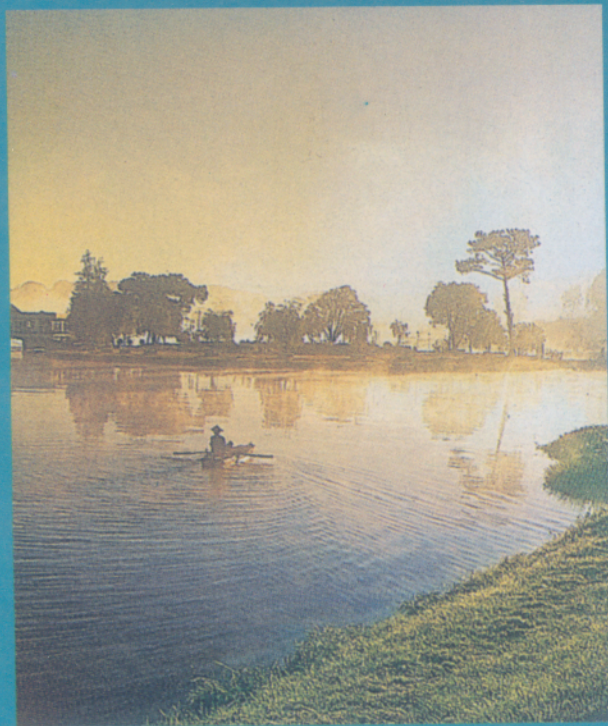


Nguyễn Đức Thạch

TS. Hóa Học - Cựu GV Trường ĐHTH Hà Nội

Hướng nghiệp dạy nghề:

Những nghề gắn với *Nông Thôn*



Chế biến nông sản,
thực phẩm, phế thải
nông nghiệp, nông
hoá-nông dược-xử lý
nước

NHÀ XUẤT BẢN TỔNG HỢP ĐỒNG NAI

NHỮNG NGHỀ GẮN VỚI NÔNG THÔN

NHỮNG NGHỀ GẮN VỚI NÔNG THÔN

TS. NGUYỄN ĐỨC THẠCH *Biên soạn*

Chịu trách nhiệm xuất bản

Giám đốc: **HUỠNH VĂN TỚI**

Tổng biên tập: **ĐẶNG TẤN HƯỚNG**

Biên tập và trình bày

DƯƠNG TẤN BỬU

Sửa bản in

THIÊN VĂN

Mã số phân loại:

631

1548-99

ĐN-2000

In 1500 bản, khổ 14,5×20,5. In tại: XN In Tân Bình TPHCM
Số đăng ký KHXB: 79/KHKT/ĐN/1548CXB. Cục xuất bản cấp ngày:
27/12/1999

Quyết định xuất bản số: 143 cấp ngày 17/03/2000
In xong và nộp lưu chiểu tháng 5/2000

Nhà xuất bản **ĐỒNG NAI**: Số 4 Nguyễn Trãi, Biên Hòa, Đồng Nai.
Điện thoại: (061)822613

Ban Giám đốc: (061)847884 – Ban Biên tập: (061)825292

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

T.S. Hóa Học

(Cựu Giảng Viên Trường Đại Học Tổng Hợp Hà Nội)

HƯỚNG NGHIỆP DẠY NGHỀ

NHỮNG NGHỀ GẮN VỚI NÔNG THÔN

*Chế biến nông sản thực phẩm và phế thải nông nghiệp
Các dịch vụ nông hóa - nông dược - xử lý nước.*

NHÀ XUẤT BẢN TỔNG HIỆP ĐỒNG NAI

LỜI NÓI ĐẦU

Dạy nghề cho người lao động hiện đang là một vấn đề rất bức bách trong xã hội ta, nhất là đối với các bạn trẻ ở nông thôn. Cuốn sách này ra đời nhằm góp một phần nhỏ vào sự nghiệp chung đó. Nội dung của nó giới hạn như sau:

*- Không trực tiếp đề cập đến những nghề trồng trọt và chăn nuôi, vốn đã trở thành **NGHIỆP**, tức nông nghiệp, là hoạt động lâu đời ở nông thôn, thường xuyên được chỉ đạo, huấn luyện bởi các cơ quan quản lý và các nhà chuyên môn.*

- Gồm chủ yếu những nghề thuộc công nghệ chế biến, đáp ứng tối đa các điều kiện: nguồn nguyên liệu tại chỗ, tổ chức sản xuất tại chỗ, tiêu thụ cũng phân lớn tại chỗ. Đó thực sự là những nghề gắn với nông thôn, góp phần vào sự nghiệp công nghiệp hóa nông nghiệp.

Đối tượng phục vụ của cuốn sách này chủ yếu là các bạn trẻ ở nông thôn với học lực phổ thông. Nó cố gắng hỗ trợ tối đa các bạn trong buổi đầu học và mở nghề, trong đó có việc bổ sung thêm kiến thức chung về khoa học và công nghệ. Thực sự chỉ nên coi cuốn sách này hàm chứa những thông tin gợi mở đối với những bạn có quyết tâm dựng nghiệp ngay trên mảnh đất quê hương của mình. Bởi vì từ chỗ biết nghề, thạo nghề tới hành nghề có hiệu quả là cả một chặng đường dài đầy thử thách.

Cuốn sách chứa đựng những nội dung hết sức đa dạng, nên tác giả khó mà hiểu biết cặn kẽ mọi vấn đề. Vì vậy nếu phần nào phục vụ được bạn đọc, thì điều đó trước hết là nhờ vào những ngày công tác tại Trung tâm

Kỹ thuật Đồng Nai*, nơi đã tiếp nhận và ứng dụng nhiều kết quả nghiên cứu từ các chuyên gia, các viện nghiên cứu và các trường đại học trên toàn quốc.

Dù thế nào cuốn sách chắc chắn cũng có những hạn chế nhất định, chúng tôi rất mong được sự góp ý chân thành và cụ thể của các Quý độc giả, nhất là các nhà chuyên môn trong những lĩnh vực mà sách đề cập.

Người viết bày tỏ lòng cảm tạ đặc biệt đến tác giả của những tài liệu được trích dẫn, Nhà Xuất Bản Đồng Nai đã tạo điều kiện cho cuốn sách ra đời.

Biên Hòa, ngày 01 tháng 02 năm 2000

Tác giả

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

* Một cơ quan thuộc Ủy ban Khoa học Kỹ thuật, nay là Sở Khoa Học – Công Nghệ – Môi Trường Đồng Nai

CHƯƠNG I

SƠ CHẾ NÔNG SẢN

Nền nông nghiệp nước ta đã và đang tạo ra những khối lượng lớn sản phẩm đa dạng về chủng loại và phong phú về phẩm cấp. Trong bảo quản, vận chuyển và chế biến tiếp theo thường đòi hỏi các nông sản đó phải được sơ chế. Mục đích của sự chế biến bước đầu đó là: chống thất thoát số lượng, giữ vững chất lượng, thậm chí còn nâng cao giá trị nông sản ở ngay tại nơi sản xuất và thu hoạch. Sơ chế còn có tác dụng cô đọng khối lượng và tạo hình thích hợp, giúp cho việc chuyên chở được thuận tiện.

Do tính đa dạng và phong phú như vậy của nông sản mà việc sơ chế cũng có những phương pháp và qui mô khác nhau. Song do thể tích cuốn sách có hạn, nên dưới đây sẽ chỉ giới thiệu những loại công nghệ thường gặp và cần thiết phải làm sau thu hoạch. Đó là:

1. Phơi sấy nông sản.
2. Sản xuất tinh bột.
3. Sơ chế một số tinh dầu.
4. Sản xuất dầu thực vật và xà phòng.

BÀI 1

PHƠI SẤY NÔNG SẢN

I. TẠI SAO PHẢI PHƠI SẤY NÔNG SẢN?

Các sản phẩm nông nghiệp muốn được bảo quản tốt thì điều kiện đầu tiên là phải có độ ẩm (w) nhỏ. Nhưng sau khi thu hoạch thì sản phẩm thường rất ẩm, thậm chí ướt nữa, nên cần phải được làm khô tới độ ẩm thích hợp cho việc bảo quản. Khi vào mùa nắng thì bà con nông dân ta đem phơi. Đây là cách đơn giản, ít tốn kém, nên đã trở thành biện pháp truyền thống từ xa xưa. Song nó rất bị động nhất là vào mùa mưa.

Trong nền nông nghiệp phát triển người ta sử dụng phương pháp sấy kết hợp với phơi khi có điều kiện. Sấy là một biện pháp làm khô chủ động và có hiệu quả. Mặt khác sấy không chỉ là làm khô, mà nhiều khi nó lại có tác động cần thiết để nâng cao phẩm chất nông sản, làm tăng giá trị thương phẩm, chẳng hạn trong công nghệ chế biến chè, cà phê, thuốc lá, quả... Lợi ích thu được rõ ràng vượt qua chi phí cho sấy.

Độ ẩm thích hợp và an toàn để bảo quản hầu hết các nông sản khi nhập kho là 12 – 14%. Khi w lớn hơn 14% thì các hoạt động sống trong đồng nông sản sẽ phát triển, sự hô hấp mạnh lên, nhiệt độ tăng dần, khiến cho các hoạt động vi sinh và côn trùng ngày càng mãnh liệt. Điều này lại càng làm cho nhiệt độ tăng lên nữa, nông sản bốc nóng và bị hư. Rõ ràng không chế độ ẩm ở mức dưới 14% là rất cần thiết, nhất là vào mùa mưa. Nếu vì lý do gì đó mà sản phẩm bị bốc nóng, ta mau chóng đem phơi sấy thì vẫn có thể cứu vãn được.

Nông sản ẩm ướt không những không bảo quản được, mà nếu cố đem chế biến ngay thì cũng sẽ gặp trở ngại: Khi xay sát bột dính vào máy, độ thu hồi giảm và tiêu phí năng lượng lại nhiều, chất lượng xấu đi... Do vậy công nghệ chế biến chỉ tiến hành được khi nguyên liệu đưa vào đã ở trạng thái khô nhất định. Mặt khác nhiều khi người ta thu hoạch sản phẩm còn chưa chín hẳn. Khi đó sấy còn đóng vai trò đẩy nhanh quá trình chín của nó.

Như vậy phơi sấy thực chất là dùng nhiệt lượng làm bốc hơi nước có trong sản phẩm tới một giới hạn cần thiết về độ ẩm. Khi đó nếu dùng sức nóng mặt trời thì ta gọi là phơi, còn nếu phải đốt nhiên liệu hoặc dùng điện tạo ra sức nóng thì đó là quá trình sấy. Tốc độ phơi sấy tăng lên khi:

- Làm tăng nhiệt độ không khí xung quanh vật được làm khô.
- Làm tăng tốc độ chuyển động luồng không khí đó (quạt hay thông gió tự nhiên)
- Làm giảm độ ẩm và áp suất của không khí trong phòng sấy (thổi ra ngoài).

II. CÁC PHƯƠNG PHÁP SẤY

Khi cần làm khô một khối lượng lớn sản phẩm trong một thời gian ngắn bất kể thời tiết thế nào, người ta phải dùng phương pháp sấy. Nó tuy tốn kém và phức tạp hơn việc phơi tự nhiên, nhưng lại cần thiết để có được sản phẩm đồng nhất đưa ra thị trường. Sấy là phải dùng tác nhân đốt nóng như khói lò hay không khí nóng, tiếp xúc trực tiếp với sản phẩm, hâm nóng nó lên và lôi kéo hơi ẩm ra theo. Như vậy là phải hao tốn nhiệt năng (chất đốt).

Cách sấy bằng khói lò thường làm bẩn sản phẩm bởi tàn tro, bụi... Nên nó chỉ dùng khi sản phẩm không cần sạch hoặc sẽ làm sạch sau đó. Trong đa số trường hợp sấy người ta phải tìm cách cách ly khói lò khỏi sản phẩm, nghĩa là trên thực tế chỉ có không khí nóng tiếp xúc với sản phẩm. Cách này tuy có tốn kém hơn, nhưng bù lại ta sẽ được sản phẩm sạch, giữ vững phẩm cấp, đồng thời dễ vận hành hơn.

1/ Nguyên lý sấy bằng không khí nóng

Cách sấy này dựa trên sự trao đổi nhiệt và chất ẩm (nước) giữa không khí và sản phẩm: không khí nóng nhả nhiệt (sức nóng) cho sản phẩm để chất ẩm thoát khỏi sản phẩm đi vào không khí. Như vậy không khí phải thường xuyên được cấp nhiệt để có sức nóng; còn độ ẩm của nó phải nhỏ nhưng rồi lại tăng dần lên, tới một lúc đạt cân bằng (bão hòa), nên phải tìm cách xả không khí đó ra ngoài (khuếch tán) bằng cách thổi (quạt) nhẹ hoặc cho thông gió tự nhiên.

Thường trong các buồng sấy không khí đi qua lớp sản phẩm dày độ vài chục cm tối đa: quá mỏng năng suất sấy sẽ kém, nhưng quá dày thì quá trình sẽ chậm, cần đảo trộn nhiều. Tốc độ khô của sản phẩm phụ thuộc vào: độ nóng và độ khô của không khí, sự chuyển động (khuếch tán) của nó, mức độ ẩm ướt và cách sắp xếp sản phẩm sấy. Đó cũng là những yếu tố chính chi phối sự lựa chọn kiểu sấy và loại thiết bị nào cho phù hợp với sản phẩm và yêu cầu công nghệ tiếp sau.

2/ Kiểu sấy

a/ Sấy tĩnh

Kiểu này đơn giản và thường gặp nhất: lớp sản phẩm nằm yên trên dàn sấy. Nó hay được dùng cho qui mô nhỏ, thủ công. Hạt và nôi chung là nông sản đem sấy được trải thành lớp nằm ngang tiếp xúc với không khí lưu thông lướt trên mặt hoặc từ dưới lên. Lưu lượng không khí nóng đi qua phải được khống chế cho phù hợp. Chẳng hạn người ta đã đúc kết cụ thể: với không khí ở 60°C đi qua 1m^3 hạt trải thành lớp dày 5 cm thì lưu lượng của dòng khí đó phải là $300\text{m}^3/\text{giờ}$.

b/ Sấy liên tục

Ở đây lớp hạt được chuyển động liên tục trong lò sấy, từ đầu vào ra tới cửa xả. Bề dày lớp khá mỏng, khoảng 20 – 30cm, lại được đảo trộn thường xuyên, nên rất đồng đều. Lưu lượng không khí tới $6000 - 8000\text{m}^3/\text{giờ}$ cho 1m^3 sản phẩm. Còn nhiệt độ thì tùy theo đối tượng sấy. Nói chung với mỗi loại nông sản cần sấy thử trước để rút ra những thông số tối ưu về nhiệt độ, lưu lượng không khí, tốc độ chuyển hạt,... Cũng cần tránh làm nguội quá nhanh, dẫn tới sản phẩm bị dòn, dễ gãy vỡ.

Kiểu sấy này đã cơ khí hóa ở khâu vận chuyển sản phẩm và không khí. Còn việc đốt nóng có thể dùng lò than, củi như kiểu thủ công (sấy tĩnh).

c/ Sấy đối lưu

Trong kiểu sấy này lớp hạt chuyển động ngược chiều với dòng không khí nóng được thổi vào. Từ phía trước tới phần sau của lớp sản phẩm đang chảy xuống, độ ẩm trong sản phẩm tăng lên, trong khi nhiệt độ của dòng không khí theo chiều ngược giảm dần do ngày một đi xa khỏi nguồn đốt. Hai xu hướng đó bù trừ nhau, làm cho quá trình sấy vừa hài hòa, vừa hiệu quả.

Kiểu này cũng cơ khí hóa ở hai tuyến: chuyển vận nông sản và thổi không khí nóng.

III. THIẾT BỊ SẤY

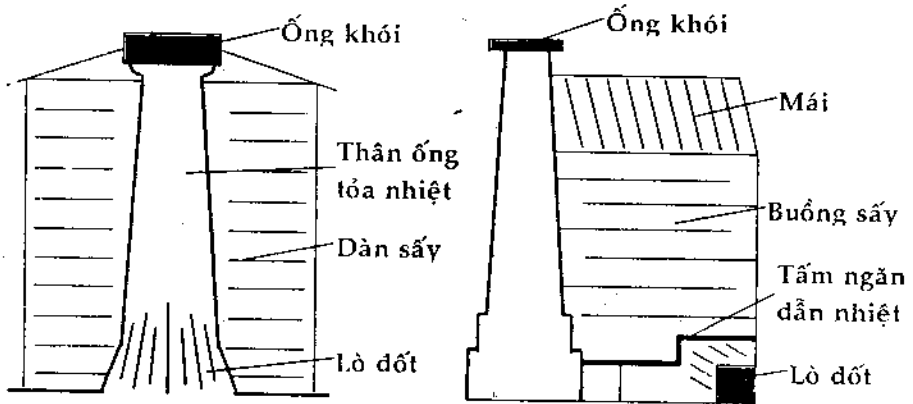
Trên cơ sở các điều nói trên về nguyên lý, kiểu sấy..., người ta thiết kế và chế tạo nên những kiểu lò sấy khác nhau tùy theo yêu cầu, đối tượng cụ thể, từ thô sơ thủ công đến hiện đại, phức hợp. Đối với bà con nông dân ở vùng xa thì tất nhiên là phải đơn giản hóa. Tuy nhiên các nông trại và hợp tác xã có tiềm lực thì nên trang bị các lò sấy tốt hơn. Nhiều hộ, doanh nghiệp, công ty ở các vùng khác nhau đã trang bị được những lò sấy lúa rất hiện đại, nên phẩm cấp nông sản giữ vững ở mức cao, đáp ứng được yêu cầu xuất khẩu.

Dù là kiểu lò đơn giản thì cũng nên thuê các cơ xưởng chuyên ngành chế tạo lò sấy một khi đã đầu tư mở dịch vụ sấy. Dưới đây sẽ giới thiệu vài mẫu hình cơ bản, coi như những đề xuất giúp các bạn đề hình dung phần nào.

1/ Lò sấy thủ công

Các loại lò này thường có những đặc điểm như sau:

- Chất đốt là than, củi.
- Vận chuyển sản phẩm bằng tay, kể cả việc đảo trộn, không dùng động cơ.
- Thông gió tự nhiên.
- Trừ ống khói, dàn sấy bằng sắt thép, còn lại là các vật liệu xây dựng thông thường, kể cả bằng đất.



Hình 1.1. Các kiểu lò sấy thủ công

Trên Hình 1.1. là hai kiểu lò sấy thủ công. Có thể có những cơ cấu và cải tiến khác, miễn làm sao ống khói vừa dẫn khói lên không, vừa truyền nhiệt ra không khí phía ngoài ống để hâm nóng sản phẩm trên dàn sấy. Dàn có thể là dạng xoay được thay vì phải đảo trộn.

Lò có 4 bộ phận riêng:

- Vỏ ngoài: cần cách nhiệt tốt, nên có thể xây gạch dày 22cm hoặc đắp đất.
- Trần lò: có thể tô trát vữa hoặc phủ bằng rơm trộn xi măng, đất. Nên làm dốc để dễ thoát ẩm. Mái lợp tôn hay ngói để chống cháy.

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

- Nền lò: lát gạch hay láng đất nện. Cần phủ một lớp xỉ than để tránh mất nhiệt vào đất.

- Các cửa thoát ẩm và hút gió: Chúng rất quan trọng trong việc tạo điều kiện đối lưu tự nhiên, và điều chỉnh độ nóng cho đồng đều trong buồng sấy. Cửa hút phải có nắp để mở to nhỏ, và phải sắp đặt sao cho tối đa không khí lùa vào tiếp xúc được với ống và tấm dẫn nhiệt.

Còn cửa thoát ẩm và ống khói phải ở một cao độ đủ để có một lực hút khí mạnh nhằm thông gió tự nhiên. Thường được để ở trên nóc. Miệng thoát của ống phải gắn bộ phận ngăn gió lùa trở lại vào ống gây cản trở hơi thoát ra.

Hai bộ phận giá lắp quan trọng của một lò sấy là:

a/ Hệ thống cấp nhiệt:

Gồm bầu lò, ống hay tấm dẫn nhiệt, ống khói. Bầu lò xây bằng gạch chịu lửa hoặc đất sét nhào kỹ, có thành dày để giữ nhiệt. Ống khói và phần tỏa nhiệt làm bằng tôn, đặt cách tường 30cm. Phần ống phía trên mái nhà có thể làm bằng ống sành.

b/ Hệ thống dàn sấy

Dàn trên cách dàn dưới một khoảng thích hợp. Hai dàn đặt so le nhau sao cho hơi nóng và hơi ẩm đi theo đường chữ "chi" (zig zắc), làm tăng diện tiếp xúc giữa hơi nóng và nông sản.

Sấy thủ công như nói trên là kiểu sấy tĩnh.

2/ **Hầm sấy tulen**

Là một đường hầm xây gạch dày, mái vòm, nằm hơi xiên (cũng có khi nằm ngang). Bên trong hầm đặt hai hàng "ray" để dẫn chuyển các xe khung lắp dàn sấy; hoặc lắp băng tải chở sản phẩm sấy, không khí nóng được thổi vào ngược hướng chuyển động của dàn sấy, hay vào từ hai bên hông.

Vì sản phẩm được rải thành lớp mà không đảo trộn, nên tốc độ thoát ẩm không đều.

Đây là kiểu sấy cả liên tục lẫn đối lưu, có cơ giới hóa một phần (quạt, băng tải).

3/ **Sấy thùng quay**

Nếu sấy cỡ 50 - 60kg hạt ta có thể dùng thùng "phi" lắp nghiêng 6° so với mặt ngang, nằm ở phía trên lò đốt, hay thổi không khí nóng vào "phi", và cho thùng "phi" chứa sản phẩm quay chậm.

Còn sấy với qui mô lớn thì phải chế tạo thùng quay được cơ giới hóa hoàn toàn (còn gọi là sấy trống quay).

Hiện nay công nghệ sấy nói chung và sấy nông sản nói riêng đã đạt tới trình độ cao. Có thể kể thêm những loại thiết bị sấy công nghiệp: các tháp sấy hạt, máy sấy băng, thiết bị sấy tầng, v v...

IV. SẤY SƠ CHẾ MỘT SỐ NÔNG SẢN THƯỜNG GẶP

Các nông sản khác nhau có chế độ sấy khác nhau. Chế độ đó phải đảm bảo sao cho nông sản khô, nhưng đồng đều, lại giữ được giá trị thương phẩm. Muốn vậy phải lựa chọn các yếu tố cho thích hợp: kỹ thuật đốt nóng, nhiệt độ và thời gian sấy, tốc độ vận chuyển và xả khí ra ngoài. Trong đó cốt yếu là nhiệt độ sấy.

1/ Sấy các loại hạt lương thực - thực phẩm

a/ Sấy hạt lúa mì

Sấy hạt lúa mì phải bảo toàn số lượng và chất lượng của gluten (một thành phần quan trọng đặc trưng của bánh mì). Nên chọn nhiệt độ tối đa là 50°C, vì nóng quá gluten sẽ biến dạng.

b/ Sấy thóc

Sấy thóc ở nước ta thường chọn nhiệt độ $t = 50 - 55^{\circ}\text{C}$

c/ Sấy bắp

Khi thu hoạch về, bắp có độ ẩm cao, khoảng 35%, mà độ ẩm tối đa để bảo quản lâu dài bắp chưa tách hạt là 20%, bắp hạt là 12 - 13% và bảo quản vài tháng bắp hạt là 15%.

Nếu sấy bắp ở trên 50°C sẽ làm khô nhanh lớp vỏ ngoài, gây cản trở nước thoát ra từ bên trong. Nên làm như sau: có nắng to thì phơi là tốt nhất; sau đó muốn để lâu thì sấy theo chế độ: ở 80°C đối với bắp dùng để chế biến; ở 100°C đối với bắp thức ăn gia súc. Còn bắp giống chỉ sấy không quá 45°C.

d/ Sấy các hạt họ đậu

Đậu hạt có vỏ ngoài rất bền, ở nhiệt độ cao quá, vỏ sẽ nhăn cứng lại, cản trở nước thoát ra, làm cho hạt dễ bị tách đôi. Vì vậy việc sấy phải qua nhiều đợt: đầu tiên đem phơi nắng, hoặc sấy không quá 30°C (nóng hơn protein của hạt bị biến dạng). Để nguội, lúc này hơi ẩm sẽ thoát ra. Rồi lại sấy cho tới nhiệt độ đó. Lúc này nước dễ bay hơi hơn.

đ/ Sấy các hạt có dầu

Thường sấy ở dưới 60°C, nóng hơn chất béo sẽ bị hủy.

2/ Sấy các sản phẩm cây công nghiệp

a/ Sấy chè trong chế biến chè xanh:

Chè vò xong có thủy phần (hàm lượng nước) 45 – 48%, được đem sấy. Đầu tiên ở 120°C để diệt men, làm cho chè có hương vị và màu sắc của chè xanh. Khi thủy phần còn 20 – 25%, có thể xuống tới 80 – 85°C.

Nếu lúc đầu mà sấy dưới 100°C chè sẽ bị chua, còn ở trên 120°C sẽ làm cho lớp màng bên ngoài khô quá nhanh, tạo nên một lớp vỏ cứng, hạn chế sự thoát ẩm trong búp chè, và chè có thể bị cháy, mùi khét, bị đục khi pha nước.

Chè là loại sản phẩm dễ hút các mùi xung quanh, nên không bao giờ được để khí lò, và các hơi lạ xung quanh bị cuốn hấp vào.

b/ Sấy các loại khoai:

Đây là những nông sản giàu tinh bột. Thủy phần của khoai mì (sắn) vào khoảng 60% trở lên, của khoai lang, khoai tây là trên 70 – 75%. Tinh bột của chúng dễ bị hồ hóa (trương nở và dính), nhất là khoai mì (hồ hóa ở 50°C).

Khoai tây tươi là một loại thực phẩm ngon, được bán rộng rãi mà không qua phơi sấy. Còn khoai mì và khoai lang thường được thái lát trước khi phơi sấy. Chỉ sấy khi nắng yếu hay mưa dầm. Khi đó đầu tiên sấy ở dưới 50°C, sau đó tăng dần lên 70°C hoặc hơn nữa.

c/ Sấy cà phê:

Ban đầu sấy ở 75 – 80°C, sau giảm xuống 65°C. Nhờ hạ nhiệt độ nhanh như vậy mà vỏ lụa tách ra, sau này việc xát khô sẽ dễ dàng.

d/ Sấy lá thuốc lá:

Do các quá trình ủ và lên men liên quan đến việc sấy lá thuốc lá có phần phức tạp, nên ở đây công nghệ sấy thường có ba bước:

- Sấy tiểu hỏa (ít nóng). Lúc đầu ở nhiệt độ 32°C lá thuốc có thủy phần 85 – 96%. Khi ngọn lá bắt đầu vàng thì nâng lên 35°C. Khi 1/3 diện tích lá đã vàng thì tăng lên 36 – 40°C, lúc này thủy phần còn 70 – 80%

- Giai đoạn trung hỏa (nóng vừa). Lúc này giữ ở 45 – 48°C, mở cửa để thoát ẩm, thông gió và giữ thủy phần từ 70% trở xuống. Rồi tăng lên 60 – 70°C và mở hết cửa để hơi nước thoát ra nhanh, làm cho thuốc mau khô.

- Giai đoạn sấy lớn (nóng mạnh). Tăng dần nhiệt độ tới trên 80°C, từ từ đóng các cửa thông gió. Giai đoạn này không nên tăng nhiệt độ quá cao.

V. SẢN XUẤT CÁC LOẠI CỦ QUẢ SẤY

Sấy ở đây là công đoạn chột trong dây chuyền chế biến củ quả sấy khô. Củ quả thường được sấy không quá 80 – 90°C. Tuy nhiên nếu thời gian duy trì ngắn, hoặc khi cần tiêu diệt vi sinh vật thì có thể nâng nhiệt độ cao hơn.

Củ quả trước khi sấy thường được xử lý thích hợp: làm sạch, cắt miếng, chần hấp, xử lý hóa chất; ép,... Trong đó chần, xử lý hóa chất có hiệu quả đặc biệt. Do tác dụng của nhiệt và ẩm khi chần mà tính chất của nguyên liệu biến đổi có lợi cho sự thoát nước khi sấy, đồng thời các hoạt động vi sinh bị triệt tiêu. Kết quả nhờ có chần mà phẩm chất sản phẩm được giữ vững, thời gian sấy rất ngắn.

Việc xử lý hóa chất trước khi sấy là để ngăn ngừa các quá trình oxy hóa, làm biến màu củ quả. Các chất chống oxy hóa thường gặp là các axít sunfuric, ascorbic, xitric và một số muối natri (bisunfit, metabisunfit, ...)

Sau khi sấy củ quả khô được đựng trong những loại bao bì khác nhau, thường là bằng màng chất dẻo mỏng vừa sạch, kín lại vừa đẹp.

1/ Chuối sấy

Ở nước ta chuối được trồng khắp mọi nơi. Phổ biến ở Bắc bộ là các loại chuối tiêu, chuối tây, chuối hột,... Ở Nam bộ có chuối bom, chuối sứ,... Về thành phần hóa học, chuối chứa 20 – 30% chất khô, chủ yếu là glucit; 1,0 – 1,8% protein; 0,2% axít (malic, oxalic); một số vitamin. Khi sấy khô, chuối có 18 – 22% nước; 67 – 70% glucit; 4 – 6% protein; 1,3 – 1,5% xenlulozơ, một ít vitamin, chất béo,...

Nguyên liệu dùng để sấy phải thật chín, tươi tốt. Vỏ chuối dễ bóc, màu từ vàng đến vàng sáng. Ruột chuối mềm nhưng chưa nhũn, không có vị chát. Ruột chuối được xử lý hóa chất: ngâm vào dung dịch natri metabisunfit 2% hoặc HCl 1%. Sau đó xếp vào khay tre cho ráo nước và cho vào sấy.

Đầu tiên sấy ở 95 – 100°C từ 1 – 2 giờ để diệt hệ enzym trong chuối, sau đó hạ xuống 80 – 85°C. Khi độ ẩm của chuối còn 30 – 40% thì giảm xuống còn 60 – 65°C. Tốc độ vận chuyển không khí là 0,4 – 0,6m/giây.

Vào mùa nắng có thể phơi chuối, chỉ 2 – 3 nắng to là được. Khi phơi không đặt trực tiếp khay chuối xuống đất hay mái phơi, mà cần kê cao ít nhất 10cm để hơi ẩm có thể thoát xuống dưới.

Khi phơi hay sấy nếu thấy bề mặt chuối đã se lại, khối lượng ngọt còn khoảng một nửa thì đảo chuối để khô đều. Chuối đã khô, độ ẩm 18 – 20% thì ngừng. Có thể bao gói từng quả chuối hay ép nhẹ trong khuôn thành từng bánh 100 hay 200 g.

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

2/ Vải, nhãn sấy

Về thành phần hóa học, cùi vải có 84,3% nước; 0,7% protein; 0,3% lipid; 10 – 15% đường; một ít vitamin, muối khoáng. Có 2 loại vải: vải thiều và vải ta. Vải thiều có vị ngọt đậm, còn vải ta thì có vị chua.

Nhãn có 3 giống chính:

- Nhãn cùi, nổi tiếng là nhãn Hưng Yên, quả to, cùi dày, vị ngọt.
- Nhãn đường phèn, quả nhỏ hơn nhãn cùi, hạt nhỏ, cùi dày, vị ngọt và thơm.

- Nhãn nước, quả to, hạt to, vỏ mỏng, cùi mỏng, vị ngọt.

Vải, nhãn được sấy ở dạng nguyên quả, chưa bóc vỏ. Nhiệt độ sấy khoảng 70 – 80°C, độ ẩm sản phẩm 18%. Để chống xâm màu, cần xông lưu huỳnh cho vải, nhãn trước khi sấy.

3/ Đu đủ sấy

Về thành phần hóa học đu đủ chín có 85 – 90% nước; 8 – 12% đường; 0,4 – 1,7% protein; 0,1 – 0,7% lipid; 0,6 – 1% xenlulozơ, một ít axit, tro, vitamin.

Để sấy phải chọn loại đu đủ chín còn cứng, đem gọt vỏ, bổ tư rồi bỏ hạt. Sau đó cắt thành miếng ngang, dày 1cm, xếp vào khay rồi đưa đi sấy.

Đầu tiên sấy ở nhiệt độ 93°C trong 1 giờ, sau đó hạ xuống 68°C cho đến khi độ ẩm của sản phẩm là 6% thì ngừng.

4/ Cà rốt sấy

Cà rốt sấy khô khá giàu vitamin, nhất là tiền vitamin A, tới 15 – 89mg%. Nó có thành phần hóa học như sau: 14% nước; 9,2% protein; 1,5% lipid; 48% đường; 10,4% tinh bột; 9,6% xenlulozơ; 2% axit; và 5,3% tro.

Chọn cà rốt màu đỏ, củ to, lõi nhỏ. Sau khi rửa sạch, chần trong nước 87 – 88°C trong 6 – 8 phút. Rửa và nhúng vào dung dịch 0,2–1% SO₂. Rồi thái thành lát hay thái vuông và đem sấy ở 70 – 71°C cho đến khi độ ẩm còn 14%. Nếu để bảo quản lâu cần sấy đến độ ẩm 4 – 7%.

Củ cải, xu hào sấy cũng tiến hành tương tự.

5/ Nấm sấy

Trong nấm khô hàm lượng trung bình của ẩm là 12 – 14%; của protein là 27 – 30%; lipid là 8 – 9%; chất khoáng là 9 – 10%; ngoài ra còn có một số vitamin.

Sau khi phân loại theo kích thước, đem rửa nấm rồi chần hơi (tức là hấp trên nước sôi) ở 100°C trong 2 – 3 phút, làm nguội rồi xếp vào khay.

Sấy nấm ở $50 - 70^{\circ}\text{C}$ đến độ ẩm 13 – 15%, để nguội. Có thể ở gần cuối, hạ xuống $35 - 40^{\circ}\text{C}$ cho tới độ ẩm 4%. Sau khi phân loại thì cho đóng gói.

6/ Hành tỏi sấy

Hành tỏi là rau gia vị nên hàm lượng tinh dầu có vai trò quan trọng trong giá trị của hành tỏi khô. Trong hành tỏi khô, hàm lượng tinh dầu chiếm khoảng 0,030 – 0,055%.

Hành tỏi sau khi cắt bỏ rễ, lá được đem rửa sạch, rồi thái lát mỏng 3 – 5mm. Để tránh tổn thất tinh dầu người ta không chần hành tỏi. Ở thiết bị sấy hầm (tulen) thì nhiệt độ sấy hành ban đầu là 71°C , sau giảm còn 57°C . Với tỏi thì nhiệt độ duy trì cố định ở 60°C .

7/ Ớt sấy

Chọn ớt chín không còn mảng xanh, không rụng cuống, không sâu bệnh. Sau khi rửa sạch, đem chần hơi 4 – 6 phút, làm nguội còn $36 - 40^{\circ}\text{C}$.

Sấy ớt ở $73 - 74^{\circ}\text{C}$ cho đến ngót 50% khối lượng thì giảm xuống còn $62 - 63^{\circ}\text{C}$. Chú ý trong khi sấy không để độ ẩm của không khí cao quá làm bị thâm. Độ ẩm của ớt khô không quá 5%.

PHỤ CHÚ

1/ Độ ẩm, hàm ẩm hay thủy phần đều là những khái niệm chỉ lượng nước có trong một lượng vật thể nhất định (thường ký hiệu là w). Tùy theo trạng thái của vật thể (rắn, lỏng hay khí) mà cách tính độ ẩm có khác nhau. Chẳng hạn độ ẩm trong một dạng bột nào đó là 5% nghĩa là trong 100g bột đó có mặt 5g nước (95g bột khô tuyệt đối + 5g nước phân tán). Người ta nói cồn 95 độ là loại cồn chứa 95ml rượu etylic và 5ml nước trong 100ml cồn đó. Vậy hàm ẩm hay thủy phần của cồn đó là 5% thể tích.

Riêng độ ẩm của không khí được tính phức tạp hơn. Người ta phân biệt 3 khái niệm: độ ẩm tuyệt đối, độ ẩm cực đại và độ ẩm tương đối.

Độ ẩm tuyệt đối (a) của không khí là đại lượng đo bằng khối lượng hơi nước (tính ra gam, g) chứa trong 1m^3 không khí.

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

Độ ẩm cực đại (A) của không khí ở nhiệt độ đã cho chính là đại lượng đo bằng khối lượng của hơi nước bão hòa (tính ra gam, g) chứa trong $1m^3$ không khí ở nhiệt độ ấy.

Cần chú ý là lượng hơi nước ở trạng thái bão hòa trong không khí bao giờ cũng là tối đa (tại nhiệt độ nhất định) so với lượng hơi nước ở những trạng thái không bão hòa.

Không khí sẽ càng ẩm nếu hơi nước chứa trong đó càng gần trạng thái bão hòa. Để đặc trưng cho tính chất đó, người ta dùng độ ẩm tương đối. Ở một nhiệt độ nhất định, độ ẩm tương đối của không khí (f) bằng thương số của độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm cực đại ở cùng nhiệt độ.

$$f (\%) = \frac{a}{A}$$

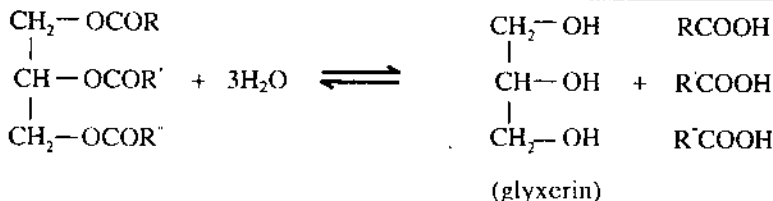
Ở nước ta vào những ngày ẩm, độ ẩm tương đối lên tới trên 90%, có lúc gần 100%. Những ngày khô, nắng, độ ẩm có thể dưới 70%.

2/ Diễn biến của sự thoát hơi nước ra khỏi sản phẩm khô phơi sấy có thể hình dung như sau: đầu tiên những phân tử nước ở gần bề mặt thoát ra trước, để lại những lỗ trống li ti. Chính những lỗ mao quản này tạo ra lực hút lôi kéo những phân tử nước từ phía trong đi ra với tốc độ chậm hơn so với sự bay hơi trên bề mặt. Vì vậy trong hầu hết các quá trình sấy đều không nên gia nhiệt quá nhanh, để dẫn đến sự co bề mặt của hạt lại, cản trở nước bên trong thoát ra.

Hơi nước khi bay khỏi bề mặt vật sấy tạo thành một "đám mây" trên đó, dần dần cản trở sự thoát hơi nước tiếp theo. Muốn đẩy nhanh quá trình làm khô thì phải xua đuổi các "đám mây" đó. Sự xua đuổi (khuếch tán) tự nhiên chính là gió, còn trong phòng sấy là sự thông gió tự nhiên hay quạt thổi. Điều chỉnh tốc độ vận chuyển không khí trong phòng sấy cho phù hợp là rất quan trọng, vì nếu nhanh quá, sức nóng chưa kịp "thấm" vào vật sấy sẽ thoát ra cùng không khí, gây hao tổn nhiên liệu.

3/ Sự hồ hóa. Các tinh bột khi được đun trong nước tới một nhiệt độ nào đó, thường trong khoảng $70 - 90^{\circ}C$, sẽ trương nở, dung dịch trở nên nhớt và bất định. Mỗi loại tinh bột có nhiệt độ hồ hóa riêng: tinh bột khoai tây $70 - 73^{\circ}C$; tinh bột bắp $85^{\circ}C$,...

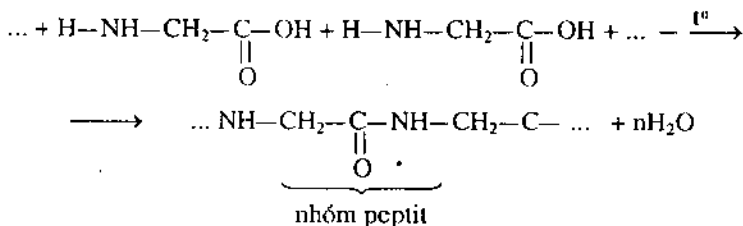
4/ Các chất lipit (chất béo) là những este của một rượu ba chức, tức là glycerin, với các axit béo. Khi bị đun nóng, các este đó sẽ bị nước phân hủy (thủy phân) thành glycerin và các axit béo tương ứng; ví dụ:



5/ Gluxit là những hợp chất hữu cơ có tạp chức, có chứa nhiều nhóm hydroxyl (-OH) và có nhóm Cacboxyl (>C=O) trong phân tử. Gluxit bao gồm nhiều loại khác nhau, mà quan trọng nhất là các loại sau đây:

- Monosaccarit là loại gluxit đơn giản nhất, chất tiêu biểu quan trọng là glucozo
- Disaccarit là loại gluxit có cấu trúc phức tạp hơn, khi thủy phân cho 2 phân tử monosaccarit. Chất tiêu biểu quan trọng là saccarozơ.
- Polisaccarit là loại gluxit có cấu tạo rất phức tạp, khối lượng phân tử rất lớn, khi thủy phân cho rất nhiều phân tử monosaccarit. Các chất tiêu biểu quan trọng là tinh bột và xenlulozơ.

6/ Các aminoaxit. Đó là những hợp chất hữu cơ tạp chức, trong phân tử có chứa đồng thời nhóm chức amino (-NH₂) và nhóm chức cacboxyl (-COOH), do đó biểu hiện cùng lúc hai tính chất trái ngược nhau: tính bazơ và tính axit. Các aminoaxit vì vậy có phản ứng trùng ngưng: khi đun nóng các phân tử có thể tác dụng lẫn nhau cho ra sản phẩm có khối lượng rất lớn có tên là polipeptit, và nước; ví dụ:



Các aminoaxit giữ vai trò làm chất liệu cơ sở xây dựng nên các chất protit trong cơ thể động vật và thực vật, là những chất chứa đạm (nitơ, N) quan trọng.

Các chất protit được coi là những hợp chất hữu cơ phức tạp mà phân tử gồm những mạch dài (chuỗi) polipeptit hợp thành. Đó là các chất protit đơn giản hay còn gọi là protein (như anbumin, globulin, prolamin,...). Khi thủy phân chúng

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

cho ra các aminoaxit. Các chất protit phức tạp (các proteit) như photphoproteit, cromoproteit,... khi thủy phân cho ra aminoaxit, axit nucleic, glucit,...

Trong bộ máy tiêu hóa, nhờ tác dụng của các chất men mà protit bị thủy phân thành các aminoaxit. Các chất này được hấp thụ vào máu qua các mao mạch ruột, và sau đó chuyển tới các mô và các tế bào của cơ thể.

Phần cơ bản các aminoaxit đó được dùng để tạo ra protit cho cơ thể người. Phần còn lại bị oxy hóa để cung cấp năng lượng cho cơ thể hoạt động, thải ra khí carbonic, nước và amoniac. Amoniac này chuyển thành ure $(\text{H}_2\text{N})_2\text{C}=\text{O}$ được bài tiết theo nước tiểu.

LỜI BÀN

Dịch vụ sấy nông sản đã được triển khai ở nhiều nơi. Lò sấy có thể rất đơn giản và thô sơ, không đòi hỏi phải đầu tư nhiều vốn. Tại đây chủ yếu sấy các loại nông sản tư tiêu hoặc bán ở địa phương.

Còn đối với những mặt hàng bảo quản lâu dài hay để xuất khẩu, thì lò sấy phải được chế tạo bởi những cơ sở cơ khí lớn, thậm chí phải nhập ngoại. Vốn đầu tư theo giá cả hiện nay có thể lên tới hàng chục, hàng trăm triệu đồng. Kèm theo đó là mặt bằng sản xuất, các trang thiết bị phụ trợ phải tương xứng, nhất là đội ngũ thợ phải được hướng dẫn và đào tạo chu đáo.

Khi có thị trường tiêu thụ ổn định thì hiệu quả kinh tế sẽ không nhỏ. Nhiều cơ sở sấy lương thực, sấy quả xuất khẩu chỉ trong vài ba năm đã thu hồi vốn, mở rộng qui mô, thu lợi nhuận lớn và tạo ra hàng trăm việc làm cho địa phương.

BÀI 2

SẢN XUẤT TINH BỘT

I. NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG

1/ Tinh bột là gì?

Trong thế giới thực vật thì tinh bột cùng với xenlulozơ là những loại chất liệu phổ biến nhất. Nó thuộc về những chất dinh dưỡng dự trữ của cây. Trong cây có những phần chứa rất nhiều tinh bột, chẳng hạn ở một số loại củ, hạt, hàm lượng tinh bột có khi tới 70%. Còn ở những bộ phận như thân, cành, lá của nhiều loại cây lại có rất ít tinh bột.

Tinh bột thuộc về các hợp chất hydrat cacbon, là những cao phân tử tự nhiên, có công thức chung $C_n(H_2O)_m$. Như đã nói ở phụ chú Bài 1, nó là một polisaccarit của nhóm các chất gluxit.

Cấu tạo của tinh bột.

Khối lượng phân tử của tinh bột rất lớn, tới hàng trăm ngàn, hàng triệu đơn vị cacbon (đ.v. C). Khi thủy phân tinh bột ta được sản phẩm cuối cùng là glucozơ (xem dưới đây). Từ đó có thể kết luận rằng phân tử tinh bột gồm nhiều gốc glucozơ ($C_6H_{10}O_5$) liên kết với nhau và có công thức phân tử $(C_6H_{10}O_5)_n$.

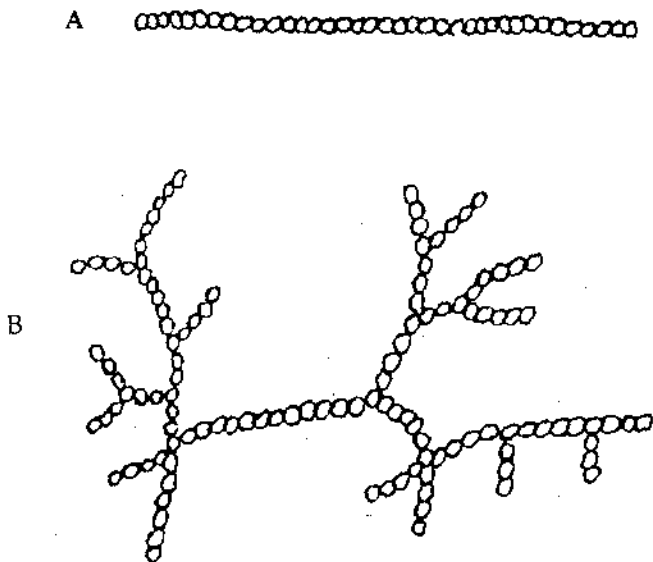
Đi sâu hơn nữa người ta thấy tùy theo cách ghép mạch của các nhóm glucozơ, thẳng hay có nhánh, mà tinh bột luôn có hai dạng tồn tại đi theo nhau: amilozơ và amilopectin. Amilozơ có mạch phân tử thẳng với khối lượng phân tử khoảng 200.000 đ.v.C. Amilopectin có mạch phân tử nhánh và khối lượng phân tử khoảng 100.000 đ.v.C. (H. 2.1.)

Tinh chất của tinh bột

Tinh bột là một chất bột vô định hình, màu trắng, không tan trong nước lạnh. Khi được đun trong nước tới 60 – 95°C tinh bột sẽ hồ hóa như đã nói ở phụ chú Bài 1. Hiện tượng này cũng có thể xảy ra ở nhiệt độ thường dưới tác dụng của một số chất, nhất là các chất kiềm (một số loại bánh khí gói, người ta đem ngâm

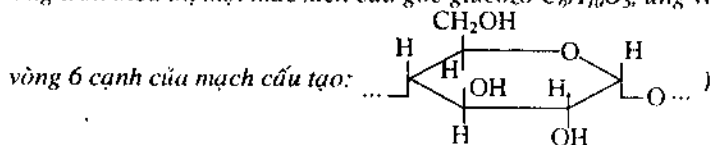
NGUYÊN ĐỨC THẠCH

gạo, bột vào nước tro hay nước vôi trong, có thể cũng nhằm hồ hóa trước một phần). Khi đun tiếp tới sôi thì chỉ một phần nhỏ tinh bột tan vào nước, còn phần chủ yếu bị phồng lên tạo ra dung dịch keo, gọi là hồ tinh bột.



Hình 2.1. Sơ đồ cấu tạo phân tử tinh bột.

A. Phân tử amilozơ B. Phân tử amilopectin
(mỗi vòng tròn biểu thị một mắt xích của gốc glucôzơ $C_6H_{10}O_5$, ứng với một



Đun nóng tinh bột trong dung dịch axit vô cơ loãng sẽ thu được dung dịch glucôzơ.

Phản ứng đó diễn ra trong cơ thể người và động vật nhờ có xúc tác của men (enzim) amylaza, (nó là giai đoạn đầu của quá trình lên men rượu từ tinh bột. Xem bài 7). Thực ra phản ứng trên đi qua nhiều giai đoạn trung gian với những sản phẩm có tên là các dextrin.

Một tính chất khác rất đặc trưng cho tinh bột, dễ dàng biểu hiện và được dùng để nhận biết tinh bột, đó là phản ứng với iốt. Cho dung dịch iốt vào dung

dịch tinh bột, sẽ hiện ra màu xanh lam rất đặc trưng. Đun nóng, màu xanh đó biến mất, để nguội nó lại hiện ra.

2/ Nghiền tinh bột

Đây là khâu quan trọng nhất trong công nghệ sản xuất tinh bột, vì nó quyết định hiệu suất thu hồi, chất lượng và nhất là độ mịn của tinh bột. Nghiền là việc phá vỡ các tế bào của củ, hạt,... để giải phóng tinh bột, bằng các tác động cơ học: đập, xay, mài, ép,...

Nghiền có nhiều mức độ. Nếu gọi kích thước trung bình của các cục, hạt vật liệu trước khi đem nghiền là D, và của bột thành phẩm sau khi nghiền là d, thì có thể phân cấp mức độ nghiền như sau (Bảng 2.1)

Bảng 2.1. Phân cấp mức độ nghiền

Mức độ nghiền	Kích thước cục, hạt,... mm	
	D	d
To	5 – 1	0,1 – 0,04
Vừa	0,2 – 0,04	0,015 – 0,005
Mịn	0,1 – 0,04	0,005 – 0,001
Rất mịn	0,1 – 0,04	0,001

Trong chế biến nông sản thành dạng bột người ta dùng một số loại máy nghiền: nghiền búa, nghiền bi, nghiền đĩa,... Còn để sản xuất tinh bột khoai mì (sắn), khâu nghiền được tiến hành bằng các máy mài, máy xay hai thớt bằng đá, máy nghiền đập. Hầu hết các loại máy đó, kể cả những máy có công suất lớn đều đã được chế tạo trong nước, thậm chí ở các xưởng địa phương. Khi cần, có thể đặt nguyên chiếc, hoặc lắp ráp cải tiến.

3/ Sàng lọc

Sàng hay rây (thể bột khô), lọc hay gan (thể bột trong nước) thực chất là loại bỏ bã, xơ ra khỏi tinh bột, hoặc là phân tách nó thành loại mịn và loại kém mịn. Tùy theo bột ở thể khô hay ướt mà dùng phương pháp sàng rây khô hay trong nước. Ở thể ướt (huyền phù), chủ yếu đối với chế biến củ (khoai, khoai mì,...) thì thường kết hợp cả sàng-rây và lọc-gan.

Dụng cụ để sàng-rây là những tấm lưới dùng làm màng phân chia: hạt nhỏ hơn lỗ lưới thì lọt xuống; ngược lại, những xơ, hạt lớn còn lại trên lưới. Như vậy kích cỡ của lỗ lưới là đáng chú ý. Để chỉ cỡ của lỗ người ta có thể đánh số lên khung của rây: chẳng hạn các số N^o38, N^o52, N^o55 có kích cỡ lỗ nhỏ dần; hoặc đặc trưng bằng số lỗ/cm² màng lưới (số lỗ càng nhiều trên 1cm² thì cỡ lỗ càng

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

nhỏ), hoặc đơn giản: các rây được đặc trưng ngay bằng đường kính trung bình của hạt lọt qua lỗ, ví dụ rây 0,01mm; rây 0,05mm; ... Đối với các xương thủ công người ta thường chỉ dùng các loại lưới chống muỗi (cỡ lỗ 1mm), hoặc vải xô.

Khi mà bột ở thể huyền phù trong nước (chế biến các loại bột khoai, khoai mì,...) thì lọc qua lưới chống muỗi, vải xô kết hợp với lắng gạn sẽ cho hiệu quả tốt.

II. CHẾ BIẾN CÁC LOẠI KHOAI MÌ (SẴN)

1/ *Quà nét về củ khoai mì*

Khoai mì là cây lương thực ưa nóng nên được trồng nhiều ở những nước nhiệt đới, đầu tiên xuất phát từ vùng Nam Mỹ, qua Châu Phi tới Nam Á. Ở nước ta nó được trồng phổ biến từ Bắc chí Nam, nhiều nhất là vùng trung du và miền núi. Hiện nay cây khoai mì có vị trí quan trọng trong cơ cấu phát triển lương thực của cả nước, nó có năng suất 3,5 - 10 tấn củ/ha.

Khoai mì có nhiều loại, khác nhau về thời gian sinh trưởng, chiều cao cây, hàm lượng độc tố, màu sắc thân cây, lá, vỏ củ và thịt củ. Gần đây nhiều miền đã trồng được loại khoai mì cao sản rất giá trị cho chế biến công nghiệp. Thường dựa theo tính chất công nghệ và ý nghĩa kinh tế người ta chia khoai mì ra 2 loại: đắng và ngọt.

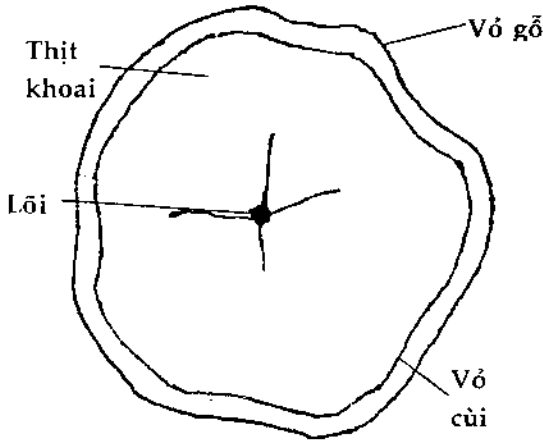
Khoai mì đắng (sắn dừ) cây thấp, ít đổ, củ nạc nhiều bột, nhưng lại có nhiều mù và độc tố, nên không ăn tươi sống được. Khoai mì ngọt ít độc tố, có màu đỏ, vàng hoặc trắng. Cây cao dễ đổ. Có loại nhiều nạc (khoai mì trắng, vàng, sắn chuối). Có loại cuống dài, nhiều rễ, ít nạc (sắn đỏ).

Cấu tạo củ khoai mì

Tùy theo giống, điều kiện canh tác mà củ khoai mì có chiều dài khoảng 0,1 - 1,0m và đường kính củ từ 2 đến 8 cm. Cấu tạo củ khoai mì gồm 4 phần chính: vỏ gỗ, vỏ cùi, thịt khoai và lõi (Hình 2.2.)

Vỏ gỗ chủ yếu là xenlulozo, không có tinh bột giữ vai trò bảo vệ củ. Nó dễ bị xây xước. Trong chế biến, tách càng sạch vỏ gỗ càng tốt.

Vỏ cùi gồm những tế bào tương đối lớn, chứa một ít tinh bột (5 - 8%), chất đạm và dịch bào. Trong dịch bào có tanin, sắc tố, độc tố, các men (enzim) và một số vi lượng. Những chất trong dịch bào có ảnh hưởng xấu tới chất lượng khoai mì tươi sau khi đào lên, và gây khó khăn cho chế biến. Phần trong giáp với thịt khoai có nhiều dịch bào hơn, nên sau khi đào lên dễ gây hiện tượng chảy nhựa, ảnh hưởng đến chất lượng thịt khoai.



Hình 2.2. Cấu tạo củ khoai mì (cắt ngang)

Thịt khoai là phần chủ yếu của củ, gồm những tế bào chứa hạt tinh bột, chất nguyên sinh, đường và các vi lượng khác. Cũng có dịch bào nhưng ít hơn ở vỏ củ, và một số lớp xơ xenlulozơ. Các lớp xơ này thường tích tụ nhiều ở đầu cuống, chỗ có rễ mọc, nơi củ biến dạng và loại khoai mì lưu niên. Chúng làm giảm hiệu suất của các khâu mài, xát, thái...

Lõi ở trung tâm, suốt dọc từ cuống tới chuỗi

củ. Càng gần cuống lõi càng lớn và nhỏ dần ở phía chuỗi củ.

Thành phần hóa học của củ khoai mì

Trong Bảng 2.2. nêu những chất dinh dưỡng của khoai mì có đối chiếu với của một số nông sản quan trọng.

Trong số các chất dinh dưỡng của khoai mì thì tinh bột (một dạng glucit) có ý nghĩa hơn cả. Nó nhiều hay ít là tùy ở các điều kiện về giống, thời gian sinh trưởng, chế độ chăm bón, thời điểm thu hoạch (vào tháng thứ 12 đối với khoai mì trồng một năm thì sẽ có hàm lượng tinh bột cao nhất)...

Độc tố trong khoai mì là axit cyanhydric HCN, chỉ được tạo ra sau khi đã đào củ lên. Trong sản xuất tinh bột chất đó phản ứng với chất sắt của dụng cụ sẽ tạo ra xyanua sắt có màu xám, mà nếu không tách bỏ mau chóng thì màu tinh bột sẽ xấu đi. Độc tố đó nằm ở vỏ củi. Khi xử lý nhiệt (luộc, phơi sấy,...) nó sẽ bay đi dễ dàng.

Chất men (enzim) chủ yếu ảnh hưởng tới chất lượng khoai mì trong bảo quản khoai củ, là poliphenoloxydaza. Chất này xúc tác cho quá trình oxy hóa các poliphenol trong củ, tạo nên những chất có màu xám. Đây là nguyên nhân gây ra các vết đen mà ta thường gọi là "chảy nhựa". Trong chế biến thành lát mỏng hay thành tinh bột, các quá trình đó bị ngăn chặn do chất men bị ức chế, thậm chí bị diệt.

Bảng 2.2. Những chất dinh dưỡng chính của một số lương thực.

Loại lương thực	Chất dinh dưỡng (%)			Calo/100g
	Gluxit	Protein	Lipit	
Gạo	76,2	7,6	1,0	353
Bắp hạt khô	69,4	8,6	4,7	361
Bắp mành	71,8	8,5	3,2	359
Khoai lang tươi	28,5	0,8	0,2	122
Khoai lang khô	80,0	2,2	0,5	342
Khoai tây tươi	21,0	2,0	vết	94
Khoai tây khô*	75,1	6,6	0,3	338
Khoai mì tươi*	34,0	1,1	0,2	156
Khoai mì khô	80,3	3,0	0,7	348

* Ghi chú: Ngoài các chất trên, khoai mì củ còn chứa (%): 70,25 nước; 1,11 xenlulozơ; 0,54 tro.

Về chất lượng nguyên liệu khoai mì củ cho sản xuất tinh bột, nhiều nơi có qui định như sau: hàm lượng tinh bột không dưới 14%; củ nhỏ (ngắn hơn 10cm, đường kính chỗ lớn nhất ngắn hơn 1,5cm) không quá 4%; vụn và dập nát không quá 3%; tạp bẩn không quá 2%; không có củ thối.

2/ Công nghệ sản xuất tinh bột khoai mì (bột sắn mài lọc)

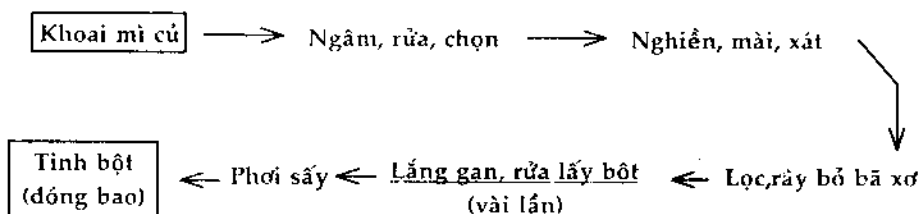
Việc làm ra tinh bột khoai mì đã có từ lâu đời trong nhân dân ta. Bằng những công nghệ thô sơ mà cũng đã sản xuất ra được những loại tinh bột có chất lượng cao, mặc dù hiệu suất thu hồi thấp. Từ dạng củ chuyển thành tinh bột là đã tạo ra một loại hàng hóa có giá trị cao. Nó được sử dụng rộng rãi và thuận tiện để chế biến ra các món ăn rất được ưa thích, thậm chí còn được xuất khẩu nữa.

Hiện nay một số nơi đang phát triển nghề làm tinh bột từ thủ công tới cơ khí hóa. Ở huyện Phong Châu (Vĩnh Phúc) từ gần 20 năm trước đây đã có những hợp tác xã hàng năm sản xuất được tới mấy trăm tấn bột mài lọc. Công cụ chính là những chiếc máy mài đập chân do nhà máy Phú Thọ chế tạo. Một máy có thể mài tới 300kg củ tươi mỗi ngày. Đáng chú ý là bà con không phải dùng lò sấy khi trời u ám hay mưa; bí quyết cũng không có gì lạ: ngâm bột và chịu khó thay nước chờ trời nắng mới đem phơi! Thật là kinh tế*

* Để sấy khô 1 tấn bột ướt phải đốt 1 tấn than hay 2 "ste" củi, chưa kể phải xây lò, góp phần chất phá rừng.

Một vùng đất khác có nghề làm tinh bột cũng khá nổi tiếng, đó là khu vực Hồ Nai, Biên Hòa. Công việc ở đây được cơ khí hóa tối đa, nên mỗi ngày có gia đình chế biến cả chục tấn củ, nhất là vào mùa khô, trời nắng liên tục, việc phơi bột rất chóng vánh. Chỉ có điều: các sản phẩm gần đường ô tô, đường đất nhiều bụi, nên bột bị ảnh hưởng tới chất lượng. Mặt khác hầu như chưa có biện pháp xử lý nước thải trước khi xả ra kênh công cộng.

Dưới đây là sơ đồ dây chuyền sản xuất tinh bột khoai mì (Hình 2.3.)



Hình 2.3. Sơ đồ sản xuất tinh bột khoai mì.

Các công đoạn trên có thể giải trình như sau:

a/ Ngâm, rửa và chọn củ

Khoai mì được chuyển đến xưởng, sau khi kiểm nhận, cần đem ngâm ngay để tránh chảy nhựa, thối. Nếu công suất xưởng là 6 - 8 tấn củ/ngày thì phải xây hồ (bể) kích cỡ 6 x 4,5 x 0,8m, ngâm được 18 - 20 tấn củ. Trước khi ngâm cần chặt cuống, loại bỏ đất, rác, bóc vỏ (cả vỏ củi), rửa sạch. Phải thay nước 1 - 2 giờ/lần để tránh bị đen.

Sau 4 - 10 giờ ngâm, đem chế biến ngay là tốt nhất. Muốn ngâm lâu quá 2 ngày thì phải thêm vôi vào. Vôi còn có tác dụng làm mềm củ, dễ mài xát sau này.

b/ Nghiền mài xát

Đây là khâu rất quan trọng, chi phối tỉ lệ thu hồi bột cao hay thấp. Nghiền mài càng kỹ, thì bột (dưới dạng bùn cháo) càng nhuyễn mịn, hiệu suất bột càng lớn.

Vớt củ ra khỏi hồ ngâm đưa vào mài (thủ công hay chạy điện, máy nổ). Mài đến đâu cho nước chảy liên tục kéo trôi đến đó, cho chảy vào thùng hứng (4 - 5 phần nước/phần củ), để tránh bị oxy hóa. Nếu dùng những loại máy mài không cho bột mịn ngay lần đầu, thì cần xay nghiền tiếp để có được bột mịn theo yêu cầu.

c/ Lọc, rây loại bỏ xơ

Dùng lưới chống muỗi hay vải xô để lọc sữa bột, loại bỏ bã xơ. Có thể lọc vài lần. Sữa bột được cho chảy vào lu, vại, hồ,... để lắng.

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

d/ Lắng gạn rửa.

Thời gian lắng hoàn toàn là 8 – 12 giờ. nước ở phía trên trở nên trong suốt và chua. Bột ở đáy chia thành ba lớp: dưới cùng là bột thô, to, lẫn sạn, cát. Lớp trên cùng là bột mịn lẫn xơ bã, có thể có màu vàng.

Cần hút lớp trên và lớp dưới đáy đưa sang hồ khác, hòa nước để rửa, lọc loại bã xơ và lắng gạn lại. Lớp giữa thường trắng mịn, có thể đưa đi phơi nếu yêu cầu thương phẩm đã đạt.

Có thể tái sử dụng các loại nước rửa vào những khâu nào đó hoặc xử lý để tận dụng, sẽ tiết kiệm được rất nhiều nước cho công nghệ. Khi phải lưu bột, thì như đã biết, cần ngâm trong nước và nâng thay nước để chống hư bột.

d/ Phơi sấy

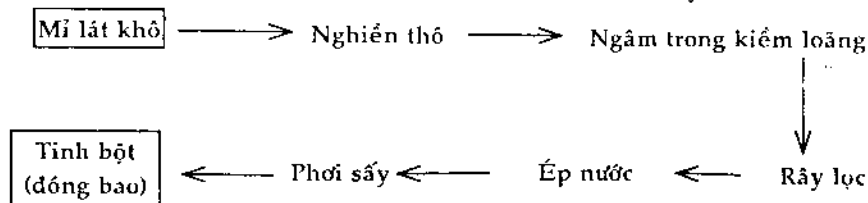
Trước khi phơi nên cho bột ướt vào túi và ép cho kiệt nước. Sản phẩm cần lắng xi-măng, sạch sẽ, thoáng, xa nơi có bụi (đường ô tô, lò gạch, máy xay sát gạo,...). Cũng có thể phơi trên nong, nia,...

Vào mùa mưa, nắng yếu có thể đem sấy, nhưng nhiệt độ phải thấp xa so với nhiệt độ hồ hóa.

Người ta cũng sản xuất tinh bột từ khoai mì lát khô. Trước hết lát được nghiền thành bột thô, rồi đem ngâm. Quá trình ngâm được tiến hành trong môi trường kiềm bằng cách thêm dịch sữa vôi loãng cho tới pH bằng 8. Sau 24 giờ bột sẽ nhuyễn và rã khỏi xơ.

Tỉ lệ nước/bột là 5/1. Quá trình ngâm cứ 8 giờ khuấy trộn một lần. Sau đó các công đoạn đều giống qui trình đi từ củ nói trên. Dưới đây là sơ đồ công nghệ (Hình 2.4).

Vấn đề quan trọng đối với các xưởng chế biến tinh bột là phải có nguồn nguyên liệu. Với qui mô xưởng 500 – 1000 tấn khoai mì tươi/vụ thì diện tích trồng phải là 250 – 500 ha. Nguồn nước cũng phải tốt và đủ (15m³ nước cho chế biến 1 tấn củ tươi). Việc xử lý nước thải sẽ tham khảo ở bài 18 sau đây.

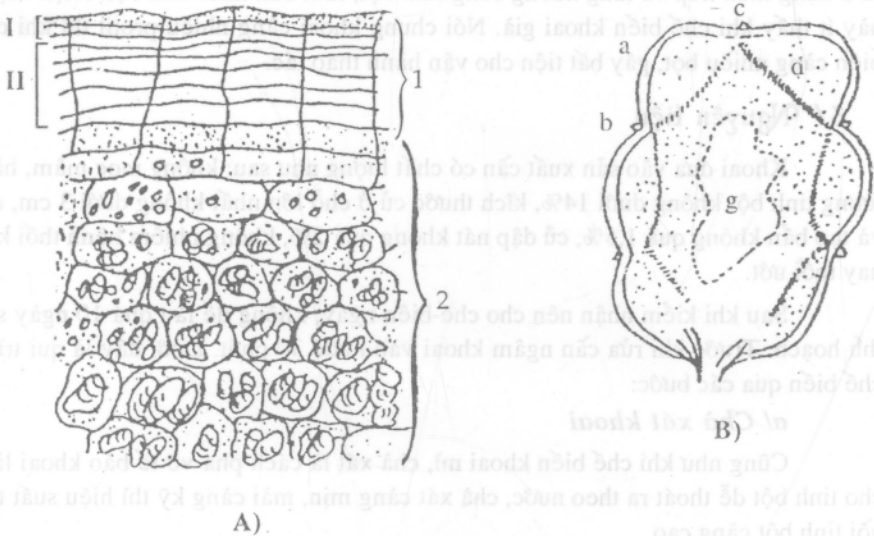


Hình 2.4. Sơ đồ sản xuất từ mì lát khô.

III. SẢN XUẤT TINH BỘT KHOAI TÂY

Khoai tây là một trong những nguyên liệu thích hợp nhất và rất kinh tế trong sản xuất tinh bột vì nó đáp ứng được các yêu cầu của qui trình công nghệ. Tinh bột có chất lượng cao và nếu tính trên đơn vị diện tích gieo trồng thì lượng tinh bột thu được cao gấp 3 – 5 lần so với trồng các loại cây hòa thảo (bắp, cao lương,...)

1/ Cấu tạo củ khoai tây



Hình 2.5. Cấu tạo củ khoai tây

A) Cấu tạo tế bào củ: 1- lớp vỏ; 2- thịt củ;

B) Củ khoai tây cắt dọc: a- vỏ; b- mắt trời;

c- vòng xơ; d- lớp ngoài vì thịt củ; g- phần thịt trung tâm

Củ khoai tây gồm 2 phần chính: vỏ và thịt củ (Hình 2.5). Vỏ gồm 2 lớp: ở ngoài, (I), là những tế bào hình nút, xít, có tác dụng giữ cho củ ít bị thoát nước. Kế đến là lớp tế bào mỏng (II), chứa nguyên sinh chất, duy trì hoạt động sống của củ được bình thường.

Trong hai lớp tế bào I và II không có tinh bột. Tiếp theo bên trong là thịt củ, gồm những tế bào nhu mô. Các tế bào này nằm ở phía ngoài có chứa nguyên sinh chất và một số ít hạt tinh bột kích thước nhỏ. Càng vào sâu các tế bào đó càng chứa nhiều tinh bột.

2/ Thành phần hóa học của khoai tây

Thành phần hóa học của khoai tây dao động khá rộng, tùy thuộc giống, kỹ thuật canh tác, khí hậu, độ phì của đất,... Sau đây là số liệu trung bình (%): nước 75,0; chất khô 25,0; tinh bột 18,5; chất chứa đạm 2,1; xenlulozơ 1,1; tro 0,9; chất béo 0,2; các chất khác 2,2.

Trong khoai tây non có nhiều chất chứa đạm, nên khi chế biến dịch cháo trở nên nhầy, tinh bột khó lắng. Dưới tác dụng của không khí các chất protit tách ra ở dạng mùn xốp và lắng xuống cùng tinh bột, làm bần khối tinh bột. Hiện tượng này ít thấy khi chế biến khoai già. Nói chung khoai càng nhiều protit thì khi chế biến càng nhiều bọt, gây bất tiện cho vận hành thao tác.

3/ Nguyên liệu

Khoai đưa vào sản xuất cần có chất lượng như sau: không mọc mầm, hàm lượng tinh bột không dưới 14%, kích thước củ ở chỗ lớn nhất không dưới 3 cm, đất và tạp bần không quá 1,5%, củ dập nát không quá 2%, không nhiễm bệnh thối khô hay thối ướt.

Sau khi kiểm nhận nên cho chế biến ngay, không để lâu quá 10 ngày sau thu hoạch. Trước khi rửa cần ngâm khoai vào nước 30 phút. Dưới đây là qui trình chế biến qua các bước:

a/ Chà xát khoai

Cũng như khi chế biến khoai mì, chà xát là cách phá vỡ tế bào khoai làm cho tinh bột dễ thoát ra theo nước, chà xát càng mịn, mài càng kỹ thì hiệu suất thu hồi tinh bột càng cao.

Sau khi chà xát, trong sữa tinh bột có lẫn xơ sụn. Các chất tan gây trở ngại là:

+ Protein tạo váng chứa tinh bột. Vớt váng ra tinh bột sẽ bị cuốn theo, gây hao hụt.

+ Một số aminoaxit bị oxy hóa rất nhanh do men gây xúc tác, tạo ra màu xám, làm cho tinh bột bị vàng đậm. Còn tanin khi bị oxy hóa sẽ cho màu xám đen. Vì vậy phải chà xát trong nước và thay nước nhiều lần, đồng thời thêm dung dịch SO_2 /nước hoặc muối sunfit tan (2 - 4%) để chống oxy hóa.

+ Một số chất chứa đạm dễ tạo nhiều bọt, cản trở việc tách, rửa.

b/ Tách rửa tinh bột

Lọc rửa tinh bột để tách bã. Rửa bã, hứng nước rửa nhập vào sữa, còn lại bã lại đem chà xát hay nghiền lại để thu nhận tiếp tinh bột.

Sữa tinh bột lúc này khá loãng nên phải cho vào lắng ở trong hồ, lu hay vại. Nếu cho lắng bằng máy iy tâm thì càng tốt. Sau đó sẽ thu được sữa đặc, lẫn cát sạn và các tạp bẩn khác. Muốn loại bỏ các thứ này có thể cho lọc hay lắng lại hoặc phải sử dụng các thiết bị chuyên dùng. Nếu không đòi hỏi chất lượng cao (cho xuất khẩu chẳng hạn) thì chỉ cần việc lọc sơ đã tiến hành tốt là được.

Cuối cùng cho sữa đặc vào lọc ép (dùng túi vải hoặc máy lọc khung bản).

c/ Phơi sấy

Nếu nắng to thì đem phơi. Việc phơi sấy được thực hiện bằng không khí nóng (dưới nhiệt độ lò hóa) là rất hiệu quả.

Khi đã khô, cần tán nhỏ, rây và đóng bao kín.

IV. CHẾ BIẾN KHOAI LANG THÀNH TINH BỘT

Khoai lang là một cây màu dễ trồng. Mỗi năm trồng được nhiều vụ, trong đó thu đông và đông xuân là 2 vụ chính.

Về cấu tạo khoai lang gồm: vỏ bao, vỏ cùi và thịt củ. Vỏ cùi của khoai lang khác với ở khoai mì là không rõ rệt, khó tách bóc, thậm chí nhiều loại khoai lang không có vỏ cùi. Vỏ bao chiếm khoảng 1%, vỏ cùi 5 – 12% khối lượng toàn củ. Vỏ bao gồm những tế bào xít, thành dày có chứa sắc tố. Cấu tạo thành tế bào chủ yếu là xenlulozơ, có tác dụng bảo vệ củ và hạn chế mất nước.

Vỏ cùi gồm những tế bào thành mỏng, chứa tinh bột, nguyên sinh chất và dịch bào.

Thịt củ gồm những tế bào nhu mô, chứa tinh bột, protit, đường và dịch thể. Khoai lang khác với khoai mì ở chỗ vỏ củ khoai lang có nhiều không những ở lớp vỏ cùi mà cả ở trong thịt củ nữa.

Thành phần hóa học trung bình của khoai lang (%): nước 68,1; glucit 27,9; protit 1,6; chất béo 0,5; tro 1,0. Và cũng như ở khoai tây, thành phần hóa học của khoai lang dao động mạnh. Hàm lượng tinh bột 15 – 31%; ngoài ra khoai lang chứa nhiều đường (khoảng 5%), chủ yếu là glucozơ. Đây là điểm đặc trưng khác với hai loại khoai kia.

Khoai lang có nhiều mũ, trong mũ có sắc tố, tanin và enzym là những chất dễ tạo màu làm ảnh hưởng tới chất lượng của tinh bột thành phẩm. Để có được tinh bột trắng thì thời gian chế biến không nên kéo dài để hạn chế sự tiếp xúc của dịch với không khí.

Việc chọn nguyên liệu và qui trình chế biến khoai lang cũng giống như ở khoai tây.

V. MỘT VÀI LOẠI BÁNH ĂN LÀM TỪ TINH BỘT KHOAI MÌ

Trong ba loại khoai củ nói ở trên thì khoai mì được dùng nhiều nhất để sản xuất tinh bột. Tinh bột khoai mì được tiêu thụ khối lượng rất lớn ở nhiều ngành: làm hồ dán trong công nghiệp sản xuất các-tông lần sóng, trong chế biến bột ngọt (mì chính), đường nha, hồ vôi, dược phẩm, thực phẩm,... Còn để làm món ăn thông thường thì từ lâu nhân dân ta đã dùng bột khoai mì, riêng biệt hay pha chế với bột khác làm bánh gói có nhân, bánh tráng, mì sợi,... nhưng với khối lượng hạn chế.

Đáng chú ý là ở những nơi trồng ra củ khoai mì, nhất là vùng sâu, vùng xa, lại thường ít chế biến nó thành các món ăn ngon miệng. Để ăn trừ bữa, thì hoặc là nấu độn vào gạo, hoặc đơn giản chỉ có nướng hay luộc! Như đã biết, khoai mì chứa chủ yếu tinh bột mà thiếu những thành phần dinh dưỡng quan trọng khác là chất đạm và chất béo. Mặt khác khoai mì củ luộc hay nướng có mùi đặc trưng, thường gọi là “mùi sắn”, làm cho ăn chóng ngán. Mùi đó tự nhiên mất đi qua các bước chế biến thành tinh bột.

Nhiều nơi, nhất là ở miền Nam, đã dùng tinh bột khoai mì, phối hợp với một số bột khác, bổ sung phụ gia, hương liệu, làm ra những loại bánh ăn rất ngon miệng và được bán rộng rãi, thậm chí để xuất khẩu. Dưới đây xin giới thiệu ba trong số những loại bánh đó.

1/ Bánh hấp

Bánh này có thể làm để ăn thay cơm trong bữa ăn gia đình, đặc biệt trong những ngày giáp hạt nông nhàn, bà con nông dân ta rảnh rỗi có thời gian chế biến, lại vừa có cái ăn lại rai thay cho cơm gạo lúc khan hiếm. Nhưng nó cũng có thể trở thành một thứ hàng hóa giành cho người đi làm, đi học ăn lót dạ, cho khách vắng lại,... Cách làm như sau:

+ Nhân: nấu cơm đậu (đậu xanh, đậu nành,...), nghiền nát. Thêm mỡ, hành, thịt băm, hoặc đường. Nấu thành viên nhỏ, dẹt.

+ Nấu hồ dính: cho vài muống bột khoai mì vào một lượng nước đun gần sôi, khuấy thành hồ loãng, dính.

+ Trộn hồ loãng đó vào lượng chính của tinh bột khoai mì (có thể phối với các bột khác để tăng vị ngon), nhào kỹ cho tới khi đạt được khối dẻo để nặn hình (không quá nhão hay quá rắn).

+ Vo viên bột dẻo và đập dẹt trên lòng bàn tay. Đặt nhân vào giữa, túm mép bột dẻo lại cho kín nhân. Vê tròn đều, ấn nhẹ cho hơi dẹt. Đặt bánh lên miếng lá chuối cắt tròn.

+ Xếp bánh lên vỉ trong chõ đồ xôi. Đậy kín và đun sôi nước ở dưới. Sau vài chục phút bánh sẽ chín, lấy ra bày lên đĩa và ăn.

2/ Bánh qui

+ Công thức: tinh bột 1kg; đường kính 0,5kg; trứng 0,1kg; mỡ nước 0,1kg; bột nở (amôn cacbonat) 10g; nước đủ dùng.

+ Cách làm: Cũng giống như làm bánh qui bột mì, có điều do bột khoai mì không dẻo, nên phải “đào hóa” như sau. Lấy khoảng 1/3 lượng bột nói trên (0,3kg) khuấy vào nước, đun gần sôi, khuấy liên tục để được hồ loãng dính, đồng thời thêm đường và cả nước nữa nếu cần, hòa tan luôn một thể.

Trộn toàn bộ lượng bột còn lại với trứng, bột nở cho đều. Rồi trộn chung với hồ loãng dính. Nhào thật kỹ.

Thoa mỡ và cán mỏng khối bột tới bề dày 3mm. In khuôn thành những hình tùy ý. Xếp vào khay đã lót bột chống dính. Sấy ở 50 - 60°C một lúc, rồi cho vào lò nướng vàng cả hai mặt. Để nguội, đóng bao kín.

3/ Bánh phồng tôm

Khí có đủ phụ gia, gia vị và qua kỹ thuật chế biến khéo léo, thì bánh phồng tôm là một món ăn rất ngon, trở thành đặc sản của nhiều tỉnh miền Nam, nhất là ở Sa Đéc (Đồng Tháp), một mặt hàng xuất khẩu có giá trị. Người ta thường ăn bánh phồng tôm với gỏi (nộm) lúc đầu trong các bữa nhậu, bữa tiệc.

Nguyên liệu chính làm bánh phồng tôm là tinh bột khoai mì và thịt tôm, cộng thêm các phụ liệu. Quy trình sản xuất có thể thủ công, nửa cơ giới hay cơ giới qui mô lớn. Tiến hành như sau.

+ Tôm tươi bóc vỏ, xay hay giã thật nhỏ, rồi trộn đều với hồ tiêu bột, đường, nước mắm, bột ngọt, bột nở và hành tỏi giã nhỏ. Tất cả phải có liều lượng hợp khẩu vị (qua thử nghiệm trước). Lượng tôm chiếm khoảng 40 - 45% toàn bộ phối liệu.

+ Tinh bột lấy với tỉ lệ 55 - 60% phối liệu. Trộn nước và nhào bột cho dẻo.

+ Trộn hai thứ trên (bột tôm và tinh bột) với nhau, có thể thêm nước cho vừa. Nhào kỹ, càng kỹ càng tốt (nên cho khối dẻo vào túi nhựa PE mà nhào).

+ Lấy khối dẻo ra, vê bằng tay (xoa mỡ chống dính) thành những thỏi tròn đường kính 2 - 3 cm, dài 30 - 40 cm. Dùng vải xô bọc chặt từng thỏi.

+ Đặt các thỏi vào nồi hấp (chõ đồ xôi), hấp trong 3 giờ ở khoảng 100°C (nước ở dưới sôi mạnh). Để nguội hoặc làm lạnh.

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

+ Dùng dao mỏng lưỡi thoa mỡ thái thành lát mỏng 3 - 5mm đem phơi nắng cho thật khô, hoặc sấy ở 70 - 80°C trong 4 - 5 giờ.

+ Cho bánh vào túi nhựa dán kín để bảo quản được lâu.

Trước khi ăn đem chiên (rán) bánh trong mỡ hay dầu ăn, bánh sẽ phồng lên, ăn rất thơm ngon lại đủ độ bổ dưỡng.

PHỤ CHÚ

1/ Tinh bột có mặt rất nhiều trong các loại hạt như lúa, bắp, mì, cao lương,... trong các loại khoai củ, trong quả (chuối, táo,...). Gạo chứa nhiều tinh bột nhất, tới 80%, mì 70%, các loại khác ít hơn.

Sự chuyển hóa của tinh bột trong cơ thể:

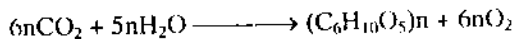
Khi đi qua miệng, tinh bột bị thủy phân bởi men amilaza có trong nước bọt. Khi vào trong ruột gặp men mantaza nó lại thủy phân tiếp cho ra sản phẩm cuối cùng là glucosơ. Chất này được hấp thụ vào máu qua mao trạng ruột, rồi theo máu về gan. Tại đây glucosơ được phân phối đi tới các mô trong cơ thể. Ở các mô và tế bào, glucosơ được oxy hóa chậm thành khí cacbonic (thân khí) và hơi nước, đồng thời giải phóng năng lượng giúp cơ thể hoạt động.



Phần glucosơ còn dư trong gan được tổng hợp lại thành một loại glucit có khối lượng phân tử lớn gọi là glícogen (hay tinh bột động vật). Chất này được dự trữ trong gan, khi cần lại được thủy phân thành glucosơ và chuyển tới các mô trong cơ thể.

Sự tạo thành tinh bột trong cây xanh:

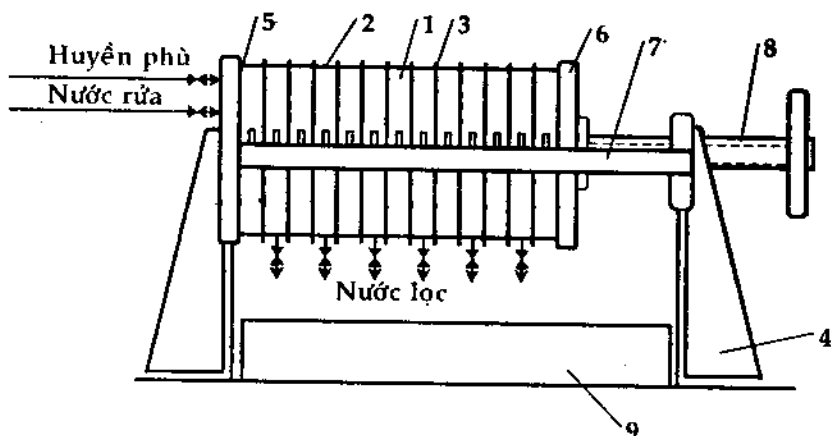
Tinh bột được tạo thành trong cây xanh từ khí CO_2 , nước và năng lượng ánh sáng mặt trời. Phương trình phản ứng tổng quát:



Khí cacbonic được lá xanh hút từ không khí. Nước do rễ cây hút từ đất. Năng lượng ánh sáng mặt trời do chất diệp lục (clorophin) trong lá cây hấp thụ. Toàn bộ quá trình như vậy được gọi là sự quang hợp.

2/ Xenlulozơ là thành phần chính tạo nên lớp màng thực vật, giúp cho các mô thực vật có độ bền cơ học và tính đàn hồi. Nó là chất rắn, dạng sợi, màu trắng, không mùi vị, không tan trong nước và nhiều dung môi thông thường khác.

Về cấu trúc phân tử xenlulozơ cũng gồm nhiều gốc glucozơ kết hợp với nhau và có công thức phân tử $(C_6H_{10}O_5)_n$. Nhưng khác với tinh bột, phân tử xenlulozơ có cấu tạo mạch không phân nhánh và khối lượng phân tử rất lớn, tới 1.700.000 - 2.400.000 đ.v.C.



Hình 2.6. Máy lọc khung bản

1- khung; 2- bản; 3- vải lọc; 4- chân đỡ; 5- dây bất động; 6- dây chuyển dịch được, 7- tay cân nằm ngang; 8- tay quay; 9- máng tháo

3/ Máy lọc khung bản (hình 2.6). Khi nói đến lọc ép thì không thể không nói đến máy lọc khung bản, hiện đang được dùng khá phổ biến. Nó gồm một dãy các khung 1 và bản 2, có cùng kích thước xếp liền nhau. Khung và bản có tay cân tựa nằm ngang 7. Giữa khung có vải lọc 3.

Để ép khung và bản chứa dịch lọc, người ta dùng một đầu là tấm dầy không chuyển động 5, một đầu là dầy 6 có thể dịch chuyển nhờ tay quay 8, khi được vận thì dầy 6 chuyển tới ép các khung bản bên trong, làm tăng lực nén đối với dịch lọc. Kết quả là nước sẽ rỉ ra qua vải lọc.

LỜI BÀN

1/ Việc sản xuất tinh bột dùng để chế biến thực phẩm cần phải đảm bảo vệ sinh. Cụ thể:

- Dùng nước sạch, đã khử phèn và các chất gây ô nhiễm.

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

- Dụng cụ thiết bị phải chống ăn mòn, không gỉ (bằng nhựa, inox,...)

- Phơi sấy cũng được thực hiện trong môi trường trong sạch.

Ở miền quê đối với các hộ nhỏ thì nên kết hợp chế biến tinh bột với việc làm các mặt hàng từ bột (các loại bánh,...) để đa dạng hóa sản phẩm, hỗ trợ nhau.

2/ Các xơ bã thải ra được đem phơi, rồi nghiền làm phụ liệu cho thức ăn gia súc. Đã có những thông tin cho biết các chất phế thải đó cho lên men trước khi chế biến sẽ có hiệu quả hơn.

3/ Nước thải: Phải được xử lý trước khi xả ra nguồn công cộng. Cần tham khảo bài 18 sau đây và các tài liệu khác liên quan. Có thể liên hệ với cơ quan quản lý môi trường địa phương để được chỉ dẫn.

BÀI 3

SƠ CHẾ MỘT SỐ TINH DẦU

Tinh dầu có những tên gọi khác nhau: hương liệu, tinh du, dầu thơm... là những hợp chất hữu cơ có mùi thơm, chủ yếu được trích ra từ những loại cây nhất định. Rất nhiều giống cây có dầu thơm, chúng được trồng quanh vườn, được dùng trong bữa ăn, trị bệnh thông thường: húng các loại, mùi, thì là, răm, sả, hương nhu,... Nhưng chỉ một số loại cây mới có sản lượng lớn, đủ đáp ứng cho nhu cầu ngày một tăng của công nghiệp tinh dầu.

Không phải tất cả các phần của một cây tinh dầu đều cần được khai thác, vì hàm lượng tinh dầu là khác nhau ở những phần cây khác nhau.

Tinh dầu hiện nay được coi là một loại "vàng lỏng" vì là nguyên liệu có giá trị của nhiều ngành công nghiệp trên thế giới. Do vậy mà đối với nước ta nó trở thành nguồn hàng xuất khẩu quý giá. Trong điều kiện thiên nhiên nhiệt đới rất thuận lợi cho các loại thực vật nói chung, và các cây chứa tinh dầu nói riêng phát triển mạnh, khả năng khai thác tinh dầu ở nước ta là rất lớn. Thậm chí nhiều vùng đã xây dựng được những ngành nghề truyền thống từ lâu, gần trồng trọt với chế biến các loại cây có chứa tinh dầu cho xuất khẩu: vùng Cao-Bắc-Lạng, Quảng Ninh có dâu hồi; Tây Bắc, Nghệ Tĩnh, Bình-Trị-Thiên có dâu mướp tang.

Công nghệ sơ chế các tinh dầu nói chung không phức tạp lắm và không đòi hỏi nhiều vốn. Do vậy có thể được phát triển rộng rãi ở nhiều nơi, đặc biệt ở trung du, miền núi.

Dưới đây lần lượt giới thiệu một số công nghệ sơ chế những cây tinh dầu phổ biến và có nhiều giá trị xuất khẩu. Vì quá trình sơ chế đi liền với thu hoạch và trồng trọt nên trong bài này có mô tả khá kỹ về chế độ canh tác và những kỹ thuật liên quan đến trồng trọt.

A. TINH DẦU SẢ.

I. ĐẶC ĐIỂM TRỒNG TRỌT THU HÁI

Ở nước ta cây sả thường được trồng ở những chân đồi đất pha cát sỏi, có độ dốc 3 - 7° và pH 5 - 7. Đất trồng sả cần được cày bừa kỹ. Nếu đất chua có thể khử chua bằng vôi trước khi trồng. Phân bón tốt nhất là hỗn hợp giữa các loại phân chuồng, đạm, lân, kali và bón theo tỷ lệ nhất định tùy loại đất. Sau khi trồng 45 - 60 ngày, phải làm cỏ, xới đất và trồng lại những cây bị chết để bảo đảm mật độ cây trồng trên đơn vị diện tích. Nếu thấy sả chậm phát triển thì phải bón thêm phân đạm.

Tép sả sau khi đã được chọn lựa, đem bóc hết lá khô, chặt bớt gốc, chỉ để lại 4 - 5 mắt ở gốc và đem hồ rễ bằng hỗn hợp phân gồm phân chuồng 40%, bùn 50%, lân 10%. Rồi bó tép sả đem dăm xuống đất, dậm chặt gốc và tưới nước mỗi ngày một lần. Sau 5 - 6 ngày khi rễ đã nhú ra thì đem trồng ở ruộng. Cũng có thể trồng ngay sau khi hồ rễ xong, nhưng phải tưới nước và giữ ẩm cho cây.

Nếu chăm sóc bằng máy thì khoảng cách hàng là 1 - 1,5m và giữa các cây là 50 - 60 cm. Mỗi bụi nên trồng từ 2 - 3 tép. Còn nếu chăm sóc thủ công thì nên trồng theo khoảng cách 80 x 50 cm hay 60 x 40 cm.

Sả có thể trồng từ xuân đến hè, nhưng ở miền Bắc trồng vào tháng 1 - 3 là tốt nhất vì có mưa xuân, đất ẩm và ấm dần, tỷ lệ sống đạt tới 95 - 100%. Đến tháng 8 - 9 có thể thu hoạch lứa đầu tiên. Như vậy từ lúc trồng tới lúc thu hoạch chỉ 5 - 6 tháng. Số lần thu hoạch lá sả trong một năm hoàn toàn phụ thuộc vào thời tiết và điều kiện chăm sóc, nói chung khoảng 6 - 8 lần, mỗi lần cách nhau 40 - 45 ngày, vào mùa lạnh có thể dài hơn. Thời điểm thu hoạch hợp lý nhất là lúc cây đã có 5 - 6 lá trưởng thành và ngọn lá chớm khô (5 - 6 cm). Sau 4 - 5 năm thường phải trồng lại.

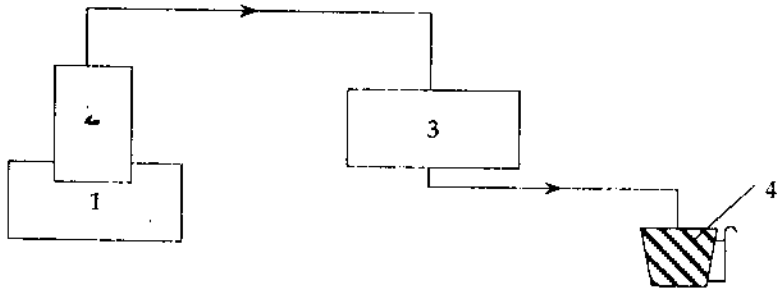
II. QUI TRÌNH SẢN XUẤT TINH DẦU SẢ (CÔNG NGHỆ CHUNG CẮT)

Trong sản xuất tinh dầu sả, yêu cầu trước tiên là phải có nguyên liệu tốt. Muốn vậy không nên cắt lá sả vào ngày mưa. Tùy thuộc từng tháng, từng vùng đất mà định ra thời gian cắt lá cho hợp như trên đã nói.

Lá sả cắt xong không nên đem chưng cất ngay, mà rải ra ở ngoài ruộng hay sân để phơi một ngày nhằm giảm bớt nước ở trong lá; khi hàm ẩm (w) giảm khoảng 50% so với lúc đầu mà đem chưng cất thì tốt nhất. Phơi héo như vậy có những mặt lợi: công vận chuyển giảm tới phân nửa; lượng lá cho vào nồi chưng cất

tăng 20 – 40%; thời gian chưng cất giảm 27%. Điều đáng chú ý là phải phối hợp cân đối giữa các khâu: thu hái – phơi – chế biến, bởi vì lá sả sẽ bị mốc, thời khi để lâu không đem chưng.

Tiến hành chưng cất theo sơ đồ như sau:



Hình 3.1. Sơ đồ chưng cất tinh dầu sả

- 1- Lò, bếp đun; 2 Nồi chưng cất hình trụ (đường kính 1m; cao 1,2-1,7m);
3- Bộ phận làm lạnh và ngưng hơi; 4- Hứng và tách bỏ nước lấy tinh dầu.

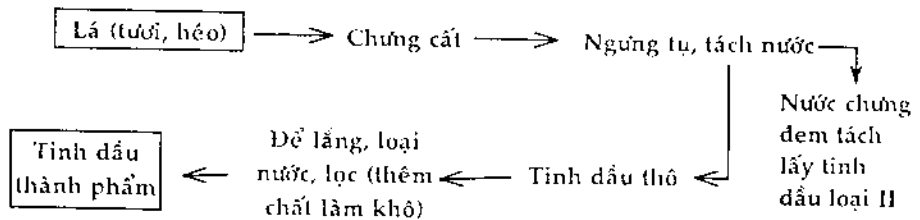
Quy trình qua 4 bước (Hình 3.1):

1/ Cho nước vào nồi chưng cất 2 theo định mức sẵn. Đun sôi. Lò, bếp 1 có thể đốt bằng than, trấu, mặt cưa,...

2/ Rũ rối lá sả, cho vào nồi (cần lót một tấm vỉ cách đáy nồi vài cm), dùng cây đâm lên chặt cho đều lớp lá, hết lớp này đến lớp khác.

3/ Khi đủ định lượng lá thì đáy nắp chụp cho kín.

4/ Cho nước lạnh vào bộ phận làm lạnh; đun tiếp cho đều lửa và theo dõi nước ngưng chảy ra hứng vào bình thu.



Hình 3.2. Quy trình sản xuất tinh dầu sả

Điều đáng chú ý là nước làm lạnh khi chảy ra phải có nhiệt độ tối đa 35 – 40°C là tốt nhất. Nếu nóng quá cần tăng thêm nước lạnh ở đầu vào. Với nồi cất 800kg lá/mẻ và ngọn lửa cháy tối ở bếp đun thì tốc độ ngưng nước và tinh dầu

chảy ra 150 – 200 lít/giờ là thích hợp. Thời gian chưng lá tươi là 4 giờ, lá héo 2 - 2.5 giờ.

Tóm tắt qui trình công nghệ được trình bày trong Hình 3.2.

III. CÁC LOẠI SẢ VÀ HÀM LƯỢNG TINH DẦU

Hiện có 3 loại sả được trồng và chế biến nhiều với những đặc điểm như sau:

Loại sả	Sả Srilanca	Sả Java	Sả chanh
Hàm lượng tinh dầu (%)	0,4 – 0,8	0,8 – 1,3	0,4 – 0,8
Thành phần chủ yếu	xitronenlala	geraniola	xitrala

Chỉ tiêu chất lượng xuất khẩu thường là loại I với tổng lượng rượu tính theo geraniola không dưới 85% và tổng lượng aldehyd tính theo xitronenlala không dưới 35%. Qua thời gian bảo quản, hàm lượng xitronenlala sẽ giảm đi. Nhằm tránh hiện tượng đó và bảo quản tốt thì phải tách hết nước và sử dụng những biện pháp hữu hiệu khác.

B. TINH DẦU BẠC HÀ.

I. ĐẶC TÍNH THỰC VẬT, TRỒNG TRỌT, THU HÁI

Cây bạc hà cao 60 - 80cm, thân yếu, lá nhỏ, màu xanh nhạt. Thường chưng cất cả thân và lá để lấy tinh dầu. Đây là một chất lỏng có màu vàng đậm. Mùi bạc hà là do cấu tử chính menthola phát ra. Hàm lượng tinh dầu bạc hà trong cây tính theo chất khô tuyệt đối là 1,3 – 1,6%. Nó được dùng trong ngành công nghiệp: mỹ phẩm, dược phẩm, thực phẩm,...

Bảng 3.1 Ảnh hưởng của chiếu sáng đối với bạc hà (%)

Mức độ chiếu sáng	Phần lá tươi thu được	Phần tinh dầu thu được *	Phần menthola trong tinh dầu
Chiếu sáng hoàn toàn	100,0	2,91	51,37
Chiếu sáng 75%	66,8	2,64	50,29
Chiếu sáng 50%	64,8	2,57	48,86

* Tính theo chất khô tuyệt đối

Cây bạc hà và hàm lượng tinh dầu trong nó chịu ảnh hưởng nhiều bởi nhiệt độ và ánh sáng. Ở nhiệt độ thấp, thậm chí tới -7°C nó vẫn mọc được, nhưng

nếu thiếu ánh sáng thì cây sinh trưởng kém và hàm lượng, chất lượng tinh dầu sẽ giảm (Bảng 3.1)

Tùy thuộc điều kiện khí hậu mà bạc hà có thể trồng được nhiều hay ít năm: ở Nhật 6 năm, ở Italia 1 năm.

Bạc hà được trồng bằng cành. Rễ nó mọc không đều, chỉ phát triển ở một số mắt. Nếu cắt cành ra từng đoạn thì có khả năng mọc được ở tất cả mọi mắt của cành. Mỗi hecta có thể trồng được 150 - 200 ngàn gốc theo công thức hàng cách hàng 40 - 50 cm, luống cách luống 12 - 15 cm.

Từ lúc mới mọc tới lúc ra hoa là 72 - 79 ngày, tối đa 100 ngày tùy điều kiện thiên nhiên mỗi nơi (càng xuống phía nam càng dài ngày hơn).

Bạc hà thường được trồng từ tháng hai trở đi, nó cần đất ẩm, nhất là đất đen, có nhiều mùn, gần ao hồ. Nó không ưa đất cát hay bùn. Cần làm đất kỹ như khi trồng rau để rễ phát triển tốt và đỡ tốn công làm cỏ.

Mỗi hecta có thể bón 30 - 40 tấn phân chuồng, hoặc chỉ 20 tấn nhưng có kèm phân khoáng: 100 - 200kg đạm; 100 - 150kg lân; 50 - 75kg kali. Có nơi nêu kinh nghiệm: nếu bón đạm và lân thì không những hàm lượng menthola trong tinh dầu tăng lên, mà ngay cả sản lượng thu hoạch lá và thân cũng tăng 10 - 15%.

