

KỸ THUẬT SẢN XUẤT DẦU THỰC VẬT

Module by: PGS. TS Nguyễn Thọ

Summary: Trình bày công nghệ sản xuất dầu bằng phương pháp ép cơ học và trích ly.

Tách dầu bằng phương pháp cơ học:

Sơ đồ công nghệ:

Tùy theo từng loại nguyên liệu, sơ đồ công nghệ có những điểm khác nhau nhất định. Nhìn chung, sản xuất dầu bằng phương pháp cơ học thường được biểu diễn bởi sơ đồ công nghệ sau:

NGUYÊN LIỆU

VỎ BÓC TÁCH VỎ (Có thể có hoặc không)

NHÂN

NGHIÊN

NƯỚC, HƠI NƯỚC CHỨNG SẤY

ÉP SƠ BỘ

DẦU I KHÔ I

NGHIÊN (Có thể có chưng sấy sau nghiền)

ÉP LẦN II KHÔ II XỬ LÝ

LAM SẠCH DẦU II BẢO QUẢN

DẦU THÔ

a. Bóc tách vỏ: Thành phần chủ yếu của vỏ là xenlulo và hemixenlulo hầu như không chứa dầu hoặc chứa rất ít, hơn nữa vỏ đảm nhiệm chức năng bảo vệ cơ học cho quả hoặc hạt dầu nên độ bền của vỏ lớn hơn nhân rất nhiều (nếu để vỏ sẽ gây khó khăn cho quá trình ép). Mặt khác, muốn hiệu suất tách dầu cao, các tế bào nhân cần phải được phá vỡ triệt để nhằm giải phóng dầu ra ở dạng tự do nên phải qua công đoạn nghiền, chính vì vậy bóc và tách vỏ trước khi nghiền nhằm vào các mục đích sau:

- Tạo điều kiện cho việc nghiền nhân được dễ dàng, đạt độ nhỏ mong muốn,
- Giảm tổn thất dầu trong sản xuất vì vỏ có tính hút dầu cao.

Ngoài ra, vỏ là nơi tập trung nhiều chất màu, nếu không bóc vỏ trước khi ép, dưới ảnh hưởng của nhiệt độ cao chất màu tan mạnh vào dầu làm cho dầu có màu xấu.

Để hiệu suất bóc vỏ cao, khối nguyên liệu phải đồng đều về kích thước do đó cần phải phân loại trước khi bóc tách vỏ. Người ta thường dùng sàng để phân loại.

Ngoài ra, trong quá trình bóc tách vỏ, độ ẩm của nguyên liệu đóng vai trò rất quan trọng. Nếu nguyên liệu quá khô khi vào máy xay sẽ làm cho nguyên liệu nát nhiều, các vụn vỏ này theo quạt hút ra ngoài làm tổn thất nguyên liệu, trong trường hợp nguyên liệu quá ẩm, vỏ không đủ độ giòn cho việc bóc tách nên hiệu suất kém. Một số nguyên liệu có vỏ mỏng và dai như đậu nành không cần phải bóc tách vỏ vì gây quá nhiều tổn thất. Vì thế trong sơ đồ công nghệ sản xuất dầu đậu nành không có công đoạn bóc tách vỏ cho dù lượng dầu tổn thất trong quá trình sản xuất có tăng lên.

Mỗi loại nguyên liệu chứa dầu có độ bền cơ học khác nhau nên đối với mỗi loại nguyên liệu khác nhau người ta dùng các loại máy bóc vỏ có cơ cấu khác nhau. Các loại máy này thường dựa vào các nguyên tắc cơ bản như sau:

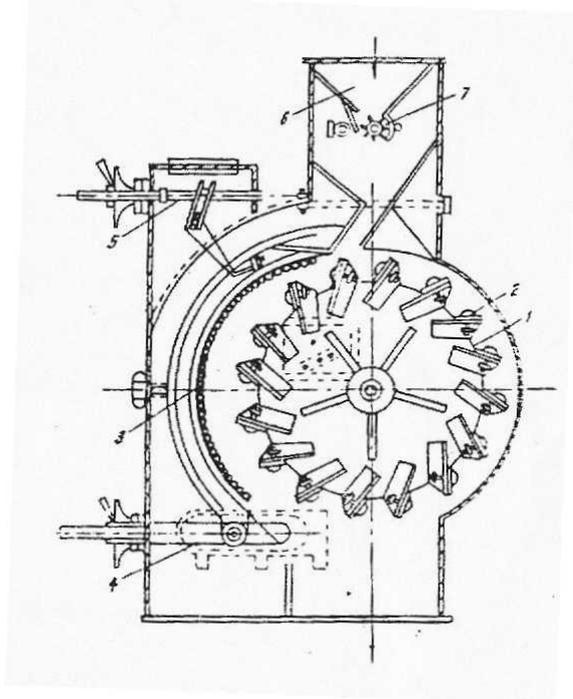
- Phá vỡ vỏ nguyên liệu do ma sát với bề mặt nhám, phương pháp này dựa trên cơ sở là khi nguyên liệu vào máy với vận tốc xác định, xảy ra sự tiếp xúc với giữa bề mặt nguyên liệu với bề mặt nhám của thiết bị, tự do hình thành lực cản hãm sự chuyển động của nguyên liệu làm vỏ bị tróc ra khỏi nguyên liệu.

- Pha'vỏ vỏ nguyên liệu do kết quả của sự va đập lên một bề mặt rắn, phương pháp này dựa trên cơ sở nguyên liệu chuyển động với vận tốc nào đó và đập lên một bề mặt rắn cũng đang chuyển động.

- Pha'vỏ vỏ nguyên liệu dựa vào lực cắt bằng các cơ cấu dao, nguyên lý cơ bản của phương pháp này là khi nguyên liệu vào khe giữa của các dao chuyển động và dao tĩnh, các lưỡi dao bố trí trên các đĩa se'xát vỏ, giải phóng nhân.

