

## **ĐỀ CƯƠNG MÔN BẢO QUẢN CHẾ BIẾN NGŨ CỐC, CỦ CHO BỘT**

### **1. Cấu tạo hạt ngô:**

- ❖ Vỏ: dày 35 - 60 $\mu$ m
  - Vỏ quả: Gồm 3 lớp:
    - Lớp ngoài cùng: Tế bào xếp theo chiều dọc. Độ dày thay đổi tùy theo loại, giống, vị trí.
    - Lớp giữa: Tế bào xếp theo chiều ngang. Khi xanh chứa diệp lục tố, khi chín thì trống rỗng
    - Lớp trong: gồm nhiều tế bào dài hình ống xếp theo chiều dọc của hạt
  - Vỏ hạt: Gồm 2 lớp:
    - Lớp ngoài: Gồm các tế bào xếp sát nhau chứa sắc tố.
    - Lớp trong: Gồm các tế bào không màu không thấm nước
- ❖ Lớp alerone: Dày 10 -70  $\mu$ m:
  - Cấu tạo bởi các tế bào lớn có thành dày hình vuông hay hình chữ nhật, trong có chứa hợp chất của Nitơ và các chất béo, không chứa tinh bột.
  - Các tế bào vỏ này rất dai không bóc được bởi các thiết bị mài xát, phải bóc bằng khâu gia nhiệt.
- ❖ Nội nhũ: Gồm 2 phần:
  - Nội nhũ sừng: Nằm gần lớp vỏ, chứa nhiều hạt protein.
  - Nội nhũ bột: Nằm bên trong, gần phôi, mềm và đục, chứa nhiều tinh bột.
- ❖ Phôi: Nằm gần cuống hạt, gắn liền với nội nhũ.
  - Rất lớn chiếm 1/3 thể tích, 8-15% khối lượng hạt.
- ❖ Chân hạt: Phần nối hạt với lõi ngô:
  - Không có lợi cho chế biến, chứa nhiều xơ.

### **2. Cấu tạo hạt cao lương:**

Hạt cao lương là hạt trần, có dạng gần giống hình cầu, dài khoảng 4mm, rộng 2mm, dày 2,5 mm, cân nặng 25-35 mg.

- ❖ Vỏ quả:
  - Gồm: Vỏ quả ngoài, vỏ quả giữa, lớp tế bào ngang và lớp tế bào dọc.
  - Thành phần chủ yếu là cellulose, hemicellulose, lignin.
- ❖ Vỏ hạt lúc:
  - Được phủ 1 lớp mỏng chất sáp và có chứa những hạt tinh bột có kích thước nhỏ.
  - Vỏ hạt có hàm lượng tanin cao (23-62 mg/g) thì có màu, không chứa tanin thì không có màu.
- ❖ Lớp aleurone: Lớp tế bào bao quanh nội nhũ:

- Trong lớp aleurone chứa khá nhiều hạt protein, giọt chất béo, phytin, các chất khoáng và enzyme.
- Chiếm 3-8% tỉ lệ cám, hạt càng to tỉ lệ cám càng nhỏ.
- ❖ Nội nhũ:
  - Nội nhũ cao lương rất trắng, giàu tiền chất gluten.
- ❖ Phôi: Khá lớn chiếm 8 – 14 % khối lượng hạt.

### 3. Cấu tạo hạt lúa mì:

- ❖ Vò: Gồm vỏ quả và vỏ hạt:
  - Vỏ quả: Chiếm 4-6% khối lượng toàn hạt.
    - Có cấu tạo mỏng, không chắc nên dễ tách ra khỏi hạt trong quá trình đập, tuốt.
    - Thành phần chứa: protein(6%), tro(2%), cellulose(20%), chất béo(0,5%).
  - Vỏ hạt: Chiếm 2-2,5% khối lượng hạt, dày 5-8µm
    - Cấu tạo bền và dai gồm 3 lớp: biểu bì dày, tế bào hình ống chứa sắc tố, biểu bì mỏng.
    - Vỏ hạt lúa mì trắng chứa rất ít sắc tố hoặc không có chứa sắc tố.
    - Thành phần chứa: hemicellulose, pentozan, hợp chất Nitơ, tro, sắc tố màu.
- ❖ Lớp aleurone: Cấu tạo bởi lớp tế bào kích thước 50 µm, với thành dày 3-4 µm.
  - Lớp aleurone chứa: khoáng, protein, các hợp chất phospho, các chất béo, các enzyme, các vitamin (B1,B2,B3,..PP...)
- ❖ Nội nhũ: chiếm 82% khối lượng hạt, chia thành 3 dạng tế bào gồm tế bào ngoại biên, tế bào lăng trụ, tế bào trung tâm.
  - Nội nhũ chứa: pentosans, hemicellulose, β-glucan nhưng không chứa cellulose.
  - Độ trong của hạt lúa mì phụ thuộc vào hàm lượng protein trong nội nhũ.
- ❖ Phôi: Chiếm 2,5-3,5 khối lượng toàn hạt.
  - Phôi chứa: Protein(25%), đường(18%), lipid(48%), tro(5%), vitamin E.

