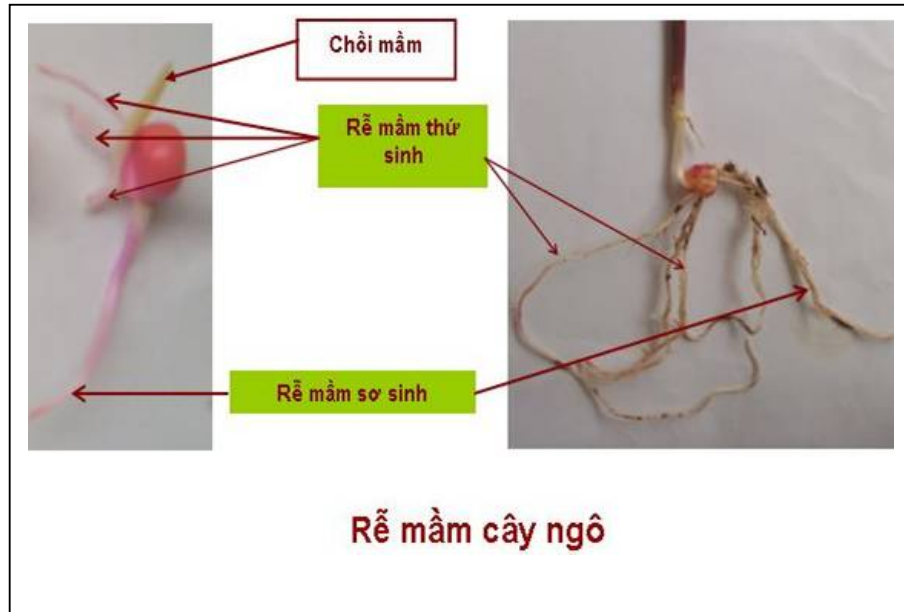


BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN
ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CÂY NGÔ
NGHỀ TRỒNG NGÔ



HÀ NỘI 2011

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

MÃ TÀI LIỆU: MĐ 01

LỜI GIỚI THIỆU

Phát triển chương trình dạy nghề trình độ sơ cấp nhằm đáp ứng nhu cầu đào tạo nghề nông nghiệp cho lao động nông thôn giai đoạn 2009 – 2015 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, là nhu cầu cấp thiết của các cơ sở đào tạo nghề. Đối tượng người học là lao động nông thôn, đa dạng về tuổi tác, trình độ văn hoá và kinh nghiệm sản xuất. Vì vậy, chương trình dạy nghề cần kết hợp một cách khoa học giữa việc cung cấp những kiến thức lý thuyết với kỹ năng, thái độ nghề nghiệp. Trong đó, chú trọng phương pháp đào tạo nhằm xây dựng năng lực và các kỹ năng thực hiện công việc của nghề theo phương châm đào tạo dựa trên năng lực thực hiện.

Sau khi tiến hành hội thảo DACUM dưới sự hướng dẫn của các tư vấn trong và ngoài nước cùng với sự tham gia của các chủ trang trại, công ty và các người trồng ngô, chúng tôi đã xây dựng sơ đồ DACUM, thực hiện bước phân tích nghề và soạn thảo chương trình đào tạo nghề trồng ngô cấp độ công nhân lành nghề.

Giáo trình đào tạo nghề “*Trồng ngô*” cùng với bộ giáo trình được biên soạn đã tích hợp những kiến thức, kỹ năng cần có của nghề, đã cập nhật những tiến bộ của khoa học kỹ thuật và thực tế sản xuất ngô tại các địa phương trong cả nước, do đó có thể coi là cẩm nang cho người đã, đang và sẽ trồng ngô.

Bộ giáo trình mô đun 01 gồm có 3 bài:

Bài 1: Đặc điểm thực vật học của cây ngô

Bài 2: Các giai đoạn sinh trưởng và phát triển của cây ngô

Bài 3: Yêu cầu sinh thái của cây ngô

Để hoàn thiện bộ giáo trình này chúng tôi đã nhận được sự chỉ đạo, hướng dẫn của Vụ Tổ chức cán bộ – Bộ Nông nghiệp và PTNT; Tổng cục dạy nghề - Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội. Sự hợp tác, giúp đỡ của Viện rau quả, bộ môn cây rau Trường Đại học nông nghiệp Hà Nội. Đồng thời chúng tôi cũng nhận được các ý kiến đóng góp của các nhà khoa học, cán bộ kỹ thuật của các Viện, Trường, cơ sở sản xuất ngô, Ban Giám Hiệu và các thầy cô giáo Trường Cao đẳng Nông nghiệp và phát triển nông thôn Bắc Bộ. Chúng tôi xin được gửi lời cảm ơn đến Vụ Tổ chức cán bộ – Bộ Nông nghiệp và PTNT, Tổng cục dạy nghề, Ban lãnh đạo các Viện, Trường, các cơ sở sản xuất, các nhà khoa học, các cán bộ kỹ thuật, các thầy cô giáo đã tham gia đóng góp nhiều ý kiến quý báu, tạo điều kiện thuận lợi để hoàn thành bộ giáo trình này.

Trong quá trình biên soạn chắc chắn không tránh khỏi những sai sót, chúng tôi mong nhận được nhiều ý kiến đóng góp của các nhà khoa học, các cán bộ kỹ thuật, các đồng nghiệp để giáo trình hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

Tham gia biên soạn

1. Ông Trần Văn Dur
2. Bà Đào Thị Hương Lan
3. Bà Trần Thị Thanh Bình
4. Ông Lê Văn Hải
5. Ông Nguyễn Đức Ngọc
6. Bà Lê Thị Mai Thoa
7. Ông Nguyễn Văn Hưng

Bài 1: ĐẶC ĐIỂM THỰC VẬT HỌC CỦA CÂY NGÔ.....	6
1. Hệ thống rễ.....	6
1.1. Rễ mầm.....	6
1.2. Rễ đốt.....	7
1.3. Rễ chân kiềng.....	7
1.4. Sự phát triển của rễ.....	7
2. Thân.....	9
2.1. Hình thái.....	9
2.2. Sự tăng trưởng.....	10
3. Lá ngô.....	11
3.1. Đặc điểm.....	11
3.2. Những điều kiện ảnh hưởng đến sự phát triển của lá.....	12
4.1. Hoa đực.....	14
4.2. Hoa cái.....	15
4.3. Đặc điểm quá trình thụ phấn, thụ tinh.....	17
5. Hạt ngô.....	18
Bài 2: CÁC GIAI ĐOẠN SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN CỦA CÂY NGÔ.....	21
1. Các giai đoạn sinh trưởng và phát triển của cây ngô.....	21
1.1. Giai đoạn nảy mầm (Từ trồng đến 3 lá).....	21
1.2. Giai đoạn cây con (Từ lúc ngô 3 lá đến phân hóa hoa).....	22
1.3. Giai đoạn vươn cao và phân hóa cơ quan sinh sản (Từ phân hóa hoa đến trổ cờ).....	23
1.4. Thời kỳ nở hoa (Bao gồm trổ cờ, tung phấn, phun râu, thụ tinh).....	24
1.5. Thời kỳ chín (Bao gồm từ thụ tinh đến chín).....	24
2. Sự hình thành và phát triển của cơ quan sinh sản.....	26
2.1. Các bước hình thành bông cờ.....	27
2.2. Các bước hình thành bắp ngô.....	27
2.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến sự phát sinh cơ quan sinh sản.....	28
Bài 3: YÊU CẦU SINH THÁI CỦA CÂY NGÔ.....	32
1. Nhiệt độ.....	32
2. Nước.....	33
2. Quan hệ giữa tốc độ phát triển của cây ngô và độ ẩm đất.....	34
3. Chế độ không khí trong đất.....	35
4. Ánh sáng.....	36
5. Đặc điểm quang hợp của cây ngô.....	37
5.1. Đặc điểm quang hợp của các loại cây C4.....	37
5.2. Ưu thế của chu trình C4.....	38

MÔ ĐUN 1: ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CÂY NGÔ

Mã mô đun: MĐ 01

Giới thiệu mô đun:

Mô đun đặc điểm sinh học của cây ngô là một trong những mô đun kiến thức cơ bản của nghề kỹ thuật sản xuất ngô. Yêu cầu học viên cần phải đảm bảo đủ số giờ lý thuyết và thực hành.

Bài 1: ĐẶC ĐIỂM THỰC VẬT HỌC CỦA CÂY NGÔ

Mục tiêu:

Xác định đúng các cơ quan, bộ phận trên cây ngô và mối liên hệ giữa các cơ quan bộ phận trong quá trình sinh trưởng, phát triển. Vai trò của từng cơ quan, bộ phận đối với sự sinh trưởng của cây và các biện pháp kỹ thuật giúp cho các cơ quan đó sinh trưởng trong điều kiện thuận lợi nhất.

A. Nội dung:

1. Hệ thống rễ

Ngô giống như các cây hòa thảo khác có hệ rễ chùm. Căn cứ vào hình thái vị trí và thời gian phát sinh có thể chia rễ ngô thành 3 loại:

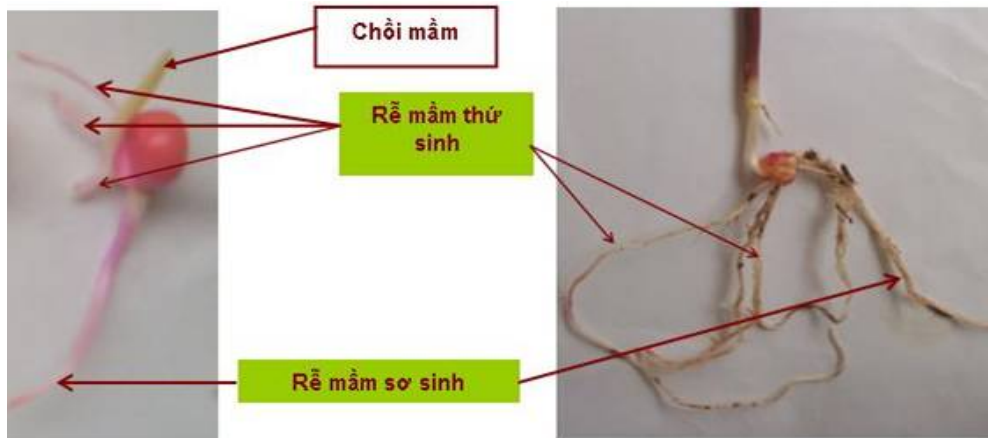
1.1. Rễ mầm

Rễ mầm (còn gọi là rễ mộng, rễ tạm thời, rễ hạt): phát triển từ rễ sơ sinh của phôi. Rễ mầm thứ cấp thường khoảng 3 - 4 cái và tồn tại trong khoảng thời gian ngắn trong đời sống cây ngô – từ nảy mầm đến khi ngô 4 -5 lá – về sau vai trò này nhường lại cho rễ đốt.

Rễ mầm gồm có 2 loại: rễ mầm sơ sinh và rễ mầm thứ sinh.

Rễ mầm sơ sinh (rễ chính) là cơ quan đầu tiên xuất hiện sau khi hạt ngô nảy mầm. Ngô có một rễ mầm sơ sinh duy nhất. Sau một thời gian ngắn xuất hiện, rễ mầm sơ sinh có thể ra nhiều lông hút và nhánh. Thường thì rễ mầm sơ sinh ngừng phát triển, khô đi và biến mất sau một thời gian ngắn (sau khi ngô được 3 lá). Tuy nhiên cũng có khi rễ này tồn tại lâu hơn, đạt tới độ sâu lớn để cung cấp nước cho cây (thường gặp ở những giống chịu hạn).

Rễ mầm thứ sinh cũng được gọi là rễ phụ hoặc rễ mầm phụ. Rễ này xuất hiện từ sau sự xuất hiện của rễ chính và có số lượng khoảng từ 3 đến 7. Tuy nhiên, đôi khi ở một số cây không xuất hiện loại rễ này. Rễ mầm thứ sinh cùng với rễ mầm sơ sinh tạo thành hệ rễ tạm thời cung cấp nước và các chất dinh dưỡng cho cây trong khoảng thời gian 2 - 3 tuần đầu. Sau đó vai trò này nhường cho hệ rễ đốt.



Rễ mầm cây ngô

Hình 1.1.: Rễ mầm cây ngô

1.2. Rễ đốt

Rễ đốt (còn gọi là rễ phụ cố định) phát triển từ các đốt thấp của thân nhất nằm dưới mặt đất 3 -4cm, mọc vòng quanh các đốt dưới mặt đất bắt đầu lúc ngô được 3 - 4 lá. Số lượng rễ đốt ở mỗi đốt của ngô từ 8 - 16 . Rễ đốt ăn sâu xuống đất và có thể đạt tới 2,5m, thậm chí tới 5m, nhưng khối lượng chính của rễ đốt vẫn là ở lớp đất phía trên. Rễ đốt làm nhiệm vụ cung cấp nước và các chất dinh dưỡng suốt thời kỳ sinh trưởng và phát triển của cây ngô.

1.3. Rễ chân kiềng

Rễ chân kiềng (rễ neo – rễ chống): là loại rễ đốt được mọc ở đốt gần sát trên mặt đất (thường mọc ở 2 hay 3 đốt cuối). Ở những giống nhiệt đới rễ này thường phát triển mạnh. Về hình thái rễ chân kiềng thường to nhẵn, ít phân nhánh. Rễ chân kiềng ngoài nhiệm vụ chống đỡ cho cây còn hút nước và chất dinh dưỡng.

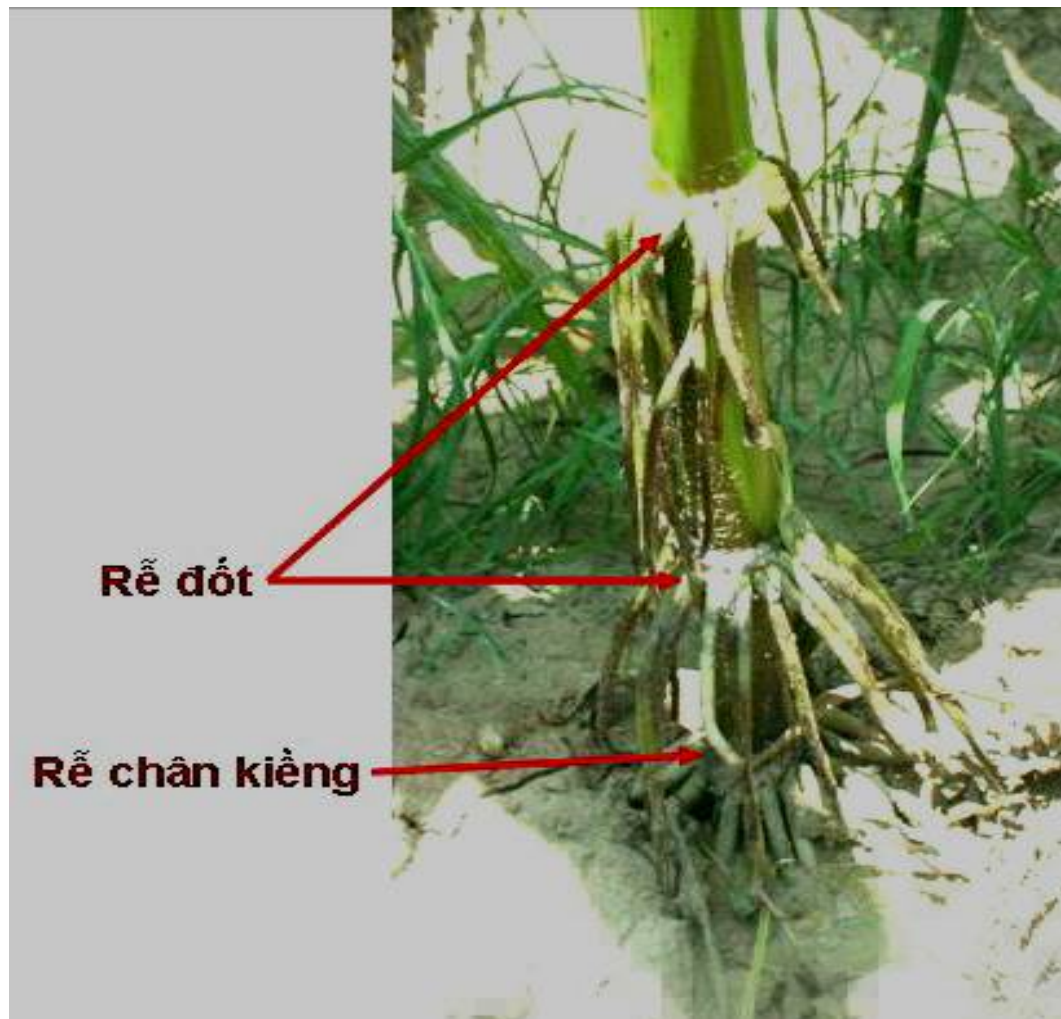
Độ sâu của rễ và sự mở rộng của nó phụ thuộc vào giống, độ phì nhiêu và độ ẩm của đất. Trong điều kiện thích hợp rễ ngô có thể mở rộng và đâm sâu khoảng 60 cm sau 4 tuần trồng. Tuy nhiên, ở điều kiện độ ẩm thấp những rễ nhỏ có thể đâm sâu 2,4m. Ở thời kỳ ra hoa giữa các hàng gần như được bao phủ một lớp rễ. Nếu làm cỏ, xới, xáo quá mức ở giai đoạn cuối làm đứt rễ có thể gây ảnh hưởng xấu đến sinh trưởng và hạn chế năng suất của ngô.