- Pha'vỏ vỏ nguyên liệu bằng lực nén ép trong các khe của các trục quay. Nguyên lý cơ bản ở đây là khi nguyên liệu rơi vào khe của các trục quay, hạt bị nén, vỏ bị xé'nu'f và' tách ra khỏi nhân.

Các thiết bị bóc tách vỏ thường kết hợp 1,2 hay 3 nguyên tắc trên. Sau khi bóc vỏ, ta được một hỗn hợp gồm nhân và'vỏ, để phân chia hỗn hợp này, người ta thường dùng sàng, phương pháp khí'động học hoặc kết hợp cả hai phương pháp này. Một số thiết bị bóc tách vỏ thường dùng như sau:



Hình 1

b. Nghiền: Tùy thuộc vào nguyên liệu chứa dầu mà đối tượng đưa vào nghiền có thể khác nhau: là hạt nguyên, nếu nguyên liệu chứa dầu không cần phải bóc vỏ, là nhân hạt hoặc khô dầu (nếu ép dầu hai lần, một lần từ nhân hạt và một lần từ khô dầu) hoặc nguyên liệu đưa vào nghiền có thể ở dạng mảnh như củi dừa khô...Nghiền nguyên liệu nhằm các mục đích sau:

- Pha'hủy triệt để những tế'bao nguyên liệu nhằm giải phóng dầu ra ở dạng tự do. Khi kích thước các hạt bột nghiền càng nhỏ, các tế'bao chứa dầu càng được giải phóng.

- Tạo cho nguyên liệu có kích thước thích hợp cho các công đoạn chế'biên tiếp theo, khi kích thước các hạt bột nghiền càng nhỏ, chiều dài khuếch tán của nước và thời gian truyền nhiệt vào khối bột nghiền trong quá trình chưng sây càng ngắn, bề' mặt tiếp xúc giữa các phân tử bột nghiền với nước, hơi trực tiếp, hơi gián tiếp càng lớn, do đó hiệu quả của quá trình chưng sây sẽ tăng lên.

- Tạo cho nguyên liệu có hình dáng và kích thước đồng đều, từ đó, bột nghiền sau khi chưng sây (bột chưng sây) sẽ có chất lượng đồng đều, khi ép dầu sẽ thoát ra dễ dàng và đồng đều.

Tuy nhiên, nếu kích thước các hạt bột nghiền quá nhỏ, khi chưng sấy bột không đủ xốp làm nhiệt, nước khó tiếp xúc nên dễ sinh ra vón cục làm cho việc chưng sấy không đồng đều và do đó hiệu quả tách dầu sẽ không cao.

Nếu như nguyên liệu không đem nghiền mà đưa trực tiếp vào chưng sấy thì hiệu quả chưng sấy sẽ không cao vì 3 nguyên nhân sau:

- Trong nội tại của nguyên liệu không có những biến đổi cần thiết dưới ảnh hưởng của nhiệt (sấy),
- Do các phân tử có kích thước lớn nên khi làm ẩm, nước chưa kịp khuếch tán vào vào trung tâm nên độ ẩm của bột chưng sấy sẽ không đồng đều.
- Nhiệt và nước tác động lên các phân tử có kích thước cách xa nhau sẽ gây nên những biến đổi khác nhau. Khi đưa chúng vào ép, máy ép sẽ làm việc theo nhóm có kích thước chiếm tỉ lệ nhiều nhất. Đối với các phân tử này dầu sẽ thoát ra nhiều, còn đối với các phân tử còn lại có kích thước lớn hoặc bé hơn sẽ không có được chế độ ép thích hợp, vì vậy, hiệu suất thoát dầu đối với các phân tử này sẽ kém.

Trong khi nghiền, cấu trúc tế bào bị phá hủy nên làm cho bề mặt tự do của nguyên liệu tăng lên rất nhiều tạo ra khả năng tiếp xúc rộng lớn giữa dầu (trên bề mặt hạt nghiền) và oxy, ngoài ra trên bề mặt hạt nghiền còn có sự phát triển mạnh mẽ của các hệ VSV. Điều này làm ảnh hưởng xấu đến quá trình chế biến sau này, do đó, bột sau khi nghiền cần đưa đi chưng sấy ngay. Trong quá trình chế biến còn xảy ra sự biến đổi một số tính chất hoá học, sinh học của nguyên liệu do áp lực nghiền tác động lên nguyên liệu, protit, dầu sẽ bị biến tính do quá trình tạo nhiệt khi nghiền. Các thành phần khác như glucit cũng bị caramen hoá làm cho dầu có màu sẫm, đồng thời quá trình oxy hoá xảy ra làm cho chất lượng dầu bị ảnh hưởng.

Để tiến hành nghiền, người ta thường dùng các loại máy nghiền như nghiền buá, nghiền trục, nghiền đĩa (đa học).

(Trong SX thường độ ẩm lạc nhân khi đưa vào 5,5 %) nghiền là 4,5

c. Chưng sấy bột nghiền: Trước hết ta cần phân biệt một số tên gọi: nguyên liệu chứa dầu sau khi nghiền thành bột gọi là bột nghiền, bột nghiền sau khi chưng sấy (gia ẩm, gia nhiệt) gọi là bột chưng sấy, bột chưng sấy sau khi ra khỏi thiết bị chưng sấy còn có thể gọi là bột ép nếu đem ép lấy dầu hoặc gọi là bột trích ly nếu đem trích ly bằng dung môi để lấy dầu. Bột ép hoặc bột trích ly sau khi đã lấy dầu gọi là khô dầu (nếu ép) và bã dầu (nếu trích ly). Muốn hiệu quả tách dầu cao, trước khi đem ép hoặc trích ly, bột nghiền phải qua công đoạn chưng sấy.

