

# 1 Lời mở đầu

Tri thức là tiền đề để phát triển khoa học kỹ thuật công nghệ và các lĩnh vực kinh tế. Trong kế hoạch công nghiệp hóa, hiện đại hóa nông thôn thì công nghiệp mía đường là một chương trình quan trọng phát triển kinh tế nông thôn.

Cùng với sự phát triển không ngừng của khoa học kỹ thuật thì đời sống của con người cũng ngày càng được cải thiện và nâng cao, kéo theo đó sự tăng lên về nhu cầu sử dụng đường mía, các sản phẩm từ đường mía. Tuy nhiên phần đông người tiêu dùng hiện nay thường rất ít các thông tin về cách sản xuất đường, cũng như những hướng dẫn về cách làm sao có thể chọn một sản phẩm đường tốt, an toàn.

Với bài tiểu luận này, tôi mong rằng sẽ mang lại cho người tiêu dùng những kiến thức cơ bản nhất của các công đoạn trong quá trình sản xuất đường, cũng như một vài lưu ý đối với người tiêu dùng khi lựa chọn các sản phẩm đường mía.

## 2 Chương 1. Tổng quan về ngành mía đường việt nam

Mía đường ở Việt Nam đã có từ xa xưa, nhưng ngành công nghiệp mía đường mới được bắt đầu từ thế kỷ thứ XX.

Đến năm 1994, cả nước mới có 9 nhà máy đường mía, với tổng công suất gần 11.000 tấn mía ngày và 2 nhà máy đường tinh luyện công suất nhỏ, thiết bị và công nghệ lạc hậu. Hàng năm phải nhập khẩu từ 300.000 đến 500.000 tấn đường.

Năm 1995 . Ở Những vùng nguyên liệu tập trung lớn, xây dựng các nhà máy có thiết bị công nghệ tiến tiến hiện đại, kể cả liên doanh với nước ngoài, sản lượng đường năm 2000 đạt khoảng một triệu tấn

Sau 5 năm (1995-2000) đã có bước tiến đột phát. Đầu tư mở rộng công suất 9 nhà máy cũ, xây dựng mới 33 nhà máy, tổng số nhà máy đường của cả nước là 44, tổng công suất là 81.500 tấn (so với năm 1994 tăng thêm 33 nhà máy và trên 760.000 tấn công suất), năm 2000 đã đạt mục tiêu 1 triệu tấn đường. Miền Nam: 14 nhà máy, Miền Trung và Tây Nguyên: 15 nhà máy, và miền Bắc: 13 nhà máy.

Tóm lại, hơn một thập kỷ qua (1995-2006) tuy thời gian chưa nhiều, được sự hỗ trợ và bằng sự tác động có hiệu quả bởi các chính sách của Chính phủ, ngành mía đường non trẻ của Việt Nam đã đóng góp một phần vào sự tăng trưởng nền kinh tế quốc dân, và phần quan trọng hơn là góp phần lớn về mặt xã hội, giải quyết việc làm ổn định hàng triệu nông dân trồng mía và hơn 2 vạn công nhân ổn định làm việc trong các nhà máy, có đời sống vật chất tinh thần ổn định ngày một cải thiện, góp phần chuyển dịch cơ cấu kinh tế tạo nên các vùng sản xuất hàng hoá lớn, bộ mặt nông thôn các vùng mía được đổi mới...

Theo Quy hoạch phát triển mía đường năm 2010, định hướng năm 2020, chỉ tiêu về diện tích mía là 300.000ha, năng suất đạt 65 tấn/ha, sản lượng mía đạt 19,5 triệu tấn, sản lượng đường sản xuất đạt 1,5 triệu tấn/năm.

Nhưng đến nay, chỉ có tổng công suất nhà máy đạt 105.750 tấn mía/ngày, vượt 0,7% so với kế hoạch, tất cả các chỉ tiêu còn lại đều không đạt. Dự kiến, tổng lượng đường sản xuất niên vụ 2009-2010 chỉ đạt khoảng 984.000 tấn, giảm so với niên vụ trước

5.000 tấn. Nếu mức tiêu thụ đường năm nay như năm 2009, lượng đường hiện có dự kiến sẽ thiếu khoảng 300.000 tấn.

Để giải quyết tình trạng thiếu hụt đường trong năm 2010, Chính phủ đã đồng ý nâng tổng mức hạn ngạch nhập khẩu đường năm nay lên 200.000 tấn như đề nghị của Bộ Công Thương và Bộ NN&PTNT.

## 3 Chương 2. Quy trình công nghệ sản xuất đường

### 3.1 2.1. Nguyên liệu mía

#### 3.1.1 2.1.1. Phân loại

Cây mía thuộc họ hoà thảo, giống *sacarum*, được chia làm 3 nhóm chính

- ❖ Nhóm *Sacarum officinarum*: là giống thường gặp và bao gồm phần lớn các chủng đang trồng phổ biến trên thế giới
- ❖ Nhóm *Sacarum violaceum*: Lá màu tím, cây ngắn cứng và không trở cờ
- ❖ Nhóm *Sacarum simense*: Cây nhỏ cứng, thân màu vàng nâu nhạt, trồng từ lâu ở Trung Quốc.

