

GS. TS. ĐƯỜNG HỒNG DẬT

CÂY NGÔ

KỸ THUẬT THÂM CÀNH TĂNG NĂNG SUẤT



NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG - XÃ HỘI

GS.TS. ĐƯỜNG HỒNG DẬT

Cây ngô
**& KỸ THUẬT THÂM CANH
TĂNG NĂNG SUẤT**

NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG - XÃ HỘI

LỜI NÓI ĐẦU

Ngô là cây lương thực nuôi sống gần 1/3 số dân trên toàn thế giới. Bên cạnh giá trị lương thực, cây ngô còn là cây thức ăn gia súc quan trọng. 70% chất tinh trong thức ăn tổng hợp là từ ngô. Cây ngô còn là thức ăn xanh và ủ chua rất tốt cho chăn nuôi gia súc lớn, đặc biệt là bò sữa.

Những năm gần đây cây ngô còn là loại cây thực phẩm được ưa chuộng. Người ta dùng bắp ngô bao tử để làm rau cao cấp. Đây là loại rau có hàm lượng chất dinh dưỡng cao và không có dư lượng các hoá chất bảo vệ thực vật. Các loại ngô nếp, ngô đường được dùng để luộc, nướng hoặc đóng hộp làm đồ hộp. Ngoài ra, ngô còn là nguyên liệu của nhà máy sản xuất rượu, cồn, tinh bột, dầu, đường glucô, bánh kẹo. Ngô đã được dùng để sản xuất ra khoảng 670 mặt hàng khác nhau trong các ngành công nghiệp lương thực, thực phẩm, dược và công nghiệp nhẹ.

Hiện nay trên thế giới hàng năm sản xuất trên 600 triệu tấn ngô hạt. Trong số đó, khoảng gần 100 triệu tấn được xuất khẩu, ngô được sử dụng chủ yếu làm thức ăn gia súc. Ở một số nước sản lượng ngô dùng làm thức ăn gia súc chiếm trên 90%.

Ngô là loại cây lương thực cho năng suất cao vào bậc nhất trong các loại cây cốc. Năng suất ngô hạt ở một số nước như Italia, Pháp lên đến trên 90 tạ/ha bình quân.

Ngô được đưa vào trồng ở nước ta khoảng 300 năm trước đây. Hiện nay ở một số vùng miền núi, ngô là cây lương thực chủ yếu. Diện tích trồng ngô đã có bước tăng nhanh từ sau năm 1995 và hiện nay trên cả nước có khoảng 800 ha. Về năng suất những năm trước đây, bình quân cả nước chỉ đạt dưới 20 tạ/ha hạt. Từ sau những năm 90 năng suất tăng dần lên và đến nay đã đạt gần 30 tạ/ha. Do diện tích và năng suất ngô đều tăng

cho nên đến những năm cuối thế kỷ XX sản lượng ngô nước ta đã đạt gần 2 triệu tấn hàng năm.

Những nỗ lực trên đây đã góp phần thúc đẩy việc phát triển trồng ngô ở nước ta, tuy nhiên so với tiềm năng, cây ngô ở nước ta còn có thể có những bước phát triển to lớn, mạnh mẽ hơn. Năng suất ngô ở nước ta còn thấp, thấp hơn bình quân chung của thế giới và thấp quá xa so với các nước có năng suất ngô cao. Nhiều diện tích lúa một vụ ở các tỉnh miền núi phía Bắc có thể phát triển thêm một vụ ngô. Ở các tỉnh đồng bằng sông Hồng, cây ngô là một trong những loại cây đưa vào vụ Đông có kết quả.

Cuốn sách **"Cây ngô và kỹ thuật thâm canh tăng năng suất"** cung cấp cho bạn đọc một số hiểu biết cần thiết về cây ngô, nhằm góp phần tạo thêm cơ sở cho việc thúc đẩy phát triển ngô ở nước ta.

Sách viết dưới dạng phổ thông nên không có điều kiện đi sâu vào nhiều khía cạnh khoa học của kỹ thuật chọn tạo giống và thâm canh tăng năng suất ngô. Tuy vậy, sách cố gắng bao quát hết những vấn đề cơ bản và cần thiết có liên quan đến cây ngô, từ những đặc điểm sinh học sinh thái đến các vấn đề lịch sử, di truyền, chọn tạo giống ngô đến các biện pháp kỹ thuật canh tác như bón phân, tưới nước, phòng trừ sâu bệnh, v.v...

Hy vọng sách cung cấp cho bạn đọc những kiến thức và hiểu biết cần thiết để tiến hành sản xuất ngô đạt hiệu quả cao, phù hợp với đường lối thâm canh, đa dạng hoá sản xuất nông nghiệp ở nước ta, đưa cây ngô thành một cây trồng có vị trí xứng đáng trong cơ cấu cây trồng của các vùng nông nghiệp.

Tác giả rất mong nhận được những nhận xét và góp ý của bạn đọc. Xin chân thành cảm ơn mọi đóng góp và xin được thông cảm về những thiếu sót của sách.

TÁC GIẢ

1. GIÁ TRỊ KINH TẾ CỦA CÂY NGÔ

1. Nguồn gốc của cây ngô

Cây ngô có nguồn gốc từ một loại cây hoang dại ở miền trung nước Mêhicô, trên độ cao 1500m của vùng nước khô hạn, có lượng mưa trung bình vào khoảng 350mm vào mùa hè. Nguồn gốc này ảnh hưởng tới một số đặc điểm sinh trưởng, phát triển của cây ngô, ảnh hưởng đến một số yêu cầu của cây ngô đối với các điều kiện ngoại cảnh và là những điều cần được chú ý đến trong quá trình tác động các yếu tố kỹ thuật tăng năng suất ngô.

Cây ngô gắn bó chặt chẽ với cuộc sống của người dân Trung Mỹ. Ở đó ngô được coi trọng, thậm chí còn được thần thánh hoá. Ngô là biểu tượng của nền văn minh "Mayca".

So với nhiều loại cây trồng khác ngô là cây có tính lịch sử trồng trọt tương đối trẻ. Mãi đến thế kỷ XV ngô mới được nhập vào châu Âu. Người châu Âu biết đến ngô sau khi tìm ra châu Mỹ. Vào những năm đầu của thế kỷ XVI, các tàu biển của các nước châu Âu theo đường thủy đã từng bước đưa cây ngô ra khắp các lục địa trên thế giới. Sau khi xâm nhập vào châu Á ngô đã phát triển và toả rộng với tốc độ nhanh. Đến nay ngô đã vươn lên đứng hàng thứ 3 trong số các cây lương thực, sau lúa mì và lúa nước.

2. Tình hình phát triển của cây ngô

Ngô là cây lương thực quan trọng đối với nhiều nước trên thế giới. Ngô đứng thứ 3 về diện tích, đứng thứ 2 về sản lượng và đứng thứ nhất về năng suất. Theo tài liệu của CIMMYT, trong giai đoạn 1990 - 1992 trên thế giới đã gieo trồng 129.804.000ha ngô và năng suất bình quân là 3,8tấn/ha và cho sản lượng gần 500.000.000tấn. Những năm tiếp theo sản lượng

ngô trên thế giới tiếp tục tăng. Tình hình sử dụng và dự trữ ngô ở nhiều nước trên thế giới cũng tăng dần qua các năm. Đến vụ ngô 1995 - 1996 trên thế giới đạt sản lượng 517.112.000tấn, năm 1997 - 1998 tăng lên đến 573.452.000tấn, năm 1998 - 1999 tăng lên đến 594.000.000tấn và năm 1999- 2000 tăng lên đến 599.406.000tấn.

Những nước sản xuất ngô chủ yếu trên thế giới (1999 - 2000):

Nước	Sản xuất (tấn)
Mỹ	242.800.000
Trung Quốc	128.000.000
Braxin	34.000.000
Các nước EU	35.600.000
Ấn Độ	11.000.000
Indônêxia	5.800.000
Philippin	4.200.000
Thái Lan	4.000.000

Những nước tiêu thụ ngô chủ yếu trong năm 1999 - 2000:

Nước	Tiêu thụ (tấn)
Mỹ	190.100.000
Trung Quốc	118.700.000
Braxin	34.200.000
Ấn Độ	10.500.000
Ai Cập	10.000.000
Indônêxia	6.400.000

Nhật Bản	16.400.000
Hàn Quốc	8.300.000
Malayxia	2.100.000
Mêhicô	23.300.000

Mỹ là nước xuất khẩu ngô nhiều nhất năm 1998 - 1999 là 50.000.000tấn, năm 1999 - 2000 xuất 48.500.000tấn. Achentina xuất khẩu năm 1998 - 1999 là 8.800.000tấn, năm 1999 - 2000 xuất khẩu 9.000.000tấn. Trung Quốc năm 1998 - 1999 xuất 2.800.000tấn, năm 1999 - 2000 xuất 3.500.000tấn.

Trên thế giới hiện nay, ngô chủ yếu được dùng để làm thức ăn gia súc, phát triển chăn nuôi. Nhiều nước có nền chăn nuôi phát triển đã sử dụng đến 70 - 90% sản lượng ngô làm thức ăn cho gia súc. Trong số đó Pháp dùng 90%, Mỹ dùng 89%, Hungary dùng 97%, Rumany dùng 69%.