Chưng sấy bột nghiền nhằm mục đích sau:

- Tạo điều kiện cho bột nghiền có sự biến đổi về tính chất lý học, tức là làm thay đổi tính chất vật lý của phân tử nước và phân tử nước (dầu) làm cho bột nghiền có tính đàn hồi. Các mối liên kết phân tử vững bền giữa phân tử (tử nước) và phân tử nước bị đứt hoặc yếu đi, khi ép dầu dễ dàng thoát ra,
- Làm cho độ nhớt của dầu giảm đi, khi ép dầu dễ dàng thoát ra,
- Làm cho một số thành phần không có lợi (muối, độc tố...) mất tác dụng, từ đó làm tăng chất lượng của thành phẩm và khô dầu.
- Làm vô hoạt hệ thống enzym không chịu được nhiệt độ cao tồn tại trong bột nghiền,
- Làm cho độ ẩm của bột nghiền được điều chỉnh 5 % tùy theo từng loại nguyên liệu, tạo điều kiện thuận lợi cho công đoạn tiếp theo (ép hoặc trích ly).

Tùy theo các phương pháp lấy dầu (ép hoặc trích ly) mà tính chất của bột chưng sấy sẽ khác nhau, ví dụ bột chưng sấy dùng để ép dầu phải dẻo, xốp, trong khi đó bột chưng sấy dùng để trích ly phải xốp và có bề mặt tự do lớn.

Chưng sây bột nghiên có thể dùng hai chế độ:

* Chế độ chưng sây ướt: Trong quá trình chưng sây tiến hành làm ẩm đến độ ẩm thích hợp (chưng) cho sự trương nở phân hoá nước của bột rồi sau đó sây để nguyên liệu có độ ẩm thích hợp cho việc ép. Ở giai đoạn chưng, bột nghiên được làm ẩm bằng nước hoặc hỗn hợp của nước với hơi nước trực tiếp, ở giai đoạn sây, bột sau khi chưng thường được sây khô bằng hơi nước gián tiếp. Đây là chế độ được áp dụng rộng rãi hiện nay vì đã tạo điều kiện cho các thành phần của bột biến đổi đến mức tốt nhất. Chỉ tiêu đặc trưng cho chế độ chưng sây là mức độ làm ẩm bột, nhiệt độ chưng và sây, thời gian chưng sây và độ ẩm bột sau khi chưng sây.

Tuỳ thuộc vào cấu tạo, thành phần của nguyên liệu, (chủ yếu là thành phần hoá nước và thành phần dầu), độ ẩm ban đầu của nguyên liệu mà mỗi loại nguyên liệu có chế độ chưng sây khác nhau, không được làm quá ẩm hay quá nhiệt vì bột sẽ trở thành một khối chảy dẻo, dầu sẽ không thoát ra khi ép.

* Chế độ chưng sây khô: Trong quá trình chưng sây không gia ẩm cho nguyên liệu mà chỉ đơn thuần sây. Chế độ này ít được sử dụng vì hiệu suất tách dầu thấp do bột không được trương nở.

Những biến đổi xảy ra trong quá trình chưng sây:

Nhìn chung, khi đưa nhiệt và ẩm vào bột nghiên, phân hoá nước (phospholipid) sẽ trương nở, từ đó làm thay đổi tính dẻo của bột và trạng thái của dầu đồng thời xảy ra những sự biến đổi sinh hoá, hoá học các chất có trong khối bột. Có hai quá trình biến đổi chủ yếu như sau:

* Sự biến đổi của phân hoá nước:

- Trong khi chưng sây, các phân hoá nước sẽ hút nước và trương nở, ban đầu, sự hút nước xảy ra rất mạnh, sau đó thì giảm dần, từ đó làm cho bột trở nên dẻo và đàn hồi. Hơn nữa, dưới tác dụng của nhiệt và ẩm, protein bị biến tính làm cho bột càng dẻo, liên kết giữa phân hoá nước và protein yếu đi.

- Trong khi chưng sây, có sự biến đổi về mặt hoá học như protein + glucit tạo phản ứng melanoidin làm dầu sau ép có màu sẫm, glucit + photphatit tạo thành các hợp chất hoà tan trong dầu.

- Về mặt sinh hoá, những biến đổi chủ yếu do hoạt động của các enzym có trong nguyên liệu, dưới tác dụng của nhiệt độ và độ ẩm, cường độ hoạt động của các enzym càng tăng, đặc biệt là lipaza (thủy phân dầu) làm tăng chỉ số axit của dầu thành phẩm và glucooxydaza (thủy phân tinh bột), khi nhiệt độ lên cao, cường độ hoạt động của các enzym giảm dần.

* Sự biến đổi của phân protein (dầu):

- Trong quá trình chưng sây, dầu từ trạng thái phân tán chuyển thành dạng tập trung trên bề mặt các phân tử bột,

- Dưới tác dụng của nhiệt độ, độ nhớt của dầu giảm, dầu trở nên linh động, đây là biến đổi rất có lợi cho quá trình sản xuất,

- Dưới tác dụng của nhiệt độ cao, dầu có thể bị oxy hoá tạo ra peroxid axit béo tự do, từ đó làm tăng chỉ số axit của dầu; nên đối với một số nguyên liệu có nhiều axit béo không no trong thành phần của dầu thì cần phải có chế độ chưng sây ở nhiệt độ thấp để tránh làm tăng chỉ số axit của dầu.