Do mía là cây công nghiệp và chính theo mùa vụ nên công nghệ sản xuất đường saccharose từ mía được chia làm hai nhánh là “Sản xuất đường thô và Tinh luyện đường”.

Khi mía chín, các nhà máy tập trung chủ yếu vào ép mía, lọc sơ bộ và kết tinh để thu được đường thô. Ngoài các vụ mía, các nhà máy sẽ hòa tan đường thô, tinh lọc để sản xuất đường tinh luyện.

#### 3.1.2 Thu hoạch và bảo quản mía

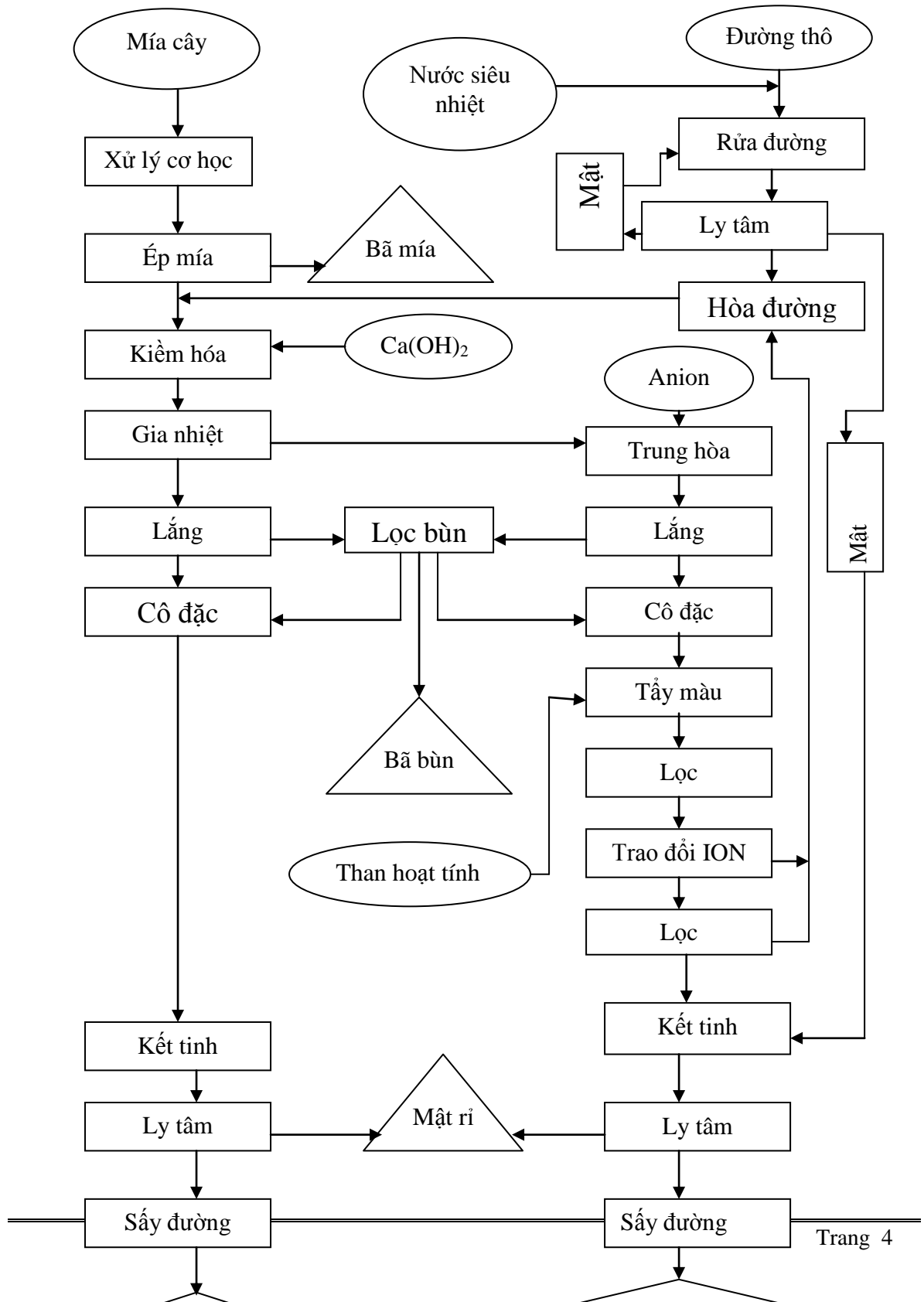
Dấu hiệu mía chín, mía chín là lúc hàm lượng đường saccharose trong mía đạt tối đa và lượng đường khử còn lại ít nhất. Thu hoạch mía tốt nhất là khi mía đạt độ chín kỹ thuật, có hàm lượng đường phần gốc và phần ngọn tương đương nhau.

Sau thu hoạch mía hàm lượng đường saccharose giảm nhanh, do đó mía cần được vận chuyển về nhà máy và ép càng sớm càng tốt.

Để giảm suy thoái mía người ta nên đốn mía khi trời mát và cho mía ngã về một phía sao cho ngọn của hàng đốn sau phủ lên gốc của mía đốn trước để không bị phơi

nắng. Khi chuyên chở lấy lá mía phủ lên lớp mía, nếu trời nắng gắt thì tưới nước lên mía.

