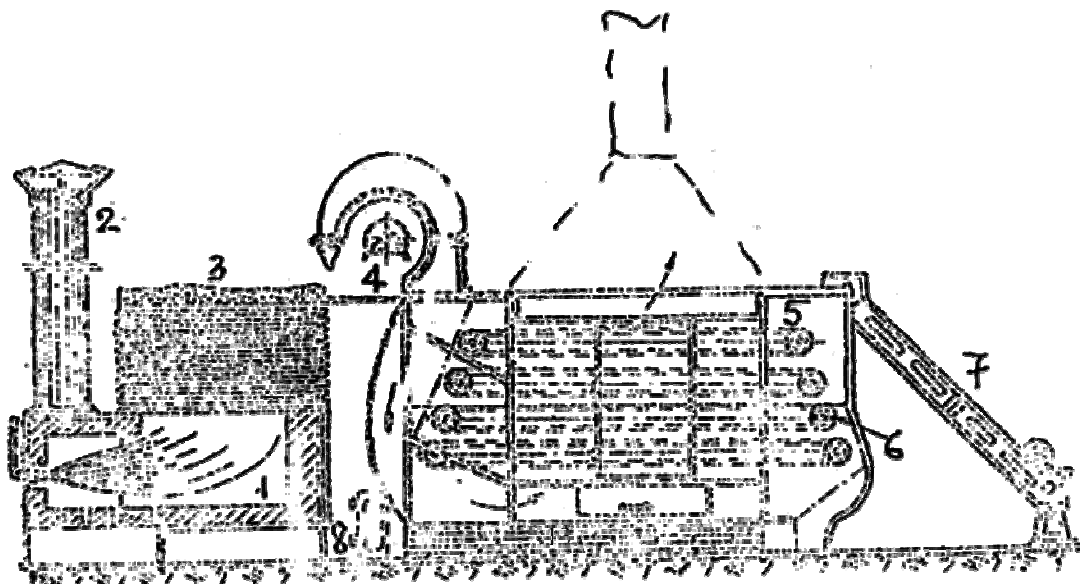
- Độ dày của lớp chè rải trên băng chuyền máy sấy: thực nghiệm cho thấy nếu tốc độ không khí nóng trong máy sấy chè < 0,5 m/s thì độ dày của lớp chè rải trên băng chuyền không ảnh hưởng đến chất lượng chè sấy được. Do đó, nếu ta không chế tốc độ không khí bằng 0,5 m/s và sấy hai lần thì độ dày của các lớp chè rải trên băng chuyền là:

Sấy lần 1: 2 ÷ 2,5 cm

Sấy lần 2: 3 ÷ 5 cm

Ngoài các phần chè non già khác nhau thì độ dày của lớp chè rải trên băng chuyền cũng khác nhau, thường thì độ dày chè non sẽ nhỏ chè già.

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.

E. 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.

Sau khi phân loại, người ta tiến hành đấu trộn những phần đã phân loại ra theo một tỉ lệ nhất định theo yêu cầu của khách hàng hoặc theo tiêu chuẩn của nhà máy. Thường thì chỉ đấu trộn chè cánh hoặc chè mảnh, còn chè vụn thì đem sản xuất chè hòa tan. Việc trộn chè được thực hiện trên những máy trộn kiểu thùng quay.

Để bảo quản thành phẩm, chè được đóng vào hộp, thường bằng carton hoặc bằng kim loại, trọng lượng của mỗi hộp tùy theo yêu cầu của khách hàng hoặc theo tiêu chuẩn của nhà máy, bên trong hộp có 3 lớp giấy, 2 lớp giấy thường và 1 lớp giấy bạc ở giữa. Để đóng hộp, đầu tiên cho 2/3 lượng chè cần đóng vào hộp, dùng máy lắc lắc chè thật chặt rồi cho tiếp 1/3 lượng còn lại vào hộp để đảm bảo khối lượng mong muốn và giảm được thể tích bao bì.

3.2.3 Sơ lược về qui trình sản xuất chè đen theo phương pháp nhiệt luyện:

A. Sơ đồ công nghệ: (trang sau)