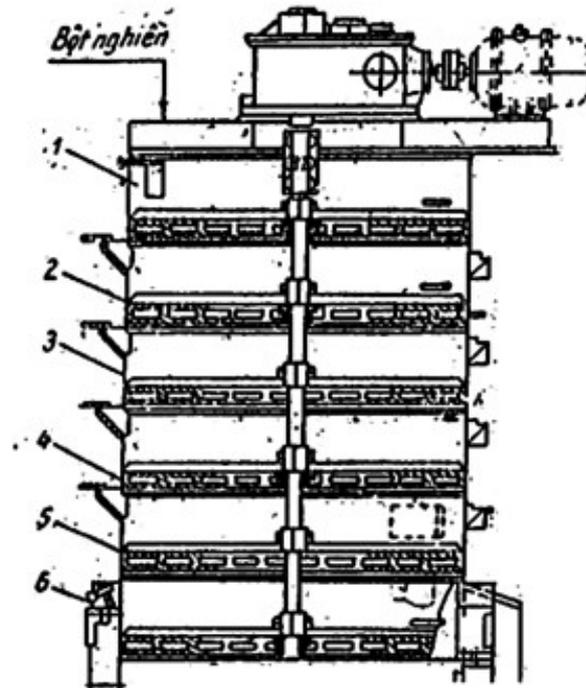
Phương pháp và thiết bị chưng sây:

Chưng sây có thể tiến hành thủ công hay cơ giới, chưng sây thủ công được thực hiện ở nhiệt độ sôi của nước, thực tế chỉ có quá trình chưng, trong khi đó chưng sây cơ giới gồm hai giai đoạn chưng và sây được thực hiện trong hai phần của cùng một thiết bị.

Trong quá trình chưng, nếu độ ẩm ban đầu của nguyên liệu từ 22 %, nếu độ ẩm ban đầu là 7 - 12 %, sau khi chưng độ ẩm lên đến 20 - 11 - 12 %, còn độ ẩm của bột ép (sau 8 % thì sau khi chưng độ ẩm là 10 % này) thì phụ thuộc vào cơ cấu của máy ép và tính chất của nguyên liệu.

Trong công nghiệp ép dầu, người ta thường dùng hai loại thiết bị chưng sấy, loại nồi đứng nhiều tầng và loại thùng nằm ngang với 1,2 hay 3 thùng.

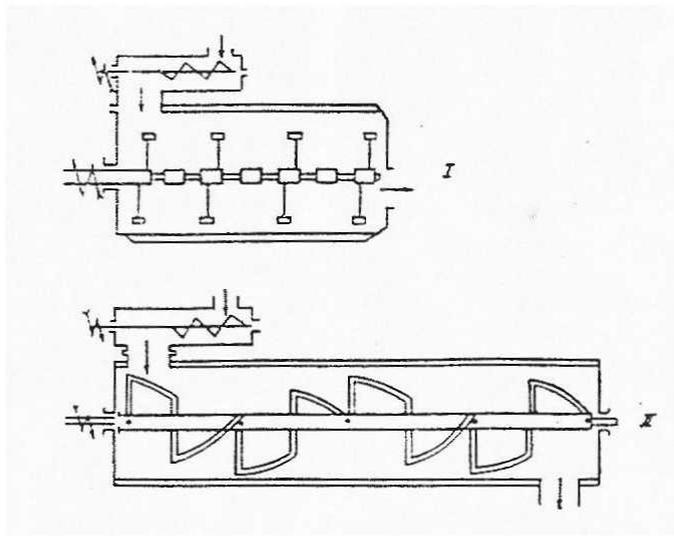
Nồi chưng sấy nhiều tầng: nồi chưng sấy loại này có dạng hình trụ, nhiều tầng đáy bằng. Trong nồi có lắp trục khuấy và cánh khuấy. Khi chưng sấy, nguyên liệu được cho vào nồi theo chiều cao (từ trên xuống dưới), để làm ẩm nguyên liệu, ở tầng trên cùng có bố trí hệ thống phun hơi và nước trực tiếp, để đun nóng và sấy, vỏ nồi được cấu tạo hai vỏ để truyền nhiệt gián tiếp. Sơ đồ cấu tạo như sau:



Hình 2

1,2,3,4: các tầng nồi 5: cánh khuấy 6: cửa tháo bột chưng sấy

* Nồi chưng sấy nằm: có dạng hình trụ đặt nằm ngang, vỏ làm nhiệm vụ truyền nhiệt, bên trong có trục khuấy với hình dạng khác nhau để vừa đảo trộn nguyên liệu vừa đẩy nguyên liệu 3 nồi đặt song song và đi về phía trước. Mỗi nồi thường gồm từ 1 liên hệ với nhau qua các cửa thông. Những nồi đặt trên được dùng để làm ẩm và đun nóng nguyên liệu đến nhiệt độ cần thiết, những nồi đặt dưới dùng để sấy khô nguyên liệu. Nồi chưng sấy loại này ít sử dụng vì chiếm khá nhiều diện tích. Sơ đồ cấu tạo như sau:



Hình 3

Một số yêu cầu công nghệ trong công đoạn chưng sây:

Bột chưng sây phải đồng nhất về độ ẩm, độ dẻo, độ đàn hồi phù hợp với yêu cầu của công nghệ (phụ thuộc vào cơ cấu của máy ép và nguyên liệu). Khi bột chưng sây không đạt được độ đồng nhất, hiệu quả thoát dầu từ các phân tử khác nhau sẽ khác nhau, dẫn đến hiệu quả thoát dầu không cao. Muốn đạt được độ đồng nhất của bột chưng sây cần có những biện pháp sau:

- Lượng bột nghiền đưa vào nồi chưng sây phải liên tục để ổn định lượng bột chưng sây ra khỏi nồi. Muốn đảm bảo vấn đề này thì năng suất máy nghiền phải phù hợp với năng suất của nồi chưng sây và máy ép. Ngoài ra, các cửa thông của các tầng nồi chưng sây phải làm việc bình thường.
 - Độ ẩm của bột nghiền đưa vào nồi chưng sây phải ổn định. Nếu độ ẩm của bột nghiền thấp hoặc cao hơn độ ẩm cần thiết, cần phải có biện pháp điều hoà độ ẩm (sây khô hoặc làm ẩm).
 - Việc làm ẩm ở giai đoạn chưng phải đồng đều.
 - Lượng nhiệt cung cấp phải đủ lớn và ổn định, do đó các thông số của hơi như áp suất, nhiệt độ, lưu lượng phải ổn định, lượng nước ngưng phải được lấy ra một cách triệt để.
- d. Ép dầu: Hiện nay, việc khai thác dầu ở qui mô trung bình và qui mô lớn thường sử dụng các loại máy ép vít với cơ cấu khác nhau. Để làm sáng tỏ quá trình khai thác dầu bằng phương pháp ép, ta nghiên cứu các vấn đề sau:

Cơ chế của quá trình ép:

Khi ép, dưới tác dụng của ngoại lực, trong khối bột xảy ra sự liên kết bề mặt bên trong cũng như bên ngoài của các phân tử, ta có thể chia ra làm hai quá trình chủ yếu:

* Quá trình xảy ra đối với phần lỏng: đây là quá trình làm dầu thoát ra khỏi các khe vách giữa các bề mặt bên trong cũng như bên ngoài của tế bào. Khi bắt đầu ép, do lực nén các phân tử bột siết lại gần nhau, khi lực nén tăng lên, các phân tử bột bị biến dạng. Các khoảng trống chứa dầu bị thu hẹp lại và đến khi lớp dầu có chiều dày nhất định, dầu bắt đầu thoát ra. Tốc độ thoát dầu phụ thuộc vào độ nhớt của lớp dầu và phụ thuộc vào áp lực ép, độ nhớt càng bé, áp lực càng lớn thì dầu thoát ra càng nhanh.

* Quá trình xảy ra đối với phần rắn: khi lực nén tăng lên, sự biến dạng xảy ra càng mạnh cho đến khi các phân tử liên kết chặt chẽ với nhau thì sự biến dạng không xảy ra nữa. Nếu như trong các khe vách không bị giữ lại một ít dầu và áp lực còn có thể tiếp tục tăng lên thì từ các phân tử bột riêng biệt sẽ tạo thành một khối chắc dính liền nhau. Trên thực tế, áp lực ép cũng chỉ đạt đến một giới hạn nhất định, có một lượng nhỏ dầu còn

nằm lại ở những chỗ tiếp giáp nhau, cho nên khô dầu vẫn còn có tính xốp. Đặc biệt khi ra khỏi máy ép, tính xốp của khô dầu lại tăng lên khi không còn tác dụng của lực nén nữa.

Một điều quan trọng ảnh hưởng đến hiệu quả lấy dầu là nếu tốc độ tăng áp lực quá nhanh thì sẽ làm bịt kín các đường thoát dầu làm dầu không thoát ra được, điều này thấy rõ ở các máy ép mà trong đó nguyên liệu không được đảo trộn (máy ép thủ công).

Ngoài ra, nếu chỉ xét đơn thuần về sự chuyển dịch của dầu qua các khe vách, các hệ ống mao quản của tế bào nguyên liệu, ta có thể rút ra những điều kiện để đảm bảo việc tách dầu đạt hiệu quả sau đây:

- Áp suất chuyển động của dầu trong các khe vách và các ống mao quản của tế bào nguyên liệu càng lớn, dầu chảy ra càng nhanh, muốn như thế thì ngoại lực tác dụng lên dầu phải lớn. Ngoại lực tác động lên nguyên liệu (bột ép) gồm có hai phần: một phần tác động lên dầu và một phần tác động lên các phần tử rắn để làm các phần tử này biến dạng. Do đó, để cho áp lực tác động lên dầu lớn, ta cần phải thay đổi tính chất cơ lý của các phần tử rắn (qua công đoạn chưng sây) để làm giảm phần áp lực làm cho các phần tử biến dạng, như đó, áp lực tác động lên phần dầu sẽ tăng. Tuy nhiên, việc tăng ngoại lực cũng thực hiện đến một giới hạn nào đó, nếu vượt quá giới hạn này sẽ dẫn đến sự co hẹp các ống mao quản dẫn dầu hoặc các khe vách chứa dầu một cách nhanh chóng làm hiệu quả thoát dầu giảm.

- Đường kính các ống mao quản chứa dầu cần phải đủ lớn trong suốt quá trình ép để tránh việc dầu thoát ra quá chậm hoặc không thoát ra được. Trên thực tế, hiện tượng này thường xảy ra và để khắc phục cần phải tăng áp lực ép từ từ nhằm đảm bảo đủ thời gian cho lượng dầu chủ yếu kịp chảy ra. Nếu áp lực ép tăng đột ngột, các ống mao quản chứa dầu nhanh chóng bị hẹp lại hoặc bị bịt kín, dầu sẽ chảy ra chậm. Mặt khác, nếu áp lực ép tăng mạnh trong giai đoạn đầu sẽ làm rối loạn sự chuyển động của nguyên liệu trong máy ép do dầu chảy ra mãnh liệt kéo theo nhiều cặn dầu.

- Chiều dài các ống mao quản chứa dầu phải ngắn vì sự thoát dầu khi ép thường đi theo một phương chung và về phía có đoạn đường ngắn nhất. Nếu đường chảy dầu càng dài thì thời gian chảy qua đoạn đường ấy càng lớn. Ngoài ra, khi đường chảy dầu ngắn, số ống mao quản bị tắc trong quá trình ép cũng ít hơn. Vì thế, để thực hiện việc ép dầu một cách triệt để thì lớp nguyên liệu trong máy ép phải đủ mỏng.