Sản lượng ngô trên thế giới tăng nhanh trong những năm gần đây, chủ yếu là tăng năng suất nhờ giống mới và kỹ thuật canh tác tưới tiêu. Một phần diện tích ngô tăng lên chủ yếu là ở các nước đang phát triển. Năm 1996 - 1997 năng suất ngô bình quân trên thế giới là 4,14tấn/ha, các nước có năng suất ngô cao ở giai đoạn này là: Italia 9,2tấn/ha, Pháp 8,2tấn/ha, Mỹ 7,9tấn/ha. Năm 2000 - 2001 năng suất ngô bình quân của các nước EU là 9,17 tấn/ha, trong đó năng suất ngô của Pháp là 9,01tấn/ha, của Italia là 9,82tấn/ha.

3. Tình hình phát triển cây ngô ở Việt Nam

Cây ngô được đưa vào nước ta vào khoảng thế kỷ XVII thiên niên kỷ trước, cách đây khoảng 300 năm. Ở nước ta ngô là cây lương thực đứng thứ hai sau lúa, với diện tích đang tăng dần qua các năm và đến năm 2000 đạt 700.000 ha (xem bảng 1).

Trước năm 1981 hầu hết diện tích trồng ngô đều được gieo các giống ngô địa phương, cho nên năng suất rất thấp, chỉ đạt khoảng 1,47 - 1,56 tấn/ha/vụ. Năng suất này vào loại thấp nhất thế giới, thấp hơn năng suất trung bình của các nước đang phát triển (2,4 tấn/ha/vụ).

Trong những năm vừa qua ở nước ta có những chuyển biến quan trọng trong nghề trồng ngô. Nông dân đã chuyển dần từ trồng các giống ngô địa phương sang các giống ngô thụ phấn có được chọn lọc, như giống ngô tổng hợp, giống ngô hỗn hợp. Từ năm 1990 các giống ngô lai được đưa vào trồng và tăng nhanh qua các năm. Năm 1990 có 5 ha trồng ngô lai, đến năm 1991 tăng lên 500 ha, năm 1992 là 12.800 ha; năm 1993 là 50.000 ha; năm 1994 là 100.000 ha, năm 2000 là 450.000 ha.

Từ năm 1981 đến nay năng suất ngô ở nước ta tăng liên tục. Tuy vậy so với năng suất của các nước khác thì vẫn ở mức thấp, năm 1980-1981 năng suất ngô là 11 tạ/ha, 1985 là 14,9 tạ/ha, năm 1992 là 16,6 tạ/ha; năm 1995 là 21,0 tạ/ha; năm 2000 là 27,0 tạ/ha, so với năng suất của Italia chỉ mới bằng 1/3.

Việc đưa giống ngô lai vào trồng ở nước ta trong những năm đây gặp khá nhiều khó khăn, do nông dân chưa quen và chưa ý thức được đầy đủ về giá trị nhiều mặt của các giống ngô lai. Cán bộ nhiều địa phương chưa có quyết tâm cao trong việc phát triển cây ngô lai. Những năm gần đây nhà nước ta đã có nhiều chính sách thúc đẩy việc gieo trồng các giống ngô lai, nêu tỉ lệ giống ngô lai năm 1991 chỉ chiếm diện tích là 0,11% tổng diện tích trồng ngô. Đến năm 2000 tỉ lệ này đã là 63% với diện tích là 450.000 ha. Theo kế hoạch đến năm 2005 diện tích gieo giống ngô lai sẽ là 800.000 ha và đạt 80% tổng diện tích trồng ngô.

Bảng 1. Diện tích, năng suất và sản lượng ngô ở Việt Nam (giai đoạn 1985 - 2000)

Năm	Diện tích			Năng suất (Tạ/ha)	Sản lượng (1000 tấn)
	Tổng diện tích ngô (ha)	Diện tích ngô lai (ha)	Tỉ lệ ngô lai (%)		
1985	392.700	0	0	14,0	584,9
1990	432.000	5	0	15,5	671,0
1991	447.000	500	0,11	15,6	672,0
1992	457.400	12.800	2,8	16,0	707,2
1993	502.000	50.000	10,0	18,0	900,0
1994	511.000	100.000	20,0	19,0	1.000,0
1995	550.800	140.000	25,1	21,0	1.177,0
1996	600.000	230.000	38,3	23,2	1.400,0
1997	662.900	300.000	45,2	24,9	1.650,0
1998	644.700	350.000	54,2	24,8	1.612,0
1999	691.800	380.000	54,9	25,3	1.753,1
2000	714.000	450.000	63,0	27,0	1.929,5

4. Giá trị cây ngô

a) Giá trị dinh dưỡng

Hạt ngô có giá trị dinh dưỡng cao, trong hạt ngô có chứa tương đối đầy đủ các chất dinh dưỡng cần thiết cho người và gia súc. Hạt ngô có hàm lượng protit và lipit nhiều hơn trong hạt gạo (xem bảng 2).

Bảng 2. Thành phần một số chất dinh dưỡng trong hạt ngô, gạo, khoai lang (% tính theo trọng lượng)

Loại hạt	Tinh bột	Nước	Protit	Lipít	Chất khoáng
Ngô tẻ	66,3	14,67	9,47	5,18	1,32
Ngô nếp	68,2	13,65	9,64	5,16	1,32
Gạo	74,4	13,69	7,68	2,02	1,18
Khoai lang	27,9	68,10	1,60	6,50	1,00

Bột ngô chiếm 65 - 83% khối lượng hạt. Đó là nguyên liệu quan trọng trong công nghiệp chế biến bột. 100kg ngô hạt cho khoảng 20 - 21kg gluten, 73 - 75kg bột (có thể chế biến được 63kg tinh bột hoặc 71kg dextrin). Tách mầm từ 100kg hạt ngô có thể ép được từ 1,8 - 2,7kg dầu ăn và gần 4kg khô dầu. Phôi ngô chiếm khoảng 10% khối lượng hạt. Trong phôi có các chất khoáng, vitamin và khoảng 30 - 45 % dầu.

Tuy nhiên ngô cũng có nhược điểm là trong hạt ngô thiếu hai loại axit amin quan trọng là lysin và tryptophan. Vì thế không nên ăn chỉ hoàn toàn ngô, mà nên ăn trộn với các loại lương thực khác hoặc với các loại lương thực - thực phẩm khác như đậu, đỗ, thịt, cá.

Công nghệ chế biến càng tiến bộ giá trị dinh dưỡng của ngô càng tăng lên. Nhiều nước phát triển đã chế biến ngô thành nhiều loại bánh kẹo, đồ hộp. Hiện nay người ta đã chế biến được 670 mặt hàng khác nhau từ hạt ngô trong các ngành lương thực, công nghệ thực phẩm, công nghiệp dược và công nghệ chế biến.

b) Ngô làm lương thực cho người

1/3 số dân trên thế giới dùng ngô làm lương thực chủ yếu. Toàn thế giới sử dụng khoảng 21% sản lượng ngô làm lương

thực cho người. Các nước có trồng ngô đều sử dụng ngô làm lương thực, tuy mức độ sử dụng có khác nhau.

Các nước Đông Nam Phi sử dụng 85% sản lượng ngô làm lương thực cho người. Các nước Tây Trung Phi sử dụng 80%, các nước Bắc Phi sử dụng 42%, các nước Tây Á dùng 27%, các nước Nam Á và Thái Bình Dương dùng 39%, các nước Đông Nam Á dùng 30%, các nước Trung Mỹ và Caribê dùng 61%, các nước Nam Mỹ dùng 12%, các nước thị trường chung châu Âu sử dụng 14%, các nước Đông Âu và Liên Xô cũ dùng 4%. Lương thực chủ yếu của các nước châu Âu là bánh mì, khoai tây, sữa. Các nước châu Á là cơm (gạo), cá, rau xanh. Các nước châu Mỹ La Tinh là có khẩu phần lương thực chủ yếu là ngô, đậu, đỗ và ớt. Ngô có chất dinh dưỡng phong phú hơn lúa mì và gạo, cho nên ngô vẫn là cây lương thực quan trọng trong tương lai.

c) Ngô làm thức ăn cho gia súc

Hiện nay ngô là cây thức ăn quan trọng trong phát triển chăn nuôi. Trên 70% chất tinh trong thức ăn tổng hợp của gia súc là ngô. Thân, lá cây ngô được dùng làm thức ăn xanh cho gia súc, hoặc ủ chua làm thức ăn cho gia súc - giàu chất dinh dưỡng. Ở Liên Xô, trước kia hàng năm trồng khoảng 20 triệu ha ngô trong đó chỉ có 3 triệu ha được trồng để lấy hạt, diện tích còn lại được trồng ngô để làm thức ăn ủ chua. Cây ngô là loại cây cho khối lượng chất xanh lớn với hàm lượng các chất dinh dưỡng cao nhất là ở thời kỳ chín sữa (xem bảng 3).

Ngô thường được thu hoạch vào giai đoạn sữa để làm thức ăn xanh và thức ăn ủ chua cho gia súc. Ngay cả khi cây ngô đã được thu hoạch bắp xong, chất dinh dưỡng trong cây ngô vẫn còn nhiều nên ngô được sử dụng như một nguồn thức ăn tốt cho gia súc.

Bảng 3. Thành phần chất dinh dưỡng trong thân, lá và lõi ngô (% trọng lượng chất ngô)

Thành phần chất dinh dưỡng	Cây xanh không bắp	Cây già không bắp	Lõi ngô
Nước	77,3	13,50	10,17
Prôtít	1,3	4,36	2,40
Lipít	0,4	0,74	0,50
Đường, Bột	1,39	39,25	54,50
Xenlulô	6,0	33,65	30,10
Chất khoáng	1,4	6,70	1,40

Nhiều địa phương chăn nuôi bò sữa ở nước ta đã trồng ngô để làm thức ăn cho gia súc. Trong thân ngô hàm lượng đường bột tương đối cao, nhưng hàm lượng chất đạm tương đối thấp, chỉ đạt khoảng 60 - 70% nhu cầu đạm của một đơn vị thức ăn tiêu chuẩn. Vì vậy ở nhiều nước người ta sử dụng nhiều cách để tăng lượng đạm trong thân cây ngô. Có hai cách chủ yếu là:

- Bón các loại đạm cho cây ngô để làm tăng lượng đạm trong thân lá ngô.