1.4. Sự phát triển của rễ

Hạt ngô mới nảy mầm, rễ mầm ra trước. Hai ngày sau từ rễ mầm sẽ mọc ra nhiều rễ con. Khoảng 7 – 10 ngày sau lớp rễ đốt đầu tiên xuất hiện và 16 – 17 ngày sau có 2 -3 lớp rễ đốt và sau đó cứ 5 – 7 ngày ra thêm được một lớp rễ

dưới. Theo thứ tự các lớp rễ đốt phát sinh dần từ dưới lên trên tạo nên một hệ rễ chùm.

Bộ rễ phát triển tốt trong điều kiện đất tơi xốp, thoáng khí, đủ ẩm (khoảng 60 đến 80% độ ẩm tương đối) và giàu chất dinh dưỡng. Theo Êônđacô, nếu rễ mầm bị đứt khi rễ đốt chưa hình thành sẽ ảnh hưởng đến quá trình phân chia tế bào, thân lá sẽ phát triển chậm, cây thấp bé và chín chậm. Rễ mầm đứt muộn hơn khi đã hình thành các lớp rễ đốt, tác hại ít hơn. Ngược lại rễ đốt đứt càng muộn tác hại càng lớn, đặc biệt từ khi ngô đạt 8 lá về sau (bảng 1).



Hình 1.2: Bộ rễ ngô

Làm đứt rễ khi xới xáo là hiện tượng khó tránh, vì thế sau khi xới xáo cần tăng cường bón phân và tưới nước giữ ẩm cho đất để rễ ngô chóng hồi phục.

Bảng 1: Ảnh hưởng của hiện tượng đút rễ ở các thời kỳ khác nhau

Các thời kỳ	Trọng lượng khô 1 cây (g)	Năng suất hạt ngô 1 cây So với đối chứng (%)
- Làm chết rễ mầm		
Khi 3 -4 lá	180	78
Khi 8 – 10 lá	260	100
Khi trổ cờ	282	100
- Làm chết 1 lớp rễ đốt		
Khi 3 – 4 lá	278	86
Khi 8 -10 lá	205	66
Khi trổ cờ	162	65
Khi chín sữa	214	84
- Làm chết nhiều lớp rễ đốt	Không hình thành bắp	-
- Đối chứng không bị đút rễ	297	100

2. Thân

2.1. Hình thái

Thân ngô đặc, đường kính khoảng 2 - 4 cm tùy thuộc vào giống, môi trường sản xuất và trình độ thâm canh. Thân ngô có thể cao từ 2 -4m. Chiều dài của các lóng khác nhau và nó được xem xét như một đặc điểm có giá trị trong việc phân loại các giống ngô. Lóng mang bắp được kéo dài thích hợp để bắp ngô có thể định vị và phát triển. Trong điều kiện bình thường cây ngô cao 1,8 – 2m có số lóng thay đổi tùy thuộc vào giống.

Giống ngô ngắn ngày, cây cao 1,2 – 1,5m có 14 – 15 lóng.

Giống ngô trung ngày, cây cao 1,8 – 2m có 18 – 22 lóng

Giống ngô dài ngày, cây cao 2,0 – 2,5m có 20 -22 lóng.

Chiều dài của các lóng trên thân không đều nhau. Ở gần gốc lóng ngắn, lên cao lóng to và dài dần, phát triển nhất là những lóng mang bắp. Các lóng về phía ngọn lại ngắn và bé dần.

Hình thái của các lóng, đặc biệt là những lóng gần gốc có ảnh hưởng nhiều đến tính chống đổ và hệ rễ. Những lóng ngọn lại ảnh hưởng đến chế độ ánh sáng và sự thụ phấn của ngô. Các lóng gốc nếu nhỏ và dài hệ rễ thường yếu,

cây dễ bị đổ. Trái lại nếu lóng gốc ngắn, mập thì hệ rễ thường phát triển mạnh, tính chống đổ cao. Các lóng ngọn dài và mập là biểu hiện tốt, cây đầy đủ ánh sáng cho các lá ngọn quang hợp, quá trình thụ phấn tiến hành dễ dàng, bắp ít bị sâu bệnh và chóng chín hơn. Người ta có thể dùng các biện pháp kỹ thuật như tưới nước, điều hòa độ ẩm đất, bón phân và kỹ thuật chăm sóc để điều khiển các lóng phát triển theo hướng có lợi.

Thân ngô đặc, khá chắc, có đường kính từ 2 - 4cm tùy thuộc vào giống, điều kiện sinh thái và chăm sóc. Chiều cao của thân ngô khoảng 1,5 - 4m. Thân chính của ngô có nguồn gốc từ chồi mầm. Từ các đốt dưới đất của thân chính có thể phát sinh ra 1 - 10 nhánh (thân phụ) với hình dáng tương tự như thân chính.

Thân ngô trưởng thành bao gồm nhiều lóng (dóng) nằm giữa các đốt và kết thúc bằng bông cờ. Số lóng và chiều dài lóng là chỉ tiêu quan trọng trong việc phân loại các giống ngô. Thường các giống ngắn ngày (thân cao từ 1,2 - 1,5m) có khoảng 14 - 15 lóng; các giống trung ngày (thân cao từ 1,8 - 2,0m) có 18 - 20 lóng; các giống dài ngày (thân cao từ 2,0 - 2,5m) - khoảng 20 - 22 lóng. Nhưng không phải lóng nào cũng có bắp. Lóng mang bắp có một rãnh dọc cho phép bắp bám và phát triển bình thường.



Hình 1.3: Thân ngô

Trên các đốt thân, bao gồm các đốt từ đốt mang bắp trở xuống mỗi đốt đều mang một mầm nách, do vậy tiết diện ngang của những lóng thân này có hình trăng khuyết do vết lõm chứa mầm nách. Còn những lóng ngọn (bao gồm các đốt trên đốt mang bắp trở lên) thường nhỏ và có tiết diện tròn. Những mầm nách ở gần gốc có khả năng phát triển thành nhánh. Đặc tính đẻ nhánh thường chỉ tồn tại ở những loại hình cổ như ngô đường, ngô bọc,...

2.2. Sự tăng trưởng

Qua các thời kỳ thân phát triển với tốc độ khác nhau. Thời kỳ đầu thân phát triển chậm về sau nhanh dần biểu hiện rõ rệt trong hai pha của giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng. Khi hoa đực phơi màu, bắp phun, râu cây vẫn tiếp tục lớn tuy tốc độ rất chậm. Sau khi thụ tinh cây ngô ngừng sinh trưởng.

3. Lá ngô

3.1. Đặc điểm

Sau khi bao lá mầm nhú lên khỏi mặt đất, những lá bắt đầu mọc theo thứ tự thời gian. Căn cứ vào hình thái và vị trí trên thân có thể chia làm 4 loại lá.

1. Lá mầm là lá đầu tiên khi cây còn nhỏ, chưa phân biệt được phiến lá với vỏ bọc lá.

2. Lá thân là những lá có mầm nách ở kẽ chân lá hay những lá mọc trên những đốt thân.

3. Lá ngọn là những lá ở phần trên của bắp trên cùng hay những lá mọc ở trên các đốt ngọn, không có mầm nách ở kẽ lá.

4. Lá bi là những lá bao bắp

Các bộ phận của lá gồm: bẹ lá, phiến lá, thìa lia hay tai lá (ligula).

- Bẹ lá hay cuống lá bao chặt vào thân, trên mặt bẹ lá có nhiều lông. Bẹ lá làm thân cứng thêm, khi còn non do các bẹ lá lồng gói vào nhau tạo thành thân giả bao phủ kín thân chính; khi vươn lóng từ 9 lá về sau lóng dài ra và to dần, bẹ lá không có khả năng phủ kín thân để lộ thân chính. Bẹ lá có tác dụng bảo vệ thân non đồng thời bảo vệ mầm hoa cái ở những đốt mang bắp.

- Phiến lá (hay bản lá): thường rộng, dài, mép lá lượn sóng, ở một số giống lá có nhiều lông tơ. Lá ngô có gân song song. Từ gốc thân, lá có chiều dài tăng dần đạt chiều dài nhất ở lá mang bắp trên cùng sau đó chiều dài của lá ngô giảm dần.

- Thìa lia: Là phần nằm giữa bẹ lá và phiến lá, gắn sát với thân cây. Tuy nhiên, không phải giống ngô nào cũng có thìa lia; ở những giống không có thìa lia, lá ngô gần như thẳng đứng, ôm lấy thân.

Số lượng lá, chiều dài, chiều rộng, độ dày, lông tơ, màu lá, góc lá và gân lá thay đổi tùy theo từng giống khác nhau. Số lá là đặc điểm khá ổn định ở ngô, có quan hệ chặt với số đốt và thời gian sinh trưởng. Những giống ngô ngắn ngày thường có 15 - 16 lá, giống ngô trung bình: 18 - 20 lá, giống ngô dài ngày thường có trên 20 lá.

Đặc điểm nổi bật là lá ngô có mật độ khí khổng cao: 500 – 900 khí khổng trên 1 mm². Trung bình một lá ngô có 2 -6 triệu khí khổng. Một khảo sát chi tiết cho thấy:

Số khí khổng trên 1 cm² biểu bì trên là 9300

Số khí khổng trên 1 cm² biểu bì dưới là 7684

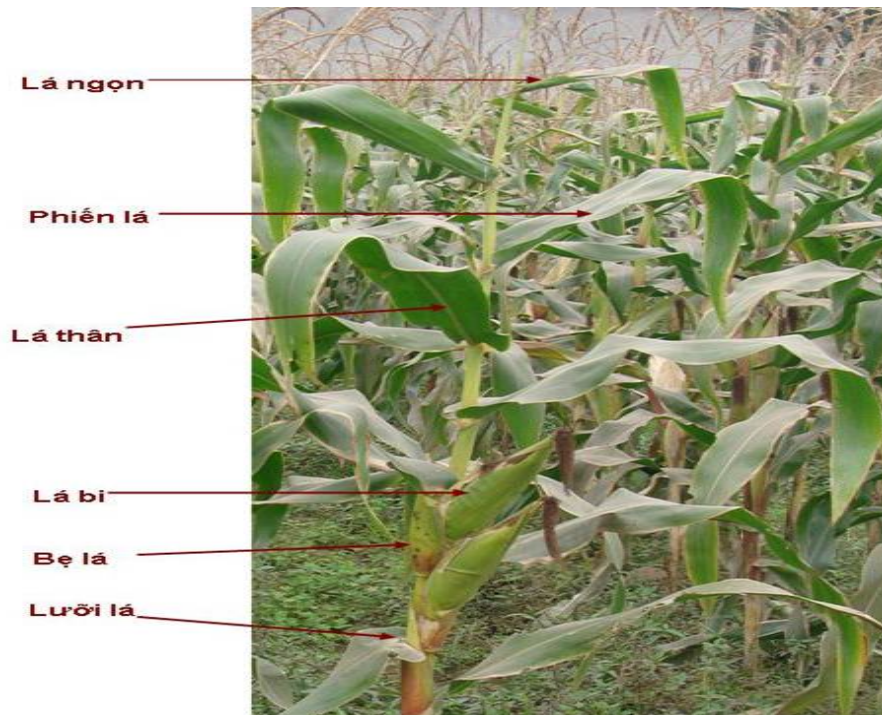
Tổng số khí khổng trên 1 cm² cả 2 mặt lá là 16984

Tổng diện tích lá trung bình 1 cây: 6100cm².

Tỷ lệ diện tích lỗ khí khổng trên cả hai mặt lá so với diện tích lá là 0.76%.

Do cấu tạo đặc biệt, nên hai tế bào đóng mở khí khổng của lá ngô rất mẫn cảm với điều kiện bất lợi. Trên mặt lá có nhiều lông tơ có khả năng hạn chế quá trình bốc hơi nước. Lá ngô cong theo hình lòng máng nên có thể dẫn nước từ ngoài vào gốc dù chỉ một lượng mưa rất nhỏ. Theo Nhegôvolôp, với lượng mưa 7,7mm thì 8% diện tích xung quanh gốc ngô và ở độ sâu 25 – 30cm lượng nước đã chiếm từ 50 – 70% lượng nước mưa.

Những lá ở giữa thân là những lá phát triển nhất, có tác dụng lớn trong việc vận chuyển chất dinh dưỡng vào bắp. Diện tích lá tăng dần qua từng thời kỳ, đạt tối đa vào khoảng từ trổ cờ đến khi hạt ngậm sữa. Sau một thời gian do lá ở phần dưới chết nên diện tích lá giảm xuống. Vấn đề hình thành diện tích đồng hóa của cây ngô lớn hay nhỏ có ý nghĩa thực tế quan trọng, vì vấn đề này có liên quan nhiều đến sản lượng hạt. Diện tích đồng hóa mà chủ yếu là diện tích lá phụ thuộc vào số lá và kích thước lá, sự biến động của yếu tố này phụ thuộc vào nhiều điều kiện khác nhau.



Hình 1.4: Lá ngô

3.2. Những điều kiện ảnh hưởng đến sự phát triển của lá

Số lá, độ lớn của lá phụ thuộc vào giống, điều kiện thời tiết và kỹ thuật canh tác, trong đó giống và khí hậu gây sự biến động lớn nhất.

Thí dụ: + Giống khác nhau có số lá trung bình khác nhau.