- Thời gian ép phải đủ lớn, nếu thời gian ép quá ngắn, dầu chảy ra chưa hết, ngược lại, nếu thời gian ép quá dài sẽ ảnh hưởng đến năng suất máy ép. Việc cải tiến cơ cấu máy ép cũng có thể rút ngắn được thời gian ép.

- Độ nhớt của dầu phải bé để trở lực khi dầu chuyển động bé, từ đó thời gian để dầu thoát ra khỏi nguyên liệu sẽ ngắn. Để độ nhớt của dầu bé, bột ép phải có nhiệt độ cao và trong quá trình ép nhiệt độ phải ổn định. Khi bột ép bị nguội, độ nhớt của dầu tăng và tính dẻo của bột giảm ảnh hưởng đến sự thoát dầu. Tuy nhiên, khi nhiệt độ bột ép quá cao, dầu sẽ bị oxy hoá mạnh, dầu sẽ bị sẫm màu và khô dầu sẽ bị cháy khét. Vì thế, việc dùng nước hoặc dầu nguội để làm mát lòng ép là việc làm rất cần thiết, tránh được hiện tượng phát nhiệt khi máy ép làm việc.

Các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất ép:

- Đặc tính cơ học của nguyên liệu ép ảnh hưởng rất lớn đến hiệu suất ép, đặc tính này do các công đoạn chuẩn bị, đặc biệt là khâu chưng sây quyết định. Ngoài ra, mức độ nghiền bột, nhiệt độ, độ ẩm của bột cũng là những yếu tố có ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu suất ép.

- Các điều kiện hình thành trong quá trình ép như áp lực ép, nhiệt độ ép, cơ cấu máy ép

Thiết bị ép:

Để tiến hành ép dầu, người ta có thể dùng máy ép vít hoặc máy ép thủ công (máy ép thủ công không giới thiệu). Máy ép vít gồm ba loại: loại áp lực thấp, áp lực trung bình và áp lực cao, máy ép vít làm việc liên tục, bên trên là các tầng nôi chưng sây, vì thế sau khi chưng sây xong, có thể tiến hành ép ngay.

Áp lực trong lòng máy ép vít được tạo thành là do sự nén nguyên liệu và sức phản kháng của nguyên liệu, áp lực này lớn hay bé tùy thuộc vào cấu tạo lòng ép và trục vít. Do tiết diện khe côn tại cửa ra nhỏ hơn bất cứ điểm nào trong lòng ép, vì thế nên nguyên liệu chuyển động sẽ bị nén trở lại tức là tạo cho máy ép có áp lực. Mặt khác, do trục vít có sự thay đổi bước vít (ngắn dần về phía ra khô dầu), đường kính của lòng ép cũng thay đổi, nhỏ dần về phía ra khô dầu, cho nên muốn chứa được lượng nguyên liệu từ đoạn sau chuyển tới buộc phải xảy ra sự nén, tức là tạo nên áp lực.

Trên thực tế, nếu ta cho vào máy ép một lượng bột qua nhỏ, khi trục vít quay hầu như không có một áp lực nào. Điều này chứng tỏ rằng đặc tính của bột ép quyết định sự tạo thành áp lực trong máy ép. Đặc tính của bột ép lại do công đoạn chưng sây quyết định, vì vậy có thể nói rằng áp lực trong máy ép do khâu chưng sây bột quyết định.

Khi làm việc với máy ép vít, cần chú ý một số điểm sau:

- Không cho máy chạy trong điều kiện quá tải, không để các tạp chất như kim loại, sỏi, đá rơi vào máy ép,
- Thường xuyên quan sát vị trí của dầu chảy ra từ bên dưới máy ép, nếu dầu chảy ra nhiều nhất ở giữa lòng ép, chứng tỏ bột ép đạt yêu cầu, còn nếu dầu chảy ra ở đầu hoặc cuối máy ép, chứng tỏ bột ép quá ướt hoặc quá khô. Lúc đó cần phải đóng cửa cấp bột ép xuống máy ép và điều chỉnh lại chế độ chưng sây cho thích hợp.
- Thường xuyên quan sát đường ra của khô dầu, trong điều kiện bình thường, khô dầu ra thành từng mảng nhỏ, chiều dày đồng đều, không nát vụn, một mặt hơi gồ ghề có nhiều vết rạn, một mặt nhẵn bóng. Màu của khô dầu tươi, không có mùi cháy khét, không có vết dầu loang lổ.
- Máy chạy êm, dầu không theo khe côn thoát ra ngoài.

e. Làm sạch: dầu thoát ra sau khi ép, mặc dù đã qua lớp lưới lọc nhưng vẫn còn nhiều tạp chất, chủ yếu là các mảnh nguyên liệu. Do đó, để bảo quản dầu được lâu hơn cần phải tiến hành lắng lọc. Đầu tiên cho dầu chảy vào bể chứa lắng sơ bộ các tạp chất lớn, sau đó bơm lên máy lọc khung bản để tách cặn huyền phù.

Độ nhớt của dầu ảnh hưởng rất lớn đến tốc độ lọc, như vậy, tốc độ lọc phụ thuộc vào nhiệt độ của dầu. Nhiệt độ càng cao, độ nhớt càng thấp, lọc càng nhanh nhưng ở nhiệt độ cao một số cặn lọc lại tan vào dầu nên dầu không được lọc sạch, 65°C. do đó, nhiệt độ lọc thích hợp khoảng 45

Cặn lọc còn chứa nhiều dầu, có thể đưa trở lại máy ép hoặc dùng dung môi trích ly thu hồi dầu.

Dầu sau khi lắng lọc xong có hàm lượng cặn cơ học < 0,3 %, hàm lượng nước và các chất dễ bốc khác < 0,3 %, chỉ số axit ≤ 5mg KOH (chỉ số axit:mg KOH để trung hòa hết các axit béo tự do trong 1g dầu béo).

