



# ĐẠI HỌC CẦN THƠ - KHOA NÔNG NGHIỆP

## GIÁO TRÌNH GIẢNG DẠY TRỰC TUYẾN

Đường 3/2, Tp. Cần Thơ. Tel: 84 71 831005, Fax: 84 71 830814

Website: <http://www.ctu.edu.vn/knn> email: [dminh@ctu.edu.vn](mailto:dminh@ctu.edu.vn), [vtanh@ctu.edu.vn](mailto:vtanh@ctu.edu.vn)

### Chương 2

## ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CỦA CÂY BẮP

### 1. ĐẶC TÍNH THỰC VẬT

Cây bắp, tên khoa học *Zea mays* L., được Linnaeus đặt tên vào năm 1737, là loài duy nhất của giống *Zea*. Chữ "*Zea*" thuộc gốc Hy Lạp để chỉ một giống thực vật Hòa bản có phát hoa cái mọc từ một nhánh bên của thân. Chữ "*mays*" bắt nguồn từ chữ "mahiz" hay "marisi" của người da đỏ để chỉ một loài thực vật có nướm nhị cái phát triển dài.

Bắp là loại cây hằng niên, thân thảo, đặc lõi, thẳng và ít đâm nhánh. Về hình thái, quan sát một cây bắp ta thấy:

#### 1.1. Rễ

Thuộc loại rễ chùm. Tùy hình dạng, vị trí, thời gian phát sinh và vai trò, người ta chia làm ba loại rễ:

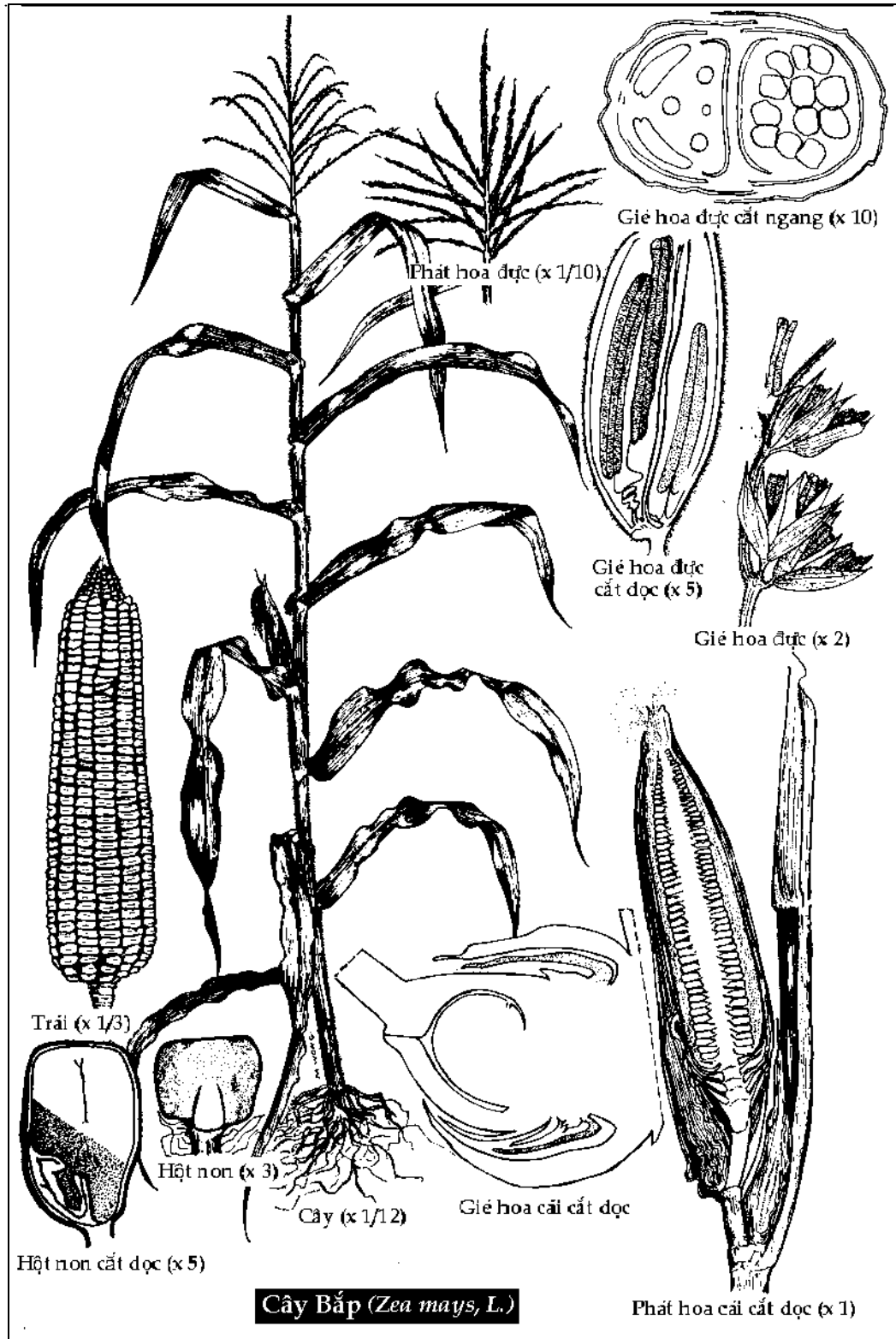
- **Rễ mầm:** Xuất hiện khi hạt nảy mầm (2 - 3 ngày sau khi gieo), gồm một rễ chính (có thể phân nhánh) có thể mọc sâu đến 20 - 30 cm, nếu đất tốt. Rễ này giữ nhiệm vụ cung cấp nước và một phần chất dinh dưỡng cho cây con trong 2 - 3 tuần đầu.