- Giống ngô ngắn ngày thường có 15 – 16 lá
- Giống ngô trung bình thường có khoảng 18 – 20 lá
- Giống ngô dài ngày thường có trên 20 lá



Hình 1.5: Cây ngô giai đoạn 12 lá, 15 lá và 18 lá

+ Ảnh hưởng của điều kiện ngoại cảnh đến số lá của ngô có nhiều ý kiến:

- Theo Garasencop, số lá của một giống hầu như không thay đổi với điều kiện trồng trọt và không phụ thuộc vào điều kiện thời tiết hàng năm. Giới hạn sự thay đổi về số lá trong các điều kiện khác nhau không quá 1 -2 lá.

- Theo Cuperman, số lá được phân hóa ngay từ khi phôi hạt vào bước 2. Tùy điều kiện ngoại cảnh, khi đó, mầm lá có thể được phân hóa nhiều hay ít và về sau trong quá trình sinh trưởng nếu gặp điều kiện không thuận lợi thì số lá cũng bị giảm.

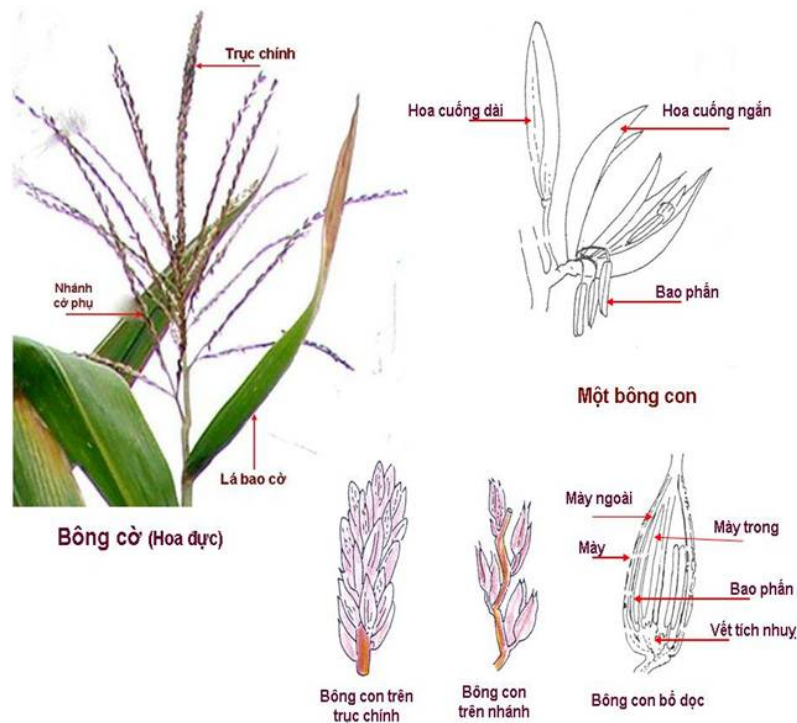
+ Thìa lia: được coi là sự phát triển tiếp tục của phiến lá, thìa lia hẹp, mép lá bị phân chia, màu tối sẫm. Mày của thìa lia ép sát vào thân cây. Cả thìa lia và mày bám khít vào thân làm cho nước từ phiến lá không vào thân ngô. Thìa lia còn có tác dụng làm cho phiến lá tỏa rộng ra ngoài thân tạo ra góc lớn giữa thân và phiến lá. Gần đây một xu hướng chọn tạo giống ngô có hình thái lá đứng, góc giữa lá và thân hẹp để giảm khả năng che khuất, tạo khả năng tăng mật độ, tăng chỉ số diện tích lá (LAI), tăng khả năng tận dụng ánh sáng. Một số giống ngô không có tai lá với góc lá nhỏ khoảng 10^0 đáp ứng được yêu cầu này.

4. Hoa ngô

4.1. Hoa đực

4.1.1. Cấu tạo hoa đực và sự sắp xếp hoa đực trên hoa tự đực (bông cờ)

Hoa tự đực (bông cờ) bao gồm các hoa đực sắp xếp theo kiểu chùm bông đực gọi là bông cờ gồm một trục chính, trên trục chính phân làm nhiều nhánh và trên mỗi nhánh và cả trên trục chính có nhiều giá (hay bông nhỏ, bông chét, nhánh nhỏ). Các giá mọc đối diện nhau trên trục chính hay trên các nhánh, mỗi giá có 2 chùm hoa (một chùm cuống dài và một chùm cuống ngắn), mỗi chùm có 2 hoa. Trên mỗi chùm hoa có 2 vỏ trấu ngoài chung cho cả 2 hoa (gọi là mây 1 và mây 2 tương ứng với lá bắc chung), mây có gân và lông tơ, mây xanh hay màu tím tùy thuộc vào giống. Bên trong 2 vỏ trấu ngoài có chứa 2 hoa, mỗi hoa có 2 vỏ trấu trong, mỏng, màu trắng, ở giữa mỗi hoa có 3 nhị đực, mỗi nhị đực có một bao phấn. Ở mỗi hoa có thể thấy dấu vết thoái hoá và vết tích của nhụy hoa cái, quanh đó có ba chỉ đực mang ba nhị đực và hai mây cực nhỏ gọi là vẩy tương ứng với tràng hoa. Bao quanh các bộ phận của một hoa có hai mây nhỏ - mây ngoài tương ứng với lá bắc hoa và mây trong tương ứng với lá đài hoa. Mỗi bông cờ có từ 700 – 1400 hoa, tổng cộng cho từ 10 -30 triệu hạt phấn. Số hoa trên một bông cờ nhiều ít phụ thuộc vào giống và điều kiện ngoại cảnh. Ở nước ta trong điều kiện canh tác bình thường giống ngắn ngày có 500 -700 hoa, giống trung ngày có khoảng 700 – 1.000 hoa, giống dài ngày có trên 1.000 hoa. Hoa đực nhiều, khỏe là một đặc tính tốt.



Hình 1.6: Hoa đực

4.1.2. Quá trình nở hoa tung phấn

Trên một bông cờ hoa thường nở theo thứ tự từ trên xuống dưới, từ ngoài vào trong, những hoa đầu trục chính và nhánh nở trước.

Thời gian phơi màu của một bông cờ trong mùa hè khoảng 5 -6 ngày, mùa đông khoảng 12 – 15 ngày. Nhìn chung nhiệt độ cao thời gian phơi màu rút ngắn. Trong thời gian phơi mảy hoa thường nở tập trung vào ngày thứ 3, thứ 4, thứ 5 sau khi bắt đầu tung phấn. Trong vụ thu, vụ đông thời gian này kéo dài hơn.

Thứ tự ngày nở hoa	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Số hoa đực phơi màu	19	49	213	278	203	67	10	12	13

Trong một ngày tùy thuộc thời tiết, hoa nở rộ sớm hay muộn khác nhau. Mùa hè hoa bắt đầu nở vào 6 -7 giờ, nở rộ lúc 7 – 10 giờ. Vụ đông và vụ đông xuân thời gian bắt đầu nở và nở rộ muộn hơn, thậm chí chuyển sang buổi chiều.

Hạt phấn rất nhạy cảm với nhiệt độ và độ ẩm. Nhiệt độ cao thời gian tung phấn rút ngắn. Nếu nhiệt độ trên 35⁰C, độ ẩm không khí thấp dưới 50%, hạt phấn ngô dễ dàng bị chết. Gặp mưa hoặc độ ẩm không khí quá cao, hạt phấn dễ bị bết lại và càng dễ chết. Thích hợp nhất cho phấn ngô là trời mát mẻ, nhiệt độ không khí khoảng 18 – 22⁰C, trời lặng gió, độ ẩm không khí khoảng 80%. Hạt phấn sau khi rời khỏi bao phấn sức sống giảm nhanh (bảng 2)

Bảng 3: Ảnh hưởng của thời gian hạt phấn rời khỏi bông cờ đến tỷ lệ kết hạt

Thời gian từ khi lấy phấn đến khi thụ phấn (giờ)	Tỷ lệ hoa thành hạt (%)
Thụ phấn ngay	100,0
Thụ phấn sau 12 giờ	97,1
Thụ phấn sau 24 giờ	79,1
Thụ phấn sau 36 giờ	28,7
Thụ phấn sau 48 giờ	19,6
Thụ phấn sau 72 giờ	7,5

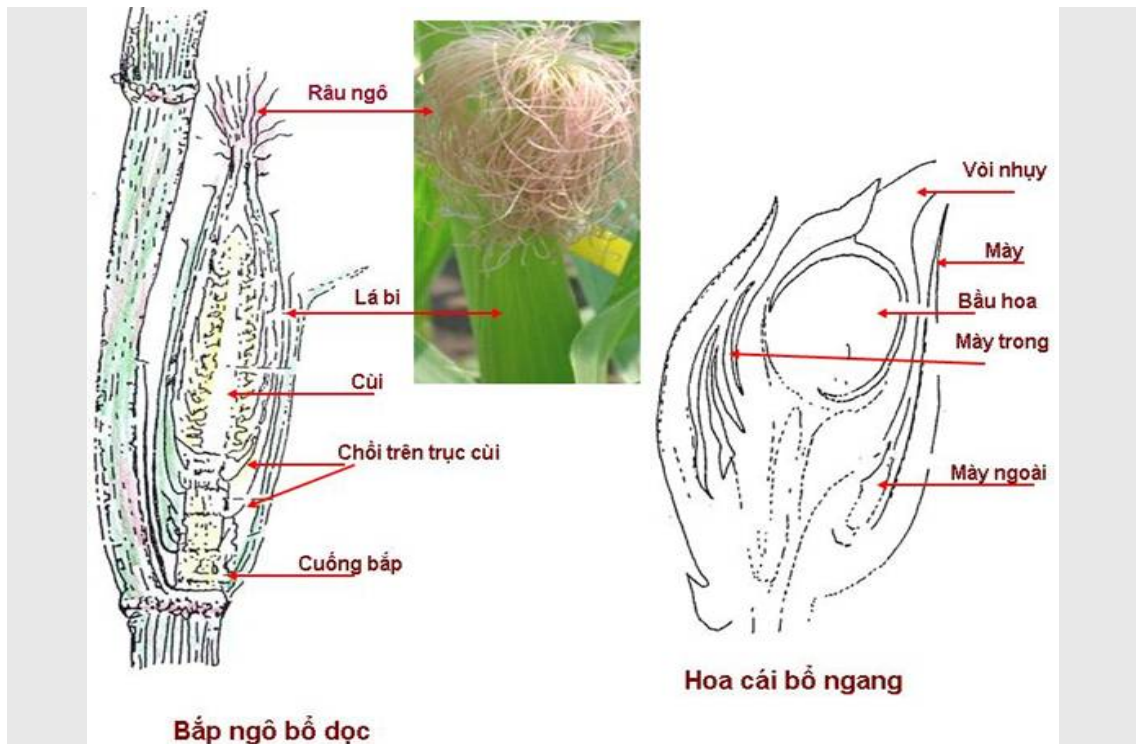
4.2. Hoa cái

4.2.1. Đặc điểm cấu tạo của hoa cái và bắp ngô

Hoa tự cái (hay bắp ngô) được sinh ra từ nách lá phần giữa thân. Bắp ngô gồm các bộ phận chính như cuống bắp và lõi bắp: Cuống bắp gồm nhiều đốt rất ngắn (có trường hợp cuống dài) mỗi đốt trên cuống có một lá bi bao bọc nhằm bảo vệ bắp, lá bi thường không có phiến. Lõi bắp – trục chính của hoa tự cái,

hoa cái cũng mọc thành từng đôi (chùm hoa) mỗi chùm có hai hoa nhưng hoa thứ hai thoái hóa nên chỉ một hoa tạo thành hạt. Đặc điểm của đôi chùm hoa là mỗi chùm hoa chỉ tạo thành một hạt, một đôi chùm hoa cho hai hạt nên số hàng hạt trên bắp ngô thường là một số chẵn. Số hàng hạt, số hạt nhiều hay ít trên bắp ngô tùy giống, điều kiện ngoại cảnh. Trung bình một bắp có từ 12 đến 16 hàng, thấp nhất là 10 – 12 hàng, cao nhất 18 – 20 hàng.

Tương tự như bông cờ, nhưng cuống và các bộ phận bao ngoài hoa ngắn lại và dày lên. Phía ngoài hoa có hai mày (ở loài phụ ngô bọc hai mày phát triển bao kín hạt). Tiếp đến là mày ngoài và mày trong, ngay sau mày ngoài có thể quan sát dấu vết của nhị đực và hoa cái thứ hai bị thoái hóa. Sát bầu hoa là mày rất nhỏ. Phía trên bầu nhị có núp và vòi nhị vươn dài ra thành râu. Trên râu có nhiều lông tơ và tiết ra chất nhựa làm cho hạt phấn dính vào dễ nảy mầm. Sau thụ tinh râu chuyển sang màu sẫm rồi héo dần.



Hình 1.7: Hoa cái

4.2.2. Bắp phun râu

Thời gian bắp phun râu sau cơ tung phấn từ 3 – 5 ngày hoặc 1 -2 tuần tùy theo giống và điều kiện ngoại cảnh, trường hợp này gọi là tính đực chín trước (Protogyny hay Proterogyny). Ngược lại, tuy ít gặp cũng có trường hợp phun râu sớm hơn trở cờ một vài ngày gọi là tính cái chín trước (Protogyny). Trong điều kiện nhiệt độ thấp sự phun râu chậm và kéo dài; nhiệt độ cao, đủ ẩm phun râu nhanh và tập trung. Ở miền Bắc nước ta ngô hè thu phun râu 5 – 8 ngày, ngô đông phun râu 10 -15 ngày.

Trên một cây, bắp trên phun râu trước, bắp dưới phun râu sau, cách nhau khoảng 2 – 3 ngày. Trong một bắp các hoa cái phun râu từ dưới lên trên.

Đặc điểm hoa đực chín trước là một nhược điểm của cây ngô, vì khi bông cờ bắt đầu tung phấn rộ hoa hoa cái chưa phun râu, khi cờ hết phấn thì hoa cái vẫn phun râu. Chính vì vậy, các hoa cái ở cuối bắp thường bị lép không hình thành hạt đực. Tùy theo giống, điều kiện khí hậu mà phấn không hình thành hạt dài hay ngắn còn gọi là “đuôi chuột”. Có thể sử dụng các biện pháp kỹ thuật: thời vụ, phân bón, tưới nước hay thụ phấn bổ khuyết để hạn chế hiện tượng này.

4.2.3. Vị trí đóng bắp và số bắp

Đối với giống ngô 14 – 15 lá, bắp thường đóng ở đốt thứ 7 -8, vị trí khoảng từ 35 – 45% chiều cao cây. Đối với giống có 18 – 22 lá, bắp thường đóng ở đốt thứ 10 -14, vị trí khoảng 45 -60% chiều cao cây. Bắp đóng cao quá làm cây dễ đổ, còn thấp quá gây khó khăn cho quá trình thụ phấn. Ngoài ảnh hưởng của giống, chiều cao đóng bắp còn chịu ảnh hưởng của điều kiện khí hậu. Trong điều kiện nhiệt độ cao, dinh dưỡng đầy đủ, cây sinh trưởng tốt, bắp thường đóng cao hơn bình thường.

Bắp ngô phát sinh từ mầm nách lá trên thân, số mầm nách nhiều nhưng chỉ có từ 1 -3 mầm nách trên cùng phát triển thành bắp. Tỷ lệ cây 2 -3 bắp phụ thuộc nhiều vào giống, vùng sinh thái, mật độ và phân bón.