Bảng 3.2 Diễn biến chất lượng thu hoạch theo tháng

Thời điểm thu hoạch (ngày, tháng)	Lượng tinh dầu thu được theo chất khô tuyệt đối, %		Hàm lượng menthola trong tinh dầu, %
	Trong lá	Trong cành	
1-7	1,83	0,88	18,60
6-7	1,96	0,51	26,03
21-7	2,00	0,33	40,60
31-7	2,87	0,20	39,76
4-8	2,75	0,18	39,78
15-8	2,61	-	46,60
20-8	2,19	-	47,02

Tùy nơi mà thời điểm thu hoạch có thể thay đổi. Chẳng hạn ở Bungari có tình hình như sau (Bảng 3.2).

Qua bảng trên người ta thấy từ cuối tháng 7 sang đầu tháng 8 hàm lượng tinh dầu trong lá tăng dần, trong cành giảm dần, còn hàm lượng menthola tăng liên tục.

Hàm lượng tinh dầu trong cây bạc hà đạt cực đại khi hoa nở được 50%, và lúc này tinh dầu nằm trong hoa là chủ yếu. Nhưng vì khối lượng của hoa chỉ chiếm

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

15 - 20% so với khối lượng của toàn bộ cành và lá, do đó tinh dầu của hoa chỉ chiếm tỷ lệ nhỏ. Lượng tinh dầu thu được cũng sẽ khác nhau ở những giờ khác nhau trong cùng một ngày. Tối nhất là nên hái vào lúc 10 - 14 giờ.

Sau khi hái, cần phơi ở nhiệt độ 30 - 35°C; nóng quá, tinh dầu sẽ hao hụt. Nếu phơi khô thì tránh để lá bị mục nát. Mỗi hecta hàng năm có thể thu hoạch được 14 - 20 tạ, thậm chí có nơi tới 32 tạ bạc hà héo với độ ẩm 20% và tỷ lệ của lá 55 - 60%.

II. CÔNG NGHỆ CHUNG CẤT TINH DẦU BẠC HÀ

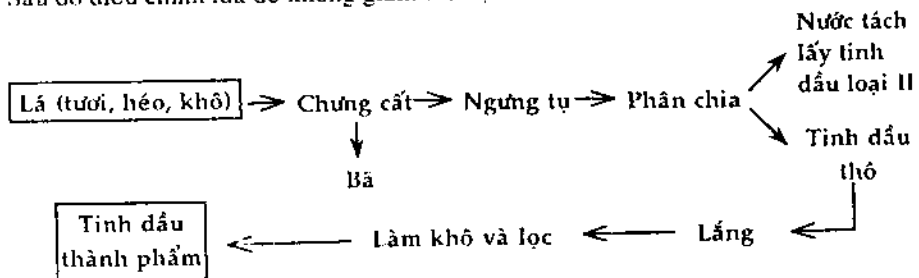
Bạc hà cũng có thể đem chưng cất để lấy tinh dầu. Nguyên liệu tươi, héo hay khô đều được, nhưng chưng cất thể héo vẫn tốt hơn, mà tinh dầu thu được có mùi diu.

Trước khi chưng cất cần cạo rửa nồi chưng, nhất là đáy nồi để tránh bị khô cháy, tạo ra mùi lạ làm xấu chất lượng sản phẩm.

Cũng như khi chưng cất sả hay các loại cỏ lá khác, người ta chuyển bạc hà vào nồi bằng cách rũ rỏi, rải đều, lên chặt. Không cho vào cả bó, vì khi rũ rỏi, rải đều sẽ có những khoảng trống cho hơi nước đi qua mạnh, còn trong bó lại hầu như không có hơi chuyển qua, hạn chế tốc độ bốc hơi của tinh dầu và nồi chưng nóng suốt chưng cất sẽ giảm.

Thời gian chưng cất bạc hà từ 3 - 5 giờ. Dựa vào đây mà ước lượng cho nước vào để tránh cháy đáy nồi.

Sau khi nạp nguyên liệu, nước và đáy nắp chụp thì đun to lửa để hơi nước bốc mạnh trong vòng 1 giờ đầu, vì đây là lúc chưng cất tốt nhất, ra nhiều dầu nhất. Sau đó điều chỉnh lửa để không giảm tốc độ.



Hình 3.3. Công nghệ sản xuất tinh dầu bạc hà.

Để tinh dầu khỏi bị tổn thất trong quá trình ngưng tụ thì nước làm lạnh phải có nhiệt độ ở đâu ra không quá 30 - 35°C (như đã nói ở đoạn trước). Nhằm

tận thu tinh dầu thì tất cả các loại giấy, vải dùng để lọc đều được cho lại vào nồi chưng cùng với nguyên liệu.

Hỗn hợp tinh dầu và nước bưng sẽ đem phân chia để tách lấy tinh dầu, còn nước cho quay trở lại nồi chưng đợt sau, hoặc trộn với than hoạt tính để hấp phụ tinh dầu và tận thu sau đó. Còn tinh dầu thô được để lắng, làm khô nước, lọc, đóng chai và nhập kho.

Trên Hình 3.3 là sơ đồ công nghệ sản xuất tinh dầu bạc hà.

C. TINH DẦU HƯƠNG NHU.

Tinh dầu hương nhu là một chất lỏng linh động, màu nâu, có mùi thơm hương dễ chịu, vị nóng bỏng. Thành phần chính là chất thơm *ogenola* với hàm lượng dưới 80%. Tinh dầu hương nhu được dùng để làm nguyên liệu chủ yếu để tách xuất *ogenola* và *izogenola* trong kỹ nghệ sản xuất vani (*vanilin*), *heliotropin* và nhiều chất thơm khác.

I. ĐẶC TÍNH THỰC VẬT, TRỒNG TRỌT, THU HÁI

Hương nhu có thân cao 0,7 – 1,0m, cành thẳng đứng, thân cây có lông nhỏ. Ở những nơi đất tốt cây có thể cao tới 1,5m. Mỗi cành chính gồm từ 18 – 34 cành phụ. Các cành phụ mọc đối nhau. Lá hương nhu có hình quả trám, mọc đối, dài 5 – 12 cm, rộng 2 – 5 cm, mép lá có răng cưa, mặt trên màu xanh lục, mặt dưới màu trắng nhạt.

Mỗi hecta có thể trồng được 40 ngàn cây. Hương nhu là loại cây kém chịu lạnh. Ở 8°C cây lá ngừng phát triển. Muốn có năng suất cao, trong thời kỳ cây phát triển cần tưới nước, vun xới gốc vài ba lần và bón thúc hai lần. Bón phân kali có thể làm tăng hàm lượng tinh dầu từ 15 – 20%. Dĩ nhiên năng suất thu hoạch sẽ cao nếu bón đủ các loại phân hỗn hợp hữu cơ và vô cơ.

Hương nhu thường được gieo hạt ở các vườn ươm. Sau 45 – 50 ngày thì đem trồng. Ở phía bắc nước ta nên trồng vào mùa xuân khi trời đã ấm và đủ ẩm. Sau khi trồng được 90 – 100 ngày thì có thể thu hoạch. Ánh sáng rất cần cho cây hương nhu. Thiếu nó cây sẽ yếu và chậm thu hoạch, lá và hoa phát triển không đều, tỷ lệ lá sẽ giảm so với hoa và cành, hạn chế hiệu suất tinh dầu. Hương nhu cũng rất cần độ ẩm. Thiếu ẩm cây tăng trưởng kém. Ở những vùng có lượng mưa ít hơn 500 – 600mm thì phải tưới thường xuyên. Rễ hương nhu ăn sâu và phát triển tốt, nên thích hợp ở những vùng đất xốp, tránh nơi đất chặt, đất sét nặng.

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

Thu hoạch hương nhu nên thực hiện trong thời gian ngắn 15 – 20 ngày. Nếu bị rét sớm hay gió nhiều thì càng phải thu hoạch nhanh để tránh rụng lá. Cần thu hoạch vào đúng lúc cây có nhiều tinh dầu nhất (đúng độ chín kỹ thuật), lúc mà ở trên các cành chính, các hạt hương nhu đã chín, còn ở các cành phụ đang bắt đầu chín. Nên hái vào buổi sáng, sau khi sương tan. Không nên thu hái vào lúc mưa hay mới tưới, vì độ ẩm cao sẽ làm cho đồng lá dễ bị bốc nóng, nấm mốc phát triển. Sau khi thu hoạch về phải rải thành lớp mỏng (không quá 50cm) và nhanh chóng đưa vào chế biến ngay. Nếu còn phải bảo quản thì đảo trộn thường xuyên. Khi bị bốc nóng quá mức, lá có màu đen, tinh dầu sẽ giảm tới 50%, chất lượng cũng xấu đi. Nếu trồng tốt mỗi hecta hương nhu có thể thu hoạch được 50 - 80 tấn lá.

II. CHUNG CẤT TINH DẦU HƯƠNG NHU

Tinh dầu hương nhu chủ yếu nằm ở lá và hoa. Ở cành thì phía trên có nhiều tinh dầu hơn phía dưới, những cành già hầu như không có tinh dầu. Trong điều kiện bình thường, mỗi cây hương nhu cho tỷ lệ giữa lá và hoa ở trên cành là 66/34 hay 74/26%. Tinh dầu trong lá tới 98%, như đã nói, hương nhu thường được chế biến ở dạng tươi, để lâu sẽ giảm lượng tinh dầu (Bảng 3.3)

Bảng 3.3 Lượng tinh dầu giảm theo thời gian.

Thời gian bảo quản, giờ	Hàm lượng tinh dầu theo lượng khô tuyệt đối, %
Chế biến ngay (0)	1,67
4	1,60
8	1,43
12	1,30
16	1,20
20	1,02
24	0,90

Chưng cất hương nhu thu được hai loại tinh dầu: nặng hơn và nhẹ hơn nước với tỷ lệ xấp xỉ nhau. Tổn thất khi chưng cất thường là cao, tới 20% so với lượng tinh dầu có trong nguyên liệu ban đầu, trong đó dính vào bã mất 9,4%; còn trong nước chưng 1,5 - 2% và bay hơi 7 - 8,5%.

Nguyên liệu chưng cất phải đảm bảo yêu cầu về chất lượng như sau:

- Tạp bần (đất, cát,...) không quá 8%
- Phần lá bị đen không quá 5%.
- Cành tối đa 10%

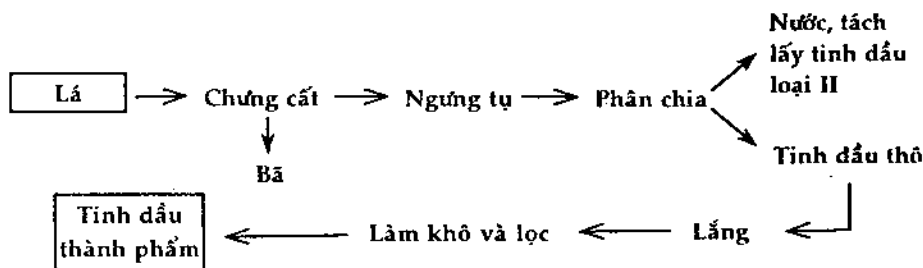
Lá được cho vào nồi chưng cũng giống như đã làm ở sả, bạc hà: rửa đều, lèn chặt,... Nấu bằng hơi nước từ nồi hơi, chứ không bằng lửa trực tiếp, là tốt nhất,

vì có điều kiện làm tăng tốc độ chưng cất. Hơi có nhiệt độ càng cao và lưu lượng càng lớn thì nấu hương nhu càng tốt. Tốc độ chưng cất tối ưu là 8 – 10% thể tích nồi nấu trong 1 giờ, nghĩa là chẳng hạn thể tích nồi 1m³ thì mỗi giờ hứng ra được 100lít là hay nhất.

Phần nước hứng ra đầu tiên chủ yếu chứa tinh dầu nhẹ, sau đó mới là phần nặng (khi xuất hiện màu đục). Dùng bình phân chia (phễu chiết lớn) tách riêng các phần. Hai thể tinh dầu được làm khô nước, đóng chai.

Tinh dầu hương nhu dễ hòa tan vào nước, nên phần nước ngưng tách ra cần cho chưng lại cùng với nguyên liệu đợt sau. Khi đó có thể thêm muối ăn vào nhằm làm tăng nhiệt độ sôi của dung dịch, nhờ đó mà tăng lượng tinh dầu thu được và rút ngắn thời gian chưng cất:

Dưới đây là sơ đồ qui trình công nghệ.



Hình 3.4. Sơ đồ sản xuất tinh dầu hương nhu.

PHỤ CHÚ

1/ Chưng cất để tách chất lỏng này ra khỏi chất lỏng kia là dựa vào nhiệt độ sôi của chúng khác nhau. Kỹ thuật này không lạ gì với bà con ta ở nông thôn: "nấu rượu" thực chất là việc chưng cất rượu ra khỏi hỗn hợp của hèm (bã bồng) và nước. Hơn nữa đó còn là kỹ thuật chưng cất theo hơi nước, và khi hơi nước ngưng tụ thành dạng lỏng thì hòa tan cả rượu vào, tạo ra dung dịch rượu.

Những phương pháp chưng cất tinh dầu nêu trong bài đều là chưng cất theo hơi nước. Hơi nước bay qua lớp nguyên liệu sẽ lôi kéo tinh dầu cùng bốc lên. Khi được làm lạnh, nước sẽ ngưng tụ và hòa tan tinh dầu cùng ngưng tụ theo. Độ tan của tinh dầu trong nước có hạn, nên nó sẽ tách ra thành một lớp chất lỏng khác. Dựa vào tính chất này người ta tách (phân chia) nước khỏi tinh dầu bằng phễu chiết hay thùng phân chia. Để phân chia hiệu quả hơn, người ta có thể dùng một dung môi hữu cơ (

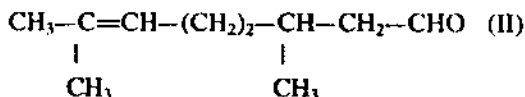
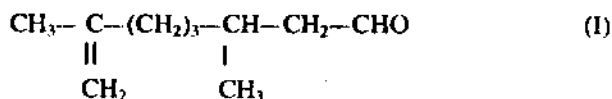
NGUYỄN ĐỨC THẠCH

một chất lỏng không tan trong nước) hòa tan tốt tinh dầu, cho trộn vào hỗn hợp nước và tinh dầu, khuấy kỹ. Khi đó gần như toàn bộ tinh dầu chuyển vào lớp dung môi hữu cơ. Sau khi dùng phễu chiết loại bỏ nước, dung dịch hữu cơ gồm tinh dầu tan trong dung môi. Đó là thực chất phương pháp chiết hay trích ly. Muốn tách dung môi khỏi tinh dầu, phải dùng phương pháp cất phân đoạn: chưng cất tinh dầu ra trước (nếu nó có nhiệt độ sôi thấp hơn của dung môi), trong bình cất còn lại dung môi. Tinh dầu thu được ở đây có độ tinh khiết cao lên nhiều lần.

2/ Trong nồi chưng cất tinh dầu, người ta phủ bao tải lên vì để tránh rơi nguyên liệu xuống đáy.

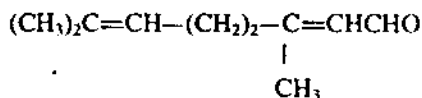
Nắp nồi chưng thường có dạng hình nón mà ở đỉnh là lỗ thoát hơi được gắn với ống dẫn nằm trong ống làm lạnh có nước lạnh chảy qua. Hơi đi qua ống dẫn sẽ được làm lạnh và ngưng tụ thành thể lỏng. Để tránh lọt hơi tinh dầu ra ngoài thì nắp phải có đệm cao su và được siết vào thân nồi bằng một vài bù-lông.

3/ Xitronenlala là một aldehyd có hai dạng tồn tại đồng thời:

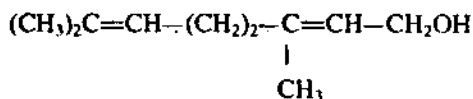


Xitronenlala sôi ở 202°C.

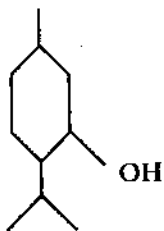
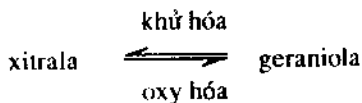
Còn Xitrala sôi ở 228°C, cũng là một aldehyd có công thức với 2 nối đôi:



4/ Geraniola là một alcol có công thức cấu tạo:



Để dàng thấy rằng giữa xitrala và geraniola có mối quan hệ có thể chuyển hóa lẫn nhau:

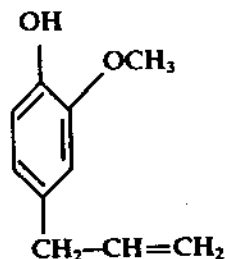


5/ Menthol là một alcol mà phân cấu tạo chính có dạng:

Nó sôi ở 215 - 216^oC. Nó nằm ở một số dạng tinh thể, nhưng chỉ có một dạng bền nóng chảy ở 42,5^oC. Người ta cũng đã tổng hợp nhân tạo menthol.

6/ Eugenol của tinh dầu hương nhu là một phenol có cấu tạo:

Nó sôi ở 252^oC. Dạng đồng phân của nó, izoeugenol sôi ở 261^oC. Khi oxy hóa izoeugenol sẽ thu được vanilin (vani).



LỜI BÀN

Trong tương lai gần việc tiêu thụ các tinh dầu thơm ở trong nước chắc cũng không nhiều lắm, nên chủ yếu chúng vẫn là những mặt hàng xuất khẩu. Cho nên trước khi đầu tư trồng trọt và chế biến bà con cần để xuất với các cơ quan hữu quan, trước hết là các sở công nghiệp, thương mại và các công ty xuất khẩu để xác lập thị trường tiêu thụ cho chắc chắn. Sau đó cần liên hệ với ngành nông nghiệp để được hướng dẫn về trồng trọt. Cần dứt khoát nguyên tắc: chỉ đầu tư khi có đảm bảo đầu ra, nhất là có sự cam kết bằng văn bản và được ứng trước một phần vốn. Đã xảy ra nhiều trục trặc khi chỉ tin vào những thông báo ban đầu, hậu quả là nông dân đầu tư bị thiệt.

Cơ sở sơ chế tinh dầu nên kiêm luôn khâu trồng trọt, hoặc chỉ làm dịch vụ thuê. Dù cách nào thì vẫn phải gắn với địa bàn trồng trọt và việc trồng trọt cần đi trước.

Đáng chú ý là cần phải ăn khớp giữa các khâu: thu hái, bảo quản và chưng cất. Tránh để nguyên liệu chờ quá lâu, dẫn đến hư hỏng.

Tinh dầu là những chất dễ cháy, gây bỏng và cũng khá độc ở những liều lượng lớn. Nên cần có biện pháp để phòng mọi sự cố có thể xảy ra, đảm bảo an toàn cho sản xuất.

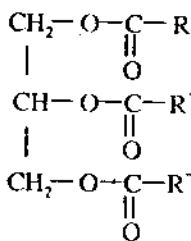
BÀI 4

SẢN XUẤT DẦU THỰC VẬT VÀ XÀ PHÒNG

A. CHẾ BIẾN DẦU THÔ

I. DẦU THỰC VẬT LÀ GÌ?

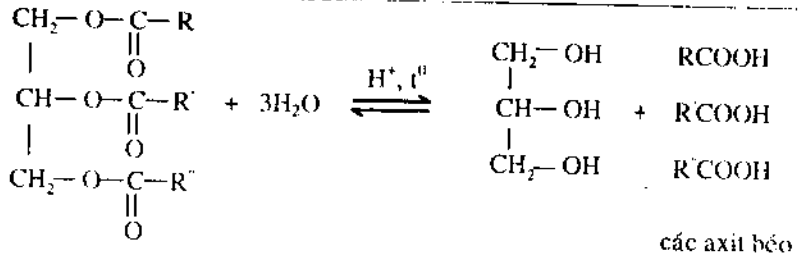
Do thói quen hay qui ước nào đó, và cũng không hiểu từ đâu và bao giờ, người ta thường gọi tất cả những chất lỏng không hòa tan vào nước là dầu, bất kể cấu tạo và đặc điểm lý hóa của chúng ra sao: dầu hỏa, dầu thơm, dầu béo,... Riêng về các tinh dầu thơm như bài trước đã nói, đó là những hợp chất hữu cơ phức tạp thường có chứa oxy trong phân tử: aldehyd, alcol (rượu), phenol, este, ... Còn các dầu béo hay chất béo nói chung (chất lipit), trong đó có các dầu thực vật, đều là những este của glycerin với các axit béo, mà công thức cấu tạo phân tử có dạng:



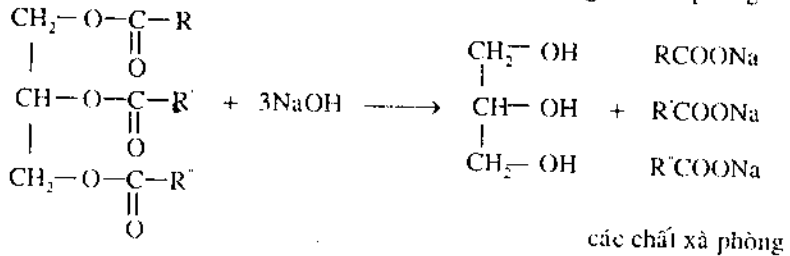
Các chất béo động vật (mỡ) thường ở thể rắn, trừ một số ít như dầu cá chẳng hạn, lại ở thể lỏng. Trong khi đó hầu hết các dầu thực vật đều ở thể lỏng do chứa các axit béo không no (có mặt các nối đôi trong những gốc R, R' và R'').

Các chất béo đều nhẹ hơn nước, không tan trong nước, song lại tan nhiều trong các dung môi hữu cơ như benzen, xăng, este,...

Tính chất hóa học quan trọng của các chất béo là các phản ứng thủy phân và xà phòng hóa. Khi có mặt axit và được đun nóng thì các chất béo sẽ thủy phân cho ra glycerin và các axit béo:



Còn nếu đun nóng với dung dịch kiềm thì ngoài glycerin, còn thu được một hỗn hợp các muối natri của các axit béo, nghĩa là những chất xà phòng:



Như đã nói ở trên dầu thực vật chứa nhiều axit béo không no. Các axit này được cơ thể hấp thụ dễ dàng, không xảy ra hiện tượng xơ cứng động mạch như khi ăn mỡ động vật (chứa axit béo no). Vì vậy xu hướng chung ngày nay người ta dùng dầu thực vật để nấu ăn thay cho mỡ động vật. Ngoài ra dầu thực vật còn chứa một số sinh tố cần thiết cho cơ thể người. Ví dụ: dầu cọ có sinh tố A₇, dầu bắp, dầu cám có sinh tố E, dầu phôi bắp sinh tố K...

Việc sản xuất dầu thực vật gồm hai giai đoạn ứng với hai cấp sản phẩm: dầu thô và dầu tinh luyện. Hai giai đoạn đó không nhất thiết phải ở cùng một cơ sở. Riêng công đoạn dầu thô nên đặt ở nơi gần vùng nguyên liệu, tức gần với nông thôn. Và đó chính là vấn đề mà nhà nông ta quan tâm, nên nó được giới thiệu kỹ dưới đây. Còn việc tinh luyện chỉ được đề cập ở mức sơ lược.

II. NGUYÊN LIỆU ĐỂ SẢN XUẤT DẦU THỰC VẬT

Những loại nguyên liệu đó là rất phong phú và đa dạng, gồm các giống cây mọc tự nhiên trong rừng, đã được khai thác nhiều như trầu, lai,... những giống cây trồng lâu năm (dừa, cọ,...) và các giống cây hàng năm như đậu phộng, đậu nành, mè, thầu dầu,... Trong Bảng 4.1 trình bày tóm tắt những đặc điểm chính của một số nguyên liệu dùng cho sản xuất dầu thực vật.

Bảng 4.1

Loại nguyên liệu	Hàm lượng dầu, %	Thành phần đặc biệt	Công dụng của dầu	Công dụng của khô dầu *
- Đậu phộng (lạc)	49 – 55, so với nhân		Sản xuất dầu ăn, bơ, dầu cứng, ...	Sản xuất nước chấm, bột bánh, keo, TAGS**
- Hạt bông	35 – 40, so với nhân	Có độc tố gopipol	Sản xuất dầu ăn, dầu công nghiệp, xà phòng	Sản xuất TAGS sau khi đã khử độc tố
- Mè (vừng)	45 – 55	-	Sản xuất dầu ăn, cao y tế	Làm thực phẩm cho người và gia súc
- Phôi bắp	30 – 40	-	Sản xuất dầu ăn và thuốc trị bệnh	-
- Cám gạo	20–28, so với phôi cám	Có chất sáp	Sản xuất dầu ăn và xà phòng	-
- Thầu dầu	60 – 65, so với nhân	Có độc tố rixin	Nhiều công dụng: sản xuất nhựa, chất bôi trơn ở t ^o cao, sơn dầu, thuốc, ...	Chỉ làm phân bón vì có độc tố
- Đậu nành (đỗ tương)	16 – 22	-	Sản xuất dầu ăn, xà phòng mềm	TAGS
- Cùi dừa	30 – 40	-	Sản xuất xà phòng, bơ, bánh kẹo	

* Khô dầu hay bánh dầu là bã còn lại sau khi tách dầu

** TAGS viết tắt của “Thực ăn gia súc”.

III. NHỮNG CHỈ SỐ HÓA HỌC QUAN TRỌNG CỦA DẦU

Để biểu thị một phần tính chất và cấu tạo của dầu, người ta qui định một số chỉ số đặc trưng giúp cho việc đánh giá phẩm chất của dầu, cũng như việc tính toán trong sản xuất được thuận lợi.

1/ Chỉ số xà phòng hóa

Là số mg KOH cần để trung hòa và xà phòng hóa hết hoàn toàn 1g dầu. Chỉ số này càng cao thì dầu càng chứa nhiều axit béo phân tử nhỏ và ngược lại.

2/ Chỉ số axit

Là số mg KOH cần để trung hòa hết lượng axit béo tự do có trong 1g dầu. Dầu càng biến chất (xấu đi) thì chỉ số này càng lớn. Dầu thực phẩm có chỉ số axit càng thấp càng tốt.

3/ Chỉ số este

Là số mg KOH cần để xà phòng hóa hết lượng glyxerit có trong 1g dầu. Nó là hiệu số của chỉ số xà phòng hóa (viết tắt: XH) và chỉ số axit (A), tức là chỉ số este $E = XH - A$. Chỉ số E càng lớn thì dầu càng có nhiều glyxerin.

4/ Chỉ số iốt

Là số gam iốt tác dụng với 100g dầu (viết tắt: I). Nó cho biết mức độ không no (mức độ nổi đôi) trong phân tử của dầu; nó càng lớn thì dầu càng chứa nhiều gốc hydrocacbon không no. Chỉ số này liên quan đến tính khô của dầu, một chất lượng rất quan trọng trong kỹ nghệ sơn dầu (tính khô là khả năng để tạo màng khô đàn hồi khi tiếp xúc với không khí). Nó càng lớn thì tính khô càng cao. Dựa vào đó người ta chia dầu làm ba loại:

- Dầu khô khi $I > 130$.
- Dầu nửa khô khi $I = 100 - 130$.
- Dầu không khô khi $I < 100$.

IV. CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT DẦU THỰC VẬT THÔ

Nhìn chung công nghệ sản xuất dầu thực vật thô (sau đây gọi tắt là dầu thô) gồm có những bước chủ yếu sau đây:

1/ Bảo quản hạt có dầu

Chất lượng dầu và khô dầu phụ thuộc nhiều vào phẩm chất nguyên liệu, nên bảo quản tốt hạt dầu trước khi đưa vào sản xuất là một khâu rất quan trọng. Nó phải hạn chế được những nguyên nhân và điều kiện dẫn đến sự biến hủy xảy ra trong hạt. Trước hết, yêu cầu hạt phải đủ độ già kỹ thuật, có vậy mới kìm hãm được các quá trình biến hủy, phẩm chất hạt mới ổn định. Những việc cần làm trước khi chuyển hạt vào kho là:

- Làm sạch hạt khỏi tạp bẩn, côn trùng, vi sinh vật,...
- Phơi sấy đến độ ẩm an toàn cho từng cấp hạt sau khi đã phân cấp theo qui định. Nhờ nhiệt độ, ánh sáng mà hoạt động của côn trùng, vi sinh vật bị giảm thiểu.

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

- Kho phải thông thoáng, không ẩm ướt. Có thể kết hợp phun hóa chất.

2/ Bóc tách vỏ hạt

Vỏ chứa rất ít dầu, lại có nhiều chất màu, nên phải bóc tách trước khi trích ép dầu, nhằm:

- Giảm tỷ lệ hao hụt dầu do bị thấm vào vỏ trong chế biến.
- Đảm bảo cho dầu có phẩm chất tốt, trong sáng.
- Giúp cho việc xay, nghiền nhân được dễ dàng.

Có trường hợp phải bóc cả vỏ lụa (đậu phộng...) vì chứa nhiều chất màu và phải loại bỏ phôi để tránh mùi vị xấu. Lại có khi không cần và cũng khó bóc tách vỏ, như mè chẳng hạn.

Việc bóc tách có thể làm thủ công, hoặc bằng máy, tùy ở qui mô sản xuất, loại hạt, chất lượng sản phẩm cần có,... Nhiều loại máy bóc tách vỏ đã được chế tạo và sản bán ở trong nước.

3/ Nghiền thành bột

Là nhằm phá hủy cấu trúc mô, tế bào, tạo điều kiện giải thoát dầu ra dễ dàng, giúp cho việc gia công cơ-nhiệt sau này được thuận lợi. Bột càng mảnh mịn thì sự khuếch tán hơi nước và truyền nhiệt càng hiệu quả (màu chín bột, chín đều, máy ép dễ hoạt động). Những máy nghiền phổ biến ở nước ta hiện nay là Đò Xó, nghiền đĩa, ĐKU, một hay hai cặp trục cán,... trong đó các loại máy nghiền trục (cán) được ưa chuộng nhất, đặc biệt cho đậu phộng, đậu nành, thầu dầu....

Tất nhiên ở qui mô nhỏ có thể giã, xay theo kiểu thủ công, song năng suất lao động, hiệu suất thu hồi dầu, chất lượng sản phẩm đều sẽ giảm.

4/ Hấp và chưng sấy bột

Nếu ép bột tươi sống hiệu suất sẽ rất thấp, nhiều khi không ra dầu, nhất là những nguyên liệu ít dầu. Giữa dầu là chất kỵ nước và các thành phần háo nước (protit, glucit,...) có mối liên kết bền chặt. Để phá vỡ mối liên kết ấy và đẩy dầu thoát ra thì phải dùng các biện pháp cơ-nhiệt tác động lên bột sống. Có hai cách: hấp cách thủy và chưng sấy có đảo trộn. Khi đó mối liên kết nói trên sẽ yếu đi, nước bốc hơi và dầu thoát ra dễ dàng. Nhưng hấp hiệu quả kém hơn chưng sấy.

Biện pháp chưng sấy sẽ làm tăng chất lượng dầu và tạo thuận lợi cho các chế biến tiếp theo. Chẳng hạn do sức nóng làm biến tính chất protit mà tính dẻo của bột khi ép được tăng cường; một số độc tố sẽ bị phân hủy, khô dầu dễ tiêu hóa

hơn... Khi gia nhiệt, độ nhớt của dầu giảm, dầu linh động hơn và dễ thoát ra khi ép. Đồng thời những mùi vị xấu cũng bốc đi. Cho nên chưng sấy, và cả hấp nữa, là những khâu khá quan trọng.

Chưng sấy hay gia công cơ-nhiệt, có hai giai đoạn chính là:

- Giai đoạn chưng

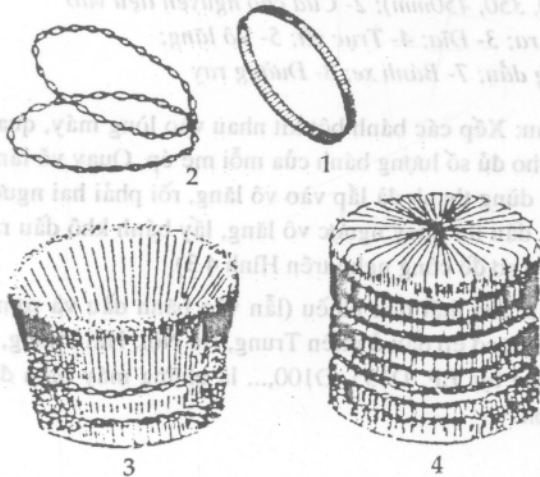
Đó là việc đưa nước vào bột dưới dạng phun sương. Nước cho vào nhiều hay ít là tùy hàm lượng dầu: dầu trong nguyên liệu càng nhiều thì nước đưa vào làm ẩm càng ít và ngược lại. Nhiệt độ làm ẩm thường giữ ở khoảng 55 – 65°C.

- Giai đoạn sấy

Dưới tác dụng của sức nóng và sự khuấy đảo, hơi nước sẽ bốc đi, kéo theo dầu thoát ra ở phía ngoài của bột, linh động hơn, bột trở nên dẻo và xốp. Nhiệt độ sấy càng cao, đảo càng mạnh thì sấy càng mau. Nhưng không nên quá 105°C, vì dầu sẽ bị oxy hóa. Các loại dầu dễ bị oxy hóa, trùng hợp như trâu, lanh, lai thì sấy ở 85 – 90°C; đậu phộng, cám, đậu nành ở 95 – 105°C.

Thời gian cả chưng và sấy trung bình từ 1,5 – 2 giờ. Nhiều cơ sở hiện nay chỉ đưa bột vào hấp chín một lần, không qua chưng sấy, rồi đem ép ngay. Như vậy hiệu quả sẽ kém: dầu ra chậm, hiệu suất thu hồi thấp.

5/ Trích ép lấy dầu



Hình 4.1. Gối bánh bằng rơm.

1- Vành sắt; 2- Vàng tre; 3- Khuôn lót rơm xung quanh để đóng bánh; 4- Bánh bột đưa vào máy ép

Đây là công đoạn rất quan trọng, vì nó trực tiếp thu hồi dầu từ nguyên liệu. Có hai phương pháp chủ yếu: ép và trích ly (chiết bằng dung môi).

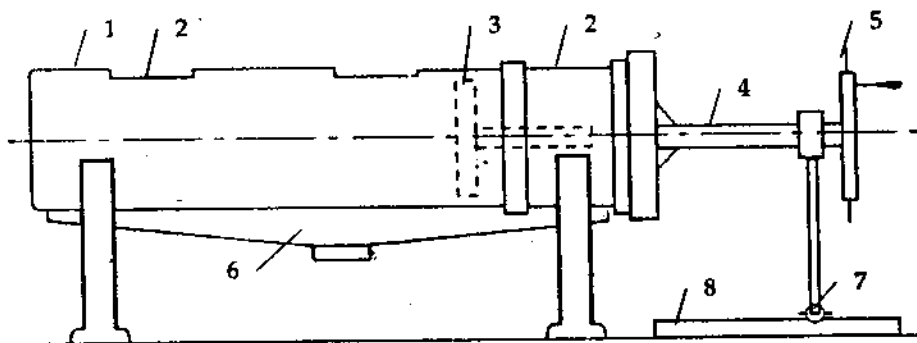
Phương pháp ép tuy đơn giản, nhưng không triệt để, lượng dầu còn lại trong bã khô dầu tới 4 – 5 %, thậm chí hơn nữa, nhất là với các nguyên liệu ít dầu. Trong khi đó các phương pháp trích ly có hiệu quả hơn, song lại không phù hợp với địa bàn nông thôn và cơ sở nhỏ: thiết bị phức tạp, đầu tư lớn, đòi

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

hỏi chuyên môn cao. Dung môi dùng để trích ly lại độc, dễ bị cháy nổ (xăng, benzen, hexan,...). Vì vậy mặc dù phương pháp ép có một số nhược điểm mà vẫn được dùng thông dụng ở nước ta. Dưới đây chỉ đề cập tới kỹ thuật ép thôi.

Trước khi ép, ở giai đoạn hấp hay chưng sấy, bột chín được lấy ra cho vào khuôn rơm (Hình 4.1) để bao gói thành nhiều "bánh", gọi là bánh bột.

Máy ép phổ biến ở các cơ sở sản xuất dầu thô ở nước ta hiện nay là máy ép vít me quay tay, được chế tạo trong nước và sản bán ở các xưởng cơ khí (Hình 4.2).



Hình 4.2. Máy ép vít me quay tay

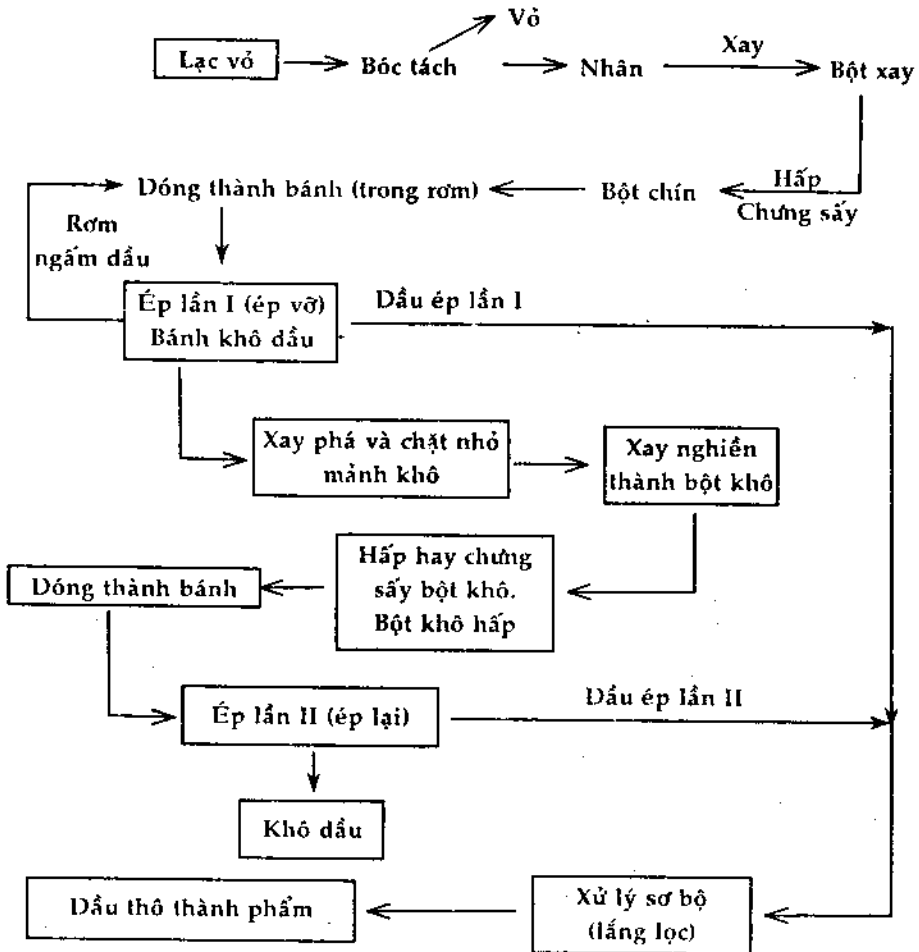
- 1- Thân máy (Φ 280, 300, 350, 450mm); 2- Cửa cho nguyên liệu vào và tháo khô dầu ra;
- 3- Đĩa; 4- Trục vít; 5- Vô lăng;
- 6- Máng hứng dầu; 7- Bánh xe; 8- Đường ray

Trình tự thao tác như sau: Xếp các bánh bột xít nhau vào lòng máy, quay vô lăng ép dồn lại, và xếp tiếp cho đủ số lượng bánh của mỗi mẻ ép. Quay vô lăng để ép. Khoảng 20 – 30 vòng thì dùng thanh đã lắp vào vô lăng, rồi phải hai người quay thật mạnh. Khi đã kiệt hết dầu thì quay ngược vô lăng, lấy bánh khô dầu ra. Trên thực tế phải ép vài lần (xem sơ đồ công nghệ trên Hình 4.3).

Máy này năng suất thấp, tổn thất dầu nhiều (lấn vào bánh dầu và rơm), lại vất vả. Do vậy sau này nhiều cơ sở ép dầu ở miền Trung, Hà Nội, Hải Phòng,... đã mua sắm các loại máy ép liên tục EP, D135, D100,... là những máy hiện đại hơn, nhưng mức đầu tư sẽ lớn hơn.

6/ Để tổng hợp lại

Dưới đây trình bày một sơ đồ công nghệ, dành cho sản xuất dầu đậu phộng, coi như một ví dụ chung (Hình 4.3).



Hình 4.3. Sơ đồ công nghệ sản xuất dầu đậu phộng

Cần lưu ý: Đậu phộng thuộc loại nguyên liệu mềm, nhiều dầu, do đó việc hấp hay chưng sấy thủ công thường gặp nhiều khó khăn, hay bị ứ đọng, khi ép phôi ra nhiều, thậm chí không ép được. Để khắc phục tình trạng này, bột hấp xong phải đem tải nguội, rồi mới đóng thành bánh, thì bột sẽ rắn hơn, đàn hồi nhiều hơn.

Để quay nhẹ hơn, thậm chí công nhân nữ có thể quay được, nhiều nơi đã lắp bộ phận truyền động chạy điện vào máy vít quay tay. Như vậy người thợ đỡ vất vả hơn.

7/ Xử lý dầu ép

Dầu sau khi ra khỏi máy, mặc dù đã qua lưới lọc, vẫn còn nhiều tạp bẩn kéo theo. Chính chúng là những nguyên nhân làm dầu mau hư hỏng, nhất là về chỉ số axit, vị và màu. Dầu ép ra lại có hàm ẩm cao. Vì vậy nó cần được xử lý bằng lắng, gạn và lọc.

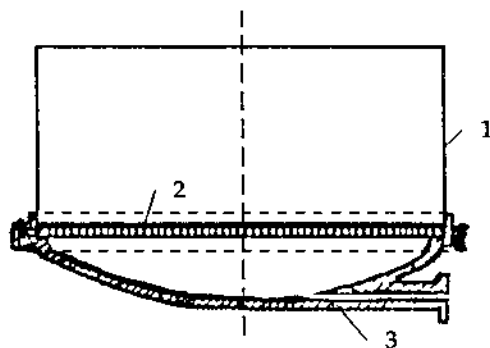
Hứng dầu ép ra vào hố tập trung, tại đây xảy ra sự phân lớp. Lấy dầu ở lớp trên (bằng bơm hay hút xi phông) và đem lọc. Cặn ở đáy đưa trở lại trộn với bột chín hay cho hấp lại. Có thể lọc bằng cách gạn qua vải. Lọc bằng máy lọc thùng hút là hiệu quả hơn cả (Hình 4.4), Nguyên lý của máy là dùng bơm hút chân không ở dưới màng lọc. Khi đó do chênh lệch áp lực dầu sẽ chảy xuống qua màng lọc, để cặn lại trên màng.

Máy lọc phổ biến hiện nay là máy lọc khung bản đã mô tả ở Phụ chú bài 2. Ở đây nó làm việc theo kiểu gián đoạn, nghĩa là khi áp lực lọc của máy đạt đến giới hạn cao nhất (cỡ 2 – 2,5kG/cm²) thì dừng máy, tháo các khung và bản, cạo cặn ra, rồi lắp trở lại tiếp tục lọc đợt khác. Muốn đạt hiệu quả nhanh, thì cần lọc ở nhiệt độ 45 – 80°C.

Sau khi xử lý dầu thô phải đạt những yêu cầu sau đây:

- Độ ẩm w (sau khi sấy đến trọng lượng không đổi ở 100 – 105°C) phải dưới 0,3%.
- Cặn cơ học (sau 24 giờ lắng) phải ít hơn 0,2%.
- Có mùi thuần khiết của dầu (đâu nào mùi ấy), màu vàng hay vàng xám.

Dầu này đem chứa vào “fi” hay két lớn, bảo quản tối đa một tháng. Trong thời gian này nên giao hàng, thí nghiệm tinh luyện chẳng hạn. Thùng chứa dầu cần phải tráng men, kẽm, thiếc hay bằng sành sứ; có thể bằng tre, gỗ. Tránh làm thùng chứa bằng sắt và các kim loại nặng dễ làm biến chất dầu. Thùng đựng phải sạch, khô. Có thể cho một ít chất bảo quản chống oxy hóa, thường là chất tocoferol có bán ở các tiệm hóa chất.



Hình 4.4 Máy lọc thùng hút
1-bên chứa; 2-màng lọc; 3-ống xả

8/ Xử lý khô dầu

Khô dầu chứa một lượng dầu đáng kể, tới 5 - 7% ở các máy ép vít me liên tục; 12 - 17% ở máy quay tay. Để tiện cho việc bảo quản và sử dụng cần xử lý sơ bộ ngay sau khi vừa ép ra (ở đây sẽ chỉ nói tới loại khô dầu từ máy ép quay tay).

Khô dầu lấy ra ở dạng bánh 6 - 9kg, bên ngoài có lớp rơm. Lúc đó cần đem bóc rơm ngay khi bánh còn nóng, rồi đem đập dập, để nguội. Xay nhỏ, sàng tách rơm và đóng bao. Nếu cứ để nguyên thì sau một thời gian các xử lý như trên sẽ rất khó và tốn công, vì rất cứng.

Khô dầu rất hút ẩm, hút mùi, nên cần đóng gói kín. Nó lại giàu dinh dưỡng (protein có từ 5,5 - 55% tùy loại), nên là môi trường thuận lợi cho các hoạt động vi sinh, nhất là khi có độ ẩm cao. Khi đó sẽ bốc nóng, tăng chỉ số axit của dầu còn lại. Rối cục khô dầu bị mốc, chua, giảm giá trị thực phẩm. Để ngăn chặn sự biến chất như vậy thì trước khi đóng gói, cần phơi sấy cho khô và không để lâu.

B. KỸ THUẬT NẤU XÀ PHÒNG

Xà phòng là một loại vật tư không thể thiếu không cuộc sống văn minh hiện tại của loài người. Nó xuất hiện đã trên 2000 năm, nhưng chỉ du nhập vào nước ta khoảng đầu thế kỷ này. Như đã biết, về cấu tạo hóa học nó là muối của axit béo với kim loại kiềm RCOONa, trong đó R là gốc hydrocacbua có số nguyên tử cacbon là 12 - 18 và có tính "kỵ nước ưa dầu", không phân cực. Còn gốc - COONa phân cực, "ưa nước kỵ dầu". Chính cấu tạo như vậy làm cho phân tử xà phòng như một lưỡng cực lớn có tính hấp phụ bề mặt (hoạt bề mặt), dễ dàng lôi kéo những chất bẩn vốn cũng thường phân cực ra khỏi bề mặt nền (vải vóc, gỗ tấm, gạch men,...); nhất là khi xà phòng trở thành thể keo trong nước và được phân tán mạnh thành nhiều bọt, tăng diện tích tiếp xúc với chất bẩn. Khi gặp nước cứng (chứa nhiều ion kim loại đa hóa trị như Ca^{2+} , Mg^{2+} , ...), nước mềm (các ion Fe^{3+} , Al^{3+} , ...), các ion kim loại đó sẽ kết tụ các hạt keo xà phòng, làm mất bọt, vô hiệu hóa tác dụng tẩy bẩn của xà phòng. Tất nhiên nhà sản xuất ngày nay đã thêm những phụ gia có khả năng khử các ion đó, duy trì tính năng tẩy bẩn của xà phòng.

Xà phòng có nhiều loại: xà phòng giặt, xà phòng tắm, xà phòng thuốc (sát trùng), xà phòng công nghiệp, xà phòng nông nghiệp (để pha thuốc trừ sâu)... Trong vài chục năm gần đây xuất hiện chất tẩy rửa tổng hợp (bột giặt, kem giặt) chiếm dần đi tới lần ất thì phần của xà phòng truyền thống. Song chúng có một nhược điểm lớn là chứa những chất gây ô nhiễm môi trường, rất bền và không bị phân hủy. Vì vậy

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

nhều quốc gia đã cấm dùng những loại bột giặt chứa các chất như vậy. Cho nên các xà phòng từ axit béo vẫn còn chỗ đứng và có cơ phục hồi vị thế.

Nguyên liệu sản xuất xà phòng chủ yếu là dầu thực vật có pha mỡ động vật nếu có thể. Nguyên liệu quan trọng thứ hai là xút (NaOH). Như đã nói ở đầu bài, giữa chất béo (glyxerit) với xút xảy ra phản ứng xà phòng hóa:



Ngoài ra còn cần thêm các phụ gia khác khi nấu, như thủy tinh lỏng Na_2SiO_3 , cao lanh, chất tạo màu mùi...

Có nhiều phương pháp nấu xà phòng: nấu nguội, nấu bán nhiệt, nấu chín, nấu trung hòa, nấu liên tục,... Nhưng phổ biến nhất là cách nấu chín, thích hợp cho các nhà máy lớn và cả các cơ sở nhỏ, mà chất lượng bảo đảm; có thể nấu bằng hơi quá nhiệt, cả bằng than củi đều được. Dưới đây là sơ đồ qui trình sản xuất xà phòng nấu chín (Hình 4.5)

Các khâu chính của sơ đồ được nói rõ như sau:

1/ Chuẩn bị nguyên liệu

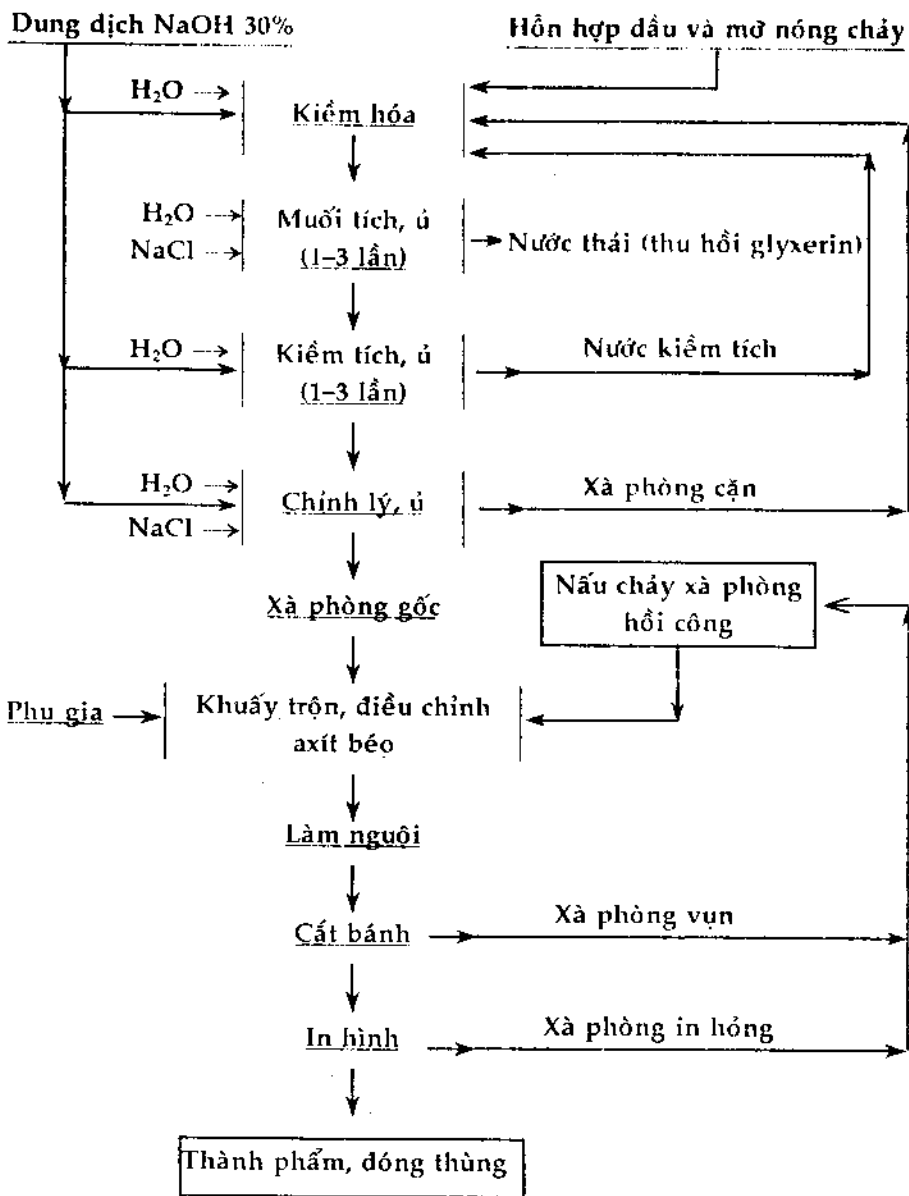
Bao gồm việc thêm mỡ bò hay động vật khác vào dầu theo tỷ lệ dự kiến (10 – 40%), pha dung dịch xút nồng độ 30% (tương ứng 36°Bé); chuẩn bị các phụ gia cần thêm.

2/ Kiểm hóa

Chủ yếu là thực hiện phản ứng giữa dầu mỡ và dung dịch xút tạo ra xà phòng. Nồi nấu có thể là một thùng "tí" sắt đục bỏ nắp.

Cho dầu mỡ vào nồi, đun tới $80 - 90^{\circ}\text{C}$ rồi cho xút vào từng ít một theo lượng đã dự tính, trộn đều. Chú ý trong lúc kiểm hóa, keo xà phòng trong nồi phải ở trạng thái nhuyển và lưu động. Nếu thấy quánh đặc thì phải thêm kiềm ngay, hoặc một ít nước muối ăn để hóa lỏng keo tan ra. Về cuối hay có hiện tượng sôi trào. Nếu vậy cần thêm một ít muối ăn hay dung dịch kiềm để phân tán keo xà phòng, giảm sôi trào. (Việc tính lượng kiềm cần xem điểm chú ý dưới đây).

Thời gian kiểm hóa phụ thuộc lượng dầu nấu. Thường với công suất 5 – 20 tấn thì thời gian khoảng 4 – 7 giờ. Quá trình kết thúc khi dầu mỡ trong nồi đạt tỷ lệ xà phòng hóa 98%. Có thể nhận biết theo kinh nghiệm.



Hình 4.5. Sơ đồ công nghệ sản xuất xà phòng (nấu chín)

3/ Phân ly bằng muối (muối tích)

Mục đích là dùng muối ăn (NaCl) để pha tình trạng nhũ hóa của xà phòng và phân ly các tạp chất ra khỏi xà phòng. Khi đun xà phòng sẽ nổi lên trên, còn nước muối hòa tan các tạp chất và lắng xuống đáy.

Khi thêm muối phải cho từ từ và trộn đều, sẽ thấy keo xà phòng trở nên loãng dần, rồi phân chia thành hạt lớn nhỏ khác nhau. Tình huống lấy ít mẫu lên xem, nếu nước muối tách ra trong suốt, không đông lại như thạch là được, ngừng thêm muối, đun tiếp và trộn đều. Rồi để ủ một thời gian sẽ thu được lớp xà phòng ở trên, còn nước muối hòa tan glycerin và tạp chất lắng xuống dưới, cho xả ra để thu hồi glycerin. Thời gian ủ là 5 – 7 giờ (cách đêm), vẫn giữ độ nóng cần thiết (để tránh keo xà phòng đông lại).

Lớp xà phòng ở trên được tháo vào khuôn và làm nguội.

4/ Phân ly bằng kiềm (kiềm tích)

Nhằm nâng cao chất lượng xà phòng, sau khi muối tích như trên, có thể hoàn thiện bằng kiềm tích. Do tác dụng của kiềm dư, các thành phần khó xà phòng hóa sẽ tiếp tục xà phòng hóa, còn các tạp bản, chất màu sẽ bị hủy.

Thao tác như sau. Khi đã xả hết nước muối thì thêm nước lã vào lớp xà phòng, đun cho nhuyễn ra, rồi thêm từ từ dung dịch kiềm đặc vào, trộn đều và đun tiếp (khoảng 2 – 3 giờ). Cuối cùng lại thêm kiềm vào cho đến khi xuất hiện trạng thái phân ly (thành hai lớp). Ủ và tháo lấy nước kiềm để tận dụng sau.

5/ Chính lý

Sau muối tích và kiềm tích, người ta thường chính lý, nghĩa là điều chỉnh hàm lượng các chất điện ly (muối, kiềm ...) cho phù hợp. Điều này có phòng thí nghiệm thực hiện thì tốt, nếu không thì cần tích lũy kinh nghiệm cảm quan để nhận xét về độ dính nhớt của keo xà phòng ở nhiệt độ thích ứng. Chẳng hạn, khi thiếu chất điện ly, keo sẽ dính và nhớt hơn; trái lại, khi dư các chất đó thì keo loãng ra, ít dính và linh động hơn. Trong khi chính lý cần đun sôi đều, và có thể thêm các phụ gia cần thiết, quấy đều.

Sau đó ủ xà phòng 20 – 30 giờ vẫn giữ nguyên độ nóng.

Cuối cùng cho keo xà phòng vào khuôn và để nguội.

6/ Tạo hình sản phẩm

Xà phòng nguội được dỡ khuôn ra, cắt thành bánh, in hình và đóng gói.

Khuôn có thể làm bằng những thanh gỗ lắp ghép lên một tấm ván, tránh kín những chỗ giáp mí để keo lỏng không chảy qua được (trát bằng xà phòng dẻo). Phải làm sao khi xà phòng đóng rắn thì dễ dàng tháo các thanh gỗ ra.

Cát bành bằng dao sắc hay dây kềm mỏng căng ra. Nếu thị hiệu tiêu thụ tại chỗ không đòi hỏi phải in hình, chữ lên xà phòng, thì coi như qui trình sản xuất kết thúc tại đây. Còn nếu phải in thì cần có máy dập in kéo tay hay đạp chân, hoặc chạy điện.

7/ Một số điểm chú ý

a/ Khi pha dung dịch xút phải có tỉ trọng kế có số đo tỉ trọng (d) hay độ baume ("Bé). Muốn biết dung dịch có tỉ trọng bao nhiêu thì thả nhẹ tỉ trọng kế vào dung dịch nguội, chờ nó đứng yên rồi xem ngấn nước định vị ở vạch số nào trên cột tỉ trọng kế thì ghi số đó. Từ tỉ trọng sẽ tìm được nồng độ theo bảng lập sẵn, ví dụ ở khu vực nồng độ xút 30%:

Tỉ trọng g/cm ³ (20°C).....	1,320	1,325	1,330	1,335
Nồng độ (số g xút/100g dung dịch)....	29,26	29,73	30,20	30,67

Chẳng hạn ta cần pha 100 lít dung dịch xút 30% nhưng vì trên bảng không có nồng độ đó, nên ta lấy nồng độ ở gần đó, ví dụ: 30,20. Số này có nghĩa là: 100 - 30,20 = 69,80g nước, là số gam hay số ml nước cần lấy để hòa tan 30,20 g xút rắn, tạo ra 100g dung dịch.

Nay ta cần pha 100 lít dung dịch ứng với 1,330 x 100 lít = 133kg dung dịch xút. Lượng xút cần kấy để pha là:

$$\frac{3020 \times 133}{100} = 40,166\text{kg NaOH}$$

Lượng nước tương ứng là: 133 - 40,166 = 92,834kg hay 92,834 lít.

Kết luận: hòa tan 40,166kg NaOH vào 92,834 lít nước để có 100 lít dung dịch xút 30,2%.

Tiến hành pha:

Cần 40,166kg xút cục cho vào xô nhựa cỡ 150 lít. Đặt xô vào chậu nước lạnh. (Chú ý: vì xút rất ăn da, nên khi thao tác phải đeo kính bảo hộ, đeo găng cao su, đi ủng, mặc quần áo dày. Nếu bị dính vào da, cần xoa mùn cưa cho thấm hết, rồi rửa nhiều nước, có thể bôi nước chanh hay khế).

Rót vào xô nhựa cỡ 35 lít nước. Dùng que gỗ hay tre khuấy nhẹ. Để yên và đợi. Nếu thấy nước ở chậu quá nóng thì thay ngay bằng nước lạnh. Khi xút đã tan hết thì đổ nốt lượng nước còn lại, khuấy đều, để nguội. Đo lại tỉ trọng để xác

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

định đúng nồng độ thực tế thu được. Thế nào cũng có sai lệch với nồng độ cho trước 30,2% vì:

- Xút không phải khô tuyệt đối, mà có chứa nước.
- Nhiệt độ khi đo không phải ở 20°C.
- Sai số khâu cân, đóng,...

Nếu sai số của nồng độ thu được nhỏ hơn 5% thì có thể chấp nhận. Khi sai lệch nhiều thì phải điều chỉnh: đặc hơn 30% thì thêm nước; loãng hơn thì thêm xút rắn.

b/ Tính lượng dung dịch xút 30% cho xà phòng hóa. Lượng đó được tính theo công thức:

$$\text{Số kg dung dịch xút 30\% cần lấy} = \frac{D \cdot X}{420}$$

Ở đây D là số kg dầu mỡ của mẻ nấu, còn X là chỉ số xà phòng hóa của dầu mỡ hỗn hợp, tính bằng mgKOH. Nó cần được xác định bởi phòng thí nghiệm (chỉ cần gửi mẫu kiểm nghiệm một lần cho một hỗn hợp dầu mỡ, sau đó cứ vậy mà tính. Khi thay đổi tỉ lệ dầu mỡ mới phải gửi mẫu kiểm nghiệm nữa).

c/ Khi sản xuất xà phòng đã ổn định thì cần đặt vấn đề thu hồi glycerin bằng những phương pháp thích hợp.

PHỤ CHÚ

1/ Tinh luyện dầu thô

Dầu thực vật thường được dùng vào 2 lĩnh vực: dầu ăn và dầu kỹ nghệ. Dầu kỹ nghệ có 2 loại: loại dùng để nấu xà phòng và loại dùng trong ngành sơn, vecni. Như đã thấy dầu mỡ dùng cho sản xuất xà phòng không đòi hỏi phẩm cấp cao, trái lại dầu cho thực phẩm và cho kỹ nghệ sơn, vecni đều cần phải qua tinh luyện kỹ mới được thị trường chấp nhận. Dầu cho sơn, vecni thường xuất phát từ những cây lâu năm ở rừng hay vườn rẫy (trẩu, lai, sò, cao su, ...), lại do đặc thù của chế biến sơn, vecni, nên bên cạnh những kỹ thuật tinh luyện thường dùng cho dầu thực phẩm, nó có thể còn được làm sạch theo những công nghệ đặc trưng thích hợp. Dưới đây chỉ giới thiệu sơ lược những kỹ thuật tinh luyện thông dụng cho cả 2 loại dầu nói trên.

Có 3 phương pháp tinh luyện:

- Cơ học (lắng, gạn, ly tâm, lọc)
- Hóa học (dùng các chất kiềm, H_2SO_4 , oxy hóa khử,...)
- Hóa lý (hấp phụ, chưng cất,...)

Các phương pháp cơ học ta đã xét trong bài, chủ yếu tách các tạp bẩn, xác vỏ, cát sạn,...

Trong số các phương pháp hóa học thì việc dùng kiềm để tinh chế dầu là rất hiệu quả và được phổ biến rộng rãi. Nhiều khi chỉ qua phép xử lý này mà dầu đã đạt phẩm cấp cao. Dưới tác dụng của kiềm (xút) các tạp chất axit sẽ tạo ra muối không tan trong dầu lắng xuống và kéo theo các tạp chất khác (protit, nhựa, mầu,...). H_2SO_4 cũng thường được dùng để làm sạch dầu. Ở trạng thái đậm đặc nó hút các tạp bẩn có tính keo như protit, chất nhựa,... biến tính chúng và loại chúng khỏi dầu. Các chất mầu bị nó phá hủy và tách ra. Ở nồng độ loãng, axit đó sẽ trung hòa điện tích của các hạt keo tạp chất dạng nhũ tương và loại chúng khỏi dầu khi vón lắng.

Kỹ thuật oxy hóa khử áp dụng để tẩy mầu xẫm của dầu. Các chất oxy hóa thường dùng là $K_2Cr_2O_7$, H_2O_2 , nước Javel,... Còn các chất khử là bột kẽm trong H_2SO_4 loãng.

Phương pháp tinh luyện hóa lý cũng thường được áp dụng phối hợp với các phương pháp khác. Trước hết là tẩy mầu bằng các chất hoạt bề mặt (chất hấp phụ), như "đất tẩy mầu", than hoạt tính, silicagen, diatomit,...

Tẩy mùi cho dầu tinh luyện là một khâu nhất thiết phải làm sau khi đã qua các công đoạn tinh luyện khác. Thường tiến hành bằng cách dùng hơi quá nhiệt cho đi qua dầu đang được chưng cất chân không. Khi đó các chất gây mùi sẽ bốc hơi lên làm bão hòa hơi nước và đi theo hơi nước ra ngoài. Dầu ngưng tụ sẽ không có mùi lạ nữa.

Tiến trình tinh luyện hoàn chỉnh thường đi theo tuyến công nghệ như sau:

1. Lắng gạn ly tâm, lọc. —————> 2. Luyện kiềm. —————> 3. Rửa dầu. —————>
4. Sấy tách bỏ nước. —————> 5. Tẩy mầu. —————> 6. Lọc. —————> 7. Tẩy mùi,
lọc —————> Dầu tinh luyện

(Có thể sau bước 1, trước khi luyện kiềm, người ta dùng kỹ thuật hydrat hóa để loại bỏ photphatit, bằng cách thêm nước hay dung dịch điện ly loãng. Ở những khâu nào đó đối với từng loại dầu cụ thể người ta sẽ kết hợp thêm các kỹ thuật oxy hóa-khử, hóa lý, dùng H_2SO_4 ,...)

5/ “Đất tẩy màu”

Thực chất là một loại đất sét đã được hoạt hoá theo cách nào đó, cũng giống như sự hoạt hóa than để thành than hoạt tính. Sự hoạt hóa là nhằm loại bỏ những tạp chất trong đất sét hay than, khuếch đại hệ thống lỗ xốp trong đó, để khi gặp tạp chất, đất hay than sẽ hút chúng vào các lỗ xốp đó. Tại sao lại có sức hút như vậy? Vật lý học đã giải thích rằng: tại mỗi góc cạnh phía ngoài tinh thể than, đất,... có những lực hút dư, sẵn sàng hút về mình các phân tử lạ “làng vắng” ở xung quanh. ...

Hiện nay nhiều cơ sở trong nước đã nghiên cứu và sản xuất thành công không những than hoạt tính mà có các loại đất tẩy màu đặc biệt nữa.

6/ Dầu dùng cho ngành sơn

Mặc dù trong vài chục năm qua sơn tổng hợp từ nhựa tổng hợp nhân tạo, gần như chiếm ưu thế tuyệt đối trong công nghiệp sơn nói chung, nhưng các loại sơn dầu, trong đó dầu và nhựa là từ thực vật, vẫn có những ứng dụng mà các loại sơn tổng hợp không thể thay thế được, nhất là trong lãnh vực trang trí mỹ thuật như sơn dầu chẳng hạn.

Trong thành phần sơn dầu thì dầu có vị trí quan trọng nhất. Nó là chất kết dính có tác dụng làm cho sơn dính vào bề mặt vật cần sơn, tạo màng bóng cho sơn, vừa bảo vệ vật sơn vừa tạo dáng mỹ thuật. Như đã nói, dầu sơn được điều chế từ các loại dầu thảo mộc: trẩu, lai, lanh,... là những loại dầu tốt nhất, màng sơn bóng, đẹp lại mau khô. Các loại dầu khác, từ hạt cao su, dứa, hạt bông, đậu nành, hướng dương,... lâu khô, màng không bóng đẹp, nên chỉ được pha khoảng 30% vào các loại sơn tốt nói trên.

Ở miền Bắc nước ta đã chiết xuất được những loại dầu sơn có nhiều giá trị xuất khẩu. Cây trẩu mọc nhiều ở phía Bắc, quả sai, ép được nhiều dầu, còn quả lại được thu hái phổ biến ở miền Trung. Các dầu đó tạo ra màng sơn có những đặc tính kỹ thuật rất quý: chịu ẩm và mặn, bền, cách điện,... Thường chúng được dùng để phối chế với các loại dầu khác, kể cả một số nhựa tổng hợp.

Dầu trong sơn dầu đòi hỏi chất lượng phải tốt và tinh khiết. Trong dầu sống (mới ép ra) còn nhiều tạp chất nên cần tẩy sạch trước khi dùng nấu sơn. Ngoài những cách làm sạch đã nói trong bài, người ta còn dùng nhiệt để tinh luyện: đun dầu tới gần 300°C, rồi làm nguội đột ngột và đem lọc. Nấu như vậy còn có mục đích làm biến tính các chất có trong dầu theo hướng hoàn thiện những đặc tính có lợi cho sơn, nhất là việc trùng hợp các phân tử nhỏ thành những cao phân tử thích ứng.

7/ Sơn dầu

Gồm những thành phần chính như sau: 1. Dầu sơn; 2. Nhựa thiên nhiên; 3. Bột màu; 4. Dung môi; 5. Chất làm khô.

Nhựa có tác dụng làm cho màng sơn vừa bóng đẹp, vừa danh, tăng khả năng chống ẩm. Nước ta có nhiều loại nhựa tốt như thông, trám, trai,... Nhựa thông còn gọi là tùng hương, được dùng trong sơn dầu từ lâu, lại có sản lượng lớn, trồng phổ biến từ bắc chí nam. Nó có nhiệt độ hóa mềm ở $60 - 70^{\circ}\text{C}$ và trị số axit khá cao: $150 - 170$ do thành phần chính là axit abietic có công thức chung $\text{C}_{20}\text{H}_{30}\text{O}_2$. Cách điện tốt. Nhưng chính độ axit cao như vậy là một nhược điểm, làm cho màng sơn dễ nứt chân chim. Để khắc phục chuyện đó người ta phải nấu nhựa thông với các oxit của kẽm và canxi để thành redinat hay với glyxerin để thành "ete". Khi thêm những chế phẩm đó vào sơn dầu thì sẽ tạo ra màng sơn danh chắc.

Chất làm khô thường là những hợp chất, những oxit của coban, mangan, chì, kẽm,... có tác dụng xúc tác cho các phản ứng giữa những thành phần trong sơn khi gặp không khí sẽ xảy ra nhanh, làm cho màng sơn mau khô. Hiện tượng khô do các phản ứng nội tại xảy ra như vậy, người ta gọi là sự khô hóa học.

Dung môi dùng để hòa tan chất tạo màng (dầu và nhựa), tạo ra độ loãng ở sơn đủ để dễ quét phun, và cũng có ảnh hưởng đến chất lượng màng. Dung môi cho sơn phải có những đặc tính:

- hòa tan hoàn toàn chất tạo màng;
- bay hơi nhanh và hết hẳn;
- trung tính và ổn định;
- ít độc, khó cháy nổ, rẻ, dễ kiếm;
- nhiệt độ sôi ở khoảng $50 - 100^{\circ}\text{C}$.

Thỏa mãn tương đối tốt các yêu cầu đó là xăng, toleun, cồn,...

Nếu chỉ gồm 4 thành phần như trên, nghĩa là chưa có bột màu thì người ta quen gọi hỗn hợp tạo ra là vecni (đôi khi ta thường thấy cái gọi là dầu bóng, chỉ đơn giản là nhựa thông pha trong xăng). Khi pha thêm bột màu người ta sẽ có các loại sơn với màu sắc khác nhau, đáp ứng tốt các yêu cầu kỹ-mỹ thuật. Bột màu có thể là vô cơ: các oxit và muối có màu, các khoáng sét,... Bột màu hữu cơ gồm có các phẩm màu, thuốc nhuộm,...

Ngoài 5 thành phần chính nói trên, trong sơn còn có những phụ gia khác: chất chống oxy hóa, chất độn,... Như đã nói, ngày nay người ta thay dầu và nhựa tự nhiên bằng các chất tổng hợp, song nhiều đặc tính quý của chúng vẫn giữ được giá trị trong một số loại sơn chuyên dùng đặc biệt.

8/ Dầu hay nhựa hay latex du đủ

Thường được trích từ quả xanh (4%), hoặc từ cây (mỗi năm cho 100g). Quả trích nhựa sẽ mau chín, nhưng hạt sẽ không nảy mầm khi gieo. Trong quả chín không còn nhựa latex, mà chỉ có thứ nhựa màu vàng đỏ.

Nhựa hứng được đem phơi sấy không quá 50 – 60°C. Trong nhựa latex có các thành phần: chất cao su, nhựa, men papain, các axit amin, chất béo,... Khi hầm thịt có mặt men papain nó sẽ làm cho thịt dễ mềm (dân gian thường hầm xương với các miếng du đủ xanh có lẽ là do vậy!). Nhựa du đủ có nhiều công dụng. Ngoài việc làm thuốc xổ giun (tránh ch. trẻ em và người loét bao tử) và trị một số bệnh khác, người ta còn dùng nó trong công nghiệp bia để bảo quản được lâu hơn (ở Mỹ và một số nước Tây Âu), trong các ngành thực phẩm, tơ sợi, thuốc da. Riêng Mỹ hàng năm nhập tới trên 60 tấn (trước 1980).

9/ Nấu xà phòng thơm

Ở đây không đề cập đến loại xà phòng cao cấp, vì cần phải có trung thiết bị đắt tiền, những vật tư khó kiếm (lanolin, mỡ cacao,...), mà chỉ giới thiệu cách thức làm xà phòng thơm ở mức đơn giản, cho ra loại sản phẩm bình dân, phù hợp với thị trường nông thôn. Trong qui trình dưới đây có thể thay dầu dừa bằng các loại dầu thực vật khác sẵn có ở địa phương. Có mấy bước như sau:

a/ Nấu xà phòng 72% nguyên chất (28% còn lại là nước). Qua 4 giai đoạn:

- Nấu dầu dừa (80 – 85%), mỡ bò (20 – 15%) với xút loãng (12° Bé)

- Thêm muối ăn (30 – 35kg muối cho 100kg dầu mỡ), nhằm giảm độ tan của xà phòng và tăng tỷ trọng dung dịch nước để đẩy xà phòng nổi lên trên. Như vậy sẽ dễ loại nước ra: Vớt xà phòng ở trên hoặc xả nước ra ở dưới.

- Nấu chín xà phòng nói trên trong khoảng một ngày đêm có cho thêm xút đặc.

- Tinh luyện, chủ yếu là rửa xà phòng với nước muối, rồi với nước để loại bỏ hết glycerin, kiềm. Để khô.

b/ Thái mỏng xà phòng thu được ở trên. Sấy cho khô.

c/ Trộn thêm các chất màu, mùi thơm, chất định hương, chất chống oxy hóa (đều sẵn bán ở cửa hàng hóa chất).

d/ Cho hỗn hợp vào máy cán, nhào trộn cho đều nhuyễn các thành phần nói trên với nhau (máy cán thường là loại 2 trục quay ngược nhau, có khía rãnh). Cán 2 – 3 lần cho xà phòng dính lại thành sợi dài.

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

e/ Cho các dải sợi như vậy vào máy dùn ép, cắt thành thỏi, dập khuôn các thỏi này thành những bánh xà phòng thơm có kích thước và dáng vẻ nhất định. Đóng bao bì (giấy bao bì phải kín, đẹp).

Qui trình trên có thể rút ngắn khi sản xuất loại xà phòng kém chất lượng hơn: thêm những phụ gia tạo màu, mùi,... vào ngay ở giai đoạn (u), sau khi đã tách muối.

LỜI BÀN

Từ lâu đời nhân dân ta đã từng chế biến và sử dụng các loại dầu thực vật: để chiên rán, nấu ăn và cả thắp sáng nữa. Tất nhiên là dầu ở dạng thô hay sơ luyện. Nhưng nay các loại dầu ăn công nghiệp đang được sản xuất qui mô lớn, bày bán ở khắp mọi nơi. Còn các loại dầu cho kỹ nghệ sơn và xà phòng thì đang bị các chế phẩm tổng hợp đẩy lùi. Thế thì còn thị trường dầu nữa cho nông dân ta chế biến dầu thực vật?

Vấn còn đó 2 hướng làm ăn:

1/ Ở những vùng sâu, vùng xa mà giao thông không thuận tiện, hàng công nghiệp đưa về sẽ có chi phí cao. Khi đó những mặt hàng sản xuất tại chỗ với chất lượng vừa phải, giá cả phù hợp chắc chắn sẽ được ưa chuộng. Xin nhắc lại xà phòng từ dầu thực vật không gây ô nhiễm môi trường như một số chất tẩy rửa tổng hợp.

2/ Hướng thứ hai sẽ là rất căn bản: cung cấp dầu thô cho các ngành công nghiệp lớn làm nguyên liệu. Tại những nơi này người ta sẽ tinh luyện hoặc chế biến dầu thô thành nhiều mặt hàng có giá trị không những đối với trong nước, mà quan trọng là để xuất khẩu nữa

Ấy là chưa nói các bánh khô dầu bà con ta sẽ tận dụng để chế biến thành nhiều mặt hàng quen thuộc ở địa phương. nhất là để sản xuất thức ăn gia súc.

CHƯƠNG II

SẢN XUẤT MỘT SỐ THỰC PHẨM THÔNG DỤNG

Những thực phẩm thông dụng ở đây gồm có: những thức ăn của bữa chính (tạm gọi là món ăn bữa), nước giải khát, các loại rượu, bánh kẹo. Thêm vào đó là thức ăn gia súc, một loại "nguyên liệu đặc biệt" để chế biến thực phẩm thịt.

Có những loại thực phẩm đã trở thành món ăn truyền thống như dưa muối, tương, đậu hũ,... dễ làm và được phổ biến mọi nơi. Chúng vẫn được đưa vào phần để giải thích về lý thuyết, phần gợi ý các cải tiến nâng cao chất lượng. Trong đó giữ vị trí đặc đảo là rượu chưng cất tuy không được khuyến khích sản xuất, song qua sự mô tả về đặc tính và công nghệ của nó mà giúp bạn đọc hiểu rõ về các loại rượu khác.

Nói đến công nghệ và lợi ích của thực phẩm không thể không đề cập đến các vi sinh vật, cả hai mặt lợi và hại. Cho nên nội dung đó được phân bố ngay ở đầu chương cho tương xứng với thực tiễn.

BÀI 5

ĐẠI CƯƠNG VỀ VI SINH VẬT TRONG CHẾ BIẾN THỰC PHẨM

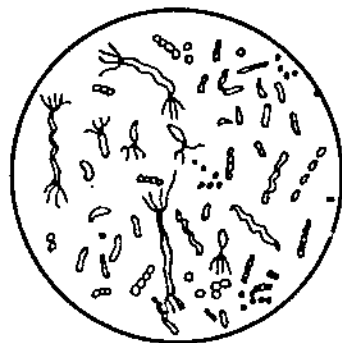
Ngay ở bài 1 chúng ta đã gặp phải những hoạt động có hại của vi sinh vật đối với việc bảo quản nông sản. Thực ra trong đời sống hiện đại, các vi sinh vật có vai trò to lớn và tích cực trong việc tạo ra ngày một nhiều sản phẩm mới có giá trị, giúp loài người giải quyết thành công biết bao vấn đề học búa. Cho nên có thể nói các vi sinh vật là những trợ thủ đắc lực cho sự tiến bộ của nền văn minh hiện nay. Vậy vi sinh vật là gì? Chúng hoạt động ra sao, có lợi và tác hại như thế nào? Dưới đây xin giới thiệu đại cương về các đối tượng đó, đặc biệt những mặt liên quan đến công nghệ chế biến thực phẩm.

Vi sinh vật bao gồm nhiều nhóm khác nhau, song đều giống nhau ở chỗ có kích thước rất nhỏ đo bằng micromet ($\text{mkm}=10^{-6}\text{m}$) hay angstrom ($\text{A}^{\circ}=10^{-7}\text{nm}$). Đó là virút, vi khuẩn, xạ khuẩn, vi khuẩn cực nhỏ, nấm men, nấm sợi, vi khuẩn lam, tảo đơn bào. Dưới đây nêu những loại thường gặp.

I. VI KHUẨN

Vi khuẩn là những cơ thể có cấu tạo rất đơn giản, chỉ có một tế bào. Kích thước của chúng rất nhỏ, từ một đến vài mkm. Tế bào có màng bọc, bên trong là chất nguyên sinh, chưa có nhân và không có chất diệp lục. Hầu hết các vi khuẩn đều không màu, trừ một số ít có màu tím hay màu xanh, nhưng không phải là màu của chất diệp lục. (Hình 5.1.).

Về hình dạng các vi khuẩn có hình cầu, hình que, dấu phẩy, hình xoắn. Các thể hình cầu, hình que nhiều khi lại xếp thành chuỗi dài. Một số vi khuẩn có hình roi, chuyển động được trong nước.



Hình 5.1. Các dạng vi khuẩn

SẢN XUẤT MỘT SỐ THỰC PHẨM THÔNG DỤNG

Do không có chất diệp lục nên các vi khuẩn không tự chế tạo được chất hữu cơ, mà phải dinh dưỡng theo kiểu hoại sinh: sống bằng các chất hữu cơ đã có sẵn trên xác động-thực vật đang phân hủy; hay kỵ sinh trên cơ thể sống. Người ta gọi hai cách sống như vậy là kiểu đi dưỡng.

Vi khuẩn sinh sản rất nhanh bằng cách phân đôi thành hai vi khuẩn mới. Sau một thời gian vi khuẩn mới này lại phân đôi và cứ tiếp tục như thế. Người ta tính ra rằng chỉ sau 5 giờ, từ một vi khuẩn ban đầu có thể sinh ra trên một ngàn vi khuẩn mới. Nếu gặp điều kiện thuận lợi thì sự sinh sản đó sẽ rất mạnh. Tuy vậy chúng cũng lại rất dễ chết vì nhiều nguyên nhân khác nhau.

Khi gặp điều kiện khó khăn (thiếu thức ăn, môi trường sống khô, nóng hay quá lạnh,...) thì vi khuẩn có thể hình thành bào tử bảo vệ: tế bào co tròn lại, có màng dày bền vững bao bọc. Bào tử bảo vệ có khả năng chịu đựng những điều kiện khắc nghiệt. Ví dụ thông thường vi khuẩn chỉ chịu được nhiệt độ 80 – 100°C, nhưng bào tử bảo vệ có thể chịu được 140 – 250°C trong một thời gian. Gặp điều kiện thuận lợi trở lại, bào tử bảo vệ nứt vỏ và nảy mầm thành tế bào vi khuẩn.

Trong tự nhiên không chỗ nào là không có vi khuẩn: trong đất, nước, không khí, trên cơ thể động-thực vật và cả người nữa. Số lượng của chúng rất lớn: trong 1g đất có tới hàng trăm triệu vi khuẩn. Trong không khí hàm lượng vi khuẩn nhỏ hơn, nhất là trên núi cao. Còn ở thành phố và khu công nghiệp, môi trường bị ô nhiễm, nên có chứa rất nhiều vi khuẩn.

Vi khuẩn đối với đời sống cũng như trong công nghiệp thực phẩm có hai loại: có ích và có hại. Các vi khuẩn ở trong đất có vai trò quan trọng trong việc phân hủy xác động-thực vật thành mùn, thành muối khoáng và cung cấp dinh dưỡng cho cây. Một số loại vi khuẩn có tác dụng cố định đạm, tăng độ phì cho đất.

Đặc biệt trong chế biến thực phẩm, có nhiều loại vi khuẩn gây quá trình lên men và được sử dụng phổ biến trong muối dưa, cà, làm dấm, sữa chua,... Các vi khuẩn còn được dùng để tổng hợp protein, vitamin B12, axit glutamic (tiền chất của bột ngọt).

Bên cạnh của vi khuẩn có ích thì cũng có rất nhiều loại gây hại. Chúng là những nguyên nhân gây ra nhiều bệnh tật cho người, gia súc và nhiều dịch hại cho cây trồng, sự hư thối cho nông sản,... Đặc biệt nhiều vi khuẩn lên men thối, làm ôi thiu thực phẩm, món ăn. Vì vậy trong chế biến thực phẩm và nấu ăn hàng ngày một nguyên tắc quan trọng là bằng mọi cách chống ôi thiu: nấu kỹ và muốn giữ lâu thì phải phơi sấy khô, ướp lạnh, ướp muối, xông khói,... để ngăn ngừa vi khuẩn phát triển. Còn khi thức ăn đã biến chất thì tuyệt đối không được sử dụng để ăn nữa.

II. NẤM MEN

Nấm men là tên gọi thông thường để chỉ một nhóm vi nấm (nấm nhỏ), thường là đơn bào và sinh sản bằng nảy chồi. Nó không phải là một nhóm phân loại riêng biệt mà thuộc về nhiều nhóm khác nhau trong giới nấm.

Đa số các nấm men có tế bào trong suốt, một số nhỏ có màu da cam do chứa các sắc tố thuộc loại caroten (một chất có nhiều trong củ cà rốt, gấc chiu,...).

Tế bào nấm men có nhiều hình dạng khác nhau: hình cầu, bầu dục, hình ống.... Kích thước tế bào thay đổi từ 1.5 đến 12mkm, hoặc dài hơn nữa nếu nó có hình sợi.

Nấm men có giá trị dinh dưỡng cao vì giàu protein (45 - 55% theo khối lượng khô) và vitamin. Nó lại có tốc độ phát triển nhanh, có thể đồng hóa trực tiếp với các muối vô cơ chứa N - P - K, và hầu hết các hợp chất hữu cơ đều có thể trực tiếp hay gián tiếp được dùng làm thức ăn nuôi cấy nấm men (rỉ đường, tinh bột, parafin dầu mỏ, khí thiên nhiên,...). Đã có rất nhiều nhà máy chuyên sản xuất nấm men làm thức ăn bổ sung cho người và gia súc.

Có thể hình dung tốc độ tổng hợp protein ở nấm men bằng ví dụ sau đây: một con bò nặng 300kg nếu được chăm sóc tốt thì mỗi ngày chỉ tăng thêm được 1,1 - 1,2kg (chứa khoảng 120g protein). Nhưng nếu cấy 300kg nấm men vào những nôi men lớn và nuôi cấy có thổi khí thì sau một ngày có thể tạo ra tới 25 - 30 tấn sinh khối khô (chứa đến 11 - 13 tấn protein và rất nhiều vitamin).

Biện pháp ủ men trong chăn nuôi (có bổ sung phân hóa học) là một cách đơn giản và có hiệu quả để một mặt loại bỏ nhu cầu đun nấu thức ăn chăn nuôi, mặt khác cải thiện về dinh dưỡng protein và vitamin cho vật nuôi lớn nhanh, dẫn tới giảm chi phí thức ăn cho mỗi đơn vị tăng trọng.

Nấm men còn được sử dụng rộng rãi để nấu rượu, làm bia, sản xuất cồn, rượu vang, men bánh mì, chất béo, một số loại enzym,... Việc sử dụng cốm men bia, dịch tự phân nấm men (dịch giàu đạm),... đã góp phần tạo thêm những nguồn thuốc có hiệu quả và rẻ tiền nhằm phục vụ người bệnh ở nước ta.

Cũng có một số loại nấm men có hại: chúng chuyên ký sinh gây bệnh cho người, gia súc, làm hỏng thực phẩm....

III. NẤM SỢI

Nấm sợi bao gồm tất cả các loại nấm không phải nấm men, mà cũng không phải nấm bậc cao (nấm có mũ). Sợi nấm là một ống hình trụ dài, thường phân nhánh, đường kính sợi nấm rất nhỏ, vào khoảng 3 - 5 mkm, có khi tới 10mkm mà mắt thường có thể nhìn thấy.

SẢN XUẤT MỘT SỐ THỰC PHẨM THÔNG DỤNG

Nấm sợi không chứa sắc tố quang hợp, nên chúng chỉ có thể co đời sống hoại sinh, ký sinh hay cộng sinh. Nó sinh sôi nảy nở vừa bằng cách đứt đoạn sợi nấm, vừa bằng cách tạo ra rất nhiều bào tử. Có nhiều loại bào tử khác nhau ở nấm sợi: bào tử vô tính (bào tử kín, bào tử màng, bào tử đốt, bào tử phấn,...), bào tử hữu tính (bào tử trứng, bào tử túi,...).

Nấm sợi được ứng dụng rộng rãi trong nhiều ngành kinh tế quốc dân. Công nghiệp dược phẩm dùng nó để sản xuất thuốc kháng sinh, các vitamin... Ngành hóa chất và thực phẩm dùng nấm sợi để sản xuất phomat, các axit xitric, nucleic, indon-axétic, giberelin (chất kích thích cây trồng), amino axit... Nhiều loại nấm sợi là nguồn sinh khối rẻ tiền và dễ sản xuất, tạo ra nguồn thức ăn cho người và gia súc có hàm lượng protein và vitamin cao. Nhân dân ta từ lâu đã dùng nấm sợi để sản xuất tương, chao, nước chấm,...

Tuy nhiên có nhiều loại nấm sợi ký sinh gây nên những bệnh khó chữa ở người và gia súc, làm tổn thất lớn cho cây trồng và cây rừng: hắc bào, lang ben, nấm tóc, các bệnh đạo ôn, khô vằn, đốm nâu, mốc sương,...

Về các loại nấm ăn (thuộc nấm bậc cao), ta sẽ còn trở lại trong một bài sau này, khi nói về nghề trồng nấm.

IV. TẢO ĐƠN BÀO VÀ ĐA BÀO

Tảo theo tiếng La tinh là *Algae*, có nghĩa là cỏ biển. Song trong thực tế trong nước ngọt, đất, thân và lá cây, hèo hoa dâu... đều có tảo.

Trong thiên nhiên có nhiều loài tảo giàu protein, nhưng vì chứa độc tố nên không được dùng cho người và gia súc. Chỉ có một nhóm không độc từ lâu đã được nhân dân nhiều nước dùng làm món ăn. Điển hình là tảo đơn bào màu lục *Clorella*, và tảo đa bào màu lam dạng sợi *spirulina*.

Đặc điểm của tế bào các loài tảo là có chứa chất diệp lục. Chính chất này đóng vai trò quan trọng trong việc cố định năng lượng ánh sáng mặt trời cho tảo, và do vậy mà tảo có khả năng quang hợp trong khi các vì sinh vật khác không làm được việc này.

Tảo có giá trị dinh dưỡng rất cao, vì vậy phạm vi ứng dụng ngày một rộng rãi, đặc biệt trong các lãnh vực thực phẩm và chăn nuôi. Tảo chứa nhiều protein (40 - 55%, thậm chí 70%), và vitamin (B12, C,...) nên được dùng để sản xuất thức ăn cho người, gia súc, tôm cá. Ngoài ra, tảo còn có thể tham gia vào quá trình cố định nitơ (đạm) của không khí, góp phần làm tăng màu mỡ cho đất trồng trọt.

Clorella là loại tảo lần đầu tiên được sản xuất ở Nhật Bản (1957) và sinh khối bán ra được làm thức ăn bồi dưỡng sức khỏe dưới cái tên "nhân tố sinh

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

trường Clorenla". Sau này ở Bungari cũng nuôi trồng loại tảo này ở qui mô lớn. Dân dân do có nhiều ưu điểm nổi bật mà tảo Spirulina đã nổi lên chiếm vị trí quan trọng hơn tảo Clorenla.

Tảo Spirulina có cấu tạo hình sợi đa bào, dạng xoắn lò xo, sống tự nhiên trong nước có nhiều natri bicacbonat. Người ta quan tâm nhiều đến nó không chỉ vì nó chứa nhiều protein hơn hẳn Clorenla, mà còn vì những đặc điểm sau đây:

- Vòng đời ngắn, chỉ 3 - 5 ngày, nên có thể thu hoạch liên tục quanh năm.
- Tốc độ sinh trưởng cao.
- Hiệu suất sử dụng năng lượng mặt trời rất lớn (tới 3 - 4,5%, trong khi đậu nành và lúa chỉ đạt 0,25%).
- Hiệu suất sử dụng khí cacbonic làm nguồn cacbon cũng rất cao (80 - 85%), trong khi tảo Clorenla chỉ 30%.
- Năng suất tính trên đơn vị diện tích nuôi trồng rất lớn (hơn bấp trên 6 lần, hơn đậu nành 4 lần, về sản lượng sinh khối/năm).
- Tảo Spirulina có xu hướng nổi lên mặt nước và tụ tập thành sinh khối, kích thước lớn nên dễ vớt và lọc, trong khi Clorenla là loại tảo đơn bào, kích thước nhỏ, nên phải lọc li tâm phức tạp, tốn kém.

Trên thế giới ngày nay tảo đã trở thành một thương phẩm và được sử dụng rộng rãi trong chăn nuôi và chế biến thực phẩm như một nguồn protein quan trọng để góp phần khắc phục nạn thiếu hụt chất đạm của người và động vật.

V. CÁC ENZIM

Enzim, còn gọi là men, là những protein có tác dụng xúc tác cho các phản ứng sinh hóa. Nhờ có chúng mà tốc độ phản ứng tăng nhanh gấp hàng triệu, hàng tỉ lần. Chúng được các tế bào tổng hợp ra để duy trì trao đổi chất và để sinh trưởng. Protein enzim chiếm tới 80 - 90% protein của tế bào vi sinh vật. Các enzim nằm trong tế bào được gọi là enzim nội bào. Tuy nhiên vi sinh vật cũng tiết các enzim ra bên ngoài (các enzim ngoại bào) để phân giải những cơ chất cao phân tử (tính bột chẳng hạn) thành những viên gạch cấu trúc có phân tử nhỏ, vì chỉ dưới dạng này chúng mới được hấp thụ vào tế bào.

Ngày nay người ta đã biết được trên 2000 loại enzim, trong đó chỉ mới có khoảng 200 loại được kết tinh mà thôi. Tuy vậy đã có tới 50 loại enzim được sản xuất ở qui mô công nghiệp nhờ có các vi sinh vật, trong số này đã có khoảng 20 loại đang được sản xuất với số lượng lớn. Quan trọng nhất là các loại sau đây:

- Amylaza, thủy phân tinh bột thành đường.
- Glucoizomeraza, chuyển đường gluco thành đường fructo có độ ngọt đậm hơn.
- Proteaza, thủy phân protein thành nước chấm, nước mắm, làm mềm thịt...
- Lipaza, thủy phân chất béo bổ sung vào xà phòng giặt.
- Pectinaza, thủy phân các chất pectin trong sản xuất nước ép hoa quả.
- Xenlulaza, thủy phân các chất xơ bổ sung vào khẩu phần chăn nuôi hoặc để xử lý rác thải.

Nhiều loại enzym được dùng để chẩn đoán bệnh, để xác định đường trong máu, hoặc để chữa bệnh (liệu pháp enzym). Một số enzym được dùng để “cắt gen”, “nối gen” trong kỹ thuật di truyền.

Ngày nay với kỹ thuật bất động hóa enzym (gắn hay bao bọc enzym bằng nhiều chất hữu cơ hay vô cơ khác nhau), người ta có thể dùng đi dùng lại enzym trong vài tháng hay vài năm. Với tiến bộ kỹ thuật này, công nghệ enzym đã tìm được nhiều ứng dụng hết sức phong phú và có hiệu quả cao.

LỜI BÀN

Ta thấy tảo Spirulina chứa rất nhiều protein (70%), nên được dùng làm thức ăn bổ sung cho gia súc (nhất là gà dê) và tôm cá. Người ta đã xây dựng được qui trình sản xuất loại tảo đó như sau:

Nuôi cấy → làm đặc sơ bộ → lọc bằng trọng lực và chân không → phá vỡ tế bào → sấy khô → nghiền và đóng gói.

Trong đó quan yếu nhất là khâu nuôi cấy. Như đã biết, nguồn cung cấp cacbon là khí CO_2 hay muối NaHCO_3 . Ở những vùng có “cát lồi” chứa muối đó (Bình Thuận), có mạch nước gần núi đá vôi chứa nhiều muối bicacbonat hòa tan, những nơi gần các nhà máy có thải khí CO_2 (các nhà máy bia, rượu, phân đạm,...) đều có thể xây dựng những cơ sở sản xuất tảo Spirulina có công suất lớn. Ở Bình Thuận đã hình thành một cơ sở sản xuất bán công nghiệp từ năm 1983. Tại đây người ta xây 60 hồ chứa hình máng ngoài trời bằng bê tông để nuôi cấy tảo trong môi trường chứa nước ngầm, khoáng chất và “cát lồi” (pH 10 - 11). Môi trường được khuấy sục

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

bảng hệ thống sức nước chạy bởi sức gió. Diện tích tổng cộng của các hồ là 5000m², và trong 9 tháng (1986 - 1987) đã sản xuất được 5 tấn tảo khô.

Đối với bà con ta ở nông thôn, có nhu cầu cao về nguồn chất đạm cho chăn nuôi, thì theo thiên ý, trước hết nên tổ chức sản xuất nhỏ thủ công trong những hồ xi măng hay gỗ, khởi cần khuấy sức không khí và CO₂, chỉ cần thêm phân hóa học và muối natri cacbonat để tạo điều kiện quang hợp. Tuy sản lượng thấp, song cũng đủ tự cung cấp cho chăn nuôi từng hộ, hoặc từng địa bàn nhỏ (gà đẻ ăn tảo Spirulina thì lòng đỏ rất đậm) Đây cũng là một hướng làm ăn có nhiều triển vọng.

BÀI 6

MỘT SỐ THỰC PHẨM TRONG BỮA ĂN THƯỜNG THƯỜNG

Trong bài này sẽ giới thiệu cách chế biến một số món ăn bữa thông thường hợp khẩu vị với dân ta từ lâu, nhất là ở nông thôn. Tại đây đã gần nơi có nguyên liệu, lại ít có nhu cầu về thực phẩm đắt tiền. Dân ta rất thích cũng như quen làm những món như tương, đậu hũ, dưa muối,... Trong số nguyên liệu phong phú tại chỗ để làm những món như vậy thì có lẽ đậu nành là nông sản được dùng để chế biến ra khá nhiều loại thực phẩm nhất. Vì vậy trước hết ta hãy tìm hiểu thêm về loại nông sản đó.

I. GIÁ TRỊ THỰC PHẨM CỦA ĐẬU NÀNH

Giá trị thực phẩm của đậu nành rất lớn là do nó có tỉ lệ các chất đạm-béo cao và hoàn chỉnh. Nếu so với các loại đậu khác như đậu xanh, đậu Hòa Lan,... thì thấy hàm lượng chất béo trong đậu nành lớn gấp 15 lần, chất đạm gần gấp rưỡi. Trong đậu nành có đủ loại sinh tố A, B, C; đặc biệt khi hạt nảy mầm (khi làm giá đậu nành) lại phát hiện thấy cả sinh tố P. Thậm chí nếu so đậu nành với các loại thịt bò, gà, cá,... là những loại thực phẩm đắt tiền, thì về mọi mặt, đậu nành đều hơn hẳn. Riêng giá trị chất khoáng lớn hơn 4 lần. Về giá trị năng lượng, do đậu nành có nhiều chất béo (18,6%), nên tổng lượng calo mà nó cung cấp nhiều gấp 3 lần thịt bò (hàm lượng chất béo 3,0%) và thịt gà (chất béo 4,5 %). Cuối cùng phải kể đến số aminoaxit quan trọng như lysin, tryptophan,... Hiện nay trong số lương thực mà dân ta sử dụng như gạo, bắp, khoai đều có số lượng các aminoaxit đó khá thấp, nên hàng ngày mà ăn thêm các sản phẩm từ đậu nành thì tác dụng bổ sung sẽ rất tích cực, khẩu phần ăn hoàn chỉnh, cơ thể sẽ phát triển tốt và hoạt động hơn.

II. ĐẬU HŨ

Đây là một món ăn phổ biến có tính truyền thống của dân ta từ lâu đời; việc chế biến nó thuộc về một loại nghề ít vốn dễ làm. Nhưng làm cho ngon mà

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

giá thành lại thấp thì cũng phải phấn đấu. Công nghệ gồm 5 khâu: ngâm hạt → xay nghiền → lọc → gia nhiệt và kết tủa → ép thành bìa (miếng). Ta hãy coi cụ thể từng khâu.

1/ Ngâm hạt đậu nành

Mục đích là làm cho hạt hút nước và trương lên. Ngâm tốt hay không phụ thuộc thời gian ngâm, nhiệt độ ngâm và lượng nước ngâm.

Thông thường khi nhiệt độ ngoài trời $15 - 25^{\circ}\text{C}$ thì chỉ ngâm 5 - 6 giờ là hạt đậu đủ trương lên. Còn nhiệt độ cao hơn, $25 - 30^{\circ}\text{C}$ thì chỉ ngâm 3 - 4 giờ là hạt đậu đã có hàm ẩm 55 - 65%. Nếu thời gian ngâm quá ngắn, nước ngâm chưa đủ, các liên kết trong hạt bị phá vỡ không hoàn toàn. Còn ngâm quá lâu nước dễ bị chua do lên men lactic.

Lượng nước đem ngâm thường theo tỷ lệ một đậu + 2,5 nước. Khi đó độ trương nở của hạt sẽ cao, độ chua không đáng kể. Để đảm bảo an toàn trong sản xuất, khi ngâm cần thay nước thường xuyên để rửa chua, và có thể thêm Na_2CO_3 vào nước ngâm để khử chua (0,75g/l nước ngâm).

2/ Xay hạt

Sau khi ngâm, hạt được vớt ra, rửa chua, đãi kỹ và đem xay để phá vỡ màng tế bào, giải phóng protein, pectin, lipit, glucit,... (Dân ta thường xay tay bằng cối đá hai thớt, nay dùng motor mắc qua dây cua roa vào cối). Lượng nước cho vào xay có ý nghĩa quyết định độ hòa tan của protein hạt đậu. Tốt nhất nên xay theo tỷ lệ $\text{đậu/nước} = 1/6$, và phải cho nước vào liên tục trong khi xay. Có thể theo tốc độ: Nếu máy xay xay hết 100kg đậu/giờ thì nước cho vào với tốc độ 6lít/giờ. Không nên xay quá mịn để làm protein bị biến tính.