**3.2 2.2. Sơ đồ quy trình công nghệ sản xuất đường saccharose từ mía**



### 3.3 2.3. Thuyết minh quy trình

#### 3.3.1 2.3.1. Trích nước mía

##### ❖ Mục đích

Nhằm lấy kiệt lượng đường trong cây mía. Chỉ tiêu quan trọng của công đoạn này là năng suất trích và hiệu suất trích.

Năng suất trích là số tấn mía ép được trong một đơn vị thời gian với hiệu suất nhất định.

$$E = \frac{\text{Lượng đường trích được}}{\text{Lượng đường trong mía}} = \frac{\text{Lượng nước mía trích được} * \text{Pol}_{\text{nước mía}}}{\text{Lượng mía đem trích} * \text{Pol}_{\text{nước}}}$$

##### ❖ Tiến hành trích nước mía

Có 2 phương pháp lấy nước mía:

- ✓ Phương pháp ép( thực chất là ép có kết hợp với thẩm thấu nước).
- ✓ Phương pháp khuếch tán( thực chất là khuếch tán kết hợp ép).

##### • Phương pháp khuếch tán

Có hai hệ khuếch tán đường chủ yếu là khuếch tán mía và khuếch tán bã.

Khuếch tán mía : mía được xử lý sơ bộ, sau đó toàn bộ lượng mía đi vào thiết bị khuếch tán.

Khuếch tán bã : mía sau khi xử lý được qua máy ép để lấy 60 – 70% đường trong mía, phần còn lại trong bã đi vào thiết bị khuếch tán. Nhờ đó, thời gian khuếch tán được rút ngắn, tăng hiệu suất trích và hạn chế sự chuyển hóa đường saccharose.

- **Phương pháp ép**

Ép khô: ép mía không cho nước vào (không thấm thấu), sản phẩm thu được là nước mía nguyên. Phương pháp này hiệu suất lấy đường thấp, đạt từ 92 – 95%, nhưng thuận lợi cho quá trình bốc hơi. Nó chỉ áp dụng ở các xe nước mía, lò mía thủ công, hoặc trong nhà máy nhưng vào đầu vụ sản xuất và những lúc muốn kiểm tra máy ép.

Ép ướt: ép mía có cho nước sạch thấm thấu vào bã. Gồm 3 phương pháp nhỏ :

Ép thấm thấu đơn: có cho nước thấm thấu vào bã nhưng không cho nước mía loãng hoàn lưu về giàn ép.

Ép thấm thấu kép: có cho nước thấm thấu và có hoàn lưu nước mía loãng về giàn ép theo nguyên tắc thấm thấu kép theo nguyên tắc : nước mía loãng đưa về bã còn ít đường, nước mía đặc hơn đưa về bã còn nhiều đường hơn.

Ép thấm thấu kết hợp : phương pháp này áp dụng ở các nhà máy có số bộ máy ép từ 5 bộ trở lên, dùng cho các nhà máy muốn nâng công suất ép. Sử dụng thấm thấu bằng hai vòng thấm thấu kép.

### 3.3.2 2. 3.2. Làm sạch nước mía

- ❖ **Mục đích**

Nước mía sau khi được trích ra khỏi cây mía có tính acid với pH = 4,0 – 5,5 và chứa nhiều tạp chất không đường khác. Các tạp chất trong nước mía hỗn hợp có thể chia thành ba nhóm( các tạp chất thô không hòa tan tồn tại dạng huyền phù làm nước mía đục, các chất màu như carotene, antoxian, clorofil...làm sẫm màu nước mía và các chất không đường hòa tan).

Trung hòa nước mía hỗn hợp và loại bỏ tối đa các chất không đường nhằm tăng thu hồi đường saccharose và tăng chất lượng thành phẩm.

- ❖ **Các phương pháp làm sạch nước mía**

- ✓ **Phương pháp vôi**

Phương pháp vôi sử dụng để sản xuất đường phèn, đường cát vàng. Sản phẩm thu được qua làm sạch nước mía dưới tác dụng của nhiệt và vôi.

Phương pháp vôi chia thành 3 dạng sau :

Vôi hóa lạnh ( Vôi – Nhiệt)

Vôi hóa nóng ( Nhiệt – Vôi)

Vôi hóa phân đoạn

- **Vôi hóa lạnh**

Phương pháp này cho sữa vôi vào nước mía, nâng pH nước mía từ (5,0 - 5,5) lên (7,0 – 7,2) rồi mới gia nhiệt lên 105<sup>0</sup>C nhằm giảm sự chuyển hóa đường. Lượng vôi cho vào khoảng 0,5 – 0,9 kg cho mỗi tấn mía.

- **Vôi hóa nóng**

Nước mía hỗn hợp (pH = 5,0 - 5,5) gia nhiệt lên 105<sup>0</sup>C rồi mới cho sữa vôi vào nâng pH lên (7,0 – 7,2) để kết tủa.

Đối với phương pháp vôi – nhiệt đường saccharose ít bị chuyển hóa do nước mía được trung hòa trước khi xử lý nhiệt, tuy nhiên lượng kết tủa và keo tụ ít. Ngược lại, ở phương pháp nhiệt – vôi, lượng keo tụ, kết tủa thu được nhiều nhưng nước mía bị gia nhiệt trong điều kiện pH thấp nên đường saccharose bị chuyển hóa nhiều hơn.