4.3. Đặc điểm quá trình thụ phấn, thụ tinh

4.3.1. Quá trình thụ phấn, thụ tinh

Ngô là loại cây có hoa đơn tính cùng gốc, đây là điểm khác biệt của ngô với các cây trong họ hòa thảo (như lúa nước, lúa mì, kê,...) là những cây tự thụ. Ngô là cây giao phấn điển hình, sự giao phấn này được thực hiện chủ yếu nhờ gió và côn trùng.

Xét về mặt sinh học, sự giao phấn có giá trị cao hơn sự tự thụ phấn, vì khi giao phấn có thể con cái được hình thành từ những tế bào sinh sản của bố và mẹ khác nhau. Trong quá trình tái tổ hợp, thế hệ sau tích lũy được nhiều tính di truyền phong phú và có khả năng thích nghi tốt hơn với điều kiện môi trường. Cũng theo quan điểm này sự giao phấn khác gốc như ngô có giá trị sinh vật cao hơn sự giao phấn cùng gốc. Vì vậy, đặc tính giao phấn chéo khác gốc tiến hóa hơn so với đặc tính thụ phấn giữa các hoa đơn tính cùng gốc.

Cùng với đặc điểm giao phấn chéo, cần nhấn mạnh tính đực chín trước của quần thể ngô. Bông cờ (hoa tự đực) được hình thành và phát triển trên ngọn thân chính. Bắp ngô (hoa tự cái) hình thành và phát triển ở mầm nách thân nên phát triển chậm hơn bông cờ 1 – 2 bước, do vậy dẫn đến sự chênh lệch thời gian nở hoa giữa hai hoa tự. Sự khác nhau này của những cây trong cùng một ruộng

và giữa các hoa (đực, cái) trên cùng một cây càng tạo điều kiện để thụ phấn chéo rộng rãi.

Sau khi thụ phấn, hạt phấn rơi trên râu ngô 5 -6 giờ thì bắt đầu nảy mầm, ống phấn mọc dài và đi dọc theo chiều dài của râu ngô đến tận túi phôi, tế bào phát sinh trong hạt phấn phân chia nguyên nhiễm sinh ra hai tinh trùng di chuyển ra phía đầu ống phấn, khi noãn đầu ống phấn vỡ ra, phóng hai tinh trùng vào trong noãn. Ở đây quá trình thụ tinh diễn ra:

- Một tinh trùng đơn bội sẽ kết hợp với noãn cầu đơn bội thành hợp tử lưỡng bội ($2n$).

- Tinh trùng đơn bội thứ hai kết hợp với nhân thứ cấp lưỡng bội thành tế bào tam bội ($3n$) là tế bào khởi đầu của phôi nhũ.

Quá trình thụ tinh như vậy gọi là thụ tinh kép. Sau khi thụ tinh, các thành phần khác của tế bào phôi như tế bào đối cực, trợ bào đều tiêu biến đi, trong túi phôi chỉ còn lại hợp tử và tế bào khởi đầu của phôi nhũ. Hợp tử sẽ tạo nên một màng bọc và bắt đầu phân chia để hình thành phôi; tế bào khởi đầu của phôi nhũ phân chia để hình thành phôi nhũ.

Toàn bộ quá trình thụ tinh từ khi hạt phấn nảy mầm đến khi thụ tinh xong khoảng 24h.

4.3.2. Quá trình hình thành hạt

Sau khi thụ tinh thì quá trình hình thành hạt ngô bắt đầu. Cutmisp và Culesova chia quá trình hình thành hạt ra làm 3 giai đoạn:

a. *Hình thành hạt*: Từ thụ tinh đến chín sữa, thời gian khoảng 20 – 25 ngày sau thụ tinh. Giai đoạn này tích lũy khoảng 30 -35% chất khô của hạt.

b. *Đáy hạt*: Từ chín sữa đến chín sáp, thời gian khoảng 20 ngày, tích lũy từ 60 – 75% chất khô của hạt.

c. *Hạt chín*: Từ chín sáp đến chín hoàn toàn, thời gian khoảng 15 – 20 ngày. Trong giai đoạn này hạt mất nước dần.

Cùng với quá trình chín của hạt, hàm lượng các chất dinh dưỡng trong thân lá giảm nhiều vì phần lớn đã chuyển vào tích lũy ở hạt.

5. Hạt ngô

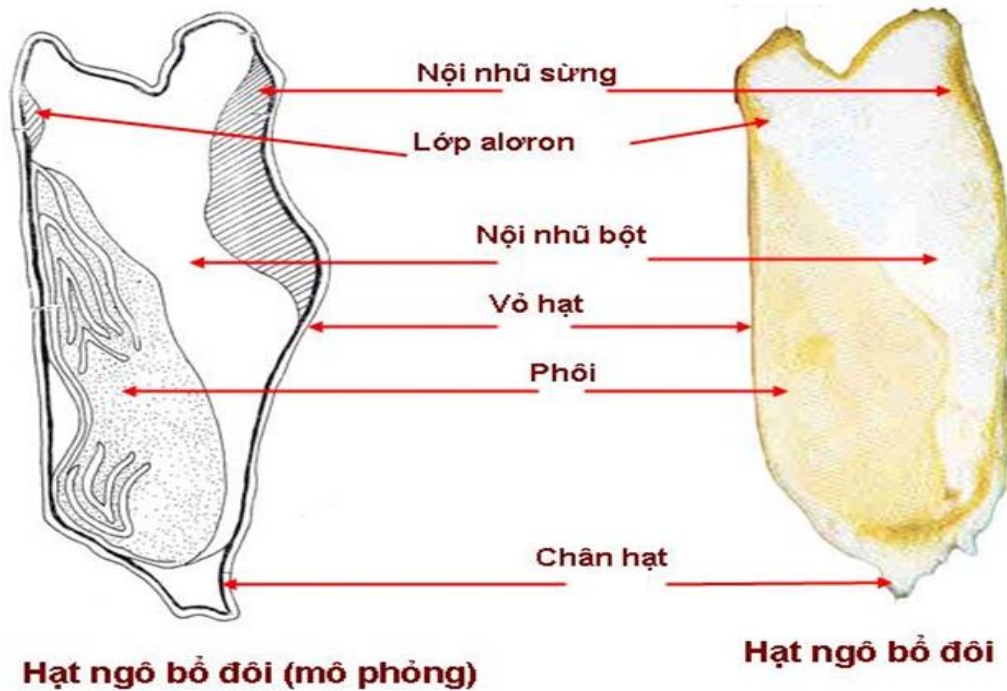
Hạt ngô thuộc loại quả dinh gồm các bộ phận chính: vỏ hạt, lớp aloron, phôi, phôi nhũ và mũ hạt, phía dưới của hạt còn có gốc hạt gắn liền hạt với lõi ngô.

- Vỏ hạt bao bọc xung quanh hạt là một màng nhẵn, màu trắng, đỏ hoặc vàng tùy theo giống.

- Lớp aloron nằm sau tầng vỏ bao bọc lấy phôi nhũ và phôi.

- Phôi nhũ là bộ phận chính của hạt chủ yếu chứa tinh bột và các chất có giá trị dinh dưỡng cao. Tinh bột trong phôi nhũ chia thành tinh bột mềm (tinh bột), tinh bột cứng (tinh bột sừng hay tinh bột pha lê).

- Phôi gồm có ngù (phần ngăn cách giữa phôi nhũ và phôi), phần chính của phôi gồm: lá mầm, trụ dưới lá mầm, rễ mầm và chồi mầm. Trong 4 thành phần này, lá mầm thường phát triển rõ rệt. Phôi ngô lớn chiếm khoảng 8 – 15% trọng lượng hạt, bao quanh phôi còn có lớp tế bào xốp giúp cho việc vận chuyển hơi nước từ ngoài vào trong hạt (và ngược lại) được nhanh chóng.



Hình 1.8: Hạt ngô bắp đôi

Ngô là loại hạt kép có nhiều tinh bột, phôi nhũ chứa 70 – 78% trọng lượng hạt với giá trị dinh dưỡng khá cao so với gạo (bảng 3)

Bảng 4: Thành phần hóa học các bộ phận của hạt

Các phần của hạt	Chất đạm (%)	Chất béo (%)	Tro (%)	Tinh bột (%)
Vỏ hạt	3,21	1,17	4,12	8,36
Tầng aloron	16,67	12,21	9,56	7,15
Phôi nhũ	59,98	3,59	11,77	79,52
Phôi	20,14	82,43	74,55	9,97
Tổng số	100,00	100,00	100,00	100,00

Những chất trong hạt ngô có cấu tạo không bền, rất dễ bị phân giải khi gặp nhiệt độ và độ ẩm thích hợp, ví dụ: chất đạm có khả năng kết hợp với một lượng nước khá lớn để tạo thành chất keo; chất béo dễ bị ôi hóa; tinh bột trong điều kiện độ ẩm và nhiệt độ tăng dễ chuyển hóa thành đường.

Phôi ngô chứa 20% tổng số đạm, hơn 80% chất béo, gần 75% tro của hạt, vì vậy phôi ngô được coi là bộ phận không ổn định nhất trong toàn bộ hạt ngô. Do hàm lượng đạm và chất béo của phôi cao, nên phôi là thức ăn thích hợp với các loại sâu bọ.

Bảng 5: Thành phần hóa học của ngô hạt và gạo

Thành phần hóa học	Gạo trắng	Ngô vàng khô
Tinh bột (g)	5.00	68.20
Chất đạm (g)	8.00	9.6
Chất béo (g)	2.5	5.2
Sinh tố A (mg)	0.00	0.05
Sinh tố B (mg)	0.2	0.28
Sinh tố B2 (mg)	0.00	0.08
Sinh tố C (mg)	0.00	7.70
Nhiệt lượng (calo)	340.00	350.00

B. Câu hỏi ôn tập

1. Trình bày đặc điểm của bộ rễ ngô, ý nghĩa của từng loại rễ với đời sống cây ngô.

2. Trình bày đặc điểm của thân, lá ngô.

3. Trình bày đặc điểm của cơ quan sinh sản của cây ngô.

C. Ghi nhớ:

- Đặc điểm của bộ rễ ngô và ý nghĩa của từng loại rễ đối với đời sống của cây ngô.

- Đặc điểm sinh trưởng của thân lá và các yếu tố ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của thân, lá.

- Quá trình trổ cờ, phun râu và thụ phấn, thụ tinh.

Bài 2: CÁC GIAI ĐOẠN SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN CỦA CÂY NGÔ

1. Các giai đoạn sinh trưởng và phát triển của cây ngô

Thời gian sinh trưởng của cây ngô từ khi gieo đến khi chín trung bình từ 90 – 160 ngày. Thời gian sinh trưởng dài, ngắn khác nhau phụ thuộc vào giống và điều kiện ngoại cảnh.

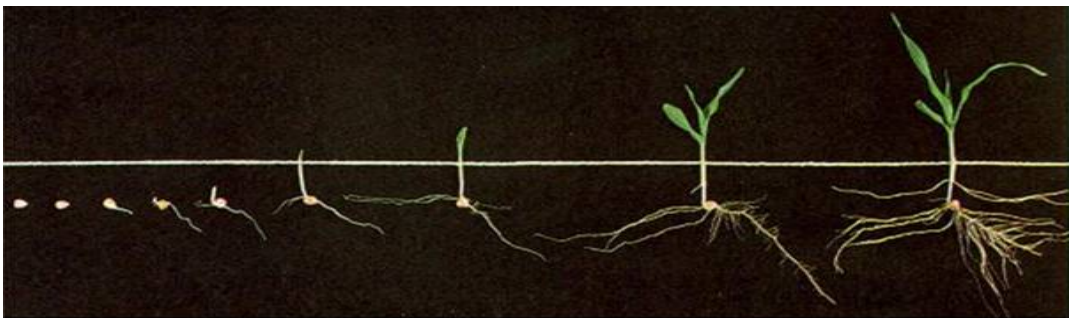
Sự phát triển của cây ngô có thể chia ra làm hai giai đoạn:

+ Trong giai đoạn đầu (giai đoạn sinh trưởng dinh dưỡng), những mô khác nhau phát triển và phân hóa cho đến khi các cấu trúc hoa xuất hiện. Giai đoạn sinh trưởng dinh dưỡng gồm hai chu kỳ: Ở chu kỳ đầu những lá đầu tiên được hình thành và tiếp tục phát triển. Việc sản xuất chất khô ở chu kỳ này chậm, nó kết thúc khi mô tế bào bắt đầu phân hóa hình thành cơ quan sinh sản. Ở chu kỳ thứ 2, các lá và cơ quan sinh sản phát triển, chu kỳ kết thúc với sự xuất hiện của nhị cái.

+ Giai đoạn thứ hai là giai đoạn sinh trưởng sinh thực. Bắt đầu với việc thụ tinh của các hoa cái. Pha đầu của giai đoạn này có đặc điểm là tăng trọng lượng lá và những phần hoa khác. Suốt pha thứ hai trọng lượng của hạt tăng nhanh (Tanaka và Tamaguchi, 1972).

1.1. Giai đoạn nảy mầm (Từ trồng đến 3 lá)

Giai đoạn này có đặc điểm là phụ thuộc vào lượng các chất dự trữ trong hạt. Trước khi nảy mầm hạt hút nước và trương lên do vậy nước luôn có sẵn cho hạt hấp thu. Ở giai đoạn này bên trong hạt quá trình oxy hóa các chất dự trữ diễn ra mạnh qua quá trình sinh hóa phức tạp, những chất hữu cơ phức tạp sẽ chuyển thành các chất đơn giản dễ hòa tan. Quá trình này xảy ra nhờ hoạt động của các loại men với điều kiện có đủ ẩm, nhiệt độ và thoáng khí. Theo sau quá trình hút nước là sự nảy mầm và sinh trưởng cây con. Ngay sau khi nảy mầm, một sự thay đổi quan trọng xảy ra khi cây ngừng phụ thuộc vào lượng dinh dưỡng dự trữ trong hạt. Trong giai đoạn này rễ phát triển hơn lá trên mặt đất.



Cây ngô thời kỳ nảy mầm 0, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, và 12 ngày sau khi gieo

Hình 1.9: Cây ngô thời kỳ nảy mầm

Yêu cầu ngoại cảnh chủ yếu ở giai đoạn này là nước, nhiệt độ và không khí.

Nước: Lượng nước cần thiết cho hạt ngô nảy mầm tương đối thấp (khoảng 45% trọng lượng khô tuyệt đối của hạt). Để đảm bảo đủ nước cho hạt nảy mầm, độ ẩm đất thích hợp trong khoảng 60 -70% độ ẩm tương đối. Để đảm bảo độ ẩm cho hạt ngô, khi gieo hạt cần làm đất giữ ẩm khi thời tiết khô hạn và chú ý tiêu nước vào mùa mưa ở các vùng đất thấp.

Nhiệt độ: Ngô nảy mầm thích hợp ở nhiệt độ 25 – 30⁰C, tối thấp 10 - 12⁰C, tối cao 40 – 45⁰C. Nếu nhiệt độ quá cao hay quá thấp đều ảnh hưởng xấu đến sự phát triển của mầm.

Không khí: Lúc hạt nảy mầm tiếp tục cho đến khi ngô được 3 lá hạt hô hấp mạnh nên đất gieo hạt cần phải thoáng. Do vậy cần có biện pháp làm đất, xới xáo thích hợp làm cho đất thoáng (độ thoáng của đất có quan hệ tỷ lệ nghịch với độ ẩm đất).