Dầu sau khi lắng lọc xong gọi là dầu thô, muốn sử dụng dùng làm thực phẩm phải qua giai đoạn tinh chế (chương sau)

g. Xử lý khô dầu: khô dầu sau khi ép thường 6 % (nếu ép vít), trong khô dầu 16 % dầu (ép thủ công) và 5 % chứa 14 % còn có nhiều chất dinh dưỡng như protit, glucit... nên có một số loại nguyên liệu như lạc, đậu nành.. sau khi ép lấy dầu, khô của nó có thể sử dụng làm nước chấm hoặc làm thức ăn gia súc. Để bảo quản khô dầu nhằm phục vụ cho

các mục đích trên, trước tiên cần phải làm nguội khô dầu, việc làm nguội có thể thực hiện bằng cách cho khô dầu tiếp xúc với không khí sau khi ra khỏi máy ép, tránh ủ đông. Đối với khô dầu sản xuất bằng phương pháp thủ công, do có độ ẩm cao nên rất dễ bị mốc nên cần phải xay nhỏ, phơi khô rồi đóng bao bảo quản.

Tách dầu bằng phương pháp trích ly:

Ý nghĩa của phương pháp trích ly dầu thực vật:

Ngày nay, phương pháp trích ly đã được áp dụng rộng rãi vì nó mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn phương pháp ép và có khả năng tự động hoá cao. Phương pháp trích ly có thể lấy được triệt để hàm lượng dầu có trong nguyên liệu, hàm lượng dầu còn lại (1,8%, ít hơn nhiều so với phương pháp trong bã trích ly khoảng từ 1-6%). Trong thực tế sản xuất, người ta thường kết hợp cả thủ công (5 hai phương pháp: ép và trích ly). Ngoài ra, phương pháp trích ly có thể khai thác được những loại dầu có hàm lượng be trong nguyên liệu và có thể khai thác dầu với năng suất lớn. Tuy nhiên, do dung môi còn khá đắt tiền, các vùng nguyên liệu nằm rải rác không tập trung nên phương pháp này chưa được ứng dụng rộng rãi trong nước ta.

Cơ sở lý thuyết của phương pháp trích ly:

Độ hoà tan vào nhau của hai chất lỏng phụ thuộc vào hằng số điện môi, hai chất lỏng có hằng số điện môi càng gần nhau thì khả năng tan lẫn vào nhau càng lớn. Dầu có hằng số điện môi 3,2 các dung môi hữu cơ có hằng số điện môi khoảng 2-10, do đó có thể dùng các dung môi hữu cơ để hoà tan dầu chứa trong nguyên liệu. Như vậy, trích ly dầu là phương pháp dùng dung môi hữu cơ để hoà tan dầu có trong nguyên liệu ở điều kiện xác định. Vì vậy, bản chất của quá trình trích ly là quá trình khuếch tán, bao gồm khuếch tán đối lưu và khuếch tán phân tử. Dung môi dùng để trích ly dầu thực vật phải đạt các yêu cầu sau:

- Có khả năng hoà tan dầu theo bất cứ tỉ lệ nào và không hoà tan các tạp chất khác có trong nguyên liệu chứa dầu,
- Có nhiệt độ sôi thấp để dễ dàng tách ra khỏi dầu triệt để,
- Không độc, không ăn mòn thiết bị, không gây cháy nổ với không khí, phổ biến và rẻ tiền.

Trong công nghiệp trích ly dầu thực vật, người ta thường dùng các loại dung môi như hidrocarbua mạch thẳng từ các sản phẩm của dầu mỏ (thường lấy phân nhẹ), hidrocarbua thơm, rượu beo, hidrocarbua mạch thẳng dẫn xuất clo; trong số đó phổ biến nhất là hexan, pentan, propan và butan. Ngoài ra còn có các loại dung môi khác như sau:

- Rượu etilic: thường dùng nồng độ 96%v để trích ly.
- Axêton: chất lỏng có mùi đặc trưng, có khả năng hoà tan dầu tốt. Axêton được xem là dung môi chuyên dùng đối với các nguyên liệu có chứa nhiều photphatit vì nó chỉ hoà tan dầu mà không hoà tan photphatit.
- Frêon 12: là một loại dung môi khá tốt, không độc, bền với các chất oxy hoá, dễ bay hơi, trơ hoá học với nguyên liệu và thiết bị. Ngoài ra việc sử dụng Frêon 12 cho ta khả năng phòng tránh cháy nổ dễ dàng.

Những nhân tố ảnh hưởng đến vận tốc và độ kiệt dầu khi trích ly:

a: Mức độ phá vỡ cấu trúc tế bào nguyên liệu: là yếu tố cơ bản thúc đẩy quá trình trích ly nhanh chóng và hoàn toàn, tạo điều kiện cho nguyên liệu tiếp xúc triệt để với dung môi.

