

THIẾT KẾ CÁC MẪU MÁNG HÉO ỨNG DỤNG CHO NGÀNH SẢN XUẤT CHÈ VIỆT NAM

ĐỖ VĂN CHƯƠNG

1. MỞ ĐẦU

Héo chè là giai đoạn đầu tiên nhưng có ý nghĩa rất quan trọng cho những giai đoạn chế biến tiếp theo từ đó quyết định nên chất lượng sản phẩm. Hiện nay, hầu hết các doanh nghiệp chế biến chè đều dùng máng (hộc) để héo chè. Héo chè bằng máng có nhiều ưu điểm như: Kinh phí đầu tư ban đầu thấp, dễ lắp đặt, rất phù hợp với mô hình sản xuất nhỏ và vừa; dễ kiểm soát các thông số kỹ thuật trong quá trình héo nên chất lượng chè héo tốt [2, 7]. Theo kinh nghiệm của Ấn Độ, nước đã có nhiều năm sử dụng máng để héo chè trong sản xuất chè đen, cũng như kinh nghiệm của các Chuyên gia Cơ khí và Công nghệ Việt Nam [1, 2, 3], những thông số sau đây là phù hợp khi thiết kế, chế tạo và lắp máng héo:

- Tỷ lệ giữa chiều rộng máng (R) và đường kính quạt (ϕ): $R/\phi = 1,8$.
- Tỷ lệ giữa độ dài của phễu gió (L) tính từ miệng quạt đến đầu máng so với đường kính quạt: $L/\phi = 1,5$.
- Lưu lượng gió (g) phù hợp cho quá trình héo chè là $1000 \text{ m}^3/\text{m}^2$.giờ.
- Diện tích máng héo (S) là tỉ số giữa lưu lượng (G) của quạt và lưu lượng gió (g).
- Chiều cao đầu của máng (H_d) tính từ đáy lên khung lưới là 900 mm.
- Chiều cao từ mặt lưới lên mép trên cùng của thành máng (h) thường là 300 mm, ở độ cao này phù hợp cho quá trình rải chè làm héo và thao tác khi thu chè héo.

Tuy nhiên, thực tế hiện nay nhiều doanh nghiệp nhỏ và vừa đang chế tạo và lắp đặt máng héo theo cảm tính, không có sự tính toán khoa học nào. Một số doanh nghiệp khác mặc dù có áp dụng các thông số kỹ thuật của Ấn Độ, nhưng đáy máng không có độ dốc, chiều cao đầu và cuối máng đều bằng nhau, chính vì vậy không khí nóng từ dưới đâm xuyên qua lớp chè lên trên ở các vị trí khác nhau của máng thường không đều, dẫn đến chất lượng chè héo thấp; đồng thời phải tiêu tốn nhiều năng lượng (than) cho quá trình héo, gây ô nhiễm môi trường. Bởi vậy việc “Thiết kế các mẫu máng héo ứng dụng cho ngành sản xuất chè Việt Nam” là một việc rất quan trọng và cấp thiết. Nó không những ổn định và nâng cao chất lượng sản phẩm chè xuất khẩu, mà còn góp phần vào giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

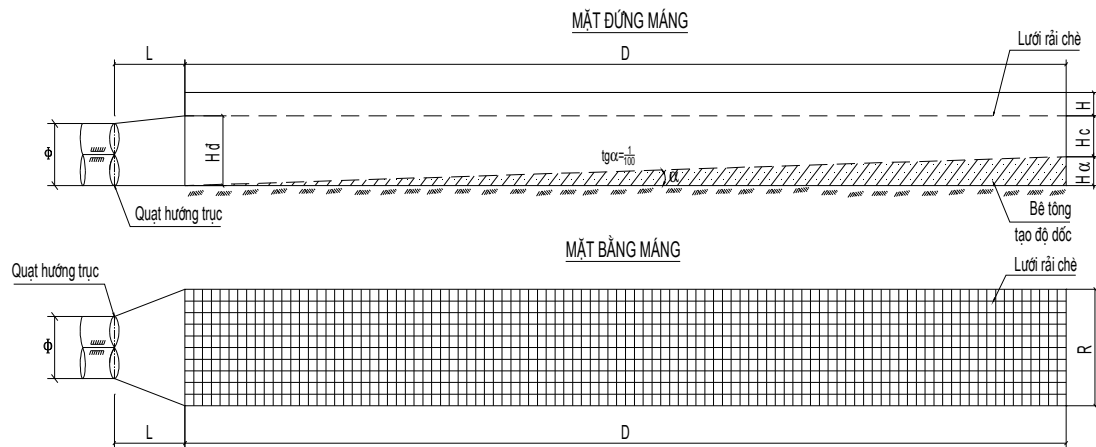
2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