### 4. Cấu tạo hạt lúa gạo:

- ❖ Mày thóc: Thường có chiều dài <1/3 chiều dài vỏ trấu, có màu vàng nhạt hơn vỏ trấu, trên mày nổi rõ những đường gân.
- ❖ Lớp vỏ: Gồm 3 lớp chính: Vỏ trấu, vỏ quả, vỏ hạt.
  - Vỏ trấu: dày 0,12-0,15 mm, chiếm 10-18% so với toàn hạt.
  - Vỏ hạt gạo lật(gạo chưa xát): chiếm 5,5-6,2 khối lượng hạt gạo lật, cấu tạo gồm 4 lớp: Vỏ bì, vỏ lụa, lớp cutin, lớp aleurone.
    - Vỏ bì: Cấu tạo bởi nhiều lớp tế bào, dày 10µm.
      - Ngoài cùng là lớp biểu bì gồm 1 lớp tế bào hình dẹt.
      - Dưới biểu bì là lớp trung bì gồm nhiều lớp tế bào nhu mô có mạch dẫn.
      - Dưới trung bì là nội bì gồm các tế bào hình ống chứa chloropyll khi hạt còn non.
    - Vỏ lụa là chùm bì do tế bào phôi hình thành ra. Gồm 1 lớp tế bào chứa sắc tố màu đặc trưng cho giống loài.

- Lớp cutin: Nằm sát lớp vỏ lụa, dày 0,8  $\mu\text{m}$ , có mối liên kết rất yếu với lớp vỏ lụa.
- Lớp aleurone: Nằm ngay dưới lớp cutin, bao bọc nội nhũ và phôi. Lớp aleurone cấu tạo chủ yếu là protid(35-45%), lipid(8-9%), vitamin và tro(11-14%), đường(6-8%), cellulose(7-10%), pentozane(15-17%).
- ❖ Nội nhũ:
  - Được cấu tạo từ các tế bào lớn có thành mỏng chứa đầy các hạt tinh bột (70-80%)
  - Trong nội nhũ chứa: 90% là tinh bột, chiếm 75% trong toàn hạt gạo.
  - Nội nhũ chia làm 2 vùng: vùng gần vỏ hạt gọi là lớp subaleurone, vùng nội nhũ tâm hạt.
- ❖ Phôi: chiếm 2,3-3% khối lượng toàn hạt.
  - Có cấu tạo xấp xỉ gồm các tế bào có kích thước lớn với thành mỏng, nhiều dinh dưỡng, hoạt động sinh lý mạnh.
  - 70% lượng ẩm thông qua phôi trao đổi với môi trường.
- ❖ Bạc bụng: Phần đục của hạt gạo. Khi nấu thì bạc bụng sẽ biến mất không ảnh hưởng đến mùi vị của cơm. Tuy nhiên nó làm giảm cấp của gạo và giảm tỉ lệ xay xát.

#### **5. Cấu tạo hạt đại mạch:**

- ❖ Vỏ trấu: Bám rất chắc vào nhân hạt nên rất khó tách.
- ❖ Vỏ quả: Chiếm 9-14% khối lượng.
  - Tỉ lệ vỏ càng thấp, chất lượng càng cao(<10%)
  - Đại mạch dùng sản xuất malt có tỉ lệ vỏ 10-12%
- ❖ Vỏ hạt: chiếm 6% khối lượng.
- ❖ Lớp aleurone: gồm 2-3 lớp tế bào, mang sắc tố đặc trưng giống, chiếm 13% khối lượng hạt.
- ❖ Nội nhũ: 63-69% khối lượng, có cấu tạo nửa trong nửa đục.
  - Tế bào nội nhũ có thành mỏng, chứa đầy tinh bột xen protein.

#### **6. Cấu tạo khoai tây:**

Khoai tây là loại củ không có lõi.

Từ cuống củ có những đường gân và ống dẫn (vòng bao bó mạch) dẫn đến các mầm.