1.2. Giai đoạn cây con (Từ lúc ngô 3 lá đến phân hóa hoa)

Đây là pha đầu của giai đoạn 1, nó thường bắt đầu khi ngô đạt 3 -4 lá đến 7 -9 lá (vào khoảng 10 -40 ngày sau khi gieo đối với giống ngô 4 tháng). Giai đoạn này cây chuyển từ trạng thái sống nhờ chất dự trữ trong hạt sang trạng thái hút chất dinh dưỡng của đất và quang hợp của bộ lá. Tuy nhiên giai đoạn này thân lá trên mặt đất phát triển chậm. Cây ngô bắt đầu phân hóa bước 2 -4 của bông cờ. Lóng thân bắt đầu được phân hóa. Các lớp rễ đốt được hình thành và phát triển mạnh hơn thân lá. Đây là giai đoạn làm đốt, hình thành các lớp rễ đốt và bắt đầu chuyển sang hình thành các cơ quan sinh sản đực.



Cây ngô 4 lá

Hình 1.10: Cây ngô giai đoạn 4 lá

Điều kiện ngoại cảnh thích hợp cho giai đoạn này.

Nhiệt độ thích hợp là 20 -30⁰C, tối thích trong khoảng 25 – 28⁰C. Giai đoạn này ngô chịu rét khỏe hơn, vì thế tác hại của nhiệt độ thấp giảm hơn giai đoạn trước. Trái lại nhiệt độ cao ở giai đoạn này cây sinh trưởng nhanh, cây yếu; còn nếu nhiệt độ thấp, rễ ăn nông, ít rễ con, cây còi cọc, quá trình phân hóa đốt cũng bị ảnh hưởng.

Độ ẩm đất: Nói chung giai đoạn này cây ngô không cần nhiều nước. Đây là giai đoạn cây ngô có khả năng chịu hạn tốt hơn trong suốt chu kỳ sinh trưởng. Độ ẩm thích hợp nằm trong khoảng 60 – 65% (65 – 70%).

Đất đai và chất dinh dưỡng: Đây là giai đoạn cây ngô cần ít nước nhưng lại yêu cầu đất tơi xốp và thông thoáng đảm bảo cung cấp đủ oxy cho rễ phát triển.

1.3. Giai đoạn vươn cao và phân hóa cơ quan sinh sản (Từ phân hóa hoa đến trổ cờ)

Đặc điểm ở giai đoạn này là cây ngô sinh trưởng thân lá nhanh, bộ rễ phát triển mạnh, ăn sâu tỏa rộng. Cơ quan sinh sản bao gồm bông cờ và bắp phân hóa mạnh: từ bước 4 – 8 của bông cờ, bước 1 -6 của bắp. Giai đoạn này kết thúc khi nhị cái xuất hiện. Có thể nói đây là giai đoạn quyết định số hoa đực và hoa cái, cũng như quyết định khối lượng chất dinh dưỡng dự trữ trong thân lá (là chu kỳ 2 của giai đoạn đầu).



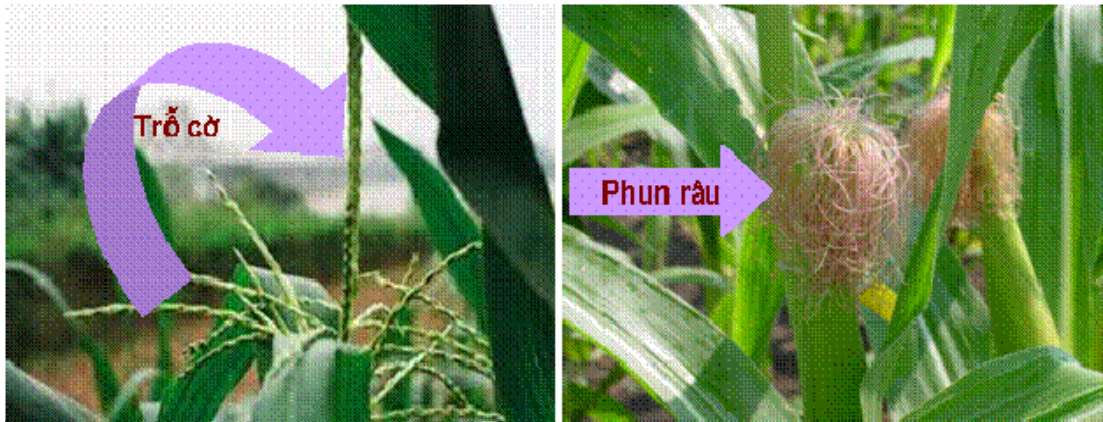
Ngô giai đoạn 8 – 10 lá

Hình 1.11: Ngô giai đoạn 8-10 lá

Điều kiện tốt trong giai đoạn này là: Đầy đủ chất dinh dưỡng, nước tưới với khoảng độ ẩm 70 -75% độ ẩm tối đa đồng ruộng. Nhiệt độ thích hợp trong khoảng 24 – 25⁰C. Nhiệt độ cao hay thấp quá đều ảnh hưởng xấu đến quá trình sinh trưởng và phân hóa cơ quan sinh sản.

1.4. Thời kỳ nở hoa (Bao gồm trổ cờ, tung phấn, phun râu, thụ tinh)

Giai đoạn này diễn ra trong khoảng thời gian không dài, trung bình 10 – 15 ngày, tuy nhiên đây là giai đoạn quyết định năng suất (pha đầu của giai đoạn 2)



Hình 1.12: Cây ngô thời kỳ trổ cờ, phun râu

Cuối giai đoạn này cây ngô gần như ngừng phát triển thân lá, nhưng vẫn tiếp tục hút các chất dinh dưỡng từ đất. Các chất dinh dưỡng và các chất hữu cơ bắt đầu tập trung mạnh vào các bộ phận sinh sản. Trong điều kiện tốt, đặc biệt là thời tiết thuận lợi quá trình thụ tinh tiến hành tốt bắp mới nhiều hạt.

Yêu cầu ngoại cảnh trong giai đoạn này hết sức khắt khe, nhiệt độ thích hợp của cây ngô khoảng 22 – 25⁰C. Nhiệt độ thấp có ảnh hưởng xấu đến quá trình tung phấn, phun râu thụ tinh. Nhiệt độ trên 35⁰C hạt phấn dễ bị chết. Ở giai đoạn này cây ngô cần nhiều nước, độ ẩm thích hợp 75 – 80% độ ẩm tối đa đồng ruộng. Độ ẩm không khí khoảng 80%, trời lặng, gió nhẹ, ít mưa, nắng nhẹ (mưa to làm hạt phấn bị trôi).

1.5. Thời kỳ chín (Bao gồm từ thụ tinh đến chín)

Đây là pha hai trong giai đoạn sinh trưởng sinh thực (Theo Janaka và Jamagadi, 1992). Trọng lượng hạt tăng nhanh, phôi phát triển hoàn toàn. Giai đoạn này kéo dài 35 – 40 ngày từ khi thụ phấn thụ tinh. Chất dinh dưỡng từ thân lá tập trung mạnh về hạt và trải qua những quá trình biến đổi sinh lý phức tạp. - Giai đoạn chín sữa (18 - 22 ngày sau phun râu)

Hạt bên ngoài có màu vàng và chất lỏng bên trong như sữa trắng do đang tích lũy tinh bột. Phôi phát triển nhanh dần. Phần lớn hạt đã mọc ra ngoài vật liệu bao quanh của cùi. Râu có màu nâu, đã hoặc đang khô. Do độ tích lũy chất khô trong hạt nhanh nên hạt lớn nhanh, độ ẩm khoảng 80%. Sự phân chia tế bào trong nội nhũ của hạt cơ bản hoàn thành, tế bào phồng lên và đầy lên bằng tinh bột.

- Giai đoạn chín sáp (24 - 28 ngày sau phun râu)

Tinh bột tiếp tục tích lũy bên trong nội nhũ làm chất sữa lỏng bên trong đặc lại thành bột hồ. 4 lá phôi đã được hình thành. Cùi tế hạt có màu hồng nhạt đến hồng do các vật liệu bao quanh hạt đổi màu.

Vào khoảng giữa giai đoạn này, bề ngang của phôi bằng quá nửa bề rộng của hạt. Chất lỏng giảm dần và độ cứng của hạt tăng lên sinh ra trạng thái sấp của hạt. Sau đó, những hạt dọc theo chiều dài của bắp bắt đầu có dạng răng ngựa hoặc khô ở đỉnh. Lá phôi thứ 5 (cuối cùng) và các rễ mầm thứ sinh được hình thành.

- Giai đoạn hình thành răng ngựa (35 - 42 ngày sau phun râu)

Tuỳ theo chủng mà các hạt đang hình thành răng ngựa hoặc đã có dạng răng ngựa. Cùi tế hạt có màu đỏ hoặc trắng tuỳ theo giống. Hạt khô dần bắt đầu từ đỉnh và hình thành một lớp tinh bột nhỏ màu trắng cứng. Lớp tinh bột này xuất hiện rất nhanh sau khi hình thành răng ngựa như một đường chạy ngang hạt. Hạt càng già, lớp tinh bột càng cứng và đường vạch càng tiến về phía đáy hạt (phía cùi).

Vào đầu giai đoạn này hạt có độ ẩm khoảng 55%.

Ở giai đoạn này, nếu gặp thời tiết lạnh, chất khô trong hạt có thể ngừng tích lũy và lớp đen trên các hạt hình thành quá sớm. Điều này dẫn đến sự giảm năng suất và trì hoãn công việc thu hoạch do ngô khô chậm khi gặp lạnh. Để hạn chế thiệt hại do tác động của lạnh, nên chọn giống chín khoảng 3 tuần trước ngày lạnh gây tác hại đầu tiên ở mức trung bình.

- Giai đoạn chín hoàn toàn - chín sinh lý (55 - 65 ngày sau phun râu)

Sự tích lũy chất khô trong hạt đạt mức tối đa và tất cả các hạt trên bắp cũng đã đạt trọng lượng khô tối đa của nó. Lớp tinh bột đã hoàn toàn tiến đến cùi và sẹ đen hoặc nâu đã hình thành. Lớp đen này bắt đầu hình thành từ các hạt đỉnh bắp đến các hạt đáy bắp. Hạt ngô lúc này ở thời điểm chính sinh lý và kết thúc sự phát triển. Lá bi và nhiều lá không còn xanh nữa. Độ ẩm của hạt ở thời gian này tuỳ thuộc vào giống và điều kiện môi trường, trung bình khoảng 30 - 35%.

Nếu thu hoạch ngô cho ủ chua (si-lô) thì đây là thời điểm thích hợp. Còn bình thường nên để ngô ở ngoài đồng một thời gian nữa, lúc cả cây ngô đã ngả màu vàng để hạt ngô đủ khô (ở ngô tế độ ẩm khoảng 13 - 15%) để hạt cất giữ được an toàn.



Ngô chín thu hoạch

Hình 1.13: Cây ngô giai đoạn chín, thu hoạch

2. Sự hình thành và phát triển của cơ quan sinh sản

Tài liệu nghiên cứu về giải phẫu cây ngô không nhiều, trong đó phải kể đến những công trình của Weatherwar (1916), Miller (1919), Randolph (1936) và Arber (1934).

- Giải phẫu chung về bông cờ và bắp của cây ngô đã được Weatherwar (1916, 1917) và Arber mô tả: Sự phát triển của gié hoa đã được Miller (1919) và Randolph (1936) mô tả và giải thích rõ ràng sự phát triển của gié hoa và quả dính. Schuster (1910) đã mô tả giải thích một vài giai đoạn ban đầu của sự phát triển của gié; còn Nogachi (1929) có kèm theo các hình vẽ. Những mô tả về gié hoa, hạt trong bông cờ và những khác biệt ở hoa cây ngô so với sự phát triển bình thường đã được Kempton (1913) và Weatherwar (1925) công bố.

Những công trình khác cũng được Bonnet (1948, 1953, 1954) đề cập đến về giải phẫu về sự phát triển hoa ngô.

Kuperman F.M đã chia 9 giai đoạn hình thành bông cờ và 12 giai đoạn hình thành bắp.

Dưới đây là những đặc điểm chủ yếu của các bước hình thành cờ và bắp (theo sự phân chia của Kuperman F.M)

2.1. Các bước hình thành bông cờ

- Bước 1: Lúc này ngô mới mọc, điểm sinh trưởng nhô lên chưa phân hoá, có đáy rộng, ở đáy có thể nhìn thấy 5 – 6 lá mầm.

- Bước 2: Chùy sinh trưởng kéo dài, phân hoá các mắt của đốt mầm thân. Mầm lá cũng bắt đầu xuất hiện dưới dạng bẹ. Cuối bước 2 ở nách lá đã hình thành những điểm sinh trưởng nhánh bên.

Điều kiện ngoại cảnh tốt hay xấu trong bước này có ảnh hưởng lớn đến số đốt trên thân sau này.

- Bước 3: Chùy sinh trưởng tiếp tục kéo dài, thân chùy phân đoạn, sau phát triển thành trục hoa. Ở đáy của chùy sinh trưởng phân hoá những nhánh bên của bông cờ. Bước này thường tiến hành rất nhanh, nếu kéo dài thì đốt của trục hoa nhiều thêm.

- Bước 4: Hình thành các mấu, mầm móng của gié. Mỗi mấu này về sau sẽ hình thành 2 hoa. Số hoa ngô của toàn bông do bước này quyết định. Mấu hoa phân hoá nhiều thì sau này hoa sẽ nhiều. Khi thiếu dinh dưỡng, nhất là thiếu P (lân) phân hoá mấu ít, sau này phân hoá hoa đực ít.

- Bước 5: Là bước hình thành hoa đực. Mỗi mấu trên gié sẽ phân hoá thành 2 núm, sau phân hoá thành 2 hoa. Đầu giai đoạn này hoa đực phát triển theo hướng lưỡng tính. Ở chân đế các núm hoa hình thành các điểm lồi sau phân hoá thành nhị đực. Ở giữa phân hoá núm nhị cái, nhưng về sau thì núm nhị cái không phát triển mà thoái hoá dần. Ở các núm nhị đực dần dần hình thành các bao phấn. Ở mỗi hoa phân hoá thành 2 mào nhỏ và 2 màng mỏng.

- Bước 6: Là bước hình thành phần hoa trong bao phấn hoa đực. Nhị đực và bao phấn phát triển nhanh chóng. Mầm nhị cái thoái hoá. Bước này là bước quyết định hoa đực hữu hiệu nhiều hay ít. Gặp điều kiện ngoại cảnh bất thuận như rét, nhiệt độ quá cao, hạn, thiếu chất dinh dưỡng thì nhiều hoa đực bị lép, hạt phấn yếu hoặc không hình thành được hạt phấn.

- Bước 7: Cơ quan bao hoa phát triển che kín các bộ phận của hoa, các đốt hoa cờ dài ra nhanh chóng. Lúc này các đốt thân cũng phát triển rất nhanh. Bước này ứng với thời kỳ lớn vọt của thân.

- Bước 8: Hoa cờ nhú ra khỏi bẹ lá ngọn

- Bước 9: Trổ cờ, tung phấn, cờ tàn.

Trên đây là các bước hình thành bông cờ. Riêng hoa đực từ lúc phát sinh đến lúc thành một hoa đực hoàn thiện còn qua nhiều bước.

2.2. Các bước hình thành bắp ngô

Trên một cây ngô có thể phân hoá được nhiều bắp ngô. Các bắp ngô phân hoá từ các mầm nách ở nửa phía trên thân ngô. Trình tự tạo thành một bắp qua các bước sau:

- Bước 1: Hình dáng của bắp là một đế rộng, có núm nhô lên, chỉ khác điểm sinh trưởng của thân ở chỗ đế của nó không có mầm mống lá phôi. Đó là điểm khác nhau căn bản.