Dịch sữa đậu sau khi xay là một thứ huyền phù để tạo bột vì có mặt chất saponin (một chất rất sẵn trong quả bồ kết). Do vậy khi đun cần tránh sôi trào.

3/ Lọc

Khâu này nhằm loại bỏ xác bã đậu còn lẫn trong dịch sữa. Quá trình lọc đi theo 2 bước: lọc thô và lọc tinh. Bã phải được rửa 2 - 3 lần bằng nước theo tỷ lệ $\text{đậu/nước} = 1/2$.

Sau khi lọc thô thì lọc tinh. Dịch sữa tinh phải đạt các yêu cầu:

- Nồng độ sữa = 0,4 - 0,5^oBé.
- Lượng sữa = 1kg hạt đậu cho 9 lít sữa.
- pH dịch sữa = 6 - 6,5

- Đạm tổng số = 28 – 30g/lít
- Gluxit = 3,2 – 4,5 g/lít
- Lipit = 13 – 16g/lít
- Chất khô = 5 – 7%

(Làm qui mô nhỏ thì không phải theo sát các chỉ tiêu đó, mà tự rút kinh nghiệm cảm quan là chính. Còn làm ở qui mô lớn thì cho kiểm nghiệm lần đầu để làm căn cứ pha chế. Khi có thay đổi về nguyên liệu, qui trình,...mới gửi mẫu kiểm lại).

Dịch sữa sau khi lọc xong bao giờ cũng chứa khoảng 15 – 20 ngàn vi khuẩn lactic, làm cho dịch dễ bị chua, hỏng, không kết tủa và đông bánh được. Để tránh hiện tượng đó cần đun sôi ngay, vừa khử trùng vừa loại mùi tanh của hạt đậu và để đông tụ dễ dàng sau này. Thời gian đun sôi càng nhanh càng tốt. Thường 100 lít đun sôi trong khoảng 5 – 10 phút là tốt nhất. Phải khuấy đảo khi đun để tránh bị khô, cháy.

(Chú ý: việc lọc thô có thể thực hiện bằng vải thưa hay vải xô lót 2 lần. Sau khi rửa bã 2 – 3 lần thì lọc tinh: Lọc đi lọc lại hoặc lọc ép qua màng lọc thích hợp, sẽ được dịch sữa tinh. Bã xác dùng cho gia súc ăn).

4/ Kết tủa

Sau khi đun sôi phải kết tủa ngay. Tác nhân kết tủa có thể là nước chua tự nhiên, CaCl_2 , CaSO_4 (thạch cao), axit,... Trong thực tế người ta thường dùng nước chua tự nhiên, vừa kinh tế, dễ điều chế (xem dưới đây), lại vừa cho hiệu suất thu hồi cao. Khi kết tủa phải đạt các yêu cầu sau:

- Nhiệt độ dịch sữa khi kết tủa phải trên 95°C (sôi nhẹ).
- pH dịch sữa trên 6 (pH nước chua là 4,0 – 4,5).

Khi cho nước chua vào dịch sữa phải cho từ từ (lúc đầu cho $\frac{1}{2}$ lượng nước chua, sau 3 phút thêm $\frac{1}{2}$ lượng còn lại, và cứ thế ... vừa thêm vừa khuấy nhẹ. Khi thấy xuất hiện những hoa bông thì ngừng thêm nước chua).

5/ Ép và định hình

Sau khi ngừng thêm nước chua thì chất bỏ bớt nước, rồi múc cháo sữa đổ vào khuôn ép (là những thanh gỗ có khoan lỗ thoát nước ghép lại, lót vải màn). Nhiệt độ thích hợp khi ép là $70 - 80^\circ\text{C}$. Nếu nguội quá (dưới 60°C) sự kết dính bột đậu sẽ kém. Có thể ép bằng đòn bẩy, đe đá hay vít ép quay tay. Khi đạt độ đặc của miếng đậu thì dỡ khuôn.

6/ Chế nước chua

Hoạt chất chính trong nước chua là axit lactic. Người ta chế nước chua bằng cách trộn 10% dịch sữa tinh với 15% nước chắt đậu (từ khuôn ép đậu chắt ra), rồi thêm 3 phần nước vào (pH phải ở con số 6,5). Khuấy và đặt trong nồi nước có nhiệt độ 35 - 40°C. Sau 40 - 42 giờ các vi khuẩn lactic sẽ phát triển và pH giảm tới 4,0 - 4,5 là được. Lọc lấy nước chua (nước đậu).

Sau này chế nước chua từ nước đậu như sau: lấy một lượng nước chua ấy trộn thêm một thể tích nước tương đương. Cho lên men ở 15 - 40°C trong 1,5 - 2 giờ là dùng được.

III. LÀM TƯƠNG

Tương là một loại thực phẩm truyền thống được sản xuất theo phương pháp lên men. Những vùng nổi tiếng có kỹ thuật sản xuất ra các loại tương ngon là Cự Đà (Hà Tây), Bần Yên Nhân (Hưng Yên), Nam Đàn (Nghệ An). Dưới đây là qui trình dân gian phổ biến. Mỗi nơi có thể có những cải tiến riêng.

1/ Chuẩn bị nguyên liệu

Dùng nếp, nếp cái là tốt nhất. Để có 10 lít tương ngon, cần có 3 - 3,3kg nếp (không nên giã kỹ vì sẽ mất đi vitamin có trong cám); 1,2kg đậu nành; 1,6kg muối.

2/ Ủ mốc tương

Vo gạo, đãi sạch, ngâm nước (xâm xấp mặt gạo), để qua đêm (khoảng 8 - 12 giờ). Vớt gạo ra để ráo nước, rồi đồ trong chõ thành xôi.

Xôi đồ xong có hàm ẩm 42 - 52% nước. Rỡ ra thúng sạch, để nguội. Sau đó rãi ra nong, vừa rãi vừa đắp nước và bóp bằng tay cho xôi tơi ra đều. Cứ 1kg xôi đắp khoảng 100 ml nước (một chén ăn cơm). Cần rãi cho xôi có độ dày đều đặn trong nong cỡ 2 - 2,5 cm. Khi đó xôi có độ ẩm tốt nhất, khoảng 55%.

Tãi xong thì phủ lên trên bằng lá nhãn, lá sen hay bao tải gai. Đặt ở chỗ bóng râm, kín gió. Nhiệt độ không khí thích hợp nhất là 30 - 32°C. Dân ta phải chọn mùa để ủ tương chính là do yêu cầu nhiệt độ.

Sau khoảng 2 ngày sẽ thấy có mốc mọc lên trên xôi và làm xôi bết lại thành từng tảng. Có thể rắc thêm một ít nước và nhẹ nhàng bóc từng mảng ra để lật trở mặt dưới lên trên. Không được bóp vụn xôi. Sau 3 - 4 ngày mốc bắt đầu nở hoa, tức là hình thành bào tử. Nếu bào tử có màu hoa cau, hoa hoè (vàng, hơi lục) là tốt. Đó là loài nấm mốc có tên *Aspergillus oryzae*. Chúng có khả năng sinh sản

nhiều loại enzym, thủy phân bột thành đường, gọi là mien amilaza và thủy phân protein thành các aminoaxit (men proteaza).

Nếu thấy xuất hiện các đám mốc có màu khác như xanh lơ (nấm Penicillium), màu đen (nấm Aspergillus niger), dạng lông thô có chấm đen (nấm Mucor, Rhizopus), dạng như mốc chiếu có màu lục xám (nấm Trichoderma),... thì phải khéo léo dùng tay nhặt ra để loại bỏ hết (phát hiện càng sớm càng tốt).

Sau 4 – 5 ngày khi từng hạt xôi đều đã phủ kín mốc, tảng xôi trở nên nếp xốp, có bụi bào tử bay ra là được. Bóp cho tơi đều cả nong xôi, ủ thêm một ngày nữa. Nếu vì thời tiết mà mốc mọc chậm thì phải ủ tới 6 – 7 ngày.

Vùng Cự Đà sản xuất “mốc mặt” theo cách sau: đợi xôi ủ được 3 ngày thì lấy ra bóp rời, cho vào rá và vo nhanh với nước trong vài phút cho hết bào tử nhưng không bị nát. Để ráo vài giờ rồi ủ vào thúng hay thành đồng trong nong. Đậy bao tải lên trên. Sau 8 – 10 giờ nhiệt độ trong xôi ủ sẽ đạt 50 – 60°C. Ủ 2 ngày như vậy, đảo và ủ tiếp 2 ngày nữa. Khi đó xôi có dạng nhuyển nát, vị ngọt, màu nâu đậm và được đem ngả tương.

3/ Làm nước đậu

Song song với việc ủ mốc, cần làm nước đậu để có thể ngả tương và đúng lúc mốc đã ủ xong.

Đậu nành đã sàng đem vo sạch (phân riêng loại hạt to, nhỏ để khi rang tránh bị cháy), ngâm trong nước khoảng mười phút. Vớt ra và để ráo nước khoảng một giờ. Sau đó đem rang, đun nhỏ lửa và đảo đều tay (rang với cát sạch thì dễ đều). Thường rang 30 – 60 phút (ở 170 – 200°C). Đậu rang xong phải tróc vỏ, nhân vàng nâu, giòn, không cháy, không sống. Đợi nguội đem xát và sàng chò hết vỏ. Có nơi chỉ xát cho hạt đậu tách đôi (tương Cự Đà), có nơi lại đem xay nhỏ đậu ra (tương Bản). Ngâm đậu trong chum. Mỗi kg đậu cần thêm 5 – 6 lít nước (thường dùng nước mưa sạch hay nước giếng đã đun sôi để nguội). Có nơi đun sôi đậu với nước trong 45 – 60 phút rồi mới đổ vào chum. Đặt chum ở ngoài sân. Khi nắng phải mở nắp ra phơi. Sau 2 – 5 ngày sẽ thấy có hiện tượng lên men, sủi bọt khí, đậu nổi lên mặt, khuấy mới chìm xuống. Nếu giữ được ở 30 – 32°C thì sau 7 – 9 ngày sẽ thu được nước đậu. Khi đó nước đậu trong trở lại, vị đậm, có mùi thơm của tương. Cần ngả tương ngay với mốc đã ủ.

Nếu ủ mốc xong mà chưa được nước đậu thì cần hãm mốc. Cách làm như sau: bóp mốc tơi ra, cho vào lu (vại, chum) bằng sàng cùng với muối. Cứ một lớp mốc, một lớp muối. Lượng muối dùng là khoảng 3/4 tổng lượng cần dùng để ngả tương. Rồi đổ nước vào cho vừa xâm xấp bề mặt. Trộn đều cho muối tan. Nếu làm

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

theo kiểu tương Cự Đà thì cho ít nước hơn để có dạng một khối đặc. Hàng ngày nên phơi nắng.

4/ Ngả tương

Đó là việc trộn nước đậu với mốc đã ủ. Thêm cho đủ nước và đủ muối (10 lít nước cho 3,3kg nếp; 1,2kg đậu nành; 1,6kg muối). Nếu ngả tương ít hơn, muối tương sẽ ngả nhanh hơn, nhưng nếu ít quá (dưới 13%) thì tương có thể bị chua, thối.

Ngả tương xong phải phơi lu ra ngoài sân, tránh mưa và ruồi nhặng. Mỗi buổi sáng dùng que tre đánh cho đều. Sau 5–10 ngày tương đã ăn được, nhưng ngon nhất là vào lúc 1–2 tháng sau khi ngả (không nên giữ tương quá 11–12 tháng).

Có thể gọi tương làm như trên là tương Bắc (nơi xuất xứ và dùng phổ biến). Còn một loại tương khác, cách làm gọn hơn, mà rất giàu dinh dưỡng (có người cho là có giá trị dinh dưỡng cao gấp 10 lần các loại tương truyền thống). Đó là tương tàu. Cách làm như sau: Lấy đậu nành nguyên hạt nấu chín, rồi rắc bột mì (không phải bột khoai mì!) lên áo cho bột vừa ướt (1kg đậu rắc chừng vài trăm gam bột mì). Rải lên nia, đập lại, để chỗ ẩm, kín gió. Trong một vài ngày sẽ mọc đều mốc vàng (nếu làm không kỹ, sẽ lên mốc đen, mốc đỏ, cần loại bỏ).

Cho đậu vào lu (chum), rót nước muối vào (1 lít nước hòa 200g muối, đun sôi, lọc sạch) cho xâm xấp mặt đậu. Đập lại để tránh ruồi nhặng. Đem phơi nắng mỗi ngày. Ba tháng sau là ăn được.

IV. CHAO VÀ VÀI MÓN ĂN KHÁC TỪ ĐẬU NÀNH

1/ Chao

Đây là món ăn quen thuộc ở miền Nam. Trước hết phải làm tàu hũ non. Bước đầu cũng làm như đậu phụ: ngâm 0,6kg đậu nành, xay, hoà dịch sữa cho tới 6 lít nước, lọc. Lấy ra một tô, phần dịch sữa còn lại đem đun sôi, vớt bọt. Phần ở tô đem hòa với một muống thạch cao phi và tán nhỏ, ba muống bột măng thối, rồi trút vào dịch, nấu sôi, quấy đều và đập lại.

Khi nguội thì vớt kết tủa phía trên đổ vào khuôn có lót vải, đè nhẹ cho ráo nước. Tàu hũ non sẽ đặc và cứng, xắt thành từng miếng vuông có cạnh cỡ 4 phân, rồi thả vào nước sôi có thêm muối cho hơi mặn. Đun đến gần cạn cho muối thấm. Vớt ra cất làm tư.

Sắp tàu hũ lên sàng có lót vải sạch, rắc men bột (tán 3 viên men ta cho mịn) đều lên mặt. Đậy lá chuối, úp một cái sàng khác lên, phơi nắng một buổi. Đưa vào nhà ủ 2 ngày 2 đêm. Tàu hũ sẽ đóng mốc trắng, ủ tiếp 2 ngày đêm.

Mặt khác hòa một chén muối bột vào nước sôi, lọc, để nguội, rồi rót vào hũ chao cho ngập một lòng tay. Muốn cay thì đập dập trái ớt chín bỏ vào. Đậy kín, phơi ngoài trời từ 10 ngày trở lên. Càng để lâu càng ngon (khi ăn múc ăn với cơm).

2/ Miến đậu nành

a/ Trước hết dùng cối xay đá có rãnh nông và thưa xay nát hạt đậu nguyên vỏ. Lúc này bột còn thô và lẫn vỏ. Sàng gạn cho hết vỏ. Rồi ngâm toàn bộ hạt mảnh vào nước xấm xấp trong 4 giờ. Sau đó đem đãi sạch mảy và vỏ vụn còn sót lại.

Xay tiếp lần II bằng loại cối có rãnh nhỏ, thỉnh thoảng tưới nước cho bột chảy đều. Dùng rây thưa (N^o25) rây dịch bột. Khi rây cũng tưới nước, khuấy nhẹ tay cho tới khi nước chảy hết. Tập trung dịch bột, rây lại bằng rây mau mắt (N^o35 - 40). Sau đó để lắng bột trong chậu.

Chỉ sau 20 phút bột sẽ lắng hết xuống đáy chậu. Gạn bỏ nước lắng, thay bằng nước sạch mới. Sau ba lần gạn rửa như vậy là được. Xối bột lên, thái mỏng, phơi nắng to. Khi bột khô (10 - 20%) có thể nghiền, và rây lại cho mịn.

b/ Đun sôi bột trong một lượng nước bằng nửa lượng bột, nhào bột thành dạng kem nhào, đổ vào một khuôn ép hình trụ, đáy khuôn có một đàn lỗ nhỏ (lỗ càng nhỏ miếng càng mảnh sợi). Đồng thời đã chuẩn bị sẵn từ trước một nồi nước sôi đang đun, đặt khuôn lên miệng nồi, từ từ ép khối kem nhào, sợi bột sẽ rơi xuống nước sôi. Sau một phút nó sẽ chín và nổi lên mặt nước sôi. Dùng bàn xéng vớt lên và thả ngay vào nồi nước lạnh có pha chất phèn. Phèn sẽ làm cho miếng cứng, khi ăn không bở, bục. Lại vớt lên và tãi miếng vào khay có lót vải ướt chống dính. Đem phơi-sấy cho khô.

Miến đậu nành có màu sắc trắng bóng, ăn rất ngon và bổ dưỡng. Làm cần thận thì 100kg hạt sẽ cho 18kg miến loại tốt.

3/ "Nui" đậu nành

Lấy một phần bột đậu nành có được từ phần trên (2a), thêm một phần bột mì, nhào đều trong nước muối 1% thành khối dẻo (nếu không có bột mì thì làm toàn bột đậu nành cũng được). Dùng con lăn bằng gỗ tiện, mặt nhẵn, cán khối dẻo lên một mặt phẳng (mặt bàn bọc tôn) thành lớp bột dày 1mm. Trước đó cần xoa mặt bàn một lớp bột để chống dính. Hai giờ sau dùng dao sắc mỏng lưỡi thái thành sợi, xếp vào khay đem phơi khô. Muốn cho ngon và bổ thì cứ 300g bột nhào cho thêm hai lòng trắng và một lòng đỏ trứng gà đều đã đánh thành kem thật bông.

4/ Món ăn khô

a/ Lạp xưởng

Một mặt ngâm 100g đậu hũ miếng trong 2 – 3 giờ trong nước sạch, rồi thái nhỏ. Mặt khác băm nhỏ 200g thịt nạc heo, trộn đều vào đậu hũ miếng. Thêm muối, tiêu, húng liu và một thìa bột đậu nành (ở 2a). Nhào kỹ, rồi nhồi vào ruột non heo đã lộn mặt trái ra ngoài. Đem hấp, để nguội ta sẽ có một loại lạp xưởng ngon, rẻ với mùi vị đặc trưng. Muốn để lâu thì khi nhào ta thêm chút xít "xan pêt" (KNO_3 thực phẩm)

b/ Lạp xưởng chiên

Thái đậu hũ nướng thành sợi, nhào với bột sắn, hấp cách thủy. Cho thêm đường, tiêu, bột ngọt, đại hồi, tiểu hồi, đinh hương,... một thìa rượu. Lấy đậu hũ ki gói thành thỏi, đem chiên, ăn ngay (nếu ăn chay thì phải chiên bằng dầu thực vật).

c/ Thịt đậu

Nguyên liệu: 600g đậu hũ ki, hai thìa cà phê natri cacbonat, muối, đường, bột ngọt.

Thái đậu hũ ki thành lát, cho vào chảo, rắc natri bicacbonat. Tưới nước sôi lên đậu (không đun!). Rắc đường, muối, bột ngọt. Đảo nhẹ bằng đũa. Dùng lá chuối hay vải sạch gói lại như kiểu bánh tẻ. Dùng nồi đất (chứ không dùng xoong kim loại) đun nước sôi có pha một thìa natri bicacbonat, ngâm các gói trên vào đó trong 4 giờ liền. Vớt ra, ngâm tiếp vào nồi nước lạnh.

Loại "thịt đậu" này dùng để ăn thay thế các loại thịt bò, thịt heo,...

Ngoài những món ăn nói trên, từ đậu nành người ta còn chế biến ra những dạng thực phẩm khác như bánh nướng, sữa đậu nành, sẽ được giới thiệu trong những bài sau.

V. MUỐI RAU QUẢ

1/ Cơ sở khoa học của việc muối rau quả

Đưa muối là món ăn quen thuộc hàng ngày của nhân dân ta. Mặt khác muối chua là một cách tiện lợi, dễ làm để bảo quản rau quả.

Muối chua rau quả là quá trình lên men lactic, còn vi khuẩn gây nên quá trình đó gọi là vi khuẩn lactic. Chúng có sẵn trên bề mặt rau quả, khi gặp điều kiện thuận lợi là phát triển nhanh, chuyển hóa chất đường trong rau quả thành axit lactic và làm cho dưa chua dần theo sơ đồ chung:

2/ Các điều kiện đảm bảo muối chua tối ưu

Như đã thấy, phải tạo điều kiện cho sự lên men lactic phát triển, nhưng lại hạn chế tối đa các điều kiện lên men tạp có hại. Các điều kiện đó là:

a/ Nồng độ muối:

Yếu tố này rất quan trọng, vì các loại vi khuẩn khác nhau chỉ phát triển tốt ở nồng độ muối thích hợp. Ở nồng độ thích hợp cách kiểm tra nồng độ muối chủ yếu bằng cách nếm, nên không chính xác, khi được khi không. Có người được mệnh danh là "cố tay muối dưa" ngon trước hết là do nắm được cách pha muối vừa đúng.

Cụ thể các vi khuẩn Butyric và nhóm Coli bị ảnh hưởng ở nồng độ muối 2%, và hoàn toàn bị ức chế ở nồng độ muối 5 - 6%. Tại đây các trực khuẩn đường ruột cũng bị hãm hẳn, còn vi khuẩn lactic chỉ bị giảm hoạt động 30%. Ở những dung dịch muối đặc hơn, chẳng hạn 6 - 12%, các loại vi khuẩn nói trên sẽ hết tồn tại, riêng vi khuẩn lactic phát triển rất yếu. Bù lại, nước muối sẽ làm cơ nguyên sinh tế bào rau quả, dịch bào di chuyển ra nước muối và nồng độ muối giảm xuống, tạo điều kiện cho các vi khuẩn lactic dần dần trở lại bình thường.

Nếu chỉ để cho sự lên men lactic tiến triển tốt thì nồng độ muối trong nước muối chua thích hợp nhất là 3%, hoặc cao hơn. Nhiều khi dưa muối lại bị hư (khủ) do quá mặn.

b/ Hàm lượng đường:

Trong lên men, đường là nguồn quan trọng để tích tụ axit lactic. Khi rau quả đem muối chứa ít đường thì độ axit cần cho muối chua sẽ không đủ, chất lượng dưa giảm sút. Lượng đường lên men lactic tốt nhất là 1,5 - 3%. Nếu nguyên liệu kém đường thì cần phối hợp với loại rau quả nhiều đường, hoặc như dân gian thường làm, là cho thêm đường. Nhưng nếu cho quá dư cũng không tốt, do axit mau tích tụ, pH giảm nhanh.

c/ Độ axit:

Mỗi loại vi sinh lên men đều thích ứng ở một độ axit nhất định. Bản thân axit lactic với nồng độ 0,5% là đã đủ ức chế hoạt động của nhiều loại vi sinh vật khác luôn tác động xấu đến quá trình lên men. Do axit lactic dần dần tích tụ làm cho pH giảm, vượt qua ngưỡng tối ưu của muối chua (pH 3 - 4); khi tới mức quá nhiều, từ 1 - 2% axit lactic trở lên, nước dưa sẽ chua gắt, vi khuẩn lactic ngừng hoạt động. Nhưng lúc này một số dạng vi sinh vật, nấm sợi chẳng hạn, lại vẫn tồn tại và phát triển, tạo nên vẩn trắng ở bề mặt, chúng oxy hóa axit lactic và làm cho nước dưa nhạt dần. Đó là lúc các vi khuẩn gây thối phát sinh, xâm nhập vào dưa và làm khủ dưa.

d/ Nhiệt độ:

Nhiệt độ thích hợp cho vi khuẩn lên men lactic là trên dưới 26⁰C (cho nên ở ngoài Bắc mùa hanh khô, muối dưa rất thuận lợi và dễ thơm ngon). Ở 30 -- 40⁰C nó vẫn phát triển, song các loại vi khuẩn khác như Butyric (ở 30⁰C) chẳng hạn, cũng gia tăng hoạt động. Trong phạm vi thích hợp thì nhiệt độ càng cao, sự lên men càng mạnh. Ví dụ:

- ở 25 – 30⁰C lên men lactic hết 6 – 8 ngày
- ở 22 – 25⁰C lên men lactic hết 8 – 10 ngày
- ở 18 – 20⁰C lên men lactic hết 9 – 12 ngày
- ở 14 – 16⁰C lên men lactic hết 14 – 16 ngày

Còn nếu theo dõi lượng axit lactic sinh ra tùy theo nhiệt độ thì thấy:

- ở 16⁰C lượng axit lactic sinh ra là 0,47 -- 0,71%
- ở 26⁰C lượng axit lactic sinh ra là 0,75 – 1,09%
- ở 31⁰C lượng axit lactic sinh ra là 0,80 – 1,20%

Tóm lại, muối chua rau quả phụ thuộc nhiều yếu tố và điều kiện. Muốn sản phẩm có chất lượng cao nhân dân ta thường có những biện pháp sau đây: cho muối vừa đủ, dùng nước hơi nóng lúc đầu để muối, thêm đường, hành và nước chanh để có đủ độ chua ban đầu (nhằm ức chế các vi khuẩn khác), thêm nước dưa cũ (cấy giống).

Ngoài ra ngày nay còn phải chú ý đến bản thân rau quả. Rau quả phải không dập nát, ủng thối, nhất là không nhiễm thuốc sâu. (Nhiều bà nội trợ khi mua cải dưa, chọu loại có vết sâu nhấm mới mua! Hoặc không mua loại cải xanh bọng, vì cho rằng bọng nhiều urê và muối sẽ không chua! Những nhận xét này cần được kiểm chứng lại).

3/ Kỹ thuật muối chua một số rau quả

Ở đây sẽ không đề cập đến những cách muối các loại rau quả quen thuộc như cải, cà, xu hào,... vì đã trở thành những món ăn thường nhật của nhân dân ta. Một khi kinh nghiệm truyền thống được kết hợp với nguyên lý khoa học nói ở trên thì chắc chắn bà con ta sẽ tìm được những cách muối chua tốt hơn.

Dưới đây chỉ giới thiệu vài món dưa "còn hơi lạ" với bà con ta: dưa chuột muối, cà chua muối, bắp cải muối để lâu.

a/ Muối chua dưa chuột:

Đây vốn là mặt hàng xuất khẩu được nước ngoài ưa thích. Dưa chuột muối có thể bảo quản và dùng được lâu. Chọn những quả có kích thước vừa phải,

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

vỏ mỏng, màu xanh thẫm, mặt quả có gai, thịt quả đặc, hạt bé và còn non. Không dùng những quả chín vàng. Sau khi thu hái một ngày phải chế biến ngay. Kích thước và hàm lượng đường của dưa chuột có ảnh hưởng lớn đến chất lượng của sản phẩm. Những quả nhỏ có nhiều đường hơn, lượng xenlulozơ ít hơn so với quả to. Do vậy muối quả nhỏ sẽ có chất lượng cao hơn, và khi bảo quản dưa chuột nhỏ cũng có hao hụt ít hơn.

Hàm lượng đường của dưa đem muối phải không thấp hơn 2%. Nếu ít đường quá, sản phẩm sẽ giảm chất lượng và khó bảo quản. Tiến hành như sau: lựa chọn và rửa sạch dưa chuột, xếp vào thùng cùng với các phụ liệu như thì là, nguyệt quế, tỏi ớt, cà rốt nhằm tạo mùi thơm ngon. Tỏi còn để sát trùng. Liều lượng các phụ liệu đó: cứ 100kg dưa chuột thêm 3 – 8kg các loại.

Nồng độ muối trong nước là 6 – 8%. Dưa chuột càng to thì nồng độ nước muối phải càng lớn. Bảo quản dưa chuột muối ở 15 – 20°C trong 1 - 2 ngày cho vi khuẩn lactic phát triển mạnh. Khi nồng độ lactic ở 0,3 – 0,4% thì có thể cho vào kho lạnh hay hầm mát để làm chậm quá trình lên men. Sau đó khi nồng độ axit lactic ở 0,6 – 1,4% thì đem bảo quản ở dưới 10°C hoặc thêm axit sorbic.

b/ Muối cà chua:

Cũng làm tương tự như trên. Nguyên liệu có thể là cà chua xanh, ương hay chín. Nồng độ muối dùng là 7 - 9%. Cà chua chín rất mềm, vậy chỉ nên muối trong những thùng rất nhỏ cỡ 50 lít, cà chua xanh và ương có thể muối trong những thùng cỡ 150 lít.

Quá trình lên men cũng tiến hành trong kho lạnh hay hầm mát giống như dưa chuột. Thời gian lên men là 25 – 50 ngày ở 0 – 1°C.

c/ Muối bắp cải;

Khác với muối dưa bắp cải thông thường, việc muối chua bắp cải ở đây nhằm bảo quản nó được lâu dài hơn.

Người ta chọn bắp cải có độ chín kỹ thuật, chắc, trọng lượng trung bình không nhỏ hơn 0,7kg. Bắp cải là loại rau chứa nhiều vitamin C (26 - 60mg%) nên trong quá trình lên men dễ tổn thất. Không dùng những bắp cải còn non, dập nát, sâu bệnh,... Trước khi muối chua, cần bỏ hết những lá xanh bên ngoài, lá hỏng hay sâu bệnh. Có thể muối cả lõi vì có nhiều chất dinh dưỡng. Để cả lá hay thái nhỏ khi muối.

Nhằm tăng hương vị có thể thêm cà rốt thái nhỏ, khoảng 3%, và lá nguyệt quế. Nếu có mặt 0,4 – 0,7% natri xitrat thì tốc độ tạo nên axit lactic sẽ tăng nhanh.

SẢN XUẤT MỘT SỐ THỰC PHẨM THÔNG DỤNG

Thùng muối chua bằng gỗ hay sành, rửa sạch bằng nước nóng, hoặc ngâm một thời gian.

Bắp cải cho vào thùng nén chặt từng lớp lấu với muối (tổng lượng muối là 2 - 2,5% so với bắp cải) Việc lên men lactic sẽ bảo vệ vitamin C. Không nên nén chặt quá, dịch bào sẽ rỉ ra ngoài, mất đi. Phủ một lớp lá bắp và dày vải màn. Rồi đậy vât nặng lên trên.

Nhiệt độ lên men tối nhất là 20°C và kéo dài 10 ngày. Nếu ở nhiệt độ thấp hơn thì phải lâu hơn. Ở 15°C quá trình lên men sẽ ngừng khi nồng độ axit lactic trong sản phẩm đạt tới 1%. Ở nhiệt độ thấp hơn nữa, quá trình lên men có thể kéo dài 2 - 3 tháng.

Hương vị ngon nhất khi hàm lượng axit lactic đạt 0,8 - 1,2%. Còn quá trình lên men sẽ ngừng khi chỉ số đó lên tới 1,5 - 2,4%.

Bắp cải muối chua được bảo quản ở 0 - 2°C (hầm mát), có thể để ngay trong thùng muối chua và luôn ngập nước. Khi đó vitamin C sẽ không tổn thất. Nồng độ muối có tác dụng bảo quản, cụ thể:

- Với nồng độ muối 1,5 - 2,0% bảo quản được 3 - 4 tháng.
- Với nồng độ muối 2,0 - 2,5% bảo quản được 6 tháng.

Thành phần muối chua có thể đóng vào những bao bì kín đã thanh trùng: lọ thủy tinh, túi nylon (PE).

Muốn nâng cao chất lượng bắp cải muối chua, người ta phải sử dụng các vi khuẩn giống tinh khiết để lên men lactic. Những giống này thường ở dạng nước chua. Nước chua này được sản xuất theo qui trình mô tả ở Phụ chú.

PHỤ CHÚ

1/ Nồng độ axit lactic được xác định theo nồng độ ion H^+ (ký hiệu là C_{H^+}) trong nước chua. Việc đó được thực hiện theo cách rất đơn giản như sau, tuy kém chính xác, nhưng tiện dụng cho các xưởng nhỏ ở nông thôn. Trong một bài trước đây ta đã biết rằng muốn tìm giá trị pH của một dung dịch thì lấy giấy chỉ thị nhúng vào dung dịch đó, giấy sẽ đổi màu. Dem so màu này với màu chuẩn ghi ở bìu tập giấy chỉ thị, sẽ biết được giá trị pH của dung dịch (gần đúng thôi!). Từ giá trị này tính ra C_{H^+} theo công thức:

$$pH = -\lg C_{H^+}$$

ở đây C là nồng độ phân tử gam/lít, (ký hiệu là M); còn lg là logarit cơ số 10.

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

Thực hiện như sau: Lấy ống hút chia độ (pipet) hay ống đong nhỏ, hút hay đong 10ml nước chua, pha loãng bằng nước cất (mua ở tiệm tân dược) thành 500ml (loãng gấp 50 lần), khuấy trộn đều. Đo pH bằng giấy chỉ thị, ví dụ được con số là $pH = 1$. Nghĩa là $-\lg C_{H^+} = 1$, hay $C_{H^+} = 10^{-1} M = 0,1M$. Phân tử gam của ion H^+ là 1, nên $0,1M = 0,1 \times 1g/l$. Một cách gần đúng có thể coi $1g/l = 0,1g/100g = 0,1\%$. Do đó $C_{H^+} = 0,1M = 0,1 \times 0,1\% = 0,01\%$. Đây là nồng độ H^+ trong dung dịch đã pha loãng 50 lần. Vậy nồng độ axit (C_{H^+}) ở nước chua ban đầu sẽ cao hơn chừng đó lần $= 0,01 \times 50 (\%) = 0,5\%$. Đây là con số cần tìm, tuy kém chính xác nhưng cũng đủ đáp ứng cho yêu cầu công nghệ.

Chú ý: nước cất có thể thay bằng nước sạch không có phèn, không quá "cứng", hay nước mưa, có pH trung tính.

2/ Axit sorbic, có công thức $CH_2=CH=CH=CHCOOH$, và các muối sorbat thường được dùng để bảo quản thực phẩm, thêm theo tỷ lệ 0,1%.

3/ Chế nước chua để muối bắp cải:

Nước chua được chế bằng cách sử dụng các giống vi khuẩn gây chua không tạo ra khí như *Bacterium brassicae fermentati* và *Sach brassicae fermentati*. Nước chua này đóng ở chai. Để có nước chua người ta dùng nước dịch bào của bắp cải và nước sắc của nó để làm môi trường. Tiến hành như sau:

+ Dịch bào lấy ở thùng muối bắp cải sau khi đã muối 3 – 4 ngày. Lấy quá muộn thì dịch còn ít chất dinh dưỡng (đường) vì đã bị các vi khuẩn lactic sử dụng hết trong quá trình muối chua. Tất nhiên có thể thêm đường (1% so với dịch) và nếu không đủ dịch thì thêm dung dịch đường loãng (1%). Đun sôi nước dịch sau khi đã lọc qua vải, trong một giờ để thanh trùng. Đun sôi kết hợp vớt bọt ra.

+ Nước bắp cải sắc thu được khi hầm như bắp cải với nước (20 – 25kg bắp cải trong 100 lít nước). Khi bắp cải mềm, lọc lấy nước sắc trộn với dịch bào. Đun sôi 30 – 40 phút. Để nguội tới $35^{\circ}C$, rồi cấy vào đó 1% giống tinh khiết (mua ở các cơ sở vi sinh), lắc đều. Để trong ba ngày ở $25 - 30^{\circ}C$.

Nước chua thu được có vị chua thanh, dịu, sánh. Nếu có váng trên mặt là không dùng được nữa vì đã có vi khuẩn lạ hoạt động. Sau khi vi khuẩn tinh khiết phát triển, người ta trộn với men, rồi cho vào thùng để muối chua bắp cải (1% nước chua của vi khuẩn + 0,25% men).

4/ Một số hiện tượng thường xảy ra trong quá trình muối chua:

Trước hết là rau quả có thể bị mềm nhũn do hoạt động của enzym pectinaza gây ra sự thủy phân của pectin, làm cho dưa bị nhũn. Hiện tượng này có thể được khắc phục bằng cách dùng nước cứng (chứa canxi) với độ cứng trên 16% để muối. Khi đó rau quả trở nên cứng hơn.

SẢN XUẤT MỘT SỐ THỰC PHẨM THÔNG DỤNG

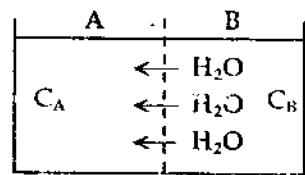
Đưa muối còn có thể bị biến màu, do chất diệp lục bị mất dần đi khi pH giảm, hoặc do các vi khuẩn tạp lẫn vào làm thay đổi màu sắc. Tannin phản ứng với các kim loại (sắt,...) cũng làm biến màu sản phẩm.

Bình thường các sản phẩm muối chua có mùi thơm do các este và hương chất khác. Nhưng nếu xuất hiện những nấm mốc như *mycoderma*, *debaryomyces*, thì hương vị sẽ biến đổi. Nồng độ muối thấp, lên men sẽ quá mạnh, làm cho dưa chuột bị rỗng, trương phồng, các loại nấm men (như *aerobacta*) sẽ phát triển. Để khắc phục các hiện tượng như vậy có thể thêm 0,01 - 0,1% axit sorbic vào khi muối.

5/ Muối cá:

Để hiểu tác dụng của muối đối với muối cá nói riêng, đối với việc diệt khuẩn nói chung, trước hết ta cần làm quen với khái niệm áp suất thẩm thấu. Đó là áp lực phát sinh do chênh lệch nồng độ muối của hai dung dịch nằm cách nhau một màng bán thấm. Màng này chỉ cho nước đi qua. Trên hình 6.1 cho thấy sự phát sinh áp suất thẩm thấu.

Chẳng hạn nồng độ bên A, C_A lớn hơn nồng độ bên B, C_B tức là $C_A > C_B$. Khi đó người ta thấy áp suất tác động lên màng từ phía A lớn hơn từ phía B: $p_A > p_B$. Khuynh hướng của hệ bây giờ là các phân tử nước ở bên B chuyển qua màng sang bên A (nếu thiết kế màng di động được thì sẽ thấy nó chuyển ngược: từ bên A sang bên B). Kết quả cuối cùng là: nồng độ bên A giảm cho tới ngang bằng với bên B do đó áp suất hai bên cũng cân bằng. Áp suất nói trên được gọi là áp suất thẩm thấu. Nó càng lớn khi nồng độ càng cao.



Hình 6.1. Sự xuất hiện áp suất thẩm thấu

Bây giờ ta trở lại xem xét vấn đề muối cá. Đây là phương pháp bảo quản cá từ thời cổ xưa và được phổ biến rộng rãi khắp thế giới. Cách làm khá đơn giản: Cá được rửa sạch, mổ bỏ ruột, bóc mang, rồi ngâm vào dung dịch nước muối 3% - 15 - 20%. (Dung dịch muối 3% có áp suất thẩm thấu là 4,1atm, còn dung dịch 20% thì có áp suất trên 200atm). Vì áp suất thẩm thấu cao như vậy nên các tế bào vi sinh vật (của vi khuẩn) sẽ bị teo nguyên sinh chất do nước của dịch bào thẩm ra ngoài, làm cho vi khuẩn ngừng hoạt động, thậm chí bị chết. Trong Bảng 6.1 cho thấy ảnh hưởng của nồng độ muối đối với sự phát triển của các vi sinh vật gây thối.

Trong trạng thái teo nguyên sinh thì các quá trình dinh dưỡng không xảy ra, tế bào không thực hiện được các chức năng bình thường và như vậy sự phát

Bảng 6.1. Nồng độ NaCl làm vi sinh vật ngừng phát triển (%)

Vi sinh vật	Nồng độ NaCl (%)
Cầu khuẩn gây thối	25
Bac. Mesentericus	10 - 15
Bac. Subtilis	10 - 15
E. Coli	6 - 8
Clos. Botulinum	6 - 7,5
Bac. Typhi	8 - 10
Proteus vulgaris	7,5 - 10
Sarcina flava	10
Vi khuẩn cá muối	25
Asp. niger	17
Penicillium	19 - 20

triển cơ thể cũng không diễn ra nữa. Tế bào vi sinh vật sẽ bị chết hoặc chuyển sang trạng thái tiềm sinh. Ở đây cần nhấn mạnh rằng các vi khuẩn gây ngộ độc thực phẩm như *Clostridium botulinum* và *Salmonella*, bị ngừng phát triển trong dung dịch muối có nồng độ tương đối thấp, nhưng không bị chết hẳn và còn tồn tại trong một thời gian dài. Ngay ở nồng độ muối cao cũng không phá hủy được độc tố của *Clos. botulinum*.

Lại còn chuyện này nữa: nhiều vi khuẩn gây thối quen dần (nghĩa là trở nên nhờn) với muối và có thể phát triển bình thường trong dịch muối. Vì vậy trong cá muối thường xuyên thấy có một lượng vi khuẩn khá lớn (loại "vi khuẩn cá muối", Bảng 6.1). Ngoài ra còn một số vi sinh vật ưa muối có sẵn từ muối hoặc từ không khí, dụng cụ... rơi vào cá, làm hỏng cá muối. Chúng phát triển làm cho cá có một lớp màu, hoặc các vết màu đỏ, làm cho thịt cá những chỗ này bị mềm và nhớt, các chất protein của mô cá bị phân hủy thành amoniac và những chất có mùi khó chịu khác. Khi bị như vậy cần rửa sạch, loại bỏ 'vết màu', rồi ngâm vào dung dịch muối nồng độ cao có thêm 3 - 5% axit axêtic. Axit này cùng với muối làm cứng thịt của cá, tiêu diệt hoặc ức chế vi sinh vật phát triển. Sau đó cá được sử dụng hoặc bảo quản (nếu giữ ở 3 - 4°C thì có thể để tới 2 - 3 tháng). Trong cá muối còn thấy có các loại nấm tạo màu nâu làm hỏng cá.

Khi muối cá xảy ra những biến đổi hóa sinh liên quan tới tác dụng của các enzym proteaza và oxy hóa khử, cũng như sự hoạt động của các vi sinh vật có trong cá. Từ đó thịt của một số cá muối trở nên mềm, tươi ngon và có mùi thơm dịu. Cá muối loại này được gọi là cá đã "chín" và có thể ăn ngay mà không cần nấu nướng.

Gần đây một số nước còn bảo quản cá ở dạng cá đóng bánh. Cách đóng bánh khá đơn giản: thịt cá đem xay nhỏ và bóp muối, rồi đem ép và phơi sấy khô. Bánh cá khô như vậy có thể giữ được trong thời gian dài ngay cả trong điều kiện khí hậu nhiệt đới. Trước khi nấu nướng đem cá đóng bánh ngâm nước nóng để giảm mặn.

6/ Cá khô và những cách bảo quản cá khác.

Cá phơi hay sấy khô là một sản phẩm có thể bảo quản được lâu. Trước khi phơi sấy cá được ngâm nước muối nồng độ 5 – 7%. Trong cá khô không có điều kiện thuận lợi để vi sinh vật phát triển, chủ yếu do độ ẩm nhỏ (10 – 12%), vì độ ẩm cho vi khuẩn phát triển là 30%, nấm mốc là 15%. Trong cá khô không phải là không có vi sinh vật, nhất là các bào tử của vi khuẩn và vài loại nấm mốc.

Cá ngâm dấm cũng ức chế các vi sinh vật gây thối phát triển làm hỏng cá. Chúng chỉ hoạt động được trong môi trường trung tính và kiềm yếu thôi. Dấm là axit axetic trong nước có nồng độ thấp. Nó rở lại không độc. Nồng độ axit trong dịch ngâm là 4 – 6%. Ngâm xong thịt cá phải có độ axit là 0,8 – 1,2%. Có thể thêm muối, đường và gia vị khi ngâm.

Để bảo quản người ta còn muối chua cá như muối dưa. Khi đó dịch muối gồm có: muối, đường, gia vị và đôi khi natri benzoat (1g cho 1kg cá) để ức chế vi sinh vật gây thối. Quá trình này tạo điều kiện cho vi khuẩn lactic phát triển, sinh ra axit lactic kìm hãm các vi sinh vật gây thối hoạt động. Cá muối có vị chua và hương thơm

Người ta còn dùng những chất sát khuẩn để bảo quản cá. Đó là các axit salixilic (0,03 – 0,05%), axit fomic (0,1 – 0,2%), benzoic (0,05%), boric (0,15%), H_2O_2 (0,1 – 0,2%), các chất kháng sinh,... Chất kháng sinh thường dùng là areomixin (biomixin). Cá ngâm vào dịch areomixin nồng độ 30 – 100 ppm (phần triệu) trong 1– 5 phút, lấy ra ướp nước đá, sau đó cá sẽ giữ được độ tươi trong 5 – 10 ngày.

7/ Sản xuất nước mắm.

Nước mắm cũng là một món ăn hàng ngày quen thuộc của nhân dân ta từ lâu đời. Nguyên liệu làm nước mắm là các loại cá và muối ăn. Vì vậy nghề làm nước mắm chỉ phát đạt ở những vùng ven biển. Nước ta có những loại nước mắm nổi tiếng không những trong nước mà cả ở nước ngoài, mang các nhãn hiệu nước mắm Phú Quốc, Phan Thiết, Cát Hải,... Bà con ta ở vùng sâu, vùng xa đang phát triển nghề nuôi cá, cũng có thể chế biến nước mắm khi có dư nguồn thủy sản tại chỗ.

Công nghệ và trang thiết bị sản xuất nước mắm không phức tạp lắm. Đồ nghề chủ yếu là những thùng làm bằng tre, gỗ, đồ sành,...to nhỏ tùy qui mô của xưởng. Sát đáy có đục lỗ để nước mắm chảy ra có nút bằng gỗ mềm. Không dùng các thùng kim loại, nhựa,...

Phía trong thùng và ngay miệng vôi có lót lớp trấu hay vỏ sò, ốc, phủ một tấm vải tre để lọc cho nước mắm khỏi bị cặn.

Tùy lượng cá mà muối cho vào nhiều hay ít khác nhau. Thùng cá chia làm ba lớp: đáy, giữa và trên mặt. Ví dụ đối với cá nục, cá lép, cá cơm ở lớp đáy cứ 6 giờ cá cần 3 giờ muối; ở lớp giữa: 9 giờ cá + 4 giờ muối và lớp trên mặt: 6 giờ cá + 5 giờ muối.

Còn cá có thịt cứng như cá mè thì từ đáy lên trên mặt cứ một cá + một muối. Qui trình sản xuất gồm 5 bước:

a/ Cho cá và muối vào thùng (tu, vại,...) theo cân lượng đã định. Lớp trên mặt cần vun cao khỏi mặt thùng. Dần dần muối tan cá sẽ xẹp xuống.

b/ Ba ngày sau, vùi vôi lấy nước dầu màu hơi đỏ, gọi là nước bổi. Khi mặt cá đã xẹp xuống, đập bằng phen tre và dè đá cho phen sát với cá và muối. Xong để như vậy một thời gian lâu mau tùy loại cá: cá thịt cứng để một năm, thịt mềm 4 – 5 tháng.

Trở lại với nước bổi: đổ một phần trở lại thùng, còn một phần đựng trong lu đem phơi ngoài trời, để sau này đổ trở lại thùng lấy nước nhì, nước ba.

c/ Đợi đúng ngày tháng mở vôi lấy nước nhất ra, nước này dùng để pha với nước sau chửi ít khi bán riêng.

d/ Đổ bổi sung nước muối lọc sạch vào cá, cùng một ít nước bổi.

e/ Mở vôi cho nước mắm rỉ xuống mại. Đây là cách rửa thùng lấy nước nhì và ba.

Thường rửa thùng vài ba lần là hết chất bổi. Nước nhì và ba được trộn với nước nhất để cân đối độ đậm cho đúng với chất lượng đã định. Muốn có màu mùi thích hợp thì cho thính (cám gạo rang), mật đường vào chung với cá ngay từ đầu. Sau này có thể thêm đường trắng hay đã nấu thành xirô vào nước mắm thành phẩm.

Xác cá dùng làm phân bón rất tốt.

LỜI BÀN

Trong bài 6 này gồm hầu hết là những món ăn mà dân ta đã quen chế biến, thậm chí đã trở thành nghề cha truyền con nối. Người viết chỉ bổ sung những tư liệu và tri thức mà các thành tựu khoa học-công nghệ mới đem lại, mong có sự cải tiến hơn nữa chất lượng các món ăn đó, nâng lên thành những sản phẩm hàng hóa có hàm lượng công nghệ cao.

Mặt khác rất hy vọng những trang dòng của bài sẽ góp phần gợi mở và thúc đẩy bà con ta ở những vùng chưa có cơ sở sản xuất một món

ăn nào đó đã nêu, thì mạnh dạn mở nghề, trước lạ sau quen, thậm chí còn đạt được những thành quả tốt hơn cả những vùng nghề cũ (ở nước ngoài người ta thường nói: "trong hoạt động công nghệ kẻ đến sau thường làm tốt hơn 'đàn anh của hắn'"). Hậu sinh khả úy mà!

BÀI 7

RƯỢU VÀ RƯỢU VANG QUẢ

I. CÁC LOẠI RƯỢU

Danh từ RƯỢU dùng để chỉ một loại dung dịch nước, trong đó có một chất không thể thiếu, đó là cồn etylic với công thức $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$. Chỉ số nói lên độ nặng nhẹ của rượu, là độ cồn chỉ tỷ lệ thể tích của lượng cồn có mặt so với toàn lượng dung dịch lấy đo. Có rất nhiều loại rượu, được phân loại thành 3 nhóm.

1/ Rượu vang quả

Là loại rượu do lên men quả mà có, không qua chưng cất. Sau khi lên men, gạn lọc và để ổn định rồi đem dùng. Nó có độ cồn không cao (chỉ 10 - 12^o), giàu dinh dưỡng, nên được dùng rất phổ biến trên thế giới. Vì chủ yếu nguyên liệu là quả nho, nên còn gọi là "vang nho". Trước kia ở các nước nhiệt đới rất khó trồng nho, nên phải nhập rượu vang. Ngày nay công nghệ phát triển, có thể sản xuất được rượu vang từ nhiều loại quả phong phú vốn rất sẵn ở xứ nóng, đặc điểm có khác, nhưng chất lượng không hẳn đã thua.

Rượu vang ở nước ta chưa được phổ biến rộng rãi, ngoài nguyên nhân khan hiếm nho quả, còn do tập tục thích rượu gạo lâu đời. Rượu nếp, rượu cần rất được dân gian ưa chuộng. Những năm gần đây người ta hay dùng bia thay rượu. Những đồ uống đó tuy không đi từ quả, mà từ gạo, đại mạch, nhưng cũng là những loại rượu nhẹ không qua chưng cất. Vài chục năm qua đã thấy xuất hiện những loại rượu vang từ các loại quả, có tên gọi khác nhau: rượu nhẹ có "ga", rượu trái cây lên men, rượu nhẹ hương bia,...Tuy nhiên các đồ uống này có chất lượng không ổn định, chưa được quản lý thống nhất, đặc biệt thị hiếu của đa số người dân chưa ưa chuộng. Song như sẽ nói dưới đây, đó chính là những loại rượu cần khuyến khích phát triển.

2/ Rượu cất (rượu trắng)

Loại rượu này do lên men các ngũ cốc, chủ yếu là gạo, khoai mì, mía, mật gỉ,... Phải qua chưng cất mới đem dùng. Nó còn có những tên khác: rượu ngang, rượu đế,... thậm chí cả tên "cuộc lủ"! Ở nước ngoài có các loại rượu: Vốt ca (Nga), Cô nhắc (Pháp), Úytki (Anh, Mỹ):

Vì là rượu thu được qua chưng cất, nên dễ pha chế để có độ cồn khác nhau, thường khá cao: 35 - 40°C hay hơn nữa. Giá trị dinh dưỡng rất ít, trong khi lại chứa nhiều độc tố như furfurol, este,... Bản thân chất cồn etylic cũng rất độc, làm tổn hại hệ thần kinh, tim mạch, tiêu hóa,... Cho nên nhiều nước có luật hạn chế hoặc cấm tiêu thụ rộng rãi loại rượu này.

Khi đi từ nguyên liệu công nghiệp, qua công nghệ sản xuất lớn có trang thiết bị phức tạp, đặc biệt là ở khâu tinh chế, sẽ thu được một loại dung dịch có độ cồn rất cao, trên 90°, gọi là cồn cao độ. Đây là một dạng vật tư rất quan trọng cho nhiều ngành kỹ nghệ hiện đại: thực phẩm, dược-mỹ phẩm, hóa chất,...

3/ Rượu li cơ

Những tên khác: rượu mùi (do có thêm chất tạo mùi, tạo màu); rượu ngọt (do có đường). Độ cồn không cao: 20 - 25°; hàm lượng đường: 100g/l hoặc nhiều hơn chút. Thường được bán trong dịp lễ tết với nhiều nhãn hiệu bắt nguồn từ loại quả nguyên liệu: mơ, táo, cam, chanh, thanh mai,... Cách pha chế tương đối đơn giản: đi từ cồn cao độ (phải là cồn thực phẩm tinh chế); sirô đường hay nước quả ngâm đường, hoặc đơn giản là đường trắng, cộng thêm các chất tạo hương, tạo màu, đem pha với nước sạch theo những liều lượng nhất định, đóng chai. Để ngấu vài ba tháng đem dùng sẽ rất chất lượng.

Nếu tất cả nguyên phụ liệu đem dùng đều có độ tinh khiết thực phẩm, pha chế có kỹ thuật, độ cồn vừa phải, thì các rượu li cơ là những đồ uống có giá trị, đáng được khuyến dụng thay cho những loại rượu mạnh trong các dịp ẩm thực.

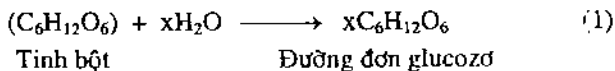
Còn phải kể đến một loại rượu thực chất là rượu cất, song lại mang những tên rất hấp dẫn. Đó là những rượu thuốc: rượu ngâm thuốc, rắn, cao,... Loại rượu này có hai mặt: mặt tốt ở chỗ nó kết hợp giữa khẩu vị uống rượu với tác dụng trị bệnh của thuốc; mặt trái là dễ bị lợi dụng, người uống thì cứ tưởng rượu thuốc uống nhiều cũng vô hại, còn kẻ bán thì quảng cáo thường quá trớn (trị bá bệnh, đại bổ tửu,...). Cần nhấn mạnh đã là rượu, kể cả rượu thuốc, thì những tác động xấu của nó đối với cơ thể, như đã nói, vẫn diễn ra nếu uống quá liều và thường xuyên.

Như đã nói, tất cả các loại rượu đều có chứa chất cồn etylic. Nó được sản sinh ra trong quá trình lên men các chất có đường, hoặc tinh bột lương thực. Cho nên để hiểu rõ công nghệ sản xuất rượu, ta cần xem qua quá trình lên men rượu diễn ra như thế nào?

II – QUÁ TRÌNH LÊN MEN RƯỢU

1/ Nguyên lý quá trình lên men

Nếu nguyên liệu là các loại lương thực (gạo, khoai, bắp...) có chứa tinh bột, thì giai đoạn đầu tiên là thủy phân tinh bột thành glucozơ:

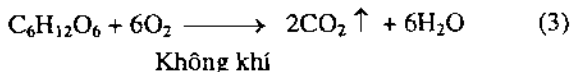


Phản ứng này được xúc tác rất mạnh bởi enzym amylaza do nấm mốc hay một số loại vi khuẩn tạo ra.

Sau đó trong điều kiện kỵ khí (không có không khí), dưới tác dụng của nấm men *Saccaromyces Cereviziac*, đường glucozơ tiếp tục chuyển hóa thành rượu etylic :



Nếu có mặt oxy không khí (thùng lên men bị hở...) thì sẽ xảy ra phản ứng phụ tiêu tốn đường glucozơ một cách vô ích:



2/ Cách nấu rượu dân gian

Trước hết cần nói về bánh men. Đây là một kinh nghiệm khá độc đáo để nhân giống và giữ giống các chủng men tốt. Bánh men được tạo thành từ bột gạo, một ít men gốc (lấy từ bánh men cũ) và thêm một số vị thuốc bắc (men thuốc bắc) hoặc lá cây (men lá). Gặp độ ẩm thích hợp nấm men sẽ phát triển (gọi là dậy men) làm xộp bột ướt và phủ trắng bên ngoài bánh men. Trong mỗi gam bánh men có tới hàng chục, hàng trăm triệu tế bào nấm men. Chúng gồm tất cả hai loại: Nấm mốc tạo ra enzym amylaza và nấm men *S. Cereviziac*.

Khi nấu rượu người ta rắc bột men (bánh men được nghiền mịn) lên xôi (hay cơm, bắp hấp, khoai mì hấp...), cho cả vào thùng, ủ vài ngày ở một nhiệt độ không quá thấp (khoảng 30°C). Lúc này chủ yếu diễn ra phản ứng (1). Sau đó cho vào khạp (crum), thêm nước và bịt kín (để kỵ khí). Sẽ diễn ra phản ứng (2). Chú ý: không bịt kín quá, vì khí CO₂ không thoát ra được, sẽ ức chế sự lên men (dùng

đất tởn trét có ưu điểm là lúc đầu làm kín, sau đó do áp lực CO₂ mạnh, đất sẽ nứt ra vừa đủ giải phóng khí từ trong ra). Ủ như vậy 5 – 7 ngày tùy thời tiết.

Rượu nếp không chưng cất, nên không cho vào khạp và thêm nước. Nó được ăn cả cái lẫn nước sau khi ủ trong thùng. Còn đối với rượu cần của bà con miền núi thì khi uống người ta mới đổ thêm nước vào, khuấy và dùng vôi (cần) cắm vào rượu mà hút uống luôn.

Sau khi ủ với nước trong khạp một thời gian, người ta đem chưng cất lấy rượu trắng. (Sơ đồ chưng cất cũng tương tự ở Bài 3 về sơ chế tinh dầu). Hèm (hỗng, bã) còn lại trong nồi chưng cất chứa nhiều đường bột, vitamin, aminoaxit, xác vi sinh vật,... Dùng nó cho gia súc ăn rất tốt. Rượu trắng thu được như vậy tất nhiên còn lẫn nhiều tạp chất, kể cả độc tố, gây nhiều tác hại cho người uống.

3/ Sản xuất rượu và cồn cao độ trên quy mô công nghiệp

Cũng tương tự như trên về nguyên lý lên men và chưng cất, nhưng phải tuân thủ nghiêm túc các chế độ công nghệ và được tiến hành trong những thiết bị đồ xô và cơ khí hóa. Riêng về lên men đi theo tiến trình như sau:

Nguyên liệu (gạo, bắp, khoai...) được nghiền nhỏ cho vào nồi nấu với nước theo tỷ lệ 3 – 3,5 lít nước/1kg bột, đun sôi dưới áp lực trong 60 – 90 phút để cho tinh bột trong nguyên liệu hòa tan hết thành dịch cháo.

Đường hóa: cho dịch cháo sang thùng đường hóa, để nguội tới 70 – 90°C, cho chế phẩm α -amylaza vào, khuấy và để nguội tới 60°C và cho bột mầm thóc đã sấy khô (chứa chủ yếu men amylaza) vào, giữ ở nhiệt độ này trong 30 phút để amylaza phân giải tinh bột thành đường (phản ứng 1). Để nguội tới 30°C, cho nấm men *S.Cereviziae* vào để đường chuyển hóa thành rượu (phản ứng 2). Lượng men cho vào chiếm khoảng 10% thể tích.

Quá trình được tiến hành trong các thùng lên men làm bằng inox, luôn luôn ở nhiệt độ 30 – 32°C liên tục trong 3 ngày. Sau khi lên men nồng độ rượu trong dịch có thể đạt 5 – 10%, đem chưng cất để thu nhận cồn thô và bã rượu.

Việc tinh luyện cồn thô để có hàm lượng cồn cao và loại bỏ tạp chất là những dây chuyền phức tạp và đắt tiền. Hiện nay do công nghệ mía đường phát triển, tạo ra một khối lượng lớn bã thải có giá trị, đó là gi đường, nên phạm vi sử dụng tinh bột lương thực để sản xuất cồn và rượu công nghiệp bị thu hẹp dần, và được thay bằng gi đường, có lợi về nhiều mặt.

Sau khi giới thiệu những nét khái quát về các loại rượu, qui trình lên men rượu, dưới đây chúng ta đi sâu hơn về công nghệ sản xuất rượu vang quả, là loại rượu còn ít được quen biết trong nhân dân ta so với 2 loại rượu kia, trong khi lợi

ích của nó lại rất đáng chú ý. Thứ nhất: các loại quả nhiệt đới của chúng ta rất phong phú. Thứ hai: việc tiêu thụ loại rượu đó là đáng khuyến khích nhằm thay thế tập quán lâu đời uống rượu trắng, loại rượu gây nhiều tác hại. Thứ ba: có thể tạo ra những nghề mới ở nông thôn gắn liền với trồng trọt, mà thực chất là những dạng công nghệ chế biến nông sản.

III. KỸ THUẬT LÀM RƯỢU VANG QUẢ

Như đã nói trong rượu vang quả, ngoài chất cồn, còn có nhiều thành phần khác mà không ít trong số đó có tác dụng dinh dưỡng. Dưới đây là những loại chất chính có trong rượu vang quả ở nước ngoài (g/l rượu).

Nước	818 đến 899
Đường tổng số	62 - 132
Chất tan không phải đường	18 - 30
Axit (qui ra axit malic)	5 - 7
Axit bay hơi	0,65 - 1,10
Tro (và chất muối)	1,8 - 2,0
Cồn	80 - 111

Ngoài ra còn các chất thơm, polyphenol và nhất là các vitamin. Nói chung trong rượu vang quả cũng gần giống như đây đủ các vitamin ở quả nguyên liệu. Có người đã nói "lên men chính là một kỹ thuật tốt để bảo toàn các vitamin của quả".

Như vậy rượu vang không những có rượu là tác nhân gây khoái cảm cho người uống, mà còn chứa nhiều chất dinh dưỡng và những chất có lợi cho sức khỏe (các polyphenol chẳng hạn, có tác dụng ức chế những vi khuẩn gây hại). Cho nên người ta coi rượu vang là một loại thực phẩm đúng nghĩa.

1/ Nguyên liệu để sản xuất rượu vang quả

Như đã biết, chúng ta có rất nhiều loại rau quả có thể dùng để sản xuất rượu vang: Thơm (dứa), xoài, vải, cam, dâu, mít,... Chưa kể nhiều loại quả dại trong rừng như dâu rừng chẳng hạn, cũng có thể sử dụng vào mục đích đó. Tất nhiên phải là những loại quả không chứa độc tố và những chất kìm hãm hoạt động vi sinh (tanin chẳng hạn). Ta hãy điểm qua một số loại quả sẵn có ở nước ta có thể làm nguyên liệu sản xuất rượu vang.

a/ Dâu

Có hai loại: dâu lá và dâu quả. Dâu lá cho ít quả, chất lượng không phù hợp, nên chỉ lấy lá nuôi tằm. Dâu quả rất giống dâu lá nhưng cho nhiều quả, quả to, ít hạt. Vì thế quả dễ ép, nước nhiều không kém nho: 1kg quả ép được tới 600ml nước quả. Nó là một loại nguyên liệu quý ở miền Bắc để điều chế rượu vang, vì cây dễ trồng, mau thu hoạch, sản lượng cao. Mỗi năm một cây dâu 4 - 5 tuổi cho 50 - 100kg quả, chế biến được thành 30 - 60 lít rượu nguyên chất.

Chất lượng rượu dâu rất cao về hương vị và dinh dưỡng. Bản thân nước dâu đã là một vị thuốc bổ, giúp người bệnh ăn ngủ được. Quả dâu tươi ăn không ngon, nên để làm rượu là tốt nhất. Nhược điểm của nó là ít đường, nên phải thêm đường khi lên men.

b/ Thơm. (dứa)

Cũng là một nguyên liệu tốt cho rượu vang quả. Tuy vậy việc sơ chế dứa quả có phức tạp hơn: phải có máy chuyên dùng, còn làm tay năng suất thấp, da tay bị ăn mòn. Ép thủ công hiệu suất thấp, 1kg dứa quả chỉ ép được 300 - 400ml nước. Ép máy cho nhiều hơn. Có điều nước dứa uống tươi thì chất lượng cao, còn rượu dứa chỉ ngon ở mức trung bình, sau khi lên men mùi thơm của dứa biến mất, vị đường giảm hẳn mà vị chát lại xuất hiện.

c/ Cam, bưởi

Cũng là nguyên liệu tốt cho vang quả. Bưởi tương đối ít nước, nhiều chất nhớt, không thích hợp bằng cam. Cam sành cho rượu tốt nhất nhưng giá cao. Đáng chú ý là cam Thanh Hà - Tứ Kỳ (Hải Dương): vỏ mỏng, dễ ép, có độ chua cao và lên men nhanh, rượu lại chóng ổn định, dễ bảo quản. Bằng kỹ thuật thủ công 1kg cam đó đã cho khoảng nửa lít rượu.

d/ Mơ.

Rượu mơ nổi tiếng nhưng là rượu li cơ. Còn rượu vang mơ cũng thơm ngon, chua ngọt hài hòa, nhiều chất tan, lại có công dụng như một vị thuốc: chữa đường ruột, an thần. Khi lên men phải thêm nước và đường.

d/ Vải thiều

Đây là loại nguyên liệu có nhiều triển vọng, vì cây vải thiều đang được trồng rộng rãi ở nhiều nơi phía bắc, năng suất cao. Vải thiều cho một loại rượu vang thơm ngon như rượu vang mơ. Tuy nhiên hiệu suất thu hồi vang thấp mà giá cả vải thiều quả còn tương đối cao, nên vang vải thiều hiện chưa được phổ biến. Trong tương lai, với sự phát triển nghề trồng vải thiều, tình hình chắc sẽ khá hơn.

Xoài, chôm chôm, sầu riêng, mít, chuối,... rất sẵn ở miền Nam, cũng như táo, mận ở miền Bắc, đều là những loại quả cần đối về chua-ngọt-chất nên đều có

thể dùng làm nguyên liệu chế biến rượu vang. Có điều hầu hết chúng đều được ưa thích ngay ở dạng quả tươi, giá lại cao, nên còn ít được dùng trong sản xuất rượu. Chưa nói công nghệ sấy quả đang phát triển cũng sẽ hạn chế ứng dụng vào sản xuất vang. Có thể tới đây với kinh tế trang trại phát đạt thì các nguyên liệu làm rượu vang hẳn sẽ gia tăng mạnh về cả chủng loại và khối lượng.

2/ Lên men nước quả cùng với xác quả (gọi tắt: lên men có xác)

Khi lên men mà không tách nước ép quả ra khỏi xác bã (củ vỏ, cuống, hạt,...) cần chú ý những điểm sau:

- Trong xác bã có mặt những chất tạo màu mùi, chất chát (tanin). Chúng có thể gây nên hương sắc mùi vị tốt, mà cũng có thể ngược lại. Có khi phải loại bỏ mới cho lên men (cuống và vỏ xoài, măng cầu chẳng hạn).

- Ngoài mặt vỏ có nhiều loại vi sinh vật tự nhiên, gây khó để quá trình lên men.

- Nhằm chuyển hóa những chất có ích ở xác bã tan vào nước, cần lên men ở nhiệt độ tương đối cao: 25 – 30°C (trong khi lên men không có xác chỉ ở 20 – 25°C). Kết quả rượu vang có màu (vàng, đỏ,...).

- Vì có mặt chất chát nên cần tăng độ chua để được hài hòa bằng tác động của vi khuẩn lactic.

2.1. Chuẩn bị dụng cụ, thiết bị và nguyên liệu.

Đối với sản xuất nhỏ cần có những dụng cụ sau đây:

- Chày cối bằng đá hay sành để giã, một máy ép tốt (kiểu máy ép nước mía). Không dùng dụng cụ bằng đồng, sắt, nhôm,... để bị axit trong nước quả tác dụng làm hư sản phẩm. Nếu không có máy ép, có thể lọc ép, vắt qua vải, nhưng hiệu quả thấp.

- Để lên men, cần có khay, lu, chum,... bằng sành sứ hay thủy tinh. Có thể dùng đồ sắt tráng men. Tránh dùng dụng cụ bằng sắt, nhôm, xi măng vì khi lên men pH của dịch 3 – 3,5 có tác dụng ăn mòn.

- Ngâm rượu vang ngấu chín tốt nhất trong các lọ sành nút kín. Cần bảo quản tạm thời có thể dùng bình, hũ thủy tinh.

Ngoài ra là những dụng cụ thông thường khác: nhiệt kế, tỷ trọng kế, giấy pH,...

Về nguyên liệu trước hết phải chọn quả, loại bỏ những quả thối, xây xước, có nấm bệnh. Nhiều loại quả như nho, mơ, táo,... mùi thơm chủ yếu ở vỏ,

nên phải chờ quả chín thì vỏ mới có nhiều hương liệu. Một số như nho, dâu chứa tanin (chất chát) ở cuống, nên cần để lại trong nước quả một lượng cuống vừa đủ tạo độ chát thích hợp cho rượu. Với xoài, đu đủ có nhiều nhựa, vỏ cam, bưởi có dầu đắng thì cần loại bỏ không cho lên men.

Quả phải được rửa sạch, nhất là phải loại bỏ dư lượng thuốc trừ sâu.

2.2. Thu chế nước quả.

a/ Giã quả

Đây là khâu quan trọng. Một mặt phải giã kỹ để bảo đảm hòa tan hết các chất có trong quả vào nước, nhưng nếu nhừ nát quá sau này rượu sẽ khó lắng trong. Do vậy tùy loại quả mà có cách giã phù hợp. Nói chung là giã nhẹ, không nát hẳn, chỉ đủ tới ra để men dễ hoạt động mà rượu vẫn trong, không quá chát (có khi không giã, chỉ thái băm nhỏ).

Trong sản xuất nhỏ thì cối đá, chày gỗ là thích hợp cho mức 5 – 10kg quả. Chống không khí oxy hóa được quả là một biện pháp thường trực, nên phải làm mau lẹ, vì ngay khi nước quả vừa thoát ra là đã bị oxy hóa liền (một trong những chất dễ bị oxy hóa nhất là vitamin C). Oxy hóa tất nhiên sẽ làm giảm chất lượng rượu.

Giã xong cho luôn vào chum lọ,... Nhớ là không đổ đầy mà phải để khoảng trống tối thiểu, để phòng sulfu bọt, phồng lên và trào dịch ra ngoài.

Trước khi cho men vào cần điều chỉnh thành phần nước quả để cân đối hương vị chung.

b/ Thêm đường

Độ đường (độ Brix) của nước quả thay đổi tùy theo loại quả: nước vải thối có độ Brix 20 – 22 (ứng với 200 – 220g/l), nước dâu chỉ có 4 – 5 (40 – 50 mg/l). Đo độ đường có thể dùng tỷ trọng kế, Baume kế, khúc xạ kế... rồi theo bảng tính sẵn mà tìm ra nồng độ.

Thường độ đường 20 – 22 Brix là thích hợp cho chất lượng rượu vang quả. Thêm đường vào vừa đủ trước khi rắc men, để sự lên men diễn ra thuận lợi ngay từ đầu.

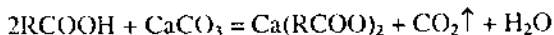
Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3295–80 thì tương quan tính toán qui đổi giữa độ Brix và hàm lượng phần trăm là như sau:

$$1^{\circ}\text{Bx} = \frac{(\% \text{ chất khô})}{0,98}, \text{ trong đó Bx viết tắt của Brix.}$$

c/ Điều chỉnh độ chua.

Độ pH tự nhiên của các loại quả thích hợp cho việc điều chế rượu vang là 2,8 – 3,8, tối ưu là 3,2 – 3,5. Chua quá (pH thấp) cần điều chỉnh bằng cách thêm

bột nhẹ CaCO_3 để khử chua, thực chất là khử bớt lượng axit hữu cơ RCOOH có mặt theo phản ứng:



Khi chưa đủ độ chua (pH cao) thì thêm axit tartaric, citric loại thực phẩm. Có thể điều chỉnh độ chua bằng 2 loại nước quả có pH khác nhau (quả chưa chín chua hơn quả chín già). Nếu không có giấy chỉ thị đo pH có thể ước lượng độ chua bằng nếm cảm quan.

d/ Bổ sung chất kích thích men

Để lên men nhanh và hiệu quả, người ta thêm những chất có tác dụng kích thích men như các muối amôn, các vitamin,... Muối amôn thường ở dạng photphat, sunfat,... với liều lượng 0,05 - 0,1g qui ra gốc amon (NH_4) cho một lít dịch lên men. Còn vitamin nếu có dạng hỗn hợp thì tốt, còn không thì thêm B1 (thiamin) với lượng 0,5mg/ lít là được.

e/ Xử lý nhiệt

Trước khi lên men cần thanh trùng quả để diệt khuẩn và men dại. Cách đơn giản là đun trong chậu tráng men hay thùng inox tới $65 - 70^\circ\text{C}$ trong 10 phút (nếu không có nhiệt kế thì có thể đun tới khi phồng bọt và sấp trào ra thì thôi đun).

Nếu tự khẳng định là nguyên liệu tốt, quá trình ép quả chu đáo... nghĩa là không có nhiều vi khuẩn và men dại thì tránh đun là tốt hơn: không mất hương thơm, không diệt "oan" vi khuẩn có ích.

2.3. Lên men.

Gồm những thao tác như sau:

a/ Cấy men

Men có 2 loại: Loại thuần chủng thường được phân lập và nhân ra ở các cơ sở lớn; và men bánh mì dân gian vẫn quen dùng. Trước thời gian cấy men vài ngày, cần chuẩn bị nước cái men: Lấy nước quả đã thanh trùng, cho bột men bánh vào. Để vài ngày cho nước cái men vào nước quả. Lượng nước cái men so với nước quả là 3 - 10%. Cũng có thể rắc thẳng bột men bánh vào nước quả với liều lượng 15 - 20g men/1 lít nước quả. Ở nhiệt độ 25°C thì chỉ sau một ngày đêm là nước quả đã sủi bọt.

Có thể thay men bằng nước quả đang ở giai đoạn lên men mạnh, theo tỷ lệ một thể tích dịch đang lên men cho ba hay năm thể tích nước quả mới.

Cuối cùng dậy thùng lên men (không kín quá để CO_2 còn thoát lên).

b/ Chăm sóc

Những ngày đầu, khoảng 3 giờ một lần dùng que sạch phá tầng mũ nổi ở trên, dim xác xuống, khuấy đảo đều. Những ngày sau thao tác đó làm thưa dần.

c/ Thời gian lên men

Khi có mặt xác quả thời gian lên men sẽ tương đối ngắn, chỉ khoảng 4 - 5 ngày, trời lạnh có thể kéo dài hơn. Ở giai đoạn kết thúc bọt khí CO₂ không còn nổi lên mặt nước quả (từ lúc này đã trở thành rượu rồi). Cần chuyển ngay sang bước sau: tách xác quả.

d/ Tách loại xác quả khỏi rượu

Trong sản xuất quy mô lớn, trước hết người ta cho rượu chảy qua tấm lưới giữ xác bã lại. Rượu hứng được như vậy gọi là rượu vang chảy, có chất lượng cao nhất. Khi hết chảy, cho xác bã vào ép, rượu chảy gọi là vang ép. Bã có thể được giã nát và ép nữa được loại rượu tận thu, chất lượng kém.

Ở quy mô nhỏ chỉ cần đổ cả nước và bã lên vải lọc, vắt nhẹ lấy bã cho gia súc ăn, còn rượu vang cho vào bình lưu trữ. Trong quá trình tiếp đó sự lên men vẫn diễn ra, nhất là dạng lên men malolactic (biến axit malic thành axit lactic) làm cho rượu có vị êm dịu hơn.

3/ Lên men không có xác

Ở đây sau khi giã ép người ta lọc lấy nước quả trong, và rượu vang thu được sau đó sẽ không có màu, gọi là rượu vang trắng. Để các chất màu không kịp hòa tan vào nước quả thì giã xong phải lọc ngay.

Nói chung quy trình công nghệ cũng tương tự như khi lên men có xác. Về chi tiết có những đặc điểm như sau.

a/ Vì nước quả không có xác, nghĩa là không có chất chát, nên phải chống oxy hóa chu đáo hơn, cụ thể việc giã lọc phải mau lẹ, có khi phải dùng chất chống oxy hoá (khí SO₂, bisumfit,...)

b/ Lên men trong sản xuất rượu vang trắng khó hơn vì các loại vi khuẩn, men hữu ích bám vào vỏ đều đã bị lọc bỏ. Do vậy hương vị của rượu vang trắng thực sự là hương vị gốc đặt trưng của quả. Muốn giữ hương vị này phải lên men ở nhiệt độ thấp (không được dưới 15°C). Vì thế quá trình lên men sẽ kéo dài.

c/ Rượu vang trắng cần có độ chua cao hơn rượu vang màu. Vì vậy nếu còn dư axit malic cũng không sao, khỏi cần lên men malolactic ở giai đoạn cuối.

d/ Phải gạn cặn nhiều lần. Gạn cặn đơn giản hơn lọc bỏ xác bã.

Sau lần gạn I độ 20 – 30 ngày lại gạn lần II, và có thể lần III, lần IV. Mỗi lần gạn lại có phần toái: Mất công, giảm lượng rượu, giảm cả chất lượng do bị oxy hoá và nhiễm tạp bản từ không khí, tay, dụng cụ, ...

Tóm lại sản xuất rượu vang trắng có nhiều phức tạp hơn, đòi kỹ năng cao hơn, trang thiết bị tốn kém hơn. Bù lại, rượu vang trắng có chất lượng hơn, cao giá hơn. Nhất là loại rượu sâm banh, một thứ đồ uống nổi tiếng. Việc sản xuất loại rượu này được coi là một công nghệ nghiêm ngặt: Từ khâu chọn và vận chuyển quả, việc lên men không những tiến hành trong thùng, mà còn tiếp tục ở trong chai để tạo nên một áp lực 6 – 7 atm. Khi mở nó đẩy nút lên cao và nổ.

Vì những lẽ trên việc sản xuất rượu vang trắng chưa thích hợp đối với địa bàn nông thôn hiện nay, trừ phi có thị trường ở thành thị hoặc để xuất khẩu, cho nên chúng cũng không đi sâu thêm về loại sản phẩm đó.

4/ Giai đoạn rượu vang chín

Sau khi lọc trong quá trình lưu quản vẫn xảy ra những phản ứng sinh hóa khác nhau dẫn tới giảm sút những chất lượng chủ yếu: xuất hiện đục, hương vị xấu đi, thậm chí có mầm bệnh,... Các nguyên nhân chính có thể là:

- Gây đục có thể do hiện tượng kết tủa các chất sắt, đồng, protein, chất màu, men oxydaza, ...

- Có sự oxy hóa xảy ra trong rượu ở mức độ lớn.

- Rượu chưa chín hẳn.

Để khắc phục hiện tượng đục, có những cách sau đây:

- + Từ khâu rửa đến các thao tác sau cần tránh rây bẩn, không cho rượu tiếp xúc với sắt, đồng,...

- + Để lắng tự nhiên, rồi gạn lọc. Đối với những chất keo khó lắng, có thể phải đun nhẹ lên 60 – 70°C, hoặc thêm lòng trắng trứng, chất gelatin,... khuấy cho dễ lắng.

- + Cân đối giữa đường và cồn. Nếu trong rượu không còn đường thì nó dễ ổn định. Nếu có đường thì cần thêm cồn để ức chế các hoạt động của men tạp. Tất nhiên phải dùng cồn thực phẩm tinh khiết, loại này rất khó kiếm ở nông thôn. Vì vậy nếu còn đường thì phải cho lên men hết mới ổn định.

Khi lưu quản rượu vang tiếp tục ngấu chín, càng ngấu chín càng ngon. Trong quá trình đó cần xảy ra sự oxy hóa ở mức độ tối thiểu. Trên qui mô lớn người ta chia thành 2 bước: lúc đầu cho oxy hóa hạn chế ở trong thùng; sau đó

chiết sang chai đóng kín nút, để ở chỗ mát, có thể thêm chất chống oxy hóa vào rượu.

Trong sản xuất nhỏ không nhất thiết phải chia làm hai bước như vậy, mà chỉ cần chừa trong khay, lu, chum,... Giai đoạn đầu để hở cho không khí vào hạn chế. Sau đó nút kín hoàn toàn (cho mức rượu tới sát nút luôn!). Một số cơ sở có kinh nghiệm như sau:

- Lúc lên men chỉ nút qua loa để CO₂ thoát ra được, có khoảng trống ở trên mặt rượu. Kéo dài 5 – 10 ngày.

- Từ khi gạn cạn lần đầu đến khi gạn lần cuối (thường 3 – 5 lần) dùng chai thủy tinh miệng nhỏ, cho rượu vào. Lúc đầu để khoảng trống lớn, sau thu nhỏ dần. Cuối cùng để rượu chắm sát nút. Lúc đầu nút lỏng, càng về sau càng chặt dần.

Sau 2 – 3 tháng thì nút thật kín, để chỗ mát, hoặc là "hạ thủy" (cho các chai đã nút kín vào thùng lớn, rồi ngâm sâu xuống giếng khơi), hoặc "hạ thổ" (chôn xuống đất, hoặc vùi đất, cát). Nếu có hầm lạnh thì tốt.

5/ Hoàn tất sản phẩm

Ở đây chủ yếu là phải bổ sung một số chỉ tiêu nào đó để đảm bảo chất lượng đã ấn định và làm cho mọi chai được đồng đều. Thường là thêm đường, cồn, hương liệu với mức độ vẫn giữ nguyên hương vị tự nhiên của từng loại rượu quả. Mà phải bổ sung trước khi để rượu chín, cụ thể là trước khi sang chai nút kín và để nơi mát.

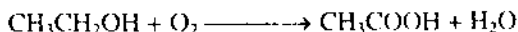
Khi bổ sung cần chú ý: chỉ dùng đường trắng tinh khiết, cồn thực phẩm tinh khiết. Các chất hương liệu cũng phải có phẩm chất tốt. Thực ra như đã nói ở trên, thêm đường thì dễ tạo điều kiện cho vi khuẩn gây hại hoạt động, làm hỏng rượu, vậy không nên thêm, trừ những ngoại lệ nào đó. Còn thêm cồn thì càng làm cho rượu ổn định trong giới hạn nhất định.

Các hương liệu cũng chỉ được thêm hạn chế để không át mùi thơm cơ bản của rượu. Còn để điều chỉnh độ chua thì có thể thêm bột nhẹ (CaCO₃) nếu chua quá, hoặc các axit xitric, lactic, tartaric,... nếu chưa đủ độ chua.

PHỤ CHÚ

1/ Khi chưng cất rượu đến giai đoạn cuối, nước chưng ra có độ cồn rất thấp bị vị chua át đi. Để một thời gian thì hết mùi cồn và trở nên chua hoàn toàn. Nước đó được dùng làm dấm ăn.

Ngày nay dưới ánh sáng của khoa học, người ta giải thích hiện tượng "chua hóa" đó như sau. Ngay khi lên men rượu trong thùng kín, vẫn có một chút không khí. Nên một lượng rượu nào đó đã bị vi khuẩn axetic oxy hóa thành axit axetic:



Vì rượu dễ bay hơi hơn axit axetic (nhiệt độ sôi của rượu etylic là 78,3⁰C, của axetic là 118⁰C), nên khi chưng cất gần hết rượu rồi, axit đó mới bắt đầu bay lên và hòa vào nước ngưng. Lượng cồn sót lại trong nước này sau đó cũng mau chóng bị oxy hóa như trên. Cuối cùng toàn bộ nước ngưng trở thành dung dịch axit axetic loãng, một loại dấm ăn thông dụng.

Có thể làm dấm ăn như sau: lấy rượu hoặc bia pha với nước đun sôi để nguội tới nồng độ cồn 5 – 6%, thêm một ít dấm cũ hay váng dấm (thường gọi là dấm cái). Sau vài ngày dưới tác dụng oxy hóa của vi khuẩn axetic, váng dấm sẽ phủ kín bề mặt và rượu biến dần thành dấm.

Dấm ngon là loại dấm chứa 3 – 5% axit axetic và nhiều phụ phẩm tạo hương thơm đặc trưng. Nếu làm dấm từ bột hay đường thì cần cấy thêm bột bánh men để thực hiện việc chuyển hóa bột hay đường thành rượu. Có thể thả vào một quả chuối chín để gia tăng đường, vitamin và những vi khuẩn axetic thường gặp trên chuối.

2/ Định nghĩa ở đầu bài rằng "rượu là một dung dịch nước của cồn etylic" là cách hiểu thông thường theo nghĩa rộng. Còn trong hóa học thì rượu lại là một thuật ngữ chỉ những hợp chất hữu cơ có công thức chung R-OH, trong đó gốc OH thay cho một nguyên tử H, nhưng không dính trực tiếp vào vòng benzen (vì nếu OH dính trực tiếp vào vòng benzen thì sẽ tạo ra phenol, một nhóm chất khác hẳn).

Những chất R-OH theo tiếng nước ngoài gọi là các ancôn (alcohol), được dân ta đọc chệch đi thành "cồn". Do vậy danh từ "rượu" có khi mang nghĩa rượu uống, có khi chỉ là chất "cồn".

3/ Dưới đây xin giới thiệu cách điều chế một số loại rượu vang quả ở qui mô thủ công. Qui trình chung vẫn tương tự như đã nói trong bài, nhưng tùy nguyên liệu, khẩu vị,... mà có thể có những thay đổi. Khi làm thử, các bạn cũng nên tự cải tiến cho phù hợp với mình.

SẢN XUẤT MỘT SỐ THỰC PHẨM THÔNG DỤNG

a/ Rượu dứa (thơm)

Lấy 1kg dứa quả vừa chín tới, gọt bỏ vỏ. Cho vào giã hay xay nhuyễn, thêm 1 lít nước lã, vắt lấy nước, bỏ bã. Hoà tan 1,7kg đường cát vào nước quả, lọc bỏ vẩn, cát. Đun sôi 10 phút để thanh trùng, rồi cho vào hũ sạch, để nguội tới 30°C. Rắc bột men bánh vào, khuấy đều. Để hờ 4 giờ rồi đậy kín, cho lên men ở chỗ mát. Sau 1 tháng chiết lấy nước trong sang một hũ khác đã khử trùng (tráng nước đun sôi để nguội). Đậy thật kín, ủ thêm từ 3 tháng trở lên. Lại chiết sang chai khác. Đậy nắp chặt và để nơi mát trong một tháng là dùng được.

b/ Rượu chuối.

Một kg chuối chín, bóc bỏ vỏ, xắt mỏng, đem hấp chín để loại chết nhờn, sau này rượu sẽ trong hơn. Một khác đun sôi 3 lít nước đã hòa tan 1kg đường, để nguội. Sắp chuối vào hũ sạch, rót nước đường vào, rắc 1g bột men bánh, khuấy nhẹ, đậy kín. Thỉnh thoảng khuấy nhẹ. Sau 30 ngày (trời lạnh sẽ lâu hơn), lọc qua vải bỏ bã, trút nước còn đục sang hũ khác, thêm ít vani vào cho thơm. Đậy kín, để nơi mát cho lên men tiếp. Sau một thời gian lại gạn, chiết ra chai, đậy thật kín (có thể thêm chút cồn thực phẩm vào để ổn định, song không quá 5%). Để nơi mát và đã bắt đầu dùng được.

Chú ý: nếu độ chua nhiều thì có thể khử bớt bằng cách cho một ít bột nhe hay xôđa thực phẩm.

c/ Rượu mít

Một kg mít chín đã bỏ hạt, xé tơi thành sợi, trộn với 150g đường. Rắc 1g bột bánh men, thêm 100ml rượu đế (tức rượu cất), trộn đều, cho vào hũ đậy kín. Sau 4 ngày mít thơm nồng do đã lên men. Rót vào đó 1 lít nước đun sôi để nguội và đã hòa tan 150g đường. Khuấy đều, đậy và để lên men tiếp. Sau 10 ngày chắt nước trong và để tiếp trong chỗ mát, tương tự như đã nói.

d/ Rượu dâu Đà Lạt

Một kg dâu tây Đà Lạt, rửa sạch, bỏ cuống, xắt nhỏ cho vào hũ, nhất lớp dâu một lớp đường (150g). Đậy kín, 7 ngày sau thêm 0,5 lít nước, 150g đường. Ủ tiếp. Sau 7 ngày thêm 200ml rượu đế. Để tiếp cho đến khi dâu nổi lên mặt rượu. Rượu màu đỏ, thơm. Chắt rượu trong sang chai, để thêm 7 ngày nữa là dùng được.

4/ Pha rượu mùi cà phê (một loại rượu li cơ)

Hoà 900ml nước (đun sôi để nguội) với 250ml cồn thực phẩm 94° tinh khiết, thêm 100ml sirô đường đặc, khuấy đều. Thêm vào đó một hỗn hợp gồm 50ml caramen + 80ml nước cốt cà phê + 1% axit xitric + 0,1% axit ascobic + một chút vani (tất cả đã hòa tan), khuấy đều. Nêm và điều chỉnh, nếu cần. Chiết vào chai, nút kín, để chỗ mát.

Yêu cầu chất lượng: độ cồn dưới 20°, độ đường 14°Bx, rượu trong, có màu và mùi cà phê.

LỜI BÀN

Uống rượu đã trở thành một thói quen, thậm chí một phong cách của văn hóa ẩm thực, hiện hữu từ cổ chí kim, từ đông qua tây. Nó dễ làm vui lòng người, nhất là trong giao tiếp bạn hữu, người thân. Song nó cũng là nguyên nhân dẫn đến những hệ quả xấu cho chính người uống, cho gia đình và xã hội mà chúng ta từng thấy.

Đó là kết cục mà rượu cất trắng thường mang lại. Còn rượu vang quả với độ cồn nhẹ và có tính bổ dưỡng cao, nên việc sử dụng có nhiều cái lợi hơn. Ở nông thôn và vùng sâu nơi trồng ra nhiều loại quả, thì việc chế biến rượu vang quả là rất thuận lợi. Cho nên cần khuyến khích và phát triển xu hướng uống rượu vang quả thay cho các loại rượu mạnh, bia và rượu cất. Trên cơ sở đó sẽ hình thành những cơ sở sản xuất rượu vang quả có chất lượng gắn liền với địa bàn trồng cây ăn quả. Lúc đó uống rượu sẽ không dẫn đến tệ nạn, mà còn là cách bồi bổ sức khỏe trong những trường hợp nào đó.

Trồng cây lấy quả, chế biến và sử dụng rượu vang quả cản trở thành một xu hướng mới, một ngành kinh tế, nhất là ở nông thôn.

BÀI 8

NƯỚC GIẢI KHÁT

Con người ta có thể nhịn đói tới cả chục ngày mà vẫn sống, song khó mà chịu nổi mấy ngày liền trong tình trạng không uống nước và mất đi 20 – 25% lượng nước của cơ thể.

Thân người ta chứa khoảng 65 – 70% nước theo trọng lượng. Trong đó chừng 50% chứa trong các tế bào, 20% hòa trong máu và trong các dịch ngoại tế bào. Nước làm nhiệm vụ môi giới trong việc trao đổi chất bên trong và ngoài tế bào. Thức ăn và nước uống là nguồn cung cấp nước cho cơ thể chúng ta. Thông thường mỗi người cần từ 2,5 đến 3 lít nước một ngày, thậm chí tới 3 – 4 lít cho lao động nặng nhọc ra nhiều mồ hôi.

Nước uống có nhiều loại: có loại do gia đình nấu, như nước đun sôi, chè xanh, nước trà,... có những loại nước uống giàu dinh dưỡng và thơm ngon pha chế tại nhà hay ở cửa hàng như nước pha đường sữa, nước cam chanh, chè đậu đen,... Lại có những loại nước uống được sản xuất thành hàng hóa công nghiệp theo những qui trình nghiêm ngặt và vệ sinh, được đóng vào chai, lon và bảo quản dài ngày. Đây chính là loại nước uống mà chúng ta sẽ tìm hiểu sâu, nó có tên "NƯỚC GIẢI KHÁT".

Tùy theo nguồn nguyên liệu và cách sản xuất mà nước giải khát được chia thành 4 nhóm chính như sau:

a/ Nước chứa khí cacbonic (CO_2). Loại này chỉ là nước uống thông thường được sục khí CO_2 ở nhiệt độ 12 – 15°C.

b/ Nước giải khát chữa bệnh, bao gồm các nước muối khoáng tự nhiên hay nhân tạo (pha các chế phẩm với tỷ lệ nhất định), dành cho người đang điều trị loại bệnh nào đó.

c/ Nước giải khát pha chế: ngoài CO_2 , còn có đường, nước quả, axit thực phẩm, chất thơm, chất màu.

d/ Nước giải khát lên men, tạo thành do lên men nước quả hay dịch pha đường, tinh bột.

Dưới đây chỉ giới thiệu 2 nhóm c/ và d/, là những loại rất nên khuyến khích sản xuất và tiêu thụ ở địa bàn nông thôn. Ngoài ra sữa đậu nành, sữa chua cũng có tác dụng giải khát, đặc biệt cũng có nguồn gốc nông sản nên ghép vào cùng bài này.

I. NGUYÊN LIỆU DÙNG PHA CHẾ NƯỚC GIẢI KHÁT

1/ Nước

Nước là thành phần chủ yếu của nước giải khát, đòi hỏi các chỉ tiêu chất lượng cao. Trước hết là phải trong suốt, không màu, không mùi vị lạ, không chứa các vi sinh vật gây hại. Ngoài ra phải có các chỉ tiêu hóa học phù hợp về độ cứng, tính kiềm, lượng cặn và độ oxy hóa.

Các yêu cầu trên đã được qui định trong văn bản của các cơ quan chức năng thành những số liệu cụ thể. Trong những cơ sở sản xuất lớn người ta trang bị những phương tiện hiện đại để tinh chế và kiểm nghiệm nước cho sản xuất đồ uống. Còn đối với các cơ sở nhỏ thì nên làm theo nguyên tắc thông thường xưa nay là: nước lấy từ nguồn sạch (nước mưa cũng tốt), qua hệ thống lọc khử phen (xem bài 18), để lắng, rồi đun sôi để nguội, lọc bỏ cặn, bảo quản cẩn thận. Nước đã làm sạch như vậy là đạt yêu cầu vệ sinh cho pha chế.

2/ Đường saccarozơ

Đa số các loại nước giải khát đều chứa khoảng 8 – 10% đường. Chất lượng đường saccarozơ đã được Nhà Nước qui định cụ thể (Bảng 8.1.)

Bảng 8.1. Tiêu chuẩn TCVN 1696-75 về đường saccarozơ

Chỉ tiêu	Đường kính loại I, %	Đường kính loại II, %
Hàm lượng saccarozơ.	≥ 99,65	≥ 99,45
Độ ẩm	≤ 0,07	≤ 0,12
Hàm lượng chất khử	≤ 0,15	≤ 0,17
Hàm lượng tro	≤ 0,10	≤ 0,15

3/ Axit xitric

Công thức chung $C_6H_8O_7 \cdot H_2O$.

Axit này có nhiều trong quả chanh, nên còn có tên axit chanh. Để tạo ra vị chua dịu cho nước giải khát, người ta thường thêm một số axit thực phẩm như axit xitric, tartariac, lactic....

Axit chanh là tinh thể không màu. Loại bán trên thị trường có hàm lượng axit xitric trên 99%, khi hòa tan trong nước cất cho dung dịch trong suốt có vị chua thuần khiết, không có mùi vị lạ. Nó làm cho nước giải khát có mùi vị ngon hơn so với các loại axit thực phẩm khác.

4/ Axit tartaric

$C_6H_4O_6$, có nhiều trong quả nho. Nó gồm những tinh thể không màu. Hàm lượng axit trong thương phẩm là 99%, không được chứa muối chì. Hòa tan tốt trong nước.

5/ Axit lactic

Là $CH_3CHOH-COOH$. Trong sản xuất còn dùng axit lactic loại I và II. Đây là chất lỏng, trong suốt, màu hơi vàng hay vàng đậm. Sản phẩm bán ra gồm 2 loại chứa 40 và 70% axit lactic. Chất lượng của axit thương phẩm nêu trong Bảng 8.2.

Bảng 8.2. Các chỉ tiêu qui định với axit lactic dùng cho giải khát

Các chỉ tiêu	Loại I		Loại II	
	40%	70%	40%	70%
Độ chua, %	≥ 37,5	≥ 62,0	≥ 36,5	≥ 59,0
Độ tro, %	≤ 1,0	≤ 1,5	≤ 2,2	≤ 3,0
Độ màu	≤ 1 : 100	≤ 1 : 25	≤ 1 : 75	≤ 1 : 15
Lượng nitơ, %	≤ 0,15	≤ 0,25	≤ 0,25	≤ 0,45

6/ Khí cacbonic

Ở điều kiện thường CO_2 là một chất khí trơ, không cháy và không duy trì sự cháy (dùng để chữa cháy; nó cũng không duy trì sự thở, hít nó vào phổi một lúc sẽ bị ngạt), không màu và gần như không mùi. Khi tan trong nước (rất ít), sẽ tạo ra axit cacbonic có vị chua để chịu. Do tính chất này mà CO_2 được sử dụng rộng rãi trong sản xuất nhiều loại nước giải khát. Sau khi uống nước có chứa CO_2 vào cơ thể, nó sẽ thu nhiệt và bay hơi, làm cho ta có cảm giác mát và dễ chịu hơn, thấy vị the the ở đầu lưỡi.

CO₂ có từ nhiều nguồn, nhưng chủ yếu người ta dùng khí lấy từ bần lên men rượu để sản xuất nước giải khát. Sau khi làm sạch, khí cacbonic được nén thành thể lỏng, chứa trong bình thép với áp suất 60 – 70at, được vận chuyển tới nơi tiêu thụ. Khi bảo quản và sử dụng nên để chỗ mát, tránh va chạm. (Tuyệt đối không được dùng các bình "ga" chứa cháy để pha chế nước giải khát nếu không có chỉ dẫn đặc biệt).

7/ Các chất thơm

Chất thơm là một trong những phụ liệu quan trọng của nước giải khát. Tuy hàm lượng rất nhỏ nhưng nó tạo cho nước giải khát mùi thơm đặc trưng và hương ngát dịu. Hương vị một số nước giải khát như chanh, cam, táo, xoài, mận,... có sẵn trong nước ép quả, hoặc nước ngâm quả trong đường, cồn. Trong nhiều trường hợp hương vị đạt được bằng cách thêm chất thơm vào.

Có 2 loại hương liệu:

- Hương liệu tự nhiên, chế biến từ vỏ quả, rễ cây, ... đem ngâm vào cồn cao độ, rồi chưng cất.
- Hương liệu tổng hợp, được tổng hợp nhân tạo từ hóa chất, được phẩm.

Từ hai loại có thể phối chế thành hương liệu hỗn hợp. Các chất thêm tự nhiên từ tinh dầu chanh, cam, quýt, bưởi,... là những chất lỏng dễ bay hơi, có mùi thơm mạnh, dễ tan trong cồn, ête. Chúng rất dễ cháy và dễ bị oxy hóa trong không khí, dẫn tới giảm chất lượng và kém thơm. Cần bảo quản nơi mát, tránh ánh sáng.

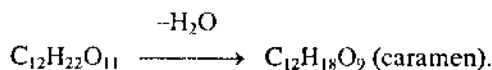
Nguyên tắc nên nhớ: chỉ dùng chất thơm thực phẩm để pha chế.

8/ Các chất màu

Muốn cho nước giải khát có màu đẹp hấp dẫn, người ta dùng các chất màu (nhưng phải là chất màu thực phẩm!). Chất màu tự nhiên phần nhiều được trích ly từ rễ cây, vỏ quả hay đường cháy, tức caramen (còn gọi là dung dịch cole). Caramen là loại chất màu thực phẩm dễ có nhất, rẻ nhất và cũng an toàn nhất. Vì vậy ta cũng nên xem kỹ hơn về loại chất màu này.

Nhà sản xuất hay bà nội trợ điều chế caramen bằng cách nấu đường saccarozơ trong xoong tới 180 – 190°C (nhiệt độ nóng chảy của đường là 160°C). Nên thêm một ít nước vào ngay từ đầu, khuấy liên tục.

Đường sẽ chuyển màu thành vàng, vàng xẫm, gần cuối thì sôi bọt, bốc khói. Đường mất nước tạo ra caramen:



Có một số bước trung gian và những phản ứng phụ (cháy, oxy hóa). Thời gian kéo dài tới 4 – 6 giờ. Caramen được coi là tốt nếu nhỏ giọt tạo thành sợi. Hoặc thử theo cách sau: Đặt một ít caramen lên tấm kính, láng thành lớp mỏng. Sau 2 – 5 phút nhúng vào nước rồi lấy ra quan sát. Nếu màu tối xẫm, miết ngón tay mà không dính là được.

Ngừng đun, để nguội tới 60 – 65°C và cho thêm nước để đạt nồng độ khoảng 80%. Khuấy liên tục cho tan. Trong khi nấu dễ gây bông, nên cần thận trọng.

9/ Các dạng nước quả

Trong sản xuất nước giải khát, nước quả là một loại nửa thành phẩm được dùng ở những thể khác nhau: cô đặc, ngâm cồn hay ngâm đường. Nước quả cô đặc là loại nước quả sau khi ép (đứa chắt hạn) đem cô chân không để loại bớt nước và tăng nồng độ lên 5 – 6 lần mà vẫn giữ được nhiều hương vị tự nhiên của quả.