- **Rễ thứ cấp:** Mọc từ mắt của diệp tiêu, ở đầu trục thượng diệp. Rễ thứ cấp gồm 2 - 4 rễ, mọc 1 - 2 ng sau rễ mầm. Rễ này thường không phân nhánh, mọc nghiêng một góc 25 - 30° so với mặt đất, sâu 30 - 40 cm. Rễ thứ cấp giữ nhiệm vụ cung cấp nước và nuôi cây con. Rễ này ít quan trọng nếu gieo cạn.

- **Rễ chùm** (rễ thật sự): Mọc từ 3 - 5 đốt thân đầu tiên, thường là dưới mặt đất. Nhờ sự thay đổi của chiều dài trục thượng diệp (tùy độ sâu lúc gieo), vị trí phát sinh của rễ chùm và rễ thứ cấp hầu như không cách biệt lắm so với mặt đất. Rễ chùm giữ nhiệm vụ chính trong việc cung cấp nước và dưỡng liệu cho cây, từ khi cây bắp được 4 - 5 lá cho đến suốt quá trình sinh trưởng.

- **Rễ khí sinh** (rễ nặng, rễ chân kiềng): Mọc từ các đốt thân trên không (nơi gần mặt đất) từ 30 ngày sau khi gieo trở đi.

Loại rễ này có số lượng nhiều ít tùy giống và điều kiện canh tác (đất tốt, trồng thưa và đủ ẩm cây sẽ cho nhiều rễ khí sinh). Nếu ăn sâu vào đất, rễ này cũng giúp cây ít bị đổ ngã và hấp thụ dưỡng chất nhờ hệ thống lông hút ở gần chóp rễ. Vì vậy, biện pháp vun gốc (nhất là trong mùa mưa) giúp cây mọc tốt nhờ hệ thống rễ khí sinh phát triển.



Hình 3: Đặc tính thực vật cây bắp

Sự phân bố và phát triển của rễ tùy vào giống, kỹ thuật canh tác, ẩm độ đất và cơ cấu đất quyết định. Theo Afendulov, K.P. (1966), phần lớn rễ bắp đều hiện diện ở lớp đế cày (chiếm 50 - 80% tổng số rễ). Ở đất có sa cấu nhẹ và thoáng, rễ bắp có thể mọc sâu đến 2,5m. Rễ bắp mọc kém ở đất sét nặng, có dung trọng > 1,3. Mức độ phát triển của rễ cũng rất

nhanh: Ở 2 tuần sau khi gieo, rễ có thể mọc sâu 30 cm và lan rộng 20 cm thì sau 4 tuần tuổi, rễ bắp đã mọc sâu 50 cm và lan rộng đến 60 cm đường bán kính.

Như vậy, nếu bắp trồng với khoảng cách giữa hàng 60 - 80 cm thì khoảng 3 tuần sau khi gieo là rễ đã đan phủ kín (Berger, J., 1962). Khi đó sự cạnh tranh nước và dinh dưỡng trong quần thể đã xảy ra rất mãnh liệt.

Các giống bắp ngắn ngày thường cho ít rễ hơn giống dài ngày. Mật số và sự phân bố bộ rễ ảnh hưởng đến tính chống chịu hạn và đổ ngã của cây. Bộ rễ yếu và mọc cạn thường làm cây dễ đổ ngã và chịu hạn kém.

Trong thời kỳ cây con, cây bắp có khuynh hướng phát triển rễ nhanh hơn thân lá, rễ cũng có khuynh hướng mọc sâu hơn là bề lan rộng. Sự tích lũy chất khô của cây lúc này còn chậm nên cây bắp cần ít nước (chịu hạn tốt) so với những cây trồng khác. Tuy nhiên, thiếu nước lúc này sẽ làm rễ phát triển kém, cho ít lông hút và mật số bị giảm chỉ còn 1/3 so với bình thường. Trường hợp đất bị thiếu P cũng làm rễ và cây mọc kém.

Ở giai đoạn phát triển, mỗi ngày rễ bắp có thể mọc dài thêm đến 2 cm. Cây bắp trưởng thành có khối lượng rễ chiếm đến 7 - 10% trọng lượng toàn cây.

## 1.2. Thân

Cao từ 0,3 đến 6,0 m (trung bình 1,5 - 3,0 m), tiết diện hình bầu dục, đường kính trung bình ở lóng thứ ba là 3 - 4 cm. Thân có 8 - 30 (trung bình 20) lóng. Ở gần gốc, lóng ngắn và có tác động đến mức độ đổ ngã của cây. Lóng ngọn nhỏ, dài và ảnh hưởng đến khả năng hấp thụ ánh sáng. Trong giai đoạn tăng trưởng, thân mọc thêm 2 - 5 cm mỗi ngày.

Quá trình phân lóng ở bắp thường diễn ra rất sớm và kết thúc khi cây bắp được 5 lá. Do đó, chỉ có điều kiện sinh trưởng trong giai đoạn cây con là mới ảnh hưởng đến số lóng/cây.

Thân bắp non xốp, có nhiều nước và chứa khoảng 5% đường. Sau khi trở, lượng đường trong thân giảm nhanh và được chuyển vị về dự trữ ở hạt.

Các giống bắp thường ít nháy chồi, nhưng có một số giống có thể cho 1 - 3 chồi trong điều kiện bình thường hoặc khi gặp môi trường thuận tiện như đất tốt, đủ nước và trồng thưa. Các chồi nhánh cũng có thể cho phát hoa đực và cái, nhưng trái thường nhỏ và không hạt. Đây là đặc tính xấu của giống cần loại bỏ vì nó làm tiêu hao dưỡng liệu tích trữ trong thân chính. Đặc tính này thường gặp trên giống bắp Nù và Tainan - 5 ở miền Nam nước ta. Các đốt trên thân cũng mang chồi nách, nhưng thường không phát triển.