- Bước 2: Chuỳ sinh trưởng bắt đầu dài ra, tại gốc phân hoá các mầm, mầm mống của các đốt cuống bắp. Ở mỗi mầm có phân hoá bẹ sau phát triển thành lá bi.

- Bước 3: Chuỳ sinh trưởng tiếp tục dài và gốc có phân đoạn ngắn

- Bước 4: Cấu tạo các thùy gié hoa, ở mỗi chuỳ phát sinh 2 núm. Ở bước này điều kiện ngoại cảnh càng thuận lợi thì bắp càng phát triển mạnh, tạo điều kiện để bước sau hình thành nhiều hàng hoa cái và hình thành nhiều hoa cái.

- Bước 5: Các núm gié phân hoá thành hai núm hoa không đều nhau, sau phát triển thành 2 hoa. Mỗi núm hoa bắt đầu xuất hiện vết lõm ở 3 phía, đó là mầm mống của nhị cái. Vào giữa bước 5 nhị cái sinh trưởng mạnh, bao phấn bắt đầu thoái hoá.

- Bước 6: Hình thành các cơ quan chủ yếu của hoa cái. Vòi hoa kéo dài ra, bầu hoa lớn lên, núm hoa bắt đầu có lông tơ. Số hoa cái có khả năng thụ tinh nhiều hay ít, mạnh hay yếu chịu ảnh hưởng rất lớn của điều kiện ngoại cảnh bước này lúc phân hoá.

- Bước 7: Bắp lớn, các bộ phận của hoa cái phát triển và hoàn thành, tiếp tục hình thành tế bào sinh sản cái, vòi hoa sinh trưởng mạnh.

- Bước 8: Phun râu

- Bước 9: Thụ tinh, râu chuyển thành mầm và héo.

- Bước 10: Hình thành phôi hạt và bắt đầu chín sữa

- Bước 11: Chín sáp

- Bước 12: Chín hoàn toàn

Riêng sự hình thành mỗi hoa cái cũng trải qua nhiều bước.

2.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến sự phát sinh cơ quan sinh sản

Các bước phát sinh cơ quan sinh sản của cây ngô diễn ra sớm hay muộn, thời gian qua một bước dài hay ngắn phụ thuộc và giống và chịu ảnh hưởng của điều kiện ngoại cảnh.

Giống ngô ngắn ngày bắt đầu vào mỗi bước phát sinh cơ quan sớm hơn và thời gian qua một bước cũng ngắn hơn giống dài ngày. Bảng 6 là một số kết quả nghiên cứu ở Trường Đại học Nông nghiệp I Hà Nội.

Bảng 6: Thời gian diễn biến một bước phát sinh bông cờ và bắp của 3 giống ngô Xiêm, gié Bắc Nin, 3 tháng

Giống Bước	Ngày bắt đầu			Số ngày qua 1 bước		
	Xiêm	Gié	3 tháng	Xiêm	Gié	3 tháng
1 hoa đực	5.1.65	5.1.65	4.1.65	24	24	16
4 hoa đực	13.2.65	7.2.65	29.1.65	9	12	6
7 hoa đực	8.3.65	5.2.65	15.2.65	19	20	7
1 hoa cái	16.2.65	10.2.65	1.2.65	10	12	7
4 hoa cái	8.3.65	7.3.65	13.2.65	8	5	5
6 hoa cái	20.3.65	19.3.65	22.2.65	8	9	7

Về ảnh hưởng của điều kiện ngoại cảnh đến sự phát sinh cơ quan, nhất là nhiệt độ, ánh sáng có nhiều nghiên cứu và rút ra nhận xét:

- Nhiệt độ cao thúc đẩy quá trình phát sinh cơ quan, các bước phát sinh cơ quan diễn ra sớm và rút ngắn thời gian qua mỗi bước. F.M. Kupermen dẫn chứng: Nhiệt độ $17 - 18^{\circ}\text{C}$ cây ngô qua bước 3 bông cờ trong thời gian 6 – 8 ngày. Nhiệt độ $21 - 23,5^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 2 – 3 ngày.

- Giờ chiếu sáng càng ngắn thì sự phát sinh mỗi bước càng sớm và thời gian qua mỗi bước càng ngắn.

Như vậy, tùy theo giống và điều kiện thời vụ mà cây ngô có các đòi hỏi và phản ứng khác nhau trong quá trình sinh trưởng phát triển. Muốn điều khiển sinh trưởng và phát triển một cách thích hợp nhất định phải xuất phát từ những đặc điểm này.

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Câu hỏi: Trình bày các giai đoạn sinh trưởng và phát triển của cây ngô.

2. Bài tập thực hành: Quan sát đặc điểm của cây ngô ở các thời kỳ sinh trưởng, phát triển.

2.1. Mục tiêu

- Về kiến thức: Trình bày được đặc điểm sinh học của cây ngô ở từng thời kỳ sinh trưởng, phát triển.

- Về kỹ năng: Vẽ đúng đặc điểm của các bộ phận trên cây ngô ở từng thời kỳ sinh trưởng, phát triển.

- Về thái độ: Rèn luyện tình cảm thận, tỷ mỉ, chính xác.

2.2. Nội dung

2.2.1. Điều kiện thực hiện.

- Địa điểm: Phòng học bộ môn
- Dụng cụ, vật tư, thiết bị

Sổ sách, giấy bút ghi chép, giấy A₀, A₄, panh, kẹp, thước panme, thước cây, thước mét, khay inox, hộp petri, hạt ngô ủ nảy mầm, cây ngô ở các giai đoạn 3 - 4 lá, 7 - 9 lá, xoắn nõn, trổ cờ, phun râu.

2.3. Trình tự thực hiện

2.3.1 Kiểm tra dụng cụ, vật tư, thiết bị

2.3.2 Trình tự công việc

TT	Tên công việc	Thiết bị dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
1	Quan sát hình thái hạt ngô sau nảy mầm	Hạt ngô sau nảy mầm, hộp petri, ...	
2	Quan sát hình thái cây ngô giai đoạn 3 - 4	Panh, kẹp, khay inox, cây ngô giai đoạn 3 - 4 lá	
3	Quan sát hình thái cây ngô giai đoạn 7 - 9 lá		
4	Xoáy nõn		
5	Trổ cờ, phun râu		

2.3.3 Hướng dẫn chi tiết

Tên công việc	Hướng dẫn
Quan sát hạt ngô giai đoạn nảy mầm	<ul style="list-style-type: none"> - Xác định chồi mầm, rễ mầm (rễ mầm sơ sinh, rễ mầm thứ sinh), bao lá mầm. - Đo chiều dài, đếm số lượng các loại rễ.
3 - 4 lá	<ul style="list-style-type: none"> - Xác định vị trí của rễ đốt. - Đếm số lượng, đo chiều dài. - Xác định vị trí ra rễ chân kiềng. - Đếm số lượng đốt ra rễ chân kiềng, số lượng rễ/đốt. - Đo chiều dài, đường kính của rễ chân kiềng. - Đo đường kính thân cây, chiều dài lá.

	- Mô tả đặc điểm lá, màu sắc rễ.
7 - 9 lá	- Đo đường kính bộ rễ, thân, đếm số lượng rễ đốt, rễ chân kiềng, số đốt mang rễ chân kiềng, đường kính rễ, chiều dài, số lượng đốt/cây. - Mô tả đặc điểm lá, thân, màu sắc lá, rễ. - Đo chiều cao cây, chiều dài lá.
Xoáy nõn	- Đo đường kính bộ rễ, thân, đếm số lượng rễ đốt, rễ chân kiềng, số đốt mang rễ chân kiềng, đường kính rễ, chiều dài, số lượng đốt/cây. - Mô tả đặc điểm lá, thân, màu sắc lá, rễ. - Đo chiều cao cây, chiều dài lá.
Trở cờ, phun râu	- Đo đường kính bộ rễ, thân, đếm số lượng rễ đốt, rễ chân kiềng, số đốt mang rễ chân kiềng, đường kính rễ, chiều dài, số lượng đốt/cây. - Mô tả đặc điểm lá, thân, màu sắc lá, rễ. - Đo: chiều cao cây, chiều dài lá, chiều cao bông cờ, số gié hoa đực, chiều cao đóng bắp, số bắp/cây. - Đếm số lá.

C. Ghi nhớ:

- Đặc trưng của cây ngô ở từng giai đoạn sinh trưởng và phát triển
- Các yếu tố ảnh hưởng đến từng giai đoạn sinh trưởng, phát triển của cây ngô.
- Các biện pháp kỹ thuật tác động ở từng giai đoạn đảm bảo cho cây ngô sinh trưởng trong điều kiện thuận lợi nhất.

Bài 3: YÊU CẦU SINH THÁI CỦA CÂY NGÔ

1. Nhiệt độ

Cây ngô có nguồn gốc ở vùng nhiệt đới, nhưng qua quá trình trồng trọt, chọn lọc và thuần hóa ngày nay ngô có thể trồng trên nhiều vùng khí hậu khác nhau.

Phần lớn ngô được trồng ở những miền ấm hơn của những vùng có khí hậu ôn đới và cận nhiệt đới ẩm, và khó phát triển ở những vùng bán khô hạn.

Ở Bắc bán cầu, việc trồng ngô đạt tới cường độ cao nhất ở những vùng có đường đẳng nhiệt trong tháng 7 khoảng $21,1^{\circ}\text{C}$ đến 26°C . Tương tự như vậy ở Nam bán cầu nhưng với mùa trồng ngược lại.

Cây ngô hầu như có thể trồng ở tất cả các vĩ tuyến, trừ những nơi quá lạnh hoặc mùa trồng quá ngắn. Ở Mỹ ngô được trồng hầu hết ở phía nam vĩ 45° Bắc. Trung tâm của vành đai ngô được đặt ở vùng khí hậu ôn đới có mùa hè ẩm áp và không có mùa khô, ít nhất 8 tháng có nhiệt độ bình quân trên 10°C , không băng giá. Hầu hết diện tích trồng ngô ở Châu Âu nằm ở vĩ tuyến 50° với mùa trồng kéo dài 140 ngày, nhiệt độ tháng 7 trung bình khoảng 30°C . Diện tích trồng ngô ở Balkan, Italy và nam nước Pháp cũng có khí hậu nóng, không có mùa khô hoặc mùa hè khô.

Cần nhấn mạnh về việc phát triển giống ngô ưu thế lai đã thích nghi trên những vùng trồng khác nhau.

- Ngô có thể trồng ở trên các độ cao khác nhau: Ở Châu Âu (Tyrol) ở độ cao 1.300m; ở Châu Á (Kashmir) ở độ cao 2.000m, ở Peru và Mexico có thể trồng ở độ cao 3.000 – 3.900m.

- Ngô là cây trồng khí hậu ẩm, nhiệt độ yêu cầu từ khi trồng đến lúc ra hoa, suốt thời kỳ nảy mầm, thích hợp vào khoảng $18,3^{\circ}\text{C}$; nhiệt độ dưới $12,8^{\circ}\text{C}$ dẫn đến giảm năng suất. Nhiệt độ tối thiểu nằm giữa $9 - 10^{\circ}\text{C}$. Theo Wallace và Bressman (1937), ở nhiệt độ bình quân giữa $15,5 - 18,3^{\circ}\text{C}$ thời gian từ gieo đến mọc thường từ 8 – 10 ngày. Còn ở nhiệt độ từ 10 đến $12,8^{\circ}\text{C}$ quá trình nảy mầm kéo dài từ 18 – 20 ngày. Nếu đất ẩm và ở nhiệt độ $21,1^{\circ}\text{C}$ quá trình nảy mầm có thể xảy ra trong 5 – 6 ngày. Khí hậu lạnh ẩm bệnh sẽ phát triển mạnh. Nhiều tác giả đã chỉ ra rằng những bệnh khác nhau có thể gây cho hạt và cây con bị hại ở điều kiện nhiệt độ thấp.

Sau khi nảy mầm cây ngô không thể chống chịu được nhiệt độ thấp dưới điểm đóng băng Hanna (1929) đã chứng minh ở $-1,6^{\circ}\text{C}$ ngô bị tổn thương và ở $-4,4^{\circ}\text{C}$ ngô bị chết.

Nhiệt độ có ảnh hưởng đến thời gian sinh trưởng của ngô. Trong cả đời sống cũng như từng thời kỳ cây ngô cần một lượng tích nhiệt nhất định. Dù lượng nhiệt độ cây mới sinh trưởng, phát triển bình thường. Tùy giống mà lượng tích nhiệt

yêu cầu khác nhau. Giống càng chín muộn, yêu cầu tích nhiệt càng cao. Ngay trong cùng một giống, ở vùng vĩ độ cao tích nhiệt lớn hơn ở vùng vĩ độ thấp (bảng 6).

Bảng 7: Lượng nhiệt của một số nhóm ngô trên các vĩ độ khác nhau ($^{\circ}\text{C}$)

Nhóm giống	Vĩ độ			
	40°	45°	50°	55°
Chín sớm	2050	2100	2150	2250
Chín trung bình	2205	2300	2350	2400
Chín muộn	2940	3000	3000	3120

Ở miền Bắc Việt Nam, tổng nhiệt độ bình quân ngày đêm cần cho sự phát dục bình thường của giống ngô chín sớm là $1.800 - 2.000^{\circ}\text{C}$; giống ngô chính vụ và muộn là $2.300 - 2.600^{\circ}\text{C}$, trong vụ đông xuân ở miền Bắc tổng tích nhiệt lên tới $2.000 - 3.100^{\circ}\text{C}$. Nhiệt độ có ảnh hưởng đến thời gian sinh trưởng của ngô.

Trong suốt thời gian sinh trưởng đến khi ngô trổ cờ, nhiệt độ có ảnh hưởng đến thời gian trổ cờ cũng như thời gian sinh trưởng. Ở giai đoạn sau trổ ít chịu ảnh hưởng của nhiệt độ. Thời tiết nóng hầu như không làm cho quá trình chín nhanh lên, trong khi nhiệt độ cao đã gây cho quá trình sinh trưởng nhanh ở thời kỳ trước trổ cờ. Về ban đêm lạnh làm giảm tốc độ sinh trưởng trước trổ cờ. Wallace và Bressman (1937) đã phát hiện ra rằng nhiệt độ bình quân trên $21,1^{\circ}\text{C}$ trong vòng 60 ngày sau trồng đã làm tăng thời gian trổ cờ khoảng từ 2 - 3 ngày. Ở những vùng bán hạn, nhiệt độ cực kỳ cao, đặc biệt kèm theo thiếu ẩm (ví như mùa hè ở Khu 4, Khu 5 của Việt Nam) có thể gây hại cho ngô. Cây ngô ở thời kỳ trổ cờ rất mẫn cảm với nhiệt độ cao. Ở điều kiện nhiệt độ cao và độ ẩm không khí thấp có thể làm cho lá, bông cờ bị khô và ngăn cản quá trình thụ phấn thụ tinh. Hạt phấn sau khi rời khỏi bao phấn sức sống bị giảm nhanh.

2. Nước

Nước là yếu tố môi trường quan trọng đối với đời sống của cây ngô, vì vậy nhu cầu nước đối với ngô là rất lớn. Ở những vùng nóng, nơi có bốc hơi và thoát nước cao, nhu cầu nước của cây ngô lại càng cao. Các nhà khoa học đã tính ra là một cây ngô có thể bốc thoát từ 2 - 4 lít nước/ngày. Trong quá trình sinh trưởng và phát triển 1 ha ngô bốc thoát khoảng 1800 tấn nước tương đương với lượng nước mưa khoảng 175mm.