- Trồng xen ngô với các loại cây đậu đỗ. Hàm lượng đạm và một số chất dinh dưỡng khác trong thân lá cây ngô tăng lên nhờ được trồng xen với các cây họ đậu là do tác động của vi sinh vật nốt sần và những hoạt động khác của bộ rễ các loài cây đậu đỗ.

Thực tiễn phát triển chăn nuôi đã cho thấy hiệu quả cao của cây ngô. Trong điều kiện thông thường, để sản xuất được 1kg sữa bò, cần 5kg thức ăn ngô ủ xanh; 1kg thịt bò cần 2,5kg ngô hạt; 1kg thịt lợn hơi cần 3kg ngô hạt; 1kg thịt gia cầm cần 2,25kg ngô hạt. Một kg ngô hạt có giá trị dinh dưỡng tương đương 1,3 - 1,4 đơn vị thức ăn.

d) Ngô dùng trong công nghiệp và các lĩnh vực khác

Ngô là loại lương thực được sử dụng nhiều trong công nghiệp chế biến thực phẩm. Bột ngô được dùng để nấu cồn sản xuất đường glucô, làm môi trường nuôi cấy nấm penixillin, nấm streptomixin, sản xuất axit axetic. Lõi ngô được chế biến làm chất cách điệu, sản xuất nhiều hợp chất hoá học như: axêton, thuốc phua rôn, nhựa hoá học. Phôi ngô chứa 17,2 - 56,8% lipid nên có thể dùng để ép dầu. Dầu ngô được dùng rộng rãi trong công nghiệp thực phẩm và công nghiệp dược.

Những năm gần đây người ta dùng bắp ngô bao tử như một loại rau ăn và được xem như một loại rau cao cấp. Ngô rau được người tiêu dùng ưa thích vì ăn ngon, có nhiều chất dinh dưỡng và là một loại rau sạch. Các chủng loại ngô nếp, ngô đường được dùng để ăn tươi (luộc, nướng) hoặc đóng hộp làm thực phẩm xuất khẩu. Nhiều nước như Thái Lan, Đài Loan nông dân có vùng chuyên trồng ngô rau, ngô thực phẩm xuất khẩu và đạt được hiệu quả kinh tế cao.

Hàng năm trên thế giới lượng ngô xuất nhập khẩu lên đến khoảng trên dưới 70 triệu tấn. Các nước xuất khẩu chủ yếu là Mỹ, Pháp, Argentina, châu Phi, Mêhicô, các nước SNG.

II. CÁC ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CỦA CÂY NGÔ

Ngô (*Zea mays* L.) là loại cây thân thảo, sống hàng năm, hoa đơn tính đồng chu, thân, lá, rễ phát triển mạnh hơn so với những loại cây khác cùng họ hoà thảo (*Graminae*).

1. Cấu tạo các cơ quan sinh dưỡng cây ngô

a) Rễ ngô

Rễ ngô thuộc loại rễ chùm. Rễ ngô có 3 loại:

+ Rễ mầm: Còn gọi là rễ tạm thời. Sau khi gieo có đầy đủ các điều kiện cần thiết hạt ngô sẽ nảy mầm. Cơ quan đầu tiên

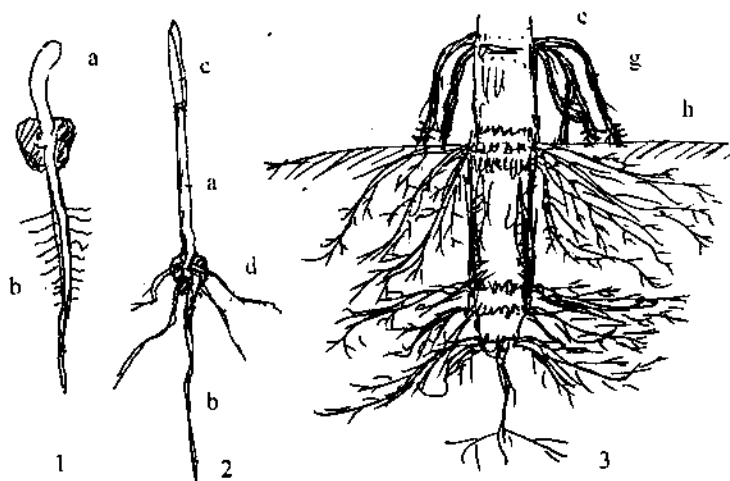
xuất hiện là rễ mầm sơ sinh (rễ chính, rễ phôi). Ngô là loại hoà thảo có một rễ mầm sơ sinh duy nhất, tương tự như cao lương và kê. Những loại hoà thảo khác như: Lúa mì, đại mạch, tiểu mạch... có nhiều loại rễ mầm sơ sinh.

Rễ mầm giữ vai trò chính trong việc cung cấp nước và thức ăn cho cây ngô trong thời kỳ này mầm cho đến khi có 4 - 5 lá. Sau một thời gian ngắn kể từ khi xuất hiện rễ mầm sơ sinh có thể ra nhiều lông hút và nhánh. Thường thì rễ mầm sơ sinh thường ngừng phát triển, khô đi và tiêu huỷ sau một thời gian, vào khoảng giai đoạn cây ngô có ba lá. Nhưng cũng có một số giống ngô rễ mầm tồn tại lâu hơn và ăn sâu vào lòng đất để cung cấp thức ăn cho cây. Tình trạng này thường gặp ở những giống ngô chịu hạn (xem hình vẽ).

Rễ mầm thứ sinh xuất hiện từ trụ gian lá mầm của phôi phía dưới mấu của bao lá mầm, sau khi rễ chính xuất hiện. Có người gọi đó là rễ phụ hoặc rễ mầm phụ. Rễ mầm thứ sinh có số lượng từ 3 - 7 cái. Cũng có trường hợp rễ mầm thứ sinh không xuất hiện rễ mầm thứ sinh và rễ mầm sơ sinh hợp thành bộ rễ tạm thời cung cấp nước và các chất dinh dưỡng của cây ngô trong thời gian 2 - 3 tuần. Sau đó vai trò này nhường lại cho rễ đốt.

+ *Rễ đốt*: Còn gọi là rễ phụ cố định. Đó là những rễ mọc xung quanh các đốt thân ở dưới đất. Khi cây ngô được 3 - 4 lá, rễ đốt bắt đầu phát triển, sau đó mọc rất nhanh và dần chiếm ưu thế trong việc thay thế bộ rễ mầm. Đây là loại rễ chủ yếu cung cấp nước và chất khoáng trong suốt quá trình sinh sống của cây ngô.

Số lượng rễ đốt thường nhiều, ở mỗi đốt có từ 8 - 16 rễ. Ban đầu rễ đốt có xu hướng ăn ngang ra, sau đó ăn xuống đất và có thể đạt đến độ sâu 2,5m, có khi đến độ sâu 5,0m. Khối lượng chính của các rễ đốt tập trung chủ yếu ở các lớp đất phía trên.



Hình 1. Rễ ngô

1- Hạt nảy mầm: a- Chồi mầm, b- Rễ mầm.

2- Cây ngô con : a- Chồi mầm, b- Rễ mầm, c- Lá bao, d- Rễ mầm.

3- Góc thân cây ngô: e- Thân cây ngô, g - Rễ cây ngô, d - Rễ chân kiềng, h - Rễ đốt.

+ **Rễ chân kiềng**: Đó là những rễ mọc xung quanh các đốt thân trên mặt đất. Loại rễ này to nhẵn ít rễ nhánh. Rễ chân kiềng thực chất là rễ đốt, nhưng khác với rễ đốt ở chỗ là chúng mọc ở các đốt thân phần trên mặt đất, vì vậy có một phần rễ nằm trong không khí. Ở phần rễ nằm trong không khí này không có rễ con và lông hút. Rễ chân kiềng nếu đâm được vào đất thì cũng phát triển rễ nhánh, rễ con, lông hút như rễ đốt. Vì thế rễ chân kiềng có nhiệm vụ chủ yếu là giữ cho cây đứng vững bám chặt vào đất. Khi có điều kiện và cắm được vào đất, loại rễ này có thể hút nước và chất dinh dưỡng cung cấp cho cây.

Sự phát triển của rễ ngô và ảnh hưởng của rễ ngô đến năng suất:

Khi hạt ngô nảy mầm, rễ mầm mọc ra trước, hai ngày sau từ rễ mầm mọc ra nhiều rễ con. Khoảng 7 - 10 ngày sau khi ngô

mọc, xuất hiện lớp rễ đốt đầu tiên. Khoảng 16 - 17 ngày, ở những giống ngô ngắn ngày hoặc chín trung bình đã có 2 - 3 lớp rễ đốt. Sau đó cứ 5 - 7 ngày ra thêm một lớp rễ mới. Các rễ đốt xuất hiện tuần tự từ dưới lên trên. Đến khi bộ rễ phát triển đầy đủ, nhìn bộ rễ trông giống một bụi rễ khó phân biệt các lớp. Đó là do các đốt thân ở dưới mặt đất của cây ngô rất sát nhau.