- **Vôi hóa phân đoạn (vôi – nhiệt – vôi – nhiệt)**

Phương pháp này, pH và nhiệt độ nước mía nâng lên từ từ, xen kẽ nhau.

Công đoạn gia vôi 1 nâng pH nước mía lên (6,0 – 6,5) nhằm giảm sự chuyển hóa đường do pH thấp trước công đoạn gia nhiệt 1. Đồng thời gia vôi sơ bộ tạo nhiều ion Ca<sup>2+</sup>.

Gia nhiệt 1: nâng nhiệt độ dung dịch lên 90 – 100<sup>0</sup>C để tăng tốc độ phản ứng keo tụ, kết tủa. Ngay sau đó, gia vôi lần 2 nâng pH dung dịch lên 7,2 – 7,5; ở pH này xảy ra hàng loạt phản ứng keo tụ kết tủa và keo tụ.

Gia nhiệt 2 : nâng nhiệt độ dung dịch lên 103 – 105<sup>0</sup>C để tiếp tục tạo kết tủa và giảm độ nhớt dung dịch, tăng tốc độ lắng.

Phương pháp phân đoạn tuy phức tạp hơn nhưng có nhiều ưu điểm như : tiết kiệm được lượng vôi sử dụng, giảm được tổn thất đường saccharose, độ tinh khiết nước mía cao, hiệu suất làm sạch tốt.

#### ✓ Phương pháp sunfit hóa

Phương pháp sunfit hóa thường sử dụng  $\text{SO}_2$  xông vào nước mía kết hợp với vôi hóa để làm sạch. Có thể chia làm 2 dạng sau :

##### • Phương pháp sunfit hóa acid

Nước mía hỗn hợp được gia vôi sơ bộ đến  $\text{pH} = (6,2 - 6,6)$  và nhiệt độ  $50 - 60^\circ\text{C}$ . Sau đó,  $\text{SO}_2$  được xông vào để giảm  $\text{pH}$  xuống  $3,4 - 4,0$  đi qua  $\text{pH}$  đại diện nên có nhiều keo ngưng kết. Đồng thời,  $\text{SO}_2$  phản ứng với  $\text{Ca}^{2+}$  tạo ra muối  $\text{CaSO}_3$ . Thời gian xông  $\text{SO}_2$  rất ngắn, vì ngay sau tạo kết tủa sữa vôi được cho vào một mặt tạo thêm muối  $\text{CaSO}_3$ , đồng thời trung hòa dịch đường, tránh sự chuyển hóa đường trong điều kiện nhiệt độ cao và  $\text{pH}$  thấp.

Đây là phương pháp phổ biến sản xuất đường kính trắng, đường thu được có chất lượng cao. Tuy nhiên, đường bị chuyển hóa nhiều do  $\text{pH}$  thấp nên thu hồi thấp.

##### • Sunfit hóa kiềm nhẹ

Nước mía hỗn hợp được gia nhiệt lên  $70 - 75^\circ\text{C}$ , và thêm sữa vôi vào nâng  $\text{pH}$  dung dịch lên  $8 - 8,3$  để tạo nhiều nhân  $\text{Ca}^{2+}$ . Sau đó tiến hành xông  $\text{SO}_2$  làm giảm  $\text{pH}$  đến  $6,0 - 6,5$ . Trong điều kiện nhiệt độ cao và nhân  $\text{Ca}^{2+}$  đã hình thành trước, phản ứng tạo kết tủa  $\text{CaSO}_3$  xảy ra nhanh và mạnh mẽ.

Nước mía sau khi xông  $\text{SO}_2$  sẽ được trung hòa bằng sữa vôi, nhằm tạo thêm keo ngưng kết và thêm kết tủa  $\text{CaSO}_3$ .

Sản phẩm làm sạch bằng phương pháp sunfit hóa kiềm nhẹ yêu cầu chất lượng nguyên liệu cao hơn so với phương pháp acid. Tuy nhiên, đường ít bị chuyển hóa nên thu hồi cao.

#### ✓ Phương pháp carbonat hóa

##### • Mục đích

Tách loại các chất kết tủa và các keo ngưng tụ phân tán lơ lửng sinh ra trong giai đoạn tạo tủa.



Cuối quá trình này, khoảng 80 – 85 % nước mía trong được lấy ra và 15 – 20 % nước bùn được đưa vào thiết bị lọc.

- **Nguyên tắc**

Dựa vào độ chênh lệch khối lượng riêng của các hạt kết tủa để phân lớp. Vận tốc lắng hay nổi của các chất kết tủa phụ thuộc vào độ nhớt, kích thước của tủa và độ chênh lệch khối lượng riêng giữa tủa và dung dịch nước mía hỗn hợp. Nước mía hỗn hợp được gia nhiệt với sơ bộ nâng pH lên (6,2 – 6,6) nhằm giảm chuyển hóa đường và tạo kết tủa một số keo hữu cơ. Sau đó nước mía được gia nhiệt lần 1 nâng nhiệt độ lên 50 – 55<sup>0</sup>C và bổ sung Ca(OH)<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> nâng pH lên pH đại diện 10,5 tạo kết tủa. Sau đó dung dịch được trung hòa bằng P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ngoài tác dụng trung hòa nước mía, nó còn tạo kết tủa Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> có khả năng tẩy màu rất mạnh. Do đó, đường được làm sạch làm sạch bằng phương pháp carbonat hóa rất trắng.