Tuy vậy, ngô là cây trồng cạn có bộ rễ phát triển mạnh, nên cây có khả năng hút nước từ đất rất khỏe, khỏe hơn nhiều loài cây trồng khác. Ngô là cây có khả năng sử dụng nước tiết kiệm cho nên lượng nước cần để tạo ra một đơn vị chất khô là rất thấp.

Ngô là loài cây sinh trưởng nhanh, mạnh, tạo ra một khối lượng chất xanh lớn, nên ngô cần một lượng nước lớn trong quá trình sinh trưởng, lớn hơn nhiều so với nhiều loại cây trồng khác.

Nhu cầu về nước và khả năng chịu hạn của cây ngô qua từng thời kỳ sinh trưởng có khác nhau. Ở thời kỳ đầu ngô phát triển chậm, tích lũy ít chất xanh nên không cần nhiều nước. Ở thời kỳ 7 - 13 lá cây ngô cần từ 28 - 35 m³, nước/ngày/ha. Thời kỳ xoắn nõn, trỗ cờ, phun râu cần 65 - 70m³, nước/ngày/ha.

Cây ngô khi gặp hạn ở thời kỳ trỗ cờ, kết hạt (ở độ ẩm 40%) ảnh hưởng lớn đến năng suất. Hạn ở kỳ mọc đến lá thứ 8, không những không giảm năng suất mà còn có chiều hướng năng suất cao hơn trong điều kiện đầy đủ nước, lý do thời kỳ đầu cây ngô phát triển thân lá chậm (1 - 2% chất khô), bộ rễ phát triển mạnh hơn nên đòi hỏi đất phải thoáng, tiếp sau đó từ khi ngô 7 - 8 lá trở đi nhu cầu nước của ngô tăng dần và đạt đến đỉnh cao ở thời kỳ trỗ cờ, phơi màu, thụ tinh (1 cây ngô lúc này sử dụng 2 lít nước/ngày).

Từ thụ tinh đến chín sữa ngô vẫn cần nhiều nước, sau đó yêu cầu nước giảm dần. Cây ngô không có khả năng chịu úng, thậm chí độ ẩm đất quá cao trên 80% có ảnh hưởng xấu đến sinh trưởng phát triển của cây ngô, đặc biệt là thời kỳ cây con (từ mọc đến lá thứ 8).

Bảng 9: Ảnh hưởng của độ ẩm đất qua các thời kỳ sinh trưởng đến năng suất ngô

Chế độ nước	Độ ẩm qua các thời kỳ sinh trưởng (%)				Trọng lượng bắp (g)
Tưới đầy đủ	60	60	60	60	167
Hạn từ đầu	40	40	40	40	89
* Khi mọc- lá thứ 8	40	60	60	60	172
* Lá thứ 8- trỗ cờ	60	40	60	60	135
* Trỗ cờ- kết hạt	60	60	40	60	74
* Kết hạt- chín hoàn toàn	60	60	60	40	126

2. Quan hệ giữa tốc độ phát triển của cây ngô và độ ẩm đất

Độ ẩm đất vốn gây ảnh hưởng đến việc tích lũy sinh khối và ít gây ảnh hưởng đến tốc độ các bước phân hóa cờ. Trong điều kiện đồng ruộng, trữ lượng ẩm trong đất vào thời kỳ bắt đầu hình thành lá thường trên 40mm ở lớp đất 0 - 50cm và 70mm ở lớp đất 0 -100cm, ở vùng đất đen thường > 100mm ở lớp đất 0 -100cm. Trữ lượng ẩm thay đổi trong giới hạn đó không gây biến động thời

gian từ mọc đến trổ cờ (có nghĩa là ở bước 2 – 8). Tốc độ phát triển của phân hóa cờ phụ thuộc chủ yếu vào chế độ nhiệt.

Kết quả nghiên cứu của Trạm Khí tượng Xepeon (1959 – 1960) trên đất có tưới và không tưới cho thấy sự chênh lệch rất lớn về trữ lượng ẩm hữu hiệu của lớp đất mặt (42 – 108 mm, 1959; 71 – 130mm, 1960), giai đoạn hình thành lá (giống ngô VIR 42) trên cả hai thửa ruộng có tưới và không tưới đều như nhau.

Hiện tượng kìm hãm phát triển thấy rõ khi luống đất mặt bị khô hạn. Ví dụ khi hạ thấp trữ lượng ẩm đất ở lớp đất 0 – 50cm đến 10mm, còn lớp đất từ 0 -100mm đến 29mm vào bước phân hóa 7, 8 của bông cờ đã dẫn đến sự kìm hãm quá trình trổ cờ của ngô (VIR 42).

Hệ số tương quan thời gian phát dục của giai đoạn và trữ ẩm trong đất (khi độ trữ lượng ẩm > 40mm ở lớp đất từ 0 -100 cm) không chặt chẽ với hệ số tương quan là 0,21. Sự kìm hãm phát triển rõ rệt nhất chỉ xảy ra khi thiếu ẩm nghiêm trọng (dưới 40mm ở lớp đất 0 – 100 cm). Trong điều kiện như trên, trổ cờ của ngô chậm hơn so với điều kiện đủ ẩm.

Độ ẩm đất vốn có ảnh hưởng tích lũy vật chất và ít ảnh hưởng không lớn đến tốc độ hoàn thành các bước phân hóa cờ và bắp.

3. Chế độ không khí trong đất

Đề thu hoạch sản lượng ngô cao, ngoài việc cung cấp nước và chất dinh dưỡng... còn phải chú ý đến chế độ không khí trong đất. Chế độ không khí ảnh hưởng gián tiếp thông qua nhiều khâu khác như vi sinh vật, quá trình biến đổi hóa học trong đất.

Cây ngô, đặc biệt rễ ngô thích hợp phát triển trong môi trường hảo khí. Nếu đất bí, rễ phát triển kém, ăn nông, ít lông hút, khả năng hút khoáng kém, dẫn đến tình trạng thiếu chất dinh dưỡng.

Theo Dêmirenko, trong điều kiện đất bí, rễ ngô hình thành nhiều xoang hô hấp làm giảm khả năng hút chất dinh dưỡng. Đất thoáng, tế bào vỏ có kích thước đồng nhất, xoang hô hấp nhỏ đảm bảo cho quá trình phát triển điều hòa, khả năng hút nước và chất dinh dưỡng tốt.

Theo Secbia, trong điều kiện sử dụng nhiều phân đạm dạng amon, đất cần phải thoáng. Đất bí hiệu lực của amon giảm.

Trong đất, cây không những sử dụng O_2 mà còn cả CO_2 . Nhiều nghiên cứu gần đây cho biết 15 – 20% O_2 cây dùng trong quang hợp là hút từ rễ. Tất cả các bộ phận của cây ngô, kể cả rễ ngô đều hô hấp – hút O_2 và thải CO_2 . Lượng O_2 cần rất nhiều, 1 gam chất khô rễ trong 1 ngày đã sử dụng 0,35 – 1,43 mg O_2 . Cây ngô cần O_2 cao nhất khi ra hoa và phơi màu. Đủ O_2 rễ ăn sâu, có nhiều lông hút, giúp cho quá trình hút chất dinh dưỡng thực hiện được tốt. Đất bí làm giảm năng suất.

Trong đất, qua quá trình hoạt động sinh học dẫn đến lượng O_2 giảm dần, nồng độ CO_2 tăng đến mức độ nhất định sẽ hạn chế sự phát triển của cây ngô. Để cho cây ngô phát triển bình thường phải duy trì một lượng O_2 thích đáng trong đất bằng cách cải thiện chế độ không khí trong đất thông qua kỹ thuật làm đất như xới xáo, cũng như áp dụng chế độ tưới hợp lý.

4. Ánh sáng

Chế độ ánh sáng là yếu tố quan trọng cho sự sống của thực vật. Ngô là loại cây trồng có nguồn gốc nhiệt đới thuộc nhóm cây ngày ngắn. Nghiên cứu phản ứng của cây ngô đối với độ dài ngày cho thấy cây ngô hình thành các kiểu hình thái khác nhau với độ dài ngày khác nhau.

D.Azit chỉ ra rằng: Các giống ngô ở Châu Âu do kết quả chọn lọc đã hoàn thành được chu kỳ ánh sáng trong điều kiện ngày dài, loại trừ được yêu cầu ngày ngắn. Các công trình nghiên cứu về quang chu kỳ cho thấy cây ngày ngắn sinh trưởng nhanh trong điều kiện độ dài đêm 10 -12 giờ. Rút ngắn số giờ ban đêm đến mức 8 -9 giờ sẽ kìm hãm sự sinh trưởng của chúng.

Hàng loạt các tác giả như Kuperman F.M, Sav Razumov... nhấn mạnh rằng, rút ngắn thời gian chiếu sáng ban ngày đến 12 giờ sẽ thúc đẩy sự trổ cờ và tạo thành bắp. V.I. Baliura (1990) đã chứng minh rằng trên những vùng địa lý khác nhau, tăng thời gian chiếu sáng ban ngày (ở phương Bắc) không gây ảnh hưởng quyết định đến thời gian từ mọc đến trổ cờ.

Tương tự như vậy, A.P. Degeoceb (1957) nghiên cứu ngô gieo ở vĩ độ $43 - 54^0$ (vùng Kazaxtan) cho thấy sự thay đổi độ dài ngày không gây ra sự tăng tổng tích ôn. Các công trình nghiên cứu của Tirocop và IU. Trircop (1969) cho rằng ảnh hưởng của độ dài ngày như một yếu tố có mối liên quan chặt chẽ với tốc độ hình thành lá và thời gian mọc đến trổ cờ. Khi tiến dần lên phương Bắc tổng tích ôn (cao hơn 10^0C) của thời kỳ từ mọc đến trổ cờ thậm chí còn giảm đi do sự giảm thấp cân bằng nhiệt, tăng thời gian giai đoạn hình thành lá ở các vùng phía Bắc chậm hơn so với các vùng phía Nam.

Theo V.F. Patianco (1952) cho rằng các giống ngô chín sớm có khả năng phát triển trong chu kỳ chiếu sáng; trong khi đó các giống chín muộn độ dài ngày kìm hãm sự hình thành các cơ quan sinh sản. Patianco giải thích hiện tượng đó bằng các yêu cầu khác nhau đối với độ dài chiếu sáng như giống chín sớm qua giai đoạn ánh sáng chỉ từ 1 – 3 ngày; trong khi đó giống chín muộn đòi hỏi qua giai đoạn ánh sáng từ 9 -30 ngày.

Nhiều nhà bác học đã thấy rằng: chất lượng ánh sáng ảnh hưởng rất lớn vào lúc bắt đầu thời kỳ hình thành lá.

Theo S.S. Sain (1959, 1964) và F.M. Kuperman (1956) không những chỉ thời gian chiếu sáng gây ảnh hưởng đến nhịp độ phát triển của cây ngô mà còn cả chất lượng ánh sáng, những tia sáng có bước sóng dài (có trong ánh sáng buổi

sáng sớm và buổi chiều tối) đã kìm hãm sự sinh trưởng của cây; các tia sáng có bước sóng ngắn (vào những giờ giữa ngày) lại thúc đẩy sự phát triển.

Nghiên cứu của Kuperman đã xác định rằng thời gian chiếu sáng và chất lượng ánh sáng gây ảnh hưởng rất lớn đến sự phát triển của bắp và bông cờ của ngô. Sự phát triển này ở những vùng phương bắc chậm lại một cách đáng kể so với vùng phương nam.

- Bắp ngô được hình thành nhanh hơn dưới tác dụng của các tia bức xạ sóng ngắn. Ở phương Bắc bắp ngô phân hóa chậm hơn bông cờ, trong khi đó ở phương nam bắp ngô phân hóa nhanh có thể đuổi kịp sự phát triển của bông cờ.

Yêu cầu của ngô đối với độ dài ngày được xác định xảy ra vào giai đoạn phân hóa bước 2 đến bước 4 hình thành cơ quan sinh sản. Ở cây ngô, các bước phát triển của bông cờ xảy ra sớm hơn sự phát triển của bắp.

Thí nghiệm của F.M. Kuperman đã có một vài kết luận sau:

- Trong điều kiện chiếu sáng bằng ánh sáng trắng và xanh lam thì sự phát triển của cây diễn ra nhanh nhất.

- Trong điều kiện ánh sáng đỏ thì sự phát triển của bông cờ hầu như không bị ảnh hưởng nhưng sự hình thành bắp chậm lại 1 – 2 bước.

- Ánh sáng màu lục kìm hãm sự sinh trưởng và phát dục của bắp.

Thành phần quang phổ ánh sáng khác nhau không những chỉ ảnh hưởng đến sự phát triển của bông cờ và bắp ngô mà còn ảnh hưởng tới sự phát triển của thân, độ dài đốt cũng như cơ cấu và kích thước của lá.

5. Đặc điểm quang hợp của cây ngô

5.1. Đặc điểm quang hợp của các loại cây C4

Ngày nay người ta phân loại cây trồng theo loại hình quang hợp C3, C4 (kiểu cây C3 và kiểu cây C4) và nhóm CAM (tích lũy axit hữu cơ trong bóng tối và chuyển thành glucit ngoài ánh sáng).

Ngô xếp vào nhóm kiểu cây C4. Ngô quang hợp theo chu trình C4 hay còn gọi là chu trình Hater và Slack. Gọi là C4 vì chuỗi cacbon của sản phẩm đầu tiên là các axit hữu cơ nhận CO₂ là axit photpho phenolpyruvic. Khác với ngô, lúa là cây quang hợp theo chu trình C3 (hay chu trình Calvin).

Quang hợp C4 có ưu thế cho sinh khối lớn hơn quang hợp C3. Kiểu cây C3 có hiệu suất sử dụng ánh sáng 3 – 4%, trong khi kiểu cây C4 là 4 – 5%, nếu tính ra bức xạ quang hợp có giá trị 6 – 8% và 10 – 12%.

So với kiểu cây C3, kiểu cây C4 không có quang hô hấp, có điểm bù CO₂ rất thấp và do đó cường độ quang hợp rất cao. Quang hô hấp là hiện tượng một phần sản phẩm sơ cấp tạo ra từ khí CO₂ của không khí ngoài ánh sáng lập tức bị phân giải thành CO₂ mà không kịp tham gia vào các phản ứng trao đổi chất.

Hiện tượng này làm giảm năng suất rất nhiều. Trái lại ở cây ngô hầu hết CO₂ chuyển hóa trong quang hợp đều được sử dụng trao đổi chất do đó tích lũy một khối lượng chất hữu cơ nhiều hơn so với kiểu cây C3.

Theo Murata (1981) ở Nhật Bản hiệu suất quang hợp cao nhất ở ngô là 52 – 55 gam/m² lá/ngày, hiệu suất sử dụng ánh sáng là 4,6%, trong khi các giá trị tương ứng ở lúa là 35 – 36g/m² lá/ngày và 2,7 – 2,8%.

Ở Việt Nam, theo Nadtergaele (1986), hiệu suất tích lũy chất khô (kg/ha/ngày) của lúa và ngô như sau (bảng 9):

Bảng 10: Hiệu suất tích lũy chất khô ở ngô và lúa (kg/ha/ngày)

Địa điểm	Loại cây	Mùa	
		Mưa (tháng 7 – 8)	Khô (tháng 1 – 2)
Hà Nội	Kiểu cây C3 lúa	225	132
	Kiểu cây C4 ngô	272	151
Dầu Tiếng	Kiểu cây C3 lúa	227	243
	Kiểu cây C4 ngô	283	320

5.2. Ưu thế của chu trình C4

Các loại cây quang hợp theo chu trình C4 có các đặc tính ưu việt hơn hẳn các cây quang hợp theo các chu trình khác. Cây ngô là một dẫn chứng điển hình.