Ở các giống bắp trồng lấy thân để nuôi gia súc, người ta còn truyền gene lặn brown midrib (bm1, bm2, bm3, bm4) sang các giống tốt. Gene này cho kiểu hình (phenotype) trên lá có gân chính màu nâu, ngăn cản sự thành lập lignin ở mô nâng đỡ làm thân lá chứa ít lignin. Nhờ đó thân chứa ít xơ, giúp trâu bò ăn dễ tiêu hóa hơn. Tuy nhiên, vì thân mềm nên các giống này dễ bị đổ ngã và sâu bệnh tấn công.

### 1.3. Lá

Mọc từ các mắt trên thân, với số lá bằng với số mắt thân. Cây bắp mang từ 7 - 48 lá (các giống trồng thường có 12 - 22 lá). Các giống sớm (sinh trưởng dưới 85 ngày) thường có 12 - 16 lá, giống lỡ (85 - 100 ngày) có 17 - 22 lá và giống muộn (> 100 ngày) có nhiều lá hơn.

Lá bắp gồm bẹ lá mọc ôm lấy thân và xen kẽ nhau giữa các mắt kế cận. Phiến lá dài 10 - 150 cm và rộng 1,5 - 15,0 cm tùy vị trí của lá trên thân. Nơi tiếp giáp giữa bẹ và phiến lá có một phần mông gọi là thìa lá (ligule). Các giống bắp mang gene lặn liguleless (lg/lg) (không có thìa lá) thường có lá đứng (góc lá nhỏ) giúp cây dễ quang hợp nên có thể trồng dày hơn. Theo Pendleton và ctv. (1968), ở mật độ trồng 59.000 cây/ha của vùng ôn đới, các giống mang đồng hợp tử lặn lg/lg giúp gia tăng năng suất cao hơn 40% so với giống thường.

Phiến lá dài, gồm một gân chính và các gân phụ song song nhau. Phần bẹ lá ôm lấy thân và có thể che phủ hoàn toàn lông bên trên. Ở vài giống bắp, giữa phiến và bẹ đôi khi có mang tai lá (auricle).

Mặt ngoài bẹ và mặt trên phiến lá có một lớp lông tơ mịn bao phủ giúp cây kháng một phần sâu bệnh.

Các tế bào ở bì lá thường phát triển hơn các tế bào bên trong nên làm lá bắp bị dòn spong.

Ngoài loại lá thông thường, bắp còn mang lá bi (lá mo, hay vỏ trái) bao bọc phát hoa cái (trái). Đây là phần lá bị biến dạng, chỉ còn bẹ, để che chở trái bên trong. Mỗi trái bắp có 6 - 14 lá bi, mỗi lá bi dài từ 8 - 40 cm. Các giống cho trái có lá bi dài, phủ kín trái bên trong thường chống chịu tốt với sâu đục trái (*Heliothis armigera*). Các giống bắp lai thường có lá bi mông, hẹp và ít nên trái chín tương đối nhanh, hạt ít bị nảy mầm trên cây (do thu hoạch trễ) khi chín trong mùa mưa và trái dễ tách khỏi lá bi khi thu hoạch trễ trong mùa nắng.

Lá bắp có rất nhiều khí khổng (khoảng 20 - 30 triệu khí khổng), nhất là ở mặt dưới lá. Trung bình có khoảng 300 khí khổng/mm<sup>2</sup>. Tuy nhiên, nhờ cấu tạo đặc biệt của các tế bào kèm, việc đóng và mở khẩu thực hiện nhanh chóng khi gặp điều kiện bất lợi nên đã hạn chế một phần sự bốc thoát hơi nước.

Kích thước các lá trên thân tăng dần từ gốc thân đến khoảng vị trí lá mang trái, và sau đó giảm dần đến ngọn. Theo Tsirkov (1966), diện tích lá bắp tăng tương ứng với số lá và tốc độ ra lá.

Ở các giống bắp có 20 - 22 lá, diện tích lá cao nhất thường ở lá 13 - 15. Thường ở vùng ĐBSCL, cách 2 - 4 ngày cây bắp sẽ cho một lá hoàn chỉnh, tùy theo giống, môi trường và giai đoạn sinh trưởng.

Theo Nitchiprovitch & Vlasovnia (1961), ở điều kiện thích hợp, bắp có thể đạt tổng diện tích lá đến 50.000 m<sup>2</sup>/ha (tương ứng với chỉ số diện tích lá LAI = 5,0) và đạt năng suất cao nhất. Trong điều kiện vùng ĐBSCL, năng suất bắp cao nhất đạt được ở LAI = 3,5 - 4,0, nhưng nếu so với LAI = 4,0 - 5,0 ở ôn đới thì giá trị này hơi thấp hơn.

Mức độ hữu hiệu của diện tích lá tùy vào khả năng quang hợp đóng góp của các lá trên thân. Theo Fischer (1968), phiến lá đóng góp hầu hết lượng chất khô để nuôi hạt trong giai đoạn tạo hạt, bẹ lá và lá bi chỉ cung cấp một lượng chất khô rất ít. Prine (1971) cũng cho

thấy chỉ có 5 lá ở khoảng giữa thân là đóng góp quan trọng nhất. Thí nghiệm của trường Đại học Cần Thơ trong 2 năm 1973 - 74 cũng cho thấy 4 lá ở khoảng giữa thân là những lá đóng góp lượng chất khô quan trọng nhất cho trái, với mỗi lá cung cấp khoảng 7,0 - 11,5% năng suất (gồm lá mang trái, 2 lá dưới trái và 1 lá trên trái, tương đương lá thứ 12 - 15 ở giống bắp có 20 lá), trong đó lá mang trái góp phần quan trọng nhất. Việc tạo điều kiện thuận lợi để các lá này hoạt động hữu hiệu (không bị gãy, không sâu bệnh...) cũng góp phần nâng cao năng suất hạt.