- b. Kích thước và hình dáng các hạt ảnh hưởng nhiều đến vận tốc chuyển động của dung môi qua lớp nguyên liệu, từ đó xúc tiến nhanh hoặc làm chậm quá trình trích ly. Nếu bột trích ly có kích thước và hình dạng thích hợp, sẽ có được vận tốc chuyển động tốt nhất của dung môi vào trong các khe vách cũng như các hệ mao quản của nguyên liệu; thường thì kích thước các hạt bột trích ly dao động từ 0,5
- c. Nhiệt độ của bột trích ly: như ta đã biết, bản chất của quá trình trích ly là quá trình khuếch tán, vì vậy khi tăng nhiệt độ, quá trình khuếch tán sẽ được tăng cường do độ nhớt của dầu trong nguyên liệu giảm làm tăng vận tốc chuyển động của dầu vào dung môi. Tuy nhiên, sự tăng nhiệt độ cũng phải có giới hạn nhất định, nếu nhiệt độ quá cao sẽ gây tổn thất nhiều dung môi và gây biến tính dầu.
- d. Độ ẩm của bột trích ly: khi tăng lượng ẩm sẽ làm chậm quá trình khuếch tán và làm tăng sự kết dính các hạt bột trích ly do ẩm trong bột trích ly sẽ tương tác với protein và các chất ưa nước khác ngăn cản sự thấm sâu của dung môi vào bên trong của các hạt bột trích ly làm chậm quá trình khuếch tán.
- e. Vận tốc chuyển động của dung môi trong lớp bột trích ly gây ảnh hưởng đến quá trình khuếch tán. Tăng vận tốc chuyển động của dung môi sẽ rút ngắn được thời gian trích ly, từ đó tăng năng suất thiết bị.
- f. Tỷ lệ giữa dung môi và nguyên liệu ảnh hưởng đến vận tốc trích ly, lượng bột trích ly càng nhiều càng cần nhiều dung môi. Tuy nhiên, lượng dung môi lại ảnh hưởng khá lớn đến kích thước thiết bị (QTTB phần 2).

Sơ đồ công nghệ của quá trình trích ly dầu thực vật:

NGUYÊN LIỆU

VỎ BOC TÁCH VỎ (Có thể có hoặc không)

NHÂN

NGHIÊN

NƯỚC, HƠI NƯỚC CHƯNG SẤY

TRÍCH LY

MITXEN BẮ TRÍCH LY

SẤY BẮ TRÍCH LY BẮ DẦU

LAM SẠCH

CHƯNG CẤT HƠI DUNG MÔI

DẦU THÔ NGỪNG TỤ VÀ LAM NGUỘI

DUNG MÔI

Sau đây là một sơ đồ công đoạn chính của quá trình trích ly dầu thực vật:

a. Trích ly: Để trích ly nguyên liệu chứa dầu, người ta thường dùng các phương pháp như: trích ly động, trích ly tĩnh, trong trích ly động có trích ly thuận chiều và trích ly ngược chiều, trích ly động ngược chiều cho hiệu suất cao và rút ngắn thời gian được thời gian trích ly. Trích ly động ngược chiều thường được thực hiện bằng cách cho bột trích ly chuyển động ngược chiều trong dòng dung môi chuyển động, như vậy ở cửa ra của thiết bị trích ly, nguyên liệu còn rất ít dầu sẽ tiếp xúc với dòng dung môi mới, sẽ làm tăng hiệu quả của quá trình trích ly.

Trong quá trình trích ly, dầu từ bột trích ly sẽ tan vào dung môi tạo thành một dung dịch gọi là mixen. Mixen sau khi ra khỏi thiết bị trích ly sẽ được làm sạch (lắng, lọc, li tâm) để chuẩn bị đưa vào công đoạn chưng cất, tách dung môi ra khỏi dầu.

b. Làm sạch mixen: mixen thu được sau khi trích ly ngoài thành phần dầu hoà tan, còn kéo theo các chất màu, các photpholipit, các hạt của bã trích ly cùng một số tạp chất cơ học khác.

Tạp chất của mixen được chia theo đặc tính hoà tan gồm: dung dịch thực, dung dịch keo và huyền phù.

Các lipit thuộc nhóm axit béo tự do, vitamin tan trong dầu, các sắc tố tạo thành dung dịch thực. Các phần tử tạp m có trong mixen tạo ra dung dịch keo và 1000 chất có kích thước 1,5 huyền phù.

Các tạp chất có trong mixen dưới tác động của nhiệt khi chưng cất thu hồi dung môi (công đoạn sau) sẽ có phản ứng tương tác với mixen làm giảm phẩm chất dầu, tạo ra cặn rắn đóng kết bề mặt các thiết bị truyền nhiệt bố trí trong hệ thống chưng cất. Do đó để thu hồi được dầu trích ly có chất lượng tốt và kéo dài tuổi thọ của hệ thống chưng cất cần phải làm sạch các tạp chất hoà tan và không hoà tan trong mixen trước khi đem chưng cất.

Mixen được làm sạch bằng cách lắng, lọc và li tâm. Mixen được lắng trong các thùng hình trụ đáy côn làm việc liên tục có bộ phận nạo cặn cơ khí. Lắng là giai đoạn đầu tiên tách sơ bộ các hạt không tan trong mixen. Sau đó tiến hành lọc mixen bằng các máy lọc ép hoặc chân không; có thể dùng các máy li tâm để tách các tạp chất có kích thước nhỏ hơn.

c. Chưng cất mixen: nhằm mục đích tách dung môi ra khỏi dầu dựa trên độ bay hơi rất khác nhau của dầu và dung môi. Chưng cất mixen có thể thực hiện theo hai giai đoạn: giai đoạn đầu làm nhiệm vụ cô đặc nâng nồng độ dầu trong mixen đến một giá trị xác định, sau đó chưng cất để tách dung môi ra khỏi mixen.

d. Sấy bã dầu: bã dầu ra khỏi thiết bị 40 % so với khối lượng bã. trích ly mang theo một lượng dung môi từ 24. Nhiệm vụ chủ yếu của sấy bã dầu là tách dung môi ra khỏi bã dầu đến mức tối đa.

Khả năng ngấm dung môi của bã dầu tùy thuộc vào cấu trúc của nguyên liệu đem trích ly và tính chất của dung môi.

Để tách dung môi ra khỏi bã dầu, người ta thường dùng hơi quá nhiệt trực tiếp hoặc hơi bảo hoà gián tiếp, 1800C. nhiệt độ đun nóng thường 150

Ngoài những công đoạn chủ yếu đã trình bày ở trên, còn có các công đoạn khác như: ngưng tụ và phục hồi dung môi để có thể đưa trở lại công đoạn trích ly, xử lý bã dầu sau khi tách dung môi để tiến hành bảo quản.