- Chè đợt tươi giống Trung Du loại 2 theo TCVN 2843- 79.
- Các loại quạt hướng trục của Việt Nam và Ấn Độ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- * Xác định tỉ lệ chệ héo đúng bằng phương pháp cảm quan [5].
- * Đo tốc độ gió bằng phong tốc kế của Nga.
- * Xây dựng mô hình nghiên cứu: Để xây dựng mô hình nghiên cứu, chúng tôi lắp đặt một máng héo với kết cấu của máng (xem hình 1) như sau:



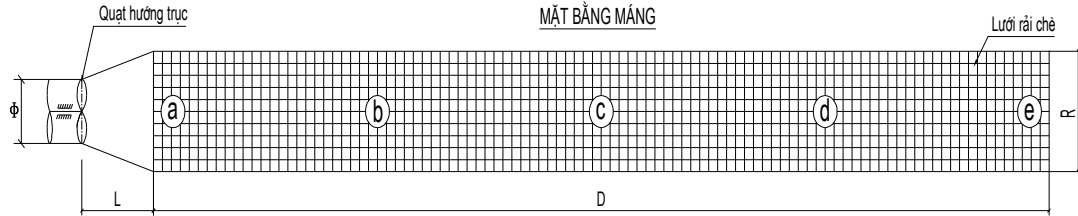
Hình 1. Mặt đứng và mặt bằng của máng héo chề

- + Quạt hướng trục có đường kính (ϕ) là 1000 mm và lưu lượng gió (G) là 40.000 m³/ giờ.
- + Chiều rộng của máng (R) là 1800 mm.
- + Diện tích của máng (S) là 40 m².
- + Chiều dài của máng (D) là 22,220 mm.
- + Chiều cao đầu máng (H_d) là 900 mm.
- + Chiều cao từ mặt lưới đến thành máng (h) là 300 mm.
- + Chiều dài phễu gió của máng (L) là 1.500 mm.
- + Máng được xây nổi ngay trên nền nhà bằng gạch chỉ với độ dày 100 mm.
- + Hệ thống khung lưới được thiết kế 3 lớp:
 - Lớp dưới cùng là thép góc 45 × 45 mm được đặt theo chiều ngang của máng, khoảng cách giữa các thanh cách đều nhau 350 mm.
 - Lớp ở giữa là thép ϕ 8mm đặt theo chiều dài của máng, khoảng cách giữa những dây thép là 25 mm.
 - Lớp trên cùng là lưới inox có kích thước mắt lưới 10 mm hoặc lưới nhựa để chứa chề khi rải héo.

Độ dốc của đáy máng được xác định qua góc α , chúng tôi dùng gỗ dán lắp đặt theo chiều dài của máng để tạo ra những góc α khác nhau (chiều cao $H\alpha$ khác nhau) với các thông số của $\text{tg}\alpha$ là: 1/60; 1/80; 1/100; 1/120; 1/140; dùng phong tốc kế đo tốc độ gió tại 5 vị trí (a, b, c, d, e) trên bề mặt lớp chề, từ sự phân phối gió tìm ra độ dốc tối ưu.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xác định giá trị $tg\alpha$



Hình 2. Vị trí a, b, c, d, e trên bề mặt máng héo chè

- Các điểm a, b, c, d, e (hình 2) là các vị trí cách đều từ đầu đến cuối máng (a, e là vị trí đầu và cuối máng, c là vị trí giữa máng, còn b là vị trí giữa của a và c, d là điểm giữa của c và e).