- ❖ Mất củ:
  - Noài vỏ có mất trời đặc biệt nhiều ở nhân củ non.
  - Mỗi mất có 3 trời trở lên, chỉ 1 trời nảy mầm còn lại dự trữ.
  - Khoai càng lớn mất càng to.
  - Gân mất củ tập trung nhiều polyphenol, alkaloid, enzyme,... nhất là vào thời gian nảy mầm.
  - Củ khoai làm nguyên liệu tốt nhất là củ khoai ít mất nhất.

- ❖ Lớp vỏ: Dày 1-2 mm, gồm 2 lớp: Vỏ ngoài, vỏ trong
  - Vỏ ngoài: Gồm các tế bào thành mỏng hình nút, xít, chứa chất tương khô có chức năng giữ cho củ ít bị thoát nước.
  - Vỏ trong:
    - Là lớp tế bào mỏng chứa nguyên sinh chất có tác dụng giữ hoạt động của củ bình thường.
    - Kế trong lớp tế bào thành mỏng là lớp tế bào nhu mô. Lớp tế bào nhu mô ngoài cùng chứa nguyên sinh chất với một lượng ít hạt bột với kích thước nhỏ, những dãy tế bào kế tiếp vào trong càng chứa nhiều tinh bột.
- ❖ Ruột củ:
  - Ruột củ khoai tây là khối mô tế bào mềm, chiếm 80-90% khối lượng củ tươi.
  - Là nơi tập trung nhiều tinh bột nhất (65-80% trọng lượng khô của củ).
  - Càng vào sâu tâm củ, tinh bột ít và tích tụ nước nhiều hơn.
- 7. Cấu tạo củ sắn:

Chiều dài củ: 15-100cm, đường kính 3-15cm

Hình dạng củ không đồng nhất: thẳng, cong hay biến dạng cục bộ

Đường kính không đồng đều theo chiều dài củ, phần gần cuống to nhưng gần đuôi càng nhỏ.

- ❖ Vỏ gỗ: Dày 0,2 – 0,6 mm
  - Gồm những tế bào thành xít chủ yếu là cellulose, và hemi cellulose không có tinh bột giữ vai trò bảo vệ củ khỏi tác động bên ngoài
  - Chiếm 0,5 – 2 % trọng lượng củ, có màu đặc trưng cho giống, không có giá trị dinh dưỡng, dễ bóc.
- ❖ Vỏ cùi: Dày 1-3 mm, chiếm 5-20% trọng lượng củ, chứa 1 lượng mù lớn.
  - Cấu tạo bởi 2 lớp tế bào:
    - Lớp tế bào mô cứng(tế bào sinh gỗ) dễ dàng hóa gỗ khi vỏ gỗ bị tróc, chứa 1% tinh bột.
    - Tế bào mô mềm: nằm sát tế bào mô cứng chứa đầy dịch mù gồm tanin, sắc tố, độc tố, enzyme,...
- ❖ Khe mù:
  - Nằm giữa cùi và thịt củ giúp dễ dàng tách vỏ cùi khỏi thịt củ, chứa đầy dịch mù sắc tố, độc tố, enzyme,...
  - Khi bóc vỏ củ rửa sạch bằng nước mềm, ta loại bỏ được phần lớn mù trong củ.
- ❖ Thịt củ: Chiếm 90% trọng lượng củ.
  - Thịt củ là nơi dự trữ dinh dưỡng của củ sắn, chứa đầy tinh bột, protein, lipid.
  - Lớp thịt củ gần vỏ củ chiếm 20-25% tinh bột
  - Lớp thịt củ gần lõi chiếm 12-19% tinh bột
  - Lớp thịt củ nằm giữa chiếm 48-50% tinh bột

- Polyphenol chiếm 10-15%, linamarin chiếm 5%
- ❖ Lõi củ: Chiếm 1-2% khối lượng toàn củ
  - Nằm giữa củ, ở cuống lõi to nhất rồi chạy dài suốt từ cuống lõi tới chuôi củ
  - Giữ nhiệm vụ lưu thông nước và các chất dinh dưỡng từ cây mẹ
  - Sẵn lõi lớn nhiều xơ làm giảm khả năng giải phóng tinh bột.

#### **8. Cấu tạo củ khoai lang:**

Khoai lang là loại củ không có lõi.

Cuống củ nối với thân có xơ chạy dọc theo củ có khi kéo dài đến hết củ tạo thành rễ đuôi củ.