* Nước quả ngâm đường: Một số loại quả như mơ, mận, xoài, vải, chôm chôm,... thường khó ép và cho hiệu suất thấp. Do vậy chúng thường được ngâm đường để trích ly. Sau khi rửa sạch, phân loại, cứ 1kg thịt quả ngâm với 1,5 – 2,0kg đường: lớp quả lớp đường, đập lại. Sau 20 – 30 ngày sẽ thu được nước sirô quả. Gạn lấy nước, lại cho thêm đường vào nhưng ít hơn lần trước một nửa. Sau 10 – 15 ngày lấy nước quả lần II. Trộn với nước I ta sẽ được sirô quả có nồng độ chất khô 65 – 70%, bảo quản trong vòng 6 tháng mà không sợ hỏng, chứa nhiều hương vị tự nhiên của quả.

* Nước quả ngâm cồn. Nước quả cô đặc và nước quả ngâm đường có nhược điểm là chứa các chất protit, pectin (chất nhớt), nên dễ gây đục khi pha nước giải khát, do đó làm giảm giá trị cảm quan và chất lượng thương phẩm. Để loại bỏ các chất đó người ta thêm vào nước quả một lượng cồn thực phẩm sao cho nồng độ rượu trong dịch quả đạt 17%. Nồng độ này đủ đảm bảo nước quả khỏi bị hỏng, lại tách bớt được các chất gây đục (vì chính chúng kém tan trong rượu).

Để tránh hư hỏng các loại nước quả khi bảo quản lâu trong thời tiết nóng, thì có thể thêm đường hay natri benzoat với liều lượng thích hợp.

II. SẢN XUẤT NƯỚC GIẢI KHÁT PHA CHẾ

Sản xuất nước giải khát pha chế gồm các giai đoạn sau:

- Chuẩn bị sirô nửa thành phẩm.

- Chuẩn bị nước bão hòa khí cacbonic.
- Pha chế nước giải khát.
- Chiết rót vào chai, vào thùng.

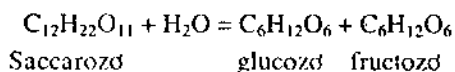
1/ Chuẩn bị sirô nửa thành phẩm

a/ Nấu nước đường.

Đường là một trong những thành phần cốt yếu của nước giải khát. Tùy loại nước giải khát mà lượng đường cho vào có thể rất khác nhau: 70 – 100g/l đối với các nước quả pha chế; 25 – 60g/l đối với các nước giải khát lên men.

Trước khi pha vào nước giải khát cần nấu đường thành dạng sirô có nồng độ 50 – 70%. Sirô nhất thiết phải được đun sôi, lọc và làm lạnh. Chỉ nên pha một lượng nước đường đủ dùng cho 1 – 2 ngày sản xuất.

Muốn có sirô chất lượng cao lại bảo quản được lâu dài thì cần biến đường saccarozơ thành đường chuyển hóa (gồm glucozơ + fructozơ) bằng cách sau khi nấu và để nguội đến 80 – 90°C thì cho axit thực phẩm vào theo lượng tính trước, đủ bảo đảm thực hiện hoàn toàn phản ứng:

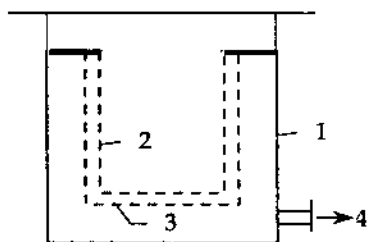


Hỗn hợp gồm 2 loại đường (2 chất đồng phân) nói trên còn được gọi là đường hoàn nguyên, đường chuyển hóa hay đường nghịch đảo; còn phản ứng tạo ra nó được gọi là phản ứng thủy phân đường, xảy ra trong điều kiện được đun nóng và có mặt môi trường axit. Tùy loại axit mà liều lượng cho vào có khác nhau: axit xitric 125 – 130g/100kg đường; axit tartaric 95 – 100g/100kg đường,...

Đường chuyển hóa có vị ngọt và dịu hơn so với saccarozơ, nhờ đó mà chất lượng nước giải khát được nâng lên.

Muốn hòa tan đường ta cho nó vào nồi bằng nhôm đã có đủ nước, đun tới sôi và khuấy liên tục. Khi đường tan hết thì ngừng đun, vớt bọt trên bề mặt, đun sôi tiếp khoảng 20 – 30 phút để diệt khuẩn.

Khi nguội tới 80 – 90°C thì cho axit thực phẩm vào, khuấy đều và giữ ở nhiệt độ này 1,5 – 2 giờ.



Hình 8.1. Thùng lọc sirô
1- thân thùng lọc; 2- lưới lọc thô có đường kính lỗ $d=3-5\text{mm}$; 3- lưới lọc tinh có đường kính lỗ $d=1-2\text{mm}$; 4- van tháo sirô và nước vệ sinh

b/ Lọc nước đường.

Phải thực hiện khi sirô còn nóng có độ nhớt giảm thiểu. Có thể tiến hành lọc trong thiết bị công nghiệp (Hình 8.1), có năng suất cao, hợp vệ sinh. Ở qui mô nhỏ thì lọc qua vải, nhưng phải đảm bảo sạch sẽ, tránh bị bẩn.

c/ Làm lạnh sirô

Sau khi lọc sirô được để nguội trong các thùng dây kín. Trước khi pha chế và thêm hương liệu thì cần làm lạnh để tránh mất hương thơm (ủ trong thùng nước đá một thời gian). Nước đường này được gọi là dịch đường hay sirô đường ban đầu.

d/ Pha chế sirô nửa thành phẩm

Đó là việc hòa trộn tất cả các cấu tử có trong thành phần nước giải khát (trừ khí CO₂ sẽ nạp sau). Trước hết hãy tính lượng của từng cấu tử cần lấy để pha. Mà trong quá trình sản xuất các cấu tử thường đã được pha ở dạng dung dịch ban đầu. Chẳng hạn ở trên chúng ta đã nấu nước đường thành dạng sirô có nồng độ 50 – 70%, thậm chí còn chuyển thành đường hoàn nguyên. Khi đó cần lưu ý rằng nồng độ nên biểu thị dạng g/l (gam/lít), như vậy việc tính lượng cấu tử cần lấy để pha sẽ rất đơn giản. Cụ thể nếu khi pha dung dịch sirô đường ta đã biết chẳng hạn nồng độ của nó là 855,50g/l (ứng với nồng độ phần trăm là 65%). Nay cần pha 1000lít sirô nửa thành phẩm có nồng độ đường là 100g/l, ta chỉ cần làm một con tính tam suất là đã tính ra lượng dung dịch sirô đường ban đầu cần lấy:

$$\frac{100g / l \times 1000l}{855,5g / l} = 116,87l \quad (1)$$

Lượng cấu tử thứ hai, chẳng hạn axit chanh, cũng tính như vậy. Ví dụ dung dịch ban đầu của nó ta đã pha có nồng độ 400g/l. Nay pha thành sirô nửa thành phẩm có nồng độ axit đó là 1,2g/l, thì cần lấy:

$$\frac{12g / l \times 1000l}{400g / l} = 3l \quad (2)$$

Trong thực tế trên thị trường có thể có bán sẵn một thương phẩm ở dạng dung dịch biểu thị nồng độ % mà ta cần mua về để pha. Khi đó thường nhà cung cấp đã đính kèm theo bảng chuyển đổi tính sẵn từ nồng độ dạng đó sang dạng g/l.

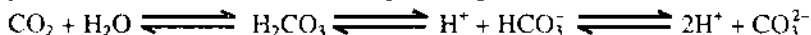
Sau khi đã tính hết các liều lượng của từng cấu tử, ta bắt đầu pha chế sirô nửa thành phẩm: đong chính xác lượng của từng chất cấu tử theo những kết quả (1), (2),... rót vào thùng nhôm (sắt tráng men hay sơn lacol-epoxi,... tùy đặc tính ăn mòn của từng loại sirô). Khuấy đều và dây kín. Chuyển vào hầm ủ nước đá ở 10 – 15^oC để chờ sục khí CO₂ hoặc xuất xưởng theo yêu cầu của khách hàng.

2/ Sự hòa tan cacbonic vào nước (nạp "ga")

Đây là một khâu khá phức tạp cả về lý thuyết, cơ cấu thiết bị và thao tác vận hành. Vì vậy cần phải có mức đầu tư nhất định về đào tạo tay nghề và trang bị máy móc. Những vấn đề như thế cũng sẽ được đề cập đại cương ở dưới đây.

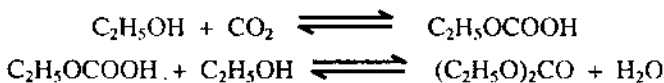
a/ Sự hòa tan CO_2 trong nước

Khi tan vào nước CO_2 tồn tại ở thể tự do và thể liên kết với nước và những chất có mặt. Với nước nó có các phản ứng:



Chính những phản ứng này góp phần quan trọng làm cho mùi vị nước uống trở nên ngon và dịu hơn.

Với các chất khác CO_2 có thể có những mức độ liên kết mạnh yếu khác nhau: hấp phụ bề mặt, khuếch tán vào nhau, và tạo ra hợp chất mới. Ví dụ nếu có mặt rượu có thể diễn ra các phản ứng:



Những chất mới tạo ra không bền, lác nhệ là đã phân hủy giải phóng ra CO_2 . Hiện tượng này xảy ra khi rót bia và các loại nước giải khát lên men khác. ("Nghệ thuật" mở sâm banh có thể cũng liên quan tới hiện tượng đó: có người thạo mở, tiếng nổ đòn và rượu phun ra đẹp mắt!).

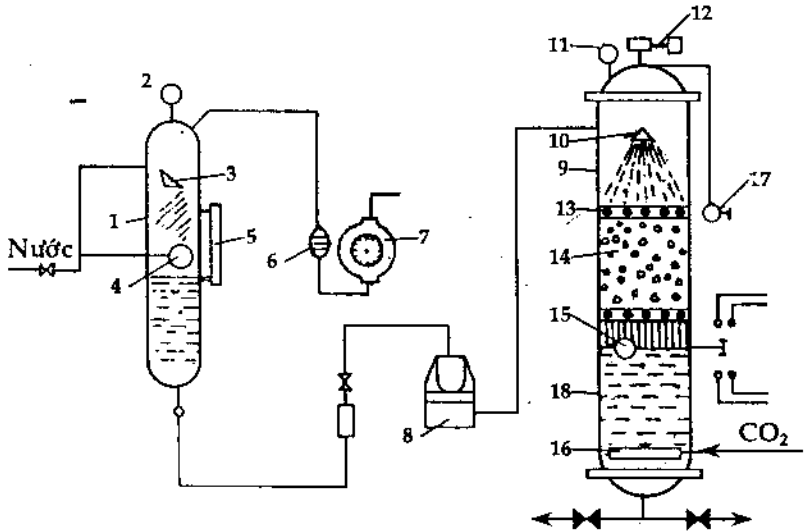
Độ tan của CO_2 trong nước cũng là một vấn đề không đơn giản. Nó phụ thuộc rất nhiều yếu tố, đặc biệt là nhiệt độ và áp suất. Nhiệt độ càng cao độ tan càng nhỏ. Thực tế khi sục khí CO_2 người ta phải làm lạnh dịch nước tới $1 - 2^\circ C$. Ảnh hưởng của áp suất thì ngược lại: áp suất CO_2 càng lớn, độ tan của nó càng nhiều. Nhưng khi sục CO_2 vào nước giải khát người ta chỉ bão hòa nó ở áp suất 0,5 - 1,0 at, vì tăng áp suất nữa chai sẽ vỡ. Mà cũng không cần thiết, vì khi rót ra bọt sẽ sủi quá nhiều. Ở nhiệt độ thường, áp suất 0,5 - 1,0at sẽ tạo ra độ tan cho CO_2 trong nước là 3 - 4 g/l. Đây là một hàm lượng thích hợp đối với nước giải khát.

Sự có mặt của không khí trong nước cũng làm cho độ tan của CO_2 giảm đi nhiều, đồng thời làm yếu liên kết giữa CO_2 với các thành phần khác. Vì vậy trong dây chuyền công nghệ nước giải khát, trước khi sục khí cacbonic, người ta thường phải tách không khí ra khỏi nước bằng bơm hút chân không.

b/ Kỹ thuật sục thẳng khí CO_2 vào sirô

Nước sau khi đã tách không khí được hòa vào sirô nửa thành phẩm (đã pha chế ở trên) theo tỉ lệ định mức. Rồi dịch được làm lạnh và cho sục khí CO_2 vào.

Quá trình diễn ra trong thiết bị mô tả trên Hình 8.2. (Thiết bị như vậy đã được chế tạo ở trong nước).



Hình 8.2. Sơ đồ bão hòa CO₂

- 1- bình tách không khí; 2- áp kế chân không; 3- máng hướng nước; 4- phao;
 5- ống thủy; 6- bình lọc; 7- bơm chân không; 8- thiết bị bão hòa; 9- thiết bị bão
 hòa CO₂; 10- vòi phun nước; 11- áp kế; 12- van an toàn; 13- mặt sàng;
 14- các vòng đệm sứ; 15- phao; 16- vòng phun CO₂; 17- van xả khí thừa;
 18- thùng chứa nước CO₂ bão hòa.

Sơ đồ làm việc của thiết bị là như sau: Từ thùng chứa nước đi vào bình tách không khí (1) qua máng hướng nước (3). Theo máng hướng đó nước chảy thành lớp mỏng, và dưới tác dụng của bơm chân không (7) không khí tách khỏi nước ra ngoài. Mức nước trong bình tách không khí được điều chỉnh bởi phao (4) và ống thủy để quan sát (5).

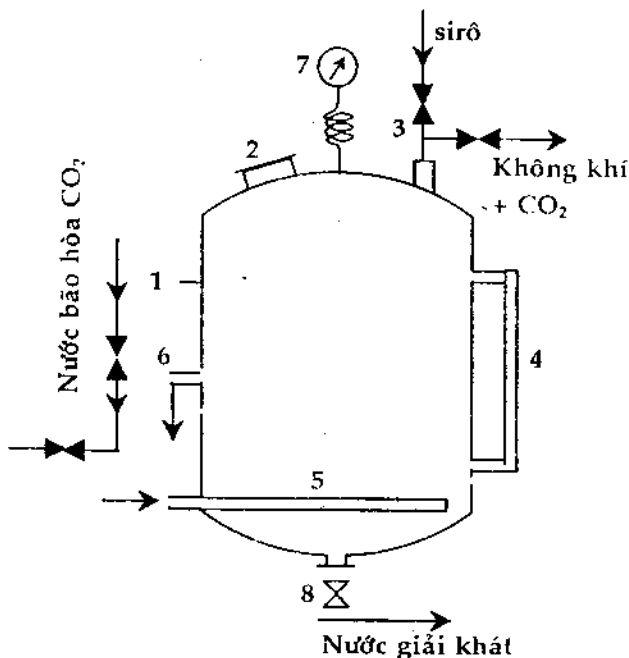
Tách khỏi không khí, nước có thể được trộn với sirô nửa thành phẩm và được bơm pittong (8) bơm sang thiết bị bão hòa (sục) khí CO₂ (9) qua vòi phun (10). Dịch được phun thành những tia nhỏ chảy xuống dưới qua các vòng đệm (14) nhằm tăng diện tích tiếp xúc với CO₂ từ dưới lên (16), rồi được hứng vào thùng chứa (18). Sau đó được bơm sang phân xưởng chiết chai. Mức dịch trong thùng điều chỉnh bởi phao (15) nối với bộ phận đóng ngắt tự động của bơm (8). Khí CO₂ thừa thải ra ngoài qua van an toàn (12) hoặc vòi xả (17). Đáng lưu ý là hao tổn CO₂ khá lớn, có thể tới 47 – 87% do thiết bị không kín, do còn lại trong bình,...

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

c/ Pha chế vào nước đã sục CO_2

Ở đây người ta sục khí CO_2 vào nước riêng biệt. Rồi đem trộn nước đó với sirô nữa thành phẩm trong thùng pha chế theo tỷ lệ quy định. Sau đó chiết vào chai hay thùng nhỏ.

Thùng pha chế là hình trụ kín, làm bằng thép không gỉ, sắt tráng men hay sắt sơn lacol - epoxi (Hình 8.3.). Thùng có thể lớn hay nhỏ, miễn sao vừa đủ một ca chiết rót. Việc pha chế được làm như sau:



Hình 8.3. Thùng pha chế

- 1 thân thùng; 2- cửa vệ sinh; 3- ống dẫn sirô và xả khí;
4 ống thủy định mức; 5- vòng nước và CO_2 ; 6- van lấy mẫu;
7- áp kế; 8- van tháo sản phẩm

Trước hết cho toàn bộ lượng sirô thành phẩm vào, thêm nước đã sục CO_2 qua vòng ống (5) từ dưới lên nhằm kết lợp đuổi bọt không khí. Khi lượng nước trong thùng đạt tới mức qui định, thì thổi cho nước vào, mà sục CO_2 để trộn đều. Áp suất trong thùng được điều chỉnh bằng van xả (3). Sau khi sục xong để yên khoảng một giờ, rồi lấy mẫu kiểm tra chất lượng sản phẩm. Cuối cùng mở van (8), dùng CO_2 đẩy nước giải khát sang bộ phận chiết chai.

Ngày nay việc chiết chai được thực hiện tự động, gồm từ rửa chai, chiết rót, tới dán nhãn. Thiết bị toàn bộ đều do các hãng cơ khí trong nước chế tạo. Còn ở các cơ sở nhỏ vùng xa nếu chưa đủ điều kiện thì có thể đóng chai thủ công, nhưng phải rất cẩn thận và hợp vệ sinh. (Vấn đề rửa chai, chiết rót còn được đề cập tới ở phần sau).

III. SẢN XUẤT NƯỚC GIẢI KHÁT LÊN MEN

Nước giải khát lên men thực chất là sản phẩm của quá trình lên men rượu chưa kết thúc. Tùy theo nguyên liệu dùng để pha chế dịch lên men mà người ta chia nước giải khát lên men thành nhiều nhóm khác nhau. Ở nước ta tuy sản phẩm loại này chưa nhiều, song cũng có thể chia thành hai nhóm chính: lên men từ nước quả và lên men từ tinh bột. Tuy vậy nhìn chung các loại nước giải khát lên men đều có những điểm tương đồng về hàm lượng như sau:

- Nồng độ chất tan, theo phần trăm trọng lượng là 5 - 8
- Nồng độ rượu, % thể tích là 0,5 - 1,5
(nhẹ hơn ở rượu vang quả cũ chục lần).
- Độ chua (số ml NaOH 1 N/100ml nước giải khát): 2 - 4
- Thời gian bảo quản bình thường, ngày: 2

Đặc điểm của nước giải khát lên men là trong thành phẩm các qui trình sinh học vẫn tiếp diễn, do đó không thể bảo quản quá hai ngày dù ở nhiệt độ rất thấp. Khi đã rót ra cốc mà để lâu không uống thì chất lượng sẽ giảm rõ rệt sau 2 - 3 giờ. Vì vậy nước giải khát lên men nói chung thường chỉ sản xuất đủ lượng tiêu thụ trong ngày và nên uống khi còn tươi.

Tuy nhiên đối với một số nước giải khát lên men có chất lượng cao, người ta loại bớt tế bào men, rót vào chai, đậy nút rồi đem thanh trùng ở nhiệt độ thích hợp. Với những xử lý như vậy thì thời gian bảo quản cho phép được tới 2 - 3 tháng, tương tự như bia.

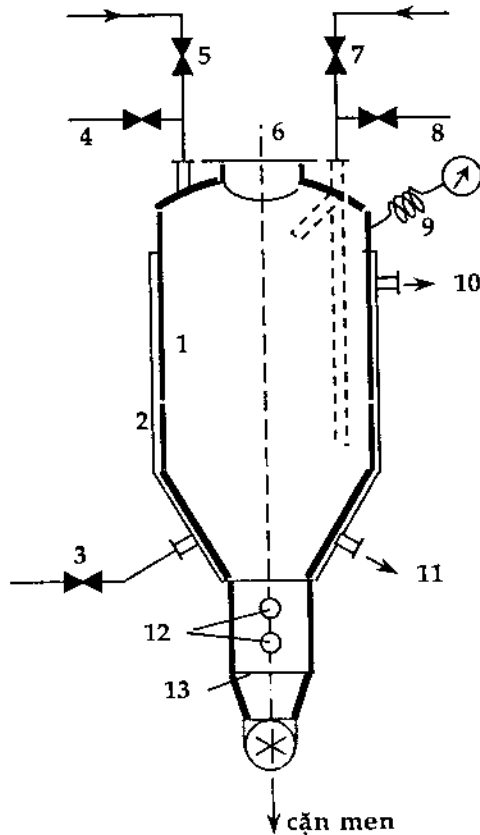
1/ Sản xuất nước giải khát lên men từ nước quả

Qui trình sản xuất nước giải khát lên men từ nước quả gồm các giai đoạn sau:

- Chuẩn bị sirô nước quả.
- Nấu nước đường.

Cả hai giai đoạn này đều tương tự như trong sản xuất nước giải khát pha chế.

- Pha chế dịch lên men và tiến hành lên men. Đây là khâu cốt yếu nên ta sẽ xem kỹ hơn.
- Pha chế và điều chỉnh nước giải khát thành phẩm.
- Chiết rót và bảo quản.



Hình 8.4. Thùng lên men

- 1- thân thùng;
- 2- vỏ làm lạnh;
- 3,10- vòi nước lạnh;
- 4- ống dẫn sirô và dịch men;
- 5- ống dẫn dịch đường;
- 6- cửa vệ sinh;
- 7- van hơi;
- 8- van CO₂;
- 9- áp kế;
- 11- ống dẫn sản phẩm;
- 12- kính quan sát;
- 13- túi chứa men.

a/ Pha chế dịch lên men và cho lên men

Sirô quả hay nước quả ngâm đường thường có nồng độ chất khô 60 – 70%. Ta dùng nước vô trùng pha loãng tới nồng độ 5 – 8% (tùy theo yêu cầu về chất lượng

từng loại nước). Rồi bơm vào thùng lên men kín (Hình 8.4). pH của dung dịch lên men là 5,4 – 5,8.

Để lên men ta có thể dùng men khô trong sản xuất bánh mì, đem nhân giống theo tỷ lệ 1/10 cho tới đủ lượng men giống cần cho sản xuất, bằng khoảng 5% so với dịch lên men. Thùng lên men cần được rửa sạch và thanh trùng trước khi cho dịch lên men và men giống vào. Sau khi cấy men vào dịch thì sục khí CO₂ trong 3 – 5 phút để trộn đều, rồi để yên cho lên men.

Nhiệt độ lên men khống chế ở 28 – 30°C. Sau 10 giờ lấy mẫu kiểm tra. Nếu nồng độ dịch lên men giảm 1,0 – 1,2% (đo bằng tỷ trọng kế) thì mở van (3) để làm lạnh dịch lên men xuống 10°C. Áp suất trong bình lúc đó giảm từ 1,0 – 1,2 at còn 0,4 – 0,5 at do làm lạnh và CO₂ hòa tan vào dịch. Tế bào lên men sẽ lắng xuống, nhờ đó giảm bớt cường độ lên men. Sau 2 giờ kể từ khi nhiệt độ giảm

xuống tới 10°C , nhìn qua kính quan sát, ta xả bớt dịch lên men và thu hứng nước giải khát qua van (11).

Tuỳ theo chất lượng nước giải khát qui định mà sau khi tách men, ta có thể pha chế thêm dịch đường hay sirô quả vào nước hứng nói trên, rồi sục khí CO_2 cho đều và chiết rót vào thùng nhỏ hay vô chai.

Cần chú ý là tốc độ và nhiệt độ làm lạnh có ảnh hưởng lớn đến chất lượng nước giải khát. Làm lạnh nhanh và tới nhiệt độ thấp thì nấm men sẽ lắng nhanh, hạn chế được cường độ lên men, do đó thành phần nước giải khát sẽ ổn định hơn khi bảo quản. Vì thế nếu có điều kiện thì nên làm lạnh tới $5 - 6^{\circ}\text{C}$.

Nhiệt độ bảo quản cũng có ảnh hưởng lớn tới sự biến chất của nước giải khát. Ở 4°C sau 2 ngày bảo quản nồng độ rượu chỉ tăng 0,06%, chất khô giảm 0,12%; còn nếu ở 25°C thì sau 2 ngày hàm lượng rượu tăng tới 1% và chất khô giảm tới 2%.

b/ Thanh trùng nước giải khát

Trong nước giải khát thu được như trên vẫn còn chứa nhiều tế bào nấm men (hàng chục triệu/ml). Đó chính là nguyên nhân gây mất ổn định chất lượng sản phẩm, dù là bảo quản lạnh. Cho nên phải thanh trùng, đó là biện pháp thông dụng nhất nhằm giữ cho sản phẩm lâu hỏng. Tuy nhiên cần tiến hành sao cho vừa diệt được nấm men, vừa không làm ảnh hưởng đáng kể đến mùi vị và chất lượng sản phẩm.

Thanh trùng có thể tiến hành trên máy. Nếu không thì có thể làm trong các thùng sắt, gỗ, nhôm,... Cho tất cả các chai đã nút kín vào thùng và đổ đầy nước đến cổ chai, rồi đun nước trong thùng, đầu tiên tới 45°C , giữ ở nhiệt độ này trong 15 phút. Sau đó đưa tới 65°C trong 35 - 40 phút. Tiếp đó làm nguội đến 45°C (10 phút), và hạ dần xuống 10°C . (Chú ý: các chai hay thùng chứa nước giải khát được xử lý như vậy phải có độ bền đủ sức chịu được sự giãn nở và áp lực phát sinh).

Có thể trước khi thanh trùng nên điều chỉnh thành phần nước giải khát cho thích hợp. Sau các xử lý như trên nước giải khát có thể bảo quản được 2 - 3 tháng, thậm chí lâu hơn nữa.

So với các loại nước sirô quả hiện có bán trên thị trường thì nước quả lên men ngon và có tác dụng giải nhiệt nhiều hơn.

Sản xuất nước giải khát lên men từ nước quả có ưu điểm là đơn giản, đòi hỏi ít trang bị, có thể làm ở qui mô nhỏ, kể cả ở gia đình, nhưng nhược điểm là giá thành cao, và nếu không cẩn thận thì sản phẩm dễ hư hỏng, nhất là các khâu vệ sinh và khử trùng phải được quan tâm đầy đủ.

2/ Sản xuất nước giải khát lên men từ tinh bột

Ở đây do đi từ tinh bột nên qui trình sản xuất phức tạp hơn, mùi vị sản phẩm cũng khác so với nước giải khát lên men từ nước quả. Qui trình gồm các bước như sau:

- Chuẩn bị thóc mầm (chế phẩm enzym dùng để đường hoá tinh bột).
- Thơm hóa và đường hóa.
- Chuẩn bị dịch lên men và men giống.
- Lên men, pha chế nước giải khát.
- Chiết rót, đóng thùng.

Hai bước cuối cùng tương tự như sản xuất nước giải khát lên men từ nước quả, nên ta sẽ không xét nữa.

a/ Chuẩn bị thóc mầm - "malt"

Như đã biết, muốn đường hóa tinh bột thì phải có men amylaza. Ở đây nó được thu nhận từ các loại thóc đem ngâm và ươm mầm. Từ lâu dân ta đã quen với kỹ thuật đó: ngâm thóc như khi làm mại giống, hong khô lúc thấy đã nảy mầm, và đem đường hóa tinh bột để sản xuất mạch nha. Vì thế ta sẽ không đi sâu vào quá trình đó trong đoạn này. Các bạn có thể đọc thêm ở Phụ chú.

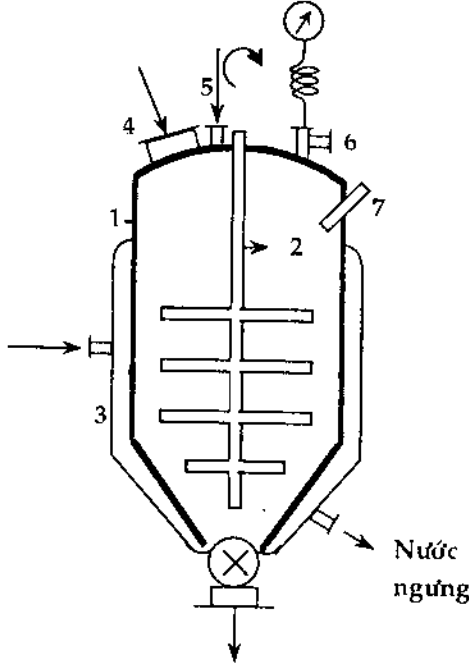
Sau khi ươm mầm thóc ta thu được một khối hạt có mầm dài chừng 3/4 chiều dài hạt, rễ dài gấp 3 lần chiều dài hạt. Khối này được gọi là thóc mầm hay "malt" tươi. Nó có thể đem hong hay sấy nhẹ cho khô để dùng dần (không phơi dưới ánh nắng!). Khi đó ta sẽ có được "malt" khô dùng để đường hóa trong sản xuất nước giải khát dưới đây.

b/ Thơm hóa và đường hóa

Giai đoạn này nhằm tạo hương vị cho nước giải khát, đồng thời biến tinh bột và các chất khác của nguyên liệu tan vào dung dịch qua tác dụng của enzym. Quá trình thơm hóa tiến hành như sau:

Trộn đều 60kg bột "malt" với 20kg bột (từ lúa mội tuyền). Đầu tiên cho nước ấm (50 – 55°C) vào nồi thơm hóa (Hình 8.5) với tỷ lệ 0,7 – 1 lít nước/kg bột hỗn hợp. Sau đó cho chạy cánh khuấy và từ từ trút hỗn hợp vào nồi qua cửa (4). Giữ ở nhiệt độ 50 – 52°C trong khoảng 30 phút để proteaza của "malt" chuyển hóa protit. Tiếp đó nâng nhiệt độ tới 60 – 62°C, giữ ở nhiệt độ này khoảng 30 phút để amylaza chuyển hóa tinh bột. Rồi nâng nhiệt độ tới 125 – 133°C và dùng ở đây 1,5 – 2,0 giờ (dưới áp suất 2,0 – 2,5 at) để tạo ra melanoidin. Đây là chất thơm được sinh ra từ phản ứng giữa đường khử và aminoaxit, gọi là phản ứng melanoidin. Tốc độ phản ứng này phụ thuộc nhiệt độ, pH và nồng độ đường khử và aminoaxit.

Giới hạn của pH phản ứng là khá rộng, từ 2,5 đến 9,5. Tối ưu là 8. Nhiệt độ có thể là 25 - 30°C, tại đây phản ứng đã bắt đầu, nhưng sẽ tăng nhanh khi tăng nhiệt độ. Vì vậy để có hiệu suất tối đa người ta phải nâng nhiệt độ tới 125- 133°C. Nhưng muốn đạt nhiệt độ này trong môi trường nước thì phải tạo ra một áp lực hơi nước trong nồi tới 1,5 - 2,0 at.



Hình 8.5. Nồi thơm hóa và đường hóa
1-thân nồi; 2-cánh khuấy (= 30-40v/phút);
3-vỏ hơi; 4-cửa cho nguyên liệu; 5-ống nước;
6-van 3 ngã dùng cầm áp kế và xả khí; 7-ống
cắm nhiệt kế

đường....) vào dung dịch. Công việc đó do các enzym amylaza và proteaza của bột "malt" thực hiện. Nên tiến hành quá trình cũng trong nồi thơm hóa, nhưng tốc độ khuấy nhanh hơn: 60 - 80 vòng/phút.

Sau khi thơm hóa, ta mở van xả khí để giảm áp suất xuống không, rồi khóa kín van lại. Mặt khác thêm nước và cho chạy cánh khuấy để giảm nhiệt độ xuống tới 50 - 52°C. Cho chế phẩm "malt" vào, khuấy đều và giữ một giờ để proteaza chuyển hết protit thành những sản phẩm có phân tử thấp. Rồi nâng nhiệt độ tới 60 - 62°C và giữ ở nhiệt độ này khoảng 30 - 40 phút để amylaza biến hết tinh bột thành đường. Sau cùng tăng nhiệt độ tới 65 hay 75°C và dừng ở đây 60 - 70 phút để đường hóa hoàn toàn.

Nồng độ các chất tham gia tạo nên melanoidin ứng với tỷ lệ nước và bột hỗn hợp như nêu ở trên là thích hợp. Ngoài melanoidin còn sinh ra một lượng caramen. Đó là 2 chất quan trọng trong việc tạo nên hương vị cho nước giải khát, nhưng nếu có nhiều quá sẽ ảnh hưởng xấu đến hoạt động của nấm men. Vì vậy thời gian thơm hóa kéo dài không quá 2 giờ rồi chuyển sang đường hóa, sau khi đã giảm áp suất và nhiệt độ.

Đường hóa là nhằm chuyển toàn bộ các chất có khả năng hòa tan (tinh bột dư,

Toàn bộ thời gian thơm hoá và đường hóa hết 6 - 8 giờ.

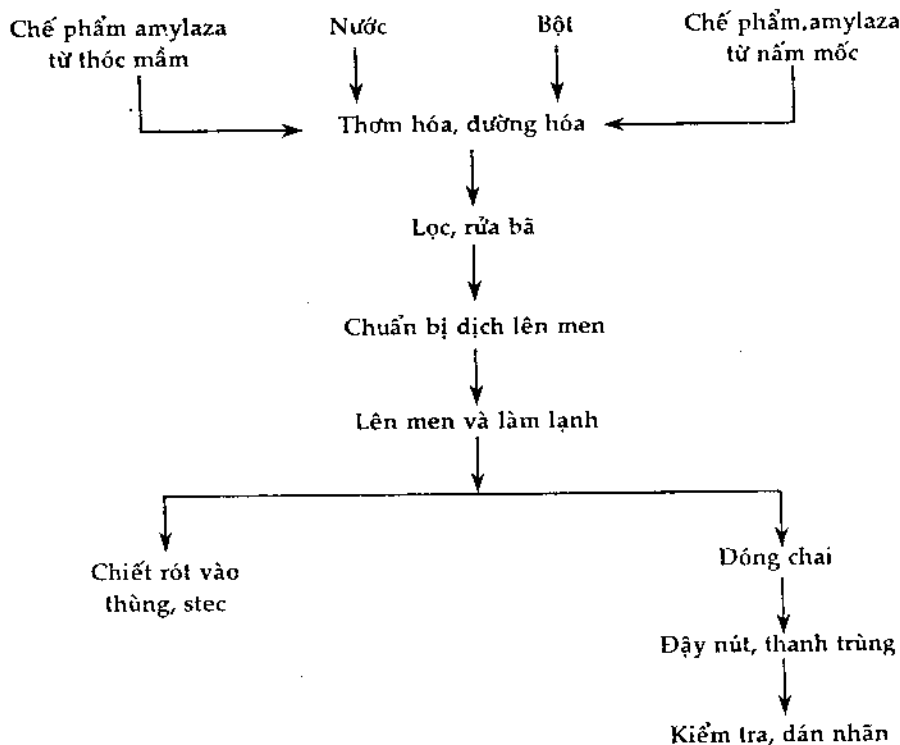
c/ Lọc dịch đường và rửa bã

Với khối lượng ít có thể lọc qua vải trên rổ rá, qua túi ép. Ở những cơ sở lớn nên dùng các loại máy lọc có năng suất cao như khung bản, thùng hút (hút chân không),... Muốn để lọc thì dịch đường đem lọc phải có nhiệt độ 70 - 75°C.

Nước để rửa bã cũng phải có nhiệt độ như trên. Tiến hành rửa cho tới khi nước hứng có nồng độ chất tan 0,3 - 0,5% (nên kiểm nghiệm lần làm thử đầu tiên, sau đó cứ rửa với số lần như vậy là được).

Sau khi lọc rửa như trên, nồng độ chung của dịch đường là 4 - 6% trọng lượng. Trước khi cho lên men cần làm nguội xuống 25-28°C (có thể đun dịch đường với những loại rễ hay lá thơm nào đó để tạo hương vị trước lúc để nguội).

d/ Lên men dịch đường.



Hình 8.6. Sơ đồ sản xuất nước lên men tinh bột.

Các loại men có thể dùng là: nấm men M (*sacaromyces minor*), men bia, men bánh mì,... không nên dùng men nấu rượu vì lên men mạnh, cho nhiều rượu, không-phù hợp với nước giải khát. Có thể lên men phối hợp với men latic 11 và 12 để tạo độ chua. Song công việc sẽ phức tạp thêm. Nên bổ sung các axit thực phẩm xitric, tartaric,... vào thành phẩm để có độ chua thì đơn giản hơn. Do vậy dưới đây sẽ không nói tới việc "lên men chua" nữa.

Cách tiến hành:

Cho dịch đường (4 – 6%) đã nguội ở 25 – 28^oC vào thùng lên men (Hình 8.4). Thêm nước đường đặc vào để dịch đạt nồng độ 8–10% (đo bằng đường kế, tỷ trọng kế), rồi cho men vào với lượng vừa đủ (theo thí nghiệm trước). Sục CO₂ hay không khí vào để khuấy đều, rồi để lên men 10–12 giờ. Do lên men kín nên áp suất tăng đến 1,0–1,2 at. Sau đó làm lạnh nhanh xuống 10–12^oC để lắng men. Áp suất giảm còn 0,4–0,5 at. Tách bớt cặn men rồi mở van (11) lấy sản phẩm ra. Nếu gặp trường hợp tiêu thụ chậm thì lấy một phần sản phẩm ra thôi, thêm dịch đường và sirô vào, rồi làm lạnh để kìm hãm lên men và kéo dài thời gian bảo quản sản phẩm.

Trên Hình 8.6 mô tả sơ đồ sản xuất nước giải khát lên men tinh bột:

IV- CHIẾT RÓT VÀ HOÀN THIỆN SẢN PHẨM

Đây là công đoạn cuối cùng của sản xuất nước giải khát. Nó giúp cho việc giữ gìn và bảo quản tốt những tính chất của sản phẩm được tạo ra trong quá trình sản xuất. Điều này đặc biệt quan trọng đối với nước giải khát lên men.

Nước giải khát cũng như bia có thể rót vào chai, vào thùng. Các yêu cầu đối với chai là:

- Phải có kích thước xác định, nhất là khi dùng máy rửa, chiết rót tự động.
- Có dung tích 650, 500 hay 330ml. Có nút đậy kín.
- Thủy tinh làm chai phải trong suốt, có màu xanh tối hay xám vàng để tránh ánh sáng làm đục nước giải khát.
- Chịu được áp suất cao và dao động lớn về nhiệt độ. Áp suất thủy tinh là 10–12 at. Chênh lệch nhiệt độ mà chai chịu được là 33^oC.

Những nhà máy thủy tinh lớn của ta ở Hải Phòng, thành phố Hồ Chí Minh,... đã sản xuất được các loại chai như vậy.

Thùng đựng nước giải khát có thể làm bằng sắt bên trong sơn nhựa thực phẩm, bằng nhôm hay inox hai vỏ, giữa là lớp cách nhiệt hay chân không, ...

1/ Rửa chai

Rửa chai là một trong những công việc tốn nhiều sức lao động. Nó có thể tiến hành thủ công, nửa cơ khí và cơ khí tự động hóa hoàn toàn. Rửa theo phương pháp cơ khí tự động hóa nhất thiết phải dùng hóa chất. Còn rửa thủ công hay nửa cơ khí chủ yếu bằng nước lạnh, nước nóng, kết hợp với muối, xà phòng. Đôi khi phải xử lý với hóa chất, thường là dung dịch xút 1,5-2.0%. Rửa xong phải tráng vài lần bằng nước vô trùng (đun sôi, đậy kín và để nguội), xếp vào giá, dốc miệng xuống dưới.

Nếu có điều kiện thì sắm máy rửa chai, hiện sẵn bán trên thị trường hoặc đặt làm ở các cơ sở cơ khí.

2/ Chiết rót nước giải khát có "ga"

Như đã thấy, nước giải khát đều có chứa khí CO₂. Nếu chiết rót không đúng kỹ thuật sẽ làm tổn thất CO₂, giảm chất lượng.

Trước khi chiết rót cần làm lạnh nước giải khát tới nhiệt độ 8-10°C. Thùng chứa nước giải khát đặt cao hơn chai hứng và phải kín, chịu được áp suất 1at. Chiết vào chai xong phải đậy kín ngay. Nơi thao tác cần thật sự sạch sẽ vệ sinh. Người thao tác phải mặc quần áo trắng sạch, đội mũ, đeo khẩu trang, tay đã khử trùng.

Sau khi đậy nút, chai được đưa sang khử trùng nếu cần, rồi dán nhãn, xếp vào thùng.

3/ Những nguyên nhân làm hỏng và giảm chất lượng nước giải khát

Do chứa nhiều đường, khoảng 100g/l, lại ở nhiệt độ trên 20°C, nên nước giải khát là một môi trường tốt để vi sinh vật hoạt động. Nhưng nếu giữ đúng nguyên tắc vệ sinh trong sản xuất thì các vi sinh vật cũng rất khó sinh trưởng và phát triển. (Bởi vì nước giải khát chứa ít đạm, độ chua cao, áp lực CO₂ tới 0,3 - 0,5at). Thực tế có thể xảy ra những trường hợp sau đây

a/ Nước trở nên đục

Đó là do nấm men phát triển, tạo ra lớp cặn ở đáy chai. Nguồn gốc là do chai rửa chưa sạch, do nấm tồn tại trong các ống dẫn dịch nước, trong thùng chứa hay các dụng cụ chiết rót,... Khắc phục bằng cách rửa sạch, thanh trùng các loại dụng cụ đó, làm vệ sinh khu vực sản xuất.

b/ Nước bị nhày nhớt

Do một chủng vi sinh vật phát triển tạo ra chất nhày dextran. Để tránh sự cố này khi nấu si rô nên kéo dài 30 phút, và bảo quản nó ở dưới nhiệt độ 25°C. Còn khi hiện tượng đó đã xảy ra thì cần sát trùng tất cả các dụng cụ, thiết bị, đường ống,... bằng hơi nóng trong 2 giờ hoặc rửa với dung dịch clorua vôi có 0,1% clo hoạt động, rồi rửa kỹ bằng nước nóng, nước lạnh, tráng sạch bằng nước vô trùng.

c/ Sản phẩm kém chất lượng

Sản phẩm kém chất lượng thường là do sử dụng nguyên liệu xấu hoặc không tuân thủ nghiêm túc các qui phạm kỹ thuật khi lọc nước và si rô, bão hòa CO₂, hay chiết rót sản phẩm.

Độ bền của nước giải khát bị giảm khi bảo quản có thể còn do việc bão hòa CO₂ không đầy đủ, hoặc nút không kín. Các dấu hiệu kém chất lượng của nước giải khát lên men, như có mùi vị khó chịu, không giữ được hương vị đặc trưng ban đầu, tăng độ chua và hàm lượng rượu,... thường do bảo quản lâu trong điều kiện bất lợi, hoặc do chai không sạch.

V. SẢN XUẤT NƯỚC GIẢI KHÁT QUI MÔ NHỎ Ở NÔNG THÔN

1/ Sản xuất nước giải khát ở nông thôn có nhiều ưu thế: Sản nguyên liệu quả, bột; thị trường tiêu thụ rộng và khá "dễ tính"; ở vùng sâu, miền núi thường khan hiếm,... Nhưng cũng gặp không ít khó khăn: xa nguồn thông tin về tình hình thị trường, về kinh nghiệm, về khoa học công nghệ, thiếu hoặc không có điện lưới, chủ đầu tư vốn nhỏ lại ít kinh nghiệm quản lý,... Vì vậy ban đầu thường ra đời những cơ sở nhỏ, nhưng cũng không loại trừ những xí nghiệp lớn do có sự hỗ trợ từ bên ngoài.

Nhưng dù nhỏ thì các cơ sở vẫn phải có một số điều kiện tối thiểu để có thể sản xuất được những loại nước giải khát đủ chất lượng mà người tiêu thụ đòi hỏi. Những điều kiện chủ yếu như sau:

- Có diện tích xưởng hợp vệ sinh, xung quanh môi trường không ô nhiễm.
- Có đủ công nhân được huấn luyện ban đầu, có cán bộ kỹ thuật thành thạo hướng dẫn, chuyển giao công nghệ lúc mới triển khai. Mọi người có ý thức chấp hành nghiêm chỉnh về qui trình qui phạm, có thói quen giữ vệ sinh.
- Có trang thiết bị tối thiểu về pha chế, lên men, làm lạnh, sục "ga", chiết rót,...

Cần nhấn mạnh rằng đây là sản xuất đồ uống, sản phẩm có thể kém ngọt, kem ngon, song không thể chứa đựng những yếu tố có hại cho sức khỏe người tiêu dùng. Phải nhấn mạnh điểm này, vì đa số các vụ ngộ độc thực phẩm thường xuất phát từ những cơ sở chế biến nhỏ, còn các xưởng lớn do có tiềm lực và phải giữ uy tín nên ít mắc phải những "sự cố" như vậy.

2/ Dưới đây xin giới thiệu một công nghệ cụ thể sản xuất nước giải khát lên men có thể làm ở qui mô nhỏ, kể cả hộ gia đình, theo phương châm làm tới đâu tiêu thụ hết tới đó, không để lâu. Các bước tiến hành như sau:

a/ Chế si rô quả

Các loại quả cam, dứa, xoài, chôm chôm,... được rửa sạch, gọt vỏ bỏ hạt. Cứ 1kg thịt quả đem ngâm với 2kg đường. Sau 15 – 20 ngày gạn chiết lấy nước si rô đường lần I, lại thêm 1kg đường nữa vào ngâm và cũng để 15 – 20 ngày, rồi chiết lấy nước quả lần II. Trộn lẫn 2 lần đó với nhau, rót vào chai, đậy kín để dùng dần.

Loại si rô đó với nồng độ 65 – 75% chất khô, có thể bảo quản hàng năm ở nhiệt độ phòng mà vẫn giữ được hương vị ban đầu. Nếu dùng ít đường hơn sẽ dễ bị hỏng do lên men dại.

Bã thịt còn lại đem phơi hay sấy khô để ăn dần, có hương vị giống với mít.

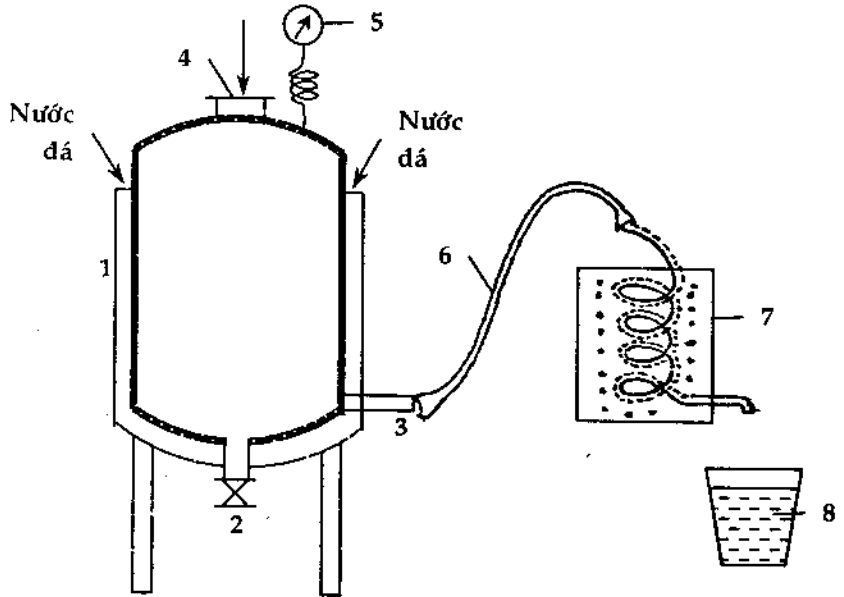
b/ Lên men nước giải khát

Dùng nước đun sôi để nguội pha loãng si rô quả nói trên cho tới nồng độ 6 – 10% (8 – 10 lần loãng hơn si rô ban đầu). Để nguội tới nhiệt độ phòng, rồi cứ mỗi lít dịch mới pha được cấy 0,5 – 1g men bánh mì (hòa trước với nước vô trùng). Khuấy đều, rót vào chai đã rửa sạch. Đậy nút kín để CO₂ không thoát ra, Để lên men khoảng 10 – 12 giờ ở nhiệt độ phòng. Sau đó ướp lạnh 6 – 8 giờ nữa ở 10°C là có thể uống được.

Nước giải khát rót ra có nhiều bọt CO₂ và hơi đục vì có nhiều tế bào men, vị the the tạo cảm giác chua ngọt dễ chịu. Nếu không có tủ lạnh hay nước đá thì có thể nút kín, rồi cho các chai vào bao tải nhựa thả xuống gần đáy giếng trong một đêm, rồi đem uống. Không cho nước đá vào thẳng nước giải khát, vì sẽ làm mất khí CO₂, uống rất nhạt.

Có thể thay nước si rô quả bằng đường nha pha với nước vô trùng tới nồng độ 6 – 8%, thêm đường theo liều lượng 20 – 50g/l. Rồi cũng lên men như ở si rô quả.

Thùng pha chế làm bằng nhôm hay nhựa PE đã rửa sạch và tráng nước vô trùng. Ở qui mô lớn hơn có thể dùng loại thiết bị vừa lên men vừa làm lạnh (Hình 8.7). Thể tích thùng cũng chỉ nên 50 lít tối đa.



Hình 8.7. Thùng lên men và làm lạnh

1-thùng lên men 2 vỏ; 2-van tháo cặn và nước vệ sinh; 3-van tháo nước giải khát; 4-nắp; 5-áp kế; 6-ống cao su; 7-thùng chứa đá và ruột gà làm lạnh; 8-cốc đựng nước giải khát.

VI. SỮA ĐẬU NÀNH VÀ SỮA CHUA

Hai loại thực phẩm này rất giàu dinh dưỡng, nên vừa dùng làm món tráng miệng điểm tâm, lại vừa dùng để giải khát.

1/ Sữa đậu nành

Về giá trị dinh dưỡng của đậu nành ta đã đề cập khá kỹ trong một bài trước đây. Người ta thấy sữa đậu nành rất giống với các loại sữa động vật, cả về thành phần hóa học (Bảng 8.3) cũng như phẩm chất đồ uống.

Bảng 8.3. Thành phần hóa học của sữa đậu nành (%)

Loại sữa	Đạm	Đường	Chất béo	CaO	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	Sinh tố A	Sinh tố B ₁	Sinh tố B ₂	Sinh tố C
Sữa đậu nành	3,45	3,50	1,50	0,025	0,098	0,001	710	300	90	11
Sữa bò tươi	4,60	4,50	5,50	0,210	0,270	0,004	225	20	300	1-3
Sữa bò hộp	3,40	20,00	3,20	0,180	0,260	0,003	220	12	240	0
Sữa người	2,00	7,00	3,00	0,030	-	-	-	-	-	-

Ghi chú: Ở các cột sinh tố, đơn vị tính là U.I., "đơn vị quốc tế".

Sữa đậu nành thường có mùi hăng "thảo mộc". Để tẩy bỏ mùi đó có thể dùng một trong các biện pháp:

- Đun sữa khoảng 20 phút trước khi pha uống.
- Thêm bicacbonat natri (xôđa thực phẩm), hoặc butyrat etyl (1g/10lít sữa).

Qui trình chế biến sữa đậu nành như sau:

a/ Ngâm hạt:

Việc này nhằm làm trương nở hạt đậu, nước ngấm vào tế bào, tạo điều kiện tách xuất các chất dinh dưỡng vào dịch sữa, nâng cao năng suất xay nghiền và chất lượng sữa. Nhưng khi ngâm cũng dễ xảy ra sự lên men chua, làm xấu phẩm chất sữa. Vì vậy thời gian ngâm ở nhiệt độ 15 – 20°C tối đa là 12 giờ. Ngâm lâu hơn sẽ làm giảm lượng đạm toàn phần, lượng aminoaxit, lượng sữa.

Loại nước dùng để ngâm cũng phải lưu ý. Nói chung nước phải trong, sạch, ngọt, đã loại độ cứng, ít vôi. Nước xấu dễ làm sữa mau chua. Độ pH cũng ảnh hưởng tới hàm lượng đạm trong sữa. pH = 6 là tối ưu.

b/ Nghiền hạt:

Có thể nghiền bằng cối xay đá hai thớt như khi làm đậu phụ (có thể mắc cua roi vào motor điện). Trước khi nghiền cần loại bỏ vỏ bằng cách chà xát đậu ngâm vào rổ tre, đãi bỏ vỏ.

Trong khi xay phải thêm nước liên tục, đều đều. Lượng nước từ gấp đôi đến 5 lần so với hạt lúc chưa ngâm.

c/ Pha lọc:

Sau khi xay nghiền, ta được một dịch sữa đậm đặc, trắng vàng, có bọt nên khó lọc. Thêm nước để lọc nhanh. Lọc qua vải sạch, hứng vào chậu sành, chậu nhựa,... trừ chậu sắt.

SẢN XUẤT MỘT SỐ THỰC PHẨM THÔNG DỤNG

Vỏ có thể loại theo phương pháp khô như sau: Xay bằng cối đá răng thưa, rãnh nông để làm vỡ hạt, tróc vỏ. Dem rần, sấy để loại vỏ. Sau đó mới ngâm và làm như trên. Làm cách này sữa hết mùi hăng thảo mộc (có từ vỏ đậu) và cả vị chát. Ngoài ra ngâm đậu sẽ nhanh, chỉ 6 giờ là được, do đó hạn chế sự lên men chua. Song nguyên liệu sẽ bị hao.

Ở những xí nghiệp lớn người ta tiệt trùng cho sữa bằng những thiết bị hiện đại (chiếu tia cực tím chẳng hạn). Còn đối với những xưởng nhỏ cách làm đơn giản nhất vẫn là đun lên tới khi sữa gần sôi và dừng ở đây nửa giờ (chú ý: không đun sôi!). Lúc này sữa ở dạng chín, màu vàng nhạt, hương vị có thể thay đổi, song vẫn giữ được phẩm chất chung, mà lại an toàn vệ sinh.

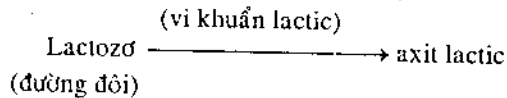
Nếu cần bảo quản lâu hơn 50 giờ, thì ngoài việc làm lạnh, nên thêm natri bicacbonat (xôđa thực phẩm), 3g cho 1 lít sữa. Có thể đóng chai, bịt nylông (PE), hay can nhựa (loại đựng thực phẩm).

Bã đậu có thể tận dụng làm bánh ăn vì vẫn còn nhiều đạm. Nhưng phải làm ngay vì để quá 2-3 giờ là đã bị ôi chua.

2/ Sữa chua

Các loại sữa chua ngoài giá trị dinh dưỡng bình thường, còn có tác dụng chữa bệnh, nhất là bệnh đường ruột, bệnh thần kinh,... Các vi khuẩn sữa chua có khả năng sống sót trong ruột người và rất có lợi cho cơ thể người. Theo thuyết "sống lâu" của nhà Bác học Metnhicôv, trong ruột già của người thường có những vi khuẩn gây thối rữa. Chúng sống nhờ thức ăn chưa tiêu hóa hết và tạo nên một số chất độc (indola, scatola,...). Những chất này thấm qua thành ruột vào máu, tác động lên hệ thần kinh, gây nên hiện tượng "già trước tuổi".

Khi ăn sữa chua, là đã đưa vào cơ thể mình một lượng rất lớn những vi khuẩn lactic. Chúng phân giải đường lactozơ có trong sữa thành axit lactic:



Đây chính là phản ứng lên men sữa thành sữa chua. Nó tiếp tục diễn ra trong ruột già. Kết quả: lượng axit lactic tích tụ mỗi lúc một nhiều, dẫn tới kìm hãm các vi khuẩn thối rữa vốn ưa môi trường kiềm. Nhờ đó mà bệnh đường ruột, bệnh thần kinh thuyên giảm và qua khỏi.

Không những vậy, một số loại vi khuẩn có trong sữa chua còn tạo chất kháng sinh, có khả năng diệt các vi khuẩn có hại trong ruột người. Chính do những tác dụng chữa bệnh như vậy mà ngay những ngày đầu mới xuất hiện ở nước ta vào

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

thập kỷ 60, sữa chua đã được sử dụng như những loại thuốc để điều trị một số bệnh. Dần dần nhiều cơ sở sản xuất đại trà và bán trên thị trường.

Dưới đây là qui trình làm sữa chua đơn giản và thuận tiện cho từng gia đình, tiêm ăn nhỏ ở cả thành thị lẫn nông thôn.

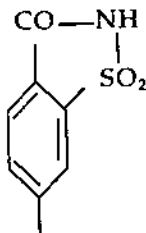
Trước hết pha sữa (sữa tươi, sữa hộp có đường) theo kiểu pha bình thường để nóng ngay (nếu sữa bột thì chú ý nghiên kỹ và lọc qua vải màn sạch). Đun sôi sữa vài phút để thanh trùng, vớt bọt nắp và để nguội tới 50°C thì cấy giống vào (giống là sữa chua mua ở thị trường hoặc tự làm ra lần trước để một ít giành cho lần sau). Lượng giống là 5 – 10% so với lượng sữa lên men. Trộn cho giống hòa thật đều vào sữa (có người nói: chỉ khuấy theo một chiều. Kinh nghiệm này cần kiểm chứng), rồi chiết vào lọ nhựa có nắp đậy (dung tích 50 – 100ml) hoặc vào liễn (không đựng trong bình, hũ kim loại). Rồi ủ ở $45 - 50^{\circ}\text{C}$ trong 2 – 3 giờ (ủ chần hay trong thùng xốp kín). Khi sữa đặc lại thì cho ngay vào tủ lạnh hay thùng đá để tránh sữa quá chua do lên men tiếp và nước tách ra (phải dưới 10°C)

Khi đã lạnh đều sữa chua càng đông đặc. Khi ăn có thể cho thêm đường đủ ngọt. Nếu làm từ sữa hộp hoặc pha đường vào sữa trước khi lên men thì cần giữ vệ sinh tối đa khi chế biến, vì đường rất dễ nhiễm khuẩn gây hại kể cả khi đã thanh trùng.

Hiện nay một số nhà sản xuất đã chế biến sữa chua từ sữa đậu nành. Món ăn này cũng bổ dưỡng như sữa chua từ sữa bò, mà lại tránh được hiện tượng tích tụ mỡ trong người gây nhiều tác hại về sức khỏe. Qui trình chế biến cũng tương tự như đã mô tả. Chú ý khi nghiền bột nên khống chế lượng nước cho vừa đủ, không nên quá loãng để khỏi phải cô đặc thêm phiên phức.

PHỤ CHÚ

// Đường hóa học hay saccarin là một chất ngọt được tổng hợp từ toluen bằng phương pháp hóa học. Trên thị trường có bán hai dạng: saccarin imit của



axit octosulfobenzoic $\text{C}_7\text{H}_5\text{NO}_3\text{S}$ và muối natri của nó $\text{C}_7\text{H}_4\text{NO}_3\text{SNa}\cdot\text{H}_2\text{O}$. Cấu tạo dạng imit:

Cả hai sản phẩm đó chỉ được dùng trong sản xuất nước giải khát giành cho người bị bệnh đường niệu (tiểu đường), cấm dùng cho các loại giải khát khác.

Saccarin có độ ngọt 500 lần hơn của đường saccarozơ, còn muối natri của nó kém ngọt hơn: chỉ gấp 400 – 450 lần.

SẢN XUẤT MỘT SỐ THỰC PHẨM THÔNG DỤNG

Cả hai chế phẩm này tuy rất ngọt nhưng không có giá trị dinh dưỡng, và cơ thể người ta không đồng hóa được. Độ tan của saccharin trong nước lạnh là 1:300, trong nước nóng lại rất kém, chỉ 1:25. Muối natri của nó tan tốt hơn: 1g tan hoàn toàn trong 1,5ml nước.

Dung dịch saccharin có tính axit. Để pha nước uống (cho loại người bệnh nói trên!) dung dịch đó phải trong suốt, không có mùi vị lạ.

Saccharin bột hay tinh thể phải chứa trên 92% imit của axit octosunfobenzoic. Độ tro không được quá 0,2%, trong đó không được có crom và asen.

2/ Trong thực tế nghiên cứu và sản xuất thuộc những ngành hóa học, thực phẩm, dược học, ... người ta thường phải chuyển đổi từ dạng nồng độ này sang dạng khác. Đối với công nghệ nước giải khát chúng ta cũng hay gặp ba dạng nồng độ tạm ký hiệu là: A là số gam chất tan (đường, ...) trong 100g dung dịch (nồng độ phần trăm trọng lượng), B là số gam chất tan trong 100g (100ml) nước; và C là số gam chất tan trong 1 lít dung dịch (g/l). Các công thức chuyển đổi như sau:

$$A = \frac{100B}{100 + B} \quad (1) ; A = \frac{C}{10d} \quad (2) ; A = \frac{100C}{1000d - C} \quad (3)$$

Trong các công thức đó d là tỷ trọng của dung dịch. Đây là một thông số

Bảng 3.4. Hàm lượng sirô đường ở một số khoảng nồng độ.

Hàm lượng đường, g		Tỷ trọng của sirô ở 20°C (3)
Trong 100g sirô ở 20°C (1)	Trong 1 lít sirô ở 20°C (2)	
50	614,78	1,2364
53	660,5	1,2487
55	691,64	1,2601
58	739,36	1,2774
60	771,87	1,2891
63	821,68	1,3069
65	855,61	1,3190
68	907,61	1,3375
70	943,02	1,3500
72	979,04	1,3626
73	998,28	1,3690

công nghệ quan trọng hàng đầu, vì từ nó có thể biết được giá trị của những dạng nồng độ nào đó thông qua các bản tính sẵn (luôn được in trong các sách chuyên ngành). Cách đo tỷ trọng là thả nhẹ nhàng tỷ trọng kế xuống dung dịch đường chẳng hạn đựng trong ống đo (nhiệt độ dưới 30°C, chính xác

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

là ở 20°C), rồi nhìn vào mặt nước chạm vào vạch nào thì đọc trị số tỷ trọng ở vạch đó. Trong Bảng 8.4 giới thiệu một số số hiệu về tỷ trọng và nồng độ tương ứng của dung dịch đường đặc (sirô).

Chú ý: Giữa các giá trị tính được theo ba công thức ở trên với các giá trị tìm thấy trong bảng sẽ có chênh lệch do sai số đo lường.

3/ Trong một vài quyển sách dạy nghề có nêu những "toa" pha chế nước giải khát sinh bọt, đại loại có hai thứ chính là natri bicacbonat NaHCO_3 (hay magiê cacbonat MgCO_3), và axit xitric. Giữa hai thứ khi gặp nhau sẽ tạo ra khí CO_2 . Cất một chai 250ml cho thêm 2-4 g natri bicacbonat và 5g axit xitric, và nước vô trùng vào cho đủ, lắc cho tan.

(Cần nhắc lại khi chế biến món ăn và đồ uống, các chế phẩm phải là loại "thực phẩm" tinh khiết).

4/ Ở nước ta hương liệu dùng để pha chế nước giải khát thường lấy từ vỏ chanh, cam, quýt... Lượng tinh dầu nhận được từ 100g chất khô của vỏ chanh là 3,3ml, cam 7,8ml, quýt 4,5ml, cách làm như sau:

Thái vỏ thành những miếng nhỏ cỡ 10×6 mm, cho vào hũ sành hay sứ trắng men, thêm cồn 60 – 65% (pha cồn cao độ với lượng nước tương ứng) theo tỷ lệ 2,5 – 3,0 lít cho 1kg vỏ. Trộn đều, đậy kín. Mỗi ngày khuấy một lần trong 1–2 phút. Sau 15 – 20 ngày gạn lấy dịch trong (nước I). Lại thêm cồn như trên. Sau cũng chừng đó thời gian gạn lấy nước II. Trộn hai loại I và II, cho vào bình hay chai thủy tinh đậy kín. Bã có thể vắt lấy nước đem ngâm với vỏ mới, xác bỏ đi.

Nếu có đồ chưng cất thì thay vì lọc gạn, ta chưng cất lấy tinh dầu trong cồn và cũng bảo quản như trên.

5/ Khi quy mô sản xuất đã đủ lớn thì vấn đề nuôi cấy men giống phải đặt ra ở từng cơ sở để chủ động đảm bảo việc tự cung cấp được. Men giống dùng cho sản xuất chiếm khoảng 5 – 10% so với thể tích dịch lên men. Nồng độ cho dịch cấy men cũng vào khoảng 8 – 10% như trong sản xuất. Tỷ lệ nhân giống thường là 10% (lần pha loãng sau gấp 10 lần trước) và thời gian nuôi cấy là 10 – 15 giờ.

Có thể tiến hành như sau: dung dịch nói trên cần thêm chất đạm hòa tan (30 – 40mg%), rồi cho vào ống nghiệm và các bình theo đúng thể tích ghi trong bảng sau đây:

Sau đó đem ống nghiệm và các bình dịch cấy giống đi thanh trùng: hoặc trong nồi hấp ở áp suất

Các giai đoạn	Số ml dung dịch
Trong ống nghiệm 10 ml	10
Trong bình 200 ml (I)	90
Trong bình 2000 ml (II)	900
Trong bình 12 lít (III)	9000

SẢN XUẤT MỘT SỐ THỰC PHẨM THÔNG DỤNG

0,5at trong nửa giờ, hoặc nấu cách thủy sôi 1 giờ, để nguội 24 - 30 giờ, rồi lại đun cách thủy như vậy hai lần nữa. Sau khi đun lần III thì để nguội, làm lạnh trong tủ lạnh.

Tiến hành tiếp như sau:

Cấy men giống: Men từ ống thạch nghiêng, men khô, men ướt hay men bánh mì... được cấy vào ống nghiệm, đặt ống này vào tủ ấm ở 30°C. Sau 20 - 24 giờ đổ dịch từ ống nghiệm sang bình (I). Đặt bình vào tủ ấm cũng ở nhiệt độ và trong thời gian như trên. Rồi lại trút sang bình (II)... cứ thế cho đến khi đủ lượng men giống cho sản xuất.

6- Nói rõ thêm về uơm mầm "malt" như sau. Các hạt của cây hòa thảo như lúa, bắp, đại mạch, lúa mì, cao lương,... đều chứa enzim thủy phân tinh bột. Nhưng các enzim này chỉ phát huy tác dụng khi hạt nảy mầm.

Chuẩn bị thóc mầm gồm những khâu: làm sạch, phân loại, ngâm hạt, uơm mầm và sấy khô ở nhiệt độ thích hợp. Phân loại cũng giống như bà con nông dân chọn thóc giống: Chọn lấy hạt chắc, mập và cỡ hạt đồng đều.

Ngâm hạt là khâu quan trọng vì nó ảnh hưởng tới độ nảy mầm và chất lượng sản phẩm. Khi ngâm phải đảo trộn để sục không khí thường xuyên, và thay nước luôn. Dùng nước ấm, kiểu "ba sôi + hai lạnh" để ngâm mạ.

Uơm mầm là để tích lũy và giải phóng enzim, biến chúng từ trạng thái nằm yên sang trạng thái hoạt động, đồng thời tổng hợp thêm enzim mới. Ngoài amylaza thủy phân tinh bột, còn có proteuza biến tinh bột thành các aminoaxit, pepton... và các enzim khác.

Do tác dụng của các enzim nói trên mà những chất trong hạt đều biến đổi. Tinh bột, chất dự trữ chủ yếu của hạt, biến đổi nhiều nhất: khoảng 20% chuyển thành đường, 3 - 4% để tạo mầm và rễ, 4 - 10% chuyển thành các loại đường khác. Cho nên hạt nảy mầm có vị ngọt.

Lượng protit trong hạt được thủy phân tới 55%, trong đó khoảng 23% được tạo thành chất mới.

Uơm mầm có thể thông gió hoặc không thông gió. Thông gió thường thực hiện ở các nhà máy lớn. Còn ở những xưởng nhỏ thì có thể không thông gió. Nhà uơm phải cách nhiệt tốt, nền xi măng nhẵn và hơi dốc để thoát nước bẩn. Nhiệt độ phòng giữ ổn định (18 - 20°C). Tường và trần được quét vôi để hạn chế tạp khuẩn và nấm mốc phát triển. Tránh ánh sáng mặt trời chiếu trực tiếp.

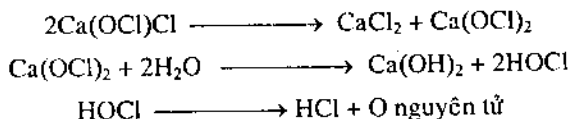
Quanh tường nhà cần phun nước để duy trì nhiệt độ và độ ẩm (mùa đông nên phun nước nóng). Ở nước ta mùa xuân là rất thuận lợi cho việc uơm mầm. Diện tích nhà uơm tùy thuộc năng suất cần có. Trung bình mỗi m² uơm được 15 -

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

17kg hạt. Khi hạt nóng lên cần tưới mỏng ra, nhất là từ giữa thời gian trở đi. Cứ khoảng 6 – 8 giờ tưới một lần. Nếu cảm thấy hạt bị khô thì cần thêm nước (20–50 lít/tấn hạt). Thời gian tưới từ 7 – 10 ngày.

Tưới mầm không thông gió tuy ít vốn đầu tư nhưng khó thực hiện hơn và chất lượng mầm kém hơn so với phương pháp có thông gió, nói chung ở cơ sở nhỏ nên làm theo kiểu tưới mầm mạ, nhưng nước và lấy lên nhiều lần.

7/ Clorua vôi là một chất bột sát trùng, tẩy trắng giống như nước Javen, có công thức $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$, đừng lầm với canxi clorua CaCl_2 . Nó có hoạt tính là do gốc (OCl) không bền, khi gặp nước, nhất là khi có mặt axit nó bị phân giải ra oxy nguyên tử:



Chính oxy nguyên tử này có tác dụng oxy hóa các vi sinh vật, nghĩa là sát trùng. Trên thực tế người ta thường đánh giá chất lượng của chế phẩm clorua vôi thông qua "lượng clo hoạt tính", vì giữa HOCl và HCl có trong dung dịch (do các phản ứng phân giải nói trên) dễ tổ hợp lại và phân hủy thành clo:



(Nói clo hoạt tính là để phân biệt với ion Cl^- cũng có mặt trong phân tử clorua vôi như trong công thức nói trên).

8/ Phương pháp cảm quan đánh giá chất lượng nước giải khát là cách đánh giá bằng giác quan các chỉ tiêu chất lượng quan trọng: Hương vị, độ trong, màu sắc, tính giải khát, giải nhiệt,... Người ta thành lập Hội đồng cảm quan, gồm những người có giác quan nhạy cảm và kinh nghiệm xét đoán. Sau khi quan sát, nếm, thử,... Các thành viên tự cho điểm theo thang qui định (100 chẳng hạn). Tổng hợp và bình quân lại số điểm, nếu đạt từ 96 trở lên là có chất lượng tốt, 90 – 95 là khá, 85 – 89 là trung bình, dưới 85 là kém.

Tất nhiên đáng giá chất lượng toàn phần là phải kết hợp với các chỉ tiêu kiểm nghiệm về lý hóa, vi sinh nữa.

9/ Trong những năm gần đây tình trạng bị ngộ độc thực phẩm diễn ra ở nhiều nơi, từ bắc chí nam, từ đô thị tới nông thôn xa xôi. Theo Đặc san Công an thành phố Hồ Chí Minh số ra ngày 20-5-1999 thì "năm 1998 cả nước xảy ra 270 vụ ngộ độc thức ăn, làm 6773 người mắc và 41 người chết. Nguyên nhân ngộ độc do vi sinh vật chiếm 25%, thức ăn ngộ độc 14%, do hóa chất bảo vệ thực vật 26% và

35% số vụ không rõ nguyên nhân". Tình hình như vậy rất đáng lưu ý cho các cơ sở sản xuất nước giải khát tìm mọi biện pháp ngăn ngừa tối đa các nguyên nhân gây ngộ độc.

LỜI BÀN

Như đã nói, nếu ở nông thôn sản xuất được những loại nước giải khát tuy bình dân, giá cả phù hợp mà vẫn bổ dưỡng và hợp vệ sinh thì hẳn sẽ có nhiều cơ hội phát triển. Ngày nay nước ngọt các loại được chế biến một cách rầm rộ bởi những hãng lớn, kể cả những công ty xuyên lục địa, và được bán tràn lan mọi lúc, mọi nơi. Song những loại đồ uống ấy chưa được đông đảo bà con nông thôn ta chào đón nhiệt tình và sử dụng thường xuyên, bởi mấy lý do:

- Khẩu vị chưa hợp, đặc biệt chưa phải loại giải khát trong lúc lao động.
- Giá cả còn cao so với thu nhập của đa số người dân, nhất là khi phải uống nhiều trong những giờ nắng nóng ngoài đồng ruộng.
- Giao thông cách trở, nhất là ở những vùng xa xôi, giá cả lại càng bị đội lên, khó chuyển hàng đến tận nơi.
- Tâm lý chung là sợ phải uống đường hóa học, đồ dỏm, đồ giả, . .

Còn khi được chế biến tại chỗ với nguyên liệu tại chỗ, khẩu vị quen thuộc, cung cách phục vụ thích hợp... thì chắc chắn những loại nước uống bình dân sẽ được đón nhận nhiệt liệt và sử dụng nhiều hơn, ưa chuộng hơn.

Mặt khác pha chế nước giải khát như mô tả, có thể làm ở nhiều mức độ quy mô, nên các bạn trẻ và những nhà công nghệ miệt vườn dễ dàng chọn cho mình một kiểu mô hình sản xuất phù hợp với năng lực và vốn liếng của mình.

BÀI 9

BÁNH KẸO THÔNG DỤNG

Bánh kẹo là những món ăn ưa thích được người ta chế biến và sử dụng hàng bao đời nay từ dạng dân gian cho tới những mặt hàng công nghệ đất tiền. Bà con ta ở nông dân ai là chẳng quen thuộc với những loại bánh kẹo cổ truyền như bánh chưng, bánh tét, bánh dày, bánh rán, kẹo mè, kẹo phộng (lạc), các loại mứt tết,...

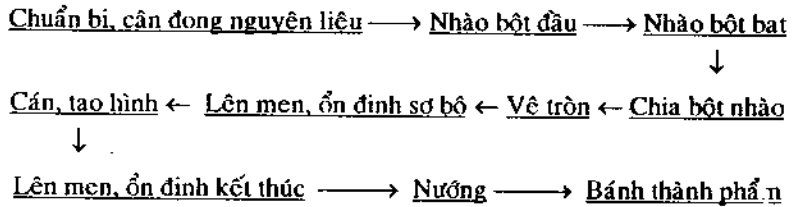
Những loại bánh kẹo nói trên đã được đáp ứng phần lớn nhu cầu người dân, đặc biệt trong những dịp lễ tết hội hè. Tuy vậy do công nghệ chế biến đơn giản nên không phát huy hết độ dinh dưỡng của nguyên vật liệu, lại thường thiếu vệ sinh, bao bì thô sơ nên khó bảo quản lâu, dễ bị biến chất và nhiễm độc. Nếu một mặt cải tiến, đổi mới công nghệ nhằm "nâng cấp" chất lượng và đa dạng hóa sản phẩm, khắc phục những nhược điểm nói trên thì chắc chắn ngành chế biến bánh kẹo ở nông thôn sẽ phát triển mạnh mẽ.

Mặt hàng thì rất phong phú, mà khuôn khổ cuốn sách thì có hạn, nên dưới đây chỉ xin giới thiệu một số loại bánh kẹo thông dụng nhất lại sẵn nguyên vật liệu như bánh mì sắn, kẹo phộng, kẹo mè,... ở phần phụ chú sẽ bổ sung thêm những loại bánh ngọt, kem,...

I- BÁNH MÌ

Tuy bột mì, nguyên liệu chính, nước ta phải nhập ngoại, nhưng bánh mì từ già nửa thế kỷ nay đã rất phổ biến và quen thuộc với nhân dân ta. Ở những vùng nông thôn xa nó có thể còn khan hiếm, chủ yếu do vận chuyển và bảo quản khó khăn. Nhưng tại những nơi ấy lại rất sẵn những loại nguyên liệu có thể dùng để chế biến ra một thứ bánh tương tự bánh mì. Đó là khoai mì hay sắn và bánh làm ra gọi là bánh mì sắn. Muốn hiểu rõ cách làm bánh này thì cần phải biết về công nghệ làm bánh mì.

Hiện nay kỹ nghệ sản xuất bánh mì đã phát triển tới mức khá hoàn chỉnh với nhiều quy trình cụ thể khác nhau tùy theo loại bánh và trang thiết bị. Nhưng quy trình chung vẫn gồm những giai đoạn chủ yếu như sau:



Hình 9.1. Sơ đồ công nghệ sản xuất bánh mì

Các giai đoạn trong dây chuyền sản xuất đều có ảnh hưởng tới chất lượng bánh, nhưng việc nào bột, chế độ làm men, kỹ thuật nướng cùng với chất lượng bột mì đều là những yếu tố có tính quyết định hơn cả. Ta hãy xem xét những điểm cụ thể như sau.

1/ Chuẩn bị nguyên liệu:

Chủ yếu gồm bột mì, nấm men, muối. Ngoài ra tùy thuộc loại bánh có thể thêm đường, trứng, chất béo,... người ta còn trộn một ít các loại bột bắp, khoai, sắn,... nhưng không quá 10 – 15% để bảo toàn tính thuần khiết của bánh mì.

a/ Bột mì

Có hai loại: Trắng và đen. Nước ta hầu như chỉ nhập bột mì trắng. Trong thành phần bột mì có tới 80% tinh bột, 8 – 25% protit, 2 – 3% lipit... Trong số các chất protit thì gluten giữ vai trò quyết định đặc trưng cho bánh mì. Bột có gluten thì đàn hồi tốt, độ dai cao và như vậy bánh mì sẽ ngon. Chính gluten khi nào bột sẽ tạo nên một "mạng lưới" gồm những màng mỏng, hình thành những tấm vách bao bọc các ổ khí. Do đó khi nướng khí CO₂ dần nở làm ổ đó phồng lên, bánh trở nên xốp, mềm và đàn hồi. Những tính chất đó làm cho nó có khẩu vị rất đặc biệt khi ăn.

Trước khi đem cân nên sàng bột để loại bỏ tạp bẩn, cát, sạn,... Có thể phối trộn những loại bột mì có chất lượng khác nhau để bánh thành phẩm có phẩm chất đã định.

b/ Nấm men

Chủng loại nấm men dùng để sản xuất bánh mì thuộc họ *Saccaromyces Cereviziae*. Trong bột nhào, quá trình lên men xảy ra ở điều kiện yếm khí theo phản ứng:

NGUYỄN ĐỨC THẠCH



(có trong bột mì)

Nhiệt độ thích hợp cho nấm men sinh sản là 29 – 31°C; pH là 5 – 5,8.

Trong sản xuất bánh mì có thể dùng nấm men dạng ép, khô hay lỏng. Thường men ép và men khô được sản xuất ở nơi khác và bán như một dạng thương phẩm. Còn men lỏng do xương bánh mì tự sản xuất.

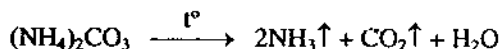
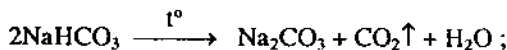
c/ Muối ăn

Muối ăn không những làm tăng vị cho bánh, mà còn có tác dụng làm chắc gluten, đồng thời ức chế một số loại vi sinh vật có hại mà vẫn làm tăng hoạt tính cho một số enzym.

Muối phải có độ tinh khiết cao, bảo đảm tiêu chuẩn thực phẩm. Để tiện cho việc định lượng muối theo "toa" (đong thể tích nhanh hơn cân), lại loại bỏ được tạp chất và dễ phân bố đồng đều muối trong khối bột nhào, người ta pha muối thành dung dịch bão hòa có tỷ trọng 1,16 (tương ứng với 23g trong 100g dung dịch).

d/ Bột nở

Thường thì CO₂ sinh ra từ phản ứng (1) làm nở bánh, song đối với những loại bánh có nhiều đường và chất béo thì quá trình lên men bị kìm hãm, lượng khí thoát ra kém. Khi đó người ta phải dùng một số hóa phẩm sinh khí để hỗ trợ. Thường là các chất như (NH₄)₂CO₃, NaHCO₃ (loại thực phẩm) là những chất dễ nhiệt phân khi nướng bánh:



Có thể trộn các chất đó thành một hỗn hợp chung theo tỷ lệ nào đó, hoặc trộn NaHCO₃ với một trong các chất như NH₄Cl, kali tartarat, amôn tartarat. Các chất này khi phản ứng với NaHCO₃ sẽ đẩy ra những hợp chất không bền H₂CO₃, (NH₄)HCO₃, từ đây các khí CO₂, NH₃ được giải phóng ra.

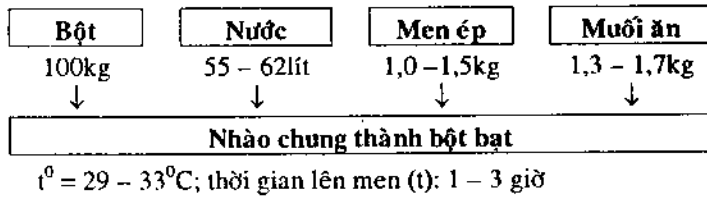
Bột nở được cho vào bột mì theo định lượng: 0,6kg NaHCO₃ + 0,075kg (NH₄)₂CO₃ cho 80 – 100kg bột mì.

2/ Nhào bột

Hiện nay trong sản xuất bánh mì có nhiều phương pháp nhào bột khác nhau, trong đó phổ biến hơn cả là phương pháp bột đầu và phương pháp không bột đầu.

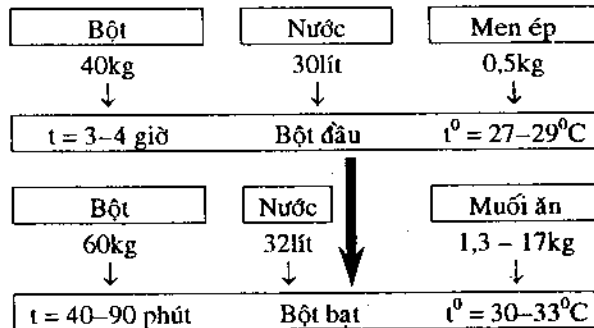
SẢN XUẤT MỘT SỐ THỰC PHẨM THÔNG DỤNG

Phương pháp không bột đầu có nghĩa là tất cả các nguyên liệu chính và phụ theo "toa" đều cho vào nhào cùng một lúc theo sơ đồ:



Hình 9.2. Sơ đồ nhào bột không đầu

Phương pháp bột đầu chia thành hai giai đoạn: giai đoạn bột đầu và giai đoạn bột hạt (Hình 9.3):



Hình 9.3. Sơ đồ nhào bột có bột đầu

Chuẩn bị bột đầu gồm: bột mì, nước và men, đôi khi cho cả muối (0,5%). Lượng bột để nhào bột đầu khoảng 1/3 – 1/2 tổng lượng bột, 60 – 70% tổng lượng nước và toàn bộ men.

Nhiệt độ lên men là 27 – 29^oC. Để hạn chế hoạt độ của vi khuẩn lactic thì không lên men ở nhiệt độ cao hơn.

Sau khi trộn chung thì nhào bột bằng tay hay máy cho đến khi được một khối đồng nhất. Mục đích của giai đoạn bột đầu là tạo điều kiện ứ tế bào men sinh sản nhanh, do vậy cho nhiều nước hơn bột hạt, và không cho các chất có thể ức chế men như muối, chất béo,...

Bột đầu đã ủ men xong thì cho toàn bộ lượng bột còn lại cùng với nước, muối ăn,... nhào vào bột đầu. Rồi cho ủ với 30 – 33^oC trong 40 – 90 phút, nếu bột có gluten tốt thì sau khi ủ 40 – 50 phút nên nhào lại 3 – 5 phút để tăng tính chất lý

học của bột nhào, bánh sẽ nở đều và xốp. Nếu bột kém, chất lượng gluten xấu thì không nhào lại, vì nếu không thì CO₂ sẽ thoát ra, giảm lượng khí, bột sẽ nở kém.

Khi nhào đã kỹ, nở tối thì cắt thành từng miếng kích thước tùy cỡ bánh, lăn tròn và vê thành thoi dài, đặt vào khay, để yên để ổn định sơ bộ trong 5 phút, nếu thao tác chậm thì không cần khâu đó mà chuyển sang bước sau ngay: Cục bột được đem cán nặng để tạo hình, rồi để ở 35 – 40°C cho lên men ổn định kết thúc. Đây là bước kỹ thuật quan trọng có ảnh hưởng quyết định tới chất lượng bánh, vì nhờ giai đoạn này mà bánh nở to và có hình dáng, thể tích theo yêu cầu. Lúc này CO₂ tiếp tục được sinh ra. Thời gian lên men ổn định kết thúc là 20 – 120 phút tùy thuộc vào kích cỡ cục bánh, "toa" phối liệu, điều kiện lên men,...

3/ Nướng bánh

Khi cục bánh đã được lên men ổn định kết thúc thì dùng dao rạch nhẹ một đường theo chiều dài bánh, có thể phun một chút nước đường lên mặt bánh để sau này bánh có màu vàng đẹp, thơm ngon, rồi đặt lên khay cho vào lò sấy để nướng bánh.

Nướng là công đoạn cuối cùng và cũng rất quan trọng trong sản xuất bánh mì. Chế độ nướng được đặc trưng bởi ba thông số chính: độ ẩm tương đối của hỗn hợp không khí và hơi trong buồng nướng, nhiệt độ các vùng trong đó và thời gian nướng.

a/ Độ ẩm tương đối trong buồng nướng

Để làm ẩm buồng nướng thì khi xây lò cần đặt ống dẫn hơi hay nước để phun nước vào buồng nướng, tạo ra hơi ẩm. Rồi mới cho khay nướng bánh vào. Mục đích của việc làm ẩm này là tạo cho hơi nước ngưng tụ trên bề mặt bánh khi bánh vừa được đưa vào lò. Nếu đảm bảo đủ ẩm thì tinh bột dễ hồ hóa, làm cho bề mặt bánh phẳng và láng bóng, mặt bánh trở nên dai, vỏ bánh mỏng và không bị cháy, ruột bánh chính đều và nhanh.

Nếu nướng bánh trong môi trường không đủ ẩm thì bánh nở ít, vỏ bánh nứt nẻ, màu sắc vàng không đều, có chỗ trắng chỗ cháy. Nhất là vỏ bánh sẽ dày và cứng, làm cho nhiệt khó đi sâu vào ruột bánh. Nếu đã sôi trứng thì không cần làm ẩm, vì mặt bánh đã đủ ẩm.

Để làm ẩm được tốt thì nhiệt độ vùng làm ẩm đạt 110 – 130°C, còn độ ẩm là 60 – 80%. Thời gian lưu bánh trong vùng làm ẩm không quá 2 – 5 phút.

b/ Nhiệt độ và thời gian nướng

Nhiệt độ nướng phụ thuộc kích cỡ bánh, chất lượng bột (gluten tốt, xấu). Bánh to thì phải nướng ở nhiệt độ thấp hơn và nướng lâu hơn để nhiệt kịp đi sâu vào trong. Nếu ở nhiệt độ cao thì vỏ bị cháy mà ruột vẫn còn sống. Đối với bánh nhỏ thì nhiệt độ nướng có thể cao và thời gian nướng ngắn hơn.

Bột có gluten xấu cần nướng ở nhiệt độ cao để protit biến tính nhanh, khung bánh giữ vững không bị xẹp.

Bánh loại to cỡ 500 - 1000g cần thời gian nướng khoảng 40 - 45 phút, bánh nhỏ 100 - 250g cần 15 - 25 phút.

c/ Lò nướng bánh

Khi thiết kế, xây và vận hành lò nướng bánh cần đảm bảo chế độ nướng như sau:

- Vùng I còn gọi là vùng làm ẩm đã nói ở trên. Nhiệt độ của sản phẩm bánh là 180 - 200°C. Đốt nóng bằng truyền nhiệt trực tiếp.

- Vùng II có nhiệt độ cao: 280 - 290°C. Không khí khô, bề mặt bánh nóng tới 100 - 110°C và ruột bánh tới 50 - 60°C. Ở đây đốt nóng bánh nhờ tia bức xạ nhiệt (không trực tiếp).

- Vùng III nhiệt độ trung bình: của không khí 180 - 220°C, của vỏ bánh 150 - 170°C, ruột 85 - 90°C. Thời gian lưu bánh ở đây chiếm tới 40 - 60% toàn bộ thời gian nướng. Đốt nóng vùng này do truyền nhiệt bức xạ và trực tiếp.

- Vùng IV có nhiệt độ thấp: của không khí 150 - 180°C, của vỏ bánh giống ở vùng III, còn ruột tới 97 - 100°C.

4- Bảo quản bánh mì

Bánh mì rất dễ bị nấm mốc làm hư hỏng trong điều kiện thời tiết nóng ẩm, nên ở nước ta chỉ sau vài ba ngày là đã bị mốc. Bánh mì mốc có mùi khó chịu, thậm chí nhiễm độc tố do nấm mốc tiết ra. Nó còn dễ bị bệnh "khoai tây" do vi khuẩn gây ra. Bảo tử của loại vi khuẩn này có thể chịu được 100°C trong 5 - 6 giờ, nghĩa là khi bị nhiễm thì dù có nướng bánh, nó vẫn sống sót trong ruột bánh. Những bánh nhiễm như vậy tuyệt đối không được ăn mà phải xử lý thích hợp và an toàn.

Biện pháp ngăn ngừa tích cực là dùng nguyên liệu tốt, nhất là bột mì, và chế biến phải thật vệ sinh. Mặt khác nên sản xuất tới đâu tiêu thụ tới đó, không lưu trữ 36 giờ. Việc bảo quản tất nhiên phải chu đáo. Có thể đựng trong túi nhựa

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

đẻo hay hộp kín. Nhưng cách này cũng chỉ tạm thời, vì rồi bánh vẫn hút ẩm tuy có chậm, trở nên mềm, ruột bị rời rạc do tinh bột bắt đầu thoái hóa.

Ở các nước người ta bảo quản tương đối lâu bánh mì ở nhiệt độ trên 60°C hoặc khá thấp từ -18°C tới -40°C.

II – BÁNH MÌ SẴN

Việc dùng bột khoai mì (bột sắn) 100% làm bánh mì ở nước ta có thể chưa thành công, nhưng từ lâu đã được Tổ Chức Lương Thực Liên Hợp Quốc (FAO) cùng nhiều nước tiến hành nghiên cứu. Khi đó bánh làm ra rất cứng và cấu tạo không đều, trong ruột chỗ xốp chỗ đặc, do lượng khí giữ lại trong bột nhào không đủ, và các "ổ khí" không vững bền. Nguyên nhân cơ bản là ở chỗ bột khoai mì cũng như các loại bột lương thực khác đều không có chứa gluten. Biết vậy nên để khắc phục người ta đã tìm kiếm những chất thay thế nó. Quả thật đề tài, tức vấn đề đặt ra rất hấp dẫn, bởi vì cây khoai mì là một cây lương thực rất dễ trồng ở các xứ sở nhiệt đới, bao gồm phần lớn những nước thiếu lương thực. Giải quyết vấn đề dùng bột khoai mì thay thế hoàn toàn bột mì, không những có ý nghĩa kinh tế xã hội lớn toàn cầu, mà còn có ảnh hưởng tích cực về mặt chính trị. Giúp nhiều quốc gia giữa được độc lập thực sự hơn do khỏi phải nhập bột mì từ những nước giàu với các điều kiện bất lợi.

Và người ta cũng đã thiết lập được một số công thức làm bánh mì từ bột khoai mì có pha thêm những chế phẩm đặc hiệu kết hợp với những loại bột đậu hạt. Nhưng cũng phải có bột mì tham gia thì chất lượng bánh mới ngon và được ưa chuộng.

Dưới đây xin giới thiệu một công thức tuy chưa hoàn hảo lắm, nhưng xem ra khá phù hợp với khẩu vị của đồng đảo bà con ta, đặc biệt những phụ gia được dùng đều dễ kiếm cả. Công thức đó như sau (đơn vị tính là g):

Bột mì	2500
Bột khoai mì (tinh bột sắn)	1500
Bột gạo	500
Muối	100
Men bánh mì	75
Đường	70
Mạch nha	20
Chất béo (mỡ, dầu ăn)	35
Axit ascorbic (vitamin C, có trong chanh)	150ppm
Nước	2690

Axit arcochic sẵn bán ở các cửa hàng dược phẩm – thực phẩm, cần mua loại "thực phẩm". Cách chế biến cũng như khi làm bánh mì thường đã nói. Bánh làm ra có thể tích nở, cấu trúc khá tốt, ruột mềm, mùi vị thơm ngon. Dùng ăn lót dạ hoặc thay cơm rất tiện.

Ở nước ta có thể người ta cũng đã thêm các loại bột lương thực, kể cả bột khoai mì, vào công thức làm bánh mì. (Hãy nhớ lại cách nay hơn chục năm xuất hiện nhiều loại bánh mì rất cứng!). Còn việc dùng tinh bột khoai mì để chế biến các loại bánh khác nhau đã trở thành phổ biến. Các loại có thể xem thêm ở phần PHỤ CHÚ.

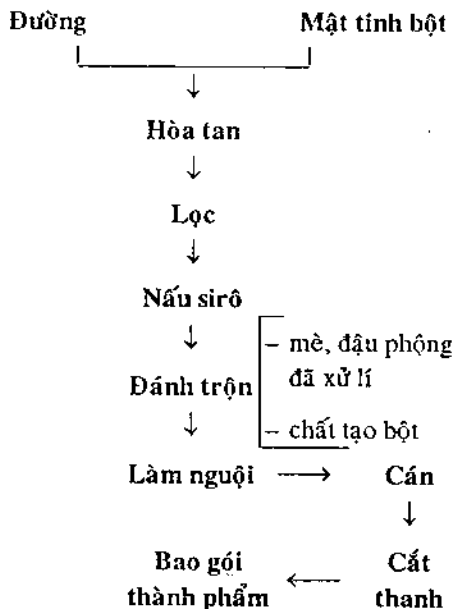
III- CÁC LOẠI KẸO THANH TỪ ĐẬU PHỘNG VÀ MÈ

Còn gọi là kẹo vừng thanh, lạc thanh. Đây là những loại kẹo độc đáo và quen thuộc, được sản xuất bằng các nguyên liệu nông sản sẵn có, được tiêu thụ nhiều, nhất là vào dịp tết. Về mặt nguyên lý công nghệ thì chúng được sản xuất nhờ kết hợp hai dạng kỹ thuật kẹo cứng (nấu sirô kẹo) và kẹo mềm (đánh trộn với mè, đậu phộng và chất tạo bột). Do vậy mà sản phẩm tuy cứng (hàm ẩm $w = 3 - 4\%$), nhưng lại rất giòn, xốp, nhai dễ tan và không dính răng.

Sơ đồ của dây chuyền sản xuất như sau:

1/ Xử lý đậu phộng (lạc)

Nhân đậu phộng được lựa chọn kỹ để loại bỏ những hạt sâu mọt, mốc, hỏng, rồi đem tẩm với dung dịch muối nồng độ 4 – 6%. Lượng dịch muối vào khoảng 6–8% so với khối lượng nhân. Tẩm xong thì đem rang (thủ công hay bằng máy). Máy rang thường dùng là một cái nồi quay đun bằng than, "ga"... thời gian rang 35–40 phút ở 110–120°C. Nhân đậu rang xong có hàm lượng muối là 0,2 – 0,4%, hàm ẩm 1,5 – 3,0%



Hình 9.4. Sơ đồ sản xuất kẹo thanh

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

Trong quá trình rang, cùng với việc làm bốc hơi nước, nhân đậu chín dần, kèm theo sự biến đổi các thành phần đạm, đường, chất béo có trong nhân và tạo nên mùi thơm hấp dẫn. Rang xong đem tách vỏ lụa và đập nhỏ. Các mảnh đập ra được chia làm ba loại: cỡ 1 – 3mm để làm nhân kẹo (nhân hạt thơm); loại 4–7mm làm kẹo nuga, từ 7mm trở lên làm kẹo thanh, nó phải chiếm từ 60% trở lên so với toàn bộ khối lượng mảnh đập ra.

2/ Xử lý mè (vừng)

Vỏ lụa của hạt mè dính rất chặt vào nhân, nên trước khi bóc vỏ người ta phải ngâm mè trong nước cho nở ra và phá vỡ liên kết giữa vỏ với nhân. Thời gian ngâm là 30 – 50 phút trong nước sạch ở 25°C. Lượng nước ngâm phải nhiều gấp 3 – 4 lần lượng mè.

Mè ngâm xong đem bóc vỏ. Việc này thường làm bằng máy. Nó có dạng nửa hình trụ làm bằng thép không gỉ, bên trong có trục nằm ngang, thân trục gắn nhiều tay đập. Chính những tay đập này có tác động vào hạt mè làm cho vỏ bong ra. Hiệu suất bóc vỏ đạt 96,5%, hao hụt 0,2% sau đó đãi bỏ vỏ.

Vỏ lụa của mè nặng hơn nhân, nên phải dùng dung dịch muối ăn 17 – 19% (tỷ trọng 1,13 – 1,15) để đãi. Vỏ nặng do ngấm nước nên càng nặng và lắng xuống dưới, còn nhân do chứa dầu nên hầu như không ngấm nước, càng nhẹ trong dịch muối, nổi lên trên, được vớt ra và rửa sạch. Vắt nước hay lọc ép nước ra khỏi nhân. hong phơi cho bớt nước, rồi rang chín ở 110 – 115°C. Rang xong làm nguội nhanh đến 20 – 30°C (tãi ra trên nền xi măng, quạt).

3/ Nấu sirô

Hòa đường vào nước nóng 80°C. Lượng nước bằng khoảng 1/3 tổng lượng chất khô, nồng độ đường thu được sẽ là 75%. Khuấy cho tan khi đun tới sôi. Nhanh chóng đem lọc, nếu chậm, dịch sẽ trở nên đặc, lọc sẽ khó khăn. Lưới lọc nên dùng loại có 120 lỗ/cm².

Việc hòa đường nhiều khi gặp trở ngại do tạo ra nhiều bọt và trào ra ngoài. Lúc này nên cho một ít dầu hạ bọt (dầu phộng, 5ml), giảm bớt lửa.

Sau khi lọc xong, gia nhiệt tiếp để nồng độ đường nâng tới trên 80% một chút. Rồi chuyển vào máy đánh trộn ở nhiệt độ 105 – 110°C.

4/ Đánh trộn với chất tạo bọt

Việc đánh trộn sirô với chất tạo bọt (lòng trắng trứng) là để cho khối kẹo trơn, mịn và xốp. Thường dùng máy đánh trộn kiểu đứng. Qua đánh trộn, sirô kẹo được bão hòa bởi các bọt khí nhỏ phân bố đều đặn trong toàn khối sirô kẹo. Lượng

bột khí này chiếm 25 – 27% thể tích sirô. Tỷ trọng sirô đạt vào khoảng 1,10. Thời gian đánh trộn 15 – 17 phút. Nhiệt độ vẫn giữ ở 105 – 110°C.

5/ Trộn mè, nhân đậu phộng và các phụ liệu

Mè, nhân đậu phộng và các phụ liệu (vani,...) theo cân lượng được cho ngay vào sau khi đánh trộn xong. Trộn thật đều trong 5 – 7 phút.

Điều quan trọng của công đoạn này là phải chọn tỷ lệ nhân đậu hay mè thật thích hợp để sản phẩm kẹo vừa có tính đặc trưng, vừa thuận lợi cho việc hình thành kẹo sau này. Lượng dùng thích hợp là 50 - 55% so với khối lượng của sirô.

Mặt khác để bảo quản được lâu cần thêm chất chống oxy hóa, nhất là đối với kẹo đậu phộng. Chất chống oxy hóa thông thường là octo hay paradiphenol, với lượng 0,05 – 0,1%. Trong hạt mè vốn đã có chứa chất sezamol có tác dụng chống oxy hóa tự nhiên, bảo vệ chất béo khỏi bị ôi trong thời gian dài.

Trộn xong thì để nguội.

6/ Làm nguội

Khối kẹo sau khi ra khỏi nồi nấu có nhiệt độ rất cao, cần phải kịp thời làm nguội nhanh chóng. Để khối kẹo lên mặt bàn làm bằng tôn có độ bóng nhất định. Bàn tôn rộng lòng, có nước lạnh liên tục chảy bên trong để làm nguội. Trước khi làm phải rửa sạch mặt bàn và bôi quét một lớp dầu ăn để chống dính.

7/ Tạo hình và bao gói

Khi khối kẹo được làm nguội tới một độ dẻo quánh nào đó thì chuyển ngay sang khâu tạo hình. Việc này ở qui mô nhỏ có thể là đổ khuôn, cán phẳng. Còn ở các xí nghiệp lớn nó được làm trên máy theo kích thước kẹo đã qui định.

Bao gói tốt phải gồm 3 lớp: trong là giấy tinh bột, giữa là giấy nhôm, ngoài là giấy nhãn mác. Rồi cứ 5 – 10 thanh được cho vào một túi nylon, dán kín. Cuối cùng các túi được xếp vào hộp cactông.

IV. MÈ XỨNG

Mè xứng là một loại kẹo mềm được tạo thành từ tinh bột biến tính. Hiện nay người ta thường dùng phương pháp axit hóa để làm thay đổi các tính chất của tinh bột ban đầu (màu sắc, độ dính, mùi vị,...), trở thành tinh bột biến tính. Đặc điểm của tinh bột biến tính là rất linh động khi đun nóng, nhưng khi nguội độ dính tăng lên, trở thành chất keo trong suốt hay nửa trong suốt. Chính nhờ vậy mà tinh bột biến tính được coi là nguyên liệu chủ yếu không thể thiếu được của nghề làm kẹo mè xứng.