- **Thiết bị**

Bàn lóng : có cấu tạo hình hộp chữ nhật, đáy nghiêng một góc 30<sup>0</sup>, được gia nhiệt thông qua vách truyền nhiệt. Phương pháp hoạt động của bàn lóng như sau : thổi không khí vào đường ống dẫn dung dịch đường đến bể lóng, tạo áp suất cao hơn áp suất khí quyển. Khi ra khỏi đường ống, dưới tác dụng của áp suất sẽ tạo thành các bọt khí nhỏ li ti phân tán đều trong dung dịch. Các bọt khí này sẽ hấp phụ trên bề mặt các kết tủa và kéo theo kết tủa nổi lên trên và được gạt ra ngoài. Phần kết tủa có trọng lượng riêng nặng hơn sẽ chìm xuống đáy bàn lóng, sau đó được đưa qua máy lọc bùn. Các thiết bị lắng đều có dạng thân hình trụ có nhiều ngăn và đáy hình nón. Nước mía sau khi được kết tủa và trung hòa sẽ được gia nhiệt và đưa đến các thiết bị lắng. Nước mía được cho vào từ đỉnh thiết bị theo ống trung tâm phân phối vào các ngăn lắng. Nước mía trong thu hồi, phần nước bùn sẽ được đưa qua thiết bị lọc bùn.

### **3.3.3 2.3.3. Lọc bùn**

Nhằm mục đích tận thu lượng đường sót trong bùn. Thông thường người ta thường sử dụng thiết bị lọc khung bản hoặc thiết bị lọc chân không thùng quay.

### **3.3.4 2.3.4. Tẩy màu**

- ❖ **Mục đích**

tẩy màu nhằm mục đích hoàn thiện, loại bỏ các chất màu trong dung dịch, nhằm chuẩn bị để dung dịch nước đường được trong suốt và quá trình kết tinh diễn ra dễ dàng hơn.

❖ **Phương pháp thực hiện**

Tẩy màu bằng phương pháp hóa lý : nước đường được bổ sung than hoạt tính. Than sẽ hấp phụ các chất màu phân tán trong dung dịch ở dạng keo.

Tẩy màu bằng phương pháp hóa học : dựa vào khả năng oxy hóa các chất màu của khí SO<sub>2</sub>, người ta sục khí SO<sub>2</sub> vào nước mía sau cô đặc, các gốc mang màu sẽ bị oxy hóa làm cho nước mía mất màu.

**3.3.5 2.3.5. Bốc hơi nước mía**

❖ **Mục đích**

Bốc hơi nước mía có nồng độ từ 13 – 15<sup>0</sup>Bx đến nồng độ 60 – 65<sup>0</sup>Bx – nồng độ thích hợp để chuẩn bị cho quá trình kết tinh đường.

❖ **Các biến đổi của nguyên liệu**

Nồng độ dung dịch tăng do sự bốc hơi nước, saccharose bị caramel hóa gây sẫm màu nước đường.

Ở nhiệt độ cao, saccharose dễ bị chuyển hóa thành đường glucose và fructose. Các đường khử này lại bị phân hủy thành các chất màu và acid hữu cơ. Quá trình này diễn ra nhanh hơn nếu dung dịch đường có tính acid.

Một số chất không đường trong quá trình cô đặc bị thủy phân tạo thành acid.

Sự tạo cặn trong thiết bị do một phần khoáng chưa được loại bỏ

❖ **Phương pháp thực hiện**

Quá trình cô đặc được thực hiện ngay sau quá trình lắng lọc. Do nồng độ đường trước và sau quá trình cô đặc khác nhau nhiều nên để giảm bớt sự biến đổi của đường và tiết kiệm năng lượng, cần sử dụng thiết bị cô đặc nhiều nồi liên tiếp nhau. Hơi thứ (hơi nước do nước mía bốc lên) của nồi trước sẽ được tận thu làm hơi đốt của nồi sau.

Trong quá trình cô đặc, nhiệt độ sôi của dung dịch đường thay đổi theo áp suất, nồng độ đường saccharose và tinh độ của nước mía hỗn hợp. Ngoài ra, trong các nhà máy công nghiệp, cần lưu ý đến tổn thất áp suất do áp suất thủy tĩnh gây ra bởi chiều cao cột nước. Điều này dẫn đến sự chênh lệch về điểm sôi giữa bề mặt và đáy cột nước. Do đó, cần duy trì ổn định chiều cao dung dịch đường trong thiết bị. Tổn thất nhiệt do đường ống cũng là một vấn đề cần lưu ý khi tính toán lượng cho quá trình cô đặc. Thông thường lấy tổn thất nhiệt của nồi trước qua nồi sau là  $1 - 1,5^{\circ}\text{C}$ .