Trên mô hình máng héo nghiên cứu, chè đợt tươi được rải với độ dày 25 cm. Thực tế cho thấy theo chiều dài của máng, nếu khoảng cách từ đáy máng lên đến lớp lưới chứa chè mà đều bằng nhau thì gió nóng phân phối sẽ không đều và yếu dần do trở lực tăng dần từ đầu đến cuối máng. Chúng tôi đã dùng gỗ dán để tạo ra độ dốc có các góc α khác nhau. Không khí nóng nhờ quạt đặt ở đầu máng thổi dọc theo máng từ dưới lên xuyên qua lớp chè. Dùng phong tốc kế đo tốc độ gió trên bề mặt lớp chè ở 5 vị trí a, b, c, d, e, kết quả được thể hiện ở bảng 1 như sau:

Bảng 1. Tốc độ gió ở các vị trí của máng héo khi có giá trị $tg\alpha$ khác nhau

TT	Trị số $tg\alpha$	Tốc độ gió ở các vị trí của máng (m/giây)						Nhận xét
		a	b	c	d	e	Trung bình	
1	0	0,36	0,32	0,28	0,24	0,18	0,276	Tốc độ gió cuối máng yếu hơn rất nhiều so đầu máng.
2	1/140	0,33	0,31	0,27	0,26	0,21	0,276	Tốc độ gió cuối máng yếu hơn nhiều so với đầu máng.
3	1/120	0,32	0,30	0,27	0,28	0,23	0,280	Tốc độ gió cuối máng yếu hơn so với đầu máng.
4	1/100	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28	0,278	Tốc độ gió đều nhau ở các vị trí của máng.
5	1/80	0,23	0,24	0,27	0,31	0,34	0,278	Tốc độ gió cuối máng mạnh hơn nhiều so với đầu máng.
6	1/60	0,22	0,23	0,27	0,32	0,35	0,278	Tốc độ gió cuối máng mạnh hơn so với đầu máng.

Qua số liệu bảng 1 chúng ta thấy với trị số $\text{tg}\alpha$ bằng 1/100 là phù hợp nhất vì tốc độ gió phân phối đều từ đầu đến cuối máng và bình quân là 0,278 m/giây.

Từ hình 1 chúng ta có: $\text{tg}\alpha = \frac{H\alpha}{D}$; Suy ra $H\alpha = D \times \text{tg}\alpha = D \times \frac{1}{100}$ là tối ưu nhất.

3.2. Tính toán các thông số kỹ thuật của máng héo

Dựa vào kết quả nghiên cứu trên, chúng tôi tính toán những thông số kỹ thuật cơ bản (kích thước hình học) của máng héo. Trước hết chúng tôi sử dụng các loại quạt hướng trục của Việt Nam (bảng 2) và các loại quạt hướng trục của Ấn Độ (bảng 3) đang được sử dụng rộng rãi cho các nhà máy chèn [3] để tính toán.

Bảng 2. Một số quạt của Việt Nam và thông số kỹ thuật

TT	Số hiệu quạt	Đường kính quạt (mm)	Lưu lượng (m ³ / giờ)	Công suất (kW)
1	AF-060-06N ⁰ 6	600	12000	0,75
2	AF-060-08N ⁰ 6	600	15000	1,10
3	AF-080-02N ⁰ 8	800	20000	1,10
4	AF-080-03N ⁰ 8	800	22000	1,50
5	AF-100-03 N ⁰ 0	1000	35000	2,20
6	AF-100-08 N ⁰ 10	1000	40000	5,50
7	AF-120-08 N ⁰ 12	1200	52000	7,50

Bảng 3. Một số quạt của Ấn Độ và thông số kỹ thuật

TT	Số hiệu quạt	Đường kính quạt (mm)	Lưu lượng (m ³ / giờ)	Công suất (kw)
1	TA-0922	922	27200	1,5
2	TA-1013	1013	34000	2,2
3	TA-1005	1005	42500	3,7
4	TA-1105	1105	51000	3,7
5	TA-1203	1203	42500	2,2
6	TA-1207	1207	57800	5,5
7	TA-1407	1407	68000	7,5

Từ đặc tính kỹ thuật của quạt, kinh nghiệm của các chuyên gia cũng như giá trị thu được ở bảng 1 chúng tôi tính được các thông số kỹ thuật cơ bản (kích thước hình học) của các máng phù hợp với từng loại quạt. Kết quả như sau:

Bảng 4. Những thông số kỹ thuật của máng héo

TT	Số hiệu quạt	Đường kính quạt (mm)	Lưu lượng (m ³ / giờ)	Công suất (kW)	Các thông số của máng			
					Diện tích - S (m ²)	D × R (m)	Chiều cao cuối - H _c (m)	Chiều dài phần gió - L (m)
1	AF-060-06N ⁰ 6	600	12000	0,75	12,0	11,0 × 1,1	0,79	0,9
2	AF-060-08N ⁰ 6	600	15000	1,10	15,0	14,0 × 1,1	0,76	0,9
3	AF-080-02N ⁰ 8	800	20000	1,10	20,0	13,0 × 1,5	0,77	1,2
4	AF-080-03N ⁰ 8	800	22000	1,50	22,0	15,0 × 1,5	0,75	1,2
5	AF-100-03N ⁰ 10	1000	35000	2,20	35,0	20,0 × 1,8	0,70	1,5
6	AF-100-08N ⁰ 10	1000	40000	5,50	40,0	22,0 × 1,8	0,68	1,5
7	AF-120-08N ⁰ 12	1200	52000	7,50	52,0	24,0 × 2,2	0,66	1,8

Ghi chú: Đại lượng $H_c = H_d - H\alpha$; hay $H_c = H_d - (D \times \text{tg}\alpha) = H_d - (D \times \frac{1}{100})$

3.3. Tính toán việc tiết kiệm năng lượng và giảm thiểu ô nhiễm môi trường trong quá trình héo chè

Máng héo mới (mô hình máng héo nghiên cứu) đã được áp dụng tại Công ty TNHH chè Hoài Trung, huyện Thanh Ba, tỉnh Phú Thọ. Trong quá trình héo chè tại Công ty, chúng tôi đã sử dụng máng héo cũ của Công ty làm đối chứng. Nguyên liệu sử dụng trong quá trình héo chè là nguyên liệu loại 2 theo TCVN 2843-79, tỉ lệ chè héo đúng được xác định bằng phương pháp cảm quan [5], kết quả như sau:

Bảng 5. So sánh kết quả héo chè giữa máng héo mới và máng héo cũ

Loại máng héo	Nhiệt độ héo (°C)	Thời gian héo (Giờ)	Tỉ lệ chè héo đúng (%)	Nhận xét
Máng héo mới	36	7,5	85	Chè héo mềm dẻo, chất lượng đạt loại tốt.
Máng héo mới	36	9,0	78	Chè héo tương đối mềm dẻo, chất lượng đạt loại khá.

Qua bảng số liệu 5 chúng ta thấy khi áp dụng máng héo mới không những chất lượng chè héo tốt hơn, chè héo đều hơn mà thời gian héo còn giảm được 1,5 giờ.

Trong năm 2008, Công ty đã sản xuất 1500 tấn sản phẩm chè đen. Lượng nhiên liệu (than) dùng cho quá trình héo thường chiếm 40% tổng lượng than dùng cho quá trình chế biến chè đen [3, 6]. Hiện nay Công ty đang sử dụng than cám nhóm 4B, việc tính toán áp dụng bảng giá năm 2008 tại xã Chí Tiên, huyện Thanh Ba, tỉnh Phú Thọ, các thông số kỹ thuật lấy theo bảng “Đặc tính kỹ thuật than xuất khẩu Việt Nam” [4].

3.3.1. Tiết kiệm về than và giảm thiểu ô nhiễm môi trường

+ Lượng than tiêu tốn để sản xuất ra 1.500 tấn sản phẩm chè khi vẫn đang áp dụng máng héo cũ là: $1,6 \text{ tấn than/ tấn chè SP} \times 1500 \text{ tấn} = 2.400,0 \text{ tấn}$.

+ Do vậy lượng than tiêu tốn cho héo chè: $2.400 \text{ tấn} \times 40\% = 960 \text{ tấn}$.

+ Khi áp dụng máng héo mới, do thời gian héo giảm được 1,5 giờ nên khối lượng than giảm đi so với máng héo cũ là: $960 \text{ tấn} : 9 \text{ giờ} \times 1,5 \text{ giờ} = 160,0 \text{ tấn}$. Do vậy:

- Chi phí tiền mua than đã giảm: $900.000,0\text{đ/ tấn} \times 160,0 \text{ tấn} = 144.000.000,0\text{đ}$.

- Nhiệt lượng khi đốt than giảm: $6.100 \text{ Kcal/ kg than} \times 160,0 \text{ kg} = 976.000,0 \text{ Kcal}$.