Phạm vi lan rộng của rễ ngô ra xung quanh tùy thuộc vào sinh trưởng của cây ngô. Khi cây ngô có 3 lá, cây cao khoảng 13 - 15cm, bộ rễ ăn rộng ra chung quanh với đường kính từ 20 - 24cm và ăn sâu khoảng 18 - 20cm. Khi cây ngô được 5 - 6 lá, rễ lan rộng ra đường kính từ 60 - 70cm và ăn sâu đến 50 - 60cm. Khi ngô trở cờ, rễ lan rộng đến đường kính là 120 - 140cm và đạt độ sâu 80 - 90cm. Đến thời kỳ ngô hình thành hạt, rễ ngô lan rộng ra với đường kính 180 - 200cm và ăn sâu gần 2m. Nhờ vậy, khi trồng ngô với mật độ 70 x 30 (1 cây) hoặc 60 x 30 - 35 (1 cây), thì từ khi cây ngô có 5 - 6 lá trở đi rễ ngô đã phủ kín khoảng cách giữa các cây và các hàng ngô. Càng về sau rễ các cây ngô càng đan xen nhau chằng chịt ở lớp đất mặt.

Điều kiện tốt cho rễ phát triển là đất tơi xốp, đủ ẩm, giàu dinh dưỡng. Xới đất trong thời kỳ cây ngô đang sinh trưởng chính là để làm cho đất tơi xốp, thúc đẩy hoạt động mạnh mẽ của các loại sinh vật và vi sinh vật trong quá trình biến đổi và chuyển hoá các chất trong đất tạo điều kiện cho rễ hút các chất dinh dưỡng và đất tốt hơn, đồng thời làm cho bộ rễ phát triển mạnh. Tuy nhiên, trong khi xới đất cũng làm cho khá nhiều rễ của ngô bị đứt. nhất là khi việc xới đất được làm bằng máy. Tùy thuộc vào loại đất vào thời gian sinh trưởng của cây bị đứt rễ mà tác hại của việc đứt rễ ảnh hưởng đến năng suất của ngô có khác nhau. Vì vậy, trong khi xới xáo đất cho ngô, cần rất cẩn thận và chú ý hạn chế tác hại đến năng suất do đứt rễ gây ra. Các công trình nghiên cứu cho biết là rễ mầm nếu bị đứt sớm,

khi rễ đốt chưa hình thành, sẽ ảnh hưởng tới quá trình phân chia tế bào, thân lá sẽ phát triển chậm, cây thấp bé và hạt ngô chín chậm. Rễ mầm bị đứt muộn hơn sau khi đã hoàn thành các lớp rễ đốt, sẽ gây tác hại không đáng kể.

Ngược lại với rễ mầm, rễ đốt bị đứt càng muộn tác hại càng lớn. Tác hại càng nghiêm trọng từ khi ngô đã có từ 8 lá trở đi (xem bảng 4). Làm đứt rễ sẽ gây ra tác hại đối với năng suất ngô, nhưng nếu đất có đủ ẩm, giàu chất dinh dưỡng, thì cây ngô sẽ nhanh chóng mọc ra những đốt rễ mới thay thế những rễ bị đứt và làm giảm ảnh hưởng có hại của việc đứt rễ.

Trong sản xuất, việc rễ ngô bị đứt khi tiến hành xới xáo là điều khó tránh khỏi. Tuy vậy để hạn chế những tác hại do việc đứt rễ gây ra cần tiến hành việc xới xáo ngô thận trọng và chú ý tăng cường bón phân thúc và tưới nước đủ cho cây sau mỗi lần xới đất để cây ngô chóng phục hồi và phát triển tốt.

b) Thân cây ngô.

Thân cây ngô được chia thành nhiều lóng. Thân to, nhỏ, cao, thấp, số lóng nhiều hay ít tùy thuộc vào đặc điểm của giống ngô, vào điều kiện khí hậu thời tiết và vào hệ thống các biện pháp kỹ thuật được áp dụng.

Trung bình cây ngô có thân cao 1,8 - 2,0m. Có giống ngô, trong điều kiện canh tác tốt có thể cao đến 7m. Nhưng cũng có trường hợp ngô chỉ cao 0,3 - 0,5m. Số lóng trên thân cây ngô thay đổi từ 8 - 20 lóng tùy thuộc vào đặc điểm của giống.

Ngô vụ Đông Xuân, trong điều kiện khí hậu và canh tác bình thường giống ngô ngắn ngày có chiều cao thân trung bình là 1,2 - 1,3m, với khoảng 14 - 15 lóng. Giống ngô chín trung bình có chiều cao 1,8 - 2,0m, với 18 - 20 lóng. Giống ngô dài ngày có thời gian sinh trưởng trên 5 tháng, có chiều cao thân trung bình là 2,0 - 2,5m và có 20 - 22 lóng.

Các điều kiện thời tiết, khí hậu đất đai và kỹ thuật canh tác có ảnh hưởng rất rõ rệt đến sinh trưởng và phát triển của cây ngô. Giống ngô gốc Bắc Ninh, trong điều kiện gieo trồng ở Gia Lâm (Hà Nội) có chiều cao thân là 1,8 - 2,0m, nhưng khi đưa lên trồng ở Sa Pa (Lào Cai) có chiều cao đến 3,0 - 4,0m. Ngược lại giống ngô tẻ Sa Pa cao 4,0- 5,0m tại địa phương đó, đưa về trồng ở Gia Lâm chỉ cao có 2,5 - 3,0m.

Bảng 4. Ảnh hưởng của việc đứt rễ đến năng suất hạt ngô

Các thời kỳ bị đứt rễ	Trọng lượng khô một cây (g)	Năng suất hạt ngô (% so với đối chứng rễ không bị đứt)
<i>Làm đứt rễ mầm:</i>		
Khi 3- 4 lá	180	78
Khi 8-10 lá	262	100
Khi trổ cờ	282	100
<i>Làm chết một lớp rễ đốt:</i>		
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	0
Đối chứng không bị đứt rễ	297	100

Các thí nghiệm cho thấy, chỉ thay đổi chế độ tưới hoặc chế độ bón phân cũng làm cho chiều cao cây ngô thay đổi chênh lệch nhau đến 40 - 50cm và hơn nữa.

Trên thân cây, chiều dài các lông không đều nhau. Ở gần gốc thường có lông ngắn hơn. Càng lên cao lông càng to và dài

ra. Phát triển nhất là ở các đóng mang bắp. Các lông gần ngọn lại ngắn và bé dần. Hình thái các lông nhất là những đóng gần gốc có ảnh hưởng nhiều đến tính chống đỡ và sự phát triển của bộ rễ. Những đóng trên ngọn lại ảnh hưởng đến chế độ ánh sáng và sự thụ phấn của cây ngô. Các lông gốc nếu nhỏ và dài, bộ rễ thường yếu, cây dễ bị đổ. Trái lại, nếu các lông này ngắn và mập thì rễ thường phát triển mạnh, tính năng chống đỡ cao. Các lông ngọn dài và mập là triệu chứng cây phát triển tốt, cây có đầy đủ ánh sáng, quá trình thụ phấn dễ dàng, bắp ít bị sâu bệnh, hạt chóng chín hơn. Có thể dùng các biện pháp kỹ thuật như bón phân, tưới nước, xới xáo, vv... Để điều khiển các lông phát triển theo hướng có lợi, làm tăng năng suất ngô.

Ở nách lá thường thấy xuất hiện các mầm nách từ đốt gốc trở lên cho đến đốt thứ 8 - 10 trên mặt đất, đối với các giống chín trung bình.

Những đốt mang mầm nách có vết lõm. Các đốt nằm ở phía trên đốt mang mầm trở lên cho đến ngọn thường nhỏ và tròn. Những mầm nách ở gần gốc có khả năng phát triển thành nhánh. Hiện tượng ra nhánh thường gặp ở giống ngô đường, ngô đá nhiều hơn ở các giống ngô răng ngựa và ngô nếp.

Ngô là cây thuộc họ hoà thảo nhưng có thân khá chắc. Đường kính trên thay đổi trong phạm vi 2 - 4cm, tùy thuộc vào giống, điều kiện sinh thái và quá trình chăm sóc. Thân chính của cây ngô có nguồn gốc từ chồi mầm, có bao lá mầm bao phủ nằm trong phôi của hạt ngô. Từ thân chính phát sinh ra nhánh hay thân phụ từ các đốt dưới mặt đất. Số nhánh thường biến động từ 1 - 10. Nhánh có hình dáng tương tự như thân chính. Trong điều kiện khí hậu Việt Nam, các chủng giống ngô ít khi ra nhánh. Riêng chủng ngô nở ở Tây Nguyên thường có 2 - 3 nhánh.

Số lông và chiều dài lông trên thân ngô là chỉ tiêu quan trọng trong việc phân loại các giống ngô. Thường các giống ngô

ngắn ngày có 14 - 15 lóng, các giống ngô trung ngày có 18 - 20 lóng, các giống ngô dài ngày có 20 - 22 dóng. Lóng mang bắp có một rãnh dọc và sâu, tạo điều kiện cho bắp bám chắc vào thân và phát triển thuận lợi.

Qua các thời kỳ sinh trưởng của cây, thân ngô phát triển với tốc độ khác nhau. Thời gian đầu, thân phát triển chậm, về sau thân phát triển nhanh dần cho đến thời kỳ có 6 - 7 lá, tùy thuộc vào đặc điểm của giống. Sau đó chiều cao lớn chậm trong khoảng 6 - 7 ngày. Tiếp theo, thân lá phát triển nhanh, nhất là trong khoảng thời gian 15 - 20 ngày trước khi trở cò cho đến khi phơi màu. Thời gian này tốc độ tăng trưởng của thân vượt hẳn tất cả các thời kỳ trước đó.