Điều kiện cần thiết để truyền nhiệt ở các hiệu là có sự chênh lệch nhiệt độ giữa hơi đốt và dung dịch đường. Tức là có sự chênh lệch áp suất giữa hơi đốt và hơi thứ trong các hiệu. Thông thường, các nhà máy đường ở nước ta sử dụng thiết bị cô đặc bốn hiệu cùng chiều để bốc hơi. Thêm nữa, để đảm bảo nồi cuối vẫn bốc hơi, trong công nghiệp người ta thường sử dụng hệ nồi bốc hơi áp lực – chân không. Áp suất trong nồi cô đặc giảm dần từ hiệu đầu có áp suất cao đến hiệu cuối có độ chân không đến  $580 - 650 \text{ mmHg}$ . Do đó, nhiệt độ trong các nồi giảm dần từ  $120^{\circ}\text{C}$  xuống  $65^{\circ}\text{C}$ .

### 3.3.6 2.3.6. Kết tinh đường

#### ❖ Khái niệm kết tinh

Là quá trình tách chất rắn hoà tan trong dung dịch dựa trên sự chuyển đổi trạng thái của chất tan từ hoà tan sang quá bão hoà.

#### ❖ Nguyên lý kết tinh

##### ✓ Nguyên lý I

giữ nguyên nhiệt độ, tăng dần nồng độ thì xảy ra sự kết tinh sự cô đặc hoặc là sự kết tinh nóng nấu đường).

##### ✓ Nguyên lý II

Giữ nguyên nồng độ, hạ dần nhiệt độ thì cũng xảy ra sự kết tinh (làm nguội hoặc kết tinh lạnh hoặc bồi tinh).

#### ❖ Diễn biến quá trình kết tinh đường: 2 giai đoạn

✓ Giai đoạn 1: Hình thành nhân tinh thể

Các tinh thể đường khuếch tán trong dung dịch sẽ tập hợp lại và phân bố lên mạng tinh thể. Giai đoạn 1 diễn ra nhanh.

✓ Giai đoạn 2 : Nhân tinh thể phát triển

Các phân tử đường đang tan trong dung dịch sẽ khuếch tán lên trên bề mặt của nhân tinh thể làm cho nhân tinh thể dần dần lớn lên. Giai đoạn 2 diễn ra chậm, tốc độ kết tinh tính theo giai đoạn 2.

Trạng thái quá bão hoà của đường Saccharose có thể có thể chia thành 3 vùng với những đặc tính khác nhau:

- Vùng ổn định ( quá bão hoà thấp  $\alpha = 1,10 - 1,15$  )

Nếu trong dung dịch có sẵn tinh thể thì tinh thể sẽ lớn lên chứ không xuất hiện tinh thể mới.

- Vùng trung gian ( quá bão hoà trung bình  $\alpha = 1,20 - 1,25$  )

Nếu dung dịch có sẵn tinh thể thì tinh thể sẽ lớn lên đồng thời xuất hiện thêm tinh thể mới.

Nếu dung dịch chưa có sẵn tinh thể thì có thể kích thích để dung dịch xuất hiện tinh thể. Một số cách kích thích : tác động cơ học, hạ nhiệt độ đột ngột, tác động sóng siêu âm hoặc cho vào dung dịch một ít hạt đường hoặc bất kỳ hạt gì làm nhân tinh thể.

- Vùng biến động ( quá bão hoà cao,  $\alpha \geq 1,3$  )

Tại vùng này tinh thể tự nhiên xuất hiện liên tục đồng thời lớn lên nhưng rất chậm.

❖ Động học của quá trình kết tinh

Một hạt đường bao giờ cũng có một lớp phim mỏng bao quanh có bề dày  $d$  - nồng độ  $c$ , bên ngoài lớp phim đó là dung dịch đường đang cô đặc có nồng độ quá bão hoà  $C > c$ . Trong quá trình kết tinh thì các phân tử đường sẽ khuếch tán lên bề mặt tinh thể có sẵn làm cho nó lớn lên khi nào còn sự chênh lệch nồng độ. Sự chênh lệch nồng độ  $( C - c ) - \text{gradient nồng độ}$ .

❖ Tốc độ kết tinh:

+ Định nghĩa: Tốc độ kết tinh là số gam đường kết tinh lên  $1m^2$  bề mặt tinh thể trong thời gian 1 phút.

$$S = K \cdot F \cdot T$$

+ Sự kết tinh chính là sự khuếch tán nên tuân theo định luật Fich:

$$(C - c) T$$

$$K = k_1 \cdot \frac{1}{d\eta}$$

$$d\eta$$

### 3.3.7 2.3.7. Phương pháp nấu đường

#### ❖ Phương pháp nấu gián đoạn ( nấu từng mẻ )

Gồm 4 giai đoạn :

##### ✓ **Giai đoạn 1: Cô đặc đầu**

Cho nguyên liệu siro hoặc mật vào thiết bị kết tinh rồi cô đặc lên đến nồng độ quá bão hoà mong muốn.

Chú ý :

Nguyên liệu còn loãng nên phải tận dụng khả năng của thiết bị để mau chóng đưa dung dịch lên độ quá bão hoà.

Không được rút hết nguyên liệu trong thùng chứa vì lớp đáy có cặn và có thể rút không khí vào nồi làm siro trong nồi bùng lên dẫn đến hiện tượng chạy đường ra tháp ngưng tụ, bốc giọt lên chảo ngăn giọt.