- Lượng cac bon (C) bị đốt và phát thải ra không khí giảm: $160 \text{ tấn} \times 0,65 = 104,0 \text{ tấn}$.

3.3.2. Tiết kiệm về điện

Công ty đang sử dụng máng có diện tích 40 m^2 ; quạt hướng trục có công suất điện 5,5 kW; độ dày lớp chè khi rải héo là 25 cm tương đương 24 kg chè/ m^2 . Hệ số K (khối lượng chè tươi để sản xuất ra 1 kg chè thành phẩm) là 4,65; như vậy:

- Tổng lượng chè tươi phải héo: $1.500.000,0 \text{ kg sản phẩm} \times 4,65 = 6.975.000,0 \text{ kg}$.

- Lượng chè tươi được héo trên một máng là: $24 \text{ kg/ m}^2 \times 40 = 960 \text{ kg}$.

- Số lượt phải thao tác trên máng héo là: $6.975.000,0 \text{ kg} : 960 \text{ kg} = 7.266$.

- Tổng chi phí tiền điện khi héo chè bằng máng héo cũ:

$$7.266 \times 5,5 \text{ kW} \times 9 \text{ giờ} \times 1.200 \text{ đồng/ kW. giờ} = 431.600.400,0 \text{ đồng}$$

- Số tiền điện tiết kiệm khi áp dụng máng héo mới là:

$$431.600.400,0 : 9 \times 1,5 = 71.933.400,0 \text{ đ}$$

4. KẾT LUẬN

Đã thiết kế được các mẫu máng héo chè có kích thước hoàn toàn phù hợp cho quá trình thao tác khi héo chè cũng như vệ sinh công nghiệp.

Độ dốc tạo góc α phù hợp nhất khi trị số $\text{tg}\alpha$ bằng 1/100.

Khi sử dụng hệ thống máng héo mới này, đối với doanh nghiệp sản xuất 1.500 tấn sản phẩm đã tiết kiệm chi phí, cụ thể:

Chi phí tiền mua than tiết kiệm: 144.000.000,0 đ.

Nhiệt lượng khi đốt than giảm: 976.000,0 Kcal.

Lượng cac bon (C) bị đốt và phát thải ra không khí giảm: 104,0 tấn.

Chi phí tiền điện tiết kiệm: 71.933.400,0 đ

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hiệp hội nghiên cứu chè - Trạm thí nghiệm Tocklai Jorhat 785008, Assam, Kỹ thuật canh tác và chế biến chè, Tổng Công ty chè Việt Nam, Hà Nội 2003.
2. Đỗ Văn Chương - Kỹ thuật sản xuất chè đen, Tổng công ty chè Việt Nam, Hà Nội, 2002.
3. Nguyễn Đức Mạnh, Nguyễn Ngọc Chính - Thiết bị chế biến chè - Nguyên lí hoạt động, thông số cơ bản và những điều cần chú ý khi sử dụng, Tổng công ty chè Việt Nam, Hà Nội, 2002.
4. Tổng Công ty than Việt Nam - Đặc tính kỹ thuật than xuất khẩu Việt Nam, Hà Nội, 2002.
5. Vũ Thy Thư và cộng sự - Các hợp chất hoá học có trong chè, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 2001.
6. I. A. Khôtrôlava - Kỹ thuật chế biến chè, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1985.
7. J. Werkhoven - Chế biến chè; NXB Đại học và Giáo dục chuyên nghiệp, Hà Nội, 1991.

SUMMARY

DESIGNING STYLE OF WITHERING TEA TROUGH FOR TEA MANUFACTURING INDUSTRY OF VIETNAM

Success in researching on designing withering tea trough helps small and medium companies to apply easily to their producing condition. Depend on specific scale and producing condition, producer can choose for them the suitable side and composition of the withering tea trough. When using these kinds of withering tea trough, the product quality is considerably improved; this may create good condition to curling and fermenting afterwards. From that point, using these kinds of withering tea trough can make the black tea quality advanced and stable. Besides, withering tea trough also helps producers to save energy, reduce environment pollution which is the big problem of our society and all countries in the world.

Địa chỉ:

Nhận bài ngày 17 tháng 9 năm 2009

Trung tâm Công nghệ sinh học và VSATTP,
Trường Đại học Kinh tế- Kỹ thuật Công nghiệp.