1/ Biến tính tinh bột

Hoà tinh bột (khoai mì, bắp,...) vào nước tạo thành sữa có nồng độ 20 – 22⁰Bé (khoảng 35,5% tinh bột khô). Tỷ trọng của sữa tinh bột 22⁰Bé là 1,179.

Lọc sữa qua vải, lưới để loại bỏ tạp chất, rồi cho dịch vào nồi hay chậu sành, hoặc xoong sắt tráng men (chịu axit), đặt lên chảo nước hay cát, rồi đun cách thủy hay cách cát. Vừa đun vừa khuấy. Việc biến tính nói chung theo qui trình như sau:

Thêm axit (HCl hay H₂SO₄, dung dịch có nồng độ trung bình). Lượng axit cho vào khoảng 1% so với lượng tinh bột. Nâng nhiệt độ của dịch sữa tới 37 – 38⁰C và giữ ở đây 2 – 2,5 giờ (tính từ lúc cho axit), và khuấy liên tục cho tới khi tinh bột biến tính hoàn toàn.

Trong quá trình thao tác phải thường xuyên lấy mẫu để xác định độ lưu động. Khi cần xử lý nhanh có thể nâng nhiệt độ biến tính tới 50 – 55⁰C. Nhưng khi đó sản phẩm dễ có màu xẫm và độ dính giảm. Cách xác định độ lưu động như sau:

Lấy vài chục ml dịch sữa pha loãng tới 3⁰Bé cho vào cốc chịu nhiệt hay ca tráng men, đun nhẹ và khuấy đều. Khi tới gần sôi (96⁰C) thì bắt đầu quan sát hiện tượng sủi bọt. Nếu có nhiều bọt khá nhỏ sủi lên, chứng tỏ tinh bột chưa biến tính hoàn toàn. Còn nếu nổi bọt lớn và dịch sôi lên tới độ cao 10 – 11cm thì đã biến tính tốt. Đun nhỏ lửa để còn khoảng 55g dịch keo thì đổ ra khay nhỏ, đặt lên nước lạnh để làm nguội. Quan sát tiếp, nếu thấy keo tụ đến mức độ cứng nhất định, dùng ngón tay miết mà không nát, thì coi như đã biến tính xong. Quá trình thử như vậy là dài dòng, trong khi vẫn phải tiếp diễn thao tác biến tính ở nồi nấu chính. Cho nên cố gắng xây dựng thói quen đánh giá trực quan.

Ta trở lại nồi nấu chính. Khi đã coi là biến tính xong thì trung hòa bằng dịch Na₂CO₃. Vì còn giải phóng khí CO₂ rất nhiều, lại còn nóng, nên cần thêm từ từ, khuấy đều và liên tục thử pH bằng giấy chỉ thị. Khi pH đạt tới 5,0 – 5,5 là được.

Để lắng dịch keo biến tính trong vài giờ, gạn bỏ nước phía trên. Rửa gạn 2 lần bằng nước sạch là được. Việc lọc, rửa như vậy có thể tiến hành trên máy ly tâm là tốt nhất đối với qui mô lớn.

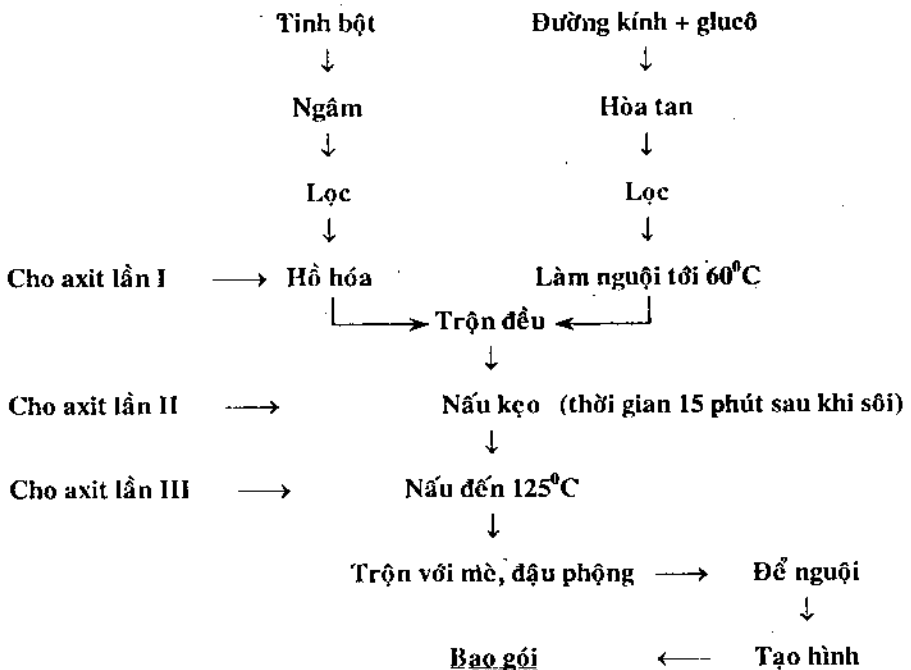
Keo biến tính sau đó có thể dùng ngay, hay đem sấy để dùng dần.

2/ Dây chuyền sản xuất mè xừng

Ta hãy tìm hiểu từng bước theo sơ đồ công nghệ trên Hình 9.5. Ở đoạn trên đã mô tả quá trình biến tính tinh bột theo nguyên lý. Tuy nhiên trong thực tế

SẢN XUẤT MỘT SỐ THỰC PHẨM THÔNG DỤNG

sản xuất, người ta làm việc đó đồng thời với quá trình nấu kẹo và coi đó là một công đoạn của toàn bộ dây chuyền sản xuất kẹo mè xừng. Ta hãy bắt đầu từ khâu hồ hóa.



Hình 9.5. Sơ đồ công nghệ sản xuất kẹo mè xừng

a/ Hồ hóa

Như đã biết, hồ hóa là làm cho tinh bột trương nở hoàn toàn. Trong sản xuất kẹo nó giúp người ta tránh được hiện tượng "lại bột" sau này. Khi có mặt axit và ở nhiệt độ nào đó thì các phân tử lớn của tinh bột bị cắt nhỏ ra thành những phân tử dextrin.

Tiến hành: Hòa tan tinh bột vào nước tới nồng độ ứng với 6,5 – 7,0°Bé. Lọc bỏ tạp bẩn, cát sạn. Rồi cho vào chậu sành hay sắt tráng men, đun cách thủy hay cách cát, khuấy đều cho tới 60°C, dừng tại đây 20 phút. Trong khoảng đó thì sau 5 phút đầu cho axit lần I với lượng bằng 25% tổng lượng axit theo "toa". Khi bột đã trương nở hoàn toàn (hồ hóa xong) thì kết thúc.

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

b/ Lọc đường

Hòa tan đường kính, glucozơ... vào nước, lượng nước chỉ bằng 30% khối lượng đường và glucozơ, vừa đun vừa khuấy. Khi đạt tới 120°C thì làm nguội nhanh đến 60°C. Lọc nhanh qua vải khi còn nóng để loại bỏ cặn bã. Khi đã bớt nóng thì trút đường dịch vào nồi nấu.

c/ Nấu kẹo

Điều cốt yếu ở đây là phải làm cho đường dịch và keo tinh bột hòa quện vào nhau thành khối đồng nhất, có hàm ẩm 8 – 10%, đường khử 27 – 30%, dẻo dai, ăn không dính răng, bảo quản được 5 – 6 tháng không bị hỏng.

Nấu kẹo gồm 3 giai đoạn:

- Giai đoạn 1: Là kể từ khi trộn đều đường dịch với keo tinh bột cho tới thêm axit lần II. Cả 2 thứ đều có nhiệt độ 60°C, được trộn đều vào nhau trong nồi nấu (lắp cánh khuấy chạy điện thì tốt). Vừa đun đều lửa vừa khuấy cho thành khối đồng nhất, rồi đun cho tới sôi hoàn toàn. Sau 10 phút thì cho axit lần II với lượng bằng 50% lượng của "toa".

- Giai đoạn 2. Tiếp tục nấu được 2,5 giờ thì cho axit lần III, dịch thể sẽ cho màu sắc sáng trong. Lượng axit là toàn bộ lượng còn lại theo định mức (25%). Nhiệt độ trong nồi đạt tới 125°C.

- Giai đoạn 3. Sau khi cho axit lần III được khoảng 10 – 15 phút thì cho mè, đậu phộng vào theo lượng đã ghi. Trộn đều. Đun nhẹ tới 126 – 127°C.

d/ Làm nguội, tạo hình, bao gói

Kẹo nóng như trên được đổ tãi vào khay nhôm đã quét dầu ăn và rắc một lớp mè để chống dính. Cán phẳng lớp kẹo để có độ dày 1cm, rắc lên mặt một lớp mè, rồi quạt cho nguội.

Cắt theo kích thước 23 x 16 x 10mm. Gói 2 lớp: trong là giấy tinh bột trong suốt, ngoài là giấy bóng kính.

Dưới đây là công thức phối chế chung cho mè xừng (kg):

Đường kính 18 + glucozơ 15 + tinh bột 4 + đậu phộng rang 4 + mè 5 + axit xitric 50g.

V. KẸO CHUỐI

Là một loại kẹo mềm có chứa một lượng lớn bột chuối (chuối già, chuối sứ...) được cô đặc. Do vậy nó có hương vị tự nhiên của chuối tươi, khác với loại kẹo mềm có pha thêm tinh dầu chuối. Sơ đồ của dây chuyền sản xuất như sau:

Cắt nhỏ thành những viên kẹo có kích thước 23 x 16 x 10mm. Mỗi viên được gói 3 lớp (bên trong: giấy tinh bột, giữa: giấy nhôm hay thiếc, ngoài cùng là giấy nhãn). Đóng gói trong túi PE. Dưới đây là công thức phối chế chung (kg):

Đường 7 + glucosơ 8 + bột chuối 70⁰B x 27
+ đậu phộng rang 2 + mè rang 2

PHỤ CHÚ

1/ Một vài điểm chú ý khi làm bánh:

Để làm bánh người ta thường phải dùng các nguyên vật liệu như đường, bột, trứng,... Đường và dịch đường đã được nói rõ ở bài nước giải khát. Ở đây cần giải thích thêm về những thứ còn lại:

Bột.

Nó là nguyên liệu chính để làm bánh. Dù là loại bột nào thì yêu cầu trước hết là phải mịn, thơm phảng phất, không vón cục, không chua. Trước khi làm bánh phải rây sàng bột để loại bỏ rác bẩn, cát,...

Trứng.

Muốn bảo quản trứng lâu, không ung thối thì có thể làm như sau:

- Pha nước vôi: 7 lít nước + 0,4kg vôi + 0,1kg muối. Khuấy kỹ rồi thả trứng vào.
- Pha dịch thủy tinh lỏng: 7 lít nước + 0,5 lít thủy tinh lỏng. Ngâm trứng vào.
- Khi dùng lấy trứng ra rửa kỹ.
- Khi đập trứng lấy ruột, cần hứng mỗi quả vào một bát con, để khi thấy không bị ung thối thì mới trộn chung, tránh làm hỏng "lây" vì một quả nào đó bị hư.

Đánh lòng trắng trứng bằng máy thì rất tốt. Khi đánh bằng tay mà muốn nó thật bông, không vữa thì cần lưu ý: Đun một quả cầu nhỏ bằng nan tre mỏng, gắn vào đầu que khuấy, chụm đánh có đáy thon, miệng loe. Phải đánh sâu, đều tay và một chiều. Khi bắt đầu nổi bọt thì tăng tốc độ. Đang đánh mà hồng bọt xẹp xuống thì rắc một ít đường vào.

Men.

Muốn đánh giá chất lượng men bằng cảm quan thì có thể làm như sau. Hòa men vào nước ấm. Nếu là men tốt thì sau 15 phút trên mặt nước sẽ nổi váng như váng cua. Sau 30 phút nổi nổi là men kém phẩm chất. Tới 60 phút vẫn không thấy váng là men xấu, không dùng được.

Bảo quản men nên cho vào chai thủy tinh, hộp sắt, dẩy nút kín và phủ lên nút một lớp paraffin. Rồi cho vào tủ lạnh 4°C.

Hiện nay quen dùng men bia để chế biến thay các loại men đất liền. Men bia rất khó bảo quản, cố gắng mua ngày nào dùng hết ngày đó thì tốt.

Nước.

Nước dùng làm bánh phải đạt những yêu cầu tối thiểu: Trong suốt, không hôi tanh, không có mùi vị khó chịu. Nếu phải dùng nước giếng thì nên chứa trong hồ một thời gian (đậy cẩn thận), khử độ cứng và phèn, sát khuẩn,... bằng những hiện pháp thích ứng, rồi lọc trong.

2/ Mật tinh bột:

Đây là một trong những nguyên liệu quan trọng để làm kẹo. Nó là sản phẩm của quá trình thủy phân tinh bột bằng axit. Như đã nói, khi cho tinh bột thủy phân trong môi trường axit thì sản phẩm cuối cùng là glucozơ. Song quá trình đi qua nhiều nấc trung gian, tạo ra những chất dextrin, các đường đôi, đặc biệt là đường mantozơ. Vì vậy mật tinh bột gồm có glucozơ, fructozơ, mantozơ, dextrin,...

Mật tinh bột được dùng để chống hiện tượng "hôi đường" trong kẹo, tức là sự kết tinh lại của đường saccarozơ. Như đã biết, các loại đường nha, glucozơ cũng có tác dụng như vậy.

Mật tinh bột dễ bị lên men, tạo bọt và mùi rượu. Nếu dùng loại đó làm kẹo sẽ làm xấu chất lượng kẹo. Để tránh "sự cố" đó cần bảo quản nó ở chỗ lạnh.

3/ Một vài loại bánh, kem từ đậu nành:

Trước hết cần có bột đậu nành. Làm bột như sau: Từ giai đoạn đầu cho tới xay thành dịch sữa đều giống như trong sản xuất đậu phụ đã nói ở một bài trước. Để lắng dịch sữa, gạn, rồi lọc qua vải. Tãi bột ra phơi. Khi đã khô thành cục thì đem tán, nghiền và rây lấy bột mịn.

a/ Bánh sữa đậu nành:

Trộn đều 200g bột đậu nành + 200g bột mì + 1 thìa nhỏ muối + 2 hay 3 thìa đường + 100ml sữa đậu nành + 1 hay 2% men bột (men bánh mì, men rượu nếp). Sau khi nhào xong ta được bột "bạt". Phủ khăn sạch, để nơi ẩm cho tới khi nở

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

to gấp đôi. Vẽ bột thành hình bán nguyệt (50g/cái). Rắc đường lên mặt bánh, đặt bánh vào khay rồi đem nướng ở 180 – 200°C.

b/ Bánh trứng gà:

Nguyên liệu:

500g đường, 500g bột (nửa bột mì + nửa bột đậu nành), 16 quả trứng, muối, vani.

Tiến hành:

Đập trứng vào xoong, thêm muối và vani, quấy đều tay trên lửa nhỏ. Khi trong xoong bắt đầu nóng, sủi bọt thì nhấc ra, đánh tiếp đều tay, một chiều cho tới nguội. Dùng đũa to bần trộn dần bột vào cho đều, quấy kỹ. Cho vào khuôn, đem nướng ở 180°C.

c/ Kem đậu nành: (ăn tráng miệng, ăn vặt).

Có hai loại thông dụng là kem vani và kem cà phê.

+Kem vani :

Đun sôi 20 phút 1 lít sữa đậu nành với một ít vani, muối, đường. Nhấc xoong ra một lát thì cho vào đó 6 lòng đỏ trứng đã đánh thành bông, khuấy tiếp. Mặt khác lại đánh sẵn 6 lòng trắng trứng thành bông, rồi cho vào dịch sữa. Khuấy đều. Cho hỗn hợp vào đĩa sâu và hấp cách thủy 15 – 20 phút.

+Kem cà phê:

Đun sôi nửa lít sữa đậu nành với một chút muối và đường. Sau 20 phút thì để cạnh bếp lửa, thêm vào đó 2 thìa nước cốt cà phê. Đánh thành bông 3 lòng đỏ trứng gà, đổ vào sữa. Khuấy đều. Đồng thời đánh 1 lòng trắng trứng thành bông, cho chung vào hỗn hợp dịch sữa, khuấy đều. Cho vào đĩa sâu, hấp cách thủy 15 – 20 phút.

4/ Bánh bột lọc.

Nguyên liệu:

Gồm : 300g tinh bột khoai mì, 200g tôm, 100g mỡ, 50g đường, gia vị.

Tôm làm sạch, cắt bỏ đầu đuôi, rút bỏ chỉ đen ở sống lưng nếu cần. Thái nhỏ hành lá, đun nước sôi.

Chế biến:

Đun mỡ sôi cho hành lá vào đảo đều. Cho tôm vào xào chín, nêm muối, đường, tiêu, bột ngọt, màu lòng tôm,...

Để nguội. Chế nước sôi vào tô bột cho đến khi vẩy viên được mà không dính tay. Nhào kỹ, để yên 15 phút. Lấy từng cục nhỏ bột ra, vò viên rồi ép mỏng cỡ

3cm, để tôm vào giữa, gói túm bột lại, ép vào khuôn thiếc hay nhôm hình bán nguyệt, thả bánh vào nước sôi, luộc chín. Vớt ra thả vào nước đun sôi để nguội trong 10 phút. Vớt ra rửa để ráo nước.

Đặt bánh vào đĩa, trên mặt rải hành mỡ phi. Khi ăn chấm nước mắm ớt.

5/ Bánh mì hạt gà chiên.

Nguyên liệu:

Gồm: 300g tinh bột khoai mì, 100g bột mì, 1 muống bột gạo, 2 thìa canh đường, 1 thìa cà phê muối, 200ml nước, 2 trứng gà, nửa lít dầu ăn. Làm được khoảng 80 cái bánh.

Tiến hành:

- Nhào bột. Cho bột gạo cùng với nước vào xoong, khuấy nhỏ lửa thành hồ chín. Đánh trứng gà với đường cho nổi bọt. Trộn bột mì và bột khoai mì vào hồ, đánh cho nhuyễn. Thêm kem trứng vào, rồi đánh bột cho tới mềm không dính tay là được.

- Chiên bánh. Đun dầu ăn, vớt viên bột bằng đầu ngón cái, hơi dài, cho vào chảo khi dầu mới nóng (không quá nóng, sẽ bị cháy). Chiên dần cho tới sôi, chính bánh thì nhấc ra, hoặc tắt bếp. Vớt bánh.

Cho tiếp mẻ khác khi dầu hơi nóng. Cứ chiên như vậy cho tới hết. Bánh nở ra, ăn giòn, thơm. (Nếu khi nặn xong, dùng dao khía một đường dọc, thì khi chín, bánh nở nhìn giống như bánh mì).

6/ Bánh đậu xanh.

Nguyên liệu:

0,5kg đậu xanh, một ít vani, 1kg đường. Đậu xanh đem ngâm, đãi vỏ, hấp chín và nghiền nát.

Tiến hành:

Trộn đường vào đậu bột, nhào kỹ. Để yên 15 phút. Hơng trên bếp nhỏ lửa cho tới khi cơm bột đậu vừa khô, sờ không dính lấy ra để nguội, trộn vani vào. In trong khuôn thành những miếng bánh 3 × 4 cm. (Bánh đậu xanh ngoài bắc thường mỗi thời có kích thước nhỏ hơn nhiều). Gói bằng giấy bóng kính, giấy trắng kim,

LỜI BÀN

Các loại bánh kẹo nêu trong bài không xa lạ gì với bà con ta ở nông thôn. Riêng về công nghệ làm các loại mặt hàng ấy có thể còn chưa rõ đối với nơi này, nơi kia. Nên thường có tình trạng là bà con bán nông sản

cho nơi khác để người ta làm ra bánh kẹo bán lại cho mình. Điều chưa hợp lý này sẽ được khắc phục dần khi mà kiến thức về công nghệ được phổ biến rộng rãi.

Chế biến món ăn nói chung và bánh kẹo nói riêng đòi hỏi những điều kiện nhất định. Ngoài các yêu cầu về giá thành, khẩu vị,... thì phải quan tâm đầy đủ đến việc đảm bảo vệ sinh, thường xuyên cải tiến chất lượng, bao bì mẫu mã hấp dẫn. Nếu cứ nghĩ rằng khách hàng ở nông thôn rất "dễ tính" để rồi không làm ăn nghiêm túc thì e rằng sự phát triển sẽ không thuận lợi, thậm chí dẫn tới những hậu quả khó lường.

Vả lại, con đường "Chế biến tại vùng nguyên liệu để xuất hàng bán ra thành thị" là cần ngay một mở rộng. Mà người tiêu dùng ở thành thị thì không "dễ tính" đâu, nhất là đối với những món ăn thông dụng như bánh kẹo.

BÀI 10

THỨC ĂN GIA SÚC

Hiện nay trong nghề chăn nuôi ở nông thôn, nhất là vùng sâu vùng xa, người dân vẫn thường tự chế tự sản lấy thức ăn gia súc (TĂGS). Điều đó cũng dễ hiểu. Song nếu nhà tự chế, hoặc chỉ có những cơ sở nhỏ chế biến thiếu đồng bộ thì thức ăn sẽ không đầy đủ dinh dưỡng, hiệu quả chăn nuôi sẽ hạn chế. Cả về lý thuyết lẫn thực tế đều cho thấy sản xuất TĂGS đã trở thành một nghề, và TĂGS là một dạng hàng hóa trong nền nông nghiệp công nghiệp hóa.

Tuy vậy cần phát triển nghề chế biến đó một cách rộng rãi để tránh lãng phí do "sự vận chuyển hai chiều": Nông dân bán nông sản đi nơi khác để sản xuất TĂGS cho mình!

Với mong muốn góp phần nhỏ vào tiến trình theo hướng đó dưới đây xin giới thiệu một số nội dung cốt yếu về sản xuất TĂGS. Về đối tượng chủ yếu nhằm vào con heo (lợn), vì thịt heo chiếm tới 80% sản phẩm thịt cung cấp cho toàn bộ thị trường, và nuôi heo vốn là một nghề mà số người tham gia đông đảo nhất, đứng sau nghề trồng lúa.

I. VAI TRÒ CÁC CHẤT DINH DƯỠNG TRONG TĂGS

Giá trị dinh dưỡng của thức ăn cũng như nhu cầu dinh dưỡng của gia súc được biểu thị bởi khoảng 70 chỉ tiêu, bao gồm: năng lượng, chất khô, protein thô, protein tiêu hóa với 10 amino-acid không thay thế, mỡ thô với những axit béo cần thiết, xơ thô, đường, tinh bột, khoảng 10 nguyên tố đa lượng và một số khoáng vi lượng, trên dưới 10 vitamin và các chất kích thích sinh học.

Trong số các chỉ tiêu nói trên, cần lưu ý đến các amino acid, các vitamin trong thức ăn khi thiết lập khẩu phần cho heo. Dưới đây là vai trò của một số chất dinh dưỡng cốt yếu.

1/ Năng lượng thức ăn

Đây là một trong những chỉ tiêu quan trọng để đánh giá giá trị dinh dưỡng của thức ăn, thường được biểu thị bằng năng lượng trao đổi, là phần năng lượng của TĂGS được sử dụng cho các quá trình biến đổi cần thiết trong cơ thể và tạo ra sản phẩm. Đến lượt mình năng lượng trao đổi của thức ăn lại được tính từ năng lượng tiêu hóa, là đại lượng được xác định như sau: Cứ mỗi gam chất dinh dưỡng tiêu hóa sẽ tương đương với một năng lượng tiêu hóa là 4,4kcal, chẳng hạn đối với heo thì

$$\text{Năng lượng trao đổi} = \text{Năng lượng tiêu hóa} \times \text{Hệ số.}$$

Hệ số này có giá trị trung bình từ 0,94 – 0,96; ở mỗi loại thức ăn nó có giá trị khác nhau. Chẳng hạn ngũ cốc có hệ số là 0,97.

2/ Chất khô

Các loại thức ăn khác nhau có lượng chất khô khác nhau: thức ăn xanh, củ quả, nhất là rau bèo có lượng chất khô thấp (6–10%), trong khi các loại hạt, bột,... có lượng chất khô cao (85–90%).

Chất khô là một chỉ tiêu quan trọng có liên quan trực tiếp đến năng suất vật nuôi, nói lên một phần giá trị năng lượng của khẩu phần. Lượng chất khô mà gia súc thu nhận được từ khẩu phần phụ thuộc nhiều yếu tố: cơ cấu loại thức ăn, giá trị năng lượng và phẩm chất của thức ăn, kỹ thuật chế biến, cách cho ăn và khả năng tiêu hóa của gia súc.

Khi trong khẩu phần có nhiều loại thức ăn với lượng chất khô thấp thì khó có thể thỏa mãn nhu cầu cơ thể gia súc về các chất dinh dưỡng cần thiết, nhất là năng lượng để đạt năng suất cao. Thế nhưng có những loại thức ăn thô, phụ phẩm trồng trọt tuy có lượng chất khô cao song lại chứa nhiều xơ và khoáng, nên giá trị năng lượng thấp, cũng ảnh hưởng bất lợi cho khả năng sử dụng, tiêu hóa và hấp thu các chất dinh dưỡng trong thức ăn.

3/ Protein

Trong số các chất dinh dưỡng cần thiết cho gia súc thì protein giữ vị trí quan trọng. Có thể nói sự sống của gia súc có liên quan chặt chẽ đến các quá trình tổng hợp và phân giải protein trong cơ thể. Ngoài việc tham gia các quá trình biến đổi chất, nó còn là nguồn năng lượng cung cấp cho cơ thể khi cần thiết, (protein thường được gọi đơn giản là chất đạm).

Số lượng và chất lượng protein của các loại thức ăn khác nhau là rất khác nhau: Thức ăn động vật, các loại đậu hạt thường chứa nhiều đạm hơn so với những thức ăn hạt hòa thảo (bắp, cao lương,...) và các thức ăn củ quả.

4/ Gluxit

Còn gọi là các hydrat cacbon (xem Bài "SẢN XUẤT TINH BỘT"), là thành phần chủ yếu cấu thành chất khô của các loại thức ăn thực vật. Nó gồm hai nhóm: xơ thô và dẫn xuất không đạm.

Xơ thô

Cơ bản là xenlulozơ và một số chất khác có trong thức ăn xanh, phụ phẩm nông nghiệp. Nó có ít trong hạt, củ, quả, rất ít trong thịt động vật. Hàm lượng xơ cao làm giảm tỷ lệ tiêu hóa các chất dinh dưỡng. Nó được tiêu hóa chủ yếu nhờ men của vi sinh vật nằm ở cuối tuyến tiêu hóa của heo.

Mật tích cực của xơ là tác dụng kích thích nhu động ruột, khi thiếu xơ trong khẩu phần heo thường bị táo bón, gà mổ nhau.

Dẫn xuất không đạm

Chủ yếu là đường, tinh bột, axit hữu cơ,... trong đó đường và tinh bột có ý nghĩa lớn trong chăn nuôi. Chúng không những cung cấp năng lượng và các chất dinh dưỡng cho con vật, mà còn là nguyên liệu cho các vi sinh vật hữu ích hoạt động trong cơ thể.

Thiếu đường và tinh bột trong khẩu phần thì quá trình biến đổi của protein, lipit trong cơ thể sẽ bị rối loạn, dẫn đến năng suất của gia súc bị giảm. Dẫn xuất không đạm là nguồn năng lượng chủ yếu trong khẩu phần của heo. Heo có khả năng tiêu hóa những dẫn xuất không đạm rất tốt. Với khẩu phần giàu năng lượng và tỷ lệ protein thích hợp, năng suất nuôi heo sẽ rất cao.

5/ Lipit

Còn gọi là mỡ thô, một nguồn dự trữ năng lượng quan trọng. Khi oxy hóa nó sẽ cung cấp một năng lượng lớn gấp 2 lần so với các chất gluxit. Ngoài ra nó còn là thành phần của nhiều tế bào trong cơ thể, cung cấp nhiều axit béo cần thiết cho các quá trình sinh trưởng, phát triển cơ thể gia súc, như các axit linoleic, linolenonic, arachidonic. Thiếu những axit béo này sẽ dễ bị viêm loét bao tử (dạ dày) và ruột, giảm mỡ trong sữa heo nái.

6/ Chất khoáng

Chất khoáng giữ nhiều chức năng quan trọng trong cơ thể. Chúng tham gia cấu tạo bộ xương và các cơ quan, mô bào; là thành phần của nhiều enzym, hocmon, và một số vitamin cần thiết, giữ vai trò quan trọng trong quá trình trao đổi nước, trao đổi chất, tiêu hóa và hấp thu các chất dinh dưỡng, tạo môi trường thích hợp cho sự hoạt động của hệ tim mạch, thần kinh, cơ bắp,...

Thiếu hay thừa chất khoáng trong khẩu phần, hoặc thay đổi tỷ lệ giữa chúng đều sẽ làm giảm năng suất sinh trưởng, sinh sản của gia súc, và hiệu quả sử dụng thức ăn, đồng thời là nguyên nhân của nhiều loại bệnh tật. Dựa vào hàm lượng có trong thức ăn người ta chia các chất khoáng thành 2 nhóm:

- Các khoáng đa lượng gồm canxi, lân (phốt pho), kali, magiê, natri, clo, lưu huỳnh.

- Các khoáng vi lượng gồm sắt, đồng, coban, kẽm, mangan, iốt, molipden,... Chúng có rất ít trong thức ăn, cỡ phần vạn tới phần triệu (ppm).

7/ Các vitamin

Còn gọi là các sinh tố, bao gồm các chất có hoạt tính sinh học khác nhau, cần thiết cho các quá trình biến đổi trong cơ thể gia súc; là thành phần của nhiều enzym quan trọng. Các vitamin được chia thành 2 nhóm gồm khoảng 20 chất cần thiết cho cơ thể gia súc: nhóm tan trong dầu mỡ, đó là các vitamin A, D, E, K và nhóm tan trong nước mà nổi bật là những vitamin toàn nhóm B và vitamin C.

II. CÁC NGUYÊN LIỆU TRONG SẢN XUẤT TĂGS

Từ các điều nói trên về vai trò các chất dinh dưỡng trong TĂGS, có thể phân chia các loại nguyên liệu trong sản xuất TĂGS thành những loại: thức ăn giàu năng lượng, thức ăn protein (đạm), thức ăn khoáng,... Tất nhiên phân chia như vậy chỉ là tương đối, bởi vì mỗi loại đều có chứa vài chất dinh dưỡng khác nhau.

1/ Thức ăn giàu năng lượng

Chủ yếu là những nguồn thức ăn giàu glucit. Còn lipit thực vật có hàm lượng trong thức ăn rất ít. Protein cũng có thể cung cấp năng lượng, song giá lại quá cao. Nói chung có rất nhiều loại thức ăn cung cấp năng lượng, nhưng dưới đây chỉ đề cập tới những loại phổ biến ở các vùng khác nhau trong nước ta.

a/ Bắp

Đây là loại thức ăn quan trọng cho heo. Nó chủ yếu cung cấp nguồn năng lượng, còn protein thì hàm lượng thấp, các aminoaxit lại có thành phần không cân đối. Vì vậy khi sử dụng cần phối chế với các loại thức ăn khác giàu đạm. Về thành phần dinh dưỡng của bắp có thể xem lại Bài 2.

Bắp thường được coi là loại thức ăn năng lượng chuẩn trong việc so sánh với các loại thức ăn khác. Ví dụ nếu lấy giá trị năng lượng của bắp là 100, thì ở các thức ăn khác con số đó nhỏ hơn. Đó là vì hạt bắp chứa ít xenlulozơ, và tỷ lệ tiêu hóa tinh bột của nó lại rất cao.

Bắp đỏ, bắp vàng có hàm lượng caroten (tiền vitamin A) nhiều hơn bắp trắng, tuy về giá trị dinh dưỡng là như nhau. Bắp chứa nhiều vitamin E, ít các vitamin D và nhóm B, ít canxi và các nguyên tố vi lượng. Trong thành phần thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh, nếu lấy bắp làm nguồn năng lượng chủ yếu thì phải cân đối đầy đủ protein bằng một công thức thích hợp.

b/ Cám

Cám gạo có thành phần dinh dưỡng khá cao (%): thủy phần 14; protein khô 12,5; chất béo thô 13,6; xơ thô 8,6; dẫn xuất không đạm 41,6; khoáng tổng số 9,2. Song nếu dùng cám thay bắp hoàn toàn trong khẩu phần cho heo thịt thì không hẳn sẽ có kết quả tốt.

Cám mới xay xát ra dùng nuôi heo rất tốt. Nhưng chất lượng của nó sẽ giảm đi nhanh trong quá trình bảo quản. Tất nhiên cám có nhiều trấu, nghĩa là nhiều xơ thì không tốt, vì tỷ lệ tiêu hóa của thức ăn sẽ giảm.

Khô đầu cám (bã sau khi ép đầu) có thành phần dinh dưỡng (%): thủy phần 12,5; protein thô 15; chất béo thô 11; xơ thô 11,6; dẫn xuất không đạm 34,4. Vì vậy nó cũng được sử dụng rộng rãi làm thức ăn cho heo, thậm chí giống như cám, nó có thể thay thế cho 30% bắp trong khẩu phần thức ăn mà vẫn không ảnh hưởng gì đến tăng trọng.

c/ Khoai mì (sắn)

Nó là một nguồn thức ăn năng lượng quan trọng cho chăn nuôi heo ở nước ta. Về ưu điểm của cây mì và giá trị dinh dưỡng của khoai mì đã có nói trong Bài 2. Dẫn xuất không đạm trong củ mì chứa 80% tinh bột và 20% đường. Về phía mình tinh bột khoai mì có khoảng 20% amyloza và 70% amilopetin. Các chất khoáng trong khoai mì (%): Ca 0,12; P 0,16; Na 0,06 và Mg 0,37. Giống như ở các loại củ khác, trong khoai có nhất nhiều kali, tới 0,86%.

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

Như đã biết, trong khoai mì có nhiều axit xyanhydric (HCN), một độc tố cực mạnh. Đó là một trở ngại, nhưng khắc phục không có gì là khó: Nấu chín, phơi sấy. Trở ngại thứ hai là khoai mì do "chảy nhựa", nên chỉ có thể bảo quản được 3 - 4 ngày sau thu hoạch. Vui cỏ trong cật cũng chỉ được không quá 100 ngày. Song dân ta thường đem thái lát và phơi khô, và khi hàm ẩm chỉ còn 10% thì mì lát khô sẽ được lưu giữ dễ dàng như các loại lương thực khác.

Khi đã cân đối đủ chất đạm trong khẩu phần thì có thể đưa khoai mì vào tới 40%. Nếu thiếu đạm mà đưa nhiều khoai mì vào, sẽ làm cho heo chậm lớn, chi phí thức ăn cho một kg tăng trọng sẽ cao. Bột nghiền từ mì lát có tỷ lệ tiêu hóa không thua kém bắp, nhất là sau khi ủ chua, heo đang vỗ béo ăn sẽ rất tốt.

đ/ Khoai lang

Đây là một loại cây lương thực phổ biến ở các vùng nước ta. Trừ một phần nhỏ dành cho người, còn gần như toàn bộ lượng khoai sản xuất ra được dùng làm thức ăn cho heo. Nhìn chung giá trị dinh dưỡng của khoai lang (xem Bài 2) tương đối thấp vì chứa nhiều nước mà lại ít protein. Trong dẫn xuất không đạm có tới 8-10% là đường. Giá trị năng lượng của khoai tươi chỉ bằng 25 - 33% của bắp. Khoai ruột vàng có ưu điểm là chứa 10mg caroten trong 1kg củ tươi. Nếu được cân đối protein trong khẩu phần thì khoai lang khô có giá trị tương tự như bắp.

Một nhược điểm của khoai lang là do protein có cấu trúc đặc biệt nên chỉ được tiêu hóa tốt khi nấu chín, còn nếu cho ăn củ tươi sống với lượng lớn sẽ gây bệnh tiêu chảy.

đ/ Cao lương

Cao lương có thể được trồng rộng rãi ở nhiều vùng nước ta, nhất là các tỉnh phía nam, nên nó cũng là một nguồn thức ăn quan trọng. Cây cao lương có khả năng chống hạn, chịu nóng, chống sâu bệnh và cho sản lượng khá cao so với nhiều loại cây lấy hạt khác trong cùng điều kiện. Nó thích hợp với cả đất nặng lẫn đất cát.

Hạt cao lương có thành phần dinh dưỡng trung bình (%): thủy phần 11,2; protein thô 10,9; lipit thô 4; xơ thô 2,9; dẫn xuất không đạm 68,5; khoáng tổng số 2,9. Như vậy nó sẽ được làm thức ăn cho heo rất tốt với điều kiện được bổ sung đầy đủ protein. Khi được xay nghiền nhỏ thì tỷ lệ tiêu hóa chất hữu cơ và dẫn xuất không đạm sẽ tăng lên rõ rệt.

2/ Thức ăn protein (đạm)

Loại này đặc biệt quan trọng đối với heo. Tỷ lệ tối ưu protein trong khẩu phần của heo con là 25%, và sẽ giảm dần theo độ lớn của heo, tới khi heo trưởng

SẢN XUẤT MỘT SỐ THỰC PHẨM THÔNG DỤNG

thành nó vẫn ở mức 10% khẩu phần. Thức ăn đậm vừa đất vừa hiếm, nên phải tính toán phối hợp thế nào để đạt năng suất tối ưu (sinh trưởng, sinh sản và tích sữa) với một lượng thức ăn đậm ít nhất.

Trong tất cả các loại thức ăn tinh bột bao giờ cũng có một lượng protein nhất định. Nhưng để đảm bảo nhu cầu thì phải bổ sung thức ăn đậm để cân đối. Ở nước ta hiện nay thức ăn đậm chủ yếu là từ nguồn động - thực vật, còn từ vi sinh vật mới chỉ có một số lượng hạn chế.

a/ Bột cá

Đây là nguồn đạm quan trọng nhất đối với heo. Hàng năm khoảng 30% lượng cá đánh bắt được trên toàn thế giới được giành cho chế biến bột cá. Có hai loại chính: Bột cá nguyên con và bột cá từ phụ phẩm của công nghiệp chế biến cá thực phẩm. Ở nước ta đã hình thành những cơ sở lớn sản xuất bột cá theo công nghệ tiên tiến, như Nhà máy Cá hộp Hạ Long, Nhà máy Bột cá Kiên Giang... Còn lại đa phần được sản xuất bằng nửa cơ giới, nghĩa là phơi rồi nghiền. Ngoài ra ở các tỉnh miền nam còn có loại cá phân, trước đây được dùng bón ruộng, có tỷ lệ protein thấp. Chỉ tiêu quan trọng nhất đối với bột cá là các hàm lượng protein và muối ăn.

Thành phần dinh dưỡng của bột cá (%): protein 20 - 25 tùy loại, chất béo thô 5 - 12, muối khoáng 15 - 55; và các vitamin, nguyên tố vi lượng... Với độ dinh dưỡng như vậy khi được bổ sung vào những thức ăn tinh như bắp, cám, khoai... bột cá sẽ làm tăng hiệu quả sử dụng lên một mức đáng kể. Người ta chứng minh rằng nếu thêm 6% bột cá thì heo sẽ tăng trọng 8% so với đối chứng có, khẩu phần protein thực vật, còn chi phí thức ăn sẽ giảm 5%.

Nhưng bột cá cũng có những hạn chế cần lưu ý. Thứ nhất: cá thường bảo quản bằng ướp muối, nên hàm lượng muối ăn (NaCl) rất cao, tới 20 - 30%. Hàm lượng protein trong bột cá lại không lớn, chỉ 20 - 50%. Nếu bổ sung chất đạm chỉ bằng bột cá thì hàm lượng muối trong khẩu phần sẽ tăng mạnh, có thể gây ngộ độc heo. Vì vậy sử dụng bột cá nhất thiết phải có kết quả hóa nghiệm về các hàm lượng protein và muối ăn.

Hạn chế thứ hai là phải mất công xử lý bột cá sao cho độ ẩm và hàm lượng chất béo đều giảm xuống dưới 10% để bảo quản được lâu. Độ ẩm trên 15% bột cá dễ bị mốc, còn hàm lượng chất béo mà cao thì bột cá sẽ có vị đắng, dễ bị bốc cháy trong kho

b/ Khô đậu phộng

Là bã còn lại sau khi ép đậu phộng lấy dầu (xem Bài 4), có hàm lượng protein 40-50%. Chất lượng của khô đậu là tùy theo lẫn vỏ nhiều hay ít, mức độ

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

sử lý nhiệt trước khi ép, cách bảo quản,... Ở nước ta khô đậu phộng thường có hai dạng: Lăn vỏ và không lăn vỏ. Có lăn vỏ thì tất nhiên tỷ lệ tiêu hóa sẽ giảm. Nó lại dễ bị mốc làm nảy sinh độc tố (aflatoxin), heo ăn sẽ giảm trọng. Tất cả những điều đó dẫn tới hiệu quả không đồng nhất trong việc sử dụng khô đậu phộng để chăn nuôi.

Mặt khác có sự không cân đối giữa các aminoaxit trong khô đậu phộng (ít lizin và methionin), nên phải phối trộn với các thức ăn bổ sung khác (bột cá, đậu, ...). Mặc dù có những nhược điểm như vậy, khô đậu phộng vẫn là một dạng nguyên liệu quen thuộc trong chăn nuôi do tính phổ biến và giá cả thấp của nó.

c/ Khô đậu nành

Đây là một trong những nguồn thức ăn lý tưởng để bổ sung đạm cho heo. Sở dĩ vậy vì nó chứa tới 42,5% protein thô với những thành phần amino axit khá cân đối cho nhu cầu của heo. Các yếu tố dinh dưỡng khác cũng rất đầy đủ (%): Chất béo thô 7,4; khoáng tổng số 6,0; xơ thô 5,9; dẫn xuất không đạm 24,3.

Khẩu phần phối trộn giữa bắp và khô đậu nành là thức ăn hảo hạng cho các loại heo. Nuôi bằng hỗn hợp đó sẽ cho năng suất tương tự như khẩu phần gồm protein nguồn động vật và protein thực vật.

Những nguồn thức ăn protein khác cũng rất quý: khô đậu đũa, bột tôm (phụ phẩm của sản xuất tôm đông lạnh), khô đậu hạt bông, tảo, bột lông vũ,... tùy tình hình nguyên liệu địa phương mà có thể sử dụng với tỷ lệ thích hợp, và như vậy sẽ tạo ra những nguồn thức ăn phong phú cho chăn nuôi.

3/ Thức ăn khoáng, vitamin và các thức ăn bổ sung khác

Mặc dù tuyệt đại bộ phận của khẩu phần là năng lượng và protein, song chất khoáng và vitamin là những thành phần quan trọng đảm bảo cho heo sinh trưởng và sinh sản bình thường. Phần lớn thức ăn năng lượng và protein đều có chứa các loại vitamin và khoáng, nhưng muốn đáp ứng được nhu cầu thì cần bổ sung premic vitamin và premic khoáng. Ngoài ra một số kháng sinh thêm vào thức ăn cũng mang lại hiệu quả cao. Ta sẽ xem xét lần lượt các loại bổ sung đó.

a/ Thức ăn khoáng

Muối ăn (NaCl). Đây là loại khoáng cần thiết cho tất cả các loại heo. Lượng muối yêu cầu là 0,5% khẩu phần. Lượng muối tới 2% khẩu phần khi không đủ nước uống có thể làm cho heo ngộ độc và chết. Muối ăn có thể dùng trong hỗn hợp với các nguyên tố vi lượng khoáng như đồng, sắt, coban, kẽm, iốt,...

Nếu dùng bột cá thì không cần thêm muối vào nữa. Khi tính toán công thức hỗn hợp phải lưu ý sao cho lượng muối không quá 1,5%.

Canxi và photpho.

Hai nguyên tố này liên quan mật thiết với nhau. Tỷ lệ tối ưu giữa chúng là 1,2 phần canxi trên 1 phần photpho trong quá trình tạo xương, cũng như trong các chuyển hóa vật chất khác. Phần lớn các loại thức ăn tự nhiên thường thiếu một hay cả hai nguyên tố nói trên, hoặc tỷ lệ giữa chúng không cân đối. Ví dụ tỷ lệ Ca/P trong cám gạo là 1/20, trong gạo là 1/7. Do vậy việc bổ sung chúng cho đạt tỷ lệ tối ưu nói trên luôn luôn là cần thiết đối với heo.

Trong thức ăn thực vật photpho chủ yếu ở dạng phytinphosphat. Mà chỉ 50% lượng hợp chất đó là dễ tiêu đối với heo. Khi nấu chín độ dễ tiêu có thể tăng 1,5 lần. Sắt có mặt cũng giảm độ hấp thu photpho: hàm lượng sắt trên 0,5% là đã gây hiện tượng thiếu photpho. Đây là một trong những ví dụ về sự ảnh hưởng lẫn nhau giữa các nguyên tố khoáng trong dinh dưỡng của heo. Do vậy khi tính toán khẩu phần cần phải lưu ý đến những tác động như thế.

Trong Bảng 10.1 giới thiệu các nguồn khoáng của canxi và photpho (%)

Bảng 10.1

Nguyên liệu	Canxi	Photpho
Bột xương	21	9 - 10
Dicanxi photphat (CaHPO_4)	23 - 26	18 - 21
Quặng photphat	24 - 29	13 - 15
Đá vôi	38	-

Kẽm.

Khi trong khẩu phần cho heo mà nhiều canxi hơn so với nhu cầu thì sẽ xảy ra hiện tượng thiếu kẽm. Chẳng hạn trên 1% canxi sẽ xuất hiện bệnh viêm da. Lúc này thêm các hợp chất kẽm vào sẽ có tác dụng chống viêm da.

Khô đậu nành là một nguyên liệu giàu kẽm. Còn bắp và cám gạo lại chứa những yếu tố làm thay đổi độ hấp thu kẽm có trong chúng. Nói chung tất cả các loại thức ăn thực vật đều cần bổ sung muối kẽm.

Sắt.

Đây là một nguyên tố rất quan trọng đối với heo con dưới 30 ngày tuổi, vì sữa của heo mẹ chứa rất ít sắt. Bổ sung sắt là để tránh cho heo con bị thiếu máu. Nhằm mục đích đó người ta trích hay cho uống dextran sắt.

Sau một tháng tuổi khi heo bắt đầu ăn thức ăn tinh với số lượng ngày một nhiều thì không cần bổ sung sắt, vì trong loại thức ăn đó đã có nhiều sắt (rau

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

muối 1167ppm Fe, bột khoai mì 168ppm, khô đậu phộng 927 ppm, cám gạo 501 ppm,...)

b/ Premix khoáng vi lượng

Trong một vài trường hợp cần bổ sung các khoáng vi lượng. Dưới đây là một số công thức premix (những hỗn hợp trộn sẵn) giành cho các loại heo (Bảng 10.2). Trong đó chất độn là bột khoáng đa lượng: cacbonat canxi CaCO_3 hay photphat dicanxi CaHPO_4 .

Bảng 10.2. Một số premix khoáng vi lượng cho các loại heo.

Hợp chất nguyên liệu (tính ra gam, g)	- Heo con cai sữa	- Heo hậu bị	- Heo nái nuôi con
	- Heo con còn bú	- Heo choai	- Heo nái chửa
		- Heo vỗ béo	- Heo đực giống
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	40	10	14
$\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	8	8	8
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	4	2	2
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	10	10	10
$\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,4	0,4	0,4
KI	0,4	0,4	0,4
Công (g)	62,8	30,8	34,8
- Lượng chất độn thêm vào cho đủ 1000g (g)	937,2	969,2	965,2
- Tỷ lệ premix trộn vào thức ăn hỗn hợp (%)	0,5	0,5	0,5

Liều lượng một hợp chất tham gia vào công thức hỗn hợp tùy thuộc vào hàm lượng kim loại có trong hợp chất đó. Premix khoáng vi lượng là một hỗn hợp có mùi vị riêng, màu trắng sáng hay sáng nhạt, độ ẩm không lớn hơn 1,5%.

c/ Các nguồn vitamin

Nhiều loại thức ăn cho heo đã sẵn chứa các vitamin rồi. Nếu có thêm các thứ rau xanh, non và sạch thì có thể thỏa mãn nhu cầu. Các vitamin nhóm B thường rất sẵn trong nguồn thức ăn tinh. Riêng vitamin B_{12} chỉ có trong các thức ăn từ động vật như bột cá, bột xương, mà không có trong những thức ăn từ thực vật.

Trong thực tế hiện nay nhiều khi dùng premix vitamin bổ sung vào thức ăn sẽ kinh tế hơn là tổ chức sản xuất thức ăn xanh.

d/ Các tổ chất bổ sung khác

Từ lâu kháng sinh và những chế phẩm khác đã được thêm vào thức ăn cho heo, có tác dụng tăng trọng nhanh, hạ thấp chi phí thức ăn cho 1kg tăng trọng, dẫn tới tăng hiệu quả chăn nuôi. Có điều đáng chú ý là khi đó sẽ tạo ra những chủng vi khuẩn quen với các kháng sinh và thuốc chữa bệnh thường dùng trong chăn nuôi (hiện tượng lờn thuốc), và một lượng thuốc nhất định sẽ tồn dư trong các sản phẩm thịt. Vì thế nhiều nước đã ra luật cấm thêm kháng sinh vào TĂGS.

Nói chung ngày nay mỗi chế phẩm mới được thêm vào TĂGS phải đáp ứng 2 yêu cầu: Có hiệu quả tăng trọng nhưng phải an toàn cho người tiêu dùng (nghĩa là phải được thử nghiệm chu đáo và được các cơ quan hữu trách cho phép). Trong Bảng 10.3 nêu ra những kháng sinh và chế phẩm khác dùng làm tổ chất bổ sung.

Bảng 10.3

Tên thuốc	Tác dụng	Liều dùng, g/tấn thể trọng
Baxitraxin	Tăng trọng, chống viêm ruột	10 - 100
Baxitraxin mangan	Tăng trọng, giảm chi phí thức ăn	10 - 30
Baxitraxin kẽm	Tăng trọng, giảm chi phí thức ăn, chống viêm ruột	10 - 100
Clotetraxilin	Tăng trọng, giảm chi phí thức ăn, chống viêm ruột, chống bệnh leptô	50 - 400
Oxytetraxilin	Tăng trọng, giảm chi phí thức ăn	8
Penixilin	Tăng trọng, giảm chi phí thức ăn	-
Penixilin + Streptomixin	Tăng trọng, giảm chi phí thức ăn, chống viêm ruột	1,5g peni+7,5g step/tấn 7,5g peni+37,5g step/tấn
Các chế phẩm khác		
Sunfatiazôn	Tăng trọng, giảm chi phí thức ăn	50
Fuzazolidon	Tăng trọng, chống ỉa chảy, chống viêm ruột	-

4/ Tác động của chế biến đối với độ dinh dưỡng của thức ăn

Nhiều nguồn dinh dưỡng của thức ăn sẽ trở nên vô hiệu nếu không được chế biến theo những phương pháp thích hợp. Chẳng hạn giá trị dinh dưỡng của một số loại hạt lương thực sẽ giảm do quá cứng. Các phương pháp chế biến như xay, nghiền, tách đầu, sấy, đóng viên,... đều có ảnh hưởng đến giá trị dinh dưỡng của thức ăn. Cần phải hiểu về tác dụng của các phương pháp đó. Chúng ta không có điều kiện đi sâu từng phương pháp, nên chỉ nêu ra những nét rất sơ lược mà thôi, tập trung vào các khâu sơ chế và nghiền mịn.

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

Việc thay đổi hình dạng và kích cỡ của nguyên liệu như bằm, thái, đóng viên, ép bánh,... là để tiện cho việc vận chuyển và lưu kho. Còn muốn bảo quản được lâu thì phải phơi sấy cho khô, hay ủ thức ăn tươi trong hố ủ. Việc loại bỏ hạt cũng rất cần thiết cho việc nâng cao độ dinh dưỡng. Tất cả những công việc đó thuộc về quá trình chuẩn bị và sơ chế nguyên liệu, không những tạo điều kiện thuận lợi cho các công đoạn sau, mà còn góp phần quan trọng làm tăng giá trị dinh dưỡng của thức ăn.

Những công đoạn quan trọng nhất trong chế biến TĂGS là việc nghiền nhỏ xay mịn. Bất cứ phối liệu dạng rắn cũng phải gồm những hạt có kích thước nhỏ bé, có vậy các thành phần mới hòa nhuyễn vào nhau, các hạt mới phân bố đồng đều và mật thiết với nhau: Rồi đến khi sử dụng, những hỗn hợp như vậy heo mới dễ nhai nuốt và tiêu hóa, các phản ứng sinh hóa trong bụng mới diễn ra thuận lợi.

Heo càng nhỏ thì càng cần nghiền kỹ (nếu nấu chín thì không cần nghiền kỹ quá). Thức ăn cho heo nội, heo lai nên nghiền mịn hơn của heo ngoại.

Theo tiêu chuẩn của Nhà nước ta thì kích thước của hạt từ 2,6 – 1,8mm được coi là độ nghiền lớn; 1,8 – 1,0mm là trung bình; 1,0 – 0,2mm là độ nghiền nhỏ. Độ nghiền càng lớn thì chi phí thức ăn cho 1kg tăng trọng sẽ càng cao, và ngược lại. Vì vậy đã có qui định về độ nghiền nhỏ của thức ăn hỗn hợp là:

"Lượng thức ăn còn lại trên sàng có đường kính lỗ 3mm không quá 5% đối với thức ăn cho heo con, không quá 10% đối với thức ăn cho heo nuôi béo".

III. NHỮNG NÉT CHÍNH CỦA CÔNG NGHỆ CHẾ BIẾN TĂGS

1/ Lập công thức của thức ăn

Muốn thiết kế được một công thức cho thức ăn, cần biết 2 yếu tố: nhu cầu dinh dưỡng của loại heo và thành phần dinh dưỡng của nguyên liệu đem dùng. Những số liệu về cả 2 yếu tố đó thường đã được ghi trong các bảng lập sẵn. (Đối với những nguyên liệu đặc thù của địa phương chưa có dữ liệu thì nên gửi mẫu đi hóa nghiệm). Công thức lập ra phải dựa trên sự tương hợp của hai yếu tố trong hoàn cảnh cụ thể, nhất là phải lưu ý đến giá thành sản phẩm so với mặt bằng giá cả chung của thị trường.

Thực tế không có công thức nào là hoàn toàn tối ưu, nhất là sự ăn khớp nhau giữa tính toán với thực tế chế biến và hiệu quả chăn nuôi không phải bao giờ cũng được thực hiện tối. Trong thiết lập công thức và phối trộn thức ăn khó mà tính hết được mọi tác động của các yếu tố tiềm ẩn trong thức ăn đối với quá trình tăng trưởng của con vật. Tóm lại nên xem những công thức lập ra là căn cứ chính nhưng chỉ gần đúng cho khẩu chế biến mà thôi.

SẢN XUẤT MỘT SỐ THỰC PHẨM THÔNG DỤNG

Trong chăn nuôi ở nước ta, nguồn thức ăn tinh chủ yếu là cám, bắp, khoai,... có hàm lượng protein thô rất thấp. Như vậy phải bổ sung chất đạm từ các nguồn như bột cá, khô đậu,... (gọi chung là thức ăn đạm). Đây là thành phần cơ bản phải được đưa vào con tính. Hai chất khoáng quan trọng cho việc tạo xương con vật là canxi và photpho, thường cũng phải bổ sung từ các nguồn như đã nói ở phần trên. Nên chúng cũng phải được tính toán. Ba thành phần: protein - photpho - canxi phải được cân đối từ lượng sẵn có của nguyên liệu, cộng với lượng bổ sung sao cho phù hợp với nhu cầu của con heo.

Việc tính toán được thực hiện theo các phép tính cơ bản (bao gồm cả phép tam suất), nhưng cần thận trọng tránh lầm lẫn. Cuối cùng sẽ thu được các số liệu về lượng cân của các thành phần phối liệu để chế biến chẳng hạn 100kg thức ăn hỗn hợp: bao nhiêu kg bắp, cám,... Các phụ liệu không cần tính mà thường ước lượng theo kinh nghiệm. Ví dụ để cho hoàn chỉnh thì phải thêm (%): muối ăn 0,5; premic vitamin 0,25; premic khoáng vi lượng 0,25 và premic kháng khuẩn 0,25,... Trong Bảng 10.4 nêu một số ví dụ về khẩu phần cho heo trong các giai đoạn nuôi dưỡng khác nhau. Trong thực tế có thể dùng bảng đó làm căn cứ lập công thức cho thức ăn.

Bảng 10.4. Một số loại khẩu phần cho heo ở các giai đoạn nuôi khác nhau (%)

Loại heo Nguyên liệu	Dực ngoại (làm việc)	Nái ngoại (nuôi con)	Nái ngoại (chứa, chờ phối)	Heo 1-3 tháng tuổi	Nái ngoại (hậu bì)	Heo nuôi nái	Nái nội (nuôi con)	Nái nội (chứa, chờ phối)
Cám gạo	5	10	18	7	15	30	15	23
Gạo nghiền	30	30	30	10	30	30	33	38
Bột bắp	33	32	25	-	33	20	25	20
Khô đậu	16	14	14	20	14	12	14	10
Bột cá nhạt	10	8	6	10	5	2	6	3
Bột cá mặn	5	5	5	4	5	5	5	5
Premic	1	1	1	1	1	1	1	1
Bắp rang	-	-	-	48	-	-	-	-
Khẩu phần/ngày, kg	2,5 ----- 1,8	4,5 đến 5,5	1,8	0,2 đến 0,7	1,0 đến 2,2	0,9 đến 3,5	3,5 đến 4,2	1,4

2/ Quá trình chế biến

Như trên cho thấy, nguyên liệu để sản xuất TÁGS là rất đa dạng, nên việc chế biến cũng phải linh hoạt tiến hành các khâu cụ thể. Quy trình chung có những bước như sau:

a/ Làm sạch nguyên liệu. Loại bỏ các tạp bẩn, chất có hại, đặc biệt là các vật cứng (kim loại, đá, sỏi,...).

b/ Băm thái sơ bộ.

c/ Phơi sấy khô.

d/ Nghiền – phối trộn hoặc phối trộn – nghiền. Đây là khâu quan trọng như đã nói ở trên.

đ/ Đóng bao, bảo quản.

Cần lưu ý việc cân đong cho chính xác. Đối với các cơ sở vừa và nhỏ, cần lắp đặt một số máy nghiền (búa đập, đĩa xiết) liên hợp với sàng, trộn hoặc các thùng trộn và sàng lắp riêng. Nếu xa điện lưới thì phải dùng máy nổ có công suất phù hợp.

PHỤ CHÚ

1/ Từ lâu rồi người chăn nuôi ở nước ta đã biết dùng men gia súc rất hiệu quả. Chỉ cần trộn một thìa bột men (men rượu) vào 1kg thức ăn tinh, cho vào ủ. Sau một ngày thức ăn sẽ lên men thơm ngon, trộn với thức ăn hỗn hợp, heo ăn sẽ rất tốt. Thực chất đó là biện pháp dùng vi sinh vật chế biến TÁGS thay cho việc đem nấu vừa bất tiện lại vừa làm mất vitamin, enzym,... Ăn như vậy heo sẽ khỏe mạnh, mau lớn.

2/ Ngoài cách đơn giản nói trên, ngày nay người ta dùng có hiệu quả nhiều chế phẩm có nguồn gốc vi sinh vật. Trước hết đó là các aminoxit không thay thế (động vật không thể tự tổng hợp được), nhất là những loại có rất ít trong thức ăn thực vật (như lizin, triptophan, metionin). Chỉ cần 100g lizin trộn thêm một số nguyên tố vi lượng là có thể phối chế với 25kg thức ăn tinh. Nhờ có sự bổ sung này mà vật nuôi sẽ lớn nhanh một cách rõ rệt.

Các chế phẩm vitamin B₁₂ thô sản xuất từ vi khuẩn hay xạ khuẩn, các chế phẩm kháng sinh thô (biovit, teravit,...) được bổ sung với lượng rất nhỏ vào khẩu phần chăn nuôi sẽ đem lại nhiều hiệu quả kinh tế lớn.

3/ Gần đây nhờ kỹ thuật di truyền người ta đã ghép gen vào vi khuẩn (hay nấm men) và bắt chúng tổng hợp ra hocmon sinh trưởng bò (gọi tắt BST) và hocmon sinh trưởng heo (PST). Các hocmon này được sử dụng trong chăn nuôi có thể làm thay đổi rõ rệt tốc độ tăng trưởng của bò, heo, nâng cao đáng kể sản lượng sữa.

4/ Những chế phẩm nói trên có thể được gọi chung là những thuốc tăng trọng theo nghĩa rộng. Nhiều thông tin cho biết axit humic chiết ra từ than bùn đã được dùng để chế một số thuốc kích thích tăng trọng. Chúng có ưu điểm là không độc hại khi sử dụng và không gây hậu quả xấu.

Từ than bùn có thể sản xuất được loại thức ăn thay thế, gọi là protein hydrat cacbon, và sản xuất loại men gia súc giàu protein (hàm lượng protein đạt tới 40 - 50%).

5/ Trong những năm gần đây việc dùng hóa chất để bảo quản TĂGS ngày càng được phổ biến rộng rãi. Đặc điểm quan trọng của phương pháp bảo quản như vậy là giảm mức độ thủy phân các chất đạm, đường; hạn chế sự lên men chua (lactic,...). Các hoá chất bảo quản có thể ức chế hoạt động của các vi khuẩn gây thối và các vi khuẩn có hại khác khi ủ tươi bắp và các thức ăn chứa đường (lúa mạch, hướng dương,...) có độ ẩm trên 70%.

Hiện nay người ta đã tìm ra những hóa phẩm bảo tồn được dùng trong sản phẩm tới mức cao nhất, và vì vậy nâng cao chất lượng sản phẩm lên nhiều. Những chất bảo quản hiệu quả nhất phần lớn là các axit hữu cơ, trong đó nổi bật là các axit sohic, benzoic, focmic. Thứ đến là một số muối vô cơ của natri: pyrosunfit ($Na_2S_2O_5$), nitrit ($NaNO_2$), bisunfat ($NaHSO_4$),...

Tuy nhiên ở nước ta hiện chưa có chỉ dẫn cụ thể và các ứng dụng nói trên, đặc biệt trong bảo quản TĂGS.

LỜI BÀN

Việc mở những xưởng sản xuất TĂGS cơ khí hóa đã được tiến hành từ nhiều năm qua, trong đó một số xưởng đã trở thành những doanh nghiệp nổi tiếng.

Ngày nay với sự phát triển của các trang trại và hợp tác xã mới, sự hình thành nhiều cơ sở chế biến TĂGS sẽ càng có điều kiện lan rộng.

Một trong những vấn đề đáng quan tâm là trong khi phát triển mạnh nghề chăn nuôi, thì cần ứng dụng có hiệu quả những thành tựu khoa học công nghệ nhằm cải thiện chất lượng đàn heo, nhất là nâng cao tỷ lệ thịt nạc, thỏa mãn tối đa nhu cầu nội địa và xuất khẩu. Điều này đạt thành tựu tới đâu chủ yếu tùy thuộc vào công nghệ chế biến TĂGS.

CHƯƠNG III

TẬN DỤNG BÃ THẢI NÔNG NGHIỆP

Chúng ta ai cũng biết rằng bã thải nông nghiệp rất đa dạng, lại có khối lượng đồ sộ và từ bao đời nay đã được tận dụng. Bã thải chăn nuôi thì làm phân bón; rơm rạ thì lợp nhà, cho trâu bò ăn, ủ ruộng làm phân, đun nấu,...

Khi công nghiệp phát triển thì nhiều loại bã thải lại trở thành nguyên liệu sản xuất các mặt hàng giá trị. Xenlulozơ tách xuất từ xác thực vật dùng để sản xuất ra giấy chất lượng cao, sợi visco, các chất keo tạo màng,... Thân cây bông, lõi bắp, trấu,... là những nguyên liệu trong kỹ thuật điều chế furfurool, một dung môi quan trọng của công nghiệp hóa dầu.

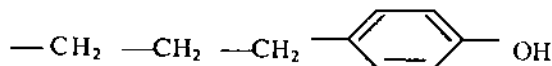
Do hạn chế về khuôn khổ cuốn sách và sự hiểu biết của tác giả, nên trong chương này chỉ tập trung giới thiệu về chế biến bột giấy thô, sản xuất phân ủ, trồng nấm và sử dụng khí sinh vật. Có nghĩa là chỉ mới đóng khung vào việc tận dụng phân gia súc, rơm rạ và một số phế thải khác.

BÀI 11

SẢN XUẤT BỘT GIẤY THÔ

Từ lâu dân ta đã biết cách sản xuất giấy từ rơm rạ thông qua kỹ thuật ngâm vôi, giã,... Khi đó sẽ lấy ra được một loại chất liệu dạng sợi mà hóa học ngày nay gọi là xenlulozơ, rất bền chắc, có công thức chung là $(C_6H_{10}O_5)_x$.

Trong cây các sợi xenlulozơ tạo liên kết hóa học với một chất có tính chất kết dính là licnhin. Chính chất này một mặt bao bọc các sợi xenlulozơ, một mặt ghép chúng lại thành những "bó" cấu tạo nên thân cây. Do vậy muốn tách các sợi xenlulozơ ra thì phải phá vỡ các màng licnhin đó. Hóa học đã xác lập được rằng licnhin là một tập hợp các chất cao phân tử cấu thành từ những mắt xích có 9 phần tử cacbon, trong đó có một vòng benzen gắn gốc OH, tạo ra phenol; còn 3 nguyên tử cacbon kia ghép thành mạch thẳng.



Vì nhóm OH phenol đó có tính axit, nên licnhin dễ bị các chất kiềm (xút, vôi,...) tác dụng, phá vỡ mối liên kết giữa licnhin với xenlulozơ; khi đó licnhin sẽ tan vào dung dịch nếu dùng xút, hoặc tạo ra kết tủa nếu dùng vôi. Đó chính là bản chất hóa học của việc nấu bột giấy bằng các chất kiềm. Khi lọc và rửa bã ta sẽ được bột giấy (sợi xenlulozơ), còn dịch màu nâu vàng chứa chủ yếu licnhin, chất kiềm,... Dịch này nếu thải ra sông suối sẽ làm ô nhiễm nguồn nước. (Xem Bài 18 "LÀM SẠCH CÁC NGUỒN NƯỚC").

Dưới đây là những giai đoạn chính của công nghệ nấu bột giấy thô từ rơm bằng chất kiềm.

I. CHUẨN BỊ RƠM

Thành phần hóa học của thân rơm (%): Xenlulozơ 32,1; licnhin 19,4; hemixenlulozơ 18,2; tro 9,0. Độ dài của xơ sợi là 1,3mm; trong khi đó độ dài của

sợi (mm) từ tre là 1,52 – 2,28; bông 30; gỗ thông 4,5; gỗ bồ đề 1,32; bã mía 1,35. Như vậy sợi rơm thuộc loại sợi ngắn. Cho nên nó thường chỉ được dùng để làm các mặt hàng như giấy cactông, tấm trần, bìa, nguyên liệu cho ngành hóa chất. Để làm giấy tốt thì sợi bột từ rơm cần phối trộn với những bột tốt khác.

Muốn vận chuyển tiện lợi thì rơm phải khô, bó chặt thành từng bó gọn đều nhau, hoặc ép thành bánh có kích thước (mm) 400 x 350 x 600, trọng lượng 25kg, buộc bằng lạt hay dây kẽm. xếp thành đống trên sân bãi. Trên đỉnh đống làm thành hình mái nhà và phủ bằng một lớp rơm rỗi. Qui mô mỗi đống khoảng (m) 10 x 4 x 25. Nên đống cao ráo, có rãnh thoát nước, tiện đường đi. Chú ý phòng cháy (có nguồn nước gần kề). Vận chuyển tới xưởng bằng đường thủy là tốt nhất.

Tại xưởng bột giấy, tháo dây và dỡ các bánh rơm ra, chặt rơm thành những đoạn dài 20 – 30mm. Sau đó làm sạch: loại bỏ lá bẹ, cát, đất,... Cách làm sạch tốt nhất là dùng quạt gió thổi mạnh. Những công việc như vậy cũng có thể tiến hành tại nơi bán.

Sau khi cắt và làm sạch, rơm đoạn phải đạt các yêu cầu:

- Số đoạn dài 20 – 30mm phải đạt 65% (không dài quá 100mm).
- Lượng lá bẹ dưới 10%.
- Đất, cát dưới 1%.
- Độ ẩm w = 15 – 3%.
- Không lẫn sỏi đá, kim loại.

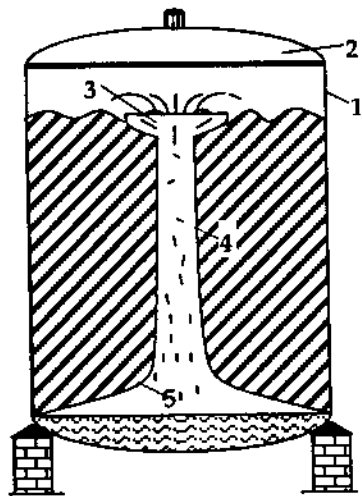
II. NẤU BỘT THỦ CÔNG

Trong những nhà máy hiện đại nấu bột thương phẩm chất lượng cao, người ta nấu bằng nồi cầu có nhiệt độ từ 145 – 165⁰C, dưới áp suất 5,0 – 6,5kg/cm², trong thời gian 4 – 6 giờ.

Còn nấu thủ công tiến hành trong các nồi hở, dưới áp suất khí quyển, ở nhiệt độ trên 100⁰C. Rơm được nhúng trong dung dịch nước của chất kiềm (xút, vôi hay xôđa). Nấu như vậy phải kéo dài, năng suất thấp, tổn thất đối và khó tẩy trắng bột, nhưng bù lại: vốn đầu tư ít, xây dựng nhanh, vận hành đơn giản.

Nồi nấu bằng thép thường, thể tích cỡ 2m³, hình trụ đứng với đường kính bằng chiều cao, đáy nồi hơi cong có nắp đậy (Hình 11.1). Thường xây hai nồi nấu liền nhau thành một dãy, đặt trên lò nung bằng than, củi, trấu,... Phía sau còn đặt một nồi phụ thể tích 0,8 – 1,2m³ ở vị trí cao hơn, dùng để đun nước hâm nóng bổ sung cho 2 nồi kia.

Phía trên là mái vòm có ống khói cao.



Hình 11.1. Nồi nấu thủ công
 1-Thân nồi, dày 4-6mm; 2-Nắp;
 3-Hoa sen; 4-Ống tuần hoàn
 Ø80-100mm; 5-Đáy giã có nhiều
 lỗ Ø6-12mm

nấu tiếp. Làm như vậy sẽ giảm bớt được hơn 30% thời gian, tốn ít lao động, tiết kiệm được hơn 30% lượng nhiệt vì không cần thường xuyên thải dịch nóng ra.

1/ Nấu bằng vôi

Rơm có thể tươi, khô, ướt miễn là sạch đất cát, lá bẹ. Cát ngấn. Vôi phải chứa hơn 60% CaO, tôi trước cho no nước, sàng qua lỗ 5mm. Sàng lọc càng kỹ càng tốt để tránh phiền phức cho khâu rửa và nghiền sau này. Lượng vôi đem dùng là 30 - 40% CaO so với lượng rơm khô tuyệt đối.

Có thể thay vôi bằng xút, sẽ nhanh hơn, song khá mãnh liệt.

Tiến hành thao tác như sau:

- Cho nước tới 1/3 chiều cao thân nồi, đun trước. Có thể dùng lại dịch nấu cũ pha thêm nước cho loãng bớt.
- Đặt giỏ đã lên chặt rơm vào nồi, lấp hoa sen ở đúng vị trí.
- Cho vôi tôi dần lên mặt trên nguyên liệu (nước phải xâm xấp mặt rơm).
- Đậy nắp và đun mạnh cho sôi.

Nấu trong 6 - 10 giờ.

Để dịch nấu luân chuyển tối trong khi nấu thì bên trong nồi đặt hệ thống tuần hoàn: đáy giã có nhiều lỗ, ở giữa là ống dẫn nước. Khi nấu sôi, dịch sẽ bị đẩy lên trên ống, trào qua hoa sen gắn trên miệng ống, phun đều ra các hướng, xối lên mặt lớp rơm trên cùng, rồi thấm xuống. Như vậy sẽ đồng đều trong toàn khối rơm về nhiệt độ và nồng độ hoá chất, không cần khuấy mà bột vẫn chín đều.

Người ta còn cải tiến cách nấu: làm một cái giỏ bằng lưới thép đặt vừa lọt vào nồi nấu nằm lên trên đáy giã. Nạp rơm đoạn vào giỏ, ở giữa cũng đặt ống tuần hoàn gắn hoa sen như nói trên. Dùng ba lạng cầu giỏ thả vào nồi, thêm dịch hóa chất và tiến hành nấu. Khi rơm đã chín như, lại dùng ba lạng nhắc giỏ lên để cho dịch nấu chảy kiệt vào nồi, rồi đưa sang bể rửa. Liền theo đó lại cầu một giỏ khác đã nạp liệu sẵn đặt vào nồi và

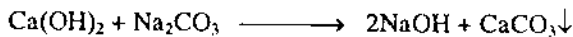
Khi bột đã nhuyễn, nhắc锅 lên cho chảy hết nước, rồi đổ vào bể rửa hoặc đắp đóng ủ thêm ít ngày để lên men vi sinh (xem dưới đây), rơm sẽ bị phân hủy tiếp thành xơ sợi nhỏ hơn. Nấu tiếp mẻ khác.

Bột nấu ra cần phải mềm, dễ nhuyễn ra khi vò nhẹ bằng tay. Màu vàng nâu hay sáng.

2/ Nấu bằng xôđa

Có thể thêm vôi hiệu quả sẽ tốt hơn. Công nghệ cũng tương tự, nhưng việc chuẩn bị hóa chất và cách thao tác có những điểm cụ thể như sau:

- Vôi cũng tôi cho nguội, lọc sạch bã. Để tính lượng vôi thêm vào (cho dư 10% so với tính toán), người ta phải căn cứ trên: độ kiềm cần có, lượng xôđa (Na_2CO_3) đem dùng, hàm lượng CaO/vôi và phản ứng



- Hòa tan xôđa, rồi cho cùng với vôi vào nồi nấu.

- Khi nấu phải thường xuyên theo dõi cho xả hơi khỏi nồi nấu (3 - 4 lần) nhằm tạo thuận lợi cho các phản ứng giải phóng CO_2 .

Phương pháp này có ưu điểm: do có mặt NaOH nên hiệu quả phân hủy rơm tốt hơn, nhưng lượng NaOH chỉ sinh ra từ từ theo mức độ tiêu hao xút trong quá trình nấu. Do vậy phản ứng ôn hòa, bột chín ổn định, mức phá hủy xenlulozơ thấp, hiệu suất thu hồi bột cao. Nhưng có nhược điểm là sinh ra cặn vôi và CaCO_3 , gây khó rửa khi tẩy trắng bột. Cũng có thể khi hòa vôi với xôđa thì để lắng rồi gạn lấy dịch trong đem nấu. Nhưng cách này có tổn thất chất kiềm khi lắng gạn tới 30 - 40%, nên không kinh tế.

Còn nếu chỉ dùng xôđa mà không có vôi thì hao tổn xôđa tăng 50%, thời gian lâu gấp đôi, bột lại cứng, tỷ lệ bột thô cao hơn khi dùng kiềm. Vì vậy chỉ được sử dụng hạn hữu, sản xuất giấy bao gói chẳng hạn.

3/ Công nghệ kiềm lạnh - vi sinh

Kỹ thuật ngâm rơm, rạ... trong kiềm lạnh là một phương pháp sản xuất bột giấy cổ truyền, năng suất thấp, tổn diện tích mặt bằng, chất lượng bột kém. Nhưng nay được kết hợp với những thành tựu hiện đại về vi sinh học thì lại trở nên có nhiều triển vọng.

a/ Nguyên lý của công nghệ kiềm lạnh

Tiến hành xử lý rơm với kiềm ở 30 - 35°C, tức ở khoảng nhiệt độ thường. Khi đó tốc độ sẽ chậm hơn nấu áp suất cao tới trăm lần, do tốc độ hòa tan liênhin rất chậm. Nhưng xenlulozơ bị phá hủy ít nên độ thu hồi rất cao. Mặc dù liênhin

còn sót lại nhiều trong bột kiềm lạnh, tới 10 – 15%, rất khó tẩy trắng, nhưng bù lại bột thu được có cường độ vật lý tốt, nên thích hợp để sản xuất các loại giấy bao gói. Nó cần được nghiền thô kết hợp với rửa bỏ licnhin. Sau đó đem nghiền tinh (công việc này tiến hành ở xí nghiệp giấy thì tốt hơn).

b/ Bột vi sinh

Các loại xác thực vật dưới dạng tươi nhỏ nếu đem ủ trong những điều kiện nào đó sẽ bị các vi khuẩn tác động. Bị phân hủy trước hết là licnhin, các chất khác. Sau cùng mới đến xenlulozơ. Vì vậy việc ứng dụng sự phân hủy vi sinh vào sản xuất bột giấy là một công nghệ rất triển vọng. Cái khó là phải nhận bắt được đúng điểm giao thời (sắp chuyển sang phân hủy xenlulozơ) để tiêu diệt vi sinh vật, bảo vệ xenlulozơ. Quá trình cụ thể là:

Rơm → ngâm nước → ủ nóng → rửa → ngâm vôi
→ ủ nóng → rửa → nghiền thành bột giấy

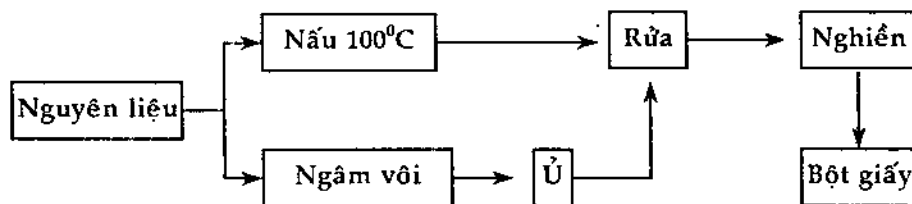
Sau khi ngâm nước cho thấm đều nguyên liệu, vun thành đống lớn có mái che. Mỗi đống cỡ vài tấn trở lên.

Qua 20 ngày nhiệt độ sẽ lên tới 50 – 70°C, và pH xuống dưới 7. Khi đó vi sinh vật ngừng hoạt động, rửa rơm với nước sôi và ủ tiếp cho tới pH tăng hơn 7. Sau 20 ngày nữa thì rơm bị phân hủy và pH lại xuống dưới 7. Rửa sạch và nghiền để được bột thô.

Ở Nhật người ta đã phân lập được những giống vi sinh đặc hiệu phân hủy nhanh, nên đã tạo dựng được những công nghệ sản xuất bột giấy ít tổn hóa chất, giảm ô nhiễm môi trường và có giá thành thấp.

4/ Kết hợp nấu 100°C với kỹ thuật kiềm lạnh - vi sinh

Ở đây người ta đã lợi dụng cả 3 thủ pháp đó để tạo ra một qui trình sản xuất linh hoạt, hiệu quả cao theo sơ đồ:



Hình 11.2. Sơ đồ công nghệ kết hợp Nấu sôi-Kiểm lạnh-Vi sinh.

Từ sơ đồ trên sẽ tách lập được 4 qui trình:

- 1- Nấu 100°C → rửa → nghiền → bột.
- 2- Ngâm vôi → nấu 100°C → rửa → nghiền → bột.
- 3- Ngâm vôi → nấu 100°C → ủ → rửa → nghiền → bột.
- 4- Ngâm vôi → ủ → rửa → nghiền → bột.

Tùy điều kiện và đòi hỏi về phẩm cấp bột mà lựa chọn qui trình cho phù hợp. Nhiều nơi thường dùng qui trình 3 và đạt hiệu quả mỹ mãn, ít tốn kém lại nhanh hơn các phương pháp khác. Lượng vôi dùng có thể khác nhau, nhưng không vượt quá 40% CaO so với nguyên liệu khô tuyệt đối. Nếu dùng xút thì chỉ nên cho vào ở khâu nấu 100°C, chứ không nên ở khâu ngâm, vì tuy có tác dụng tốt hơn vôi khi ngâm, nhưng có tổn thất do thấm vào thành bể ngâm, phá hủy xi măng và gạch. Nếu ngâm vôi rồi mới nấu thì tiết kiệm được nhiều xút mà lại thu hồi cao, nấu nhanh hơn. Cần lưu ý: khi ủ pH sẽ giảm nên phải bổ sung nước vôi vào, đảo đều và ủ tiếp.

Thiết bị rất đơn giản: ngoài những nồi nấu thủ công như đã mô tả; có thêm máy nghiền đĩa răng rất dễ chế tạo tại những xưởng cơ khí; một số bể (hồ) để tời vôi, ngâm nguyên liệu; bãi ủ, ... Mặt bằng cần rộng rãi, thuận tiện, đầu tư ít. Bể thường nửa chìm nửa nổi, có hệ thống cấp thoát nước và điều kiện bốc dỡ dễ dàng. Nhưng bột thu được thuộc loại khó tẩy. Nếu sau nấu đem bột ủ vi sinh thì sẽ dễ tẩy, và thu được bột chất lượng cao.

III. RỬA, SÀNG, CHỌN BỘT

1/ Rửa bột

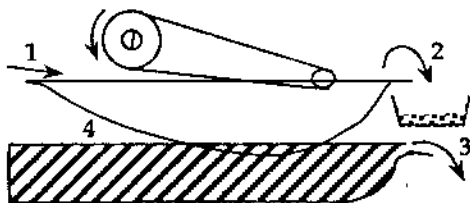
Bột nấu xả ra dù đã ép kiệt thì vẫn còn lẫn dịch nấu có màu nâu xám, thường gọi là dịch đen. Có tới 80% dịch đen sót lại như vậy bị giữ ở giữa các thớ sợi, giữa những phần xơ, và 20% nằm trong bụng thớ sợi. Cần rửa bỏ những dịch đen đó. Có 2 kỹ thuật rửa: rửa khuếch tán và rửa hút ép (chân không).

Rửa khuếch tán thực chất là xối nước vào bể chứa bột, khuấy đảo mạnh, rồi xả nước qua màng lọc hay hồ lắng. Còn rửa hút ép là cho hỗn hợp bột-nước vào thùng hút chân không qua màng lọc (kiểu máy lọc thùng hút, Bài 4). Do áp lực ép lên bột mà nước bị vắt kiệt, rửa rất nhanh và hiệu quả. Ở xưởng thủ công thì việc ép có thể thực hiện bằng cách đè vật nặng lên túi vải đựng bột rửa đã buộc kín miệng. Sau khi kiệt nước thì lại cho bột vào quậy với nước và múc hỗn hợp đổ vào túi, buộc túm miệng, đè vật nặng lên; và cứ như vậy cho tới khi bột sạch.

Bột càng mịn càng khó rửa.

2/ Sàng chọn bột

Nhằm làm tăng chất lượng bột người ta phải sàng để loại bỏ những sợi quá lớn. Có 2 mức sàng chọn: sàng thô trước, sàng tinh sau, trong đó sàng thô là chủ yếu. Thiết bị thông dụng là máy sàng mát chấn động (Hình 11.3). Đó là một tấm sàng mà đáy uốn hơi cong, có những lỗ đường kính 5 – 8mm. Sàng được treo trên 4 dây lò xo và do một puli lệch tâm gây chấn động với tần số cao, 1000 lần/phút. Đốt nó nằm ngang, nơi trung nhất chìm hơi sâu trong máy hứng ngập nước. Bột được pha nước loãng tới 1% chảy vào lòng sàng. Do bị tác động bởi chấn động mà bột mịn lọt qua lỗ sàng xuống máng hứng, rồi chảy vào bể chứa, tại đây nó được cho lắng xuống và gạn lọc lấy bột mịn hơn. Còn sợi thô không lọt bị hắt ra máng xả cặn ở phía cuối sàng.



Hình 11.3. Sàng mát chấn động

1-Bột vào; 2-Cặn ra;

3-Bột ra; 4-Thân sàng

cán nhẹ thành tấm, phơi khô rồi mới giao tùy theo yêu cầu của khách hàng.

Trên cơ sở nguyên lý hoạt động như vậy, ở những nơi không có điện hay máy nổ có thể chế tạo một cái sàng tương tự, dùng "chàng xay" quay theo kiểu xay lúa. Với qui mô nhỏ có thể dùng sàng tay.

Những loại bột thô thu được ở trên có thể vận chuyển thẳng đến nơi nhận, hoặc có khi qua khâu

PHỤ CHÚ

1/ Trong những năm gần đây người ta đã phát triển mạnh kỹ thuật phân giải các bã thải nông nghiệp bằng vi sinh vật, điều này được thể hiện một phần trong các bài của chương này. Thậm chí người ta còn đi xa hơn nữa: phân hủy cả bã thân xenlulozo để thu được những chế phẩm làm TĂGS.

Ta hãy nói về bã mía. Nó là một nguồn phế phẩm của công nghiệp đường có khối lượng khổng lồ. Trong chương trình một triệu tấn đường của nước ta hiện nay với hàng chục nhà máy đường ra đời, thì phải nói phế phẩm ấy sẽ rất đồ sộ, mà hiện vẫn còn chừa có những đề án tận dụng khả thi, nên chỉ còn biết dùng chủ yếu để đun nấu một cách lãng phí. Nhiều nơi do đổ bã mía xuống sông mà gây nên ứ tắc và ô nhiễm môi trường. Cũng có những nhà máy đã sử dụng bột nấu bã mía

để phối chung với bột tre nứa sản xuất các loại giấy cấp thấp, nhưng với khối lượng hạn chế.

Ở Cuba trong những năm gần đây đã đẩy mạnh hướng sử dụng các vi khuẩn phân giải xenlulozơ, nhằm tận dụng khối lượng bã nứa rất lớn (Cuba có kế hoạch sản xuất 10 triệu tấn đường nứa). Chẳng hạn, bã nứa sau khi xử lý bằng dung dịch xút ở 140°C , được dùng làm cơ chất nuôi cấy vi khuẩn *Cellulomonas*. Cuối cùng thu nhận được một lượng sinh khối bằng khoảng 25% lượng bã nứa đem dùng, trong đó chứa tới 37 - 44% protein. Sinh khối đó được bổ sung vào TĂGS thì sẽ rất hiệu quả.

Lợi ích kinh tế từ những đề án như vậy là quá rõ đối với toàn cầu, nếu ta biết rằng hàng năm trên thế giới có thể thải ra tới 104,2 triệu tấn bã nứa, trong khi nhiều nơi đang thiếu dinh dưỡng rất trầm trọng!

2/ Thực ra những quá trình vi sinh trên xác thực vật tạo thành nguồn dinh dưỡng cho gia súc vẫn thường xuyên diễn ra trong chuồng trại của hà con ta ở nông thôn đấy! Đó là hoạt động phân giải xenlulozơ của các vi sinh vật sống trong dạ cỏ của những động vật nhai lại (trâu, bò, dê, cừu,...). Những con vật hồm hồm nhai rơm, cỏ,... cho nhừ, rồi tích vào dạ cỏ. Đây là một môi trường rất đặc biệt: luôn luôn ẩm ướt, ẩm áp ($38 - 42^{\circ}\text{C}$) và yếm khí (không có oxy), lại có tới hàng chục tỉ vi khuẩn trong 1g hỗn hợp cỏ mặt. Trong những điều kiện như vậy việc phân giải xenlulozơ bởi các vi khuẩn thành thức ăn là rất thuận lợi.

3/ Các dạng bã thải nông nghiệp khác, như thân cây bông, lõi bắp, trấu,... sẽ trở nên có giá trị lớn, khi được dùng làm nguyên liệu để sản xuất ra hóa phẩm furfural: chất này là một dung môi đặc dụng trong công nghiệp hóa dầu dùng để tinh luyện dầu nhờn, các chất nhựa,... Nó cũng là một nguyên liệu quan trọng dùng để sản xuất các loại nhựa tổng hợp, dược phẩm, thuốc trừ sâu,...

Điều đáng lưu ý là furfural; chủ yếu được chế biến từ các nguồn thực vật nói trên, chứ hầu như không xuất phát từ các dạng nguyên liệu khác.

4/ Ngoài rơm rạ ra thì nhiều loại cây ngắn ngày khác, cũng có thể dùng để sản xuất bột giấy cho máy xeo tròn, nhất là các loại giấy phổ thông như giấy viết, in, giấy đánh máy. Chỉ cần thứ có độ dài 0,8mm tới 1,4mm là được.

LỜI BÀN

Một đất nước càng trở nên văn minh thì lương giấy dùng hàng năm bình quân đầu người phải càng lớn. Ngoài giấy viết cho người đi học và công sở thì các loại giấy khác như bao bì, giấy in,... cũng chiếm những khối lượng không nhỏ. Ấy là chưa kể cần có nhiều loại bột cây thực vật dành cho sản xuất các tấm bìa, tấm trần, vách ngăn... hương nhan vàng mã (mặc dù không khuyến khích)...

Trong khi đó rừng vốn là nơi cung cấp chủ yếu nguyên liệu cho sản xuất các loại vật tư nói trên thì ngày càng cạn kiệt, riêng rừng ở nước ta nay đang trong giai đoạn đóng cửa. Vườn và rừng trồng thì phát triển rất hạn chế. Nguồn giấy thải tận dụng không phải là lớn lắm.

Nói như vậy để ta thấy rằng phế phẩm nông nghiệp, cụ thể là xác các loại cây thực vật, sẽ ngày càng trở thành nguồn nguyên liệu quan trọng để sản xuất bột giấy. Nhưng điều đó chỉ hiệu quả khi bột giấy thô được chế biến tại chỗ trước khi chuyển tới các cơ sở sản xuất giấy. Việc sơ chế như vậy có nhiều cái lợi: gắn công nghiệp với vùng nguyên liệu, tạo việc làm cho nông thôn, tránh ô nhiễm cho vùng đô thị (tất nhiên ở nông thôn cũng phải có biện pháp bảo vệ môi trường, nhưng sẽ thuận lợi hơn).

BÀI 12

NGHỀ TRỒNG NẤM ĂN

Từ rất lâu rồi loài người đã biết hái nấm tự nhiên để làm thức ăn và chữa bệnh. Rồi nghề trồng nấm ra đời cách nay không dưới 300 năm. Sở dĩ nấm được ưu chuộng như vậy là do có chứa nhiều chất dinh dưỡng quan trọng, nhiều loại muối khoáng và các chất vitamin cần thiết cho cơ thể. Riêng về chất đạm nấm chỉ thua có thịt cá, nhưng lại có đủ các loại aminoaxit

Trên thế giới thị trường tiêu thụ nấm ngày một tăng, đòi hỏi phải sản xuất và chế biến nấm với số lượng lớn mới đáp ứng được.

Nước ta quanh năm có đủ những điều kiện thích hợp cho việc sinh trưởng và phát triển của nấm. Nguyên liệu trồng nấm lại rất phong phú, như rơm, rạ, mặt cưa, gỗ tạp... Nhân lực thì dồi dào, nhất là ở nông thôn. Với những điều kiện thuận tiện như vậy mà nhiều năm qua phong trào trồng nấm đã nở ra ở khắp các miền (Thái Bình, miền Tây Nam bộ,...) xuất hiện không ít những gia đình khá lên từ nghề trồng nấm. Mặt khác nhiều cơ quan khoa học đã vào cuộc, và bước đầu rút ra những công thức và qui trình thích hợp nhằm hướng dẫn phong trào từ sản xuất, bảo quản, chế biến đến tiêu thụ nấm.

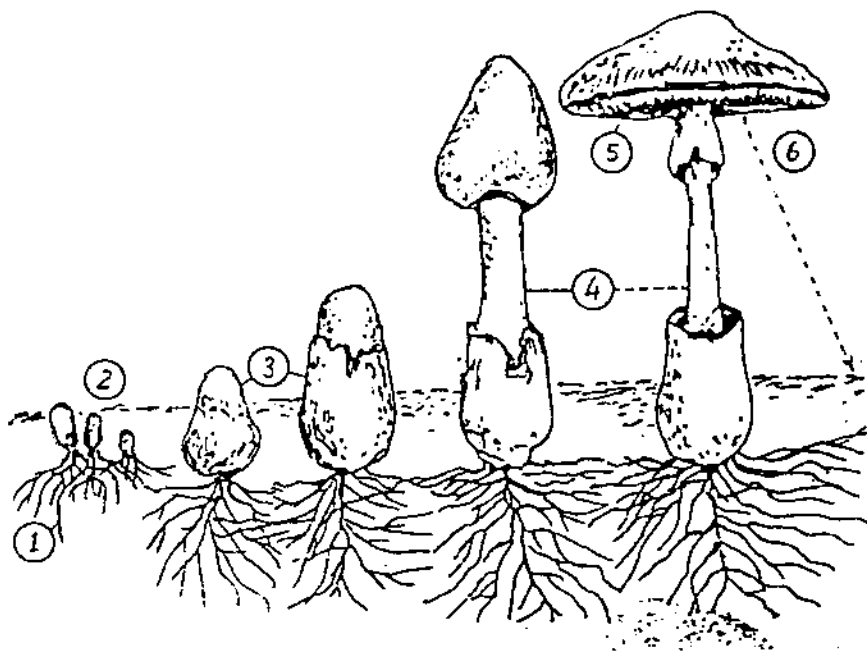
Dưới đây chủ yếu đi sâu vào hai loại nấm phổ biến là nấm mèo (mộc nhĩ) và nấm rơm. Ở phần PHỤ CHÚ giới thiệu thêm về cách trồng nấm bào ngư, loại nấm mới bước đầu được người tiêu dùng làm quen.

I. ĐẶC ĐIỂM CHUNG CỦA NẤM

1/ Về sinh học

Nấm là một loài thực vật bậc thấp, cơ thể nhỏ, thấp, không có diệp lục. Nó sống nhờ vào vật thể khác bằng ký sinh, cộng sinh hay bằng xác hữu cơ rữa nát. Toàn bộ cơ thể nấm, tức cây nấm, là một sợi nấm liên tục, có hay không có

vách ngăn, mà chỉ bằng kính hiển vi mới phát hiện được và gọi là thể sợi nấm (Hình 12.1).



*Hình 12.1. Sự phát triển của nấm từ sợi nấm
1-sợi nấm tạo nên hũu; 2-về sau phát triển thành quả thể; 3-và cho ta cây nấm;
2-cây nấm có phiến; 5-và phía trong phiến chứa các bào tử; 6-bào tử chính rơi
xuống đất cho ta các sợi nấm*

Cấu tạo chung của một sợi nấm có: màng hay còn gọi là vách, bọc ngoài bởi một hợp chất có nitơ (đạm). Bên trong là chất nguyên sinh có một hay nhiều nhân và có các bào quan nhỏ bé. Ở giữa sợi nấm là một không bào chứa dịch tế bào. Ở các nấm bậc cao, thể sợi nấm tập trung thành một khối quen gọi là tại hay mũ nấm, nhìn giống như cái ô. Mũ nấm có màu sắc khác nhau, mặt dưới nấm có nhiều phiến ngang hay các lỗ nhỏ, là nơi mang các cơ quan sinh sản, gọi là bào tử có kích thước rất bé. Có tới hàng triệu bào tử sinh ra ở đây.

2/ Các hoạt chất của nấm

Nấm chứa nhiều chất hữu cơ và vô cơ. Các chất vô cơ ở nấm tươi có: nước 80 – 90%; chất khoáng 0,4 – 2,0% (gồm K, Na, Mg,...). Những chất hữu cơ của nấm là: xenlulozơ có nhiều ở mũ và cuống nấm; hemixenlulozơ ở mũ; glicogen là

chất dinh dưỡng chủ yếu có trong cơ thể nấm tới 10 - 15%; glucosơ có nhiều khi nấm còn non. Protit chiếm 30 - 40% trọng lượng nấm khô. Lipit 1 - 2%. Ngoài ra còn một số chất khác nữa.

Đặc biệt có nhiều loại nấm chứa độc tố, quen gọi là nấm độc, rất nguy hiểm cho người và động vật khi ăn phải. Có những loại độc đến mức chỉ cần nuốt phải một miếng nấm bằng đầu ngón tay út là một người lớn đã có thể chết.

Tuy vậy nấm lành cũng rất nhiều, và là những nguồn thực phẩm quý giá, như nấm rơm, nấm mèo, nấm mỡ,... Chúng đã trở thành những mặt hàng được ưa chuộng không những trong nước, mà còn được xuất khẩu ngày một nhiều, mang lại nguồn lợi lớn cho kinh tế đất nước.

3/ Đặc điểm dinh dưỡng của nấm

Như đã nói, nấm có một số dạng dinh dưỡng: hoại sinh, ký sinh và cộng sinh. Hoại sinh là việc nấm phân hủy và lấy nguồn thức ăn trong xác sinh vật rữa nát (rơm rạ, cỏ mục, gỗ mục, phân động vật,...). Ký sinh là nấm sống trên cơ thể thực vật, lấy dinh dưỡng từ chất hydrat cacbon của cơ thể đó. Còn cộng sinh có nghĩa là nấm và cơ thể vật chủ cùng hỗ trợ nhau, tạo chất dinh dưỡng cho nhau trong quá trình sống và phát triển.

4/ Ý nghĩa kinh tế của nấm

Trồng nấm có hiệu quả kinh tế lớn. Chẳng hạn chỉ với 50kg rơm rạ đem làm nấm người ta có thể thu hoạch được 5kg nấm tươi. Hoặc với 50 khúc gỗ tạp dài 1m/khúc mỗi tháng sẽ thu được 10 - 15kg nấm mèo tươi (2 - 3kg nấm khô). Đây là những loại thực phẩm cao cấp, những mặt hàng xuất khẩu có giá trị.

Các loại nấm đều có thể được trồng trên mặt cưa. Khi có ý nghĩa của nghề trồng nấm còn đặc biệt hơn nữa. Ở miền đông Nam bộ với bạt ngàn rừng cao su, hàng năm trong chế biến gỗ từ cây cao su thanh lý, sẽ thải ra hàng trăm ngàn tấn mặt cưa, cung cấp nguyên liệu và tạo việc làm cho hàng vạn nhân lực tham gia trồng nấm mèo xuất khẩu.

Một số loại nấm còn dùng để chế thuốc chữa bệnh: nấm ngân nhĩ, nấm lỗ, nấm Penicillium Aspergillus,...

Hiện nay ở nước ta tình trạng thiếu dinh dưỡng, nhất là đối với các cháu nhỏ vùng nông thôn là rất đáng chú ý. Trong đó tình hình lại tập trung ở trung du và miền núi, nơi có rất sẵn các nguồn nguyên liệu để trồng nấm. Như vậy nghề trồng nấm trước hết cần mở ra ở những nơi đó, để vừa phục vụ bữa ăn người dân vừa phát triển kinh tế gia đình.

Trong Bảng 12.1 nêu những số liệu so sánh các loại nấm với những thức ăn thường có của nhân dân ta qua những chỉ số về chất dinh dưỡng.

Bảng 12.1. So sánh độ dinh dưỡng giữa một số nấm và thực phẩm

Thức ăn	Thành phần hóa học					Calo/100g
	Nước	Protit	Lipit	Gluxit	Xenlulôzơ	
Nấm hương khô	13	36	4,0	23,5	17	281
Nấm hương tươi	87	5,5	0,5	3,1	3,0	40
Nấm mỡ	90,4	4,0	0,3	3,4	1,1	33
Nấm rơm rạ	91	3,6	0,3	3,2	1,1	31
Mộc nhĩ	11,4	10,6	0,2	65	7,0	312
Măng tre	92	1,9	0,2	1,7	3,9	15
Măng nứa	92	1,7	0,2	1,7	4,1	14
Mực khô	28,7	60,1	4,5	1,7	4,1	288
Thịt bò ngon	70,5	18,2	10,5	-	-	171
Thịt heo nạc	75	10,0	7,0	-	-	143
Trứng vịt	70	13,0	14,0	1,0	-	189
Cá chép	79,1	16,0	3,6	-	-	99

5/ Kỹ thuật trồng nấm

Hiện nay người ta đã trồng được khá nhiều loại nấm: nấm rơm, nấm mèo (mộc nhĩ), nấm sò (bào ngư), nấm mỡ, nấm hương,... với tổng sản lượng toàn thế giới trước 1990 ước khoảng 1.135.000 tấn. Các loại nấm đó ít nhiều đều đã được trồng thành công ở nước ta, nơi có khí hậu rất thích hợp. Những nguyên liệu chủ yếu và phổ biến là gỗ khúc, mặt cưa, rơm rạ và các phế thải có chứa xenlulozơ khác (vải vụn, bông thải,...).

Vì khuôn khổ cuốn sách như đã nói, dưới đây chỉ giới thiệu kỹ thuật trồng 2 loại nấm phổ biến là nấm mèo và nấm rơm. Quy trình cũng không bao gồm khâu gieo giống, vì nó đòi hỏi trang thiết bị đắt tiền và tay nghề được huấn luyện chu đáo. Vả lại những cơ sở chuyên ngành vi sinh từng địa phương đủ khả năng cung cấp meo giống cho toàn địa bàn.