Khi hoa đực phơi màu, bắp phun râu, cây vẫn còn tiếp tục lớn, tuy tốc độ lớn rất chậm. Sau khi kết thúc thụ tinh, cây ngừng sinh trưởng. Trong thời kỳ ngô lớn chậm, đối với một số giống trồng trong vụ rét, lá thường có hiện tượng chuyển từ màu xanh sang màu hơi nâu, nhân dân gọi là ngô bị huyết dụ.

Ngô bị huyết dụ và nhịp điệu tăng trưởng của thân ngô không phải là hiện tượng cố định. Có thể áp dụng các biện pháp kỹ thuật canh tác thúc đẩy nhanh quá trình tăng trưởng làm cho ngô tăng trưởng nhanh và tránh được hiện tượng huyết dụ.

c) Lá ngô

Lá phát sinh từ các mắt và mọc đối xứng xen kẽ trên thân. Người ta chia lá ngô thành 4 loại:

- *Lá mầm*: Những lá ra đầu tiên được tạo thành khi cây còn nhỏ.

- *Lá thân*: Những lá có mầm nách ở kẽ chân lá.

- *Lá ngọn*: Những lá từ phía trên bắp cho đến ngọn cây. những lá này không có mầm nách ở kẽ lá.

- *Lá bi*: Những lá bao bắp.

Đặc điểm nổi bật của lá ngô là trên phiến lá có rất nhiều khí khổng. Trung bình 1 lá có đến 20 - 30 triệu khí khổng, trên một mm^2 phiến lá có đến 300 khí khổng. Tế bào đóng mở ở khí khổng rất nhạy nên rất mẫn cảm với thay đổi của điều kiện khí hậu bên ngoài. Khi gặp hạn, các khí khổng có thể khép lại rất nhanh làm hạn chế một phần sự tiêu hao nước trong cây.

Trên mặt lá có nhiều lông tơ. Lá cong theo hình lòng máng nên có thể dẫn nước từ ngoài vào gốc, ngay cả khi trời mưa rất nhỏ, lá hứng được lượng nước rất lớn. Theo tính toán của các nhà khoa học thì với lượng mưa 7,7mm, có 50-70 % lượng nước mưa được thấm vào diện tích 8 % đất ở xung quanh gốc cây và ở độ sâu 25 - 30cm.

Chiều dài của lá tăng dần từ gốc lên đến 2/3 thân cây, từ đó lên đến ngọn chiều dài của lá lại giảm dần. Những lá ở giữa thân là phát triển nhất. Chúng có tác dụng rất lớn trong việc nuôi bắp phát triển.

Hình 2.

Thân, lá, bắp ngô

- 1- Thân cây ngô
- 2- Lá ngô
- 3- Bẹ lá ngô
- 4- Bắp ngô
- 5- Râu ngô



Diện tích lá tăng dần qua các thời kỳ sinh trưởng và đạt mức tối đa vào khoảng từ khi trổ cờ đến khi hạt ngậm sữa. Sau đó một thời gian, diện tích lá của cây ngô giảm dần do các lá ở phía dưới thân cây bị chết dần.

Diện tích lá của cây ngô có ý nghĩa lớn đối với việc hình thành năng suất ngô. Số lá, độ lớn của lá là những yếu tố tạo nên diện tích của lá. Các yếu tố này phụ thuộc vào đặc điểm của giống, điều kiện khí hậu thời tiết và kỹ thuật canh tác, trong các yếu tố này giống và khí hậu gây nên chênh lệch nhiều nhất trong diện tích lá.

Các giống ngô ngắn ngày, chín sớm thường có lá ít và lá nhỏ hơn so với các giống dài ngày. Trong điều kiện nước ta, trong vụ Đông Xuân các giống ngô ngắn ngày thường có từ 15 - 16 lá. Giống ngô trung bình có 18 - 20 lá, giống ngô dài ngày chín muộn có trên 20 lá. Các thí nghiệm cho thấy số lá của một giống ngô thay đổi rất nhiều tùy thuộc vào điều kiện thời tiết số lá giữa các thời vụ gieo ngô có thể chênh nhau đến 5 - 7 lá. Lá ngô to hoặc nhỏ cũng phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện ngoại cảnh. Đất có đủ độ ẩm giàu chất dinh dưỡng, ánh sáng đầy đủ, nhiệt độ thích hợp thì ngô sẽ có lá to và có màu xanh hơn.

2. Cơ quan sinh sản của cây ngô

a) Hoa ngô

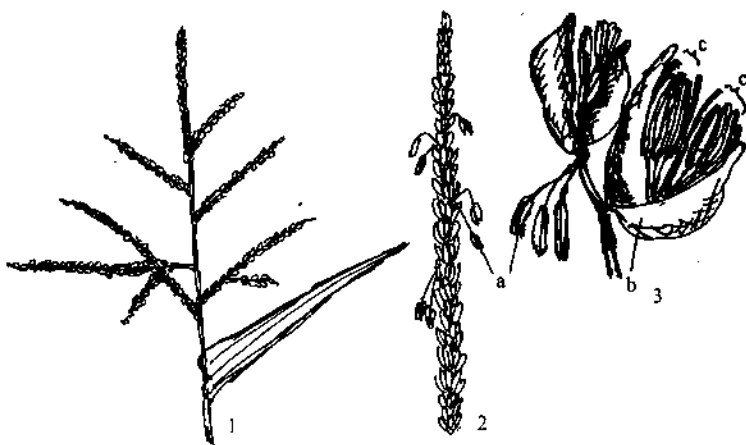
Hoa ngô thuộc loại đơn tính đồng chu. Chùm hoa được phát sinh ở đầu ngọn thân thường gọi là bông cờ. Hoa cái hình thành ở bắp lá và được gọi là bắp.

Hoa đực và bông cờ: Chùm hoa đực được gọi là bông cờ nằm ở đỉnh cây. Bông cờ gồm một trụ chính, trụ phân thành nhiều nhánh, nhánh lại được phân thành nhiều nhánh nhỏ.

Hoa đực mọc thành gié. Mỗi lá có hai chùm hoa, mỗi chùm hoa có hai hoa. Các gié mọc đối diện nhau trên các nhánh, mỗi hoa đực ở phía ngoài cùng có 2 vỏ trấu hình bầu dục, trên vỏ trấu có gân và lông tơ. Ở phía trong có 2 mảnh gọi là vỏ trấu trong có màu trắng. Bên trong có 3 nhị đực, mỗi nhị đực có một bao phấn, mỗi bao phấn có 2 phòng, chứa 4000 - 5000 hạt phấn, mỗi bông cờ có 15 - 20 triệu hạt phấn.

Khi hoa chín các vỏ trấu phồng lên, các chỉ nhị đực dài ra, bao phấn tách ra khỏi hoa và tung ra các hạt phấn hình trứng có đường kính vào khoảng 0,1mm. Khi bắt đầu nở các hoa ở 1/3 đỉnh trục chính tung phấn trước. Sau đó các hoa tung phấn theo thứ tự từ trên xuống dưới và từ ngoài vào trong, mỗi bông cờ trong điều kiện mùa xuân ẩm thường tung phấn trong 5 - 8 ngày. Vào mùa lạnh khô, thời gian tung phấn có thể kéo dài 10 - 12 ngày. Hoa ngô thường tung phấn rộ vào khoảng 8 - 10h sáng và 14 - 16h chiều. Phấn ngô thụ tinh tốt khi thời tiết mát mẻ, nhiệt độ vào khoảng 18 - 20°C, độ ẩm không khí khoảng 80% và khi mới bắt ra khỏi bao phấn. Thời gian càng kéo dài khả năng thụ tinh càng giảm. Phấn lấy ra đem thụ ngay có tỉ lệ tạo hạt là 100%, để sau 72 giờ tỉ lệ thành hạt là 7,5 %.

Số hoa trên một bông cờ nhiều hay ít tùy thuộc vào đặc điểm của giống và điều kiện ngoại cảnh. Ở Việt Nam, trong vụ Đông Xuân, với điều kiện canh tác bình thường, với giống ngô ngắn ngày, trung bình có 500 - 700 hoa trên một bông cờ. Giống ngô chín trung bình có từ 700 - 1000 hoa, giống ngô chín muộn có trên 1000 hoa/bông cờ. Có giống có đến 2000 hoa.

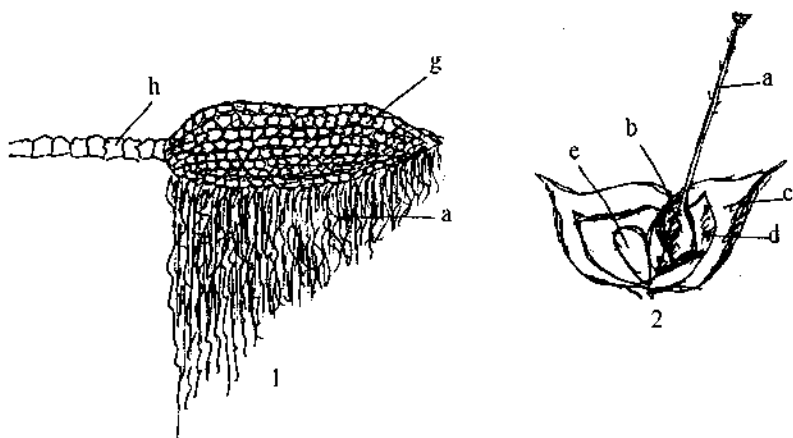


Hình 3. Bông cò và hoa đực

1- Bông cò; 2- Gié hoa; 3- Hoa đực; a- Túi phấn; b- Vỏ trấu hoa
c- Hoa ngô thứ 1 và thứ 2

Hoa đực nhiều và khoẻ là một đặc tính tốt của giống ngô. Trong thời gian phơi màu, hoa thường nở tập trung vào các ngày từ thứ 3 đến thứ 5 sau khi bắt đầu tung phấn.