Diện tích lá tùy thuộc vào số lá/cây và kích thước của lá. Theo Aldrich (1970), số lá/cây bắp được ấn định rất sớm. Ngay khi cây còn nhỏ đã phân hóa tạo đủ số mầm lá, lúc cây cao được 12 - 25 cm (dù đỉnh sinh trưởng còn nằm dưới mặt đất). Do đó, trong thời kỳ cây con (nhất là khoảng 7 - 10 NSKG), nếu đủ nước và trồng khi nhiệt độ ẩm áp, cây bắp có thể cho thêm từ 1,0 - 2,5 lá/cây (Kuperman, 1969).

Khác với số lá/cây, kích thước lá chỉ tùy vào điều kiện canh tác: mật độ, phân bón, nước... chi phối. Trong thực nghiệm, để đo kích thước lá, người ta lấy tích số của dài x rộng lá với hằng số thực nghiệm  $K = 0,75$ , hoặc dùng máy đo diện tích lá (area leaf meter) để tính toán.

#### 1.4. Phát hoa

Bắp là loại cây đơn tính đồng chu, thường là tiền hùng (phát hoa đực trở trước). Phát hoa đực (cò) dính ở ngọn thân. Phát hoa cái (trái) mọc từ nhánh ở khoảng giữa thân.

##### 1.4.1. Phát hoa đực

Là một chùm tụ tán tận ngọn, gọi là cờ bắp. Cờ dài khoảng 40 cm, mang nhiều nhánh (khác nhau tùy giống), mỗi nhánh gọi là gié (spikes). Mỗi gié mang nhiều gié hoa đực (spikelets). Các gié hoa trên trục chính thường xếp theo hình xoắn ốc, trong lúc các gié hoa trên trục phụ thường xếp ở mặt trên gié thành 2 hàng.

Gié hoa thường hợp thành từng cặp (ngoại trừ gié hoa ở ngọn và ở cuối gié). Mỗi cặp gié hoa gồm 1 gié hoa có cuống và 1 gié hoa không cuống. Mỗi gié hoa dài khoảng 8 - 13 mm và rộng khoảng 3 mm, có 2 đỉnh bao bọc 2 hoa đực bên trong. Mỗi hoa đực gồm 2 trấu chính (lemma, glumelles), 2 trấu phụ (glumellules) và 3 nhị đực. Như vậy, một gié hoa sẽ gồm 2 đỉnh + 4 trấu chính + 4 trấu phụ + 6 nhị đực. (xem hình)

Nhị đực có bao phấn màu vàng, xanh, tím hoặc hồng. Các giống bắp thân tím thường có đỉnh và bao phấn màu tím. Bao phấn có 2 ngăn, chứa khoảng 4000 - 5000 hạt phấn/bao.

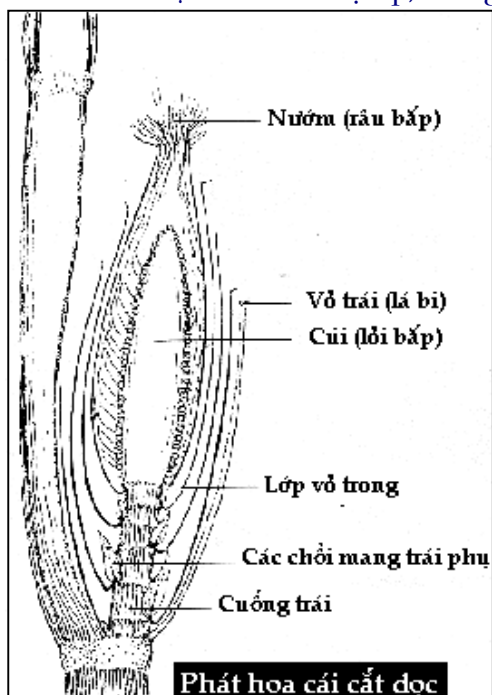
Tùy giống và điều kiện canh tác, mỗi cờ bắp mang khoảng 500 - 1000 gié hoa. Những cờ tốt có thể cho từ 10 - 25 triệu hạt phấn hoa (trung bình là 2 - 5 triệu). Nhẹ, hạt phấn có thể được gió mang đi xa từ 250 - 1000 m. Hạt phấn hoa có màu vàng hay cam, và cũng chứa tinh bột với tỷ lệ thay đổi tùy giống bắp.

Trên một cờ, hoa sẽ nở theo thứ tự từ trên xuống dưới và gié chính sẽ nở sớm hơn (khoảng 2 ngày). Thời gian trở từ 2 - 14 ngày (trung bình từ 5 - 8 ngày, cao nhất ở ngày thứ ba) thì xong, tùy điều kiện khí hậu, đất đai, canh tác. Hoa thường nở rộ vào 3 - 5 ngày sau khi bắt đầu tung phấn (cũng là lúc hoa cái bắt đầu phun râu), nhiều nhất vào buổi sáng (khoảng 8 - 9 giờ).

### 1.4.2. Hoa cái

Là một phát hoa (thường được coi là trái) hình thành từ một chồi nhánh), do đó cũng mang nhiều chồi mầm ở cuống trái. Phát hoa cái được các lá bi (là bẹ lá) che chở, mỗi lá bi dính trên một mắt cuống trái, chiều dài cuống trái cũng thay đổi tùy giống (3 - 50 cm).