II. TRỒNG NẤM MÈO (MỘC NHĨ)

Nấm mèo thuộc loại nấm phá gỗ, nên có thể trồng trên nhiều loại cây khác nhau, nhất là cây lá rộng: mít, soai, sung,... Đáng chú ý là những cây so đũa,

châm bông vàng trồng ở quanh nhà, lại mau lớn. Nói chung nguyên liệu trồng nấm thường là các dạng gỗ của cây trồng ít năm, mềm, gỗ tạp...

1/ Trồng trên gỗ khúc

a/ Chuẩn bị gỗ

Gỗ nên đốn vào thời kỳ có nhiều chất dự trữ nhất (vừa rụng lá, chưa ra hoa hoặc chuẩn bị mọc lá non). Nấm mèo có thể mọc trên cây tươi nhưng phải là cây ít hoặc không có nhựa. Thường sau khi hạ cây người ta để 5 – 10 ngày cho cây ráo nhựa, rồi mới cấy giống. Tuy nhiên lúc đó có thể bị nhiễm tạp và nhất là mất nước, sẽ gây bất lợi cho meo giống sau này. Do đó khi chuẩn bị vô meo, nếu thấy cây quá khô thì nên ngâm nước 1 - 2 giờ, rồi dựng cây 24 giờ mới sử dụng.

Nếu cây không chứa nhựa thì có thể làm ngay sau khi đốn

Cây đốn xuống được cưa thành từng khúc 0,8 – 1,2m. Loại bỏ những chỗ có vỏ xù xì, dập nát, nhiễm mốc,... Sau khi cưa cần xử lý chỗ cưa kéo để bị mốc. Cách xử lý như sau: hoặc hơi lửa chỗ cưa hoặc quét vôi lên đó. Cây phải được rửa sạch sẽ, để ráo nước.

Tiếp đến là khoét lỗ trên gỗ. Tùy gỗ to nhỏ mà có số lỗ thích hợp; thường lỗ cách nhau 20cm. Tạo lỗ có thể bằng cách đục hay khoan. Chiều sâu: 15 – 20cm. Các hàng so le nhau. Đục lỗ kèm theo làm nắp đáy ngay. Nắp có thể là miếng gỗ vừa đục ra, hoặc dùng dao gọt một miếng cũng gỗ đó cho vừa miệng lỗ, dày 2 - 2,5mm. Nắp làm xong phải nhúng nước sôi, ngâm nước vôi 1% hay cồn 70^o. Tạo lỗ đến đâu vô meo ngay đến đó để tránh nhiễm khuẩn vào lỗ, (nên có một người chuyên vô meo đi kèm, không làm việc khác để khỏi bị lây bẩn). Muốn an toàn hơn, nên phủ một lớp mỏng sấp đèn cầy (nến) lên xung quanh mép miệng lỗ đã đáy nắp.

b/ Vô meo giống

Như đã nói, meo giống thường do những cơ sở chuyên ngành cung cấp, làm bằng trấu hay mật cưa. Meo trấu thường phải bỏ sung cám, bắp, nên khi vô cây dễ hấp dẫn côn trùng. Ngoài ra meo hay lão hóa (tơ giả nhanh, lại tiết ra nhiều dịch nước màu vàng).

Meo thường đựng trong bịch nhựa dẻo hay chai thủy tinh.

Chất lượng meo tùy thuộc nơi sản xuất (giống, mức độ tiệt trùng, độ dinh dưỡng bổ sung,...). Meo tốt thì tơ trắng đều, không có những hiện tượng lạ (có màu, quầng thâm, chảy nước vàng,...). Tại nơi sản xuất thời gian lưu giữ meo tối

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

đa (kể từ khi tơ ăn đầy bịch hay chai) là 20 – 30 ngày. Trong khoảng đó chất liệu phải không bị dộp lại và tơ nấm chưa rời khỏi thành của chai hay bịch.

Vô meo là động tác nhét meo vào lỗ, đập lại, phủ sấp nấn lên trên, rồi nuôi ủ tơ nấm trong 15 – 20 ngày. (Chú ý: khi lấy meo cho vào lỗ phải dùng kẹp gấp đã vô trùng – hơi lửa hay xoa cồn. Nếu dùng tay thì phải rửa sạch, hơi khô rồi xoa cồn 70^o).

Xếp các khúc gỗ đã vô meo thành đống, lớp ngang lớp dọc luân phiên nhau. Lớp dưới cùng được kê cách nền 10 cm. Nền phải sạch sẽ, phun thuốc hay nước vôi để thanh trùng. Trong mỗi lớp các khúc gỗ song song và cách nhau 5 – 10 cm. Đống gỗ cao 1,0 – 1,5m. Để giữ ẩm và tránh gió người ta phủ phía trên đống gỗ một lớp lá hay rơm mỏng, dùng vải nhựa che bọc phía trên và xung quanh, không bọc quá kín, mà phải tạo thông thoáng để có đủ dưỡng khí cho nấm hô hấp, đồng thời thải bớt khí CO₂. Giai đoạn này không cần nhiều ánh sáng, song tối quá cũng có hại vì nấm mốc sẽ xuất hiện và phát triển. Tốt nhất nên có nhà ủ riêng, hoặc căng vải nhựa, bạt thành lều để ủ nhiều đống cùng một lúc.

c/ Nuôi ủ và chăm sóc

Để tơ nấm lan đều trong gỗ cần có một thời gian gọi là thời gian ủ tơ. Thời gian này nhanh chậm tùy thuộc nhiều yếu tố như giống, lượng meo, khoảng cách lỗ, điều kiện ủ. Sau 15 – 20 ngày trên gỗ rải rác xuất hiện các nụ nấm. Nụ có dạng mô thịt lồi lên ở đầu cây, màu trắng hay hồng. Lúc này chuyển sang nhà tưới để chuẩn bị đón nấm.

Nhà tưới hay nhà trồng không cần cất cao, kiên cố. Các vách bên trong chỉ cần bao che vải nhựa. Cốt yếu là giữ độ ẩm được lâu, dễ tháo dỡ, làm vệ sinh, nhưng cũng không quá kín, thiếu thông thoáng. Môi trường xung quanh cũng rất quan trọng, phải sạch sẽ, không gần bãi rác, cống rãnh,... Nền nhà không đọng nước. Ánh sáng cũng cần cho tơi nấm phát triển bình thường.

Trong nhà làm những dàn đỡ bằng tre hay gỗ nhỏ, mỗi dàn gồm 2 cây song song cách nhau 30cm, nối với nhau bằng những cây ngang buộc vào trụ đứng. Khúc gỗ nấm được đưa vào nhà, xếp thẳng đứng và buộc vào dàn, cách nhau 20 – 30cm. Giữa các dàn cần có lối nhỏ vừa người đi lại.

Tại nấm bắt đầu lớn dần thì độ ẩm xung quanh phải được coi trọng. Trong nhà tưới lúc nào cũng mát lạnh (độ ẩm cao) sẽ giúp cho nấm phát triển nhanh, tơi nấm sẽ dày và to. Lúc này mỗi ngày tưới khoảng 3 – 4 lần, tăng giảm tùy theo thời tiết. Để theo dõi độ ẩm có thể quan sát lớp vỏ ngoài của khúc gỗ hay mặt lông của tơi nấm. Nếu màu trở nên sáng hơn là thiếu ẩm, màu xám hơn là độ ẩm cao.

Thường khoảng 8 – 10 ngày sau khi đưa vào tưới là đã có thể thu hái nấm đợt I. Mỗi đợt thu hoạch kéo dài 10 – 15 ngày và chấm dứt khi tai nấm ra nhỏ và thưa. Sau đó ngưng tưới 1 tuần cho tơ phục hồi (lan tiếp vào sâu bên trong), rồi mới tưới đón đợt II. Đợt này tiến hành 7 – 10 ngày. Đợt III cũng vậy và cả 3 đợt sẽ kéo dài từ 3 – 4 tháng. Nấm ở dạng chùm thì hái cả chùm, và chọn lúc có nhiều tai trưởng thành nhất.

Mỗi khúc gỗ dài 1m có thể thu được 300 – 600g nấm tươi, tương ứng 50 – 100g nấm khô sau 3 đợt. Thu hoạch xong phải dọn dẹp sạch sẽ và xử lý nhà trồng thật kỹ 1 – 2 tuần trước khi nuôi trồng đợt mới.

2/ Trồng nấm mèo trên mặt cưa

a/ Chế biến nguyên liệu

Mặt cưa cao su hiện nay đang là loại nguyên liệu gần như độc nhất để trồng nấm mèo ở Miền Đông Nam bộ. Song nấm này cũng có thể mọc trên nhiều loại mặt cưa khác (gỗ tạp). Vì vậy dưới đây nêu cách xử lý cho cả 2 loại.

- Xử lý mặt cưa cao su.

Làm ẩm mặt cưa bằng cách phun nước hay dịch vôi loãng (1,5%) cho đến khi đạt yêu cầu (độ ẩm $w = 40 - 60\%$). Độ ẩm này có thể kiểm tra bằng cách dùng bàn tay vắt một nắm mặt cưa, bóp mạnh. Nếu không thấy nước nhĩ ra ở kẽ tay (nghĩa là không dư nước) và khi mở bàn tay ra mà mặt cưa không bờ rời (không thiếu nước), vậy là được. Rồi đánh đóng lại, ủ ít nhất 12 giờ nhưng không quá 3 ngày. Mục đích của việc ủ là để nước thấm đồng đều, các vi sinh vật có sẵn trong mặt cưa sẽ phân hủy sơ bộ nguyên liệu, đồng thời nhiệt độ tăng tới 50 – 70°C diệt bớt mầm bệnh.

Sau khi ủ đóng, nên sàng mặt cưa để loại bỏ dăm bào, gỗ vụn,...

- Xử lý mặt cưa gỗ tạp.

Tốt nhất là loại gỗ mềm không chứa chất dầu, chất thơm. Có thể bổ sung các chất dinh dưỡng. Tùy loại gỗ mà có công thức cụ thể, song theo kinh nghiệm chung thì thêm cám, sunfat magiê, photphát kali monobazic (KH_2PO_4). Thêm khô đậu, bắp thì tốt cho nấm, nhưng rất dễ nhiễm khuẩn và khó ngăn ngừa kiến, gián, ... Thời gian ủ cũng tùy loại gỗ: càng cứng càng phải ủ lâu.

Ủ xong cũng phải sàng và kiểm tra độ ẩm cho phù hợp. Có thể thêm chất đạm: phân chuồng hay hóa học nhưng cần đảo trộn kỹ và theo dõi sau đó vì chất đạm khi phân hủy dễ làm nấm ngộ độc.

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

b/ Vô bìch

Mặt cửa đã chế biến như trên được cho vào bìch (túi) nilông (nhựa PE) hoặc giấy kính (nhựa PP) với trọng lượng khoảng 1kg. Nên cho từng đợt, nén chặt rồi mới cho vô tiếp.

Làm cổ bìch: Có thể mua cổ nhựa làm sẵn, hoặc tự làm bằng bìa cứng. Miệng cổ rộng 2,5cm; cao 3 – 4cm. Buộc túm miệng túi nilông quanh cổ bằng dây thun cao su hay lạt. Rồi dùng que tre hay gỗ bằng ngón tay, dài 40cm, soi một lỗ ở giữa bìch từ miệng tới gần đáy. Lỗ nên rộng để cấy giống dễ dàng và không chạm tơ nấm. Dùng bông gòn không thấm nhét miệng bìch lại. Bọc niêng bìch bằng giấy báo.

c/ Khử trùng

Có thể khử bằng nồi cao áp, nhưng đầu tư lớn nên hiện nay phổ biến là khử ở áp suất thường. Nguyên tắc là cho hơi nước nóng đi ngang qua bìch và làm tăng nhiệt độ trong bìch lên đủ cao để khử được trùng.. Có thể dùng thùng "fi". Nhưng nếu có nhiều bìch mỗi mẻ thì phải dùng bồn lớn, phía dưới là nước đun sôi, phía trên xếp các bìch. Có khi khoang xếp bìch là 4 bức tường xây gạch hay bằng sắt, ở dưới là chảo nấu nước. Nhiệt độ cần đạt ở bìch là 85 - 90°C thời gian hấp từ 5 - 6 giờ.

d/ Cấy giống

Hấp bìch xong để nơi sạch sẽ trong 24 - 48 giờ cho tới nguội hẳn mới cấy giống. Phòng cấy giống phải kín gió nhưng hơi thoáng. Làm vệ sinh sạch sẽ các đồ vật liên quan: bàn nhỏ, đèn cồn, kẹp giấy, chai giống. Tay rửa sạch. Thao tác trên cái bàn nhỏ. Hơ nhẹ trên đèn cồn (hay hộp đầu nhỏ lửa) để sát trùng, rồi gắp cọng meo giống ra khỏi chai giống và cắm vào lỗ giữa bìch mặt cửa. Ấn nhẹ cho đuôi cọng giống ló ra trên mặt mặt cửa để sau này nấm hồ hấp để và mọc nhanh. Hơ nhẹ nút bông gòn qua lửa để khử trùng rồi đậy miệng bìch lại.

Bìch mặt cửa đã hấp mà để quá 5 giờ thì trước khi cấy cần hấp lại trong 2 giờ.

d/ Nuôi ủ tơ nấm

Sau khi cấy giống bìch được chuyển vào nhà ủ cho tơ nấm mọc. Thời gian ủ tơ dài ngắn là tùy khối lượng của bìch. Loại bìch 1kg thì chỉ 20 - 25 ngày là tơ đã lan đầy. Khi đã đầy tơ thì chuyển bìch vào nhà trồng để chuẩn bị thu hoạch.

e/ Tươi đón nấm

Nhà trồng nấm mèo không cần cao, khoảng 1,7 - 2,5m là vừa. Cũng không nên che kín quá. Phải gần nguồn nước sạch để tưới.

Bịch sau khi ủ có nhiều bụi bám, cần lau sạch. Rồi tiến hành rạch bịch dùng dao cạo, lưỡi lam, hơ lửa tiệt trùng, rồi rạch mỗi bịch 8 - 12 đường, mỗi đường dài 1,5 - 2cm. Các đường rạch nằm cách đều quanh bịch, so le nhau. Sau đó treo bịch lên dàn, cách làm như sau:

Dùng 3 - 4 sợi dây nhựa chum lại, thắt nút từng khoảng vừa đủ để lọt bịch vào trong như kiểu quang treo. Mỗi sào trung bình 4 bịch được treo lên. Các sào treo cách nhau 30cm.

Thường sau khi rạch 5 - 6 giờ chưa nên tưới nước. Sau đó tưới phun nhẹ, chủ yếu là giữ ẩm trong 5 - 7 ngày cho đến khi thịt nấm bắt đầu nhú ra phủ kín miệng rạch.

Lúc này việc tưới tăng dần lên để tai nấm không bị khô.

g/ Thu hái nấm

Giữ ẩm tốt thì tai nấm sẽ lớn rất nhanh, sau một tuần là đã trưởng thành. Khi hái nên hái từng chùm, không nên tách lẻ để gây nhiễm hoặc làm động cuống ảnh hưởng đến các tai còn lại. Dùng dao nhỏ cắt sát gốc, không chừa lại thịt nấm.

Nấm hái xong, rửa nước muối 2% và rửa lại bằng nước thường trước khi phơi. Mùa nắng thì phơi tới khô luôn. Còn mùa mưa khó phơi thì có thể sấy, song trước đó cũng cần phơi cho ráo nước. Nhiệt độ sấy chỉ ở 50 - 60°C. Thỉnh thoảng đảo tròn và sấy tới khô.

Trung bình một bịch loại 1kg cho 45 - 70g nấm khô. Cho nấm khô vào túi nilông, buộc kín miệng và để nơi khô ráo.

III. TRỒNG NẤM RƠM

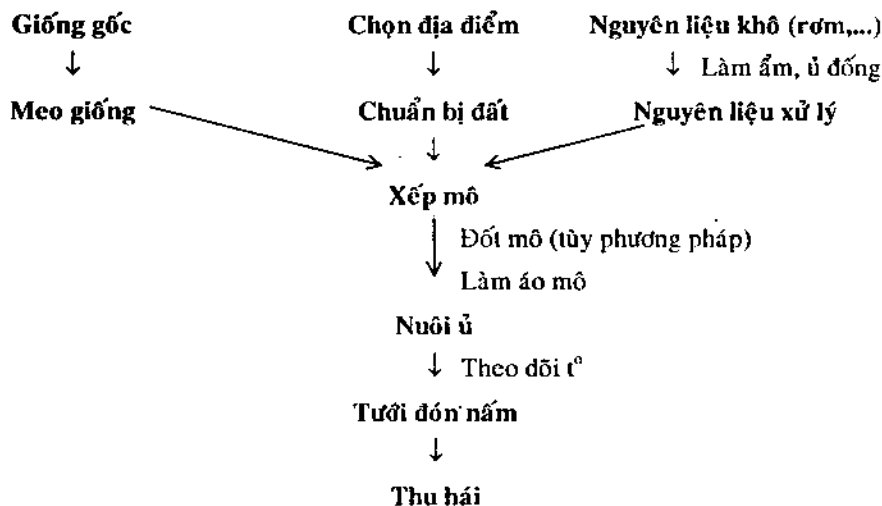
1/ Một số đặc điểm

a/ Qui trình trồng nấm

Đây là loại nấm khá quen thuộc với nhân dân các nước Đông Nam Á có khí hậu nhiệt đới. Nó rất dễ trồng, quay vòng nhanh. Tuy vậy muốn có năng suất cao thì lại không đơn giản. Ngoài giống tốt, kỹ thuật bảo đảm thì vấn đề phòng bệnh cũng rất quan trọng.

Có thể nuôi trồng nấm rơm trên nhiều loại nguyên liệu: rơm rạ, bẹ chuối khô, mật mía, bã mía,... Cách trồng phổ biến hiện nay là ngoài trời, trên khoảng đất trống hoặc ruộng chưa cấy. Mới vào nghề thì nên trồng vào mùa nắng, dễ chăm sóc và ít bị hư hỏng do thời tiết.

Quy trình tiến hành được mô tả trên Hình 12.2.



Hình 12.2. Sơ đồ qui trình trồng nấm rơm

b/ Meo giống.

Tơ nấm thường mảnh mai trong suốt, nên dù bịch meo đã mọc đầy cũng không thấy màu trắng như nấm mèo. Meo giống tốt là khi tơ nấm mọc thẳng, nhánh phân bố đều như lông chim, mật độ tơ tương đối dày. Trung bình từ ngày thứ 7 trở đi trên bịch meo xuất hiện những đốm lấm tấm màu trắng hồng, sau thành hồng, là do các hậu bào tử tạo thành. Khi đó có thể bảo quản meo thêm được mười ngày nữa. Nếu để trễ hơn trở thành meo già, chất lượng sẽ kém và năng suất nuôi trồng sẽ giảm.

c/ Đất trồng nấm

Khi chọn đất trồng nấm rơm thường phải chú ý tới hướng gió và nắng. Nếu có nhiều gió thì phải che chắn, nhất là 2 bên hông của luống nấm. Gió nhiều sẽ làm mất nước và hạ nhiệt nhanh, ảnh hưởng tới sự tăng trưởng của tơ nấm.

Xếp mô nấm sao cho cả nắng sáng và nắng chiều đều có thể sưởi ấm 2 bên thành mô thì rất tốt. Nên đất xếp mô cần làm thành luống, có rãnh thoát nước. Nhưng vào mùa lạnh, hanh khô thì có thể trồng nấm dưới rãnh, thấp hơn mặt đất để giữ ấm cho mô. Thường phải chuẩn bị nền đất rất kỹ trước khi xếp mô. Đầu tiên xới nhẹ lớp đất mặt, tưới nước và phun thuốc khử trùng.

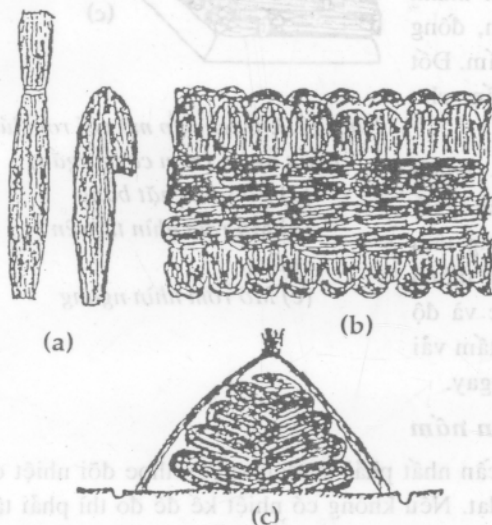
Dưới đây giới thiệu cách trồng trên rơm rạ, loại nguyên liệu phổ biến nhất. Cũng sẽ nói về cách trồng nấm rơm trên mặt cửa thải sau khi thu hái nấm mèo.

2/ Trồng nấm trên rơm rạ

Rơm rạ trồng nấm phải khô (tốt nhất là đã trữ sau một mùa), nhưng không mục nát hay mốc, sẽ rất có hại. Tùy loại rơm rạ và phương pháp nuôi trồng mà cách xử lý có khác nhau.

Đầu tiên nhúng rơm rạ vào nước để làm ẩm, kết hợp rửa đất cát, phân bón, thuốc trừ sâu còn dính lại. Rồi phun nước vôi 1% và đem chất thành đống lớn, đậy vải nhựa vài ngày, để nhiệt độ tăng lên. Sau ít ngày tiến hành đảo trộn kết hợp với bổ sung vài % phân đạm. Thời gian ủ có thể kéo dài tối đa 10 – 15 ngày. Rồi bó thành từng bó đường kính 10 – 15cm.

a/ Xếp mô và vò meo



Hình 12.3. Cách xếp mô với rơm lúa mùa (rơm cọng dài)

- (a) Cách bó rơm và gấp khúc
- (b) Mô rơm nhìn từ trên xuống
- (c) Mô rơm nhìn ngang

Các bó rơm được xoắn lại và gấp khúc ở vị trí 2/3 từ phía gốc lên, tuần tự xếp thành luống trên nền đất, bó sau bên cạnh bó trước, tạo thành 2 hàng sát nhau, các đầu gấp hướng ra ngoài đối xứng 2 bên mép. Lớp đầu tiên sát nền thường có bề ngang 50 – 60cm, còn chiều dài thì tùy ý. Rồi vừa phun nước vừa dẫm lên lèn cho chặt. Xếp lớp thứ II cũng tương tự, nhưng 2 mép ngoài thụt vào 5cm; lớp thứ III cũng cứ thế. Trong khi xếp từng lớp thì, kết hợp cấy meo giống: cho từng nhúm nhỏ meo xé vụn vào giữa các cổ gấp của bó rơm. Riêng lớp thứ III thì meo được rắc đều ở giữa luống và dọc theo chiều dài suốt mô. Lớp cuối cùng (thứ IV) dùng làm nóc, được xếp phủ lên meo đã cấy.

(Chú ý : sau mỗi lần cấy giống thì việc tưới nước và dẫm nén phải thật trọng, tránh làm tổn thương và trôi meo. Ở những chỗ phía trong mô nếu có những lỗ hổng thì cần nhét rơm vụn vào).

Nếu rơm ngắn và rối không bó được vào khuôn gỗ lèn chặt rồi mới xếp mô. Trên các Hình 12.3 và 12.4 trình bày 2 cách xếp mô với rơm cọng dài và rơm cọng ngắn.

b/ Đốt và làm áo mô

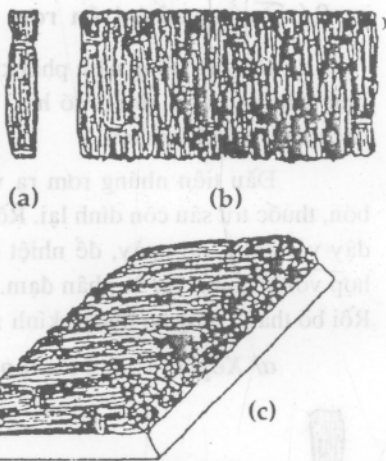
Mô xếp xong có thể để phơi khô 1 – 2 nắng sau đó phủ một lớp rơm vụn khô và đốt. Khi đốt mô phải chuẩn bị nước tưới để tránh cháy lan hay ngùn lửa cháy ngầm. Tro than được quét lấp vào 2 bên thành mô. Tro vừa giữ nước vừa giữ ẩm, đồng thời cung cấp chất khoáng cho tơ nấm. Đốt mô còn là cách khử trùng, sưởi ấm cho meo giống bên trong.

Mô đốt xong để yên 5 – 6 giờ hoặc vài ngày (nhớ tránh nắng gió làm mất nước). Rồi làm áo mô. Đó là những tấm rơm kết lại, phủ lên mặt và 2 bên thành mô, cốt để che nắng gió, giữ nước và độ ẩm. Khi mưa có thể phủ thêm một tấm vải nhựa. Hết mưa dỡ tấm vải nhựa ra ngay.

c/ Chăm sóc và tưới đón nấm

Trong thời gian nuôi ủ tơ cần nhất phải thường xuyên theo dõi nhiệt độ sao cho vào khoảng 35 – 40°C là đạt. Nếu không có nhiệt kế để đo thì phải tập cho được cảm quan đoán định độ nóng ở bên trong đồng mô: dùng bàn tay đã rửa sạch thọc vào mô giữa các lớp rơm. Nếu thấy tay ẩm lên khi vừa sọc vào là tốt. Nếu không cảm thấy gì hay phải ấn sâu và để lâu mới thấy ẩm là mô đã bị mất nước và bị lạnh, cần che chắn kỹ hơn. Ngược lại thấy nóng quá thì bớt đồ che đi để giảm nhiệt độ.

Ngày thứ ba sau khi đốt mô, bắt đầu chăm sóc thường xuyên. Có thể tưới nhẹ lên mô những khi thấy mặt rơm bị khô. Thời gian ủ tơ kéo dài 5 – 7 ngày (tính từ lúc làm áo mô). Quan sát thành mô nếu thấy tơ giăng như màng nhện và có mùi tương tự meo mốc là chuẩn bị tưới đón nấm.



Hình 12.3. Cách xếp mô với rơm lúa

ngắn ngày (rơm cọng ngắn)

(a) Bó rơm chặt bằng

(b) Mô rơm nhìn từ trên xuống

(c) Mô rơm nhìn ngang

Khi tưới cần thận trọng tránh làm thương tổn nụ nấm mới nhú còn yếu. Chỉ nên tưới mỗi ngày một lần vào lúc xế chiều. Thời kỳ này rất cần ánh sáng, nhất là khoảng 7 – 9 giờ sáng, nên cho mô đón mặt trời 15 – 45 phút.

d/ Thu hái nấm

Nấm rơm lớn rất nhanh, từ lúc nụ xuất hiện tới lúc thu hoạch chỉ 4 – 5 ngày. Về mặt hàng hóa có chỉ giá trị khi ở dạng búp hay trứng gà. Nếu nấm ra chùm thì khi tỷ lệ dạng trứng ra nhiều nhất là hái luôn một lượt. Còn khi buộc phải tách lẻ thì cần thận trọng để khỏi long gốc cả chùm nấm hoặc hư hỏng các tai gần kề. Cũng không được chừa lại phần thịt nấm ở gốc, sẽ tạo ra mầm gây nhiễm có hại cho mô nấm. Thời gian thu hoạch chỉ kéo dài 3 – 4 ngày. Nên hái vào lúc sáng sớm hay chiều, tùy theo thời điểm giao bán.

Sau khi thu hái đợt I, mô được ủ lại 5 – 6 ngày, rồi cũng tưới đón nấm như đợt I, chuẩn bị thu hoạch tiếp. Khi tưới có thể pha thêm urê 1 – 3%. Trồng để bán thường chỉ thu đến đợt II. Năng suất nuôi trồng nấm rơm cao nhất hiện nay là 15% (nấm tươi so với rơm khô).

3/ Trồng nấm rơm trên mặt cửa thải

a/ Xử lý mặt cửa thải

Mặt cửa thải sau khi trồng nấm mè có thể được tận dụng để trồng nấm rơm. Khi đó cần lưu ý đến những đặc điểm của loại phế liệu ấy như sau:

- Lượng dinh dưỡng trong mặt cửa thải đã cạn kiệt do nuôi nấm mè.
- Chứa nhiều nguồn nhiễm độc: vi sinh vật gây hại, các chất thải,...

Bù lại nó đã được nấm mè làm hoại đi (những phân tử lớn bị cắt nhỏ nên nấm rơm dễ tiêu hóa). Ngoài ra trên đó còn sót lại xác nấm mè có nhiều chất dinh dưỡng cho nấm rơm. Như vậy muốn tận dụng mặt cửa thải của nấm mè để trồng nấm rơm thì phải xử lý thích hợp.

Trước hết loại bỏ những bịch mềm nhũn, đen, mặt đã nhầy nhớt, phủ mốc xanh.... Nghĩa là đã nhiễm tạp và lây bệnh. Những bịch dùng được thì xổ mặt ra, bóp vụn và trộn với nước vôi 1%, rồi bổ sung các chất đạm như urê, SA (sunfat amôn), DAP (diamôn photphat), khoảng 0,1 – 0,3%. Sau đó đánh đồng, phủ vải nhựa và ủ 1 – 3 ngày. Trong khoảng đó cần đảo 1 – 2 lần. Cũng có thể thêm tro rơm hay tro trấu 1 – 2% so với nguyên liệu, và một vài chất khoáng khác (KH_2PO_4 , $MgSO_4$, không quá 0,3%). Bổ sung cám (3 – 5%) cũng rất tốt, nhưng có thể kiến sẽ tốn công.

b/ Làm mô và vô meo.

Meo giống được trộn đều vào mặt cửa thải (30 – 40 bịch xơ ra, đã xử lý như trên). Cứ 200g meo dùng cho 1kg mặt cửa (từ một bịch). Đắp mặt cửa thành luống rộng 40cm, cao 20cm, chiều dài tùy ý. Có thể không làm luống, mà ép vào khuôn, vừa nhanh lại vừa hiệu quả. (Khuôn gỗ hình thang, mặt trên 60 x 20cm, đáy 80 x 50cm, cách nhau 20 – 30cm). Chú ý : Khi xơ mặt cửa thải và trộn meo giống cần đeo khẩu trang, găng cao su và đi ủng để bảo đảm vệ sinh.

c/ Nuôi ủ và chãm sóc

Sau khi tạo luống hay đúc khuôn xong, cần phơi 1 – 2 nắng cho khô ngoài mặt. Phủ vải nhựa để giữ nước và nhiệt. Nếu nắng gắt thì cần phủ thêm rơm, lá... Mỗi ngày nên mở ra 15 – 30 phút cho thoáng, nhưng không tưới vì dễ bị nhiễm.

Ủ như vậy 7 – 10 ngày.

d/ Tưới đốn nấm và thu hái

Thường từ ngày thứ bảy trở đi đã quan sát thấy nhiều sợi tơ nấm nhỏ li ti như mạng nhện ở mặt ngoài mô nấm. Đây là lúc tưới đốn quả thể. Sau vài ngày nữa nụ nấm sẽ xuất hiện, khởi đầu là những chấm trắng, ngày càng dày đặc và lớn nhỏ khắp nơi. Mỗi ngày tưới một lần vào buổi chiều. Khi che vải nhựa cần tránh va chạm nụ nấm, (nên làm khung chắn đỡ phía ngoài mô thì an toàn).

Tại nấm trồng trên mặt cửa thường to và rắn chắc hơn so với trồng trên rơm. Sản lượng trung bình 3 – 4kg nấm tươi tính trên 40 bịch mặt cửa thải (khoảng 40kg). Cách thu hái cũng giống như trồng trên rơm.

e/ Sơ chế nấm rơm

Đối với nhà nông ta thì cách sơ chế đơn giản, ít vốn lại hiệu quả nhất là muối nấm. Nấm hái về đem cắt gọt sạch sẽ, rửa kỹ, rồi đem luộc. Tùy nấm già hay non mà luộc lâu hay mau. Rồi làm nguội đột ngột, vớt ra để ráo nước, cho vào bình, hũ, đổ nước muối 22% + 0.1% vitamin C (hay chanh, dấm) cho màu nấm đẹp. Đem hấp (không cho nấm đầy bình, không đậy chặt để tránh căng áp suất sẽ vỡ bình). Sau một giờ hấp, lấy bình ra để nguội tới 80 – 85°C ta vặn nắp chặt (có đệm cao su), rồi để nguội dần.

Nấm được sơ chế như vậy có thể để cả năm.

PHỤ CHÚ

1/ Hemixenlulozơ cũng là những hydrat cacbon cao phân tử có các công thức chung và tên gọi như sau: $(C_5H_8O_4)_n$ là pentozan và $(C_6H_{10}O_5)_n$ là hexozan. Trong cây, chúng tồn tại bên cạnh xenlulozơ và liên hệ với những hàm lượng khá lớn.

2/ Glicogen có nhiều trong gan động vật, là chất dinh dưỡng dự trữ của cơ thể động vật giống như tinh bột trong cây, nên còn được gọi là "tinh bột của gan".

Về mặt hóa học glicogen cũng là một hydrat cacbon, rất giống với phần amylopectin của tinh bột, nhưng phân tử có nhiều nhánh hơn.

3/ Một loại nấm dễ trồng, giàu dinh dưỡng đã được nhắc trong bài là nấm bào ngư (hay nấm sò). Tai nấm rất to, cơ bản trắng. Trong những năm gần đây đã được trồng ở một số nơi và bắt đầu được ưa chuộng.

Về nguyên liệu và kỹ thuật nuôi trồng tương tự như các loại nấm thông dụng, nhất là nấm mèo. Các phế thải nông nghiệp như rơm rạ, bã mía, cùi bắp... đều có thể dùng được cả. Những vùng có nhiều cây cao su thì mặt của vẫn là nguyên liệu chính.

Việc xử lý mặt của, nhồi mặt của vào bịch, thanh trùn, cấy meo giống... cho tới thu hái về cơ bản tương tự với kỹ thuật của nấm mèo đã nói trong bài. Một vài điểm cụ thể cần chú ý là:

- Trước khi hấp có thể thêm vào mặt của 5% (phần ngàn) urê, DAP;
- Khi tưới đốn nấm thì tưới ướt từng bịch một, tránh tưới gối đầu chồng lên nhau;
- Sau một tuần tưới, nấm sẽ ra đồng loạt từng đợt, mỗi đợt cách nhau 7 - 10 ngày. Càng về sau lượng nấm giảm, tai nấm nhỏ đi.

4/ Gần đây có nhiều vụ ngộ độc do ăn phải nấm dại, với những triệu chứng rối loạn tiêu hóa, tê liệt thần kinh... Có trường hợp tử vong. Do đó khi sử dụng nấm mọc tự nhiên làm thức ăn cần hết sức thận trọng: không ăn nấm lạ, có hình thù và màu sắc khác thường (nấm lim, nấm độc đỏ, nấm độc đen, ...)

Khi bị ngộ độc nấm phải kịp thời rửa ruột và đưa ngay đến bệnh viện

LỜI BÀN

Tình trạng suy dinh dưỡng ở nước ta khá phổ biến, nhất là các trẻ em miền sâu miền xa. Để khắc phục tình trạng ấy thì một trong những phương hướng cụ thể là nuôi trồng nấm rơm trong dân. Như ta thấy trong bài, công việc như vậy đâu có khó khăn lắm đối với bà con nông dân ta. Nguyên liệu thì rất sẵn, lao động thì dôi dào. Vậy mấu chốt là phải được phát động thành phong trào và có hướng dẫn cụ thể và bền bỉ.

Ngoài việc đáp ứng nhu cầu dinh dưỡng, nghề trồng nấm còn tạo ra công ăn việc làm cho dân ta, đồng thời khi xuất khẩu được thì còn đem lại nhiều đồng ngoại tệ cho đất nước nữa. Và đạt tới mức như vậy thì việc làm giàu đối với những bạn trẻ có nghị lực và quyết tâm không phải là điều xa vời lắm. Thực tế đã có nhiều nơi người ta đang giàu lên từ nghề trồng nấm.

Với kinh tế trang trại và hợp tác xã phát triển, việc trồng cây gỗ tạp làm nguyên liệu để trồng nấm cũng là một hướng đáng quan tâm. Một mô hình kết hợp: trồng cây lấy gỗ – trồng nấm – tiêu thụ nấm ở trong và ngoài nước, cũng hay lắm chứ, tại sao không?

BÀI 13

SẢN XUẤT PHÂN Ủ

Hàng bao đời nay nhà nông ta đã đúc kết những kinh nghiệm cấy cây phong phú thành một nguyên lý chỉ đạo tuyệt vời phất nước – nhĩ phân – tam cần – tứ giống, trong đó phân bón được xếp thứ hai về tầm quan trọng. Ngày xưa khi nói đến phân bón là chỉ có phân động vật dưới các dạng phân chuồng, phân nhät (ở đường), phân trộn rác cỏ,... bây giờ gọi chung là phân hữu cơ. Loại phân này vẫn được dân ta coi trọng ngay cả khi các loại phân hóa học chiếm thế thượng phong.

Sở dĩ như vậy vì bà con ta hiểu rằng độ phì nhiêu của đất canh tác không chỉ gồm các chất dinh dưỡng cơ bản N – P – K, mà còn có cả những chất mùn sinh ra từ xác cây cỏ thối rửa trong đất. Các loại xác cây ấy cùng với cặn bã bài tiết của súc vật bắt nguồn từ phân chuồng, phân xanh, thân cây sau khi thu hoạch được vùi xáo... Ngày nay khoa học đã chỉ ra rằng khi nằm trong đất với độ ẩm ướt nhất định, các xác cây sẽ bị biến hủy dần dần bởi tác động của các vi sinh vật, trở thành chất mùn phân bố đều trong đất. Nếu trước khi đưa vào ruộng các dạng phân ấy được trộn với nhau, đem ủ thành đống, bên ngoài trải lớp đất, thì hiệu quả tạo mùn còn tăng lên nhanh chóng và rõ rệt, tránh được ô nhiễm của phân tươi.

Kỹ thuật đó đã được nông dân ta áp dụng từ lâu và được phổ biến rất rộng rãi. Nó cũng được các nhà khoa học nghiên cứu kỹ để "nâng cấp chất lượng" và "qui trình hóa" thành công nghệ chế biến phân ủ (compost). Ở miền Bắc nước ta trong những năm sáu mươi, với phong trào "sạch làng tốt ruộng", phát triển bèo hoa dâu và các loại phân xanh khác, cũng đã xác lập được những công thức ủ phân rất tốt, góp phần tích cực nâng cao năng suất lúa và các hoa màu khác.

Dưới đây sẽ giới thiệu những nét chính của quá trình ủ phân đã được phổ biến có hiệu quả ở nhiều nơi.

I. THÀNH PHẦN NGUYÊN LIỆU

Như vừa nói ở trên, hai nguyên liệu chính để ủ phân là phân động vật, chủ yếu là phân chuồng, và các xác cây như rơm rạ, rác thải, cây xanh,... mà ta tạm gọi chung là **rác độn**. Ngoài ra để tăng hiệu quả của quá trình ủ người ta còn bổ sung các loại phân hóa học N - P - K và một số phụ liệu khác như vôi, bột đá, dolomit, than bùn, bột đất.

1/ Thành phần và tính chất của phân chuồng

Phân chuồng tức là cặn bã bài tiết của vật nuôi, chất thừa của TAGS không được tiêu hóa bởi cơ thể gia súc, được thải ra ngoài. Thành phần hóa học của nó gồm xenlulozơ, hemixenlulozơ, liehhin, protit và các sản phẩm phân giải như lipit, axit hữu cơ, các chất vô cơ,... Trong phân chuồng luôn luôn có lẫn nước giải. Thành phần nước giải tương đối đơn giản, gồm những chất tan trong nước như urê, axit uric, và các muối vô cơ của K, Na, Ca, Mg,...

Trong Bảng 13.1 có nêu thành phần của các loại phân, nước giải từ những gia súc quen thuộc (%)

Bảng 13.1

Vật nuôi	Thành phần	Nước	Chất hữu cơ	Đạm (N)	Lân (P_2O_5)	Kali (K_2O)	Canxi (CaO)
Trâu bò	- Phân	83	14,5	0,32	0,25	0,15	0,34
	- Nước giải	94	3,0	0,50	0,03	0,65	0,11
Lợn (heo)	- Phân	82	15,0	0,56	0,40	0,44	0,09
	- Nước giải	96	2,5	0,30	0,12	0,95	-
Ngựa	- Phân	76	20,0	0,55	0,30	0,24	0,15
	- Nước giải	90	6,5	1,20	0,01	1,50	0,45

Tính chất của nước giải từ các loại gia súc đều na ná nhau, còn tính chất của phân thì lại tùy thuộc vào thể chất, khả năng tiêu hóa,... của từng loại gia súc. Trong phân chuồng luôn luôn có mặt rất nhiều loại vi sinh vật hoạt động. Mà bản thân nó lại là môi trường tốt cho các hoạt động như vậy; đặc biệt đáng chú ý là trong phân của những loài nhai lại (trâu, bò,...), như đã nói, có chứa các enzym xenulaza chuyên phân giải các xơ sợi thực vật.

Do đặc tính như vậy của phân chuồng mà trong công nghệ ủ phân ngày nay nó được dùng làm chất men, gọi là **phân men**, thêm 10 - 15% vào phân ủ.

2/ Các loại rác độn

Rác độn vốn là các loại cây cỏ, nên khi hoai mục sẽ chứa những chất dinh dưỡng mà cây hấp thụ, đồng thời lại có tác dụng giữ ẩm khỏi bay mất (dưới dạng amoniac NH_3 , một chất có mùi khai). Chính sản phẩm phân hủy của rác độn làm cho đất có độ xốp, cải thiện các đặc tính của đất, nhất là khả năng giữ nước.

Các loại rác độn dùng trong ủ phân thường là:

a/ Rơm rạ, thân cây bắp, đậu...

Chúng là bã thải chủ yếu của nông nghiệp, nên có khối lượng rất lớn. Ngoài phần dùng cho trâu bò ăn, lợn nhà, đun nấu, còn lại được đưa vào làm rác độn cho ủ phân bao gồm cả dạng vùi dưới ruộng sau thu hoạch.

b/ Bã thải của sơ chế nông sản

Trấu, bã mía, vỏ lạc, vỏ cà phê,... cũng được dùng để ủ phân. Những loại có sợi dài như bã mía, chuối cây, lõi cây đai, diêm thanh,... trước khi ủ cần băm nhỏ.

c/ Các loại cỏ, cây hoang dại

Thường được coi là một loại phân xanh, cũng phải băm nhỏ khi đem ủ.

d/ Rác thải sinh hoạt

Do thu được từ quét dọn, làm vệ sinh; trong đó có khối lượng lớn, tập trung là rác thành phố. Trước khi đem ủ phải loại bỏ những vật cứng (sắt thép, cát, đá,...), những vật bền dai (đồ nhựa,...), rồi băm, nghiền nhỏ.

Trong Bảng 13.2 trình bày số liệu về thành phần dinh dưỡng của một số loại rác độn.

Bảng 13.2. Thành phần rác độn (%)

Loại rác độn	N	P_2O_5	K_2O	w
Rơm rạ	0,35-0,50	0,197	3,26	400
Cây họ đậu	1,50	0,350	0,50	300
Lá mía	-	-	-	331
Cỏ lào	2,65	0,52	2,48	152
Bèo Nhật Bản (lục bình)	0,79	-	-	334
Thân cây bắp	0,75	0,30	1,64	-
Bã mía	0,43	0,150	0,120	-

Ghi chú: w là hàm ẩm tính theo số kg/100kg rác

3/ Phân hóa học

Đây là những loại, khoáng chứa các thành phần dưỡng cây cơ bản N-P-K, như SA, urê, các phân lân, phân kali,...

Ngoài tác dụng dưỡng cây, các phân đạm, lân còn có tác dụng nuôi dưỡng và thúc đẩy các vi sinh vật hoạt động trong khối phân ủ. Nên chúng thường được thêm vào với liều lượng xác định.

4/ Một số phụ liệu

a/ Những chất kiềm tính

Đó là các vật liệu như vôi, đá vôi, dolomit,... được thêm vào để giữ độ kiềm cho hỗn hợp ủ, duy trì hoạt lực của vi sinh vật. Như đã biết, khi có hoạt động vi sinh thì pH môi trường sẽ giảm (do lượng axit tăng), dẫn tới ức chế các hoạt động đó. Mặt khác bón vôi còn có tác dụng cải tạo đất (xem Bài 15).

b/ Bột đất khô

Nó có tác dụng hấp phụ và giữ đạm dạng NH_3 khỏi bay đi, đồng thời tạo keo đất để giữ nước, duy trì khả năng trao đổi ion của đất. Thường được cho vào 20 - 30% so với tổng lượng phân ủ.

c/ Than bùn

Ở những vùng trũng, đầm lầy, chân thung lũng,... thường có than bùn. Đây là nguồn nguyên liệu rất tốt cho ủ phân, do nó có khả năng hút nước và giữ đạm rất mạnh. Tỷ lệ hút nước tới 200 - 500%, hút amôn 2 - 4% theo khối lượng than bùn.

Ngoài ra than bùn cũng chứa nhiều yếu tố dinh dưỡng mà cây dễ tiêu thụ. (Chú ý: không nhầm lẫn với bùn ao, đầm,... cũng được bà con nông dân đem bón ruộng).

II. CÁC PHƯƠNG PHÁP Ủ PHÂN

Có 2 kiểu ủ phân thông dụng: ủ nổi và ủ chìm.

1/ Ủ nổi

a/ Ủ chay

Ở đây không dùng phân men hay phân chuồng, mà chỉ đơn thuần rơm rạ, xác cây,... đã băm nhỏ, rắc một ít phân đạm. Sau khi ủ sẽ thu được loại phân ủ nhân tạo hoàn toàn.

Cách làm như sau: Xếp một lớp xác cây cắt ngắn thành luống với bề ngang 3 – 4m, dày 80 – 100cm, trên một nền đất nện kỹ, có chiều dài tùy ý. Mỗi lớp được rắc thêm phân đạm theo tỷ lệ 10 – 12kg SA hay 4 – 5kg urê trên 1 tấn rơm rạ hay xác cây nói chung. Phun nước cho đủ thấm (khoảng 500 lít/tấn xác cây). Cứ cách 10 – 12 giờ lại phun, 3 – 4 lần phun là đủ.

Chỉ sau khi đợt rơm thứ nhất này bắt đầu lên men, nhiệt độ tăng tới 50 – 60°C thì mới xếp chồng lên đó đợt II, rồi đợt III,... cho đến khi đóng ủ cao tới 2m.

Phương pháp ủ này thời gian tương đối lâu. Tùy theo thời tiết, có thể tới 4 – 5 tháng mới đem bón được.

b/ Ủ có phân men

Ủ có sử dụng phân chuồng làm men vẫn tốt hơn. Đầu tiên rải lớp cỏ vụn hay than bùn dày 5 – 10cm để giữ nước phân không thấm xuống đất. Rải rơm rạ thành từng lớp dày 15 – 20cm. Nếu rác độn khô thì phải tưới nước hay ngâm nước để đạt $w = 70 - 80\%$. Các loại cây xanh, cỏ tạp thì nên phơi héo mới ủ. Cứ mỗi lớp lại rải vôi (3%), hay apatit bột (5%) và 15 – 20% phân chuồng so với tổng lượng nguyên liệu. Rải lớp khác chồng lên, và cứ vậy cho tới khi đóng phân cao 1,5 – 2m (bề ngang và chiều dài vẫn như ở trên). Trên cùng rải lớp đất bột hay than bùn dày 10 – 15cm, phủ rơm rác để che mưa.

Sau 45 ngày đảo một lần, thêm nước và lại đánh đóng. Mùa nóng thì sau 2 – 3 tháng là đã hoại mục và có thể đem bón. Mùa lạnh thì thời gian ủ có thể kéo dài 4 – 5 tháng. Để đẩy nhanh quá trình ủ và tăng chất lượng phân, có thể thêm 0,5% SA ngay khi rải nguyên liệu để cân đối tỷ lệ C/N (xem dưới đây), xúc tiến các hoạt động vi sinh trong đóng-phân.

2/ Ủ chìm

Thực ra là ủ nửa chìm. Đào hố sâu 0,8 – 1,2m. Đất đào được lấy lên đắp thành bờ xung quanh, bề ngang 2 – 3m, chiều dài tùy ý. Dưới đáy và thành hố cần nện chặt để tránh thấm, hao phân (nếu xây hay lạng xi măng thì tốt).

Rải xác cây, rơm rạ,... thêm phân men cũng như ở trên. Cần nện chặt. Nếu nguyên liệu nhiều xơ và cần đẩy nhanh thì cũng thêm 0,5% SA. (Khi phải thêm SA hay urê thì tránh dùng vôi thêm vào cùng lúc, sẽ làm mất chất đạm; khi đó nên thêm bột đá vôi, dolomit, apatit nhưng không phải supe lân vì có hàm lượng axit cao).

Tiếp tục rải các lớp khác cho tới khi đóng phân cao hơn miệng hố 50 – 80cm. Nện chặt, tưới nước, phủ bột đất và rác lên trên. Sau 3 – 5 ngày đóng phân

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

bất đầu nóng tới 65°C; sau 5 – 6 ngày thì nhiệt độ giảm dần, 10 ngày là nguội. Nếu thấy độ nóng giảm đột ngột thì có thể tưới thêm nước.

Ủ cách này đồng phân ít chịu ảnh hưởng của nhiệt độ không khí như ủ nổi, do vậy độ ẩm và độ nóng trong đồng được duy trì tốt hơn. Mặt khác các chất dinh dưỡng trong phân ít bị hao giảm do bốc hơi hay mưa làm trôi đi. Nhờ thế mà chất lượng phân thành phẩm tốt hơn (Bảng 13.3)

Bảng 13.3. Chất lượng phân tùy theo cách ủ.

Cách ủ	Độ ẩm, %	C/N	Hàm lượng so với tổng chất khô (%)		Tỷ lệ để tiêu (mg/100g phân)		
			N	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Ủ nổi	67,4	19,8	1,62	1,48	2	25	20
Ủ chìm	72,2	14,0	2,50	1,79	3	50	60

III. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN QUÁ TRÌNH Ủ

Như đã nói, sự tạo thành phân ủ chỉ chủ yếu là nhờ vào tác dụng phân giải vật thể hữu cơ của các vi sinh vật. Nhưng do nguyên liệu khác nhau, điều kiện ủ khác nhau,... mà cường độ phân giải sẽ khác nhau. Dưới đây là những yếu tố nổi bật ảnh hưởng tới quá trình ủ phân.

1/ Hàm ẩm (hay độ ẩm, w)

Đảm bảo được hàm ẩm tối ưu trong đồng ủ là điều kiện cơ bản nhất để quá trình lên men diễn ra thuận lợi. Sau khi hút nước, xác cây cỏ (vốn ở trạng thái khô) sẽ trương lên, mềm ra, có lợi cho sự phân giải của vi sinh vật. Khi nước di chuyển trong đồng ủ thì các vi sinh vật cũng đi theo, làm cho đồng phân hoại đều. Các chất dinh dưỡng tan trong nước sẽ cung cấp thức ăn cho vi sinh vật sống và phát triển. Thường hàm ẩm trong đồng ủ 60 – 70% là tốt nhất.

2/ Không khí

Trong đồng ủ cần đảm bảo lượng không khí vừa phải, nhằm giúp cho các vi khuẩn hiếu khí tồn tại và phát triển. Do vậy không lên đồng chặt quá. Nhưng cũng không được xốp quá, vì nếu có nhiều không khí hoạt động của các vi khuẩn ấy sẽ mạnh, làm hao tổn chất hữu cơ, nhất là đạm sẽ bay hơi ở mức độ lớn. Để tránh tình trạng như vậy, có thể thêm đất bột vào để làm tăng khả năng hấp phụ và giữ chất dinh dưỡng, song không quá 20% kẻo đồng ủ sẽ bị bí, lâu hoại.

3/ Độ pH

Chỉ số này có ảnh hưởng mạnh đến sự lên men của rác độn. Môi trường trung tính hoặc hơi kiềm là thích hợp nhất cho các hoạt động vi sinh phát triển. Vì thế khi ủ cần thêm đủ chất kiềm như vôi bột (2 – 3%), bột đá vôi (5%),...

Trong trường hợp thiếu vôi có thể dùng bột apatit hay photphorit (5 – 6%). Khi đó độ chua sẽ bị trung hoà, đồng thời chất lân khó tiêu sẽ chuyển sang dạng dễ tiêu, cung cấp thức ăn cho vi sinh vật, và làm tăng chất lượng phân bón.

4/ Tỷ lệ C/N

Đây là tỷ lệ giữa Cacbon (C) đại diện các chất hữu cơ, với phần dinh dưỡng chủ yếu có trong cây là chất đạm (N). Giá trị của nó càng thấp thì độ dinh dưỡng hay lượng đạm càng lớn. Trong Bảng 13.4 trình bày tỷ lệ C/N trong một số nguyên liệu dùng ủ phân.

Bảng 13.4

Nguyên liệu	C, %	N, %	C/N
1. Thực vật			
Rơm lúa mì	46	0,53	87:1
Rơm rạ	42	0,63	67:1
Thân cây ngô	40	0,75	53:1
Lá cây rụng	41	1,00	41:1
Thân đậu nành	41	1,30	32:1
Cỏ dại	14	0,54	27:1
Cây, lá của lạc	11	0,59	19:1
2. Phân			
Phân cừu	16	0,55	29:1
Phân trâu bò	7,3	0,29	25:1
Phân ngựa	10	0,42	24:1
Phân lợn (heo)	7,8	0,65	13:1
Phân người	2,5	0,85	2,9:1

Trong thực tế việc điều chỉnh tỷ lệ C/N của đồng ủ là một trong những biện pháp có hiệu quả làm cho phân chóng hoai, nâng cao tỷ lệ hóa mùn của phân. Nguyên liệu cho ủ phân phần lớn ở dạng thô, tỷ lệ C/N cao (chẳng hạn của vỏ trấu cà phê là 40 – 60, lau sậy và các cây hòa thảo già – mía, cao lương, lúa mì,... là 60 – 100), khi ủ sẽ lâu hoai, chất lượng kém. Bởi vậy để đẩy nhanh sự phân giải rác độn và tăng chất lượng phân thành phẩm thì cần phải:

- Phối trộn thêm các nguyên liệu có nhiều đạm như các cây họ đậu, cỏ lào,... với tỷ lệ 30 – 40% so với tổng lượng nguyên liệu.

- Hoặc thêm 0,5% SA thay cho các nguyên liệu nói trên.

- Gia tăng phân chuồng làm chất men. Việc này không chỉ làm tăng lượng đạm, mà còn quyết định chất lượng phân ủ. Tỷ lệ phân men ít nhất phải đạt 15 – 20% so với tổng lượng nguyên liệu.

IV. CƠ KHÍ HÓA TRONG SẢN XUẤT PHÂN Ủ

Ở nhiều nước việc sản xuất phân ủ đã trở thành một nghề thực thụ, hoặc dưới dạng dịch vụ, hoặc dạng sản xuất hàng hóa. Nghề này có thể được lồng ghép vào những cơ sở phụ trợ nông nghiệp như bảo vệ thực vật, cải tạo đất, bảo dưỡng cây trồng, triển khai kỹ thuật mới,...

Một khi đã được chuyên môn hóa như vậy, tất yếu sẽ dẫn tới những yêu cầu và điều kiện cho cơ giới hóa các khâu công việc nói chung và ủ phân nói riêng.

Để cơ khí hóa công việc ủ phân, trước hết phải trang bị các loại máy cắt thái, máy bơm phun nước, máy nghiền xát,... Tùy tình hình đầu tư và yêu cầu về dạng sản phẩm mà trang bị cho thích hợp. Vùng đồng cỏ, đồi núi thì các máy phát cây và thu gom là cần thiết, sản phẩm không đóng bao đòi hỏi các xe vận chuyển và công cụ xếp dỡ hơn là máy khâu bao và đóng gói. Nguyên liệu thân dài và to như lau sậy, điền thanh, bắp cây,... thì phải có máy cắt thái, đập đập...

Máy bơm phun trong xưởng ủ phân là dụng cụ không thể thiếu. Nếu nguồn nước gần nơi ủ thì có thể bơm phun trực tiếp. Song tốt hơn cả là nên trữ nước để có thể khử độ cứng, khử phèn và tiến hành các xử lý khác, nhằm có được loại nước thích hợp cho các hoạt động vi sinh. Điều đó cũng phù hợp với tình hình xa nguồn nước hoặc khan hiếm nước.

Với qui mô lớn cũng cần có các phương tiện đảo trộn rác, lên rác,... Trong điều kiện được trang bị đầy đủ, huấn luyện tay nghề chu đáo và tuân thủ nghiêm ngặt qui trình qui phạm thì chắc chắn phân ủ thành phẩm sẽ có chất lượng cao, có khi còn tốt hơn phân chuồng vì chủ động cân đối được các thành phần dinh dưỡng, đặc biệt loại trừ được mầm bệnh và sự ô nhiễm vốn có của phân chuồng.

V. ĐÔI NÉT VỀ PHÂN GIA CẦM

Gia cầm nuôi phổ biến hiện nay là gà, vịt, ngan, ngỗng, cút,... Tính chất và tỷ lệ dinh dưỡng của phân gia cầm khác nhiều so với phân và nước giải của các gia súc lớn. Gia cầm là loài ăn tạp, từ sâu bọ, cá, hạt cốc, cỏ,... và khi bài tiết thì phân lẫn với nước giải. Vì vậy tỷ lệ 3 nguyên tố dinh dưỡng N-P-K ở phân gia cầm cao hơn của phân gia súc. Mặt khác gia cầm lại ít uống nước, nên nồng độ chất tan cao hơn. Hàng năm mỗi con gà bài tiết 10 - 15kg phân, vịt 15 - 20kg, ngỗng 20 - 25kg. Nhưng về dinh dưỡng thì phân gà cao hơn phân vịt và ngỗng (bảng 13.5)

Bảng 13.5. Độ dinh dưỡng của phân gia cầm (%)

Loại phân	Nước	Chất hữu cơ	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Gà	50,0	25,5	1,63	1,54	0,85
Vịt	56,6	26,2	1,10	1,40	0,62
Ngỗng	77,1	23,4	0,55	0,50	0,95

Trong phân gia cầm tươi chất đạm chủ yếu nằm ở dạng urat (hợp chất của urê) mà cây không hút trực tiếp được, thậm chí nó còn có hại cho sự sinh trưởng của rễ cây trồng. Vì vậy phân gia cầm cần đem ủ cho hoại mới bón cho cây được.

Khi ủ phân gia cầm nhiệt độ thường tăng cao, đạm (NH₃) dễ bị bay mất. Nên cần ủ chung với các loại phân chuồng và nguyên liệu khác để tránh mất đạm. Khi đó các chất xơ trong rác độn mau phân giải, phân thành phẩm có chất lượng cao. Còn nếu phân ủ thuần có phân gia cầm thì chỉ nên bón cho các cây trồng cạn như khoai, ớt, đậu phộng,... Năng suất và chất lượng cây trồng sẽ cao hơn khi bón các loại phân khác.

PHỤ CHÚ

1/ Keo đất và hiện tượng trao đổi ion.

Khi lội qua đoạn đường ngập nước, nhìn lại chỗ đó bạn sẽ thấy nước đục lờ lờ khó lắng trong. Trạng thái vẫn đục đó được gọi là dung dịch keo đất (chính xác thì phải gọi là huyền phù đất), gồm những ion X⁻ có kích thước lớn tạo ra. X⁻ thực chất gồm 2 loại: keo vô cơ chủ yếu do đất sét sinh ra và keo hữu cơ do chất mùn hình thành. Chất mùn bao gồm các chất humat, trong đó axit humic là đáng chú ý. Axit humic là một cao phân tử có khối lượng khá lớn, có khả năng hút và giữ nước cũng như các chất dinh dưỡng, góp phần tạo thành độ phì của đất.

Muối của axit humic gọi là các humat.

Các chất keo nói trên có khả năng tiến hành những phản ứng trao đổi ion giữa các ion trong dung dịch và những ion cố định ở trong đất:



Chính những phản ứng trao đổi như vậy có tác dụng lưu giữ các chất dinh dưỡng khỏi bị rửa trôi, và góp phần quan trọng cung cấp thức ăn cho cây.

2/ Các chất humat nói trên là thành phần chính của than bùn, cùng với một ít các chất đạm, lân, kali, nhôm, sắt,... Thường các chất đó ở dạng khó tiêu,

nên phải chế biến mới bón ruộng được. Riêng sắt, nhôm,... nếu hàm lượng quá cao thì sẽ có hại, cần dùng những biện pháp xử lý thích hợp.

Than bùn được tạo ra từ xác bã các cây cỏ mà trong điều kiện thừa nước thiếu không khí (dưới ao đầm,...) không thể phân giải hoàn toàn, được tích lũy lâu dài thành một lớp chất hữu cơ chưa hoại hẳn.

Vì có thành phần và tính chất như trên, nên từ lâu than bùn đã được chế biến thành phân bón, đem lại hiệu quả canh tác rõ rệt. Trong những năm gần đây nhiều công ty phân bón đã cho ra những loại phân có chứa than bùn biến tính được nông dân rất ưa chuộng, nên có thể nói than bùn thực sự là một dạng nguyên liệu quý để chế biến phân bón. Đã có nhiều cơ quan nghiên cứu, hội nghị khoa học đúc kết tình hình và khả năng của việc sử dụng than bùn trong nông nghiệp.

3/ Phân lèn.

Từ lâu rất nông dân một số nơi đã biết cách vào hang núi lấy đất bột đem bón ruộng và gọi đó là phân lèn. Nguồn gốc của nó là từ phân và xác chết của các con vật sống trong hang, chủ yếu là loài dơi.

Phân lèn có độ dinh dưỡng khá cao: đạm (N) tới 4,0 – 4,6%; lân (P_2O_5) 12,05 – 26,45%. Bề ngoài nó rất giống bột đất, có màu từ trắng đến xám, xám xanh hay nâu, vàng nhạt.

Nhiều nơi dùng phân lèn cho năng suất khá cao. Chẳng hạn một nông trường ở Sơn Lu bón cho bông, năng suất tăng 10 – 13,2%. Một nông trường khác bón cho đậu phộng tăng năng suất 29 – 30%.

Phân lèn được nghiền càng mịn, hiệu quả sẽ càng lớn.

4/ Trước đây việc chuyên môn hóa sản xuất các loại phân hữu cơ, chủ yếu là phân ủ, đã hình thành và thực hiện có hiệu quả lớn. Đó là các tổ, đội chuyên làm phân trong các hợp tác xã, nông trường. Các đơn vị này "hành nghề" theo phương thức khoán sản phẩm, từ khâu lập kế hoạch, sản xuất tới việc giao sản phẩm.

LỜI BÀN

Mô hình về tổ, đội phân bón nói ở trên cho thấy rằng "nghề" làm phân bón là có thực, thậm chí đáp ứng tốt nhu cầu của nhà nông. Ngày nay trong sản xuất hàng hóa và trong tiến trình công nghiệp hóa nông nghiệp, chắc chắn nó sẽ còn phát huy hơn nữa vai trò của mình.

Thực tế ở các nước phát triển đã hình thành những cơ sở như vậy, với trang thiết bị ngày càng hiện đại cho ra những phân bón dạng thương phẩm có chất lượng rất cao.

Ở nước ta những mô hình như vậy chắc chắn sẽ được mở rộng và hoàn thiện, giống như những "nghề ăn theo nông nghiệp" khác, đặc biệt khi mà các trang trại và hợp tác xã kiểu mới đang trên đà phát triển mạnh.

BÀI 14

DỊCH VỤ KHÍ SINH VẬT

I. TÌNH HÌNH VÀ NHỮNG KHÁI NIỆM CHUNG

1/ Tình hình chung

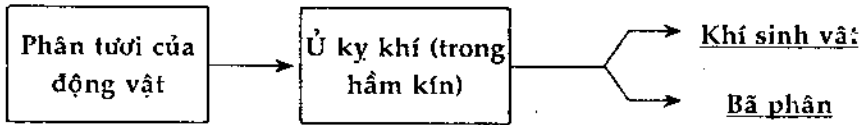
Trong nông nghiệp và nông thôn hiện đại không thể không đặt vấn đề xử lý bã thải chăn nuôi để tận dụng. Bài 13 về phân ủ vừa nêu là một trong những phương hướng quan trọng nhằm giải quyết vấn đề đặt ra. Song theo các nhà khoa học thì nếu chỉ dừng ở đó ta đã bỏ phí một sản phẩm có giá trị sinh ra từ quá trình ủ phân, đó là khí sinh vật (biogas), một loại khí cháy tốt, có thể dùng để đun nấu, thắp sáng, phát điện,... Ngoài ra bã còn lại của quá trình sinh khí vẫn là một loại phân bón, thậm chí độ dinh dưỡng và khả năng tạo mùn còn tốt hơn phân tươi, nhất là không có mùi hôi và mầm bệnh, nghĩa là đã hết nguồn gây ô nhiễm môi trường.

Quá trình ủ sinh khí có lợi ích như vậy, nên từ lâu đã được ứng dụng rộng rãi ở nhiều nước. Riêng các cơ quan chuyên ngành của Liên Hiệp Quốc đã phát hành những tài liệu hướng dẫn cách xây hầm ủ và chế tạo các trang thiết bị sử dụng khí sinh vật. Sự nghiệp phát triển như vậy diễn ra không những ở các nước nông nghiệp (Trung Quốc, Ấn Độ, Thái Lan), mà ngay cả ở những nước tiên tiến nữa. Chẳng hạn trong những năm 1990 – 1997 Cộng hòa Liên Bang Đức đã đầu tư khoảng 45 triệu USD để nghiên cứu triển khai công nghệ đó (Báo SGGP ngày 29/10/1998).

Từ nhiều năm qua, Nhà nước ta cũng đã đầu tư đáng kể cho việc triển khai ứng dụng khí sinh vật trên những qui mô khác nhau (hộ gia đình, hợp tác xã, cơ sở chăn nuôi lớn...). Với những kết quả thu được, cho thấy mô hình VAC kết hợp với hầm biogas, nghĩa là VACB, vừa mang lại hiệu quả kinh tế, vừa góp phần bảo vệ môi trường. Thời gian thu hồi vốn đầu tư xây hầm ủ trung bình là hai năm rưỡi.

Những địa phương đứng đầu về phát triển công nghệ biogas như Đồng Nai, nhiều tỉnh Tây Nam bộ, miền Trung... đều có những đề án thường xuyên và lâu dài phổ biến xuống tận vùng sâu vùng xa. Những nơi có khí hậu lạnh như miền Bắc có thể gặp những khó khăn nhất định, song hiệu quả vẫn là rõ rệt.

Sơ đồ chung qui trình điều chế khí sinh vật là như sau:



2/ Khí sinh vật là gì?

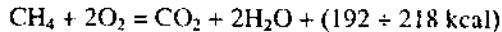
Đó là sản phẩm bay hơi của quá trình lên men kỵ khí phân giải các hợp chất hữu cơ có trong bã thải chăn nuôi. Thành phần hóa học của nó như sau:

Khí Mêtan (CH ₄)	60 - 70	Hydro (H ₂)	0,3 - 10,0
Khí Cacbonic (CO ₂)	35 - 40	Oxít cacbon (CO)	0,1
Nitơ (N ₂)	1,0 - 5,3	Khí thối (H ₂ S)	Vết
Oxy (O ₂)	0,1		

Các khí đó có những đặc tính như sau:

a/ Mêtan CH₄

Là chất cháy chính của khí sinh vật. Khi cháy nó sản sinh một nhiệt lượng lớn với ngọn lửa gần như không màu.



Sự cháy chỉ xảy ra khi trong hỗn hợp với không khí, mêtan chiếm 5 - 15% thể tích. Đó gọi là giới hạn bốc cháy của khí mêtan. Ngoài giới hạn đó sự cháy không diễn ra.

Mêtan là đại biểu đơn giản nhất của các hợp chất hữu cơ, là một chất khí không màu, không mùi, rất nhẹ và khó tan trong nước. Nó được sinh ra ở bất cứ nơi nào mà các vật thể hữu cơ bị vùi kín lâu ngày: mỏ than đá, dưới đầm lầy, ao tù, hầm cầu tiêu,... và dễ gây ra những vụ nổ nguy hiểm (vụ nổ hầm than ở Quảng Ninh năm 1998).

Nó không ăn mòn kim loại, không tác dụng với các vật liệu xây dựng, kể cả vôi,...

b/ Khí Cacbonic CO₂

Là một khí mà ta đã gặp trong Bài 8. Nó không màu, có vị hơi axit, nặng hơn không khí. Nó không cháy và cũng không duy trì sự cháy (nghĩa là sự oxy hóa với oxy), nên được dùng để chữa cháy. Nó cũng không duy trì sự sống của nhiều

loại vi sinh vật. Đối với con người, nếu nồng độ của nó trong không khí vượt quá 3%, sẽ làm ngạt thở, tới 10% làm mất tri giác bắt đầu gây ngừng thở.

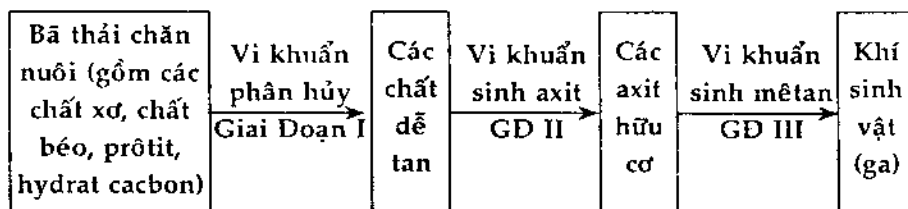
Nó được sinh ra trong mọi quá trình cháy và oxy hoá chất hữu cơ bằng oxy. Tan ít trong nước tạo ra axit yếu ($\text{pH} = 4$), nghĩa là có tác dụng ăn mòn kim loại, phá hủy các lớp vữa xây có vôi và xi măng, song ở mức độ và tốc độ rất nhỏ do nồng độ ion H^+ mà nó tạo ra là không đáng kể. Trong tác dụng đó dần dần tạo ra một lớp CaCO_3 khá vững chắc bao phủ không cho khí CO_2 xâm nhập tiếp.

Trong số những chất còn lại thì H_2 , CO , H_2S cũng cháy được, còn N_2 , NH_3 , thì không.

Từ những điều nói trên ta thấy khí sinh vật là một loại "ga" cháy tốt, cho ngọn lửa xanh không khói. 1m^3 "ga" đó khi cháy sẽ sinh ra 5200 – 5900 kcal tùy theo hàm lượng CH_4 . Về phía mình hàm lượng này lại phụ thuộc loại nguyên liệu đưa vào ủ (%): 65 đến 70 nếu là phân heo, 65–phân bò, 60–gà vịt.

3/ Những chuyển hóa chủ yếu diễn ra trong hầm ủ

Trong hầm ủ xảy ra quá trình lên men do tác động của nhiều loại vi khuẩn kỵ khí, bao gồm những phản ứng sinh hóa đặt trưng. Tựu trung có ba giai đoạn theo cơ sở sau đây:



Giải thích thêm các giai đoạn có như sau:

a/ Giai đoạn I

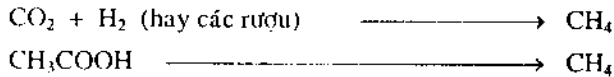
Dưới tác dụng của các vi khuẩn kỵ khí, những chất hữu cơ phức tạp có trong hỗn hợp phân rác bị biến giải và chuyển thành các chất đơn giản hơn và dễ tan: đường đơn, peptit, glycerin, axit béo, aminoaxit,...

b/ Giai đoạn II

Do tác dụng của các vi khuẩn sinh axit, các chất tan nói trên sẽ chuyển thành những axit hữu cơ phân tử thấp (axetic, propionic, butyric,...), aldehyd, rượu và một số khí (CO_2 , H_2 , NH_3 , N_2 ,...). Do sinh nhiều axit nên pH giảm nhanh.

c/ Giai đoạn III

Là giai đoạn quan trọng nhất. Dưới tác dụng của các vi khuẩn sinh mêtan, những hợp chất dễ tan của giai đoạn II sẽ chuyển thành khí sinh vật, mà cơ bản là mêtan:



Các vi khuẩn nói trên hoạt động trong điều kiện hoàn toàn vắng không khí, rất nhạy với mọi thay đổi của môi trường nhất là pH và nhiệt độ.

Sự phân chia thành ba giai đoạn nói trên chỉ là tương đối, vì thực tế chúng diễn ra song song và đồng bộ. Khi toàn hệ thống đạt cân bằng thì pH → 7. Nếu các khâu không cân đối thì sẽ không có khí CH₄. Chẳng hạn khi axit sinh ra quá dư ở giai đoạn II thì pH giảm nhanh, các quá trình sẽ bị chậm lại, thậm chí ngừng hẳn, do vi khuẩn bị ức chế hay tiêu diệt. Thực tế ít khi xảy ra như vậy, mà nếu có cũng sẽ dễ khắc phục.

II. CÁC KIỂU HẦM Ủ

Cho đến nay người ta đã nêu ra và sử dụng nhiều kiểu hầm ủ phân với những kích cỡ khác nhau. Chủ đầu tư cần cân nhắc lựa chọn cho phù hợp. Ngay ở khâu thiết kế đã phải chú ý những điểm sau đây :

- Tận dụng vật liệu tại chỗ với giá cả phải chăng.
- Đặc điểm loại phân nguyên liệu sẽ đem dùng.
- Địa hình và cấu tạo đất (cao, trũng, có nước ngầm không,...)
- Thời tiết ở địa phương.
- Đội ngũ thợ, kinh nghiệm của người làm trước.

Ví dụ:

1. Nếu sử dụng loại hầm ủ vòm cố định thì cần có kỹ thuật xây dựng tốt. Bằng không thì nên dùng loại có nắp chụp hay túi dẻo là hơn.
2. Nếu dùng cả phân xanh thì phải vận hành từng đợt, do đó dùng loại hầm ủ vòm cố định thì tiện lợi.
3. Nếu điều kiện về vật liệu và kỹ thuật xây có khó khăn, đồng thời chỉ dùng phân chuồng, lại nóng ẩm quanh năm thì nên dùng loại túi dẻo.

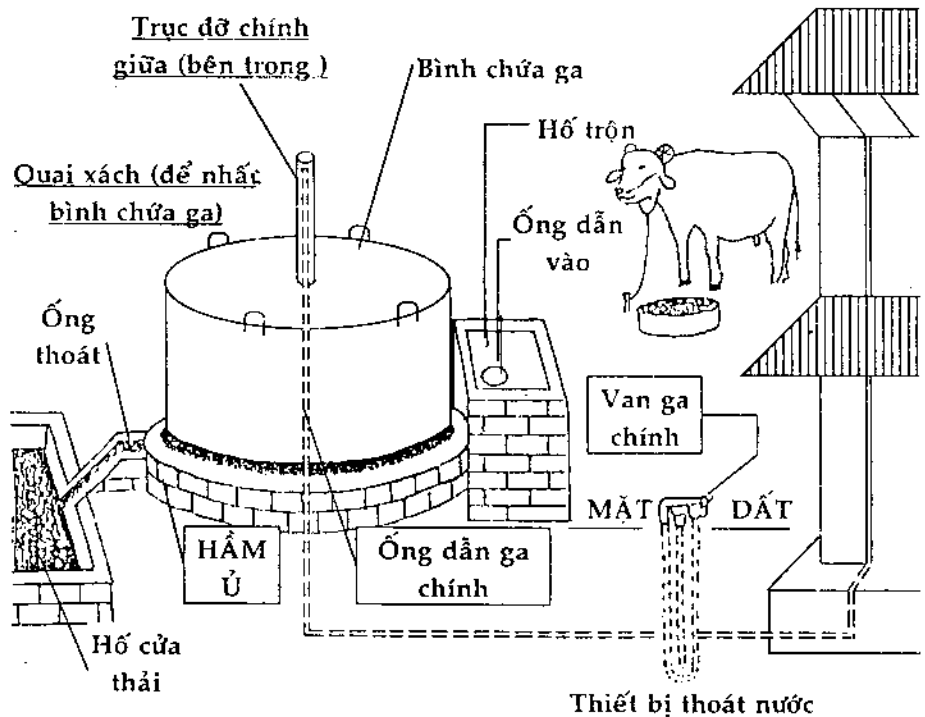
Thường thì hay có những trục trặc lúc ban đầu mới vận hành, do các bộ phận chưa khớp nhau, người vận hành còn thiếu kinh nghiệm. Còn sau khi đã vận

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

hành nhiều năm thì lại hay nảy sinh những khuyết tật do nghẹt ống, do có váng dầy ở trên mặt...

Dưới đây là ba kiểu hầm ủ thông dụng ở nước ta.

1/ Hầm ủ có nắp trôi nổi (Hình 14.1)



Hình 14.1. Hầm ủ có nắp trôi nổi

Nó gồm những bộ phận chính như sau:

a/ Hầm chính

Thường là hình trụ tròn xây gạch, tô xi măng, nằm sâu dưới đất và có một phần nhô lên khỏi mặt đất (30 – 80cm). Thành tường phía trên có thể xây hai vành bao quanh nhau. Khoảng cách giữa hai vành (5 – 10cm) sau này sẽ là rãnh nước bít kín mà khi đặt nắp chụp bằng thép vào, khí trong hầm bị nước ở rãnh cản trở không thoát ra từ chân nắp chụp được.

b/ Hồ trộn phân và cửa thải

Nằm đối nhau ở hai phía hầm, tốt nhất là trên cùng đường thẳng qua tâm. Hồ trộn phân ở đầu vào cần xây cao hơn miệng hầm và có đường dẫn thông xuống gần đáy hầm. Còn cửa thải xây thấp hơn miệng hầm và được dẫn ra mương hứng.

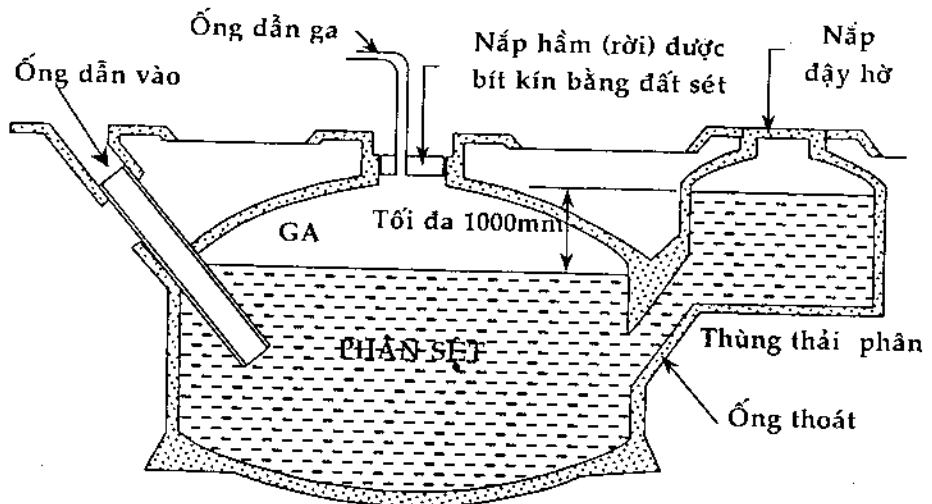
c/ Nắp chụp (bình chứa "ga")

Là một hình trụ tròn bằng thép có kích thước vừa lọt khít vào rãnh nước bít kín của hầm, phía trên được hàn với một tấm tôn hình nón dẹt. Ở giữa nón là thanh "tì" (trục đỡ thẳng đứng), có gắn ống nhánh để dẫn "ga" ra. (Trong hình vẽ, "ga" được đi ra từ giữa "tì" theo đường chấm chấm, chứ không có ống nhánh).

Xung quanh vai của nắp có các quai xách. Bên trong nắp có gắn thanh sắt hình chữ thập giữ vai trò cánh khuấy để khuấy trộn và phá váng phân khi xoay nắp chụp.

Nắp chụp làm bằng thép 2 - 2,5mm, sơn bảo vệ. Giá thành nó chiếm phần chủ yếu trong kinh phí cho toàn hầm, nâng giá của loại hầm sử dụng này lên khá cao. Đây chính là một nhược điểm làm cho người chăn nuôi chưa "khoái" kiểu hầm này. Khi đặt nắp chụp lên hầm theo rãnh nước bít kín thì nhờ có nước mà khí không thoát ra ngoài được.

2/ Hầm ủ vòm cố định (Hình 14.2)



Hình 14.2. Loại hầm ủ vòm cố định hình tròn

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

Hầm là một cái buồng rộng, xung quanh có mái vòm xây gạch, giữa mái vòm có miệng đáy nắp gắn ống dẫn ga. Nắp làm bằng thép hay nhựa dày, ghép sâu vào mái vòm, trét bằng chất dẻo dính (đất sét, matit,...). Các hố trộn phân và cửa thải cũng được bố trí như ở kiểu trên.

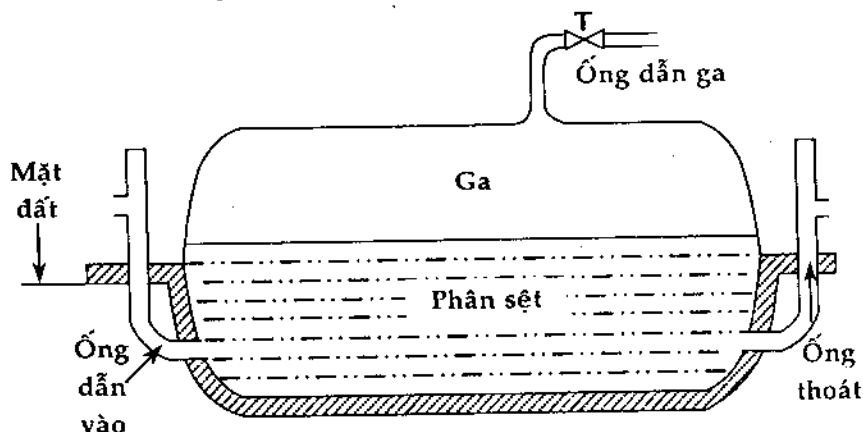
Loại hầm này ngày càng được thông dụng, vì nó có những ưu điểm như sau:

- Không cần nắp chụp thép, nên vốn đầu tư chỉ bằng 30 – 40% loại có nắp chụp thép.
- Có thể vận hành từng đợt, nên ủ được cả phân xanh, do đó cung cấp được nhiều phân bón hơn.
- Hầm ủ và bầu chứa ga đều xây dưới đất, nên ở những vùng lạnh vẫn có thể sinh khí bình thường.

Song nó cũng có một số nhược điểm:

- + Khó khuấy trộn phân ở trong hầm.
- + Mau bị đầy bã, nên mỗi năm phải 2 – 3 lần lấy bã ra.
- + Khó xây và tô trét kín, nên thợ xây phải khéo và có kinh nghiệm.
- + Áp lực khí không ổn định (vì thể tích cố định).

3/ Hầm ủ bằng túi dẻo (Hình 14.3)



Hình 14.3. Hầm ủ bằng túi dẻo

Đó là một cái túi lớn bằng chất dẻo (PE, cao su,...), thể tích từ 3 – 10m³ hoặc hơn nữa. Hai đầu thắt nhỏ lại có gắn ống, trong đó một ống để đổ phân vào.

một ống để thải ra. Ống dẫn ga gắn ở đầu đó trên túi. Có thể đặt túi nửa nổi nửa chìm trong đất và được phủ bằng tấm bạt để bảo vệ. Phân, nước và ga sinh ra đều ở trong túi.

Ưu điểm chính là giá thành hạ, chỉ bằng 15 – 25% so với loại có nắp chụp bằng thép. Túi dẻo thường là một bịch nylông (nhựa PE) mỏng, nên mau hỏng, dễ bị thủng và rò rỉ. Cách này đã được phổ biến ở nhiều nơi thông qua đài, báo.

Có thể kết hợp giữa hầm ủ vòm cố định với túi dẻo. Hầm xây vừa đủ để chứa phân và nước; còn ga sinh ra được dẫn vào các túi dẻo đặt trên giá có mái che mưa nắng. Nói chung đã dùng túi dẻo là cần có biện pháp bảo vệ túi, phòng ngừa rò rỉ để gây cháy nổ.

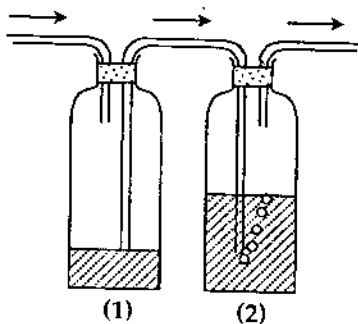
III. ỐNG DẪN GA VÀ CÁC PHỤ KIỆN

1/ Ống dẫn ga

Hiện nay ở những tiệm đồ nhựa có bán đủ loại ống bằng nhựa kích cỡ khác nhau. Ống phải được đặt thẳng (nên buộc theo cây gỗ, tre,...), nếu có chỗ cong xuống, nước sẽ dần dần đọng lại làm tắc nghẽn. Cần nhớ là ga luôn luôn mang theo hơi nước, nên phải mắc ống dẫn hơi dốc để nước đọng lại chảy về phía hầm hay chai hứng đặt gần đó.

Nói chung phải thường xuyên để mắt đến ống dẫn xem nó có bị võng xuống và rò rỉ ga không. Dùng ống to hay nhỏ là tùy thuộc chiều dài ống và lưu lượng ga cần dùng. Chẳng hạn cần ống dài 25m, mỗi giờ dùng 1,3 – 1,5m³ ga, thì đường kính ống 12mm là vừa.

2/ Bình hứng nước và ngăn lửa (Hình 14.4)

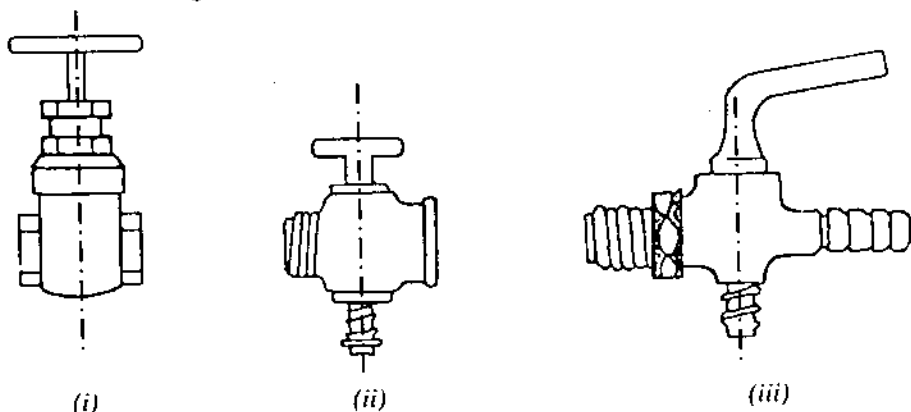


Hình 14.4. Bộ bình hứng nước và ngăn lửa

Đó là 2 chai nhựa hay thủy tinh cỡ 1 – 2 lít nối với nhau như trên hình vẽ. Chai (2) là bình hứng nước đọng từ ống dẫn chảy về. Vì nó luôn luôn chứa nước ngập ống dẫn vào, nên có thể ngăn cản dòng lửa từ bếp xốc đến (ngược chiều với dòng khí), đập tắt tại đây và lửa không thể đi tiếp vào hầm mà gây nổ được.

Cần đặt bộ này vào một hộp gỗ hay tôn để khỏi va chạm và bị chuột cắn hại. Để ở gần hầm.

3/ Van hay vòi ga (Hình 14.5)



Hình 14.5. Các loại vòi ga

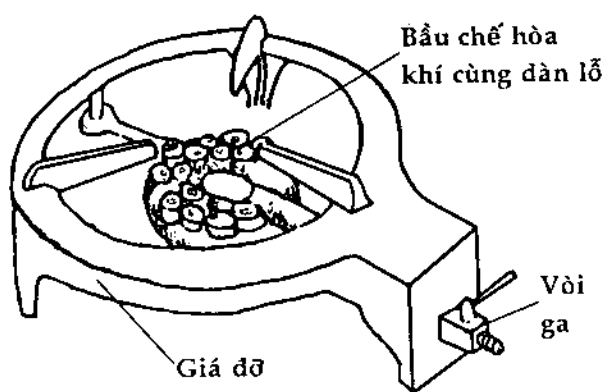
(i) VAN XOAY TRÒN

(ii) VÒI GA CHÍNH

(iii) VÒI GA CÓ REN ĐỂ GẮN ỐNG CAO SU CHO CHẶT

Có thể dùng các loại vòi bán sẵn trên thị trường, nhưng phải tránh các vòi có vòng đệm bằng da, cao su,... vì áp lực ga yếu không đẩy được vòng đệm lên, gây tắc nghẽn.

Không dùng vòi bằng chì, dễ bị ga làm hỏng. Khi vòi bị rít cứng cần xoa mỡ, nhớt (không dùng dầu thực vật, dầu ăn vì dễ bị đông đặc sẽ càng kẹt). Nên có 2 vòi: vòi chính ở gần hầm, vòi kia gắn ngay ở bếp (thường bếp đun ga đều có vòi sẵn)



Hình 14.6. Bếp ga loại thường

4/ Kiểm tra chỗ xì (rò rỉ)

Phải thường xuyên kiểm tra từ hầm tới bếp đun: ống dẫn, vòi, bộ hứng nước,... xem có xì ga không. Cách đơn giản nhất là dùng nước xà phòng hay bột giặt quét bằng chổi lông lên những chỗ nghi là rò rỉ. Nếu có thì bọt sẽ sủi phồng lên.

Khi lỗ xi nhỏ thì đắp vữa bằng sơn, nhựa đường. Nếu xi lớn thì thay mới.

IV. BẾP GA

Trên thị trường hiện nay có bán nhiều loại bếp ga công nghiệp. Thường bếp có 2 bộ phận chính (Hình 14.6).

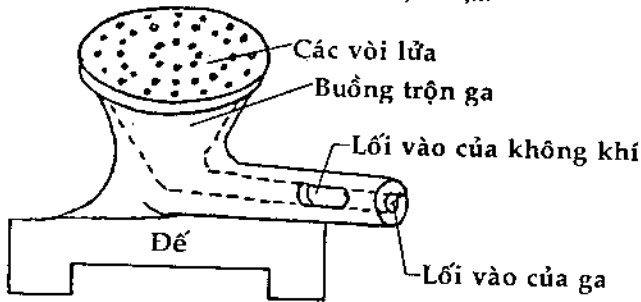
1/ Bộ phận đốt ga

Là một dàn lỗ nhỏ khoan trên mặt bầu chế hòa khí. Bầu này gắn với lỗ phát ga nhỏ được điều chỉnh bởi vòi ga. Khi mở vòi thì tia ga sẽ phun ra khỏi lỗ đi vào bầu, tại đây nó được hòa trộn với không khí đi vào từ một đường dẫn nằm cạnh lỗ phun ga. Sau đó hỗn hợp ga bốc lên khỏi dàn lỗ, gặp lửa sẽ phát cháy trên mặt dàn.

2/ Bộ phận phụ trợ

Gồm giá đỡ nồi xoong, bộ đánh lửa (nếu có),... Có điều cần chú ý là: ga công nghiệp đựng trong các bình có áp lực lớn, nên lỗ phun ga rất nhỏ, trong khi ga từ hầm ủ ở đây thường có áp lực thấp, vì thế phải khoan lỗ phun rộng hơn. Bởi áp lực ga thấp nên ngọn lửa của khí sinh vật yếu chịu gió, dễ bị tắt, và cũng khó mồi lửa bằng bộ đánh lửa, mà phải châm trực tiếp.

Với nguyên lý cấu tạo như trên, nếu khó mua bếp công nghiệp thì chủ nhà có thể tự chế tạo bếp đun bằng đất sét, xi măng, sắt vụn,... (Hình 14.7). Chỉ cần chú ý làm cẩn thận, tránh nứt bể, rò rỉ,...



Hình 14.7. Bếp ga bằng đất tự tạo

Ngoài việc đun nấu, khí sinh vật còn có thể được dùng để thắp sáng, chạy máy nổ. Nhưng các ứng dụng đó đều đòi hỏi có kỹ thuật chế tạo chuyên dụng. Chẳng hạn việc thắp sáng kiểu đèn măng-sông cần

có tim đèn với chất liệu thích hợp, phải nén ga tới một áp lực nhất định.

Việc chạy máy nổ còn cần tới những điều kiện nghiêm ngặt hơn: ga phải làm sạch, hàm lượng các chất cháy trong ga (CH_4 , CO , H_2 ,...) phải cao, máy nổ phải có những cải tiến nào đó,... Nhưng tất cả những đòi hỏi đó đều sẽ được thỏa

mãn không khó lắm, nếu có hướng đầu tư nghiên cứu thêm, vì thực tế nhiều nước đã ứng dụng có kết quả. Khi đó khí sinh vật sẽ trở nên có giá trị hơn nữa.

V. VẬN HÀNH HẦM Ủ KHÍ

1/ Hầm có nắp trôi nổi

Sau khi xây xong nên để vài ba tuần cho xi măng tăng cường lực tối đa. Trong khi đó hoàn tất những công việc khác: mua sắm ống dẫn, vòi, bếp,... nhất là chuẩn bị lượng phân cần thiết ban đầu.

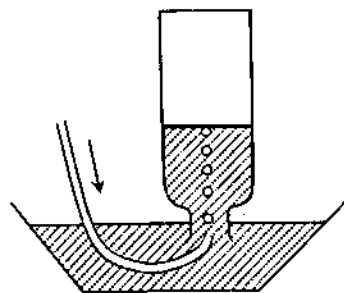
Đổ phân vào hầm, thêm nước theo tỷ lệ 1,5kg phân tươi hòa với 1 lít nước. Lượng phân nước cho vào phải ngập các miệng dưới của hố trộn và cửa thải, để khí sinh ra không bay lên mất. Thường thì trong các loại phân đã có sẵn những vi khuẩn sinh metan tác động vào hỗn hợp phân nước. Sau 3 – 5 tuần tùy thời tiết mà ga sinh ra đủ để nâng nắp chụp lên một mức nhất định. Song muốn nhanh hơn thì có thể đổ vào một lượng nước thải ra từ một hầm đã khởi dùng từ trước.

Nếu phân nước đã ngập tràn cửa thải thì tạm ngừng cho phân vào cho tới khi ga sinh ra đã đun hết (nắp tụt xuống). Cần nhấn mạnh rằng đợt ga đầu tiên (bằng thể tích nắp chụp) không dùng để đun, mà cho xả hết ra ngoài theo toàn bộ đường ống dẫn và tới dần lỗ bếp, bởi vì nó còn lẫn nhiều không khí, dễ nổ; xả như vậy cũng còn để khai thông mạng dẫn ga. Trong lúc xả, cần tránh mọi tia lửa hay vật đang cháy gần đó, đồng thời dùng quạt tay xua đuổi khí tạp đó đi xa.

Đợt ga thứ hai cũng chưa hẳn đã dùng được, mà phải kiểm tra độ an toàn của nó. Cách làm như sau: tạm thời tháo ống dẫn ga ra khỏi vòi ở bếp, cho ga chạy với tốc độ rất nhỏ, (điều chỉnh bằng vòi chính gần hầm), thu ga vào chai nhựa (150 – 250ml) chứa đầy nước dốc ngược trong chậu nước (Hình 14.8).

Ga đẩy nước ra khỏi chai và chiếm thế chỗ. Khi nước đã ra hết (vẫn để yên vị thế của chai) thì lấy ngón tay cái bịt kín miệng chai đem ra hơ miệng chai vào gần ngọn lửa và bỏ ngón cái ra khỏi miệng chai.

Nếu còn không khí lẫn vào ga thì sẽ phát tiếng nổ. Cứ làm như vậy cho đến khi tiếng nổ rất nhỏ hoặc không nổ. Lắp ống dẫn vào bếp như cũ. Để tránh nguy hiểm khi kiểm tra, nên dùng chai nhựa có bọc vải hay giấy và người thao tác cần mang kính, che chắn phòng ngừa khi chai nổ mạnh, nhất là những lần hứng đầu.



Hình 14.8. Thu ga để kiểm tra

Việc kiểm tra an toàn như vậy nhất thiết phải thực hiện mỗi khi tháo dỡ nắp chụp, mở đóng vòm hay túi ga, hầm để lâu không dùng hoặc mới cho phân đây lại,... nghĩa là tất cả những khi nghi vấn là có không khí lẫn vào ga.

Bây giờ sau khi thử xong, có thể mở vòi bếp cho ga phun ra và châm lửa đốt. Điều chỉnh vòi cho ngọn lửa vừa đủ.

2/ Hầm ủ có vòm cố định

Điều cốt lõi đối với loại hầm này là phải kiểm tra xem hầm có kín không. Đổ phân và nước cho tới 70% thể tích hầm. Quan sát một thời gian xem nước trong hầm có sụt không, có rò rỉ nước ra ngoài không. Nếu có thì phải bịt cho kín bằng vật liệu thích hợp. Sau khi đóng kín vòi vài ngày, dùng nước xà phòng thử phía trên hầm xem có xì khí ra không. Nếu có cũng phải bịt kín.

Sau đó độ vài ngày lại lấy ga ra thử độ an toàn như đã nói ở trên.

Ở đây cần quan tâm đến vấn đề áp suất trong hầm ủ. Để đun nấu thì chỉ cần áp suất vào khoảng 70 - 90mm cột nước là đủ, thấp quá sẽ không cháy, nhưng để áp suất cao quá sẽ dễ gây hỏng hầm (nứt, bể,...) Vậy kiểm tra áp suất trong hầm bằng cách nào?

Nếu không có áp kế thì làm như sau: Dùng ống nhựa nhỏ gắn vào vòi ga và nhúng thẳng đứng vào một thùng "fi" nước đầy, sâu tối thiểu 150mm. Mở vòi ga tối đa và kéo ống từ từ lên cho đến khi có bọt bong bóng thoát lên từ miệng ống. Đánh dấu mực nước tương ứng trên ống dẫn (vấn đề thẳng đứng!). Dùng thước đo khoảng cách từ miệng ống tới chỗ đánh dấu đó, cũng tức là độ sâu tối đa mà bọt bong bóng phải "lặn" xuống mới thoát lên (tính ra mm) sẽ cho ta giá trị áp suất ga trong hầm theo số mm cột nước.

Khi thấy áp suất trong hầm cao quá thì xả bớt ga và giảm lượng phân cho vào. Việc mỗi bếp và đun nấu diễn ra tương tự ở loại hầm nói trên.

3/ Túi dẻo

Đặc điểm ở đây là do túi mỏng, dễ thủng, nên phải bảo vệ túi bằng mọi cách có thể, kể cả không để túi phồng lên quá căng. Các thao tác đổ phân vào, thử độ an toàn,... cũng vẫn như ở trên.

4/ Một số điểm đáng chú ý khi dùng ga

a/ Khi ga rò rỉ

Trong khu bếp nếu có mùi lạ, hôi thối,... thì ngay tức khắc phải tránh mọi tia lửa, mở các cửa và dùng mọi thứ có thể quạt được (quạt tay, nón, bìa cứng,...)

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

xua ga ra hết, rồi thử nước xà phòng. Khi phát hiện chỗ xì thì khóa ngay ga ở gần hầm và bịt kín chỗ xì.

b/ Khi sửa hầm

Cũng phải tránh các tia lửa khi dỡ mở hầm. Chỉ vào hầm khi đã tin chắc là ga còn rất loãng và có thể hít thở được, tốt nhất là đeo túi phòng hơi ngạt vào miệng và mũi, hoặc cho thổi không khí vào sâu trong hầm, hoặc hít không khí từ trên mặt hầm qua ống dẫn ngậm vào miệng,... Chú ý là hỗn hợp phân dưới hầm vẫn tiếp tục sinh ga, nên cần mau chóng khắc phục sự cố để thoát ra ngoài.

c/ Nếu hầm hư hại nặng

Thì phải ngừng hẳn hoạt động, lấy hết phân và nước ra,... Sau đó mới sửa chữa.

d/ Khi đang đun bếp dễ bị tắt

Nhất là khi bị gió thổi mạnh, nên cần che chắn. Thấy bếp tự nhiên tắt mà vòi ga vẫn mở, lại cảm thấy mùi ga, thì cũng phải tránh mọi tia lửa và không môi bếp ngay. Nhanh chóng khóa vòi ga, xua đuổi ga như đã nói ở trên. Sau đó mới mở vòi châm lửa và đun.

PHỤ CHÚ

1/ Các loại phân khác nhau sẽ cho lượng ga khác nhau khi ủ (Bảng 14.1). Từ số liệu của bảng ta thấy muốn có 1m³ ga thì cần cho vào (tính trung bình):

- 35kg phân trâu bò.

- 21kg phân heo.

- 12kg phân gà vịt,...

Một con trâu bò cho 15-20kg phân/ngày; một con heo cho 2,5-3,5kg/ngày; một con gà cho 0,090kg/ngày.

Một gia đình 4 người mà chỉ dùng ga phục vụ ăn uống thì phân của 2 con heo cỡ 2 - 3 tháng tuổi là đủ bảo đảm.

Tất nhiên các dữ liệu và nhận định nói trên chủ yếu mang tính bình quân và định hướng.