- ❖ Vỏ lụa:
  - Chiếm 1% khối lượng củ, gồm các tế bào xít thành dày, chứa sắc tố, tùy theo giống mà chứa các sắc tố khác nhau.
  - Cấu tạo thành tế bào chủ yếu là cellulose có tác dụng giữ cho khoai khỏi tác động từ bên ngoài và chậm mất nước.
- ❖ Vỏ củ: Chiếm 5-10% trọng lượng toàn củ, khô bóc.
  - Gồm những tế bào thành mỏng chứa nguyên sinh chất, tinh bột, mù.
  - Trong mù chứa nhiều chất như sắc tố, enzyme, tanin,...
- ❖ Thịt củ:
  - Thịt củ gồm những tế bào nhu mô chứa tinh bột, các chất nitơ và một số chất vi lượng khác.
  - Tinh bột khoai lang chủ yếu ở phần thịt củ.
  - Trong thịt củ có nhiều mù chứa sắc tố, tanin, enzyme,...

#### **9. Tính chất kỹ thuật cho sơ chế:**

Giữa ngũ cốc, củ bột và tạp luôn có sự khác biệt. Trên cơ sở các sự khác biệt này, người ta xây dựng các phương pháp kỹ thuật và chế tạo thiết bị tương ứng để tách loại tạp chất.

- Dựa vào sự khác biệt về chiều rộng và chiều dày, giữa tạp chất và ngũ cốc để tách, loại tạp ra khỏi ngũ cốc từ nguyên liệu ngũ cốc.
  - Với nguyên lý này, người ta sử dụng các loại sàng để phân loại và tách tạp: Sàng chuôi, sàng chấn động, sàng lắc ngang, sàng tròn, sàng này...
- Dựa vào sự khác biệt về chiều dài giữa tạp và ngũ cốc.
  - Với nguyên lý này, loại thiết bị thường sử dụng là máy chọn hình ống, máy chọn đĩa.
- Dựa vào sự khác biệt về hình dáng, trạng thái bề mặt và trọng lượng riêng giữa tạp và ngũ cốc để tách loại tạp
  - Với nguyên lý này, loại thiết bị thường được sử dụng là các loại máng xoắn, các loại thiết bị gạn đá....

- Dựa vào sự khác biệt về tỷ trọng, sức chịu gió giữa tạp và ngũ cốc, củ bột để tách tạp ra khỏi ngũ cốc, củ bột:
  - Thiết bị sử dụng nguyên lý này trong nhà máy xay xát, chế biến lương thực là các loại quạt hòm, quạt đá, hòm gió, các loại thiết bị rửa..
- Dựa vào sự khác biệt về từ tính giữa tạp và nguyên liệu để tách tạp:
  - Thiết bị sử dụng nguyên lý này để tách tạp có từ tính ra khỏi ngũ cốc, củ bột từ nguyên liệu trong các nhà máy xay xát, chế biến lương thực...là các thiết bị nam châm (nam châm vĩnh cửu, nam châm điện).
- Ngoài những nguyên lý cơ bản được sử dụng phổ biến đã nêu ở trên, còn có một số nguyên lý khác cũng được dùng, nhưng không phổ biến.
  - Ví dụ: nguyên lý tách tạp từ nguyên liệu ngũ cốc, củ bột dựa vào sự khác biệt về tính đàn hồi, độ cứng cơ học, tính dẫn điện, màu sắc....giữa tạp và ngũ cốc.

#### **10. Tính chất kỹ thuật cho chế biến:**

- ❖ Khả năng biến hình tạo sản phẩm mới của ngũ cốc, củ bột
  - Chỉ cần thay đổi hoặc kết hợp thay đổi ở các mức độ khác nhau: thay đổi ít hoặc nhiều sẽ có các sản phẩm ngũ cốc, củ bột biến hình khác nhau.
  - Các sản phẩm ngũ cốc, củ bột biến hình được tạo thành này sẽ có: trạng thái khác nhau, tính chất chức năng khác nhau dẫn đến khả năng ứng dụng khác nhau, tùy thuộc vào mức độ biến đổi so với nguyên liệu ban đầu.
- ❖ Khả năng biến tính tạo sản phẩm mới từ ngũ cốc, củ bột;
  - Dưới tác động của các tác nhân gây biến tính Cấu trúc phân tử của các chất cũng có thể thay đổi:
    - Có thể bị cắt đứt
    - Có thể được nối dài
    - Có thể được sắp xếp lại trong không gian...
  - Khi cấu trúc phân tử của một chất thay đổi theo kiểu như vậy, tính chất sẽ bị biến đổi theo. Sản phẩm mới tạo thành sẽ có:
    - Tính chất chức năng mới tương ứng
    - Giá trị sử dụng mới tương ứng.