Phát hoa cái cũng gồm những cặp gié hoa, luôn luôn không cuống, xếp thẳng hàng. Những cặp gié hoa này dính trên trục phát hoa gọi là lõi (hay cùi bắp). Lõi màu trắng, vàng hay đỏ. Các gié hoa cũng hợp thành từng cặp, mỗi gié hoa cũng có hai hoa bên trong, nhưng mỗi hoa có một bầu noãn bị lép, nên gié hoa chỉ còn 1 hoa cái hữu thụ tạo thành hạt bắp. Vì



gié hoa hợp thành từng cặp xếp thẳng hàng nên số hàng gié hoa (hay số hàng hạt sau này) luôn luôn chẵn (thường 8 - 24 hàng, trung bình 12 - 16 hàng).

Các gié hoa cái cũng có hai đỉnh (ngắn hơn bầu noãn, mỏng, rộng), trấu chính và trấu phụ bao bọc (gọi là mảy). Phần trấu này hiện diện đến khi thu hoạch hạt. Ở bắp vỏ, các trấu này phát triển dài ra và bao bọc cả hạt nên còn được gọi là bắp bọc.

Hoa cái hữu thụ mang một bầu noãn (đường kính 2 - 3 mm) có một buồng và một tiểu noãn. Phần trên bầu noãn là nướm nhụy cái mọc dài đến 20 cm (gọi là râu bắp). Nướm mang nhiều lông tơ có chất dính để giữ hạt phấn khi rơi xuống. Đầu nướm chế đôi. Nướm có màu hồng, trắng, xanh, vàng, tím lúc chưa thụ. Sau khi thụ phấn sẽ biến sang màu đỏ, nâu sậm và khô dần.

Khi hoa cái nở, râu bắp sẽ mọc dài ra khỏi lá bi ở đầu trái (gọi là phun râu). Hạt phấn rơi bất cứ phần nào trên râu đều có thể thụ được dễ dàng. Giai đoạn thụ phấn tốt nhất là khi râu mọc dài từ 3 - 5 cm. Nếu không nhận được phấn, râu có thể mọc dài hơn bình thường. Nhờ khả năng mọc dài ra, nên khi râu bắp lú khỏi lá bi 1 - 2 cm, nếu bị hư hại vẫn tiếp tục mọc dài thêm để nhận hạt phấn dễ dàng.

Trong một phát hoa cái, trái sẽ phun râu từ những hoa ở gần cuống trước rồi đến những hoa ở gần ngọn. Trên một cây nhiều trái, trái trên thường phun râu trước và lớn hơn trái dưới nhiều. Thời gian phun râu thường kéo dài 4 - 8 ngày, gặp lạnh 10 - 15 ngày.

Mỗi phát hoa cái có từ vài trăm đến 1.000 hoa cái. Ở đa số các giống, thời gian phun râu thường trễ hơn thời gian tung phấn từ 1 - 5 ngày (trung bình từ 2 - 3 ngày). Thiếu nước, thiếu lân hay trồng dày sẽ làm trái phun râu càng trễ (đến 10 ngày) sẽ làm trái càng dễ bị thiếu phấn.

### 1.4.3. Sự thụ phấn

Vì là cây đơn tính, bắp dễ bị thụ phấn chéo, do gió mang hạt phấn đi xa. Tỷ lệ thụ phấn chéo có thể lên đến 95% hoặc hơn nữa. Do tỷ lệ hạt phấn/hoa cái cao (từ 1.000 - 25.000) nên hoa cái có thể thụ phấn dễ dàng. Theo Weatherwax (1955), ở bắp răng ngựa, tỷ lệ này có thể lên đến 50.000 phấn hoa/hoa cái. Ở các giống bắp nhiệt đới có bông cờ lớn, tỷ lệ này còn

có thể cao hơn. Khi tung phấn, hạt phấn hoa chỉ có thể sống được trong không khí từ 18 - 24 giờ (nhưng gặp nhiệt độ cao, khô chỉ sống được vài giờ, và chỉ 3 giờ ở 35°C). Riêng nướm nhụy cái nếu gặp thuận tiện lại có thể sống từ 10 - 20 ngày (ở 17 - 20°C là 20 - 25 ngày). Sau khi rơi lên nướm nhụy cái, hạt phấn nảy mầm và tiến vào gặp tiểu noãn trong vòng 12 - 28 giờ, với chiều dài dài nhất của nướm là 25 cm. Nhiệt độ thích hợp để hạt phấn nảy mầm là 18 - 20°C, ở ẩm độ không khí 80%.

Sự nảy mầm tiến hành nhờ sự khác nhau những chất biến dưỡng ở râu và hạt phấn: carbohydrates ở râu nhiều hơn hạt phấn, N ở râu ít hơn hạt phấn, hoạt tính amylase của râu ít hơn phấn và protease ở râu nhiều hơn phấn.