Bảng 14.1. Lượng ga sinh ra từ các loại phân khác nhau

Loại phân	Lượng ga từ 1kg phân, lít
Trâu bò	22 - 40
Heo (lợn)	40 - 60
Gà vịt	65,5 - 115
Phân người	20 - 28
Phân xanh	34 - 40

2/ Như đã biết, các hoạt động vi sinh chỉ diễn ra ở những khoảng pH nhất định. Do vậy nước cho vào hầm cũng phải là loại nước bình thường, tránh nhiễm phèn nặng và độ cứng cao, không trút vào đó nước giặt giũ có nhiều xà phòng, bột giặt....

3/ Bã thải hầm ga. Bã thải này có nhiều lợi ích không kém gì gu cũ. Như đã nói nó có độ dinh dưỡng cho cây trồng rất cao, không kém gì phân tươi, lại tránh được dây bần và ô nhiễm.

Phân bã thải cũng có tác dụng làm tăng độ mùn và hỗ trợ hoạt động của các vi sinh vật trong đất. Nó làm tăng độ xốp, mức hút nước và khả năng giữ nước của đất. Hiệu quả của nó khá lâu bền, có khi tới 3 – 4 năm, trong khi phân hóa học chỉ duy trì hiệu quả trong khoảng một năm. Điều đặc biệt là trong bã thải có chứa đủ mặt các nguyên tố vi lượng cần thiết cho cây trồng.

Những cây thích hợp với phân bã thải hầm ga là: rau xanh, khoai tây, khoai lang, cà chua, dưa hấu, cam, nho, táo, ổi, xoài, mít, dứa, lúa. Những cây không thích hợp lắm: lúa mì, lúa mạch, đậu phộng (lạc), mè (vừng), tiêu, dứa (thơm), bông. Chúng vẫn có thể được bón bằng bã thải hầm ga, song phải phối hợp thêm với những biện pháp khác nữa.

LỜI BÀN

Xây hầm biogas lấy ga đun nấu và phân bón cây gần như là một biện pháp chống ô nhiễm duy nhất trong phát triển chăn nuôi. Điều đó ở Đồng Nai đã được thực tế khẳng định trong gần hai chục năm qua. Tại đây có tới hàng ngàn hầm với đủ mức thể tích từ hơn 1m³ tới hàng chục m³ mỗi cái.

Tất nhiên qua phong trào đó dịch vụ thiết kế, xây dựng hầm và cung cấp, sửa chữa bếp ga cũng phát triển mạnh. Từ chỗ chỉ có vài đội thợ ở quanh thành phố Biên Hòa, nay đã có đông đủ nhiều tổ thợ hoạt động trên khắp địa bàn tỉnh. Nhiều người trở nên khá giả từ dịch vụ đó.

Chỉ có điều giá thành xây dựng hầm còn khá cao, nhất là đối với kiểu có nắp chụp trời nổi, nên nhiều khi chưa phù hợp với thu nhập của đa số người chăn nuôi. Cần phổ biến rộng rãi và cải tiến hơn nữa hai kiểu hầm có vòm cố định và hầm kiểu túi dẻo. Đó là những mô hình xem ra rất được ưa chuộng: vốn đầu tư ít, hiệu quả cao, xây nhanh, kể cả ở vùng sâu, vùng xa, nơi khan hiếm sắt thép và cơ sở hàn cắt để làm nắp chụp.

CHƯƠNG IV

CÁC DỊCH VỤ

NÔNG HÓA - NÔNG DƯỢC

Ở đây tạm gọi dịch vụ nông hóa là những hoạt động liên quan đến việc bón phân, bón vôi cho cây trồng; còn dịch vụ nông dược thuộc về phạm vi bảo vệ thực vật chống các dịch hại, phòng trừ sâu bệnh trong nông nghiệp.

Phân bón và bón phân là những từ ngữ quen thuộc bao đời nay đối với nhà nông ta. Những phân hóa học cũng đã trở thành các vật tư hàng ngày của từng nhà. Về nông dược và việc sử dụng chúng cũng vậy, không xa lạ gì với bà con. Mặt khác đó cũng là những lãnh vực mà các cơ quan quản lý Nhà Nước, các viện nghiên cứu và trường đại học rất quan tâm, thường xuyên chỉ đạo, phổ biến và hướng dẫn cụ thể.

Cho nên trong chương này chủ yếu trình bày những loại hình công việc thuộc hai lãnh vực đó khả dĩ trở thành những dịch vụ cụ thể, nghĩa là những dạng ngành nghề có thể mở ra để phục vụ nông nghiệp một cách hiệu quả. Nội dung chính gồm có:

- Đất trồng trọt và những công việc liên quan: cải tạo đất, phân tích đất,...
- Những dạng phân bón mới, các chất kích thích điều hòa sinh trưởng.
- Pha chế và sử dụng thuốc sát trùng nông nghiệp.

BÀI 15

ĐẤT TRỒNG TRỌT

Thông thường mọi người đều hiểu rằng cây trồng chỉ bắt đầu đời sống của mình khi đã được đem trồng vào đất. Nghĩa là đời sống của cây gắn liền với đất: rễ bám vào đất, hút nước và chất dinh dưỡng từ đất. Có gắn được với đất thì nó mới có thể làm "nghĩa vụ" đối với sự sống trên Trái Đất: là tiến hành quang hợp.

Cho nên người ta nói: đất là môi trường sống chủ yếu của cây, là "ngôi nhà lý tưởng" cho cây. Đất quan trọng là vậy đối với cây trồng, cũng tức là đối với con người và đời sống xã hội, nên ta cũng cần tìm hiểu nó gồm những gì, và phải làm thế nào "bồi dưỡng" nó để nó phục vụ con người được tốt và lâu bền hơn.

I. THÀNH PHẦN CẤU TẠO CỦA ĐẤT TRỒNG TRỌT

Đất là sản phẩm của đá bị phong hóa, nghĩa là bị biến chất bởi các tác động vật lý, hóa học và sinh học (cụ thể: bởi nhiệt độ, gió, ánh sáng, nước, CO₂, vi sinh vật,...). Vì vậy thành phần hóa học của đất có nguồn gốc từ thành phần của đá mẹ, cụ thể gồm những nguyên tố như sau: oxy, nhôm, silic chiếm tỷ lệ lớn, những nguyên tố cần cho cây như K, Ca,... có số lượng ít, đạm (N) chiếm rất ít, có 0,1%; lần lại càng ít hơn, có 0,08%.

Khoáng vật chủ yếu tạo nên đất là đất sét và cát (tới 90%), còn lại là các chất hữu cơ (10%) được sinh ra do phân hủy các xác sinh vật. Như đã nói, những chất hữu cơ đó cơ bản là các chất mùn (chất humat) làm cho đất có màu nâu, đen hay xám. Chúng là nơi dự trữ thức ăn cho cây, trong đó phần chính là chất đạm. Mùn cũng như đất sét tạo thành những hệ keo đất phức tạp, có tác dụng tích cực đối với cây trồng.

Các phân tử khoáng, hữu cơ và hỗn hợp khoáng-hữu cơ nói trên tập hợp lại thành những thể rắn dị thể và phân tán có kích thước khác nhau, được gọi là thành phần cơ giới của đất. Nó có quan hệ mật thiết với độ phì nhiêu của đất. Chẳng hạn, đất cát và cát pha thì nghèo chất dinh dưỡng, còn đất có thành phần cơ giới nặng hơn sẽ giàu chất dinh dưỡng hơn. Hầu hết những tính chất vật lý của đất

như độ xốp, độ trữ ẩm, độ thấm, chế độ không khí,... đều phụ thuộc thành phần cơ giới. Sự sinh trưởng, phát triển và năng suất cây trồng do chịu ảnh hưởng mạnh bởi các tính chất đó mà bị chi phối bởi thành phần cơ giới. Thành phần cơ giới cũng tác động tới tính chất cơ lý của đất như độ cứng, tính dính, dẻo,... Đến lượt mình các tính chất này lại ảnh hưởng nhiều đến chất lượng canh tác của đất.

II. CẢI TẠO ĐẤT

Như mọi người đều biết, do phải nuôi dưỡng cây, phải chịu tác động của hiện tượng rửa trôi và của những yếu tố khác mà đất sẽ ngày càng hóa chua. Khi bị chua tới mức độ nào đó ($\text{pH} < 5,5$) thì khoáng vật đất sét bắt đầu bị phá vỡ, giải phóng nhôm tự do, di động hay bị keo đất giữ lại (hấp phụ), gây ra độ chua "tiềm tàng", ảnh hưởng không tốt đến đời sống cây trồng. Mỗi loại cây chỉ sống và phát triển ở những pH nhất định (Bảng 15.1).

Bảng 15.1 pH thích hợp cho một số cây trồng

Loại cây	pH
Lúa	6,2 - 7,3
Khoai lang	5,0 - 6,0
Khoai tây	4,8 - 5,4
Bắp (ngô)	6,0 - 7,0
Đậu nành (đậu tương)	6,6 - 7,1
Cà chua	6,3 - 6,7
Lạc (đậu phộng)	5,0 - 6,0
Đay	6,0 - 7,0
Bông	6,0 - 8,0
Mía	6,0 - 8,0
Cà phê	5,0 - 6,0
Chè	4,5 - 5,5
Dứa (thơm)	5,0 - 6,0
Bèo hoa dâu	6,2 - 7,3

Để khử độ chua, cũng như để cải tạo đất nói chung, người ta dùng biện pháp bón vôi, rất thông dụng lại có hiệu quả cao.

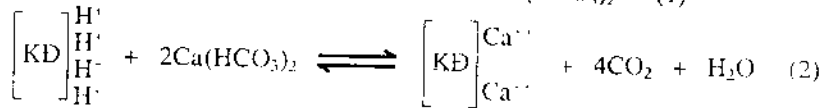
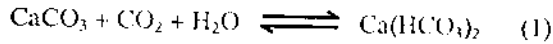
1/ Lợi ích của việc bón vôi

Bón vôi có nhiều lợi ích được thể hiện qua những tác động như sau:

a/ Khử độ chua của đất

Trước hết cần nói rõ chất vôi ở đây bao hàm không những oxit và hydroxit canxi (vôi sống và vôi tôi), mà cả những chất khoáng chứa canxi khác, như đá vôi CaCO_3 , dolomit $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, thạch cao $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$,...

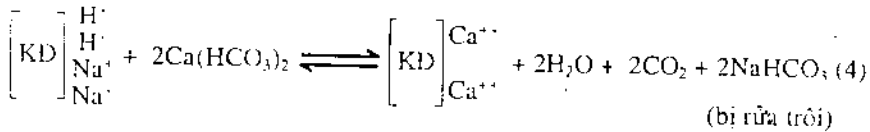
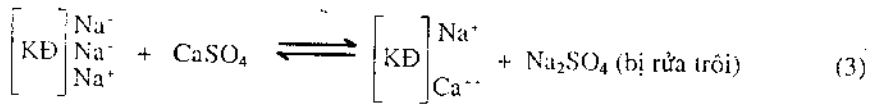
Khi ta bón một lượng vôi vào đất, do tác động của CO_2 vốn có sẵn trong đó, vôi được hòa tan, rồi phản ứng với các cation H^+ tàng ẩn trong keo đất (KĐ):



Tùy lượng vôi bón nhiều hay ít mà ta có thể tạo ra cho đất một độ pH cao hay thấp thích hợp nhất cho cây trồng.

b/ Khử mặn

Trong đất mặn có chứa nhiều ion Na^+ cản trở cây hút chất dinh dưỡng, làm phân tán keo đất và mất cấu trúc đất. Khi cho vôi vào, các ion Ca^{++} sẽ đẩy ion Na^+ ra. Nếu đất vừa chua (có H^+), lại vừa mặn (có Na^+) thì dùng vôi vẫn hiệu quả:



c/ Tăng cường các hoạt động vi sinh

Vi khuẩn hỗ trợ đặc lực cho việc biến chuyển và trao đổi đạm (amôn hay nitrat) có trong đất, làm cho cây được dinh dưỡng tốt. Đất mà chua thì như đã biết, vi khuẩn bị kiệt quệ, thậm chí không sống nổi. Khi bón vôi vào, độ chua bị mất dần (pH tăng lên), vi khuẩn sẽ hoạt động trở lại rất mau chóng. Khi đó cây sẽ lại được dinh dưỡng tốt, mau bốc xanh.

d/ Cải tạo lý tính và gia tăng cấu trúc của đất

Gồm những tác động sau:

- Cải thiện thành phần cơ giới. Nếu đất chứa nhiều đất sét quá, gặp nước trở nên dẻo và tạo ra một lớp màng trên mặt đất, làm cho đất trở nên bí, cản trở sự dinh dưỡng và hô hấp của cây. Khi nắng đất sẽ cứng lại, nứt nẻ, dẫn tới gốc cây bị xé ra. (Đất đó gọi là "đất bị phân tán"). Khi được bón vôi đất sẽ "kết tụ", nghĩa là vôi kết những hạt nhỏ lại thành những hạt kết to hơn, thoáng hơn do có nhiều lỗ hổng, làm cho cây cối được dinh dưỡng thuận lợi hơn.

Còn trường hợp ngược lại: ở những chân đất nhiều cát, các mùn hữu cơ dễ bị phân hủy và nhanh chóng bị rửa trôi, đất trở nên bạc màu. Bón vôi vào làm cho

đất dẻo hơn do vôi kết tủa chất mùn thành humat canxi, mùn bị giữ lại, đất trở nên ẩm và giàu dinh dưỡng hơn.

- Gia tăng cấu tượng. Cũng như chất mùn ở trên, khi cho vôi vào, các hạt đất sẽ dính lại với nhau thành lớn hơn, do vậy mà cấu tượng của đất được gia tăng. Nhờ vậy nước sẽ thấm nhanh hơn, không bị úng, đồng thời khả năng rút nước từ dưới lên cũng được tăng cường, làm cho cây không "đói" nước.

- Giảm độ rắn cứng của đất. Khi bón vôi, do lý tính của đất được cải thiện mà độ rắn cứng cũng giảm bớt: dễ cây bừa và dễ làm tơi xốp.

d/ Cải tạo hóa tính của đất

Như đã nói, khi bón vôi độ chua của đất mất đi, độ bazơ tăng lên, đất có thể cung cấp thêm vôi cho cây. Ngoài ra khi có vôi thì nhiều loại thức ăn của cây có trong đất sẽ được huy động mạnh, hoặc trở nên dễ tiêu hơn.

Tất cả những lợi ích tích cực nói trên chỉ biểu hiện rõ ràng khi bón vôi đúng liều lượng, như sẽ nói dưới đây.

2/ Nguyên liệu cho bón vôi

a/ Tính lượng vôi cần bón

Bón vôi phải đúng liều lượng, nếu không hiệu quả sẽ giảm, thậm chí còn có hại. Muốn vậy trước hết cần xác định độ chua của đất. Đây thực chất là đo pH, hoặc chuẩn độ lượng axit có trong đất. Đo pH trên máy vừa chính xác vừa thuận tiện. Nhưng nếu không đòi hỏi số liệu nghiêm ngặt thì có thể xác định gần đúng giá trị pH bằng giấy chỉ thị (đã giới thiệu trong một bài trước đây).

Sau khi có giá trị pH thì dựa theo số liệu tính sẵn (Bảng 15.2) tính ra lượng vôi cần bón.

Bảng 15.2. Lượng vôi cần bón cho từng loại đất

Loại đất	pH _{KCl}	Lượng vôi cần bón, tạ CaO/ha		
		Đất nhẹ	Đất trung bình	Đất nặng
Đặc biệt chua	< 3,5	10 – 20	20 – 30	30 – 50
Chua nhiều	3,5 – 4,5	7 – 10	10 – 15	15 – 20
Chua	4,5 – 5,5	5 – 7	7 – 8	8 – 10
Ít chua	5,5 – 6,5	2 – 3	3 – 4	4 – 5
Không chua	> 6,5	-	-	-

Ghi chú: pH_{KCl} là pH thu được từ dung dịch KCl sau khi lắc với đất bột và lọc.

b/ Các loại nguyên liệu vôi

Mặc dù có nhiều vật liệu chứa chất vôi, nhưng trong thực tế sản xuất nông nghiệp thường dùng vôi nung và đá vôi nghiền.

Đá vôi nghiền.

Các loại quặng đá vôi thường có chứa Mg. Tùy theo tỷ lệ CaO/MgO mà người ta chia làm 4 loại quặng (Bảng 15.3).

Bảng 15.3. Các loại quặng đá vôi.

Loại đá	Hàm lượng, %		CaO/MgO
	CaO	MgO	
Đá vôi	56,1 - 54,7	0 - 0,9	100/0
Đá vôi lẫn dolomit	54,7 - 42,0	0,9 - 9,3	90/10
Đá vôi dolomit	42,4 - 31,6	9,3 - 17,6	75/25
Dolomit (đá bạch vân)	31,6 - 30,2	17,6 - 20,0	60/40

Tất cả các loại đá đó đều chứa tạp chất gây màu khác nhau. Đá vôi xám hay đen thì cứng và khó nghiền nhất. Đá vôi trắng dễ nghiền hơn. Độ mịn sau nghiền phải đạt cỡ 0,15 - 0,25mm thì mới hiệu quả. Để tránh bụi khi rải bón thì nên phun nước cho ẩm (không quá 3%). Dolomit nghiền tuy khó hòa tan hơn, nhưng do có mặt Mg nên giá trị làm phân bón tăng lên. Mg không những làm tăng năng suất cây trồng, mà còn nâng cao phẩm chất nông sản, nhất là các cây họ đậu, cây lấy dầu, khoai tây, thuốc lá, cây ăn quả.

Vôi nung (CaO).

Sau khi nung người ta phun 70 - 100% nước để có vôi tả, rồi mới dùng bón ruộng. Loại này dễ hòa tan, tác dụng nhanh hơn các dạng vôi khác: hiệu lực tỏ rõ ngay ở vụ đầu.

Cũng có thể làm như sau: Sau khi thu hoạch lúa, ném vôi cục vào ruộng. Vôi sẽ tả ra, sau đó bắt đầu cây bừa. Làm cách này đỡ tốn công, gốc ra mau ngấu, nhưng khó đồng đều trên mặt ruộng.

Các phế liệu công nghiệp.

Đó là vôi thải từ các nhà máy giấy, thuộc da; các vỏ sò; hào; bột nhà máy đường (khi khô chứa tới 75% CaCO₃, các chất chứa N-P-K,...)

3/ Kỹ thuật bón vôi

Trong sản xuất lớn tiện nhất là rắc bằng cơ giới. Khi rải bằng tay thì nên làm lúc yên gió. Cũng có thể bón vôi cục sau thu hoạch như đã nói.

Cần chú ý đến chu kỳ bón vôi. Tùy loại đất, cây trồng mà sau 2 – 4 năm thì kiểm tra độ chua và bón vôi một lần. Thực ra ngay khi bón phân hóa học cũng đã nên bón kèm một lượng bột đá vôi, khoảng 5 – 10 tạ/ha, nhằm trung hòa độ chua sinh lý của phân hóa học, tránh cho đất khỏi bị chua hóa nhanh (do dùng nhiều phân hóa học).

Đối với lúa nước việc bón vôi đặc biệt có hiệu quả ở hầu hết mọi trường hợp. Với liều lượng 5 – 10 tạ/ha, thì mỗi tạ chỉ ít cũng làm tăng được 15 – 70kg thóc.

Ở nước ta diện tích đất đồi núi còn rất lớn, nhưng phần nhiều bị xói mòn do đất dốc, có độ chua cao, giàu sắt nhôm, sức hấp thụ kém. Nên muốn cây phát triển tốt thì về lý thuyết phải bón nhiều vôi. Nhưng không thể vận chuyển vôi từ nơi khác, mà phải tận dụng các loại đá mẹ có tiềm tính tại chỗ là tốt nhất. Trong số đó cần chú ý đặc biệt đến các loại photphat tự nhiên.

Các loại đất mặn, chua mặn (đất phèn) cũng được cải tạo chủ yếu bằng vôi, bên cạnh những biện pháp khác.

III. SƠ LƯỢC VỀ PHÂN TÍCH ĐẤT

1/ Ý nghĩa của phân tích đất

Muốn sử dụng và phát huy cao độ tiềm năng của đất, nhà nông cần phải hiểu biết kỹ về chất đất của các mảnh ruộng vườn mà mình trồng cây, trong đó các thành phần dinh dưỡng, pH,... cần được quan tâm thường xuyên (hàng năm). Có vậy mới biết được chất đất ấy hợp cho loại cây nào, cần cải tạo và bổ sung ra sao,... giảm thiểu tình trạng bón phân "mò mẫm", hiệu quả không cao.

Nội dung chủ yếu của phân tích đất là xác định hàm lượng các chất dinh dưỡng cơ bản (N-P-K), pH, thành phần khoáng, chất mùn, thành phần cơ giới, cấu trúc đất,... Rõ ràng đó là một ngành khoa học ứng dụng lớn. Còn đối với nhà nông ta những chỉ tiêu thiết thực về chất đất cần được biết trước hết là pH, hàm lượng các chất đạm, lân, kali, chất mùn,... Điều này đặc biệt đáng lưu ý trước những dự án trồng trọt lớn, đối với những loại cây mới cần đầu tư nhiều, những vùng đất hoang, đất lạ,... Các thông tin đó giúp cho nhà đầu tư có hướng lập kế hoạch cải tạo và sử dụng đất phù hợp với loại cây trồng dự kiến.

Những khoảnh ruộng không lớn (trên dưới 1 ha trở lên) cũng cần được kiểm tra chất đất trong khoảng thời gian nào đó (3 – 4 năm một lần). Khi đó nên kết hợp với các chủ ruộng bên cạnh cùng làm thì đỡ tốn kém hơn.

Đối với nông dân ta những công việc nói trên bước đầu còn chưa quen. Song muốn nền nông nghiệp tiến lên hiện đại hóa thì không thể không bắt đầu, thậm chí bây giờ cũng đã hơi muộn.

2/ Mẫu phân tích và vấn đề chất lượng phân tích

Việc phân tích đất chủ yếu được tiến hành ở các phòng thí nghiệm có đủ trang thiết bị, đội ngũ phân tích viên được đào tạo,... Ngày nay ở hầu hết các địa phương nước ta đều có những phòng thí nghiệm như vậy nằm trong các cơ quan chuyên quản (Sở khoa học-công nghệ-môi trường, Sở nông lâm nghiệp, các trung tâm kiểm nghiệm,...), trong các trường học, viện nghiên cứu. Hầu hết các phòng đó đều có làm dịch vụ phân tích.

Công việc chính của nhà nông là lấy mẫu đất gửi đi phân tích – gọi là mẫu phân tích đất. Các thao tác lấy mẫu cụ thể sẽ được nói rõ ở đoạn dưới; ta sẽ thấy kỹ thuật đó không khó lắm, nhưng cũng nên giao cho những người đã được huấn luyện, người này ngoài việc chuẩn bị mẫu, còn có quan hệ với các phòng thí nghiệm. Tóm lại đây cũng là một loại dịch vụ: dịch vụ chuẩn bị và gửi mẫu phân tích.

Người lấy mẫu đã được chuyên môn hóa như vậy sẽ góp phần tích cực nâng cao chất lượng các kết quả phân tích. Về nguyên tắc chất lượng đó phụ thuộc những yếu tố chính như sau:

- a/ Tính đại diện và độ đồng đều của mẫu.
- b/ Độ chính xác (sai số phương pháp) của qui trình phân tích.
- c/ Trình độ và kỹ năng của phân tích viên.
- d/ Chất lượng các trang thiết bị, nhất là các máy đo.

Trong đó yếu tố a, tức là chất lượng khâu chuẩn bị mẫu có ảnh hưởng lớn, rất lớn đối với kết quả phân tích, có thể làm sai lệch các thông tin về chất đất, dẫn tới các quyết định thiếu chính xác, thậm chí sai lầm của chủ đất. Vì vậy người ta thấy trong phiếu giao kết quả phân tích, cơ quan phân tích thường ghi chú một câu đại loại "kết quả này chỉ thuộc về mẫu đã gửi". Điều này có nghĩa là người phân tích chỉ chịu trách nhiệm về kết quả trên mẫu đã gửi, chứ không liên quan đến việc chuẩn bị mẫu.

Nói vậy nhưng người gửi mẫu vẫn có thể kiểm tra xem khâu phân tích có mắc sai số lớn không. Việc đó làm theo 2 cách: gửi mẫu kiểm tra nội và mẫu kiểm tra ngoại.

Mẫu kiểm tra nội là cùng một mẫu gửi đi ta xẻ làm hai, trong đó một mẫu gửi trước để phân tích. Sau một thời gian gửi tiếp mẫu thứ hai với ký hiệu, tên,... khác đi. Hai kết quả nhận được từ 2 mẫu đó sai lệch nhau nhiều ít sẽ cho ta biết về chất lượng ở khâu phân tích.

Mẫu kiểm tra ngoại: vẫn là mẫu thứ hai như trên nhưng không gửi tới phòng thí nghiệm cũ, mà tới một phòng phân tích khác, có uy tín hơn, được uang bị hiện đại hơn, nhân viên giỏi hơn. Kết quả phân tích ở đây được dùng làm căn cứ đánh giá kết quả phân tích phòng thí nghiệm trước.

3/ Chuẩn bị mẫu

Như trên đã nói, các thông tin về chất đất được phân tích chịu ảnh hưởng lớn của chất lượng khâu chuẩn bị mẫu. Chất lượng này gồm 2 yếu tố: tính đại diện và độ đồng đều của mẫu. Và đó cũng là 2 yêu cầu cơ bản mà việc chuẩn bị mẫu phải đạt được.

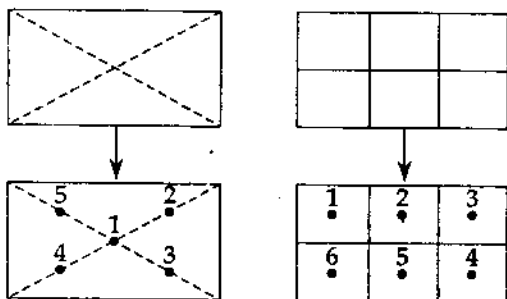
Độ đồng đều của một mẫu thể hiện ở chỗ thành phần chất đất từ mọi điểm lấy trong một gói mẫu là như nhau (có thể sai lệch trong phạm vi sai số cho phép). Muốn có độ đồng đều cao thì các hạt đất trong mẫu phải nghiền càng mịn và trộn càng kỹ càng tốt.

Để hiểu được tính đại diện của mẫu ta hãy xem ví dụ: Một khoảnh ruộng vuông góc nào đó người ta đã đo pH ở 5 điểm (4 góc và ở giữa), được các giá trị gần như nhau: 5,1 - 5,2 - 5,1 - 5,0 - 5,1. Lấy trung bình được giá trị pH = 5,1 (cộng các giá trị đó rồi chia cho 5). Nay ta phải lấy ở mỗi điểm đó 1kg đất chẳng hạn để trộn chung lại, trích ra một mẫu chỉ có lượng cân là 1kg thay vì 5kg. Nghĩa là mỗi mẫu chỉ còn 20% tham gia vào mẫu chung, nhưng mẫu chung "bị trích nhỏ" lại vẫn có các thành phần về chất đất tương tự ở từng điểm của khoảnh ruộng đó, chẳng hạn vẫn có giá trị pH đo được là 5,1 hay gần gần đó. Chính mức độ tương tự về chất đất giữa mẫu chung bị trích nhỏ với các điểm bất kỳ của khoảnh ruộng nói lên tính đại diện của mẫu. Muốn mẫu đạt được tính đại diện cho toàn khoảnh ruộng thì tiến hành mấy bước sau đây:

a/ Lấy đất từ nhiều điểm

Trên một khoảnh ruộng mà ta chỉ lấy mẫu đất ở một điểm nào đó thì nó khó mà đại diện cho toàn khoảnh. Khoảnh có diện tích càng lớn thì phải lấy ở càng nhiều điểm, tính đại diện của mẫu trộn chung (mẫu tổng hợp) mới càng cao.

Nhưng không thể lấy nhiều vô hạn, sẽ lãng phí công sức không cần thiết. Thường lấy từ 5 đến 10 điểm ở một khoảnh: cứ 100m² (10 x 10m) lấy một điểm. Các điểm cần phân bố đều nhau (Hình 15.1). Độ sâu để lấy mẫu đất là tùy thuộc



Hình 15.1. Những kiểu phân bố điểm lấy mẫu

độ sâu của bộ rễ loại cây định trồng: khoảng 15 – 20cm cho cây ngắn ngày, 30 – 50cm hoặc sâu hơn nữa cho cây lâu năm. Lượng mẫu lấy khoảng 100g/điểm.

b/ Loại trừ cá biệt

Khi lấy mẫu cần tránh những điểm cá biệt, không điển hình. Ví dụ: cần tránh những chỗ có nhiều vôi hay phân bón tích tụ bất thường, chỗ nhiều sỏi đá, rác, rễ cây,... những nơi trũng quá, quá cao, nghĩa là tránh những chỗ quá khác nhau về những đặc tính nào đó. Những chỗ như vậy phải lấy mẫu riêng.

c/ Trộn chung các mẫu lẻ

Yêu cầu chủ yếu ở đây là phải trộn đều các mẫu lẻ lấy từ những điểm nói trên. Muốn vậy trước hết phải nghiền mịn các mẫu, càng mịn càng tốt. Dụng cụ nghiền có thể là chày cối đá hay gang, cối xay đá (phải là đá cứng để mẫu không nhiễm tạp chất từ đá; khi có xác định chỉ tiêu hàm lượng sắt thì phải dùng chày cối đá, sứ).

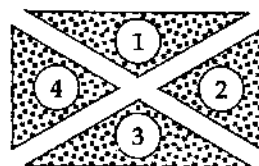
Kỹ thuật trộn mẫu: đổ chung các mẫu lẻ đã nghiền mịn lại thành một đồng, dùng bay hay vá (muôi) đảo vài lần, rồi múc đổ sang chỗ khác thành hình chóp nón; lần đổ sau rơi đúng đỉnh chóp của lần đổ trước để các hạt tỏa đều xung quanh. Khi đã đổ xong thì lại múc từ chóp này đổ thành chóp khác. Cứ thế cho đến chóp thứ ba (ba lần) thì đạt độ trộn đều.

Chú ý: trước khi nghiền trộn, các mẫu lẻ cần phải phơi khô.

d/ Trích mẫu

Sau khi trộn xong, mẫu tổng hợp thu được ở trên có khi lên đến mấy kg, trong khi lượng mẫu gửi đi phân tích chỉ khoảng vài trăm gam. Vậy là phải lấy ít mẫu đi cho đủ một lượng nhất định. Đó là việc trích mẫu. Như đã nói, việc trích mẫu nhỏ lại phải đạt tính đại diện của nó.

Mặc dù khi trộn mẫu đã có sự đồng đều, trong kỹ thuật trích mẫu, để đảm bảo độ tin cậy lớn, người ta vẫn phải làm theo cái gọi là "qui tắc chia tư lấy một nửa" (Hình 15.2).



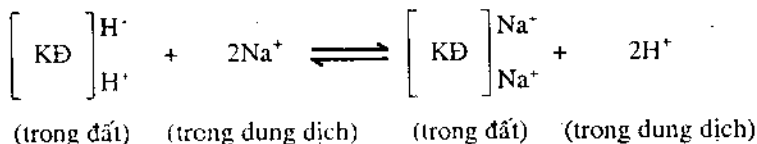
Hình 15.2. Qui tắc chia tư lấy một nửa

Thực hiện qui tắc đó như sau:

Dàn toàn bộ mẫu lớn trên một tờ giấy thành hình vuông hay chữ nhật với độ dày vài cm. Chia thành 4 phần theo các đường chéo, lấy 2 phần đối đỉnh nhau, trộn đều theo nguyên tắc hình chóp nói trên. Rồi lại dàn phần nửa đó, chia tư lấy một nửa khác,... cứ làm vậy cho đến khi mẫu lấy ra đạt được một lượng nhỏ cần thiết. Rồi chia đôi, một gửi đi phân tích, một để lưu sau này đối chứng nếu cần. Cả 2 mẫu đó đều có ghi như nhau: địa điểm và thời gian lấy mẫu, ký hiệu mẫu, người lấy mẫu, các chỉ tiêu cần xác định, nơi và ngày gửi. Trong sổ nhật ký cũng ghi như vậy.

PHỤ CHÚ

1/ Việc ngâm chiết đất để lấy "chất chua" ra do pH được làm như sau: Nghiền một lượng (50 g chẳng hạn) đất khô thành bột mịn, lắc với dung dịch lấy dư của NaCH_3COO 0,1N có pH 8,2. Khi đó ion Na^+ sẽ đẩy ion H^+ ra khỏi đất (keo đất):



Do pH của dung dịch (bằng máy pH kế, bằng giấy chỉ thị hoặc bằng phép chuẩn độ với dung dịch NaOH 0,1N), từ đó tính ra hàm lượng axit tức độ chua của đất. Cũng có thể thay NaCH_3COO bằng KCl . Khi đó ion K^+ sẽ đẩy ion H^+ ra khỏi đất.

2/ Sai số của phép đo. Mọi phép đo đều mắc phải một sai số nhất định, trong đó kết quả phân tích cũng vậy. Chẳng hạn, khi đo 3 lần độ dài của một bức tường nào đó ta thu được những con số không trùng nhau hoàn toàn: 1,118m – 1,120m – 1,122m. Trung bình cộng của các con số đó là 1,120. Nếu lấy số lớn nhất (1,122) trừ đi 1,120 ta được +0,002; còn phép trừ đại số của số bé nhất trừ đi 1,120 sẽ có hiệu số –0,002. Bây giờ cách biểu diễn kết quả đo 3 lần độ dài bức tường được viết gọn hơn, là $(1,120 \pm 0,002)\text{m}$ thay vì cả một dãy số của các lần đo. Người ta gọi $\pm 0,002$ là sai số cho phép của phép đo.

3/ Khi nghiền một mẫu đất có chứa lượng nhỏ các hạt cứng như sỏi, đá, sắt,... thì có thể nhặt những hòn, hạt đó ra để riêng, cân (được Xg chẳng hạn). Lượng đất còn lại được nghiền bình thường. Sau này trong tính toán kết quả phải hiệu chỉnh lại.

Ví dụ: mẫu tổng hợp có trọng lượng là 480g sau khi đã loại riêng 20g sỏi đá. Lượng mẫu trích gửi phân tích là 200g. Kết quả mà phòng thí nghiệm thông báo về hàm lượng nhôm chẳng hạn, là 10%. Bây giờ cần hiệu chỉnh như sau:

Lượng nhôm có trong 480g là $(480 \times 10) : 100 = 48\text{g}$

Còn hàm lượng nhôm trong toàn khoảng đất đó sẽ là:

$$\frac{48}{(480 + 20)} \times 100 = 9,6\% \text{ (chứ không phải } 10\% \text{ khi chưa hiệu chỉnh)}$$

Thực ra hiệu chỉnh như vậy cũng chưa được chính xác thực sự, vì trong 20g sỏi đá kia cũng có một lượng nhôm nào đó mà ta đã bỏ qua. Nhưng để xác định được lượng nhôm này thì phải tiến hành nhiều công việc thêm nữa, khá phức tạp. Vì vậy đối với những lượng sỏi đá,... nhỏ hơn 10 – 15% trong đất thì có thể bỏ qua việc hiệu chỉnh chi tiết hơn. Còn nếu hàm lượng đó lớn thì cũng nên xem xét kỹ hơn, nhất là khi các vật cứng rắn đó trong quá trình phân hủy cho ra những chất có ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng.

BÀI 16

PHÂN BÓN VÀ CHẤT ĐIỀU HÒA SINH TRƯỞNG

Hiện nay trên thị trường ngoài những loại phân cơ bản quen thuộc như urê, SA, supe lân, KCl,... đã xuất hiện rất nhiều nhãn hiệu phân bón tổng hợp. Vì thế để giúp bà con nông dân hiểu thêm phần nào những loại phân chính, các nội dung được giới thiệu dưới đây coi như một liệt kê sơ lược về các mặt hàng đó. Ngoài ra các chất kích thích điều hòa sinh trưởng cũng đang là những chế phẩm thông dụng trong nông nghiệp hiện nay, nên cũng được trình bày luận thế.

Dựa theo thành phần hóa học có thể chia phân bón thành 3 nhóm:

- Phân hữu cơ (phân chuồng, phân ủ, phân sinh học,...)
- Phân hóa học (urê, SA, supe lân, KCl, DAP,...)
- Phân vi lượng (chứa các nguyên tố vi lượng: Cu, B, V,...)

Nhưng để phù hợp với thực tế sản xuất và sử dụng, dưới đây sẽ mô tả các loại phân bón dựa theo dạng thương phẩm của chúng là chính.

I. PHÂN PHỨC HỢP

Đây là những dạng phân hóa học có chứa không phải một mà là một số nguyên tố dinh dưỡng N, P và K. Tùy theo khi phối trộn các thành phần có phản ứng với nhau hay không, có thêm các nguyên tố vi lượng không,... mà chúng còn được chia nhỏ thành 3 loại:

1/ Phân hỗn hợp

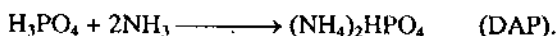
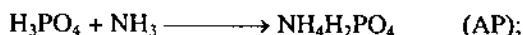
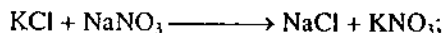
Đó là những loại phân tạo ra do pha trộn những dạng phân đơn với nhau. Chẳng hạn khi trộn 40kg SA + 28kg apatit loại I đã nghiền (30% P_2O_5) + 15kg supe lân Lâm Thao + 17kg KCl, ta sẽ được 100kg sản phẩm chứa 30% chất dinh dưỡng theo tỷ lệ N:P:K = 8:12:10.

Tuy chỉ là pha trộn đơn giản, nhưng không nên thực hiện hoàn toàn bằng thủ công, vì năng suất kém và hao hụt nhiều.

Sau này nhiều loại phân hỗn hợp lỏng ra đời với tổng hàm lượng NPK lên tới 42 - 54%.

2/ Phân hóa hợp

Ở đây các nguyên tố dinh dưỡng NPK hóa hợp với nhau theo những phản ứng hóa học cụ thể. Chẳng hạn KNO_3 , amôphốt (AP), hay diamôphốt (DAP) được tạo ra như sau:



3/ Phân phức tạp

Gồm nhiều nguyên tố dinh dưỡng hay nhiều loại phân hóa hợp với nhau thông qua những tác động hóa học hay cơ lý, hoặc cả hai với những cơ chế phức tạp. Chúng còn có thể chứa những hoạt chất như chất kích thích điều hòa sinh trưởng, thuốc trừ sâu, nguyên tố vi lượng,... Ít nhất cũng phải có đủ 3 thành phần dinh dưỡng NPK với tỷ lệ khác nhau, nhưng thông qua phản ứng hóa học nào đó. Dưới đây là một số dạng cụ thể

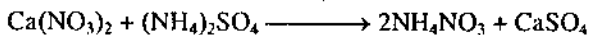
a/ Supe lân amôn hóa.



Loại này chứa ít đạm, điều quan trọng là đã khử được độ chua (axit tự do) của supe lân. Thường có trộn thêm một ít vi lượng bo (B) hoặc molipđen (Mo) thành một loại phân bón tốt cho các cây họ đậu (có đủ đa lượng và vi lượng).

b/ Nitrophôt (một hỗn hợp của canxi nitrat, dicanxi photphat, prexi pitat,...)

Là kết quả của axit nitric (HNO_3) công phá apatit. Sau đó thêm SA tạo ra NH_4NO_3 và $CaSO_4$ (thạch cao).



Cuối cùng thêm phân kali (KCl) vào:



NGUYỄN ĐỨC THẠCH

Hỗn hợp đem sấy khô và ép viên, được một loại phân phức tạp gồm $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (prexipitat), $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (supe photphat), NH_4NO_3 , NH_4Cl , KCl , KNO_3 và $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (thạch cao).



Phân phức hợp có những ưu điểm sau:

- Chỉ bón một lần mà cây được cung cấp đầy đủ những chất dinh dưỡng cần thiết.

- Chúng được chế biến một cách thích hợp để tránh chảy nước và vón cục. Nhờ vậy mà sử dụng dễ dàng hơn, đỡ tốn công chuyên chở, tiết kiệm bao bì và công bốc vác, giảm khó khăn trong bảo quản cất giữ.

- Nhiều loại phân phức hợp được tạo hình thành viên nhỏ, cây dễ hấp thụ, lại ít bị rửa trôi, nên rất thích hợp cho bón lót. Như vậy khi bón loại phân này không những đỡ tốn công, mà còn cung cấp đủ nhu cầu dinh dưỡng cho cây suốt thời kỳ sinh trưởng, tránh được cả sự thiếu hụt lẫn sự quá dư đều ảnh hưởng tới sinh trưởng bình thường của cây.

- Từ phân phức hợp còn có thể chế biến ra nhiều loại phân có độ dinh dưỡng thích hợp một cho từng vùng, từng loại cây để có được năng suất cao.

Vì vậy có thể nói phân phức hợp là loại phân bón tiến bộ nhất. Tuy nhiên việc sử dụng chúng lại đòi hỏi những điều kiện nhất định. Đó là:

+ Phải có những vùng sản xuất lớn được qui hoạch về dạng cây trồng, ổn định về tính chất đất và mức nhu cầu dinh dưỡng của cây.

+ Do tỷ lệ dinh dưỡng đã cố định nên khi phải thay đổi giống cây, kỹ thuật bón, chất đất,... thì cần pha chế lại.

+ Cũng phải chế biến lại phân khi mà nguồn dinh dưỡng từ đất giảm tới mức độ nào đó.

Riêng đối với đồng ruộng nước ta do độ chua cao, lại có hiện tượng rửa trôi nên phân hỗn hợp là khá thích ứng.

II. PHÂN VI LƯỢNG

Như đã biết, trong thành phần động thực vật, cũng như trong đất có mặt hàng chục nguyên tố hóa học. Khi đó những nguyên tố có hàm lượng không vượt quá những phần ngàn của phần trăm ($0,00\%$, hay còn gọi là hàm lượng ppm; $1\text{ppm} = 1 \cdot 10^{-6}$), thì được gọi là các nguyên tố vi lượng. Còn loại phân bón chứa

hoạt chất là nguyên tố vi lượng thì gọi là phân vi lượng. Các nguyên tố vi lượng thường đưa vào bón cây là B, Cu, Mo, Zn, Mn,...

Trong việc dinh dưỡng cây trồng các nguyên tố vi lượng hoặc trực tiếp tham gia thành phần nhiều loại men, hoặc có khả năng thúc đẩy sự hoạt động của các men đó. Khi ấy chúng tăng cường khả năng tổng hợp chất màu (diệp lục,...), xúc tiến quá trình hấp thụ chất dinh dưỡng. Với ý nghĩa như vậy các nguyên tố vi lượng là những chất bổ sung cho các nguyên tố dinh dưỡng cơ bản NPK, góp phần tăng năng suất cây trồng, phẩm chất nông sản mặc dù chỉ với hàm lượng cực nhỏ.

Tất cả các quá trình trong cây đều cần có sự tham gia của nhiều loại nguyên tố vi lượng. Thiếu chúng cây sinh trưởng sẽ không bình thường, dễ nhiễm bệnh, thành phần trong nông sản mất cân đối, dẫn tới ảnh hưởng đến sức khỏe người và gia súc.

Trong phân chuồng, phân rác và nói chung là các phân hữu cơ thường có đủ những nguyên tố vi lượng do cây cỏ hấp thu từ trước. Cho nên bón phân hữu cơ ít xảy ra sự thiếu vi lượng.

Một số nguyên tố vi lượng ở dạng dễ tiêu trong đất chua (Zn, Cu, B, Mn,...). Khi bón vôi vào khử chua cho đất thì chúng lại chuyển thành dạng khó tiêu. Biểu hiện khi đó là: lá trở nên vàng, nhạt màu,... thường được gọi là hiện tượng thiếu vi lượng khi bón vôi. Sở dĩ như vậy là vì khi có dư vôi thì nhiều nguyên tố vi lượng "bị khóa lại" do tạo ra kết tủa các hydroxit, muối bazơ, ví dụ $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $[\text{Cu}(\text{OH})_3]\text{PO}_4$,...

Trái lại có một số nguyên tố vi lượng khác, như molipden (Mo), vanadi (V),... khi gặp vôi lại trở nên dễ tiêu do tạo các muối molipđat, vanadát,... dễ tan.

Cần nhắc lại rằng phân vi lượng chỉ là nguồn bổ sung chứ không thay thế được phân đa lượng. Mặt khác nếu đã bón phân hữu cơ rồi thì việc bổ sung các vi lượng chưa chắc đã có hiệu quả tương ứng, vì như vừa nói, trong phân hữu cơ đã có sẵn các vi lượng rồi, nên bổ sung phân vi lượng có thể sẽ là dư thừa.

Trong mấy chục năm trở lại đây, ở nước ta cũng như nhiều nước khác, đã xuất hiện và phổ biến các phân vi lượng, và bà con nông dân ta cũng đã quen dần với chúng. Song điều đáng chú ý là việc áp dụng các cách bón phân vi lượng cần có những bước thăm dò và có chỉ dẫn cẩn kẽ.

III PHÂN SINH HỌC

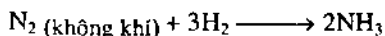
Đây là những loại phân bón mà hiệu quả dựa trên hoạt động cố định đạm của một số loài vi khuẩn, nên còn được gọi là phân vi sinh. Hiện nay trên thị

trường nước ta có bán nhiều loại phân sinh học do các cơ sở trong nước sản xuất, trong đó có một số cho hiệu quả tốt và được nông dân ưa dùng.

Vậy hoạt động cố định đạm của các vi khuẩn là gì?

Như mọi người đã biết, nitơ hay đạm (N) trong không khí có rất nhiều, chiếm tới 78,16% thể tích không khí, và cứ ở mức vậy hàng bao ngàn năm nay, không thiếu hụt. Người ta đã tính được rằng trong khoảng không khí ở phía trên mỗi hecta đất đai bao giờ cũng có sẵn 350.000 tấn chất đạm. Điều này tất yếu dẫn con người tới câu hỏi: Có cách gì kéo khối chất đạm khổng lồ đó xuống bón cho cây trồng, sức người liệu có làm được không?

Đi tiên phong giải đáp câu hỏi ấy là các nhà hóa học. Nhưng khi đùng chuyện, qua nghiên cứu, người ta thấy một trở ngại khá lớn khó vượt qua. Đó là: cây chỉ hút được đạm ở dạng amoniac NH_3 , trong khi nitơ-đạm trong không khí lại có dạng $N \equiv N$ với ba mối liên kết giữa hai nguyên tử N rất bền chắc. Qua bao công sức rồi con người cũng vượt qua được bằng cách thực hiện thành công phản ứng tổng hợp amoniac nổi tiếng:



nhưng với những điều kiện khá ngặt nghèo. Đó là phải có nhiệt độ cao (400 – 550°C), có mặt chất xúc tác đặc biệt. Nhưng khó khăn nhất là phải tạo được áp suất cực lớn, tới 1000at, đòi hỏi các thiết bị phản ứng phải được chế tạo đặc biệt, rất tốn kém, nên tiềm lực của nhiều quốc gia cũng không dễ đáp ứng được.

Nhưng niềm vui thực sự đã đến khi các nhà vi sinh học phát hiện ra rằng nhiều con vi sinh vật có inê cất đứt dễ dàng mối liên kết ba nối trên của phân tử nitơ trong không khí, buộc các nguyên tử nitơ sinh ra phải kết hợp với hydro (H_2) có sẵn trong không khí để tạo ra amoniac trong điều kiện bình thường của khí quyển. Người ta gọi quá trình như vậy là sự cố định đạm, và các vi sinh vật nói trên là những vi sinh vật cố định đạm. Sở dĩ chúng làm được kỳ công như vậy là do chúng sản sinh được một nhóm enzym đặc biệt có tên là nitrogenaza. Các chất men này làm xúc tác cho việc chặt đứt liên kết ba giữa hai nguyên tử nitơ, tạo điều kiện thuận lợi cho phản ứng tổng hợp amoniac diễn ra ở nhiệt độ và áp suất bình thường.

Đi sâu nghiên cứu các quá trình cạnh tranh người ta nhận thấy hoạt động cố định đạm được thực hiện bởi các vi khuẩn có trong nốt sần cây họ đậu, những vi khuẩn lam (rong rêu có ích) sống trong ruộng lúa nước, nhiều tập đoàn vi khuẩn ở vùng rễ hay bên trong rễ của lúa, bắp, mía, đậu, cà, bông,...

Sau này nhằm đảm bảo năng suất cao cho cây trồng, làm giàu đạm cho đất, người ta đã sản xuất ra những dạng phân vi khuẩn nốt sần, và tìm cách nhiễm chúng vào hạt giống trước khi gieo hạt. Cây nở ra và sinh trưởng, tự khắc có khả năng cố định đạm để nuôi mình. Rồi người ta cũng đã nuôi cấy các vi khuẩn nốt sần trong nồi lên men vô trùng, sau đó tẩm trộn chúng vào than bùn với mật độ khoảng 100 triệu con vi khuẩn trên 1g than bùn. Để có thể trung hòa hỗn hợp đến pH 6 - 7 người ta thường dùng bột CaCO_3 . Trước khi tẩm trộn than bùn phải được trung hòa, làm mịn và khử trùng (trong nồi áp lực cao và ở 120 - 125°C).

Những loại phân vi sinh chế ủ trên than bùn như vậy, có thể thêm các nguyên tố vi lượng; trong những năm gần đây loại phân đó được sản xuất và bán rộng rãi trên thị trường, một số được đánh giá tốt, một số còn đang được thực tế kiểm nghiệm.

IV. PHÂN BÓN LÁ

Vào những thời kỳ cây cần chất dinh dưỡng một cách cần thiết, nhưng số lượng không lớn lắm, hoặc khi cây có biểu hiện thiếu nghiêm trọng một chất nào đó, người ta thường dùng phương pháp phun dung dịch phân lên lá. Bằng cách này cây hút nhanh, đáp ứng kịp thời nhu cầu dinh dưỡng, hệ số sử dụng cao, và tránh được hiện tượng chất dinh dưỡng bị giữ lại trong đất. Phương pháp phun trên lá rất thích hợp đối với các loại phân vi lượng, vì nhiều khi bón dưới gốc các nguyên tố vi lượng bị "khóa lại", không hòa tan, cây không hút được, như đã nói ở trên.

Phun phân trên lá, cây hấp thụ được tới 95% chất dinh dưỡng có trong phân và được đánh giá là cứ một tấn phân phun trên lá có hiệu suất bằng 20 tấn phân bón dưới đất. Sở dĩ như vậy là vì tổng diện tích bề mặt các lá trên một cây rộng gấp 15 - 20 lần diện tích đất được che phủ bởi cả cành và lá, nghĩa là diện tích hấp thụ phân của lá rộng hơn rất nhiều so với diện tích đất trồng của một cây.

Ở nhiều nước như Mỹ, Canada, Brazil,... nhờ áp dụng bón phân qua lá mà năng suất rau xanh từ 6,5 tấn tăng lên 25 tấn/ha. Đậu bắp cũng tăng gấp đôi mà kinh phí bón phân lại giảm đáng kể.

Phân bón lá có thể là dạng dung dịch hoặc dạng bột mịn có chất bám dính, tốt nhất vẫn là dạng dung dịch tan trong nước. Khi pha chế cần chú ý nồng độ cho phù hợp. Nếu quá thấp thì phải phun nhiều, dịch chảy khỏi lá gây lãng phí mà hiệu quả không cao. Nếu nồng độ quá cao dễ làm cháy lá. Chú ý phun lúc lặng gió và không có mưa sau khi phun 5 - 7 giờ.

Đặc điểm của phân bón lá là được pha chế từ những nguyên liệu có độ tinh khiết tương đối cao, dễ tan trong nước, có pH 6 - 7. Thường bổ sung một số

enzim chiết xuất từ vi sinh vật, và chất điều hòa sinh trưởng để giúp cây phát triển tốt, tăng khả năng chống chịu sâu bệnh.

Ở nhiều nước người ta gần như có một kế sách về bón phân:

- Dưới đất bón phân hữu cơ kết hợp với phân NPK.

- Tiếp sức cho cây bằng cách phun trên lá đủ các nhu cầu về nguyên tố vi lượng, chất điều hòa sinh trưởng, bổ sung NPK, thậm chí cả dược chất phòng trừ dịch hại nếu cần.

V. CHẤT ĐIỀU HÒA SINH TRƯỞNG

Đây không phải là phân bón theo nghĩa chất dinh dưỡng, song lại có vai trò ngày càng quan trọng trong nông nghiệp. Chúng có khả năng làm thay đổi chất lượng và số lượng các quá trình sinh trưởng và phân chia tế bào. Tác dụng điều hòa sinh trưởng của chúng biểu hiện ở chỗ:

a/ Tác dụng vào mô phân sinh tận cùng, có thể kích thích hay kìm hãm sự phân bào. Nhóm này gồm các chất có ký hiệu NAA, IBA, HM, M₁,...

b/ Không liên quan đến sự phân bào, mà ảnh hưởng trực tiếp đến độ lớn của từng tế bào riêng lẻ. Số tế bào không thay đổi, nhưng thân, cành, và bông ngắn đi, do đó độ bền vững của cây được tăng lên nhiều. Nhóm này gồm những chất CCC, BCB, photphôn,...

Dựa theo đặc điểm hóa học hay tính chất sinh lý, các chất điều hòa sinh trưởng được chia thành 4 nhóm chính: oxin, gibberlin, xitokinin, chất ức chế. Ta hãy xem qua về chúng.

1/ Oxin

Các oxin tự nhiên ít được dùng trong nông nghiệp, trong khi các oxin tổng hợp lại được phổ biến rộng rãi do có tác dụng lên toàn bộ cây, dễ sử dụng. Tác dụng đó trong các mô rất ổn định. Sau khi phun thuốc ngấm ngay và chuyển vận nhanh trong cây. Một số chất oxin thông dụng như α -naphthyl axetic axit (NAA), α -naphthyl axetamid (NAD), axit indol-butyric (AIB),...

2/ Gibberlin

Nó là một sản phẩm trao đổi chất của nấm gây bệnh lúa von, có tác dụng kích thích sinh trưởng mạnh mẽ đối với thực vật bậc cao, được người ta chú ý từ lâu (ở Nhật, Anh, Mỹ, Pháp,...). Thực tế đã chứng minh rằng chúng ảnh hưởng tích cực đến năng suất cây trồng của các loại cây lương thực và công nghiệp. Có tới 40

loại giberlin và được đánh số từ GA₁, GA₂, GA₃,... Những ứng dụng chính của giberlin trong nông nghiệp là:

- Tăng năng suất của lá;
- Tăng sự sinh trưởng của đoạn giữa các đốt, nên có ứng dụng đặc biệt trong ngành trồng mía, làm tăng năng suất và tỷ lệ đường;
- Kích thích nảy mầm nhanh và đều;
- Kích thích sự bén rễ;
- Kích thích sự nở hoa và phát triển quả, nhất là đối với táo và lê;
- Tác dụng mạnh lên sự đâm chồi của cây sau thu hoạch. Đặc điểm này được ứng dụng nhiều vào việc bảo vệ cây sau khi cắt hoa;
- Tăng khả năng chịu rét, chịu hạn và chống sâu bệnh.

3/ Xitokinin

Các chất này có những ứng dụng chính như sau:

- + Kích thích sự phân chia tế bào, nên được dùng nhiều để nhân giống thực vật.
- + Thúc đẩy sự sinh trưởng của quả, nhất là táo.
- + Tác dụng chống đâm chồi, được dùng để bảo vệ cây sau thu hoạch. (Làm cho lá xanh lâu, kìm hãm sự nảy mầm ở quả, làm cho hoa tươi lâu,...)

4/ Thuốc ức chế

Là những chất tác động lên sự trao đổi chất hay sự tăng trưởng của cây. Các chất tách ra từ tự nhiên là phytoalexin, actinomixin. Còn những chất tổng hợp được dùng phổ biến là các thuốc trừ cỏ, chống nảy mầm (cho khoai tây,...), gồm những dẫn xuất màu nitro của phenol, cacbamat, triazin (kìm hãm sự quang hợp và trao đổi đạm),...

Trong nước ta có một số cơ quan, đơn vị nghiên cứu đã pha chế và bán ra nhiều loại chất điều hòa sinh trưởng, phục vụ tích cực cho nông nghiệp. Trong số đó phải kể đến Trung Tâm Nghiên Cứu Nông Dược thuộc Tổng Công Ty Thuốc Sát Trùng Việt Nam (VIPESCO), nơi đã tổng hợp được nhiều chế phẩm thông dụng như NOA (β -naphthoxy axetic axit), NAA, giberlin,... Từ đây gia công tiếp thành những dạng thương phẩm sau:

a/ Thuốc tăng sản PAC88. Làm tăng sức nảy mầm hạt giống và phát triển bộ rễ; tăng sức chống chịu của cây trên đất xấu, đất phèn, tăng sản lượng lúa.

b/ Thuốc kích thích ra rễ KTR. Có tác dụng làm tăng sức nảy mầm, ra rễ của cành dâm, cành chiết, tăng tỷ lệ sống của cành dâm lên 30%, rút ngắn thời gian ươm, cây mập khỏe.

c/ Thuốc dưỡng cây KPV. Làm tăng 10% sản lượng rau, bắp cải, cà chua, nho, dưa, thanh long, dâu tằm, chè... với chất lượng bảo đảm. KPV kích thích sự tăng trưởng, giúp cho cây phát triển nhanh, khỏe, rút ngắn thời gian sinh trưởng.

d/ Thuốc tăng đậu quả (chống rụng quả) TĐQ40. Làm cho hoa quả bám chắc vào cành, ít bị rụng nụ, rụng quả. Các loại cây ăn quả như cam, chanh, xoài, nhãn, vải,... thường hay rụng hoa quả trước khi thu hoạch. Khi phun TĐQ40 vào sẽ hạn chế tình trạng đó, làm tăng năng suất mùa màng và chất lượng sản phẩm, giảm thiểu lượng hạt, gia tăng lượng đường và vitamin C trong quả. Quả sẽ lớn nhanh, to đều; rút ngắn thời gian chín và tăng năng suất tới 30 – 50%.

đ/ Thuốc dưỡng cây HOMOGREEN. Có những tác dụng chính: kích thích tăng trưởng, thúc đẩy ra hoa, chín quả; kích thích sự nảy mầm của hạt giống, tăng tỷ lệ đậu quả.

VI. THAN Bùn – NGUYÊN LIỆU QUAN TRỌNG CỦA PHÂN BÓN

Trong những bài trước đã đôi lần chúng ta nhắc tới loại khoáng sản này, mà những năm gần đây ngày càng được sử dụng nhiều trong nông nghiệp. Than bùn mới khai thác lên có độ ẩm tới 85 – 95%.

Ở trạng thái khô nó gồm 50% chất vô cơ, chủ yếu là những khoáng sét với các nguyên tố Si, Al, Ca, Mg, Fe, K, Na,... Còn lại là những chất hữu cơ, chủ yếu là các humat, polyphenol,... Chính những chất này quyết định sự ứng dụng rộng rãi của than bùn trong nông nghiệp: chất mùn cải tạo đất, chất kích thích tăng trưởng, là những thành phần quan trọng trong một số loại phân tổng hợp hiện nay. Nhưng chúng chỉ phát huy tốt khi đã qua những chế biến nhất định. Còn ở dạng nguyên khai với độ chua nào đó (do axit humic) là không phù hợp cho việc bón thẳng. Cách đơn giản và thông dụng nhất, như đã nói, là đem ủ với phân chuồng.

Khi ủ như vậy một thời gian rồi đem bón lúa, năng suất sẽ tăng lên 10 – 25%. Nhưng không dừng ở đó, các nhà công nghệ đã chế biến than bùn thành nhiều loại phân bón khác nhau. Như ở Pháp có một loại phân thương phẩm tên gọi

HUMOBI, gồm một tấn than bùn (w - 50%) + 50 kg amoniac + 50kg DAP + 30kg KHSiF₆ khi bón cho năng suất thu hoạch tăng 10 - 12%. Còn ở Trung Quốc đã sản xuất và bón trên 70 loại phân bón chứa axit humic, dành cho ngũ cốc, cây ăn trái, cây công nghiệp; được biết năng suất tăng 18% đối với lúa, 25% ở lúa mì và 29% cho thuốc lá.

Một hướng khác dùng than bùn trong nông nghiệp là như sau. Từ nó người ta trích xuất axit humic, rồi điều chế ra các muối humat natri, kali, amoni dạng lỏng làm chất kích thích tăng trưởng cho cây trồng, vật nuôi. Khi cây hấp thụ axit humic hoạt tính, những men như catalaza, peoxydaza sẽ giải phóng oxy hoạt tính, đẩy mạnh sự hô hấp. Nhờ vậy cây trồng tạo được nhiều năng lượng để xúc tiến quá trình quang hợp, dẫn tới tăng trưởng cho lá, rễ và chung qui sẽ làm tăng năng suất.

Đối với gia súc người ta cho rằng các chất humat có hoạt tính bề mặt, làm tăng khả năng hấp thụ thực phẩm ở mao quản ruột, ổn định tiêu hóa. Ngoài ra chúng còn có tác dụng diệt các vi khuẩn đường ruột có hại. Muối humat cho vào TĂGS làm tăng năng suất heo lên 12 - 20%. Nhiều cơ sở chăn nuôi của ta đã dùng chế phẩm HMNa (humat natri), năng suất tăng 10 - 15%.

Nhiều vùng nước ta đã tìm thấy than bùn với trữ lượng rất lớn, tới hàng triệu tấn, chất lượng khá tốt (Bảng 16.1)

Bảng 16.1. Một số mỏ than bùn lớn đã tìm ra.

Địa điểm	N, %	Humat, %	pH
Ba Sao (Hà Nam)	1,9 - 2,3	16 - 18	6 - 6,5
Hoàng Đan (Vĩnh Phú)	0,8 - 0,9	14 - 16	4,2 - 5
Ba Vì (Hà Nội)	1,7 - 1,9	15 - 17	4 - 4,5
U Minh	1,8 - 2	26 - 30	3,8 - 4,5
Lâm Đồng	-	23 - 25	-

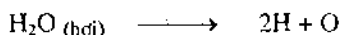
Những loại than bùn nói trên đều đã được khai thác, chủ yếu để sản xuất phân bón phục vụ nông nghiệp. (Điều đáng tiếc là một số nơi đã dùng than bùn vào việc đun nấu, thật là lãng phí!).

PHỤ CHỮ

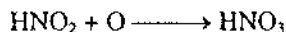
1/ Chu trình nitơ trong thiên nhiên.

Trong bài có nói rằng hàm lượng nitơ (N) trong không khí luôn luôn ổn định ở mức độ 78,16% thể tích. Điều đó được giải thích theo sơ đồ "Chu trình nitơ trong thiên nhiên" (hình 16.1).

Quá trình 1: Lúc đầu trong thời kỳ tạo thành vỏ trái đất, nitơ ở dạng tự do là chính. Rồi dưới tác động phóng điện mạnh của sấm sét, các phân tử nước và nitơ đều bị phân hủy, trước hết và tạm thời thành dạng nguyên tử hoạt tính:



Ngay tức khắc các nguyên tử O và N kết hợp với nhau thành oxit NO, rồi

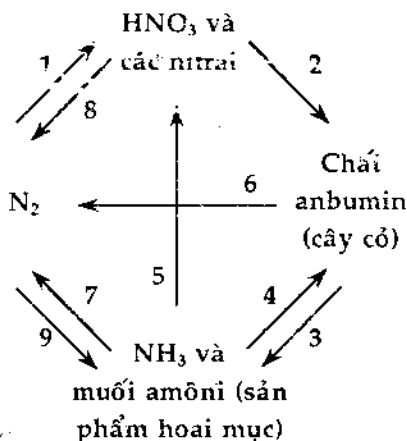
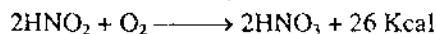


Axit nitric bị mưa kéo xuống đất, gặp các chất khoáng phản ứng tạo ra các muối nitrat.

Quá trình 2: Giới hữu cơ phát triển dùng muối nitrat để tạo nên các chất anbumin trong cây cỏ.

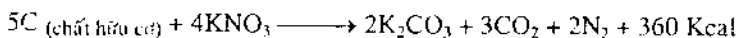
Quá trình 3: Một phần các cây cỏ nói trên trở thành đồ ăn cho động vật ăn cỏ, đến lượt mình các động vật này lại nuôi sống các động vật ăn thịt. Một phần cây cỏ còn lại cũng với phân thải của các động vật bị vi khuẩn phân giải trở nên hoại mục, kèm theo quá trình biến các hợp chất nitơ thành amoniac và các muối amôn (sản phẩm hoại mục).

Các quá trình 4, 5, 6 và 7: Một phần sản phẩm hoại mục lại được cây cỏ hấp thu (4). Phần khác bị các vi khuẩn tiến hành nitro hóa thành axit nitric và muối nitrat (5) theo các phản ứng:



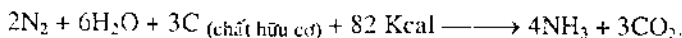
Hình 16.1. Chu trình nitơ trong thiên nhiên

Các vi khuẩn sẽ sử dụng những năng lượng đó để duy trì hoạt động. Còn các axit HNO_2 và HNO_3 sẽ tác dụng với muối khoáng cacbonat có trong đất tạo thành nitrat. Những nitrat này lại được những vi khuẩn: "hóa năng lượng" dùng để oxy hóa các chất hữu cơ (8):



Các quá trình 6 và 7 diễn ra dưới dạng những phản ứng phụ kèm theo sự hoại mục 3 và nitro hóa 5, kể cả khi cháy các bãi cỏ và rừng cây.

Quá trình 9: Xảy ra dưới tác động của vi khuẩn theo phản ứng:

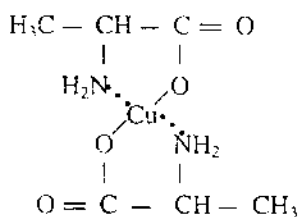


Đây chính là một dạng cụ thể của quá trình cố định đạm đã nói trong bài. Trong những điều kiện thuận lợi, loại vi khuẩn đó có thể tạo cho đất 50kg đạm liên kết cho mỗi hecta hàng năm. Cộng với 15kg đạm liên kết/hecta mà sấm sét hàng năm cung cấp cho đất thì ta sẽ có được một nguồn phân đạm "trời cho" không phải nhờ (sấm sét đâu phải chỉ là phá hoại!).

2/ Theo một tài liệu (Giáo trình nông hóa, Bộ nông nghiệp, NXB nông nghiệp, HN 1978, trang 19) thì trên thế giới đang giảm dần xu hướng sử dụng phân vi sinh, trừ phân nốt sần. Lý do chủ yếu: Hiệu lực bấp bênh, không ổn định. Còn các phân vi sinh nốt sần xử lý cho các cây họ đậu thì vẫn được duy trì khá rộng rãi và đã góp phần cụ thể trong việc tăng năng suất những cây trồng đó.

3/ Để tránh hiện tượng các nguyên tố vi lượng "bị khóa lại" khi gặp chất kiềm (vôi), một số nhà công nghệ phân bón đã thêm chất tạo phức vòng - "chất chelaton". Hiện tượng tạo phức vòng có thể tóm tắt như sau:

Một số axit do cấu tạo đặc biệt, như các aminoaxit, axit xitric,... có thể tạo với những nguyên tố kim loại (bao gồm cả những nguyên tố vi lượng) những chất "phức vòng". Ví dụ aminoaxit L-alanin $H_3C-CH(NH_2)COOH$ tạo với ion Cu^{2+} chẳng hạn, một phức vòng kiểu:



Ta thấy ở 2 phía nguyên tử Cu có 2 vòng 5 cạnh; chính những vòng này làm cho phân tử phức vòng rất bền vững trong môi trường kiềm, và các nguyên tử vi lượng, ở đây là nguyên tử Cu, không bị vôi kết tủa nữa. Vì nguyên tử kim loại trong phức vòng như bị càng cau cặp chặt, nên người ta còn gọi phức đó là "phức càng cua" (chữ chelate = càng cua).

BÀI 17

PHA CHẾ VÀ SỬ DỤNG THUỐC SÁT TRÙNG TRONG NÔNG NGHIỆP

I. THUỐC SÁT TRÙNG NÔNG NGHIỆP – NHỮNG ĐIỀU CẦN LUU Ý

Nhằm phòng trừ những nguyên nhân gây tác hại cho cây trồng (sâu, bệnh, chim, chuột, tuyến trùng, ốc sên, cỏ dại,...) người ta dùng nhiều biện pháp khác nhau: vật lý, sinh học, cơ giới, hóa học, canh tác,... trong đó biện pháp hóa học được xem là có hiệu quả, đơn giản và diệt trừ nhanh chóng các loại sâu bệnh. Tuy vậy ở nhiều nơi việc dùng thuốc sát trùng nông nghiệp (TSTNN) còn chưa đúng, nên hạn chế kết quả, làm ô nhiễm môi trường, hại đến sức khỏe của người và sức sống của gia súc,... Muốn khắc phục tình trạng đó, người sử dụng cần có một số hiểu biết cơ bản về TSTNN. Vậy TSTNN là gì?

Nó còn được gọi dưới nhiều tên khác nhau: nông dược, thuốc phòng trừ dịch hại cây trồng, hóa chất bảo vệ mùa màng.... Đó là một hay nhiều hóa chất hợp lại, có khả năng phòng trừ hoặc làm xa lánh các loại dịch hại cây trồng. Ngoài ra còn có thể kèm theo những tác dụng kích thích hoặc ức chế sự phát triển của cây.

Một TSTNN tốt khi nó có thể tiêu diệt được đối tượng gây hại một cách hiệu quả mà không độc cho người và động vật có ích, không gây ô nhiễm môi trường. Đồng thời thuốc dùng phải có hiệu quả kinh tế, không lưu bã lâu, dễ pha chế và xử lý, không ảnh hưởng xấu đến phẩm chất của sản phẩm sau thu hoạch.

Muốn phát huy cao độ tác dụng của thuốc, mà lại tránh được các nhược điểm của nó thì cần nắm vững những điều sau đây.

1/ Ý nghĩa của các ký hiệu

Mỗi dạng chế phẩm TSTNN đều có mang trên bao nhãn những ký hiệu khác nhau mà người sử dụng cần phải biết. Thông thường trên bao nhãn có ghi:

a/ Tên gọi chế phẩm và nồng độ chất hữu hiệu. Ví dụ Basudin 10%H. (Tên gọi: Basudin, nồng độ chất hữu hiệu 10%, H là dạng hạt)

Về dạng của chế phẩm có những ký hiệu sau: H hay G chỉ dạng hạt, có thể rải rắc được; ND (CE, EC) là nhũ dầu; DD, CS là dung dịch tan; BHN, WP hay PM là bột thấm nước; BR, D hay P là bột rắc khô; BHT, SP hay PS là bột hòa tan.

b/ Ký hiệu Ngày, tháng, năm, ca của lô hàng sản xuất. Thí dụ theo qui ước riêng của Công Ty Thuốc Sốt Trùng Việt Nam đưa ra năm 1977, cụm ký hiệu A26E705A, có nghĩa là: A chỉ số thứ tự của ca sản xuất (A là ca I); 26E7 chỉ ngày tháng năm sản phẩm ra đời (ngày 26 tháng 5 năm 1977); 05 là ký hiệu của loại hàng được chế tạo, cụ thể nó là basudin 50ND; A chỉ xí nghiệp gia công, ở đây là xí nghiệp Thanh Sơn.

2/ Tính độc của thuốc, lượng tồn độc cho phép, thời gian cách ly

a/ Nói chung các loại TSTNN ít nhiều đều độc cả.

Để đo mức độ độc của thuốc, người ta dùng trị số LD50 gọi là liều chí tử, đơn vị tính là mg/kg trọng lượng cơ thể (đó là lượng chất độc cần thiết để giết 50% số cá thể sinh vật thí nghiệm như chuột, thỏ,...). Trị số LD50 càng nhỏ thuốc càng độc. Có 4 hạng:

- Rất độc Đó là những loại thuốc có trị số LD50 cấp tính qua đường tiêu hóa của chuột là 10 mg/kg.

- Độc mạnh, có trị số LD 50 là 11–200mg/kg

- Độc vừa, có LD 50 bằng 201 – 1000mg/kg.

- Độc ít, có LD 50 lớn hơn 1001mg/kg.

b/ Lượng tồn độc cho phép.

Trên một sản phẩm hoa màu, là lượng thuốc tối đa cho phép lưu lại sản phẩm đó không gây hại cho cây trồng, người và động vật tiêu thụ nó. Thường đó là những con số rất nhỏ, chỉ vài ppm.

Lượng tồn độc cho phép trên nông sản thay đổi tùy thuộc loại thuốc, tùy quy định của từng nước. Chẳng hạn, theo quy định của Liên Xô (cũ) lượng tồn độc cho phép của DDT trên rau quả là 0,5ppm, của wofatox trên tất cả các nông sản là 0ppm.

c/ Thời gian cách ly

Của một loại thuốc đối với một loại nông sản, là thời gian kể từ lúc xử lý thuốc lần cuối đến ngày thu hoạch nông sản đó. Phải bảo đảm thời gian cách ly để thuốc có đủ thời gian phân giải hết trong nông sản, hoặc nếu còn sót lại thì cũng không đáng kể, dưới mức lượng tồn độc cho phép.

Thời gian cách ly thay đổi theo từng loại thuốc. Thuốc có độc tính cao, phân giải chậm thì thời gian cách ly dài. Trái lại thuốc ít độc, phân giải nhanh; sẽ có thời gian cách ly ngắn.

3/ Nồng độ, liều lượng dùng

Liều lượng là số lượng thuốc cần dùng cho mỗi đơn vị diện tích. Đơn vị tính là kg hay l/ha, g/m²,...

Nồng độ là lượng thuốc pha trong đơn vị thể tích hay trọng lượng của nước, không khí hay hạt giống,... Đơn vị tính của nồng độ là %, g/l, l/l, g/m³ không khí, l/m³ không khí. Thí dụ để sử dụng thuốc bassa 50% ND phun trừ rầy nâu, ta dùng thuốc với liều lượng 1,5 – 2,0 l/ha, nồng độ 0,2%, phun vào gốc lúa.

4/ Cách pha chế, sử dụng TSTNN

a/ Đối với các loại thuốc bột và bột rắc khô:

Các loại này có nồng độ chất hữu hiệu thấp, được pha chế sẵn, chỉ việc rắc bằng tay hoặc cho vào máy xử lý mà không cần pha với nước.

Những loại thuốc nhũ dầu, dung dịch, bột hòa nước, bột hòa tan, thuốc nhão,... có nồng độ chất hữu hiệu cao, nên thường phải pha với nước trước khi xử lý. Nước thuốc có thể phun bằng bơm tay (phun nước: 500 – 800 lít nước thuốc/ha cây hàng năm; 1000 – 2000 l/ha cây lâu năm), phun bằng bơm động cơ mang vai (phun mưa bụi: 50 – 400 lít nước thuốc/ha), bằng dụng cụ phun mù (20 lít nước thuốc/ha), bằng bơm thể tích cực nhỏ ULV (0,5 – 4 lít/ha). Nước thuốc trừ nấm còn được dùng để xử lý ướt (ngâm hạt giống trong nước thuốc), hoặc xử lý nửa ướt (tưới nước thuốc vào lớp hạt giống rồi trộn đều),...

b/ Cách pha chế nước thuốc:

Nếu dùng ở dạng lỏng cần lắc chai hay dùng que khuấy thuốc cho đều trước khi trút vào bình bơm. Còn thuốc là bột thấm nước, bột hòa tan, viên thì trước hết pha trong bình riêng, sau đó đổ thuốc vào bình qua miếng vải lọc. Thường đầu tiên trộn thuốc với một ít nước, khuấy cho tan hết, rồi mới thêm đủ lượng nước đã định.

c/ Cách tính liều lượng, nồng độ thuốc

Cách tính toán này rất đa dạng tùy thuộc nhiều yếu tố: dạng và nồng độ chất ban đầu của thuốc, lượng và nồng độ cần pha,... nên khi đóng gói mỗi loại thuốc người ta đều có kèm bản hướng dẫn pha chế và cách tính cụ thể. Khi cần thiết có thể liên hệ với các chi cục, trạm bảo vệ thực vật, đại lý bán thuốc,... để được hướng dẫn cụ thể. Nếu chưa hiểu rõ thì tuyệt đối không tự tiện pha chế theo cách riêng của mình, dễ dẫn đến hậu quả không mong muốn. Về việc này ta có thể sẽ còn trở lại.

II. DÙNG THUỐC HIỆU QUẢ VÀ AN TOÀN

Dùng TSTNN là một trong những biện pháp tích cực để bảo vệ cây trồng. Nhưng nhiều khi do thiếu sự hướng dẫn cần thiết mà việc dùng thuốc lại ít có hiệu quả, thậm chí "tiền mất tật mang", hại đến sức khỏe và sinh mạng.

Nhằm phát huy hiệu lực của thuốc, tránh ngộ độc và những lãng phí khi dùng, cần tuân thủ đúng 5 điều hướng dẫn sau đây:

1/ Dùng đúng loại thuốc

Mỗi loại thuốc chỉ có tác dụng đối với một hay một số đối tượng nhất định (sâu, bệnh, cỏ dại,...), không có loại thuốc vạn năng. Do vậy khi sử dụng cần chọn đúng loại thuốc. Công dụng và cách sử dụng thuốc đều được ghi cụ thể trên bao nhãn.

Dùng sai thuốc không những không đạt kết quả mong muốn, lãng phí, mà còn gây hại cho cây trồng, người, động vật có ích và môi sinh.

2/ Dùng thuốc đúng lúc

Các loại TSTNN chỉ có tác động mạnh khi các đối tượng gây hại ở vào giai đoạn đầu phát triển : sâu còn nhỏ, cỏ còn non, nấm bệnh mới xuất hiện,... Do đó muốn dùng thuốc đúng lúc, cần phải kết hợp với việc dự tính, dự báo và thường xuyên kiểm tra thăm nom đồng ruộng.

Ngoài ra dùng đúng lúc còn có nghĩa là dùng đúng vào từng giai đoạn phát triển của cây trồng và giai đoạn phát triển của sâu bệnh. Chẳng hạn trừ rầy nâu ở độ tuổi 2 – 3 thì tốt hơn lúc rầy đã có cánh. Dùng thuốc trừ sâu bệnh phải tránh giai đoạn cây ra hoa; phun vào lúc có mặt trời, tránh lúc mưa to.

3/ Dùng đúng liều lượng

Chỉ cần một liều lượng thích hợp là có thể tiêu diệt được sâu bệnh, không nhiều hơn hay ít hơn chỉ dẫn. Dùng thuốc quá đậm đặc thì sâu chết nhưng cây

cũng ngộ độc, tổn thuốc, có hại cho môi trường sống,... Còn ngược lại dùng ít hơn chỉ dẫn chẳng những sâu không chết, mà còn tạo ra sức chống chịu thuốc (lờn thuốc) cho sâu, gây tổn hao nhiều thuốc và công sức.

4/ Dùng thuốc đúng cách

Các loại TSTNN được gia công dưới nhiều dạng thể khác nhau như đã nói ở trên. Mỗi loại được xử lý bằng các công cụ riêng. Các thứ thuốc cần pha với nước như nhũ dầu, bột hòa nước, bột hòa tan, dung dịch hòa tan, phải xử lý bằng bình bơm tay, bơm động cơ đeo vai, máy bay,... Các loại thuốc không cần pha nước như bột rắc, hạt rải, phải dùng tay, máy phun bột hay phun hạt,... Sử dụng thuốc mà không có hoặc không đúng công cụ cần thiết sẽ lãng phí thuốc, vô ích và còn có hại.

Việc dùng thuốc đúng cách còn tùy thuộc từng đối tượng gây hại. Rầy bu dưới gốc lúa thì phải phun vào gốc, chứ không phun trên lá, mới có hiệu quả. Sâu nách đục bên trong thân lúa cần dùng thuốc có nội hấp cao. Trừ cỏ trong ruộng lúa cấy phải phun thẳng lên lá cỏ non (2 - 3 lá) vào lúc lúa đã xanh trở lại sau khi cấy, không để thuốc bay sang gây hại cho cây lúa.

5/ Bảo đảm an toàn khi sử dụng

Như đã nói, các loại TSTNN ít nhiều đều độc cho người và gia súc. Tùy mức độ độc mà trên nhãn, bao bì nhà sản xuất đều có ghi.

a/ Đầu lâu hai xương chéo màu đen. Hàng chữ "rất độc, nguy hiểm, cần thận" in trên nền đỏ (loại độc mạnh).

b/ Hàng chữ "Độc, nguy hiểm, cần thận", màu đỏ in trên nền da cam (loại độc vừa).

c/ Hàng chữ "nguy hiểm, cần thận", màu đen in trên nền xanh lá cây (loại ít độc).

Có thứ thuốc làm cho người nhiễm độc rất nhanh, có loại chậm, từ từ, làm cho người nhiễm không có cảm giác bị trúng độc. Nhưng nếu nhiễm nhiều lần, thuốc sẽ tích tụ trong cơ thể và gây hại.

Thuốc có thể xâm nhập qua da, đường hô hấp hay đường tiêu hóa. Do đó để tránh nhiễm độc khi sử dụng thuốc cần theo đúng các quy định sau:

1- Khi tiếp xúc thuốc phải mang trang bị bảo hộ lao động như khẩu trang, găng tay, kính, ủng, quần áo riêng,...

2- Không được ăn uống, hút thuốc, nói chuyện, đùa giỡn khi làm việc với chất độc.

- 3- Phun thuốc phải đi theo chiều gió. Mệt thì cần nghỉ, hay thay người.
- 4- Phụ nữ có thai, hành kinh, đang cho con bú, ... không được bố trí đi phun thuốc.
- 5- Phun xong phải tắm rửa, giặt giũ quần áo cho sạch sẽ. Chỉ khi tay sạch mới đi ăn uống.
- 6- Vùng có xử lý thuốc không cho gia súc lui tới.
- 7- Thuốc dư ở bình, bao bì,... phải chôn xuống hố xa giếng, ao hồ, sông rạch,... Bình bơm phải rửa sạch bằng xà phòng, súc lại nhiều lần với nước sạch. Nước rửa hứng vào hố xa giếng và các nguồn nước khác.
- 8- Không dùng TSTNN vào mục đích khác như bôi ghẻ, xoa đầu, đặc biệt không cho qua đường miệng vào nội tạng.
- 9- Phải bảo quản thuốc cẩn thận, xa nơi ăn uống, không để trẻ con tiếp xúc. Cần tránh mọi trường hợp gây ngộ độc do vô tình hay cố ý (tự sát).

III- NHẬN DẠNG THUỐC GIẢ, THUỐC BẤT HỢP PHÁP

Trong những năm vừa qua và hiện nay đã xảy ra nhiều vụ bán TSTNN giả và pha chế bất hợp pháp, dẫn tới tổn kém cho nhà nông, hư hại cây trồng, ô nhiễm môi sinh. Để góp phần ngăn chặn, tiến tới xóa bỏ tình trạng đó, dưới đây xin nêu những trường hợp được phát hiện nhiều nhất, để rút kinh nghiệm chung.

1/ Loại thuốc giống hệt sản phẩm thật

Loại này rất giống hàng thật từ hình dạng, màu sắc của chai và nút, cho tới nhãn ghi,... Đóng trong bao bì thật đã qua sử dụng và mua lại. Hoặc được làm theo mẫu gốc nguyên xi. Song nhìn kỹ sẽ thấy những nét khác biệt về cỡ chữ, đường nét, cách sắp chữ, màu sắc,... Đặc biệt dấu hiệu riêng của nhà sản xuất chính cũng sẽ không có trên mẫu giả.

Hầu hết các loại thuốc giả đều được pha chế kiểu trộn vào sản phẩm thật một loại dung môi hay chất độn rẻ tiền, như dầu hôi, gazoin, vôi, cao lạnh,... Cho nên màu, mùi, tỷ trọng, độ nhũ hóa, độ hòa tan, pH,... đều khác hẳn của sản phẩm thật, nhất là về hàm lượng hoạt chất chính. Khi nhận dạng nên trao đổi ý kiến rộng rãi và cần có mẫu chế phẩm thật để đối chứng.

2/ Tác hại của các loại thuốc phé thải, quá "đắt"

Trong những loại thuốc này hàm lượng hoạt chất đã giảm, thuốc đã biến chất, nên nếu sử dụng sẽ gây nguy cơ lạm dụng thuốc, dùng sai quy cách, đối

tượng và dẫn tới những biến chứng có hại khác. Nhưng gian thương vẫn thu gom về "sào xáo" lại, rồi tung ra thị trường bán kiếm lời bất chính.

3/ Hàng giả, hàng kém phẩm chất

Các loại hàng giả, hàng kém phẩm chất nói chung và TSTNN nói riêng hiện đang gia tăng trên thị trường với muôn hình ngàn vẻ do nhiều thủ thuật tinh vi chế hoá ra, khó có thể nêu hết được. Để ngăn ngừa nạn thuốc giả, kém phẩm chất, các hãng sản xuất với mạng lưới đại lý của mình, phải kết hợp cùng các cơ quan chức năng ở từng địa bàn, thông qua những biện pháp hữu hiệu và thường xuyên, nhằm kịp thời phát hiện và triệt phá.

Về phía mình nhà nông ta nên tự tạo một thói quen quan sát, trao đổi kinh nghiệm, mặt khác phải ảnh hưởng tới những hiện tượng nghi vấn cho đại lý thuốc, cho các đội, phòng chuyên quản ở địa phương. Đặc biệt không bao giờ ham rẻ mà mua thuốc trôi nổi. Chỉ nên mua thuốc ở đại lý hay cửa hàng có đăng ký pháp nhân và có uy tín thực sự.

IV- CÁC KIỂU BÌNH BƠM THÔNG DỤNG

Hiện nay có bán nhiều kiểu bình bơm mang nhãn hiệu hình dáng khác nhau và được cải tiến nhiều, song về nguyên lý cấu tạo, tính năng tác dụng của chúng về căn bản vẫn giống nhau. Nên ở đây chỉ giới thiệu để làm mẫu một kiểu bơm thông dụng, đó là bơm Hudson X - pert (Hình 17.1).

1/ Mô tả bơm

Nó gồm các bộ phận:

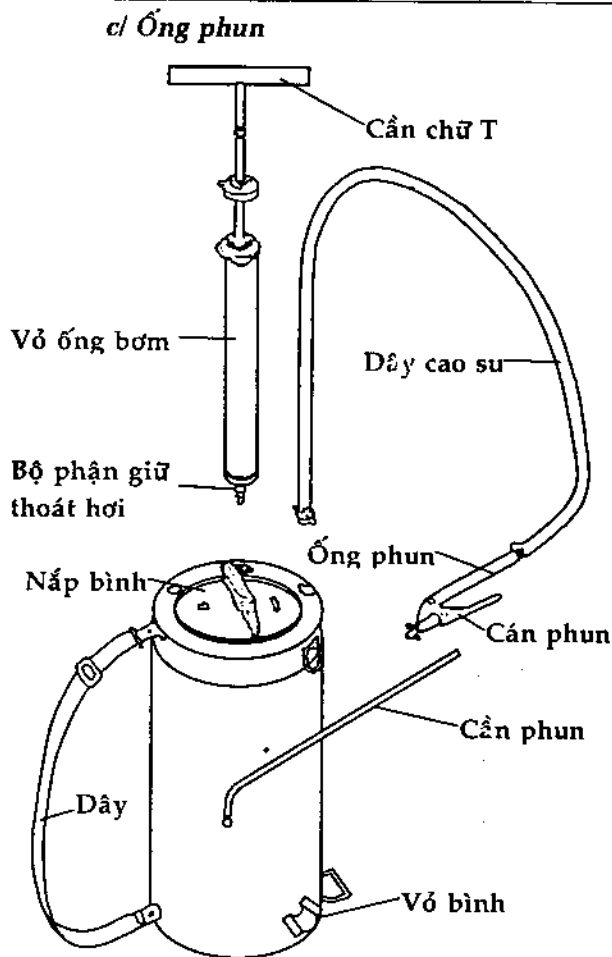
a/ Bình chứa thuốc

Vỏ bình được chế tạo bằng thép không gỉ. Dung tích 11,4 lít, nhưng chỉ nên đổ nước thuốc tới 8 lít, để chứa một khoảng trống chứa hơi ép để đẩy nước thuốc ra ngoài. Ngoài vỏ có ghi cách sử dụng bơm.

Ngoài còn có nắp bình, đồng hồ áp suất, ống đồng dẫn thuốc (bên trong vỏ).

b/ Ống bơm

Gồm vỏ ống bằng đồng, cần chữ T khi kéo lên đẩy xuống sẽ tạo sức ép không khí ở trong bình. (Ở nhiều kiểu bình hiện nay, người ta gắn đầu bơm hơi với cần nén hơi, người đeo bơm vừa đi phun vừa nén ép, rất tiện).



Hình 17.1. Sơ đồ bình bơm tay

Cần T bơm nhịp nhàng cho đến khi kim đồng hồ chỉ áp lực nằm giữa vạch xanh. Nếu không có đồng hồ hoặc đồng hồ bị hư thì cho nước thuốc vào 3/4 bình, rồi bơm 50 cái là đủ.

c/ Cách phun thuốc

Đeo bình lên vai phải, bình quay về phía sau lưng, đáy bình hơi nghiêng về phía trước. Tay phải cầm ống phun, ngón trỏ hay ngón cái bóp cán phun. Trong khi bơm thỉnh thoảng phải lắc bình nhiều lần để trộn thuốc, tránh bị lắng.

Gồm dây cao su một đầu nối vào ống đồng dẫn thuốc, đầu kia gắn với ống phun có cán phun. Ngoài ra còn có cần phun và mỏ phun.

2/ Cách sử dụng bơm

a/ Pha và đổ thuốc vào bình bơm

Thuốc dạng bột được hòa trong chậu theo hướng dẫn, rồi đổ vào bình qua vải lọc để loại vẩn bã. Đối với thuốc nhũ dầu và dung dịch hòa tan thì có thể pha trực tiếp trong bình bơm với nước. Khuấy cho tan. Nối chុង là dịch phun phải không chứa những hạt, vẩn làm tắc vòi phun.

b/ Bơm hơi

Hai tay nắm

(Nếu kiểu có cần nén hơi thì vừa phun tay phải (mặt) vừa thỉnh thoảng nén bằng tay trái.)

Như đã nói, hiện có nhiều kiểu bơm. Khi mua cần tìm hiểu kỹ và đề nghị được hướng dẫn chu đáo.

Ngoài ra người ta còn dùng các kiểu bơm mang vai có động cơ để phun thuốc bột và phun sương mù, bơm thể tích cực nhỏ (ULV = ultra low volume).

PHỤ CHÚ

Từ nhiều năm nay nhà nông đã được phổ biến và huấn luyện thường xuyên về phương thức phòng trừ dịch hại tổng hợp cho cây trồng. Trong đó dùng TSTNN chỉ là một biện pháp. Điểm mấu chốt của biện pháp này là phải thực hiện qui tắc "bốn đúng" mà trong bài đã nêu; đúng thuốc, đúng lúc, đúng liều lượng và đúng cách.

LỜI BÀN (cuối chương)

Nội dung của cả chương này gắn liền với các hoạt động canh tác trên đồng ruộng, nên bà con nông dân ta đã được các cơ quan quản lý và chuyên môn hướng dẫn, huấn luyện thường xuyên.

Đưa chương này vào, người viết lại một lần nữa, đề xuất một loại nghề thực sự: các dịch vụ về cải tạo đất, phân tích đất (chuẩn bị mẫu), phân bón, sử dụng TSTNN.

Nếu bà con, nhất là các bạn trẻ, mạnh dạn đăng ký thành lập tổ, đội, ... chuyên về những dịch vụ đó, chắc chắn sẽ đạt được những thành quả nhất định.

CHƯƠNG V

MỘT SỐ NGÀNH NGHỀ PHỤ TRỢ

Đặt vào chương này là một số dạng nghề không liên quan lắm tới trồng trọt và nông sản, nhưng có thể hỗ trợ tốt cho cuộc sống của bà con ta ở nông thôn. Đó là làm sạch các nguồn nước, sản xuất gạch không nung xây nhà, gia cố nền nhà sân phơi, sản xuất than đun nấu.

BÀI 18

LÀM SẠCH CÁC NGUỒN NƯỚC

I. SƠ LƯỢC TÌNH HÌNH XƯA VÀ NAY

Ở nông thôn ta xưa kia vấn đề nước sạch cho sinh hoạt thường chưa được quan tâm đúng mức. Nói vậy có thể là chưa chính xác, bởi vì nhiều làng rất coi trọng giếng nước. Nó được xây tường bao quanh, có cầu gạch, lại thường được đặt ở những vị trí trang trọng, đặc biệt: trước cổng làng, gần đình chùa,... Giếng làng còn có vẻ như một nơi sinh hoạt văn hóa: mọi người, nhất là trai gái tới đó gánh nước, và cũng là để vui vẻ, giao lưu. Hình ảnh cô thôn nữ gánh nước dưới trăng xiết bao thơ mộng. Và đã có cả một tác phẩm văn học nổi tiếng với cái tên "Xóm giếng xưa"!

Dưới lớp bèo ong nước giếng trong vắt nom thật ngon lành gợi cảm.

Nhưng chính độ trong lành ấy nhiều khi đã đánh lừa cảm giác của bà con ta, nếu như xung quanh giếng vẫn có những nguồn nhiễm bẩn thường xuyên, dễ dàng thấm lậu và xâm nhập, nhất là vào mùa mưa lụt: cống rãnh, chuồng tiêu, chuồng heo, vũng bẩn. Nhiều nơi còn dùng nước sông, nước suối vốn phải hứng chịu nhiều nguồn nước ô nhiễm đổ về, thậm chí trên đó còn dựng cầu tiêu, cầu giặt rửa. Cho nên các thứ bệnh tật như đường ruột, mắt hột, mắt loét,... cứ như cái bóng đeo đuổi người dân miết không thôi.

Từ những năm sáu mươi, nông thôn ta (ở miền bắc) đã được phát động phong trào xây dựng ba công trình y tế rộng khắp. Trong đó đào giếng khơi ở từng gia đình được quan tâm đầu tiên. (Hai công trình kia: hố xí hai ngăn và nhà tắm kín đáo).

Ngày nay việc từng nhà đào giếng, khoan giếng đã trở nên phổ biến từ bắc chí nam. Thế nhưng mọi điều không hẳn đã suôn sẻ cả.

Rất nhiều nơi đào giếng hay khoan xong, tốn bạc triệu mà nước kéo lên không dùng được: nhiều phen, có mùi vị lạ, màu sắc khác thường, nấu ăn đã chẳng dám mà giặt giũ cũng không nên. Trước tình hình đó vấn đề làm sạch

nước, nghĩa là xử lý nước sinh hoạt được đặt ra khẩn thiết, lôi kéo nhiều cơ quan khoa học và kỹ thuật nhập cuộc. Dần dần hình thành những dịch vụ mới: cung cấp vật liệu và thiết bị xử lý nước.

Nhằm giúp bà con hiểu thêm, thậm chí triển khai những dịch vụ xử lý nước, dưới đây sẽ mô tả đại cương về các công nghệ làm sạch nước thông dụng hiện nay.

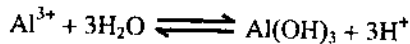
II. KHỬ PHÈN

1/ Chất phèn là gì?

Đọc tuyệt tác Truyện Kiều thấy từ lâu dân ta đã biết đến chất đó qua hai câu thơ:... "Tiếc thay nước lã đánh phèn, để cho bùn lặn vẩn lên mấy lần!..." Nghĩa là mấy trăm năm trước đây người Việt Nam đã biết dùng phèn làm trong nước, thậm chí còn "thi ca hóa" rất hay một công nghệ rất "vô tri giác" đó.

Về mặt hóa học, phèn là loại muối sunfat của nhôm (hay sắt, crôm) vốn được dùng làm sạch nước đục. Cơ chế của quá trình này được giải thích như sau:

Các vẩn đục trong nước thực chất là những hạt keo-huyền phù của khoáng sét có trong đất, trong bùn. Chúng tích điện âm nên đẩy nhau ở trong nước, không thể kết vón thành những hạt lớn để lắng xuống. Kết quả là nước cứ đục hoài. Còn chất phèn (đơn hay kép) đều chứa các ion Al^{3+} , khi tan vào nước sẽ diễn ra phản ứng thủy phân:



Các phân tử hydroxit nhôm $Al(OH)_3$, rất dễ hình thành những hạt keo tích điện dương. Vậy là khi hòa tan phèn vào nước đục thì sẽ xảy ra sự trung hòa điện tích giữa 2 loại keo âm (của vẩn đục) và keo dương (hydroxit nhôm), dẫn tới toàn bộ hệ keo-huyền phù bị phá vỡ, các hạt vẩn đục kết vón lại và lắng xuống (được gọi là sự đông tụ keo), nước mau chóng trở nên trong suốt.

2/ Nước nhiễm phèn

Thật là trở trêu khi phèn có công dụng làm trong sạch nước như vậy, nhưng nếu nước chứa nhiều phèn, nhất là phèn sắt, với những lượng vượt quá 0,3 mgFe/lít, thì nước đó bị coi là nước nhiễm phèn, phải được xử lý mới dùng được.

Nước bị nhiễm phèn nặng, có mùi tanh kim loại, giặt quần áo bị ố vàng, nấu nước pha trà thì nước trà bị biến màu, mất hương vị; nấu ăn có thể gây bệnh đường ruột.

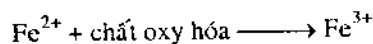
NGUYỄN ĐỨC THẠCH

Nước giếng ở nhiều nơi có độ nhiễm phèn rất cao. Điều này được dẫn chứng bởi thông báo sau: "chỉ tính riêng ở Đồng Tháp theo kết quả điều tra tháng 7-1994, tổng số giếng khoan do UNICEF tài trợ là 1336, chỉ có 219 giếng (19,8%) có phẩm chất nước tốt, 883 giếng (66%) nước xấu, 234 giếng (17,5%) không sử dụng được. Như vậy có 83,6% số giếng khoan, nước cần phải được xử lý. Đó là những giếng nước bị nhiễm phèn sắt nặng,... (Báo Nhân Dân số 1-2-1996). Rõ ràng để sử dụng những nguồn nước như vậy, tất phải khử phèn.

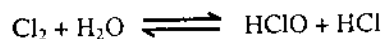
3/ Nguyên lý của công nghệ khử phèn

a/ Oxy hóa Fe^{2+}

Dùng chất oxy hóa chuyển ion Fe^{2+} thành Fe^{3+} :



Trong các nhà máy nước, để làm việc đó, người ta cho nước nguyên liệu đi qua dàn phun mưa để các ion Fe^{2+} mau chóng tiếp xúc với oxy không khí và bị oxy hóa. Hoặc kết hợp với việc diệt khuẩn người ta xục khí Clo vào nước; khi đó sẽ xảy ra các phản ứng:



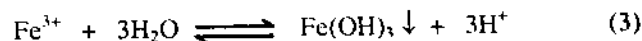
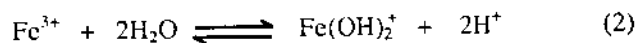
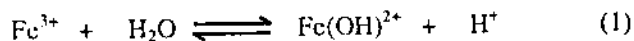
Rồi sau đó HClO không bền \rightleftharpoons HCl + $O_{\text{nguyên tử}}$

Chính $O_{\text{nguyên tử}}$ này vừa diệt khuẩn vừa chuyển $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$

Trong trường hợp ở từng gia đình nông thôn, với lượng nước xử lý không nhiều, thì chỉ cần trữ nước trong hồ (bể) một thời gian, hay kết hợp với việc khử độ cứng (xem dưới đây), là có thể xử lý được toàn bộ lượng sắt có mặt.

b/ Kết tủa ion Fe^{3+}

Bình thường bản thân ion Fe^{3+} rất dễ thủy phân, tạo ra các vấn đục chứa hydroxit sắt và các muối bazơ theo các phản ứng:



Các ion H^+ sinh ra làm cho nước có vị chua (axit). Nhưng quá trình diễn ra chậm và không triệt để, muốn đẩy nhanh thì thêm một lượng nhỏ vôi hay xôđa (Na_2CO_3). Khi đó các phản ứng trung hòa sẽ đẩy các quá trình chuyển nhanh từ (1) tới (3) tạo ra kết tủa $Fe(OH)_3$.

Để kết tủa sắt, người ta có thể dùng các hóa phẩm khác như photphat (PO_4^{3-}), silicat (SiO_3^{2-}), tạo ra các kết tủa FePO_4 , $\text{Fe}_2(\text{SiO}_3)_3$,...

Vì các chất như xôđa, photphat, silicat,... nói trên đều kết tủa được, các ion Fe^{2+} và Fe^{3+} đồng thời, nên nhiều khi gộp cả hai quá trình oxy hóa (a) và kết tủa (b) làm một.

c/ Lọc bỏ kết tủa

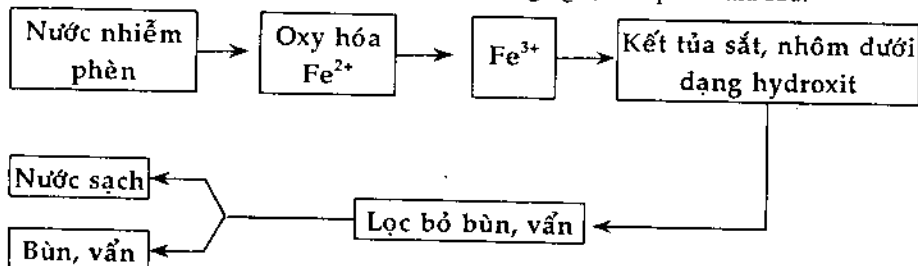
Khâu này cần xử lý vải lọc, hoặc các màng lọc khác sao cho nước chảy tốt nhưng phải trong. Sau một thời gian lọc, bùn sẽ lắng thành một lớp trên màng, nước sẽ chảy chậm, thậm chí ngừng hẳn. Để khôi phục quá trình lọc, tất yếu phải loại bỏ lớp bùn đó, thậm chí thay màng lọc khác.