Hoa cái và bắp ngô: Hoa cái được hình thành từ chồi nách các lá. Tuy vậy chỉ 1 - 3 chồi ở khoảng giữa thân mới tạo thành bắp. Hoa có cuống gồm nhiều đốt ngắn, mỗi đốt trên cuống cắm một lá bị bao bọc bắp ngô. Lá bị thường không có phiến lá. Trên trục đỉnh hoa cái (cùi, lõi ngô), hoa mọc từng đôi bông nhỏ. Mỗi bông nhỏ có 2 hoa, nhưng một hoa bị thoái hoá, chỉ có một hoa tạo thành hạt. Phía ngoài hoa có 2 mày. Ở chùng ngô bọc hai mày này phát triển bao kín hết hạt ngô. Tiếp đến là mày ngoài và mày trong. Ngay sau mày ngoài có thể nhìn thấy dấu vết của nhị đực và hoa cái thứ hai thoái hóa. Chính giữa là bầu hoa, trên bầu hoa có núm và với nhụy vươn dài thành râu ngô.



Hình 4. Hoa cái và bắp ngô

1- Bắp ngô 2- Hoa cái ngô

a- Vòi nhụy, râu ngô; b- Bầu hoa; c- Mây ngoài; d- Mây trong; e- Hoa thứ 2
thoái hóa; g- Hạt ngô; h- Cuống bắp

Trên râu có nhiều lông tơ và chất tiết ra làm cho hạt phấn bám vào và dễ nảy mầm. Thời gian phun râu thường sau tung phấn của hoa đực 1 - 5 ngày, tùy thuộc vào giống và điều kiện tự nhiên. Hiện tượng tung phấn trước phun râu thường gặp trong điều kiện khí hậu nước ta. Trong những điều kiện khí hậu khác có thể gặp hiện tượng ngược lại, phun râu xảy ra trước khi tung phấn.

Trong điều kiện khí hậu nước ta bắp phun râu trong thời gian 5 - 12 ngày. Trên cùng một bắp, các hoa cái ở gần cuống bắp phun râu trước rồi lần lượt đến các hoa ở phía trên cho đến các hoa ở đỉnh bắp phun râu sau cùng. Trên cùng một cây ngô, các bắp ở phía trên thường phun râu trước các bắp nằm ở phía dưới 2 - 3 ngày.

Bắp ngô gồm những bộ phận chính là:

- Cuồng bắp gồm những đốt rất ngắn, mỗi đốt có một lá bi bao bọc xung quanh bắp ngô. Lá bi có tác dụng bảo vệ cho bắp và hạt ngô.

- *Lõi bắp*: Đó là trục của hoa tự cái. Màu sắc của lõi khác nhau tùy thuộc vào đặc điểm của giống. Có giống có lõi màu trắng như giống ngô Xiêm - Hưng Yên, giống ngô Gié - Bắc Ninh. Có giống có lõi màu đỏ như giống ngô tẻ đỏ - Sapa.

- Hoa cái được đính thành từng dãy trên lõi. Các hoa cái được mây hoa bọc ngoài, giữa là bầu hoa. Trên bầu có vòi hoa (nhụy hoa cái) vươn dài ra thành râu. Sau khi thụ tinh râu chuyển sang màu nâu thẫm rồi héo dần.

- Hạt ngô được đính xếp thành dãy trên lõi. Hạt ngô được tạo thành sau khi bầu hoa cái được thụ tinh, số hàng trên một bắp, số hạt trên một hàng tùy thuộc vào đặc điểm của giống, vào điều kiện ngoại cảnh và vào kỹ thuật canh tác. Vì vậy có thể thông qua các biện pháp kỹ thuật như: bón phân, tưới nước... Có thể nâng cao số hàng và số hạt trên bắp, thông qua đó mà nâng cao năng suất ngô (bảng 5).

Khoảng cách giữa thời gian tung phấn và phun râu xa nhau là một nhược điểm của giống ngô trong sản xuất. Bởi vì khi hoa cờ tung phấn rồi thì hoa cái chưa phun râu. Đến khi bông cờ đã hết phấn thì bắp cái vẫn còn phun râu, nhất là bắp cái thứ 2, thứ 3 ở phía dưới. Vì vậy những bắp cái ở phía cuối phun râu muộn thường không có phấn để thụ tinh, hạt ngô lép, trên bắp ngô có những phần lõi bị trống không có hạt. Tùy thuộc vào đặc điểm của giống ngô và điều kiện khí hậu cũng như kỹ thuật canh tác mà phần không có hạt ở trên bắp dài hay ngắn.

Bảng 5. Ảnh hưởng của bón thúc phân sunphát amôn lên số hàng và số hạt của bắp ngô (giống ngô Xiêm)

Thời kỳ bón phân	Số hàng hạt/ bắp	Số hạt trung bình/bắp
Đối chứng không bón thúc	11,8	264
Bón thúc ở bước 1 hoa đực	12,35	300
Bón thúc ở bước 4 hoa đực	12,35	289
Bón thúc ở bước 4 hoa cái	12,75	305
Bón thúc ở bước 7 hoa đực	12,30	299

Có thể dùng biện pháp kỹ thuật như: Thời vụ, bón phân, tưới nước, thụ phấn bổ sung để khắc phục hoặc hạn chế tình trạng hạt ngô không được thụ phấn.

Bắp ngô thường được đóng ở đốt thứ 7, thứ 8 trên mặt đất ở vào khoảng 30 - 38% chiều cao thân đối với các giống ngô có 14 - 15 lá. Đối với các giống ngô có 18 - 22 lá, các bắp được đóng ở đốt thứ 10 - 14, ở vào khoảng 40 - 60% chiều cao thân. Bắp ngô đóng cao quá thường làm cây dễ bị đổ gãy. Bắp đóng thấp quá khó được thụ phấn. Vì vậy bắp đóng cao quá hoặc thấp quá đều không tốt.

Trong điều kiện nhiệt độ cao, dinh dưỡng đầy đủ, cây sinh trưởng tốt bắp có xu hướng đóng cao hơn vị trí bình thường. Bắp ngô được tạo thành từ các mầm nách trên thân. Trên một cây ngô có nhiều mầm nách nhưng chỉ có 3 - 4 mầm nách ở phía trên mới có thể phát triển thành bắp. Trong điều kiện nước ta, với các giống ngô cũ tỉ lệ 2 - 3 bắp thường rất thấp, bình quân trong vụ Đông Xuân chỉ chiếm 2 - 5%, ngô vụ thu và hè càng ít hơn. Tỷ lệ cây có hai bắp thay đổi rất lớn ở các vùng sản xuất ngô khác nhau. Những khảo sát cho thấy trong điều kiện

nhệt độ thấp cây ngô có xu hướng hình thành nhiều bắp trên một cây. Ở Sapa tỷ lệ cây ngô có 2 - 3 bắp đạt đến 20 - 40%, ở Lạng Sơn, Cao Bằng tỉ lệ cây có 2 - 3 bắp là 15 - 25%.

b) Hạt ngô: Sau khi thụ tinh sự hình thành hạt ngô bắt đầu. Quá trình thụ phấn thụ tinh diễn ra như sau: Hạt phấn rơi lên râu ngô, sau 5 - 6 giờ thì bắt đầu nảy mầm, mầm xuyên vào râu ngô phát triển theo chiều dọc, hướng xuống dưới và tiến vào phôi châu. Khi vào phôi châu vách ống phấn tan ra, hạt phấn phân hóa thành hai tinh trùng. Một tinh trùng kết hợp với tế bào trứng tạo thành phôi. Tinh trùng thứ 2 kết hợp với hạch thứ cấp tạo thành phôi nhũ.

Thời gian từ khi hạt phấn nảy mầm đến khi thụ tinh xong kéo dài trong 24 giờ Để chuẩn bị cho thụ tinh cơ quan sinh sản đực và cái của ngô có những biến đổi về khối lượng và chất lượng, cũng như trong quá trình phân phối các chất trong hạt phấn và trong nhị, cái. Hàm lượng cacbon hydrar ở đầu nhị cái lớn hơn trong phần hoa, ngược lại hàm lượng N ở đầu nhị cái ít hơn trong phần hoa... Hoạt tính men amilaza ở phần hoa nhiều hơn ở đầu nhị cái trong khi hoạt tính men proteaza ở đầu nhị cái cao hơn ở phần hoa. Tình hình này cho thấy là ở trong quá trình thụ tinh, cây ngô ở trong tình trạng rất nhạy cảm với các tác động từ bên ngoài, mỗi tác động vào lúc này kể cả biện pháp kỹ thuật có thể gây ra các thay đổi trong các hoạt động sinh lý của cây và có thể ảnh hưởng đến quá trình thụ tinh.

Trong quá trình thụ tinh, có sự phân phối loại P ở nhị cái. Ở tất cả các bộ phận của hoa cái, hàm lượng P đều tăng lên, nhưng tăng nhiều nhất ở bầu hoa. Sự phân phối loại có thay đổi lớn ở nhị cái là do hêrêrôauxin. Dung dịch từ hạt phấn tiết ra vào hoa cái khi thụ tinh cũng có tác dụng như hêrêrôauxin.