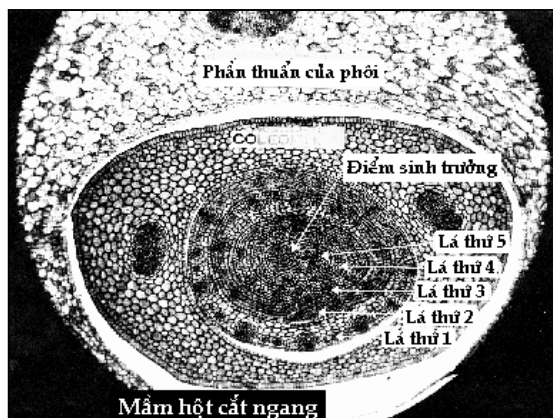
### 1.5. Trái và hạt

Trái bắp thường đính ở lá thứ 5 - 8 kể từ ngọn và nằm khoảng 1/3 - 2/3 chiều cao thân. Trái dóng cao (tùy theo giống, dinh dưỡng, nhiệt độ) làm cây dễ đổ ngã, dóng không đều thì khó thu hoạch bằng cơ giới. Các giống bắp lai thường có độ đồng đều cao hơn các giống thụ phấn tự do (hệ số phân tán CV nhỏ). Một cây bắp có thể cho 1 - 5 trái. Các trái bên dưới thường nhỏ và dễ bị lép hơn các trái bên trên. Quan niệm tuyển chọn giống có một hay nhiều trái trên cây hiện vẫn còn đang được bàn cãi. Theo Tanaka, A. (1972), những giống cho năng suất cao là những giống chỉ mang một trái lớn trên cây, nhưng trái phải có nhiều hạt, ngay cả ở mật độ dày. Tuy nhiên, theo Luber và ctv., Bauman và Dahwan (1971) thì cây bắp có nhiều trái dễ thích nghi với môi sinh và cho năng suất ổn định hơn cây một trái. Các quan niệm này hiện vẫn còn đang được bàn cãi.

Trái bắp dài từ 3 - 50 cm (trung bình 15 - 22 cm), đường kính 3 - 7 cm (trung bình 3,5 - 5,0 cm), nặng 30 - 500 g (trung bình 100 - 250 g), có 4 - 50 hàng hạt (trung bình 12 - 16 hàng, các giống bắp lai thường có 16 - 20 hàng) và có 15 - 70 hạt mỗi hàng (trung bình 30 - 50 hạt). Số hàng luôn luôn chẵn. Mỗi trái có khoảng 300 - 1000 hạt, với trọng lượng 1000 hạt khoảng 30 - 1100 g (trung bình 200 - 300 g). Tỷ lệ trọng lượng hạt/trái 75 - 85% tùy theo giống và điều kiện canh tác.

Hạt bắp có cấu tạo gồm:

- **Vỏ hạt** (quá bì: pericarp): Bao bọc bên ngoài hạt để che chở (chiếm 5 - 7% trọng lượng hạt). Vỏ hạt gồm 3 lớp: Phần ngoài cùng của vỏ là ngoại bì, gồm nhiều lớp tế bào chết dài và dày xếp khít nhau; kế đó là lớp trung bì (mesocarp) gồm những tế bào xốp và lớp bị suberin hóa (áo hạt: seed coat); trong cùng là lớp Aleurone (chứa nhiều protein).



Hình 5: Phôi hạt cắt ngang

- **Phôi** (mầm: embryo): Chiếm 8 - 12 trọng lượng hạt (trung bình 10%), gồm thuận (chiếm 90% trọng lượng phôi) và trực phôi. Phần thuận chứa các chất dinh dưỡng cần cho hạt nảy mầm. Phần trực phôi chứa diệp tiêu, lá mầm, trực trung diệp, rễ mầm và căn tiêu.

- **Phôi nhũ** (nội nhũ: endosperm): Chiếm 85 - 90% trọng lượng hạt. Có cấu tạo gồm phôi nhũ sừng (tinh bột dạng đa giác hay tam

giác xếp khít nhau) và phôi nhũ bột (tinh bột tròn, xốp). Tỷ lệ phôi nhũ sừng và bột khác nhau tùy nhóm: Ở bắp răng ngựa tỷ lệ sừng/bột là 2/1. Ở bắp nổ và bắp đá tỷ lệ này rất cao.

## **2. QUÁ TRÌNH SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN CÂY BẮP**

### **2.1. Các thời kỳ sinh trưởng**

Chu kỳ sinh trưởng của cây bắp bắt đầu từ khi hạt nảy mầm đến trái chín hoàn toàn. Chu kỳ này thay đổi từ 50 - 350 ngày (trung bình 75 - 100 ngày ở miền Tây) tùy giống, điều kiện canh tác và môi sinh. Sự sinh trưởng của cây bắp được tiến hành qua nhiều thời kỳ nối tiếp nhau một cách liên tục:

#### **2.1.1. Thời kỳ mọc mầm**

Hạt trương đầy nước khoảng 24 giờ sau khi gieo. Khi đó đỉnh sinh trưởng hây còn là một khối u rộng, nhưng bên trong đã phân hóa từ 5 - 7 lá mầm và đốt thân. Các chất dinh dưỡng trong hạt cũng phân hóa: tinh bột tạo thành đường, protein phân hoá thành acid amin ... Trong thời kỳ này, bắp cần nhiệt độ 28 - 30°C, ẩm độ đất 80% và thoáng.

#### **2.1.2. Thời kỳ cây con (từ 1 - 5 lá)**

Khi cây có 3 lá, cây bắp bắt đầu sống nhờ quang hợp và hấp thụ dưỡng liệu từ rễ. Thời kỳ này quyết định số mắt và lóng của cây, gặp điều kiện bất lợi, cây sẽ cho ít mắt. Ở cuối thời kỳ này, đỉnh sinh trưởng của chồi nách hình thành. Vào thời kỳ này, thân cây thật sự chỉ cao 1 - 3 cm, nhưng toàn bộ chiều cao cây bắp có thể 20 - 30 cm và ở khoảng 12 - 15 ngày sau khi gieo trong điều kiện miền Tây Nam bộ.

#### **2.1.3. Thời kỳ tăng trưởng chậm (từ 5 lá đến phân hóa mầm hoa, 20 - 25 ngày sau khi gieo):**

Bắt đầu khi cây được 5 lá đến khi cây được 9 lá. Cây bắp phát triển chậm, chỉ vài mm/ngày, tuy nhiên các đỉnh sinh trưởng đã bắt đầu phát triển tạo mầm hoa đực. Thời kỳ này cây bắp chịu ảnh hưởng quang kỳ rất mạnh, nhất là những giống nhiệt đới. Quang kỳ càng yếu và ánh sáng có bước sóng ngắn sẽ rút ngắn thời gian (Kuperman, F.M., 1969).