Trong việc làm sạch nước người ta thường sử dụng hai loại hạt tạo màng lọc: bột than gỗ và cát. Cách chế tạo thùng lọc ở qui mô nhỏ cũng khá đơn giản: dùng thùng fi chẳng hạn, đem đốt lỗ ở đáy. Phủ lên đó một lớp sỏi, một lớp cát, rồi một lớp than gỗ. Trên cùng lại một lớp sỏi hay đá mi để ngăn than khỏi bị vẩn lên. Các vật liệu đó cần rửa sạch trước khi nạp.

Sau các bước xử lý a, b thì chuyển nước vẫn đục cho chảy vào fi để lọc. Nước hứng ra có thể dùng cho sinh hoạt. Khi bùn lắng nhiều, nước chảy chậm thì cần xả cát sỏi ra thau rửa và thay bột than mới. Thay vì lọc thùng phi như vậy, có thể để nước tự lắng, rồi sử dụng phần nước trong ở trên. Nhưng công việc sẽ chậm, mất thời gian, dùng cách này hay cách kia là tùy hoàn cảnh cụ thể.

Trên thị trường có bán nhiều loại thiết bị vật tư dùng cho việc khử phèn lọc nước, trong đó có cả hàng nhập. Riêng chương trình nước sạch nông thôn của cơ quan Liên Hợp Quốc UNICEF cũng đã cung cấp nhiều thiết bị lọc nước sinh hoạt cho các vùng nông thôn ở nước ta.

Có thể tóm tắt qui trình chung của công nghệ khử phèn như sau:



Hình 18.1. Qui trình chung của công nghệ khử phèn

III. KHỬ ĐỘ CỨNG

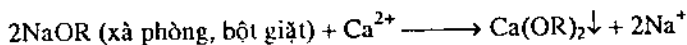
1/ Độ cứng là gì?

Đối với nước thiên nhiên, ngoài nhiễm phèn còn có hiện tượng nhiễm khoáng phổ biến hơn: nước bị "cứng" do có mặt những ion kim loại hóa trị II, chủ yếu là Ca, Mg. Nước cứng có những biểu hiện như sau:

- Để lâu có váng trắng trên mặt nước (nếu có sắt thì màu vàng, đỏ).

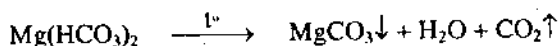
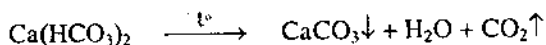
- Khi để nguội nước cứng vừa đun sôi, ở đáy sẽ lắng nhiều vẩn đục, lâu ngày trở thành lớp cặn cứng bám ở đáy và thành ấm chuyên đun nước.

Nồi hơi dùng nước cứng do lớp cặn đó mà rất tốn nhiệt, nhiệt độ dễ tăng vọt, tạo ra nổ vỡ. Nước cứng còn gây nhiều khó khăn khác cho công nghệ (đệt, nhuộm,...). Khi giặt trong nước cứng cũng như trong nước nhiễm phèn, hiệu quả sẽ giảm do phản ứng sau:



Kết tủa như vậy làm giảm độ tạo bọt và khả năng lôi kéo chất bẩn khỏi mặt vải.

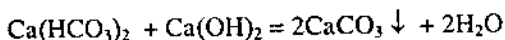
Độ cứng của nước có hai loại: độ cứng tạm thời và độ cứng vĩnh cửu. Độ cứng tạm thời là do các muối tan bicacbonat $\text{Ca(HCO}_3)_2$ và $\text{Mg(HCO}_3)_2$. Gọi là độ cứng tạm thời vì nó dễ bị triệt tiêu bằng cách đun sôi nước. Khi đó xảy ra phản ứng:



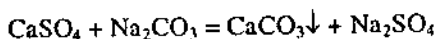
Còn độ cứng vĩnh cửu gây ra bởi các muối sunfat, clorua tan cũng của các kim loại nói trên. Trong đó CaSO_4 là đáng chú ý vì cũng tạo ra lớp cặn rắn bám chắc vào thành nồi hơi sau một thời gian hoạt động.

2/ Khử độ cứng

Để khử độ cứng của nước, tức làm mềm nước, thông thường người ta dùng vôi vôi xôđa. Trước hết vôi loại trừ độ cứng tạm thời thông qua phản ứng:

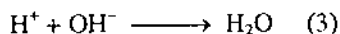


Sau đó cho xôđa vào thì độ cứng vĩnh cửu sẽ mất:



NGUYỄN ĐỨC THẠCH

chứa anionit, tại đây anion bị giữ lại và đẩy ra ion OH^- , ion này sẽ trung hòa các ion H^+ kia, tạo ra nước:



Kết quả 3 phản ứng (1), (2), và (3) là không những loại hết độ cứng, hết các chất điện ly khác và tạo ra nước, mà còn cho phép thu được nước tinh khiết cao.



Tới đây, sau những xử lý để loại phèn và độ cứng thì nước đã đạt mức độ sạch cho sinh hoạt ở nông thôn. Khi ăn uống vẫn cần nấu chín đun sôi vì chưa khử vi sinh. Để khử vi sinh thường người ta dùng các chất oxy hóa mạnh, như clo, clorua vôi, nước Javen, thuốc tím (KMnO_4) và cả muối ăn nữa. (Chú ý: xử lý như vậy là nhằm những mục đích khác chứ không phải để uống không đun sôi!). Ở những nhà máy nước lớn, thường dùng clo là chính.

IV. XỬ LÝ NƯỚC THẢI

1/ Vấn đề đặt ra

Trong đời sống xã hội hiện đại thường có ba loại nước thải:

- Nước thải sinh hoạt, nhiễm bẩn các chất hữu cơ, vi khuẩn là chính.
- Nước thải công nghiệp, nhiễm các hóa chất, dầu mỡ, ...
- Nước thải nông nghiệp từ nguồn chăn nuôi, từ đồng ruộng nhiễm bã thải động thực vật, thuốc trừ sâu, phân hóa học.

Thông thường ít khi sự ô nhiễm lại chỉ do một loại, mà do hai hay cả ba loại nói trên hòa trộn vào nhau. Chính các loại nước thải đó là nguyên nhân làm ô nhiễm các nguồn nước mà dư luận trong những năm gần đây đã cảnh báo nhiều.

Ở nông thôn nhìn chung chưa bị ô nhiễm các chất thải công nghiệp, ít nhất là từ nay tới một tương lai gần. Cho nên vấn đề có thể chưa trở nên bức bách lắm. Vả lại công nghệ xử lý nước thải lại khá phức tạp và tốn kém, và ở nước ta cũng chỉ mới được bắt đầu từ khi *Luật môi trường* được ban hành, nên kinh nghiệm chưa nhiều. Vì vậy dưới đây chỉ nêu những nét đại cương về xử lý một số loại nước thải liên quan đến chăn nuôi và chế biến nông sản.

2/ Thành phần và những chỉ tiêu chung của nước thải

Trong các miền nông thôn, bao gồm cả các nông trường, trang trại, hợp tác xã, sự ô nhiễm chính là do nước thải chăn nuôi và nước thải sinh hoạt. Cũng có một số nơi chế biến nông sản gây ô nhiễm nước thải, nhưng bản chất gần với nước thải nông nghiệp.

Thành phần các loại nước thải đó khá đa dạng, tạm chia thành ba nhóm chính :

- a. Các chất khoáng – vô cơ (muối, axit, kiềm, bùn cát,...).
- b. Các chất hữu cơ nguồn gốc động thực vật, có loại dễ phân hủy (chất thải chăn nuôi, thức ăn dư, hồng,...).
- c. Các vi sinh, ký sinh, vi rút,...

Từ tình hình nói trên, người ta định ra các chỉ tiêu để đánh giá mức độ ô nhiễm của nước như sau:

- + Các chỉ tiêu vật lý : màu sắc, mùi vị, độ đục,...
- + Hàm lượng chất cặn lơ lửng không hòa tan.
- + Hàm lượng muối khoáng (NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^- , PO_4^{3-} , Cl^- , ...).
- + Chỉ số các vi khuẩn Coli, kỵ khí, hiếu khí,...
- + Chỉ tiêu về nhu cầu oxy sinh hóa BOD và nhu cầu oxy hóa học. Đây là hai chỉ tiêu cần quan tâm đặc biệt.

Các chỉ tiêu nói trên thường có trong các văn bản nhà nước quy định cho từng loại nước.

3/ Một số đề xuất về xử lý nước thải ở nông thôn

Như đã nói, nếu xử lý nước thải ở các khu công nghiệp và đô thị nước ta mới còn đang ở giai đoạn đầu, thì liệu có quá sớm chăng khi đề cập đến việc xử lý nước thải ở nông thôn. Bằng khung là vậy, nhưng nếu xét các mặt: tốc độ đô thị hóa và phát triển các khu công nghiệp, các trang trại đang diễn ra rất nhanh, chẳng mấy chốc sẽ lan tới nhiều miền quê, thì sẽ thấy vấn đề chưa hẳn đã sớm. Mặt khác, những dịch vụ nước sạch (Khoan đào giếng, khử phèn,...) hiện đã được triển khai ở nhiều nơi. Nếu kết hợp với việc xử lý nước thải thì nội dung các dịch vụ đó sẽ càng đa dạng, đáp ứng nhu cầu của người dân ở nông thôn.

Vì những lý do như vậy người viết mạnh dạn đề xuất việc xử lý nước thải ở nông thôn như sau:

a/ Xử lý ô nhiễm do chăn nuôi

Như đã nói trong Bài 14 rằng loại ô nhiễm này chỉ có thể loại trừ bằng cách dùng hầm biogas ủ phân lấy ga đun nấu. Ủ phân để bón ruộng theo cách dân gian xưa nay thì vẫn phải thải nước rửa chuồng trại ra kênh công cộng, gây ô nhiễm xung quanh, nhất là ở các cơ sở chăn nuôi lớn.

b/ Xử lý nước thải từ chế biến nông sản thực phẩm

Đó là các cơ sở nấu đường thô, sản xuất tinh bột, làm bánh kẹo, giết mổ gia súc,... Nước thải này thường hòa chung với nước thải sinh hoạt, tạo ra nguồn ô nhiễm, các chất hữu cơ dễ phân hủy và các vi sinh vật. Dễ bộc lộ nhất là có mùi khó chịu và làm mất vệ sinh chung quanh, làm hỏng các giếng nước trong khu vực.

Việc làm trước tiên là các chủ cơ sở cần xây hệ thống mương dẫn nước thải ra một hồ chứa xa dân cư. Trên mặt có nắp đậy kín. Rồi từ đây có thể xử lý bằng các biện pháp sau :

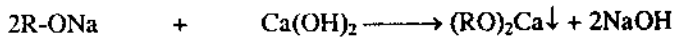
- Làm sạch tự nhiên. Nếu lượng nước thải không nhiều, các chỉ tiêu ô nhiễm không cao và trong hoàn cảnh thuận tiện thì có thể xả vào các đầm hồ nước sẵn có. Tại đây các yếu tố tự nhiên mà nổi bật là các vi khuẩn, có thể chuyển hóa những chất hữu cơ thành vô hại, các chất khoáng vô cơ sẽ vón lắng dần. Cần làm những thử nghiệm ban đầu để thăm dò các chuyển hóa, nhất là phải cân đối giữa tốc độ chuyển hóa và tốc độ xả nước thải. Tránh xả ồ ạt làm cho chính các đầm hồ trở thành ô nhiễm.

- Làm nước tưới nông nghiệp. Trước hết cần xử lý sơ bộ (lắng, lọc, xơ bã,...) và chứa tạm ở các hồ, bãi trũng. Những nơi chứa tạm này phải xa dân cư và các nguồn nước giành cho sinh hoạt. Cũng cần được sự thỏa thuận của cộng đồng, của các chủ ruộng để tưới thử xem có thích hợp với cây trồng không.

- Nếu lượng nước thải lớn và mức ô nhiễm cao, thì buộc phải đầu tư công nghệ và thiết bị xử lý có hiệu lực để trước khi xả ra kênh công cộng nước phải đạt được chất lượng theo quy định.

c/ Nước nấu bột giấy thô

Như đã nói trong Bài 11, nước nấu bột giấy thô có khối lượng rất lớn, với thành phần chủ yếu là licnhin, các chất kiềm, chất khoáng và hữu cơ. Trong đó loại bỏ được licnhin, tận thu chất kiềm, tái sử dụng nước thải là yêu cầu chính của việc xử lý. Có thể loại bỏ licnhin khi cho vôi vào khuấy trong hồ chứa nước thải, khi đó nó sẽ tạo kết tủa với canxi và lắng xuống:



(liênmin dưới dạng polyphenolat natri)

Kết tủa đó sẽ kéo theo nhiều chất hữu cơ lắng xuống. Sau khi gạn lọc sẽ thu được một dung dịch kiềm có màu vàng nhạt, có thể đưa trở lại nồi nấu với một lượng kiềm được tận thu.

Còn bã tủa $(RO)_2Ca$ đem đóng bánh như viên gạch, phơi khô và đem nung sẽ thu hồi được vôi (gốc R hữu cơ sẽ cháy thành CO_2 , H_2O).

BÀI 19

SẢN XUẤT GẠCH KHÔNG NUNG

Đối với nông thôn ta hiện nay nhu cầu xây nhà ở bán kiên cố thật là bức xúc và chính đáng. Như nếu chỉ dựa vào nguồn gạch nung thì sẽ ngày càng khó khăn. Vì sao? Vì gạch nung cần hai loại vật liệu: đất sét và chất đốt. Khai thác đất sét thường phải xâm phạm đất canh tác vốn đã trở nên giới hạn. Còn chất đốt để nung gạch đối với nhiều địa phương xa mỏ than và khó khăn về vận chuyển, thường là bằng củi, như ở miền nam chẳng hạn. Do rừng đã cạn kiệt, nên các lò gạch ở những nơi đó phải chuyển sang đun dầu, giá thành của gạch khá cao. Than đá có thể dùng, những đối với vùng trung du, miền núi, vùng xa công việc vận chuyển sẽ trở ngại và tốn kém.

Trong khi đó từ lâu nhân dân đã biết dùng các loại gạch không nung (GKN) để xây dựng nhà cửa, đình chùa: Đá ong, gạch papanh, gạch vôi - xi - cát, ... Sau này được nhà nước khuyến khích và hỗ trợ, được các cơ quan khoa học hướng dẫn, nhiều cơ sở sản xuất GKN đã thử nghiệm và đi vào sản xuất đại trà. Sản phẩm GKN đã được đón nhận và tiêu thụ ở nhiều nơi.

Qua thực tế sử dụng như vậy, GKN đã được xem là một loại vật liệu xây dựng có cường độ tương đối cao (mức từ 50 - 75), đủ để xây dựng những nhà thấp tầng, thích hợp với nông thôn. Vậy GKN là gì?

I. BẢN CHẤT GẠCH KHÔNG NUNG

GKN là một loại bê tông cốt liệu mịn cấp thấp được tạo hình thành viên gạch. Thành phần phối liệu khi đúc gạch gồm có chất kết dính và cốt liệu. Đúc xong không cần đem nung và chỉ bảo dưỡng tự nhiên ngoài trời. Trong thành phần gạch chỉ có chất kết dính chiếm 10 - 30% trọng lượng là phải nung. Chất kết dính thông thường là vôi và xi măng kết hợp với một sứ vật liệu khác. Vì vậy so với gạch đất nung thì tiết kiệm được tới 40 - 80kg chất đốt tiêu chuẩn cho 1000 viên GKN. Vôi và xi măng thường được sản xuất tập trung tại nơi có sẵn nguyên vật liệu và được phân phối rộng rãi.

Sở dĩ GKN có cường độ bền chắc là do chất kết dính khi đóng rắn liên kết các hạt cốt liệu thành khối vững chắc. Chất kết dính càng tốt với hàm lượng càng lớn thì cường độ GKN càng cao. Trong cốt liệu thì có tới 70 – 90% là các loại cát, mặt đá, tro, xi,... nên không xâm phạm đến đất canh tác.

Nhìn chung GKN có những ưu điểm sau đây:

- Không cần nung, không dùng đất canh tác.
- Có thể sản xuất thủ công, nửa cơ giới và cơ giới hoàn toàn. Quy mô có thể là từng hộ gia đình, từng đội sản xuất hay cả một xí nghiệp lớn.
- Có thể sản xuất tại nơi sử dụng, tránh nứt vỡ khi vận chuyển. Hoặc sản xuất tại nơi sản nguyên liệu, giảm chi phí vận chuyển.
- Rất ít phế phẩm. Nếu đúc viên lớn còn giảm được công và vữa xây.

Nhưng GKN cũng có những nhược điểm:

- + Kém chịu lực, nên chỉ xây được nhà thấp tầng, phổ biến là một tầng, cấp IV (mác gạch 35).
- + Kém chịu nước, nên để xây móng, bố hệ cần đúc loại gạch xi măng – cát với tỷ lệ xi măng cao (gạch bloc).
- + Chậm đóng rắn, nên tốn diện tích bảo dưỡng.

Song đối với nông thôn thường xây nhà thấp, lại sẵn diện tích để bảo dưỡng thì các nhược điểm nói trên không thành vấn đề nữa.

II. NGUYÊN LIỆU CHO GẠCH KHÔNG NUNG

Ngoài hai thành phần chính đã nói ở trên, trong phối liệu đúc GKN còn có một số phụ gia nữa.

1/ Chất kết dính

Nó là thành phần giữ vai trò quyết định đối với chất lượng sản phẩm. Chất kết dính thường là một hỗn hợp gồm vôi, xi măng và các chất phối hợp. Chúng được nghiền riêng hay nghiền chung và trộn theo tỷ lệ nhất định.

Có hai loại chất phối hợp: Loại I, là những chất phối hợp không gia nhiệt (sấy, nung) trước khi trộn, gồm có đất sét, đất đỏ, xi thải, gạch ngói nghiền, cát, mặt đá,... Loại II, là những chất phối hợp, phải gia nhiệt trước khi trộn, như đất sét hoạt hóa, puzolan, dolomit,... nên chỉ được dùng khi cần tăng mác gạch.

2/ Cốt liệu (chất độn)

Cốt liệu thường dùng là đất sét, đất đồi, cát, xi, tro, gạch ngói vỡ, mặt đá,... Đó cũng là những chất phối hợp loại I. Chỉ khác nhau ở chỗ một đàng thêm vào khi sản xuất chất kết dính, một đàng là thành phần phối liệu khi đúc gạch.

Xi măng luôn là chất kết dính ưu thế nhất, đặc biệt cho những chỗ chịu ẩm, hoặc ở những nơi khan hiếm vôi.

3/ Các chất phụ gia

Nhằm xúc tiến việc đông cứng, gia tăng cường lực và hoàn thiện tính năng kỹ thuật của gạch, có thể thêm một số phụ gia dưới đây vào phối liệu :

a/ Thạch cao $CaSO_4 \cdot 2H_2O$

Pha vào từ 3 – 5% khối lượng chất kết dính, làm tăng độ đặc chắc, kích thích quá trình đông cứng và hạn chế rạn nứt sản phẩm.

b/ Rỉ đường, nước mật thái

Khi trộn với vôi sẽ cho các hợp chất không tan, giải phóng CO_2 , xúc tiến quá trình cacbonat hóa, mau phát triển cường độ.

c/ Xi măng

Với 3 – 5% trên khối lượng chất kết dính (là vôi + chất phối hợp) sẽ làm tăng cường lực và dễ định hình sản phẩm.

Người ta cũng còn dùng các phụ gia khác: $NaCl$, Na_2SiO_3 ,...

III. NHỮNG BIẾN ĐỔI CẤU TRÚC TẠO NÊN CƯỜNG LỰC

Các chất kết dính hỗn hợp với hoạt chất chủ yếu là vôi, khi thêm cốt liệu, nước. Rồi tạo hình và dưỡng hộ, sẽ cho ra sản phẩm có độ bền chắc. Sở dĩ như vậy là do trong viên gạch đã có những biến đổi xảy ra, dẫn tới hình thành một cấu trúc nhất định.

Nguyên liệu dùng để sản xuất GKN thường có chứa các oxit tự do hay kết hợp như CaO , MgO , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , SiO_2 . Trong những điều kiện nhất định, chúng tác dụng với nhau tạo ra các khoáng vật có khả năng kết dính toàn khối. Khi đó có ba quá trình biến đổi xảy ra: silicat hóa, cacbonat hóa, và kết tinh. Ta hãy xét rõ hơn các quá trình này.

1/ Quá trình silicat hóa

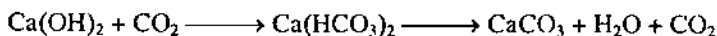
Đó là những phản ứng giữa các oxit kim loại, chủ yếu là CaO và MgO , với oxit silic SiO_2 (có tính axit), tạo ra các silicat kiểu $xCaO \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$. Đồng

thời oxit lưỡng tính Al_2O_3 cũng có phản ứng tương tự, tạo ra $xCaO.yAl_2O_3.nH_2O$ (aluminat). Rồi chúng kết hợp với nhau tạo ra các aluminat - silicat $xCaO.yAl_2O_3.zSiO_2.nH_2O$. Như vậy là có nhiều quá trình xảy ra, phức tạp và đan xen nhau, tạo ra cấu trúc có nhiều mối liên kết vững chắc giữa các cấu tử bên trong, dẫn tới khối gạch đúc có cường lực nhất định.

Trong điều kiện bình thường những phản ứng nói trên diễn ra rất chậm. Do đó muốn đẩy nhanh quá trình thì phải nén ép mạnh để mọi cấu tử tiếp xúc mật thiết với nhau và mau đạt được độ chắc của viên gạch. Ép càng mạnh, viên gạch càng chắc.

2/ Quá trình cacbonat hóa

Khi sản phẩm tạo hình xong, được dưỡng hộ trong điều kiện tự nhiên, sẽ xảy ra phản ứng cacbonat hóa, nhưng chậm:



Muốn đẩy nhanh quá trình thì hoặc dùng khối có chứa nhiều CO_2 để xông sản phẩm, hoặc dùng những phụ gia giải phóng CO_2 ngay trong lòng sản phẩm. Các phụ gia như vậy là ri đường, một số loại nhớt cây.

3/ Quá trình kết tinh

Loại quá trình này thường xảy ra trong các vật liệu có chứa các hydroxit $Fe(OH)_3$, $Al(OH)_3$, $Ca(OH)_2$,... như đá ong, đất sét dẻo, vôi. Ở môi trường khô các hydroxit đó sẽ mất nước, chuyển thành oxit. Càng để lâu các tinh thể oxit càng chặt lại, độ bền càng tăng. Sản phẩm tạo thành khá chắc, có thể chịu được nước, (ta thấy đá ong có khung cấu tạo bằng oxit sắt, nên chịu nước tốt và độ bền rất cao).

IV. SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT GẠCH KHÔNG NUNG

Công nghệ sản xuất GKN chia làm ba giai đoạn chính: sản xuất chất kết dính, tạo hình và bảo dưỡng.

1/ Sơ đồ sản xuất chất kết dính

Trên Hình 19.1 trình bày sơ đồ chung của dây chuyền sản xuất các chất kết dính:

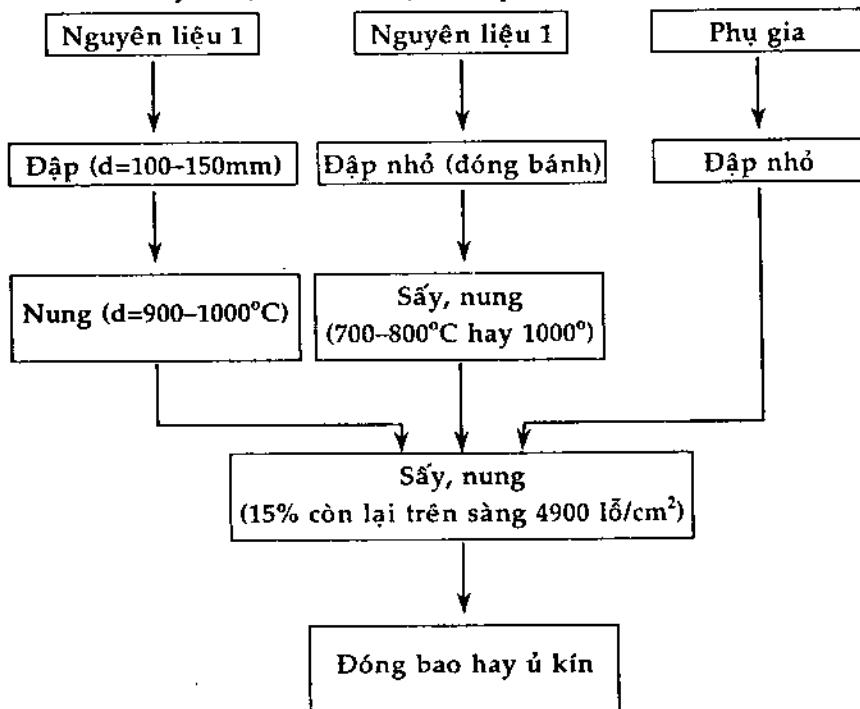
2/ Tạo hình

Trong giai đoạn tạo hình cần khống chế chính xác thành phần phối liệu. Hỗn hợp phối liệu phải được nhào trộn kỹ, vì lượng kết dính rất ít do với lượng

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

t toàn phối liệu; nếu trộn không tốt, dẫn đến không đồng đều, ảnh hưởng đến cường lực và chất lượng sản phẩm. Trên Hình 19.2 là sơ đồ chuẩn bị phối liệu để tạo hình gạch.

Dưới đây là một số chỉ dẫn cụ thể về phối liệu và tạo hình.



Hình 19.1. Sơ đồ sản xuất chất kết dính

a/ Một dạng phối liệu cho tạo hình thủ công

- Chất kết dính gồm: Chặt vôi (chặt vôi) 6 – 10% hay vôi sống nghiền mịn 6 – 8% + xi măng 3 – 8% .

- Cốt liệu : 82 – 91% (có thể thay 10% bằng cát) .

- Nước 15 – 25%

Nén ép dưới áp lực 20 – 30 daN/cm².

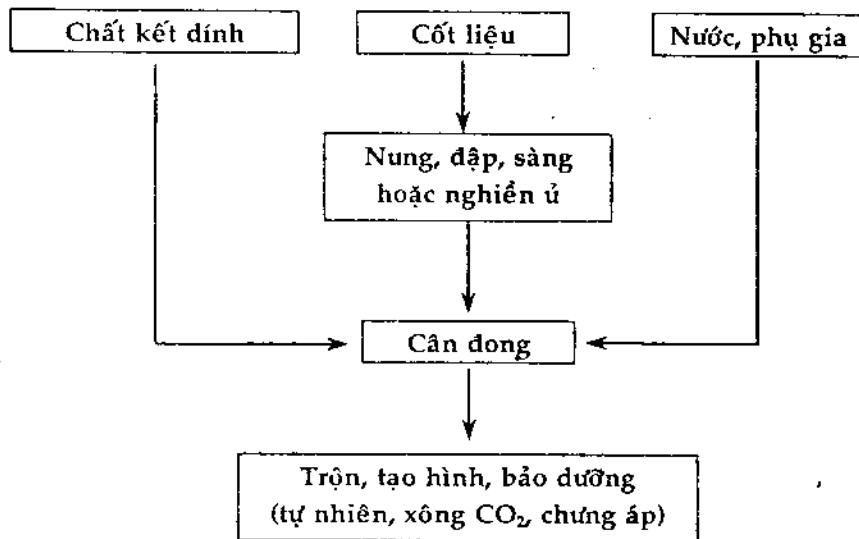
b/ Phối liệu cho tạo hình bằng máy nén hay rung nén

- Chất kết dính: chặt vôi 6-10% hay vôi cục nghiền 6-8% + xi măng 3-8%.

- Cốt liệu: đất 52-71% + cát 10-20%.

Cường độ kháng nén sau 28 ngày dưỡng hộ tự nhiên đạt 35-65daN/cm² (rung nén) và 50 - 75 daN/cm² (nén ép).

Chất vôi hay vôi sống phải được ủ cẩn thận (vôi + cát + nước). Để sản phẩm không nổ, phòng rộp, nứt vỡ thì thời gian ủ cho loại vôi sống nghiền phải là 4 - 8 giờ, loại vôi tự tả là 24 - 48 giờ. Lực nén càng mạnh chất lượng sản phẩm càng tốt. Nhưng nén quá mạnh sẽ gây ứng suất dư trong khối nén, khi tháo dỡ khuôn, gạch sẽ nứt hay vỡ hẳn.



Hình 19.2. Sơ đồ chuẩn bị phối liệu

3/ Dưỡng hộ

Có hai yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến sự phát triển cường lực của gạch sau tạo hình: Môi trường và thời gian dưỡng hộ. Trong đó có môi trường thích hợp là đặc biệt quan trọng, nhất là khi tạo được độ nóng và độ ẩm vừa đủ sẽ thúc đẩy sự hình thành các hợp chất bền chắc. Ở đây đáng chú ý là khoáng vật hydro silicat canxi $\text{CaO}_{0,2-1,5} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}_{2,5-4}$, nếu môi trường khô, khoáng ở dạng keo đó sẽ co lại, tạo ra những khe nứt trong gạch, phá hủy các mối liên kết của cấu trúc. Đồng thời CO_2 trong không khí sẽ tác dụng với dạng-keo đó khi vừa mới hình thành cũng gây ra nứt nẻ:



NGUYỄN ĐỨC THẠCH

Môi trường vừa khô vừa lạnh sẽ làm giảm cường lực sản phẩm. Tóm lại cần tạo độ ẩm thích hợp, nhất là thời gian đầu.

Thời gian dưỡng hộ gạch cần đủ dài để đảm bảo hình thành và phát triển được các dạng khoáng vật có tác dụng quyết định đối với cường lực, vì quá trình đó diễn ra khá chậm.

Đối với gạch vôi - đất, quá trình cacbonat hóa đòi hỏi một thời gian nhất định để $\text{Ca}(\text{OH})_2$ tách nước và trở thành CaCO_3 . Việc che nắng cho sản phẩm cần duy trì trong suốt quá trình dưỡng hộ cho tới khi đưa ra sử dụng, nếu không gạch sẽ nứt vỡ.

V. TRANG THIẾT BỊ

Như đã nói GKN có thể được sản xuất trên những qui mô khác nhau, do vậy trang thiết bị sản xuất cũng có những cấp độ khác nhau, sao cho phù hợp với chất lượng viên gạch và qui mô sản lượng.

1/ Đối với hộ gia đình

Gồm những công cụ chính như sau:

- Hồ (bể), xây gạch hình chữ nhật để trộn phối liệu.
- Sàng lưới thép lỗ 5mm (hoặc rổ che lớn).
- Cân đĩa hay cân treo. Xô, gáo nhựa để đong nước.
- Máy ép gạch thủ công. Có thể đặt hàng ở các xưởng cơ khí.

2/ Qui mô tổ, đội

- + Máy trộn dung dịch 250 – 450lít.
- + Cân bàn 500kg/mã

+ Máy ép hay máy rung ép kiểu RD4, với những đặc trưng kỹ thuật: động cơ 2,8 kW; năng suất 1200 – 1400 viên/ca; loại gạch hai hay bốn lỗ rỗng. 2 – 3 người vận hành.

3/ Xi nghiệp cỡ vài triệu viên/năm

- Cân bàn : 02 cái
- Sàng 3mm : 02 cái
- Máy nghiền bi : 01 cái
- Máy trộn 250 lít : 03 cái
- Máy rung ép : 02 cái

Và những dụng cụ phụ trợ khác

VI. MỘT SỐ KINH NGHIỆM SẢN XUẤT GẠCH KHÔNG NUNG

1/ Về tổ chức sản xuất

Cần xác định qui mô và dây chuyền sản xuất cho hợp lý nhằm phát huy tốt thế mạnh địa phương và đạt hiệu quả cao cho cơ sở. Hình thức đơn giản nhất là tổ chức những đội chuyên đóng gạch thuê, kể cả làm tại nơi mà khách hàng xây nhà, bằng những loại công cụ gọn nhẹ.

Ở các cơ sở lớn thì nên kết hợp cả thủ công và cơ giới, và lúc đầu không nhất thiết phải sản xuất cả chất kết dính. Nguyên liệu này có thể mua ở nơi khác thuận đường vận chuyển, trừ phi cơ sở ở gần nguồn nguyên liệu hoạt tính (puzolan, xỉ, đá vôi,...) thì nên sản xuất cả chất kết dính.

Đối với những vùng người dân còn chưa có thị hiếu dùng GKN thì trước hết nên có những chương trình quảng cáo, tiếp thị, kể cả việc dùng GKN xây một vài căn nhà để trình diễn.

2/ Đánh giá chất lượng gạch không nung

Hiện nay nước ta chưa có tiêu chuẩn quốc gia về GKN. Căn cứ vào tiêu chuẩn của Liên Xô (cũ) thì gạch đúc bằng xỉ than có ba "mác": 25, 50 và 75. Gạch 25 có thể xây tường nhà dân dụng với 1, 2 tầng và những tường nhà không chịu lực.

Cần nhắc là GKN còn phát triển cường lực theo thời gian. Nếu đã đạt "mác" 25 ở tuổi 28 ngày, thì sau đó nó còn tăng cao hơn nữa.

Việc kiểm tra chất lượng GKN bao gồm xác định những chỉ tiêu sau đây:

- Cường độ chịu nén toàn phần.
- Cường độ chịu uốn.
- Khối lượng thể tích của viên gạch.
- Hệ số biến mềm khi sấy và theo chu kỳ ngâm nước bão hòa.
- Độ bền trong môi trường nước thường, nước phèn.

Để xác định các chỉ tiêu đó nhà sản xuất cần gửi mẫu tới các cơ quan chuyên trách. Việc này cần làm sớm đối với xí nghiệp, còn ở qui mô nhỏ có thể tiến hành sau một thời gian hành nghề đã ổn định.

VII. ĐÔI NÉT VỀ DỊCH VỤ GIA CỐ NỀN NHÀ, NỀN SÂN

Như ta đã thấy từ công nghệ làm GKN, giữa đất với vôi (và xi măng) tạo thành những cấu trúc có cường độ chịu lực phát triển cao. Điều này được người ta ứng dụng để gia cố áo đường là lớp đất dưới mặt đường. Khi đó với cường lực tăng dần thì chất lượng con đường sẽ đạt ở mức rất cao. Ví dụ, năm 1967 ở đoạn đường đê bao quanh thành phố Nam Định, dưới một lớp nhựa tráng theo định mức $3,5\text{kg/m}^2$ là một tầng áo đường dày 20cm được gia cố bằng 9% xi vôi (chứa 40% CaO + MgO). Mẫu bảo hòa nước ở tuổi 28 ngày có cường độ chịu nén chỉ đạt $5,5\text{kg/cm}^2$. Vậy mà qua 18 tháng độ võng đàn hồi dưới tác dụng của xe 8 tấn chỉ có 1,0 – 1,2mm! Dùng cuốc chim đào rất khó.

Người viết không chuyên sâu về công nghệ làm đường, nhưng lại có một mong ước là làm sao đem ứng dụng kỹ thuật gia cố áo đường nói trên giúp bà con ta ở nông thôn trong việc làm sân phơi, sân trường, nền nhà,... thì hay biết bao! Có thể đã có những nơi làm như vậy mà chưa phải biến chẳng.

Mất sân, nền sau khi được gia cố như vậy đem lán xi măng – cát thì tuổi thọ của sân chắc chắn sẽ lâu dài. Với mong ước ấy người viết xin mạnh dạn nêu cách làm sau đây để bà con tham khảo.

1/ Lấp đất

Đối với nền được tôn cao: sau khi đầm nén kỹ thì đổ một lớp đất dày cỡ 20cm. Còn nếu là nền cũ không tôn cao thì cuốc xới một lớp đất dày cỡ đó. Băm hay đập cho nhỏ hơn 3 – 5mm, càng nhỏ nữa càng tốt.

2/ Rắc vôi bột vào đất đã băm

Rắc theo tỷ lệ 8 – 12% so với trọng lượng đất khô. (Nếu là nước sữa vôi thì phun tưới và cũng ước lượng theo tỷ lệ đó). Có thể thêm 2 – 3% xi măng để tăng độ cứng và độ chịu nước. Xáo xới đất lên cho đều rồi xan phẳng.

3/ Phun nước đều khắp

Phun theo tỷ lệ 50% nước so với lượng vôi. Để một giờ cho hạt vôi nở hết rồi mới đầm nén. Chậm nhất phải đầm nén xong trước 4 – 5 giờ kể từ khi trộn vôi và tưới nước.

Đây là loại công việc khá mệt mỏi, cần làm thử và rút kinh nghiệm thường xuyên. Tùy loại đất và địa hình mà tìm ra những tỷ lệ phối liệu và cách làm thích hợp.

PHỤ CHÚ

1/ Cường độ hay cường lực là độ bền chắc của vật chống lại các lực tác động vào. Cường độ kháng nén là giới hạn chịu được lực nén đè lên một đơn vị diện tích của vật (mà không bể vỡ), được đo bằng số đơn vị áp suất daN/cm^2 . "Mác" hay số hiệu của gạch là cường độ kháng nén mà gạch đó có được.

2/ Về các loại máy đóng GKN. Trước đây ở Miền Nam có bán loại máy CINVARAM; còn ở miền Bắc có xí nghiệp cơ khí xây dựng Hà Sơn Bình chế tạo loại máy có những thông số kỹ thuật: cỡ gạch $29 \times 14 \times 9,5 \text{ cm}$; năng suất 200 – 300 viên/ngày.

Máy rung ép kiểu RD4 do xí nghiệp cơ khí Liên Ninh thuộc Bộ Xây Dựng, chế tạo.

3/ Gạch rỗng không nung (GRKN) có nhiều ưu điểm hơn gạch đặc: đỡ tốn nguyên liệu, nhẹ, cách âm – nhiệt, năng suất cao, giá hạ. Nhưng chọn kích thước phù hợp là điều đáng chú ý, vì liên quan đến thiết kế, thi công và sản xuất. Viện khoa học – kỹ thuật Bộ Xây Dựng đưa ra hai loại GRKN như sau:

- Cỡ $220 \times 220 \times 130 \text{ mm}$, độ rỗng 40,5%; khối lượng 9–10kg/viên (tương đương bốn viên gạch nung tiêu chuẩn).

- Cỡ $220 \times 105 \times 130 \text{ mm}$, độ rỗng 42,5%; khối lượng 4,5–5kg/viên (tương đương hai viên gạch nung tiêu chuẩn). Loại này có thể chặt ra hai nửa viên để bắt góc hay chèn.

Khi sản xuất GRKN cần tuân thủ một số qui định:

+ Dùng cát qua sàng 5mm, mặt đá qua sàng 10mm.

+ Không chế nước vừa đủ độ dẻo.

+ Che mưa nắng 2 – 3 ngày. Tuổi nước liên tục ít nhất 14 ngày.

GRKN mà dùng xây nhà có khung chịu lực thì rất bảo đảm. Trong điều kiện đó nó được để xuất xây nhà dân dụng ba tầng với mác gạch không quá 25. Còn mác 50 và 75 thì dùng xây nhà hơn ba tầng là khá kinh tế.

4/ Từ lâu nhân dân ta nhiều nơi đã tự đóng GKN (bằng vôi – xỉ), nên ép thủ công, mà nhà xây lên rất bền vững.

Nhà cao cửa rộng là mơ ước chính đáng của mọi người dân. Nhưng nếu chỉ trong chờ vào gạch nung thì làm sao có đủ để xây được hàng triệu ngôi nhà cho đông đảo người lao động hiện nay? Chỉ có GẠCH KHÔNG NUNG, mới đáp ứng được nhu cầu to lớn đó.

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

Điều đó chẳng phải là không tưởng. Ở Liên Xô trước đây đã thực hiện thành công ý tưởng đó. Từ những đóng góp tàn đổ nát của chiến tranh, họ đã dựng lên những ngôi nhà khang trang với một tốc độ kỳ lạ chính bằng những viên GKN như vậy.

5/ Đây đó người ta đã sử dụng các vật liệu chứa vôi để gia cố nền nhà. Những bã thải từ các xí nghiệp sản xuất đất đèn và khí đá (khí axetylen để hàn), với hàm lượng vôi 40 – 60% được người ta mua về để trộn đất san nền. Được biết những nền nhà gia công kiểu đó rất chắc, chống chịu tốt các lún sụt.

BÀI 20

SẢN XUẤT THAN ĐỊNH HÌNH

Cho tới gần đây chất đốt ở nông thôn thường gồm hai loại:

- Phế thải nông nghiệp: rơm rạ, trấu,... đối với đồng bằng.
- Cây tạp ven rừng, cỏ dại trên đồi,... ở trung du, miền núi. Ở Nam bộ chủ yếu dùng củi cành, than gỗ là phụ phẩm của nghề rừng.

Các phế thải và phụ phẩm của nông – lâm nghiệp như vậy ngày càng trở nên khan hiếm. Những giống lúa mới thân ngắn, nên rơm rạ không nhiều và giành cho trâu bò ăn là chủ yếu. Rừng thì đã cạn kiệt và sự khai thác đang bị hạn chế tối đa. Các chất đốt công nghiệp như dầu hỏa, ga,... giá cả còn quá cao so với thu nhập của nông dân.

Trong khi đó mỗi năm hàng chục triệu tấn than đá đã được khai thác đủ để thỏa mãn nhu cầu chất đốt của toàn dân. Từ đó có thể nói than đá sẽ là chất đốt phổ biến dùng cho đun nấu ở nông thôn. Thực tế điều này đang diễn ra ở nhiều nơi trên miền Bắc, đặc biệt những vùng gần mỏ than hoặc thuận lợi cho chuyên chở bằng đường sông, tàu hỏa. Tại những nơi ấy nghề chế biến than định hình phát triển mạnh.

Cũng nhằm mục đích chung của cuốn sách, dưới đây xin giới thiệu những nét chính của công nghệ sản xuất than định hình để đun nấu, đốt lò,...

I/ Nguyên liệu cho sản xuất than định hình

Gọi là than định hình vì đó là than được gia công từ than mỡ qua đúc, ép, nặn,... thành hình dạng kích cỡ nhất định, dùng làm chất đốt gia đình hay trong công nghiệp. Quá trình chế biến đó sử dụng những nguyên phụ liệu sau đây.

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

1/ Than cám

Than của ta chủ yếu là than antraxit, một loại than già, cháy không khói và có nhiệt lượng cao. Để đun nấu, kể cả đốt lò ở nhiệt độ không lớn, thì dùng dạng than cám đem tạo hình, là thích hợp nhất.

Trong khai thác, than cám antraxit được chia ra nhiều loại: số 6, 5, 4,... trong đó cám số 6 được qui định dùng cho chất đốt sinh hoạt, có nhiệt lượng trung bình là 4500kcal/kg. Trong những lò đốt cho sản xuất gốm sứ, gạch ngói, cho nồi hơi,... có thể dùng các cám số 5, 4 có nhiệt lượng lớn hơn.

Than đá chứa hai thành phần chính là hữu cơ và vô cơ (khoáng). Phần hữu cơ là cơ bản nhất, có các nguyên tố: C tức cacbon, có hàm lượng cao nhất (90 - 95%); H, O, N. Đặc biệt còn có một ít lưu huỳnh (S) có hại cho sức khỏe và nồi xoong bằng kim loại. Phần hữu cơ là chất cháy và khi cháy tỏa nhiệt mạnh. Phần vô cơ gồm các muối silicat, cacbonat, sunphat,... Phần này không cháy và biến thành tro khi than cháy. Tro là yếu tố bất lợi cho sản xuất than. Độ tro càng lớn thì nhiệt cháy của than càng nhỏ, chất lượng than càng thấp. Hàm lượng của tro trong than, tùy loại, vào khoảng 5 - 50%.

Ngoài than cám ra, một số loại than khác cũng có thể dùng để đun nấu, như than qua lửa, than bùn,...

2/ Đất sét

Muốn đúc, ép, nặn thành viên than thì phải trộn một chất kết dính nào đó vào than cám. Ở nông thôn chất kết dính cho những mẻ than nhỏ có thể là bùn. Nhưng để sản xuất đại trà thì đất sét là thích hợp nhất. Nó thường có màu khác nhau do tạp chất lẫn vào: màu xám hay đen là do mùn hữu cơ, mà đỏ do oxit sắt. Dạng trắng ở tầng sâu, đó là cao lanh.

Thành phần chính của các loại đất sét đó là khoáng caolinit, có công thức $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$. Đối với công nghệ tạo hình than thì cần chú ý hai đặc tính quan trọng của đất sét, đó là độ dẻo và khả năng kết dính. Thực tế hai tính chất đó liên quan chặt chẽ với nhau: càng dẻo thì càng dính. Nhờ những đặc tính đó của đất sét mà các hạt than kết chặt được với nhau, viên than không bị vỡ. Những tính chất ấy phụ thuộc vào độ mịn của hạt đất sét. Hạt càng mịn thì đất sét càng dẻo, càng dính. Về mặt này đất đỏ và nhất là đất xám, đất đen là tốt nhất. Còn cao lanh (đất trắng) là kém nhất. Khi phơi khô únh dẻo dính làm cho viên than trở nên chắc cứng.

Đất sét là nguyên liệu phổ biến ở hầu hết các địa phương, dễ kiếm và rẻ tiền, thỏa mãn các yêu cầu của qui trình sản xuất than định hình cả trong điều

kiện thủ công lẫn cơ giới. Nếu pha thêm một số phụ liệu hữu cơ như ri đường, nhựa cây, than bùn kiềm hóa,... thì tính dẻo dính sẽ gia tăng bội phần, độ chắc viên than càng lớn.

Trở lại dạng bùn đã nhắc ở trên. Nó là một biến dạng của đất sét do lắng đọng lâu ngày ở đáy ao, đầm,... có độ mịn rất cao, nên độ dẻo dính khá tốt. Từ lâu nó đã được dùng phối trộn để nặn than. Bùn ao tù là tốt nhất do có nhiều chất hữu cơ, độ dẻo dính lớn. Khi than cháy các chất hữu cơ thoát ra tạo độ xốp để không khí dễ xâm nhập và than cháy sâu vào lõi. Khi đạt tới nhiệt độ cao, oxit sắt có trong than và dễ nóng chảy sẽ kết vón tro xỉ của than thành khối, độ thông thoáng của lò vẫn bảo đảm, lò không bị tắt.

3/ Các phụ gia hóa chất

Than cám khi đã được tạo hình là rất khó bắt lửa, tức là khó mỗi lúc bắt đầu đốt lò. Để mỗi nhanh thì có thể thêm các phụ gia hóa chất. Như đã biết, sự cháy là phản ứng giữa than, các vật hữu cơ với oxy không khí, diễn ra khá mạnh tới mức phát ra ngọn lửa. Nhưng hàm lượng oxy trong không khí khá thấp, chỉ 21% thể tích. Cho nên nếu ta bổ sung oxy cho quá trình cháy thì việc mỗi lửa lúc bắt đầu đốt than sẽ trở nên dễ dàng hơn. Việc đó được thực hiện bằng cách trộn vào phối liệu than những hóa chất có thể giải phóng oxy khi bị đốt nóng.

Khi chọn lựa những hóa chất như vậy cần căn cứ vào những yêu cầu sau đây:

- Hóa chất đó phải chứa nhiều oxy trong phân tử và dễ giải phóng oxy đó ra khi bị phân hủy.

- Nhiệt độ phân hủy như vậy phải tương đối thấp, trong khoảng từ 250 đến 400°C. Đó là khoảng nhiệt độ dễ đạt tới khi mỗi lửa cho than.

Phải bền với nước, với các thành phần khác trong phối liệu than, khi bảo quản không bị biến chất, ít hút ẩm. Không độc.

- Giá rẻ, dễ kiếm. Khi cháy không gây ô nhiễm môi trường và ăn mòn dụng cụ nấu nướng và thiết bị sản xuất.

Nói chung ít có hóa chất nào thỏa mãn được hết các yêu cầu đó. Nhưng những loại sau đây có thể sử dụng được (Bảng 20.1).

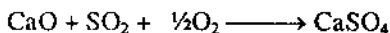
Từ những dự kiện của bảng, ta thấy bốn loại hóa chất đó thỏa mãn nhiều đòi hỏi của kỹ thuật chế biến than định hình. Đáng chú ý nhất là clorat của kali và natri ($KClO_3$ và $NaClO_3$). Chúng rất dễ điều chế bằng điện phân dung dịch muối ăn, giá rẻ và có thể sản xuất tại xưởng than.

Bảng 20.1. Những hóa chất có thể dùng làm phụ gia cháy.

Công thức hóa học	Trọng lượng p tử, g	t ^o nóng chảy, C ^o	Phản ứng phân hủy (giải phóng oxy)	Hiệu ứng nhiệt, Cal/g	Độ tan ở 20°C, g/100g dung dịch (lấy tròn)	Lượng oxy giải phóng, lít/g hoá chất
KClO ₃	123	360	2KClO ₃ = 2KCl + 3O ₂	81,3	7	0,547
NaClO ₃	106	248	2NaClO ₃ = 2NaCl + 3O ₂	119	50	0,635
KNO ₃	101	336	2KNO ₃ = K ₂ O + N ₂ + 2,5O ₂	-1495	24	0,555
NaNO ₃	85	308	2NaNO ₃ = Na ₂ O + N ₂ + 2,5O ₂	-1425	47	0,660

Ghi chú: Khi có mặt chất cháy là than và các chất hữu cơ, thì những lượng nhỏ của các chất trên giải phóng oxy tham gia phản ứng ở những nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ nóng chảy khá nhiều.

Như đã nói, lưu huỳnh (S) có mặt trong than, để sinh ra khí SO₂ độc hại khi đun nấu. Để khử khí đó có thể thêm vào phối liệu một ít vôi, vì chất này ở nhiệt độ cao sẽ hấp thu khí SO₂ theo phản ứng:



II. Quá trình công nghệ sản xuất than định hình

Từ lâu nhân dân nhiều vùng đã tự nắm hay ép than để dùng trong gia đình. Những kỹ thuật làm than khi đó thường có những nhược điểm mà nếu không khắc phục thì hiệu quả đun than sẽ rất thấp, chỉ vài chục % so với tiềm năng thực của than vốn có đó là:

a/ Than cám mua về không qua nghiền sàng, mà phối trộn ngay, nên bị lỏi do lẫn nhiều cục, viên than dễ vỡ, và nhất là sự cháy không lan tỏa đều, bị tắt khi gặp các cục đó. Điều này làm cho nhiệt phát ra giảm thiểu, gây lãng phí.

b/ Chất kết dính là bùn tụy dẻo và dính nhưng không ổn định, chất lượng bùn thay đổi tùy theo từng ao, chuôm, đầm,... ảnh hưởng tới cường lực viên than: chỗ chắc chỗ mủn. Hơn nữa bùn ướt nhão mà trộn vào than, lại trộn bằng tay nên không đồng đều, càng làm cho viên than bị lỏi cả về độ chắc và độ cháy bén. Nhào trộn kiểu này là khâu yếu nhất của kỹ thuật làm than thủ công.

c/ Tạo hình thường chỉ là vỗ tay lên khối than đã nhào thành bánh tròn như bánh dày, nên độ chặt lỏng không đều, ở những chỗ vỗ mạnh (giữa viên than) sau này sẽ chỉ cháy phía ngoài, để lại lõi đen không cháy, gây lãng phí. Mồi lửa

loại than đó rất khó, rất cực nhọc, phải quạt mạnh và lâu. Cũng có nơi dùng khuôn gỗ đúc than như đúc gạch, nên chất lượng than có cải thiện nhiều.

Tóm lại làm than kiểu thủ công cũ tuy có đơn giản, tận dụng lao động gia đình, song không hiệu quả, tốn kém hơn là đi mua than định hình sẵn về dùng. Việc chế biến than đun nấu tại các cơ sở chuyên nghiệp đã được triển khai ở nhiều nơi trên miền Bắc và được người tiêu dùng hưởng ứng rộng rãi.

Trên cơ sở kinh nghiệm của những nơi đó, đã rút ra được qui trình sản xuất các loại than đun nấu như sau: chủ yếu là than tổ ong. Qui trình thường gồm ba công đoạn chính: Nghiền sàng, phối trộn, tạo hình và phơi sấy.

1/ Công đoạn nghiền sàng

Như đã nói, than cám mua về cần phải nghiền sàng. Trước hết đem sàng sơ bộ, giống như sàng cát xây nhà, qua lỗ sàng 5mm. Phần hạt to không lọt qua sàng được đem nghiền.

Để nghiền than có thể dùng nhiều kiểu máy: nghiền búa, nghiền bi,... nhưng thích hợp nhất là loại nghiền chặn con lăn, tạo ra cỡ hạt hợp lý lại ít tốn điện. Ở dưới có đặt sàng để tiếp tục nghiền lại những hạt to. Nghiền xong nên trộn chung toàn bộ mẻ nghiền để có tỷ lệ hạt và chất lượng đồng nhất.

Các phụ gia khác như vôi, đất sét,... cần nghiền mịn tới cỡ 0,3mm. Hóa chất có thể nghiền mịn hơn. Cũng dùng máy nghiền như nghiền than, nhưng qua lỗ sàng nhỏ hơn. Nếu qui mô nhỏ thì có thể xay xiết bằng cối xay đá, thậm chí dùng chày cối nghiền tay.

2/ Phối liệu và nhào trộn

Đây là công đoạn quan trọng để đạt sự đồng nhất cao cho phối liệu. Đặc biệt phải chú ý khi trộn những lượng phụ gia ít vào than (có lượng nhiều), tiến hành theo nhiều bước. **Bước I:** Lấy một lượng than tương đương lượng phụ gia, trộn theo phương pháp hình chóp ba lần (Bài 15). **Bước II:** Lại lấy một lượng than nhưng gấp đôi lượng hỗn hợp vừa trộn xong, trộn như trên. Các bước cứ tiếp tục cho đến khi hỗn hợp đạt đến một lượng bằng 10 - 15% lượng than của cả mẻ. Không bao giờ trộn thẳng một lượng rất nhỏ vào một lượng rất lớn ngay một lần, bởi sẽ dễ bị lỏi, không đều.

Nhào trộn trên máy qua hai giai đoạn: nhào khô và nhào ẩm. Đầu tiên là nhào trộn khô toàn bộ phối liệu sau khi đã cân đong, và trộn chung lại. Trộn khô để đạt mức độ đều thống nhất. Sau đó mới phun nước vào theo liều lượng đã qui định, để đạt hàm ẩm cho từng loại than định hình. Nhào trộn cho tới khi nước phân

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

bố đều. Nên ủ qua đêm để nước và các phụ gia tiếp tục thấm kỹ trong toàn khối. Phải không để hiện tượng vón cục xảy ra, nếu có cần tán trộn lại.

Đối với các xưởng sản xuất lớn thì công đoạn nhào trộn đi qua một loạt ba máy nối tiếp nhau làm việc liên tục:

- Máy nhào trộn một trục là để trộn khô.
- Máy nhào trộn hai trục ngược chiều để nhào trộn phối liệu ẩm.
- Máy nhào trộn kiểu chày con lăn. Nó vừa nhào vừa chống vón cục.

Với qui mô cỡ 500 – 1000kg/ca than thành phẩm thì thường người ta dùng các máy nhào trộn làm việc gián đoạn.

3/ Tạo hình

Tùy theo dạng hình loại than mà cách tạo hình (đúc, ép) sẽ khác nhau. Hiện nay có những loại than sau đây được coi là phổ biến:

a/ Than dạng bánh

Thay vì dùng tay vỗ dẹt thành bánh như trước đây, có thể đúc khuôn như đúc gạch. Dạng than này thường dùng cho những lò lớn: sấy nông sản, nung gạch, đốt nồi hơi, bếp ăn đông người,... Khi đốt có thể bẻ thành những cục nhỏ.

b/ Than tổ ong

Đó là viên than có hình trụ tròn, đường kính ngang 12 – 14cm, nặng 0,9 – 1,2kg. Có khoảng 20 lỗ dọc theo chiều cao từ mặt xuống đáy, đường kính lỗ 1,0 – 1,2cm (Hình 20.1).



Hình 20.1. Viên than tổ ong

Đó là viên than thông dụng. Hiện nay còn thấy bán những viên than cỡ lớn hơn.

Than tổ ong có ưu điểm là cháy nhanh, cháy đều và cháy đến hết do có các lỗ thông gió từ dưới lên. Vì vậy dùng cho các bếp gia đình là rất tiện. Nhược điểm chính là một khi than đã cháy thì phải đun hết, trong khi khối lượng viên than thì lại cố định. Nghĩa là việc đun nấu không được "cơ động" lắm.

Than tổ ong được đúc trong khuôn ép tay, đòn bẩy hay chạy điện.

c/ Than viên

Thông dụng ở miền Bắc trước đây là than quả bàng, nay xu hướng sử dụng giảm nhiều. Có thời gian ở thành phố Hồ Chí Minh đã chào hàng loại than cầu hình nón cụt có lỗ giữa, nhưng rồi không thấy phổ biến rộng rãi.

4/ Phơi sấy

Phơi nắng vẫn là tốt nhất. Tùy theo cỡ viên than, phơi độ 2 – 3 nắng là khô. Nắng to, chịu khó lật đờ thì chỉ hai ngày là được. Trời râm nhiều thì phải 3 – 4 ngày.

Than khô thì đóng hòm giao cho khách hay tạm lưu kho.

Để chủ động trong sản xuất qui mô lớn thì phải có lò sấy. Tất nhiên tranh thủ phơi nắng sau tạo hình lại càng tốt.

Sấy nhằm hai mục đích: Do nhiệt độ cao nên viên than khô kiệt, dễ mồi, ít khói, đồng thời tăng độ bền chắc của viên than. Có thể sử dụng lò sấy thủ công hay cơ giới. Thích hợp nhất là lò kiểu hầm sấy. Chiều dài hầm từ 10 đến 30m. Các khay đựng than đặt trên xe đẩy chuyển động trong hầm trên hai đường ray. Sấy bằng hơi nóng trực tiếp: xe than và hơi nóng (khói lò) chuyển dịch ngược chiều nhau.

Sấy than không có hóa chất có thể thực hiện ở 200°C; còn đối với than có hóa chất phải không quá 120°C để tránh bốc cháy.

Than đã phơi sấy khô được đựng trong các hòm gỗ thanh, trọng lượng than 15 – 20kg. Than có hóa chất cần cho vào túi ni lông (nhựa PE) để chống ẩm, vì than hút ẩm làm mất tác dụng mau bén lửa của hóa chất.

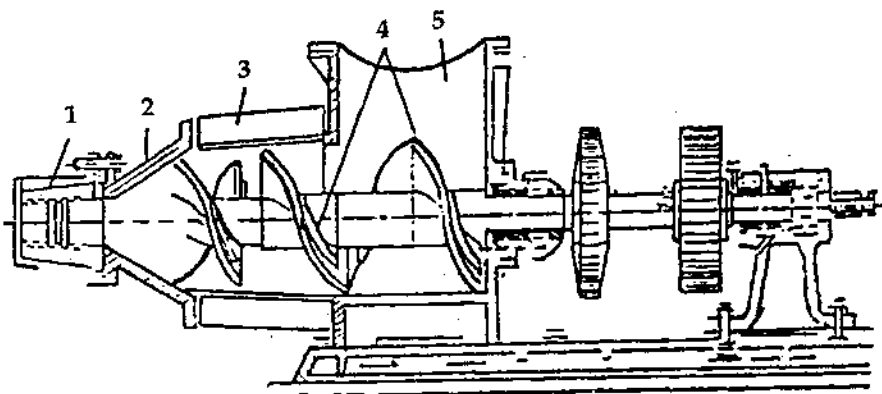
5/ Các dạng than thành phẩm và công thức phối liệu

a/ Các dạng than thành phẩm

Như đã thấy ở trên, hai dạng sản phẩm thông dụng là than bánh và than tổ ong. Than bánh khá đơn giản về hình dạng, dễ tạo hình kể cả bằng tay. Nếu đúc theo kiểu đúc gạch trên máy ép lento (Hình 20.2), thì năng suất đúc ép sẽ rất cao, chi phí cho tạo hình sẽ giảm đáng kể.

Tất nhiên nếu dùng máy ép lento thì cần cải tiến mở nhà 1 để có được hình dạng viên than mong muốn: giống viên gạch hai lỗ, gạch đinh đặc, hay dưới dạng những khúc tre tròn rỗng giữa dài cỡ 5 – 6cm (loại này đun sẽ rất tốt, tương tự loại than cầu hình nón cụt đã nói ở trên).

Đối với than tổ ong việc đúc ép có phức tạp hơn, do phải có khuôn với bộ răng tạo lỗ thích hợp. Có ba loại khuôn ứng với ba phương pháp ép: thủ công, nửa cơ giới và cơ giới. Đối với nông thôn, ban đầu các xưởng nên dùng hai loại đầu, vì loại khuôn cơ giới hóa cần có điện lưới. Tất cả các loại khuôn – máy đó đều có thể đặt làm tại các cơ sở cơ khí địa phương.



Hình 20.2. Máy ép lento

1-Mò nhả; 2-Đầu của máy; 3-Ống trụ; 4- Cánh xoáy; 5-Phễu nạp liệu.

b/ Các công thức phối liệu

Phối liệu cho các dạng than nói trên đều tương tự nhau: 10% đất sét + 90% than cám. Than dùng ở nông thôn thiết nghĩ không cần thêm hóa chất để giảm thiểu sự phức tạp cho qui trình sản xuất và bảo quản. Thay vào đó có thể thêm vài % mặt cưa, bột than gỗ, trấu, bã mía nghiền,... giúp cho than mau bén lửa và cháy bốc. Khi đó lúc mồi than sẽ có chút khói, rồi than cháy mạnh và cháy kiệt.

Để việc mồi than thuận lợi, nên làm một loại than mồi. Đó cũng là viên than tổ ong, nhưng chỉ cao 3 - 5cm, có phối liệu rất mau bén lửa do chứa nhiều bột than hoa (tới 20 - 30%). Than hoa này có thể được làm từ củ cành, mặt cưa, trấu, bã mía,... đem hầm trong lò kín rồi nghiền sơ.

III. HIỆU QUẢ ĐUN NẤU BẰNG THAN - Lò ĐUN THAN

1/ Hiệu quả đun nấu bằng than

Dưới đây là những số liệu so sánh cho thấy hiệu quả đun nấu bằng các loại than định hình*.

a/ Một viên than tổ ong nặng 1,2kg (65% than qua lửa, 25% than cám 6, 10% phụ gia kết dính) đun được 20 lít nước sôi nếu đun bằng ấm 2 lít, hoặc 25 lít nếu đun bằng nồi 2 lít.

* Tạp chí Hoạt động Khoa Học - Kỹ thuật, số 5 - 1984. Hà Nội

b/ So sánh với củi và dầu hỏa thì thấy: 1kg củi chỉ đun được 6 lít nước sôi, 1 lít dầu hỏa đun được 30 lít nước sôi.

c/ Từ các số liệu trên có thể thấy với những nơi không quá xa các mỏ than, thì một viên than như trên giá chỉ 300 – 400 đồng, còn 1kg củi trung bình không dưới 100 – 150 đồng (trong những năm tới sẽ còn khan hiếm và tăng giá), thì rõ ràng đun than còn rẻ hơn đun củi, chưa nói tới sự thuận tiện khác. Còn so với dầu hỏa thì than lợi hơn nhiều: đun dầu hết 100 đồng/lít nước sôi, đun than hết có 20 đồng/lít nước sôi. (Để tính thành tiền như vậy, người viết căn cứ trên giá cả trung bình giữa năm 1999).

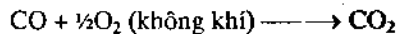
Từ đó ta thấy rõ đun than định hình có nhiều lợi ích không những cho từng gia đình, mà cho cả việc bảo vệ môi sinh và cây rừng.

2/ Vài nét về lò đun than

Nhiều nơi đã có kinh nghiệm đắp đất hay xây gạch làm lò đun than. Kết hợp với những nguyên lý hiện đại về kỹ thuật lò, người ta đã nêu ra những yêu cầu cơ bản trong việc chế tạo lò đốt than như sau:

- Tăng nhanh tốc độ cháy của bếp than để giảm thời gian đun nấu.
- Hiệu suất sử dụng nhiệt cao nhằm tận dụng năng lượng chứa trong than vào mục đích đun nấu.
- Tạo sức hút lên trên cho bếp than đang cháy.
- Có thể điều chỉnh được tốc độ cháy một cách đơn giản (đóng mở cửa lò, ...)
- Giảm thiểu độc hại do các chất khí gây ra đối với sức khỏe người sử dụng lò.

Lò được đắp bằng đất sét có pha trấu, mặt cửa, cát... để chống nứt, chống co ngót và tăng độ bền nhiệt. Thành lò nên đủ dày để giữ nhiệt, chịu sức nặng của nồi đun, chống nứt vỡ. Lửa dưới lò cần có nắp để điều chỉnh gió vào. Trên miệng lò cần có khe để thoát khí. Trong khí thải ra, ngoài SO_2 còn có chất độc khác, đó là CO (oxit cacbon). Chất này dễ bị cháy khi gặp không khí:



Để tạo điều kiện cho phản ứng đó xảy ra thì ở thành lò cần khoét vài lỗ nhỏ chếch lên từ ngoài vào trong lòng lò, sao cho đầu trên của lỗ cao hơn mặt lớp than một chút.

Nếu đun than bánh bẻ thành cục hay than viên thì cần có ghi lò. Đây là những thanh sắt cỡ ngón tay (đường kính 12 – 14mm) đặt song song nhau trong

lòng lò phía trên cửa lò. Chúng nằm cách nhau 3 – 4cm, có vài trò đỡ viên than, và tạo điều kiện cho gió lùa từ dưới lên.

Lòng lò đun than tổ ong vừa với viên than (rộng hơn chút xíu), cũng có 2 – 3 thanh sắt nhỏ làm ghi lò.

Nói chung các lò đốt than hiện nay có hiệu suất sử dụng nhiệt còn thấp, chỉ khoảng 40 – 45%, thậm chí 35%. Cần cải tiến hơn nữa để nâng con số đó lên trên 50% nhằm tiết kiệm chất đốt.

Để hút khí lò và xả khói lên cao, tránh lan tỏa trong nhà bếp, gây ô nhiễm độc hại, cần làm ống khói đường kính 16 – 18cm, cao vượt nóc nhà bếp, có nón che mưa ở trên, còn đầu dưới lắp vào cái chụp loe ra và phủ phía trên lò.

PHỤ CHÚ

1/ Hiện nay nhiều nơi ở Nam Bộ đã dùng than, đa phần là than tổ ong để đun nấu. Đó là một điều tốt, vì thường người dân ở đây quen xài củi, than gỗ khi mà cây rừng còn bạt ngàn, trong khi lại rất "kỵ" các chất đốt từ than đá.

Song có điều đáng chú ý là giá than cắm vào tới nơi đây đắt gấp 3 – 4 lần so với ở ngoài Bắc, làm cản trở việc chuyển đổi thói quen dùng củi gỗ thành phong trào dùng than định hình để đun nấu. Để khắc phục tình trạng đó, Nhà nước nên có chính sách trợ giá than cho các địa phương xa mỏ than, trong đó có Nam bộ. Khi đó sẽ có hai điều lợi: than sẽ được tiêu thụ mạnh, tránh tồn đọng hàng triệu tấn như hiện nay, và giảm thiểu tình trạng phá rừng làm chất đốt, hủy hoại môi sinh, dẫn tới lũ lụt liên miên.

2/ Việc đun than cũng có điều bất tiện là phải dự trữ ít củi để mỗi, tất nhiên số lượng không nhiều lắm. Cần đẩy mạnh sản xuất các vật mỗi lửa, trong đó có than mỗi hoặc dụng cụ mỗi bằng dầu hỏa (giống như "đèn khò" để hàn kim loại).

Cũng nên tổ chức các tổ dịch vụ đun nấu ở từng địa bàn thôn xóm, khi đó việc sử dụng than định hình sẽ càng tiện lợi và hiệu quả. Các lò lớn dùng đun liên tục sẽ giảm bớt việc mỗi than, vì chỉ cần ủ giữ lửa ban đêm là được.

3/ Xi than có khối lượng rất lớn, chiếm tới 30 – 40% tổng lượng than dùng. Như đã biết đó là một vật liệu tốt để làm gạch không nung. Nên tìm cách tận dụng theo hướng đó

LỜI BÀN (cuối chương)

1/ Trong thời gian viết chương này thì tin tức cho biết có nhiều dự án về cấp nước sạch cho nông thôn được tài trợ bởi nước ngoài, đặc biệt là cơ quan UNICEF.

Đó thật sự là những tin mừng đối với bà con nông dân ta. Người viết cũng vui theo, bởi những gì về xử lý nước được đưa vào chương so với các kỹ thuật tiên tiến có thể là rất sơ lược, thậm chí đã "quá đát", nhưng vẫn mong giúp phần nào để bà con có cơ sở đón nhận và thực hiện thành công các yêu cầu của những dự án đó.

Tin chắc rằng trong những năm tới đây dịch vụ xử lý nước, cung cấp nước sạch và những dịch vụ đi theo các dự án như vậy sẽ phát triển mạnh.

2/ Từng nơi nên lập những tổ đội chuyên nhận thuê làm công việc xây dựng kết hợp với đóng gạch không nung (GKN), gia cố nền. Ngay cả những xí nghiệp sản xuất GKN cũng cần có những tổ đội cơ động như vậy, vừa tiếp thị, cung ứng, lại vừa nhận thầu luôn.

3/ Các cơ sở sản xuất than không những chuyên chở giao hàng tận nhà, mà còn cử người hướng dẫn khách hàng xây lò, cách sử dụng và bảo quản than. Được vậy sẽ tránh cho người tiêu dùng những nỗi bận tâm ban đầu mà nhiều khi cản trở ý định muốn dùng loại chất đốt mới đó.

Viết xong ngày 01 - 02 - 2000 tại Biên Hòa

NGUYỄN ĐỨC THẠCH

LỜI NÓI CUỐI

1/ Vốn cũng là một thanh niên nông thôn được đào tạo thành người làm khoa học - kỹ thuật, nên tôi thực sự bức xúc về tình trạng dư thừa hàng tỉ ngày công mỗi năm ở nông thôn^{*}, về hiện tượng hàng vạn người từ các miền quê đổ vào đô thị tìm kiếm việc làm, về các kiểu chợ người,... Rõ ràng nếu có việc làm ở quê thì sự căng thẳng nói trên nhất định sẽ giảm hẳn.

Được biết Nhà nước và nhiều tổ chức chính trị - xã hội cũng đã có hướng đầu tư mở trường lớp dạy nghề cho người lao động, trong đó có thanh niên nông thôn. Mong ước góp phần nhỏ vào sự nghiệp đào tạo đó đã thôi thúc tôi viết cuốn sách này.

Cuốn sách, như đã nói, đề cập chủ yếu đến những công nghệ chế biến nông sản, phụ phẩm nông nghiệp, một số dịch vụ có thể mở ra ở nông thôn. Nó gồm 20 bài dưới dạng những bài giảng về tình hình nguyên liệu, nhu cầu thị trường, nguyên lý công nghệ,... Ngoài bài chính, có thêm : 1/ Phụ Chú để giải thích từ ngữ, những vấn đề liên quan,... 2/ Lời Bàn nhằm gợi ý về cách cụ thể để mở nghề, triển khai hoạt động theo hướng sản xuất hay dịch vụ,... Thường cuối mỗi bài có Lời Bàn. Nhưng cũng có khi để ở cuối chương.

2/ Một điều cần nói rõ là hiện nay khoa học - công nghệ phát triển rất nhanh, trong khi hoàn cảnh nước ta, đặc biệt ở nông thôn, còn nhiều khó khăn và hạn chế. Vì vậy tác giả phải lựa chọn những công nghệ và thiết bị phù hợp với những điều kiện như thế, kể cả có thứ đã lạc hậu so với người ta. Hy vọng chúng

^{*} Báo Đồng Nai ngày 27-01-1999 cho biết: "31 triệu nông dân Việt Nam mới sử dụng 4,5 tỉ ngày công lao động. Còn 2 tỉ ngày công cần được khai thác bằng tổ chức ngành nghề."

sẽ được cải tiến và nâng cấp trong quá trình các bạn hoạt động nghề nghiệp có hiệu quả.

Một lựa chọn khác đối với tác giả khi viết là làm sao thể hiện được ý thức tôn trọng đạo lý dân tộc và luật pháp Nhà nước khi hành nghề. Chẳng hạn, uống rượu là một tập quán lâu đời khó bỏ, mặc dù ai cũng biết nó có hại cho sức khỏe và lối sống. Vậy cần khuyến khích chuyển sang sản xuất và sử dụng rượu vang quả, có lợi hơn nhiều. Hay như bên cạnh phát triển chăn nuôi thì cũng cần bảo vệ môi trường, do đó nên cố vũ việc xây hầm ủ phân lấy ga đun nấu.

3/ Khi viết cuốn sách này tôi được sự động viên rất nhiều của các thân bằng cố hữu, đặc biệt trong đó có hai vị mà tôi xin nêu cụ thể để tỏ lòng tri ân. Đó là Trung tá Nguyễn Trọng Tâm, anh hùng quân đội và TS Lê Mười. Cả hai đều từ nông thôn trở thành người lính. Sau hai cuộc kháng chiến vĩ đại của dân tộc, họ đều được phân công và trở nên những giám đốc một thời nổi tiếng làm ăn có hiệu quả.

Trong quá trình viết tôi thường xuyên được trợ lý đắc lực bởi người bạn đời của mình - bà Đặng Thị Kim Duyên, vốn là kỹ thuật viên nhiều năm ở một công ty công nghiệp thực phẩm. Nhờ vậy việc sưu tra tư liệu giảm được nhiều công sức hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Minh Tâm. Các quá trình công nghệ trong chế biến nông sản thực phẩm. NXB Nông nghiệp TP HCM 1998.
2. Đoàn Dự và các cộng sự. Công nghệ và các máy chế biến lương thực. NXB Khoa học - kỹ thuật, HN 1983.
3. Bộ Lương thực. Sản, chế biến và bảo quản. Báo Lương thực. HN 1984.
4. Nguyễn Năng Vinh. Kỹ thuật khai thác và sơ chế tinh dầu. NXB Nông nghiệp, TP. HCM, 1978.
5. Đinh Văn Kiêu. Kỹ thuật sơn. NXB Công nhân kỹ thuật, HN 1978.
6. Tập san Công nghiệp thực phẩm, số $\frac{3(31)}{3 - 1984}$.
7. Nguyễn Văn Thoa và các cộng sự. Kỹ thuật bảo quản và chế biến rau quả. NXB Khoa học - kỹ thuật, HN 1982.
8. Báo Khoa học phổ thông, số 9/86.
9. Nguyễn quang Lộc và cộng sự. Kỹ thuật ép dầu và chế biến dầu, mỡ thực phẩm. NXB Khoa học - kỹ thuật, HN 1993.
10. Hồ Sướng. Vi sinh vật trong bảo quản và chế biến thực phẩm. NXB Nông nghiệp, HN 1982.
11. Wolfgang Fritsche. Cơ sở hóa sinh của vi sinh học công nghiệp (tài liệu dịch, Nguyễn Đình Quyền hiệu đính). NXB Khoa học - kỹ thuật. HN 1983.
12. Trịnh Cương. Chế biến đậu nành. NXB Khoa học. HN 1963.
13. Lâm Văn Vãng. Hóa học ứng dụng trong sản xuất và đời sống. Hội trí thức yêu nước. TP HCM, 1984.
14. Vương Thanh Sơn. Sổ tay nghề ít vốn. NXB trẻ. TP HCM 1992.
15. Vũ Công Hậu. Chế rượu vang trái cây trong gia đình. NXB Nông nghiệp HN 1983.
16. Nguyễn Đình Thường. Nước giải khát. NXB Khoa học - kỹ thuật, HN 1986.
17. Hồ Hữu Long. Kỹ thuật sản xuất kẹo. NXB Khoa học - kỹ thuật, HN 1983.
18. Hoàng Văn Tiến. Cách tính thức ăn cho lợn. NXB Khoa học - kỹ thuật, HN 1987.
19. Sumilin I. S., Nguyễn Văn thường, Nguyễn Nghi. Sổ tay thành phần dinh dưỡng TÀGS Việt Nam. NXB Nông nghiệp. HN 1992.

20. Bộ Nông nghiệp. Giáo trình nông hóa. NXB Nông nghiệp, HN 1978.
21. Nguyễn Lân Dũng. Tìm hiểu về công nghệ sinh học. NXB Giáo dục. HN 1992.
22. Pozin M.E. Công nghệ phân khoáng (tiếng Nga). NXB "Khimia", Leningrad 1983.
23. Đặng Thái Thuận và Võ Văn Đực. Sổ tay thuốc sát trùng nông nghiệp, NXB TP HCM, 1981.
24. Thông tin kinh tế - kỹ thuật 1/1981 - Tổng cục Hóa chất. Hà Nội.
25. Thông tin Khoa học - công nghệ 21/92. TP HCM.
26. Nikitin N.I. Hóa học của gỗ và xenlulozơ (tiếng Nga). NXB "Akademia Nauk", M., 1962.
27. Lê Duy Thắng. Kỹ thuật trồng nấm (I). NXB Nông nghiệp, TP HCM, 1993
28. Ngô Trực Nhã. Sổ tay kỹ thuật trồng nấm, NXB Nông nghiệp. HN 1994.
29. Mamchencốp I.M. Chế biến và sử dụng các loại phân ủ (tài liệu dịch). NXB Nông nghiệp. HN 1981.
30. Trần An Phong và Nguyễn Khang. Sản xuất, sử dụng và quản lý phân hữu cơ. NXB Nông nghiệp. HN 1977.
31. Ủy ban Khoa học - Kỹ thuật Đồng Nai. Hướng dẫn sản xuất và sử dụng khí đốt sinh vật. NXB Đồng Nai, 1984.
32. Võ quang Thế. Công nghệ sản xuất bột giấy, 1985 (tài liệu đánh máy).
33. Hoàng Khuê. Xử lý nước thải. NXB Xây dựng, HN 1996.
34. Trần Hữu Uyển và Trần Đức Ha. Bảo vệ nguồn nước chống ô nhiễm cạn kiệt, NXB Nông nghiệp, TP HCM. 1995
35. Nguyễn Đức Thạch - Đất sét. NXB Đồng Nai, 1998.
36. Bùi Văn Chén và Đào Tiến Đạt. Kỹ thuật sản xuất gạch ngói không nung. NXB Xây dựng. HN 1982.
37. Viện Khoa học - Kỹ thuật Xây dựng. Gạch không nung. NXB Xây dựng, HN, 1979.
38. Nguyễn Thế Dân - Than dùng đun nấu trong gia đình. NXB Hà Nội, 1983.
39. Triệu Thị Chơi. Pha chế thức uống bằng rau quả đậu hạt. Nhà văn hóa Phụ Nữ TP HCM 1996.

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	5
CHƯƠNG I-SƠ CHẾ NÔNG SẢN	7
BÀI 1-PHƠI SẤY NÔNG SẢN	8
I. TẠI SAO PHẢI PHƠI SẤY NÔNG SẢN?	8
II. CÁC PHƯƠNG PHÁP SẤY	9
1/ Nguyên lý sấy bằng không khí nóng 2/ Kiểu sấy	
III. THIẾT BỊ SẤY	10
1/ Lò sấy thủ công 2/ Hầm sấy tullen 3/ Sấy thùng quay	
IV. SẤY SƠ CHẾ MỘT SỐ NÔNG SẢN THƯỜNG GẶP	13
1/ Sấy các loại hạt lương thực – thực phẩm 2/ Sấy các sản phẩm cây công nghiệp	
V. SẢN XUẤT CÁC LOẠI CỦ QUẢ SẤY	15
1/ Chuối sấy 2/ Vải, nhãn sấy 3/ Đu đủ sấy 4/ Cà rốt sấy 5/ Nấm sấy 6/ Hành tỏi sấy 7/ Ớt sấy	
PHỤ CHÚ	17
LỜI BÀN	20
BÀI 2-SẢN XUẤT TINH BỘT	21
I. NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG	21
1/ Tinh bột là gì? 2/ Nghiền tinh bột 3/ Sàng lọc	
II. CHẾ BIẾN CÁC LOẠI KHOAI MÌ (SẴN)	24
1/ Vài nét về củ khoai mì 2/ Công nghệ sản xuất tinh bột khoai mì (bột sắn mài lọc)	
III. SẢN XUẤT TINH BỘT KHOAI TÂY	29
1/ Cấu tạo củ khoai tây 2/ Thành phần hóa học của khoai tây 3/ Nguyên liệu	
IV. CHẾ BIẾN KHOAI LANG THÀNH TINH BỘT	31
V. MỘT VÀI LOẠI BÁNH ĂN LÀM TỪ TINH BỘT KHOAI MÌ	32
1/ Bánh hấp 2/ Bánh qui 3/ Bánh phồng tôm	
PHỤ CHÚ	34
LỜI BÀN	35

BÀI 3—SƠ CHÈ MỘT SỐ TINH DẦU	37
A. TINH DẦU SẢ	38
I. ĐẶC ĐIỂM TRÔNG TRỌT THU HÁI	38
II. QUI TRÌNH SẢN XUẤT TINH DẦU SẢ (CÔNG NGHỆ CHỨNG CẮT)	38
III. CÁC LOẠI SẢ VÀ HÀM LƯỢNG TINH DẦU	40
B. TINH DẦU BẠC HÀ	40
I. ĐẶC TÍNH THỰC VẬT, TRÔNG TRỌT, THU HÁI	40
II. CÔNG NGHỆ CHỨNG CẮT TINH DẦU BẠC HÀ	42
C. TINH DẦU HƯƠNG NHU	43
I. ĐẶC TÍNH THỰC VẬT, TRÔNG TRỌT, THU HÁI	43
II. CHỨNG CẮT TINH DẦU HƯƠNG NHU	44
PHỤ CHÚ	45
LỜI BÀN	47
BÀI 4—SẢN XUẤT DẦU THỰC VẬT VÀ XÀ PHÒNG	48
A. CHẾ BIẾN DẦU THÔ	48
I. DẦU THỰC VẬT LÀ GÌ?	48
II. NGUYÊN LIỆU ĐỂ SẢN XUẤT DẦU THỰC VẬT	49
III. NHỮNG CHỈ SỐ HÓA HỌC QUAN TRỌNG CỦA DẦU	50
1/ Chỉ số xà phòng hóa 2/ Chỉ số axit 3/ Chỉ số este 4/ Chỉ số iốt	
IV. CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT DẦU THỰC VẬT THÔ	51
1/ Bảo quản hạt có dầu 2/ Bóc tách vỏ hạt 3/ Nghiền thành bột 4/ Hấp và chưng sấy bột 5/ Trích ép lấy dầu 6/ Để tổng hợp lại 7/ Xử lý đầu ép 8/ Xử lý khô dầu	
B. KỸ THUẬT NẤU XÀ PHÒNG	57
1/ Chuẩn bị nguyên liệu 2/ Kiểm hóa 3/ Phân ly bằng muối (muối tích) 4/ Phân ly bằng kiềm (kiềm tích) 5/ Chính lý 6/ Tạo hình sản phẩm 7/ số điểm chú ý	
PHỤ CHÚ	62
1/ Tinh luyện dầu thô 2/ Trích ly hay chiết bằng dung môi 3/ Giấy chỉ thị đo pH 4/ Hiện nay có một số đại lượng biểu thị nồng độ được quen dùng tùy từng nơi 5/ “Đất tẩy màu” 6/	

Dầu dùng cho ngành sơn 7/ Sơn dầu 8/ Dầu hay nhựa hay latex du đủ 9/ Nấu xà phòng thơm

LỜI BÀN 68

CHƯƠNG II-SẢN XUẤT MỘT SỐ THỰC PHẨM THÔNG

DỤNG 69

BÀI 5-ĐẠI CƯƠNG VỀ VI SINH VẬT TRONG CHÈ BIÊN THỰC

PHẨM 70

I. VI KHUẨN 71

II. NẤM MEN 72

III. NẤM SỢI 72

IV. TẢO ĐƠN BÀO VÀ ĐA BÀC 73

V. CÁC ENZIM 74

LỜI BÀN 75

BÀI 6-MỘT SỐ THỰC PHẨM TRONG BỮA ĂN THÔNG

THƯỜNG 77

I. GIÁ TRỊ THỰC PHẨM CỦA ĐẬU NÀNH 77

II. ĐẬU HŨ 77

1/ Ngâm hạt đậu nành 2/ Xay hạt 3/ Lọc 4/ Kết tủa 5/ Ép và định hình 6/ Chế nước chua

III. LÀM TƯƠNG 80

1/ Chuẩn bị nguyên liệu 2/ Ủ mốc tương 3/ Làm nước đậu 4/ Ngã tương

IV. CHAO VÀ VÀI MÓN ĂN KHÁC TỪ ĐẬU NÀNH 82

1/ Chao 2/ Miến đậu nành 3/ "Nui" đậu nành 4/ Món ăn khô

V. MUỐI RAU QUẢ 84

1/ Cơ sở khoa học của việc muối rau quả 2/ Các điều kiện đảm bảo muối chua tối ưu 3/ Kỹ thuật muối chua một số rau quả

PHỤ CHÚ 89

LỜI BÀN 94

BÀI 7-RƯỢU VÀ RƯỢU VANG QUẢ 96

I. CÁC LOẠI RƯỢU 96

1/ Rượu vang quả 2/ Rượu cất (rượu trắng) 3/ Rượu li cơ	
II - QUÁ TRÌNH LÊN MEN RƯỢU	98
1/ Nguyên lý quá trình lên men 2/ Cách nấu rượu dân gian 3/ Sản xuất rượu và cồn cao độ trên quy mô công nghiệp	
III. KỸ THUẬT LÀM RƯỢU VANG QUẢ	100
1/ Nguyên liệu để sản xuất rượu vang quả 2/ Lên men nước quả cùng với xác quả (gọi tắt: lên men có xác) 3/ Lên men không có xác 4/ Giai đoạn rượu vang chín 5/ Hoàn tất sản phẩm	
PHỤ CHÚ	108
LỜI BÀN	110
BÀI 8-NƯỚC GIẢI KHÁT	111
I. NGUYÊN LIỆU DÙNG PHA CHẾ NƯỚC GIẢI KHÁT	112
1/ Nước 2/ Đường saccarozơ 3/ Axit xitric 4/ Axit tartaric 5/ Axit lactic 6/ Khí cacbonic 7/ Các chất thơm 8/ Các chất màu 9/ Các dạng nước quả	
II. SẢN XUẤT NƯỚC GIẢI KHÁT PHA CHẾ	115
1/ Chuẩn bị sirlô nửa thành phẩm 2/ Sục khí cacbonic vào nước (nạp "ga")	
III. SẢN XUẤT NƯỚC GIẢI KHÁT LÊN MEN	121
1/ Sản xuất nước giải khát lên men từ nước quả 2/ Sản xuất nước giải khát lên men từ tinh bột	
IV- CHIẾT RÓT VÀ HOÀN THIỆN SẢN PHẨM	127
1/ Rửa chai 2/ Chiết rót nước giải khát có "ga" 3/ Những nguyên nhân làm hỏng và giảm chất lượng nước giải khát	
V. SẢN XUẤT NƯỚC GIẢI KHÁT QUI MÔ NHỎ Ở NÔNG THÔN	129
VI. SỮA ĐẬU NÀNH VÀ SỮA CHUA	131
1/ Sữa đậu nành 2/ Sữa chua	
PHỤ CHÚ	134
LỜI BÀN	139
BÀI 9-BÁNH KẸO THÔNG DỤNG	140
I- BÁNH MÌ	140

1/ Chuẩn bị nguyên liệu: 2/ Nhào bột 3/ Nướng bánh 4- Bảo quản bánh mì	
II - BÁNH MÌ SẴN	146
III- CÁC LOẠI KẸO THANH TỬ ĐẬU PHỘNG VÀ MÈ	147
1/ Xử lý đậu phộng (lạc) 2/ Xử lý mè (vừng) 3/ Nấu sirô 4/ Đánh trộn với chất tạo bột 5/ Trộn mè, nhân đậu phộng và các phụ liệu 6/ Làm nguội 7/ Tạo hình và bao gói	
IV. MÈ XỨNG	149
1/ Biến tính tinh bột 2/ Dây chuyền sản xuất mè xướng	
V. KẸO CHUỐI	152
1/ Bóc vỏ 2/ Chà xát 3/ Cô đặc 4/ Nấu kẹo 5/ Tạo hình, bao gói	
PHỤ CHÚ	154
LỜI BÀN	157
BÀI 10-THỨC ĂN GIA SÚC	159
I. VAI TRÒ CÁC CHẤT DINH DƯỠNG TRONG TĂGS	159
1/ Năng lượng thức ăn 2/ Chất khô 3/ Protein 4/ Gluxit 5/ Lipit 6/ Chất khoáng 7/ Các vitamin	
II. CÁC NGUYÊN LIỆU TRONG SẢN XUẤT TĂGS	162
1/ Thức ăn giàu năng lượng 2/ Thức ăn protein (đạm) 3/ Thức ăn khoáng, vitamin và các thức ăn bổ sung khác 4/ Tác động của chế biến đối với độ dinh dưỡng của thức ăn	
III. NHỮNG NÉT CHÍNH CỦA CÔNG NGHỆ CHẾ BIẾN TĂGS	170
1/ Lập công thức của thức ăn 2/ Quá trình chế biến	
PHỤ CHÚ	172
LỜI BÀN	173
CHƯƠNG III-TẬN DỤNG BÃ THẢI NÔNG NGHIỆP	175
BÀI 11-SẢN XUẤT BỘT GIẦY THÔ	176
I. CHUẨN BỊ RƠM	176
II. NẤU BỘT THỦ CÔNG	177

1/ Nấu bằng vôi 2/ Nấu bằng xôđa 3/ Công nghệ kiềm lạnh – vi sinh 4/ Kết hợp nấu 1000C với kỹ thuật kiềm lạnh – vi sinh	
III. RỬA, SÀNG, CHỌN BỘT	181
1/ Rửa bột 2/ Sàng chọn bột	
PHỤ CHÚ	182
LỜI BÀN	184
BÀI 12–NGHỀ TRỒNG NẤM ĂN	185
I. ĐẶC ĐIỂM CHUNG CỦA NẤM	185
1/ Về sinh học 2/ Các hoạt chất của nấm 3/ Đặc điểm dinh dưỡng của nấm 4/ Ý nghĩa kinh tế của nấm 5/ Kỹ thuật trồng nấm	
II. TRỒNG NẤM MÈO (MỘC NHỈ)	188
1/ Trồng trên gỗ khúc 2/ Trồng nấm mèo trên mặt cửa	
III. TRỒNG NẤM RƠM	193
1/ Một số đặc điểm 2/ Trồng nấm trên rơm rạ 3/ Trồng nấm rơm trên mặt cửa thải	
PHỤ CHÚ	199
LỜI BÀN	200
BÀI 13–SẢN XUẤT PHÂN Ủ	201
I. THÀNH PHẦN NGUYÊN LIỆU	202
1/ Thành phần và tính chất của phân chuồng 2/ Các loại rác độn 3/ Phân hóa học 4/ Một số phụ liệu	
II. CÁC PHƯƠNG PHÁP Ủ PHÂN	204
1/ Ủ nổi 2/ Ủ chìm	
III. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN QUÁ TRÌNH Ủ	206
1/ Hàm ẩm (hay độ ẩm, w) 2/ Không khí 3/ Độ pH 4/ Tỷ lệ C/N	
IV. CƠ KHÍ HÓA TRONG SẢN XUẤT PHÂN Ủ	208
V. ĐÓI NÉT VỀ PHÂN GIA CẨM	208
PHỤ CHÚ	209
LỜI BÀN	210

BÀI 14–DỊCH VỤ KHÍ SINH VẬT	212
I. TÌNH HÌNH VÀ NHỮNG KHÁI NIỆM CHUNG	212
1/ Tình hình chung 2/ Khí sinh vật là gì? 3/ Những chuyển hóa chủ yếu diễn ra trong hầm ủ	
II. CÁC KIỂU HẦM Ủ	215
1/ Hầm ủ có nắp trôi nổi 2/ Hầm ủ vòm cố định 3/ Hầm ủ bằng túi dẻo	
III. ỐNG DẪN GA VÀ CÁC PHỤ KIỆN	219
1/ Ống dẫn ga 2/ Bình hứng nước và ngăn lửa (Hình 14.4) 3/ Van hay vòi ga 4/ Kiểm tra chỗ xì (rò rỉ)	
IV. BẾP GA	221
1/ Bộ phận đốt ga 2/ Bộ phận phụ trợ	
V. VẬN HÀNH HẦM Ủ KHÍ	222
1/ Hầm có nắp trôi nổi 2/ Hầm ủ có vòm cố định 3/ Túi dẻo 4/ Một số điểm đáng chú ý khi dùng ga	
PHỤ CHÚ	224
LỜI ẶÀN	225
CHƯƠNG IV–CÁC DỊCH VỤ NÔNG HÓA – NÔNG DƯỢC 226	
BÀI 15–ĐẤT TRỒNG TRỌT	227
I. THÀNH PHẦN CẤU TẠO CỦA ĐẤT TRỒNG TRỌT	227
II. CẢI TẠO ĐẤT	228
1/ Lợi ích của việc bón vôi 2/ Nguyên liệu cho bón vôi 3/ Kỹ thuật bón vôi	
III. SƠ LƯỢC VỀ PHÂN TÍCH ĐẤT	232
1/ Ý nghĩa của phân tích đất 2/ Mẫu phân tích và vấn đề chất lượng phân tích 3/ Chuẩn bị mẫu	
PHỤ CHÚ	236
BÀI 16–PHÂN BÓN VÀ CHẤT ĐIỀU HÒA SINH TRƯỞNG	238
I. PHÂN PHỨC HỢP	238
1/ Phân hỗn hợp 2/ Phân hóa hợp 3/ Phân phức tạp	
II. PHÂN VI LƯỢNG	240
III. PHÂN SINH HỌC	241

<i>IV. PHÂN BÓN LÁ</i>	243
<i>V. CHẤT ĐIỀU HÒA SINH TRƯỞNG</i>	244
1/ Oxin 2/ Giberlin 3/ Xitokinin 4/ Thuốc ức chế	
<i>VI. THAN Bùn - NGUYÊN LIỆU QUAN TRỌNG CỦA PHÂN BÓN</i>	246
PHỤ CHÚ	248
BÀI 17-PHA CHẾ VÀ SỬ DỤNG THUỐC SÁT TRÙNG TRONG NÔNG NGHIỆP	250
<i>I. THUỐC SÁT TRÙNG NÔNG NGHIỆP - NHỮNG ĐIỀU CẦN LƯU Ý</i> 250	
1/ Ý nghĩa của các ký hiệu 2/ Tính độc của thuốc, lượng tồn độc cho phép, thời gian cách ly 3/ Nông độ, liều lượng dùng 4/ Cách pha chế, sử dụng TSTNN	
<i>II. DÙNG THUỐC HIỆU QUẢ VÀ AN TOÀN</i>	253
1/ Dùng đúng loại thuốc 2/ Dùng thuốc đúng lúc 3/ Dùng đúng liều lượng 4/ Dùng thuốc đúng cách 5/ Bảo đảm an toàn khi sử dụng	
<i>III- NHẬN DẠNG THUỐC GIẢ, THUỐC BẤT HỢP PHÁP</i>	255
1/ Loại thuốc giống hệt sản phẩm thật 2/ Tác hại của các loại thuốc phế thải, quá "đắt" 3/ Hàng giả, hàng kém phẩm chất	
<i>IV- CÁC KIỂU BÌNH BƠM THÔNG DỤNG</i>	256
1/ Mô tả bơm 2/ Cách sử dụng bơm	
PHỤ CHÚ	258
LỜI BÀN (cuối chương)	258
CHƯƠNG V-MỘT SỐ NGÀNH NGHỀ PHỤ TRỢ	259
BÀI 18-LÀM SẠCH CÁC NGUỒN NƯỚC	260
<i>I. SƠ LƯỢC TÌNH HÌNH XƯA VÀ NAY</i>	260
<i>II. KHỬ PHÈN</i>	261
1/ Chất phèn là gì? 2/ Nước nhiễm phèn 3/ Nguyên lý của công nghệ khử phèn	
<i>III. KHỬ ĐỘ CỨNG</i>	264
1/ Độ cứng là gì? 2/ Khử độ cứng 3/ Các phương pháp khử độ cứng khác	
<i>IV. XỬ LÝ NƯỚC THẢI</i>	266

1/ Vấn đề đặt ra 2/ Thành phần và những chỉ tiêu chung của nước thải 3/ Một số đề xuất về xử lý nước thải ở nông thôn	
BÀI 19-SẢN XUẤT GẠCH KHÔNG NUNG	270
<i>I. BÀN CHẤT GẠCH KHÔNG NUNG</i>	270
<i>II. NGUYÊN LIỆU CHO GẠCH KHÔNG NUNG</i>	271
1/ Chất kết dính 2/ Cốt liệu (chất độn) 3/ Các chất phụ gia	
<i>III. NHỮNG BIẾN ĐỔI CẤU TRÚC TẠO NÊN CƯỜNG LỰC</i>	272
1/ Quá trình silicat hóa 2/ Quá trình catbonat hóa 3/ Quá trình kết tinh	
<i>IV. SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT GẠCH KHÔNG NUNG</i>	273
1/ Sơ đồ sản xuất chất kết dính 2/ Tạo hình 3/ Dưỡng hộ	
<i>V. TRANG THIẾT BỊ</i>	276
1/ Đối với hộ gia đình 2/ Qui mô tổ, đội 3/ Xí nghiệp cỡ vài triệu viên/năm	
<i>VI. MỘT SỐ KINH NGHIỆM SẢN XUẤT GẠCH KHÔNG NUNG</i>	277
1/ Về tổ chức sản xuất 2/ Đánh giá chất lượng gạch không nung	
<i>VII. ĐÔI NÉT VỀ DỊCH VỤ GIA CỐ NỀN NHÀ, NỀN SÂN</i>	278
1/ Làm đất 2/ Rắc vôi bột vào đất đã băm 3/ Phun nước đều khắp	
PHỤ CHÚ	279
BÀI 20-SẢN XUẤT THAN ĐUN NẤU	281
<i>I/ NGUYÊN LIỆU CHO SẢN XUẤT THAN ĐỊNH HÌNH</i>	281
1/ Than cám 2/ Đất sét 3/ Các phụ gia hóa chất	
<i>II. QUI TRÌNH CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT THAN ĐỊNH HÌNH</i>	284
1/ Công đoạn nghiền sàng 2/ Phối liệu và nhào trộn 3/ Tạo hình 5/ Các dạng than thành phẩm và công thức phối liệu	
<i>III. HIỆU QUẢ ĐUN NẤU BẰNG THAN - Lò ĐUN THAN</i>	288
1/ Hiệu quả đun nấu bằng than 2/ Vài nét về lò đun than	
PHỤ CHÚ	290
LỜI BÀN (cuối chương)	291
LỜI NÓI CUỐI	292
TÀI LIỆU THAM KHẢO	294



NGUYỄN ĐỨC THẠCH
TS. Hóa học - Cựu GV. ĐHTH Hà Nội

Tốt nghiệp Đại Học Tổng Hợp Hà Nội năm 1959.
Giảng viên tại trường từ đó, tới năm 1966 đi nghiên cứu sinh ở Bungari.

Bảo vệ luận án Kandidat (Tiến sĩ) tại viện Hàn lâm khoa học Bungari 1970.

Chủ nhiệm đề tài cấp bộ về xác định hàm lượng vàng, bạc, uran năm 1979- 1982 do Tổng Cục Địa Chất chủ trì.

Chủ nhiệm đề tài cấp nhà nước KC 0604 về phụ gia nông dược do Tổng công ty thuốc sát trùng Việt Nam (VIPESCO) chủ trì, năm 1993- 1995.

Tác phẩm

* GIÁO TRÌNH HÓA HỌC ĐẠI CƯƠNG CỦA B.V.NÊCRAXÔV. NXB. Giáo Dục. 1962. (in chung)

* NHỮNG CHƯƠNG CHỌN LỌC CỦA HÓA HỌC ĐẠI CƯƠNG CỦA I.AGAFÔSIN. NXB. Giáo Dục. 1965. (in chung)

* HÓA CHẤT TINH KHIẾT CỦA IU KARIAKIN VÀ I.ANGELO. NXB. KH-KT. 1969. (in chung)

* CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH HÓA HỌC HỮU CƠ CỦA HOUBEN WEYL. NXB. KH-KT. 1977. (in chung)

* ĐẤT SÉT. NXB. Đồng Nai. 1998.

Những nghề gắn với nông thôn



07000036 25.000đ

Giá : 25.000đ