- Lá ngô 2 mặt đều có khí khổng.

- Giữa hai lớp biểu bì, phía ngoài là phần thịt lá, phía trong là phần bó mạch. Mặt cắt ngang lá ngô khác với các cây kiểu C3. Lục lạp ngô gồm 2 loại: lục lạp của tế bào thịt lá với những hạt grama phát triển đầy đủ, chúng tích lũy ít hoặc không tích lũy tinh bột, lục lạp của tế bào bó mạch không có hạt grama, chúng tích lũy nhiều tinh bột (grama là những hạt nằm trong lục lạp, trong đó có các bản mỏng mang các phân tử diệp lục). Tổ chức đặc biệt như vậy gọi là tổ chức giải phẫu Kranz. Chính hai loại lục lạp nằm ở hai bộ phận khác nhau như vậy đã làm tách biệt các bước của cây quang hợp kiểu C4.

Sau khi đã cố định CO₂ sản phẩm thu được biến đổi thành malat và aspartat. Những chất này được vận chuyển đến nơi có enzym của chu trình Calvin, tại đó xảy ra biến đổi tạo ra các axit pyruvic lại tham ra phản ứng tái tạo chất nhận CO₂: 3 cacbonphotphat – enol – pyruvic.

Tất cả enzym của chu trình Calvin đều nằm ở lục lạp của tế bào bó mạch. Trong khi đó ở lục lạp tế bào thịt lá tập trung các enzym của chu trình C4. Điều

đó chức tỏ quan hệ giữa chu trình C3 và C4 chỉ thực hiện được khi có hai loại lục lạp nằm trên hai vị trí khác nhau, đó là tế bào thịt lá và tế bào bó mạch. Có thể nói quá trình cố định CO₂ theo chu trình Calvin đã được bổ sung một vòng nữa với axit bốn nguyên tử cacbon và chu trình C4 hai lần cố định CO₂. Chu trình C4 có ái lực rất lớn với CO₂, vì trong tế bào thịt lá của kiểu cây C4 số lượng enol pyruvic cacboxylaza có tác dụng xúc tiến quá trình cố định CO₂ ngay khi hàm lượng CO₂ xuống thấp đến mức không xác định được (đến 0,1 ppm).

Nhờ có giải phẫu Kranz mà bộ máy quang hợp gắn chặt với hoạt động của dòng nước trong bó mạch, vì vậy các cây kiểu C4 không có quang hô hấp, khả năng thoát khá, dẫn đến mức tiêu tốn nước cho 1 đơn vị chất khô thấp, đồng thời quá trình vận chuyển sản phẩm quang hợp đến các bộ phận khác diễn ra nhanh hơn. Trong điều kiện khô hạn, ánh sáng mạnh, cây ngô có thể sản sinh ra lượng chất khô gấp 1,5 – 2 lần so với cây C3 trong điều kiện tương tự. Ở Việt Nam vào mùa khô ở Dầu Tiếng hiệu suất tích lũy chất khô đã tăng 28,5% so với lúa.

B. Câu hỏi và bài tập thực hành

1. Câu hỏi: Trình bày ảnh hưởng của điều kiện ngoại cảnh đến sinh trưởng, phát triển của cây ngô.

2. Bài tập thực hành: Xác định ảnh hưởng của nhiệt độ, ẩm độ, ánh sáng đến quá trình nảy mầm của hạt và sinh trưởng của cây con.

2.1. Mục tiêu

- Về kiến thức: Trình bày được ảnh hưởng của điều kiện ngoại cảnh đến quá trình sinh trưởng và phát triển của cây ngô
- Về kỹ năng: Thực hiện thành thạo kỹ năng sử dụng thiết bị đo độ ẩm, nhiệt độ, ánh sáng...
- Về thái độ: Rèn luyện tình cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác.

2.2. Nội dung

2.2.1. Điều kiện thực hiện.

- Địa điểm: Phòng học bộ môn
- Dụng cụ, vật tư, thiết bị

Sổ sách, giấy bút ghi chép, giấy A₀, A₄, panh, kẹp, khay inox, hộp petri, hạt ngô giống, cây ngô bầu có 3 - 4 lá. tủ bảo ôn, thiết bị đo độ ẩm, ánh sáng nhiệt kế.

2.3. Trình tự thực hiện

3.3.1. Kiểm tra dụng cụ, vật tư, thiết bị

2.3.2. Trình tự công việc

TT	Tên công việc	Thiết bị dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
1	Xác định ảnh hưởng của nhiệt độ đến quá trình nảy mầm của hạt	Hạt ngô giống, đĩa petri, giấy ẩm, tủ định ôn	Đảm bảo chế độ nhiệt ổn định trong suốt quá trình thực hiện
2	Xác định ảnh hưởng của ẩm độ đến quá trình nảy mầm của hạt	Hạt ngô giống, đĩa petri, giấy ẩm, tủ định ôn	
3	Xác định ảnh hưởng của nhiệt độ đến sinh trưởng của cây con	Cây ngô 3-4 lá, đĩa petri, giấy ẩm, tủ định ôn	
4	Xác định ảnh hưởng của ẩm độ đến sinh trưởng của cây con	Cây ngô 3-4 lá, đĩa petri, giấy ẩm, tủ định ôn	
5	Xác định ảnh hưởng của ánh sáng đến sinh trưởng của cây con	Cây ngô 3-4 lá, đĩa petri, giấy ẩm, tủ định ôn	

2.2.3 Hướng dẫn chi tiết

Tên công việc	Hướng dẫn
Xác định ảnh hưởng của nhiệt độ đến quá trình nảy mầm của hạt	<ul style="list-style-type: none"> - Lấy 40 hạt ngô giống cho vào 4 đĩa petri (10 hạt/đĩa) đã lót giấy lọc thấm ẩm, đậy nắp hộp lại rồi đưa vào tủ bảo ôn: + Hộp 1: để ở nhiệt độ 13 °C + Hộp 2: để ở nhiệt độ 18 °C + Hộp 3: để ở nhiệt độ 22 °C + Hộp 4: để ở điều kiện tự nhiên trong phòng, mở nắp hộp - Theo dõi thời gian nảy mầm của từng hộp
Xác định ảnh hưởng của ẩm độ đến quá trình nảy	<ul style="list-style-type: none"> - Lấy 10 hạt ngô giống cho vào đĩa petri đã lót giấy lọc thấm ẩm và giữ giấy lọc ẩm cho đến khi hạt mọc mầm, đậy nắp hộp lại để ở nhiệt độ 25 °C. - Lấy 10 hạt ngô giống cho vào đĩa petri có 1 lớp nước mỏng và

mầm của hạt	giữ lớp nước đố ổn định trong vòng 2 ngày, để ở nhiệt độ 25 °C - Theo dõi thời gian nảy mầm của từng hộp
Xác định ảnh hưởng của nhiệt độ đến sinh trưởng của cây con	- Lấy 10 cây ngô bầu có 3 - 4 lá để trong điều kiện nhiệt độ 18 - 20 °C. - Lấy 10 cây ngô bầu có 3 - 4 lá để trong điều kiện nhiệt độ 25 - 28 °C. - Lấy 10 cây ngô bầu có 3 - 4 lá để trong điều kiện nhiệt độ 18 - 20 °C. - Lấy 10 cây ngô bầu có 3 - 4 lá để trong điều kiện nhiệt độ phòng. - Theo dõi tốc độ sinh trưởng của cây con - Theo dõi tốc độ sinh trưởng của cây con
Xác định ảnh hưởng của ẩm độ đến sinh trưởng của cây con	- Lấy 10 cây ngô bầu có 3 - 4 lá để trong điều kiện ẩm độ 40 - 60% - Lấy 10 cây ngô bầu có 3 - 4 lá để trong điều kiện ẩm độ 80 - 85% - Lấy 10 cây ngô bầu có 3 - 4 lá để trong điều kiện ẩm độ phòng - Theo dõi tốc độ sinh trưởng của cây con
Xác định ảnh hưởng của ánh sáng đến sinh trưởng của cây con	- Lấy 10 cây ngô bầu có 3 - 4 lá để trong phòng thí nghiệm - Lấy 10 cây ngô bầu có 3 - 4 lá để ngoài ánh sáng tự nhiên - Theo dõi tốc độ sinh trưởng của cây con, màu sắc thân, lá

C. Ghi nhớ:

- Các yếu tố ngoại cảnh ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây ngô.
- Các biện pháp kỹ thuật tác động nhằm hạn chế ảnh hưởng của điều kiện ngoại cảnh bất thuận.

HƯỚNG DẪN GIẢNG DẠY MÔ ĐUN

I. Vị trí, tính chất của mô đun/môn học:

- Vị trí:

Mô đun đặc điểm sinh học của cây ngô là mô đun chuyên môn trong chương trình

- Tính chất:

Đây là một trong những mô đun kiến thức cơ bản của nghề kỹ thuật sản xuất ngô. Yêu cầu học viên cần phải đảm bảo đủ số giờ lý thuyết và thực hành.

II. Mục tiêu:

- Trình bày được các đặc điểm thực vật học, nông sinh học, các giai đoạn sinh trưởng và phát triển của cây ngô, yêu cầu sinh thái của cây ngô.

- Lựa chọn được vùng sinh thái có thể trồng được ngô mang lại hiệu quả kinh tế.

- Xác định được các đặc điểm sinh học của cây ngô có liên quan đến kỹ thuật trồng và chăm sóc.

- Áp dụng được các biện pháp kỹ thuật nhằm hạn chế ảnh hưởng bất lợi của điều kiện ngoại cảnh đến sinh trưởng, phát triển của cây ngô.

III. Nội dung chính của mô đun:

Mã bài	Tên bài	Loại bài dạy	Địa điểm	Thời gian			
				Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra*
MĐ 01	Bài 1: Đặc điểm thực vật học của cây ngô	Lý thuyết + Thực hành	Phòng học/phòng thực hành bộ môn	16	8	8	
MĐ 02	Bài 2: Các giai đoạn sinh trưởng và phát triển của cây ngô	Lý thuyết + Thực hành	Phòng học/phòng thực hành bộ môn	20	8	11	1
MĐ 03	Bài 3: Điều kiện sinh thái của cây	Lý thuyết + Thực hành	Phòng học/phòng thực hành	20	4	15	1

Mã bài	Tên bài	Loại bài dạy	Địa điểm	Thời gian			
				Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra*
	ngô	hành	bộ môn				
	<i>Kiểm tra hết mô đun</i>			4			4
	Cộng			60	20	34	6

*Ghi chú: Thời gian kiểm tra được tính vào giờ thực hành.

IV. Hướng dẫn thực hiện bài tập, bài thực hành

4.1. Bài thực hành số 1:

4.1.1. Nguồn lực cần thiết

- Địa điểm: Phòng học bộ môn
- Dụng cụ, vật tư, thiết bị:

Sổ sách, giấy bút ghi chép, giấy A₀, A₄, panh, kẹp, thước panme, thước cây, thước mét, khay inox, hộp petri, hạt ngô ủ nảy mầm, cây ngô ở các giai đoạn 3 - 4 lá, 7 - 9 lá, xoắn nõn, trổ cờ, phun râu.

4.1.2. Cách thức tổ chức:

- Chia lớp thành các nhóm từ 7 - 10 học viên/nhóm.
- Giáo viên hướng dẫn quy trình thực hiện và thực hành mẫu.
- Các nhóm thực hiện theo hướng dẫn của giáo viên

4.2. Bài thực hành số 2:

4.2.1. Nguồn lực cần thiết

- Địa điểm: Phòng học bộ môn
- Dụng cụ, vật tư, thiết bị:

Sổ sách, giấy bút ghi chép, giấy A₀, A₄, panh, kẹp, khay inox, hộp petri, hạt ngô giống, cây ngô bầu có 3 - 4 lá, tủ bảo ôn, thiết bị đo độ ẩm, ánh sáng nhiệt kế.

4.2.2. Cách thức tổ chức:

- Chia lớp thành các nhóm từ 7 - 10 học viên/nhóm.
- Giáo viên hướng dẫn quy trình thực hiện và thực hành mẫu.
- Các nhóm thực hiện theo hướng dẫn của giáo viên

V. Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập

5.1. Bài 1:

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
Tính chính xác của bản mô tả về các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của cây ngô được nhóm học viên ghi lại trong bài thu hoạch thực hành.	So sánh với mẫu vật của từng nhóm

5.2. Bài 2:

Tiêu chí đánh giá	Cách thức đánh giá
Tính đúng đắn của bản đánh giá mức độ ảnh hưởng của nhiệt độ, ẩm độ đến sinh trưởng, phát triển của cây ngô con và sự nảy mầm của hạt ngô được nhóm học viên ghi lại trong bài thu hoạch thực hành.	So sánh với mẫu vật của từng nhóm

VI. Tài liệu tham khảo

[1]. Bộ môn cây lương thực (1977), *Giáo trình cây lương thực tập II (Cây màu)*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

[2]. Cao Đắc Điểm (1998), *Cây ngô*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

**BAN CHỦ NHIỆM XÂY DỰNG
CHƯƠNG TRÌNH DẠY NGHỀ TRÌNH ĐỘ SƠ CẤP
NGHỀ: KỸ THUẬT TRỒNG HỒ TIÊU**

*(Kèm theo Quyết định số 2744 /BNN-TCCB ngày 15 tháng 10 năm 2010
của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn)*

- 1. Chủ nhiệm:** Ông Trần Văn Dư - Phó hiệu trưởng Trường Cao đẳng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Bắc Bộ
- 2. Phó chủ nhiệm:** Bà Đào Thị Hương Lan - Phó trưởng phòng Vụ Tổ chức cán bộ, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn
- 3. Thư ký:** Bà Trần Thị Thanh Bình - Trưởng khoa Trường Cao đẳng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Bắc Bộ
- 4. Các ủy viên:**
 - Ông Nguyễn Đức Ngọc, Giảng viên Trường Cao đẳng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Bắc Bộ
 - Bà Lê Thị Mai Thoa, Giảng viên Trường Cao đẳng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Bắc Bộ
 - Ông Lê Văn Hải, Trưởng bộ môn Viện nghiên cứu Ngô - Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam
 - Ông Nguyễn Đức Hạnh, Phó chủ nhiệm Hợp tác xã Toàn Thắng, Gia Lộc, Hải Dương./.

**DANH SÁCH HỘI ĐỒNG NGHIỆM THU
CHƯƠNG TRÌNH, GIÁO TRÌNH DẠY NGHỀ TRÌNH ĐỘ SƠ CẤP**
*(Theo Quyết định số 3495 /QĐ-BNN-TCCB ngày 29 tháng 12 năm 2010
của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn)*

- 1. Chủ tịch:** Ông Nghiêm Xuân Hội - Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Nông Lâm
- 2. Thư ký:** Ông Hoàng Ngọc Thịnh - Chuyên viên chính Vụ Tổ chức cán bộ, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn
- 4. Các ủy viên:**
 - Ông Lê Duy Thành - Giảng viên Trường Cao đẳng Nông Lâm
 - Ông Nguyễn Việt Thông - Giảng viên Trường Cao đẳng Công nghệ và Kinh tế Bảo Lộc
 - Bà Vũ Thị Thủy - Phó trưởng phòng Trung tâm Khuyến nông Quốc gia./.