#### **2.1.4. Thời kỳ tăng trưởng tích cực (từ 20 - 25 đến 45 - 50 ngày sau khi gieo)**

Cây phát triển rất nhanh trong thời kỳ này. Mỗi ngày thân có thể mọc thêm 2 - 5 cm, nhất là vào lúc gần trở. Hệ thống rễ và lượng chất khô trong cây cũng tăng rất nhanh. Số lượng và sức sống của hoa cũng được quyết định trong giai đoạn này, do đó cây bắp cũng cần một nhiệt độ thích hợp, ở 18 - 20°C và ẩm độ đất khoảng 80%.

#### **2.1.5. Thời kỳ trở hoa**

Kéo dài trong 10 - 15 ngày, từ khi cây trở gié (trở cò), tung phấn, phun râu đến khi hạt đã thụ phấn. Toàn thể cây bắp hoạt động tích cực, hấp thụ nhiều nước (2 lít/cây/ngày) và dưỡng liệu. Nhiệt độ thích hợp là 22 - 25°C, nhiệt độ < 20°C hay > 35°C sẽ ảnh hưởng đến trở và thụ phấn.

#### **2.1.6. Thời kỳ tạo hạt đến chín**

Kéo dài 25 - 35 ngày, tùy theo giống và thời vụ. Trong đông xuân, giai đoạn này kéo dài làm hạt no và năng suất ổn định hơn hè thu. Ở ôn đới, giai đoạn tạo hạt kéo dài từ 30 -

60 ngày. Giai đoạn tạo hạt dài và tuổi thọ lá được duy trì ở mức độ cao và lâu là một trong những yếu tố quyết định đến năng suất của bắp (Tanaka, A., 1972).

Trong giai đoạn này, một phần dưỡng liệu từ thân, lá, cò, lá bi được chuyển về trái để nuôi hạt. Hệ thống rễ cũng hoạt động mạnh, hấp thụ nước và dưỡng liệu để nuôi hạt.

Thời kỳ tạo hạt của bắp được thực hiện qua 3 thời kỳ nhỏ:

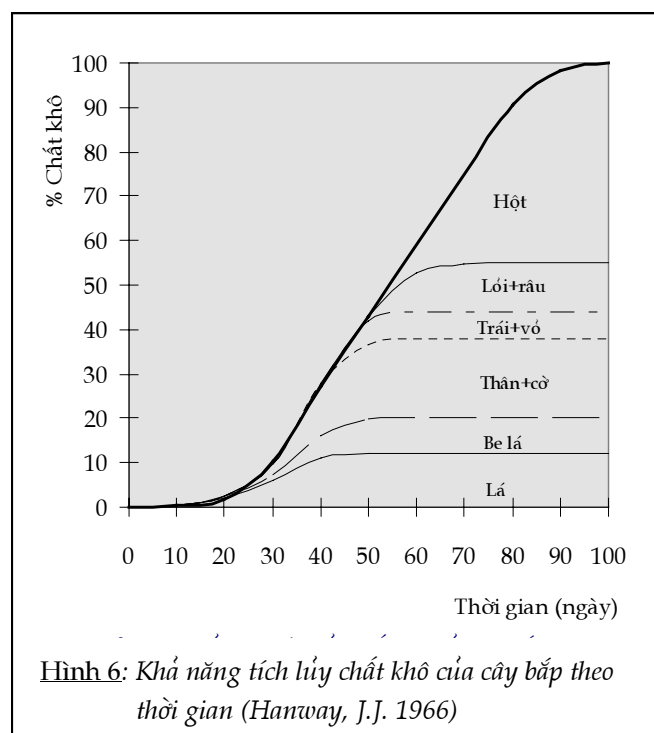
- Chín sữa (milk stage, blister stage): Hạt bắp tích trữ dưỡng liệu nhưng còn chứa nhiều nước, kéo dài từ khi phun râu đến 15 - 20 ngày sau khi phun râu.

- Chín sấp (dough stage): Hạt tương đối hơi khô ở phần ngoài nhưng bên trong vẫn còn nhiều nước. Ở bắp đá, bắp răng ngựa hạt bắt đầu cứng như sấp (dễ bầm thủng).

- Chín hoàn toàn (dent stage): Hạt khô cứng tế hạt có màu đen (chín sinh lý: physiologic maturity). Nhiệt độ cao và khô làm hạt chín nhanh. (Tiêu chuẩn chín sinh lý: Khi hạt ở cuối giai đoạn chín sấp được đề nghị áp dụng vì chính xác hơn, nhất là ở những giống bắp có chứa nhiều nước (như bắp ngọt), khó dùng tay để xác định).

## 2.2. Khả năng tích lũy chất xanh và khô

Ở cây bắp, trọng lượng chất xanh đạt cao nhất vào cuối thời kỳ chín sữa của thời kỳ tạo hạt, sau đó trọng lượng giảm đi vì nước trong cây giảm, dù trọng lượng khô vẫn tiếp tục tăng đến cuối giai đoạn chín sấp. Vận tốc tích lũy chất khô cũng tăng nhanh trong giai



đoạn trước khi trở và thời kỳ tạo hạt với  $CGR = 15 - 40 \text{ g/m}^2/\text{ngày}$  tùy theo giống và điều kiện môi trường.