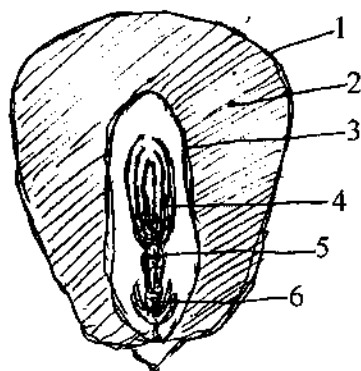
Quá trình hình thành hạt được các nhà khoa học chia làm ba giai đoạn:

- **Hình thành hạt:** Giai đoạn bắt đầu từ khi thụ tinh đến khi hạt chín sữa. Thời gian kéo dài từ 20 - 25 ngày tính từ sau khi thụ tinh. Giai đoạn này tích lũy khoảng 30 - 35% chất khô của hạt.

- **Đầy hạt:** Giai đoạn từ chín sữa đến chín sấp. Thời gian khoảng 25 - 30 ngày. Ở giai đoạn này hạt ngô tích lũy khoảng 65 - 70% chất khô.

- **Hạt chín:** Giai đoạn từ chín sấp đến chín hoàn toàn. Ở giai đoạn này hạt mất nước dần. Chất khô không tăng lên nữa.

Hạt chín hoàn toàn đầy đủ gồm những bộ phận chủ yếu sau đây (xem hình 5).



Hình 5. Hạt ngô

- 1- Quả bì; 2- Phôi nhũ;
3- Phôi; 4- Lá phôi; 5- Thân mầm;
6- Rễ mầm

- **Quả bì:** Lớp màng mỏng bọc ngoài hạt do màng tử phòng và màng phôi châu hợp thành ở bề mặt hạt bao bọc xung quanh phôi nhũ có tác dụng bảo vệ các bộ phận bên trong.

- Phôi nhũ: Đó là kho dự trữ chất dinh dưỡng để nuôi phôi chủ yếu là các chất glucit, một phần là protit, lipit, vitamin... Phôi nhũ chiếm 80 - 90% trọng lượng hạt ngô.

- Phôi chiếm 8 - 12% trọng lượng hạt. Phôi gồm các bộ phận hợp thành là: Thân mầm, rễ mầm, chồi mầm, bao phôi và lá phôi. Ngày thứ 12 sau thụ tinh, phôi bắt đầu xuất hiện với một lá phôi có kích thước $12,5 - 207\mu$, ngày thứ 14 phôi có 2 lá, kích thước phôi là $207 - 247\mu$. Ngày thứ 16 phôi có 3 lá. Ngày thứ 30 phôi có 5 lá. Số lá phôi là 4 - 7 lá. Tổng số lá của cây ngô không phụ thuộc vào số lá có sẵn trong phôi mà tùy thuộc vào đặc điểm của giống, điều kiện sống và các biện pháp kỹ thuật tác động trong quá trình sinh trưởng và phát triển của cây ngô. Cùng với quá trình của phôi và phôi nhũ, sự trưởng thành và hoàn thiện của hạt ngô, hàm lượng các chất dinh dưỡng trong thân lá ngô giảm dần vì phần lớn đã chuyển vào tích lũy ở hạt. Song song với quá trình này là sự tổng hợp hàng loạt các chất kích thích sinh trưởng, các chất có hoạt tính sinh lý cao như: auxin, vitamin nhóm B, ribopavin...

Trong quá trình chín của hạtmen α, β -amilaza và litaza giảm ở hạt khi đã chín không còn các loại men này. Đây là quá trình biến đổi sinh hóa có ích cho bảo quản hạt ngô, vì sự có mặt của các men hoạt tính trong hạt, nhất là men litaza làm cho hạt chóng hỏng. Khi chín hạt ngô chứa một lượng lớn hidrat cacbon, trong đó chủ yếu là tinh bột. Ngoài ra còn có lipit, chủ yếu là axit béo lỏng (chiếm 72,3% tổng lượng axit), prôtit, zeis. Thành phần sinh hóa của hạt ngô chịu ảnh hưởng nhiều của đặc điểm giống, điều kiện khí hậu, đất đai và kỹ thuật canh tác.

Ngô rất nhạy cảm với phần của các cây ngô khác. Nếu cho ngô tự thụ phấn qua nhiều đời, ngô sẽ bị thoái hóa, năng suất giảm. Ngược lại nếu tăng cường quá trình thụ phấn khác cây, thụ phấn bằng hỗn hợp phấn của nhiều cây có thể làm tăng năng

suất, cây và hạt phát triển tốt, bởi vì thụ phấn khác cây đã thúc đẩy quá trình thụ tinh và tăng cường các hoạt động sinh lý, sinh hóa trong hạt.

3. Một số đặc tính sinh học quan trọng của cây ngô

a) Nảy mầm

Phôi nảy mầm là hoạt động sinh lý quan trọng có ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng và phát triển của cây ngô. Tùy thuộc và đặc tính của giống, thời kỳ phát triển và trạng thái của hạt, điều kiện ngoại cảnh mà khả năng nảy mầm của phôi khác nhau. Hạt ngô ở giai đoạn chín hoàn toàn cũng như ở giai đoạn chín sấp, có thể nảy mầm hầu như 100%.

Trong quá trình bảo quản, hạt ngô là một vật thể sống và hoạt động quan trọng nhất là sự hô hấp của phôi. Thủy phần của hạt, nhiệt độ và lượng ôxy trong không khí ở nơi bảo quản có tác động đến quá trình hô hấp của phôi. Hạt ngô thường được phơi khô trước khi cất giữ, cho nên có mức thủy phần lúc mới cất giữ là 14%. Trong khi cất giữ, nếu thủy phần tăng lên 1% hô hấp tăng lên gấp 2 lần. Nhiệt độ tăng lên 4°C hô hấp tăng gấp 2 lần.

Khi có đủ nước, ôxy và nhiệt độ thích hợp, hạt ngô nảy mầm nhanh ngay sau khi gieo. Điều kiện hàng đầu để ngô nảy mầm trong đất là nước. Hạt ngô, nếu có mức thủy phần ban đầu là 14%, nếu có đủ nước, sau 24 giờ hạt đã hút đầy nước và khối lượng hạt tăng thêm gần 100%. Kể từ khi hút được khoảng 30% lượng nước, hạt đã có thể bắt đầu nảy mầm.

Nhiệt độ thích hợp cho ngô nảy mầm là $23 - 25^{\circ}\text{C}$ thời gian nảy mầm của hạt tùy thuộc vào chất lượng hạt giống, điều kiện ngoại cảnh và kỹ thuật gieo hạt.

b) Quang hợp

Ngô thuộc nhóm cây quang hợp theo chu kỳ C_4 nên có ưu thế tạo được sinh khối lớn hơn so với cây quang hợp theo chu

trình C_3 . Những loài cây quang hợp theo chu trình C_4 có hiệu suất sử dụng ánh sáng cao (5 - 6%), trong khi các loài cây quang hợp theo chu trình C_3 có hiệu suất sử dụng ánh sáng thấp hơn (3 - 4%). Những loài cây quang hợp C_4 không có hiện tượng hô hấp sáng, có điểm bù CO_2 rất thấp và cường độ quang hợp cao. Hầu hết CO_2 chuyển hóa trong quang hợp C_4 đều được sử dụng vào trao đổi chất. Vì vậy, trong suốt thời gian sinh trưởng, ngô tích lũy được một khối lượng sinh khối lớn hơn so với các loài cây có hô hấp ánh sáng. Những cây có quang hợp C_4 có sức hút rất lớn đối với CO_2 , vì trong tế bào thịt lá có một lượng lớn men phosphoenolpyruvate carboxylase có tác dụng xúc tiến quá trình cố định CO_2 , ngay cả khi hàm lượng CO_2 trong môi trường chung quanh xuống đến mức rất thấp. Ở những cây này quang hợp vẫn có thể diễn ra ngay cả khi khí không đã đóng kín.

Ngô là loài cây trồng có nguồn gốc nhiệt đới khô hạn, cho nên khi gặp điều kiện thiếu nước, nắng nóng nhiều, những khí khổng của lá hầu như đóng kín hoàn toàn vào ban ngày để hạn chế sự bốc thoát hơi nước, giữ nước cho các hoạt động sinh lý, sinh học trong cây. Vì thế sự tiêu tốn nước để tạo ra một đơn vị chất khô thấp. Trong điều kiện khô hạn, ánh sáng nhiều, ngô có thể sản xuất ra lượng chất khô gấp 1,5 - 2,0 lần so với cây quang hợp C_3 .

Khả năng tổng hợp dinh dưỡng cao nhất của ngô là 52 - 55g/m²/ngày. Hiệu suất sử dụng ánh sáng là 4,2 - 4,6%. Các giá trị tương ứng ở cây lúa nước là 35 - 36g/m²/ngày và 2,7 - 2,8%. Ở Việt Nam, một công trình nghiên cứu cho biết là hiệu suất tích lũy chất khô của ngô là 278 - 283kg/ha/ngày, trong khi lúa chỉ tích lũy được 225 - 227kg/ha/ngày với khả năng tích lũy chất khô như đã trình bày, ngô là cây trồng có thể đạt năng suất cao hơn các loài cây ngũ cốc khác.

c) Thụ phấn, thụ tinh và năng suất ngô

Hạt phấn rơi vào râu ngô mở đầu cho quá trình thụ phấn, tiếp theo đó là quá trình thụ tinh. Thụ phấn, thụ tinh là quá trình sinh học diễn ra liên tục gồm nhiều bước: Hạt phấn nảy mầm, phát triển ống phấn, sự hòa nhập nhân các tế bào sinh dục, sự phát triển của phôi thai.