##### ✓ **Giai đoạn 2: Khởi tinh** ( Bắt đầu tạo ra nhân tinh thể )

Có 3 phương pháp khởi tinh:

- Phương pháp tự nhiên

Cô đặc đầu siro đến độ quá bão hoà cao (vùng biến động ) tinh thể xuất hiện hàng loạt. Rút mẫu để xem thấy đủ số hạt thì cố định số hạt lại bằng cách cho thêm nước nóng vào để hạ độ quá bão hoà đưa dung dịch về vùng ổn định.

- Phương pháp kích thích

Cô đặc đầu đến vùng trung gian  $\alpha = 1,20 - 1,25$ ) rồi kích thích dung dịch sinh hạt bằng cách

Hạ nhiệt độ đột ngột bằng cách cho nước lạnh vào dung dịch đường đang sôi.

Cho một ít đường hạt thì hàng loạt tinh thể sẽ xuất hiện và rút mẫu ra xem nếu đủ số lượng hạt thì tiến hành cố định tinh thể bằng cách đưa vào vùng ổn định. Nếu không sẽ sinh ra các tinh thể có kích thước bé hơn (nguy tinh, hạt đại, bụi đường).

Phương pháp tinh chủng:

➤ Có 3 cách tiến hành

-Bỏ bột đường : Cô đặc đầu đến vùng ổn định rồi bỏ vào đáy 1 lượng bột đường định sẵn, rồi nuôi hạt đường lớn lên. Số hạt đường sau cùng chính là số hạt bột đường ban đầu, nếu giữ vững độ quá bão hoà của dung dịch.

-Phân cắt : Nấu hãn một mẻ đường non có hạt nhỏ rồi cắt ra hai hoặc ba phần để nấu lên 2 đ ến 3 mẻ đường non mới có hạt lớn hơn.

-Đường hồ ( Magma ) : là đường cát trộn với sirô ( mật ) có nồng độ  $92^0\text{Bx}$ . Dùng Magma của đường cấp thấp để nấu thành đường non cấp cao hơn.

### ✓ Giai đoạn 3 : Nuôi tinh

Dùng nguyên liệu để nuôi tinh thể lớn lên, vừa mở hơi cô đặc dung dịch đường non, vừa cho nguyên liệu vào. Chú ý giữ vững độ quá bão hoà để tránh sự tan hạt. Nếu độ quá bão hoà giảm nhanh dẫn đến sự tan hạt hoặc nếu độ quá bão hoà tăng nhanh quá sẽ sinh ra nguy tinh.

### ✓ Giai đoạn 4

Sau khi tinh thể lớn đủ kích thước, đã đạt yêu cầu người ta tiến hành cô đặc cuối, ngưng cho nguyên liệu nhưng vẫn tiếp tục mở hơi cô đặc để độ quá bão hoà tăng dần từ từ và giảm hơi từ từ để tránh độ quá bão hoà tăng đột ngột sinh nguy tinh. Cô đặc lên  $90- 98^0\text{Bx}$  thì kết thúc quá trình kết tinh bằng cách đóng hãn hơi lại.

Chú ý : Không để độ quá bão hoà tăng đột ngột, có thể cho thêm một ít nước vào để rửa lớp phim mặt.

### ❖ Phương pháp nấu liên tục

Thực chất là các giai đoạn nấu đường được tiến hành cùng lúc trong thiết bị nấu liên tục thường là nồi đường nằm ngang được chia ra làm nhiều ngăn, nhiều buồng.

Thông thường một nồi nấu đường liên tục gồm 5 buồng và 13 ngăn. Nguyên liệu vào liên tục, sản phẩm ra liên tục thường khởi tinh bằng phương pháp bỏ bột đường hoặc đường hồ.

## 3.3.8 2.3.8. Ly tâm

### ❖ Mục đích

Quá trình ly tâm nhằm tách tinh thể đường ra khỏi mật bằng lực ly tâm.

### ❖ Phương pháp thực hiện

Máy ly tâm sinh lực ly tâm làm cho mật văng ra qua lưới ly tâm bên thành máy, còn đường cát hạt to không lọt qua lưới nằm lại. Khả năng tách mật phụ thuộc vào loại “ đường non “ và tính năng máy ly tâm.

Quá trình ly tâm được chia thành hai giai đoạn. Giai đoạn đầu, khi “ đường non” đã được phân phối đều trong thùng thì tăng dần tốc độ máy lên cực đại. Nhờ lực ly tâm phần lớn mật được tách ra gọi là mật nguyên. Thời gian tách mật phụ thuộc vào bề dày lớp “ đường non” và độ nhớt của “ đường non”. Ở giai đoạn 2, khi thấy mật rỉ thoát ra ngoài quá ít và thấy “ đường non”, còn dính nhiều mật, cần dùng nước hay hơi để rửa đường. Lượng nước được tách ra lúc này gọi là mật loãng. Sau khi rửa xong đóng van hơi lại, hãm máy và xả đường. Thiết bị ly tâm có hai loại thông dụng là dạng gián tiếp và dạng liên tục.

## 3.3.9 2.3.9. Sấy đường

### ❖ Mục đích

Sấy đường nhằm tách lớp nước trên bề mặt hạt đường, tăng thời gian bảo quản và tạo độ bóng sáng cho thành phẩm.