Kết quả thí nghiệm tại trường đại học Cần thơ trong vụ Đông xuân 1978 - 1979 cho thấy động thái tích lũy chất khô của 3 giống bắp Thái sớm (nữ răng ngựa), Phát ngân (bắp sữa) và Nù (Nếp địa phương) đã diễn tiến như sau:

Ở các giống Phát ngân và Thái sớm, một phần lượng chất khô ở thân sẽ được chuyển vị về hạt để nuôi hạt trong giai đoạn tạo hạt, do đó trọng lượng thân đã giảm phần nào. Sự chuyển vị này không thấy ở giống bắp nù địa phương, đã làm sản lượng kinh tế (hạt) của bắp Nù thấp hơn so với hai giống kia.

Ngày sau khi gieo:	Trọng lượng (g/ cây)		
	Thái sớm	Phát ngân	Nù
14	0,5	0,6	0,4
21	1,7	2,2	1,4
28	7,6	5,4	4,6
35	20,7	13,1	9,5

Ngày sau khi gieo:	Trọng lượng (g/ cây)		
	Thái sớm	Phát ngân	Nù
42	47,6	33,9	17,8
49	91,6	84,2	40,2
63	108,1	91,5	72,8
77	143,5	138,5	105,6
91	/	164,7	/

### 2.3. Thời kỳ hình thành cơ quan sinh sản

Kuperman, F.M. (1969) đã phân tích quá trình phát triển của cờ và trái bắp và chia ra làm nhiều thời kỳ, cụ thể như sau:

#### 2.3.1. Hình thành cờ

Được chia làm 9 thời kỳ:

- Thời kỳ 1 - 3 : Tương tự thời kỳ 1 - 3 ở các giai đoạn phát triển cây bắp. Ở cuối giai đoạn 3, các gié phụ của cờ bắp đã bắt đầu phân hóa.
- Thời kỳ 4: Hình thành các gié hoa đực. Nếu thiếu nước và dinh dưỡng (nhất là lân), một số hoa trên cờ sẽ bị lép (có lẽ khoảng 27 - 30 ngày sau khi gieo).
- Thời kỳ 5 (khoảng 33 - 35 ngày sau khi gieo): Gié hoa phân hoá thành dạng hai hoa bên trong gồm bao phấn, các đỉnh và trấu. Hoa cũng có dạng lưỡng tính, nhưng phần noãn đã thoái hóa.
- Thời kỳ 6 (khoảng 38 - 45 ngày SKG): Hình thành các hạt phấn trong bao phấn.
- Thời kỳ 7 (khoảng 45 - 50 ngày SKG): Các đọt của phát hoa đực đều phát triển mạnh, vươn dài ra. Thời kỳ này tương ứng giai đoạn phát triển tích cực của cây (giai đoạn 4).
- Thời kỳ 8 (khoảng 50 - 55 ngày SKG): Trở cờ. Cờ bắp mọc khỏi lá cờ.
- Thời kỳ 9 (khoảng 53 - 58 ngày SKG): Tung phấn.

#### 2.3.2. Hình thành trái

Được chia làm 12 thời kỳ:

- Thời kỳ 1 - 3: Phân hóa cờ hình thành, nhưng đỉnh phân hóa mọc từ một chồi nách ở khoảng giữa thân. (cuối giai đoạn này cây bắp có lẽ được 30 - 32 ngày).
- Thời kỳ 4 (khoảng 36 - 39 ngày): Hình thành các hàng cặp gié hoa các. Thời kỳ này nếu gặp điều kiện thuận tiện sẽ cho nhiều cặp gié/mỗi hàng, do đó dễ làm tăng số hạt/hàng.
- Thời kỳ 5 (có lẽ 40 - 44 ngày): Hình thành hoa trong mỗi gié hoa, hoa cũng có dạng lưỡng tính, nhưng sau đó các u bao phấn bị ức chế và thoái hóa. Một hoa trong mỗi gié cũng bị thoái hóa, chỉ có hoa kia phát triển.

- Thời kỳ 6 (có lẽ 45 - 48 ngày): Hình thành các trấu, bầu noãn và nướm nhụy cái phát triển mạnh, mọc dài ra, túi phôi và tiểu noãn cũng phát triển. Nếu thiếu dinh dưỡng, một số tiểu noãn bị lép.

- Thời kỳ 7 (khoảng 49 - 52 ngày): Trái phát triển mạnh, tiểu noãn trưởng thành.

- Thời kỳ 8 (khoảng 53 - 55 ngày): Râu bắp phát triển mạnh, mọc dài ra.

- Thời kỳ 9 (khoảng 55 - 60 ngày): Phun râu, thụ phấn.

- Thời kỳ 10 (khoảng 60 - 66 ngày): Thời kỳ tạo hạt với giai đoạn tích trữ chậm (lag - period).

- Thời kỳ 11 (khoảng 66 - 80 ngày): Chín sữa. Hạt bắp đạt kích thước tối đa. Thời kỳ làm đầy hạt (grain filling period).

- Thời kỳ 12 (khoảng 80 - 90 ngày): Hạt chín sấp. Tế chuyển màu nâu đen và hạt khô chín hoàn toàn.

Chu trình sinh trưởng và thời gian tiến hành qua các thời kỳ tùy thuộc vào giống và điều kiện môi trường bên ngoài (kể cả dưỡng liệu, thời vụ và vĩ độ). Điều kiện thuận tiện sẽ thành hình sớm. Ngoài ra nhiệt độ ẩm áp và quang kỳ ngắn (10 - 13 giờ/ngày) trong các thời kỳ 3 - 4 cũng đưa tới giảm chu kỳ sinh trưởng của cây bắp vùng ôn đới. Theo Kuperman, ở nhiệt độ 17 - 18°C, cây bắp phải hoàn thành thời kỳ 3 để tạo mầm cờ hoa đực trong 6 - 8 ngày, trong lúc ở 21 - 23°C chỉ cần 2 - 3 ngày.