### ❖ Thiết bị và thông số công nghệ

Đường cát sau khi ly tâm, nếu có rửa nước thì độ ẩm khoảng 1,7 – 2.0 %. Trường hợp dùng hơi nóng để rửa thì độ ẩm khoảng 0.7 – 1%. Cần phải có quá trình sấy để giảm độ ẩm của đường. Có 3 dạng máy sấy đường thường được sử dụng là máy sấy dạng thùng quay, sấy tầng sôi, và tháp sấy mâm. Độ ẩm cuối của đường thành phẩm là 0.1 – 0.2%. Nhiệt độ sấy đường càng thấp thì chất lượng đường càng cao nhưng thời gian sấy càng dài. Tùy nhà máy mà nhiệt độ có thể biến đổi từ 70-100<sup>0</sup>C.

Sau khi sấy, đường sẽ được làm nguội, rây và bao gói để thành đường thành phẩm.

### 3.3.10 2.3.10. Vận chuyển và bảo quản đường

Sau khi sấy và làm nguội, đường sau khi đạt các chỉ tiêu cảm quan, hóa lý( TCVN- Do ủy ban khoa học và kỹ thuật nhà nước ban hành theo quyết định số 43/QĐ ngày 11-02-1987) sẽ được vận chuyển bằng hệ thống băng tải sang các sàng phân loại rồi đến các phễu chứa đường. Sau đó đóng bao 50 kg trên máy đóng bao, hay cũng có thể được đóng gói vào các bịch 0.5 kg, 1 kg..... sản phẩm sau đóng gói sẽ được chở vào kho trước khi cung cấp ra thị trường. Cũng như các loại thực phẩm bảo quản dạng bao bì, các bao đường được xếp thành từng dãy trong kho, có thể xếp cao 4-5mét. Kho khô ráo độ ẩm không khí 60% thì tốt. Tường và nền kho lót nguyên liệu cách ẩm, có kệ xếp bao đường.

### 3.4 2.4. Khuyến cáo người tiêu dùng

Với sự phát triển không ngừng của khoa học công nghệ, thì các sản phẩm mới cũng không ngừng xuất hiện trên thị trường. Tuy nhiên bên cạnh những sản phẩm tốt, an toàn thì cũng không ít những sản phẩm làm nhái, làm giả kém chất lượng, lúc này đòi hỏi người tiêu dùng phải có một chút kiến thức để chọn được sản phẩm tốt, đảm bảo cho sức khỏe của mình và gia đình.

Dưới đây là một vài khuyến cáo cho người tiêu dùng khi lựa chọn các sản phẩm đường.

Chọn những sản phẩm có thương hiệu, nguồn gốc.

Chọn những sản phẩm bao bì ghi đầy đủ thông tin( đơn vị sản xuất, địa chỉ, ngày sản xuất, hạn sử dụng, chỉ tiêu chất lượng....), các thông tin thì rõ ràng, không nhòe nhoẹt, tẩy xóa.

Chọn những sản phẩm còn nguyên vẹn bao bì, màu sắc, mùi vị đặc trưng cho



sản phẩm, không nhiễm tạp chất, không mùi vị lạ.

➤ Các chỉ tiêu đặc trưng của một số sản phẩm đường, bạn có thể xem trong phần phụ lục của bài tiểu luận này.

### **3.5 Chương 3. Kết luận**

❖ Đường là một thức ăn rất quan trọng cho sự sống của con người cũng như tinh bột, prôtit, chất béo, muối vô cơ, đường là sản phẩm dinh dưỡng chủ yếu cần thiết cho cơ thể con người.

❖ Chúng ta đều biết năng lượng chủ yếu cần cho cơ thể con người do glucit cung cấp. Đường là một loại glucit. Đường có khả năng biến thành năng lượng dễ và nhanh chóng, là tính ưu việt của đường so với các thực phẩm khác. Ngoài ra đường còn có vị ngọt và ngon.

❖ Đóng góp lớn đối với ngành kinh tế quốc dân, ngoài việc dùng làm thức ăn trực tiếp đường là một loại thực phẩm có nhiều công dụng như làm bánh kẹo các loại, làm nước giải khát, uống chè, cà phê hoặc làm tăng hương vị của các loại thực phẩm khác như trong kỹ nghệ sản xuất đồ hộp hoặc dùng trong y học để chữa bệnh.

❖ Ngoài đường là sản phẩm chính của công nghiệp đường ra còn có những phụ phẩm quan trọng phục vụ cho nông nghiệp và các ngành công nghiệp nhẹ khác.

❖ Bã mía để đốt lò thay dầu, cứ 3 tấn bã khô cung cấp nhiệt lượng tương đương một tấn dầu; dùng làm ván ép, làm bột giấy, than hoạt tính hoặc là nguyên liệu của công nghiệp chất dẻo, sợi tổng hợp.

❖ Mật ri là nguyên liệu sản xuất cồn rượu hoặc sử dụng làm môi trường sản xuất men bánh mỳ và các loại men thực phẩm, là nguyên liệu sản xuất axit axetic, axit citric ... làm môi trường lên men để sản xuất bột ngọt ..

❖ Còn bã bùn dùng sản xuất phân bón cho mía, cà phê, cao su đạt hiệu quả cao.

➤ Vì vậy sản xuất đường là một ngành công nghiệp thực phẩm rất cần được coi trọng và phát triển.