Sau khi thụ tinh, phôi và nội nhũ được tạo thành. Phôi được phát triển tạo thành hạt. Số lượng hạt được tạo thành, trọng lượng các hạt cùng với số lượng bắp trên cây, số cây trên một đơn vị diện tích tạo thành năng suất của ruộng ngô.

Để có năng suất cao, cần có sự vận chuyển thuận lợi các chất đã tổng hợp trong cây và các hạt. Năng suất ngô cao hay thấp một phần được quyết định do sức chứa của các hạt. Nguồn các chất để đưa vào các hạt là lượng các chất dự trữ đã được tích tụ ở các bộ phận của cây như: thân, lá, rễ. Các chất dự trữ này cần được vận chuyển và tích tụ vào các hạt. Năng suất cao hay thấp một phần được quyết định do sức chứa của các hạt. Nguồn các chất để đưa vào các hạt là lượng các chất dự trữ đã được tích tụ ở các bộ phận của cây như thân, lá, rễ. Các chất dự trữ này cần được vận chuyển và tích tụ vào hạt vì vậy năng suất cao hay thấp tùy thuộc vào 3 yếu tố.

- Khối lượng các chất dự trữ được tích tụ ở các bộ phận của cây. Các chất dự trữ này là hiệu số của khối lượng các chất được tạo ra do quá trình quang hợp, trừ đi khối lượng các chất bị tiêu hao do quá trình hô hấp và khối lượng các chất do sâu bệnh và các loài gây hại khác ăn mất hoặc làm hủy hoại.

- Quá trình vận chuyển và tích tụ các chất vào hạt. Quá trình này chịu ảnh hưởng lớn của các hoạt động sinh lý, sinh hóa trong cây. Tình trạng sức khỏe, khả năng đồng hóa, các quá

trình chuyển đổi và vận chuyển các chất trong cây, v.v... đều ảnh hưởng lớn đến vận chuyển và tích tụ các chất vào hạt.

- **Sức chứa của hạt.** Đối với năng suất kinh tế, sức chứa của quần thể có ý nghĩa quyết định so với sức chứa của từng hạt, từng cây. Để có năng suất cao, cần áp dụng nhiều biện pháp để nâng sức chứa của toàn bộ quần thể cây ngô trong đồng ruộng. Số hạt trên bắp được quyết định ngay từ quá trình thụ phấn. Sau khi thụ phấn kết thúc không thể nào tăng số lượng hạt lên được nữa. Vì vậy cần tác động nhiều biện pháp để nâng cao mức thụ phấn thụ tinh được thật nhiều, để có được thật nhiều hạt trên mỗi bắp. Sau khi số hạt được hình thành thì năng suất chịu ảnh hưởng bởi sức mảy của hạt hay là trọng lượng hạt. Sức mảy của hạt chịu ảnh hưởng của quá trình vận chuyển và tích tụ các chất vào hạt. Quá trình này lại chịu ảnh hưởng của khối lượng các chất được vận chuyển, tốc độ vận chuyển và thời gian kéo dài của quá trình vận chuyển. Các chất tích tụ vào hạt được tiến hành ở thời kỳ hình thành hạt (30 - 35%) và thời kỳ đầy hạt (65 - 70%). Một số thí nghiệm cho thấy có sự tương quan thuận giữa năng suất hạt và số ngày từ sau khi thụ phấn đến khi hạt chín.

4. Nguồn gen và phân loại ngô

Ngô được gieo trồng trên những địa bàn rộng lớn trên trái đất, từ vĩ độ 58° bắc đến 38° nam, từ độ cao 1 - 2m đến khoảng 3600m so với mặt biển từ khí hậu vùng xích đạo nóng, mưa nhiều đến vùng lạnh ôn đới.

Do địa bàn phân bố rộng, nếu qua chọn lọc tự nhiên đã phân ly và hình thành nhiều dạng, nhiều loại hình khác nhau, mặt khác qua chọn lọc nhân tạo, cũng đã tạo nên nhiều dạng, nhiều giống khác nhau về hình thái, màu sắc, phẩm chất, yêu cầu đối với ngoại cảnh và kỹ thuật. Những công trình nghiên cứu cũng góp phần tạo ra thêm nhiều dạng, nhiều giống ngô mới.

a) Nguồn gen

Ngô là cây trồng được thu thập, mô tả và bảo tồn tại nhiều trung tâm di truyền trên thế giới.

Hiện nay đã có khoảng 15000 mẫu giống ngô được thu thập từ nhiều nước trên thế giới. Những Viện và Trung tâm giữ nhiều mẫu ngô trên thế giới là:

VIR (Nga)	15000 mẫu	CIMMYT (Mêhicô)	12500 mẫu
ICA (Côlômbia)	6000 mẫu	INIAP (Mêhicô)	9000 mẫu
NSSL (Hoa kỳ)	5000 mẫu	NCPRIS (Hoa kỳ)	4225 mẫu
PCIM (Peru)	3444 mẫu	INTA (Achentina)	3000 mẫu
ORD (Hàn Quốc)	3000 mẫu	NIAR (Nhật bản)	2650 mẫu
CIF (Bolivia)	2200 mẫu	EMBRAPA (Braxin)	2150 mẫu

Ở Việt Nam, nguồn gen ngô hiện được bảo tồn tại Viện nghiên cứu Ngô (Hà Nội) với khoảng 400 mẫu giống thụ phấn tự do và 3000 dòng.

Sự đa dạng di truyền của ngô được thể hiện ở tất cả các tính trạng của cây, bông cờ và bắp. Ở các đặc điểm của cây, sự biến động thể hiện ở chiều cao thân, chiều cao đóng bắp, ở đặc điểm của lá (chiều dài, chiều rộng, số lá trên cây, số lá trên bắp...), màu thân, dáng lông... Sự biến động ở bông cờ thể hiện ở độ dài bông cờ, cuống bông cờ, độ dài nhánh, độ dài nhánh cấp 2 và cấp 3. Ở bắp sự biến động thể hiện ở đường kính bắp, số hàng hạt, số lượng hạt trên một hàng... Đặc biệt sự biến động rất đa dạng ở nội nhũ hạt. Người ta phân biệt các dạng: răng ngựa, đá rần, bột, đường, nếp, nổ, bọc... Sự biến động còn thể hiện ở kích thước hạt, màu hạt, chất lượng, thành phần cấu tạo hạt.

Ở Việt Nam ngô là loài cây trồng được nhập nội, cho nên sự phong phú về nguồn gen không được nhiều lắm. Nhiều kết quả

điều tra và thành phần các nhóm giống ngô địa phương cho thấy: thành các giống ngô đá rần chiếm vào khoảng 45 - 79% các nhóm ngô, nhóm ngô nếp chiếm 20 - 68%, các giống thuộc các nhóm khác chiếm 2 - 20% tổng số giống được điều tra. Nhóm ngô đá rần được trồng nhiều ở miền Bắc (69 - 71%), đặc biệt ở các địa phương Lao Cai, Yên Bái, ngô đá rần chiếm 79,7%. Nhóm giống ngô Nếp được trồng nhiều ở Tây Nguyên (68,4%). Các nhóm ngô khác được trồng nhiều ở các tỉnh miền Trung (20%).

Đa dạng di truyền có ý nghĩa rất lớn trong công tác chọn tạo giống ngô. Ngay từ thời con người mới bắt đầu làm nông nghiệp, các dân tộc ở xứ sở nguồn gốc cây ngô đã biết sử dụng đa dạng di truyền mặc dù họ chưa biết gì về "ưu thế lai". Trong các lễ hội tôn giáo người ta thường trộn lẫn các loại ngô khác nhau được thu thập từ nhiều bộ tộc, nhằm mục đích để thu được năng suất cao hơn.

Hầu hết các nhà tạo giống đã sử dụng đa dạng di truyền trong tạo các giống lai để đạt được ưu thế cao về năng suất và về các đặc tính tốt khác. Các nhà khoa học còn nhận thấy có sự tương đồng giữa khác biệt di truyền và cách xa địa lý.

b) Phân loại ngô

Có nhiều cách phân loại (phân nhóm giống) ngô khác nhau. Xin trình bày những cách phân loại ngô phổ biến hiện nay dưới đây:

- Phân loại theo đặc tính thực vật: Cách phân loại này dựa chủ yếu vào đặc điểm hạt ngô, bao gồm: hình thái bên ngoài, cấu tạo bên trong, sự sắp xếp và tỉ lệ các dạng tinh bột. Theo cách phân loại này người ta chia giống ngô thành 8 nhóm giống như sau:

- Nhóm ngô bọc (*Zea mays lunicata* Sturt). Phía ngoài mỗi hạt đều có vỏ bọc, trên vỏ có lông dài. Cây có rất nhiều lá. Trên bông cờ thường có hiện tượng tạo thành hạt. Hạt có màu sáng.

Bộ phận bên ngoài có nhiều tinh bột dạng sừng. Hạt cứng. Nguyên sản Mêhicô. Nhóm ngô này là những loài ngô cổ, năng suất rất thấp, ít có giá trị kinh tế nên chỉ còn tồn tại chủ yếu trong các vườn thực vật.

– Nhóm ngô bột (*Zea mays amylacea* Sturt). Phôi nhũ hầu như hoàn toàn là bột, phần lớn được tạo thành từ tinh bột hạt tròn, có 55 - 80% tinh bột trong đó có 20% amyloza và 80% là amylo-pectin. Hạt ngô hình tròn, rất giống ngô đá nhưng màu không sáng. Cây có nhiều lá và có thể đẻ nhánh. Nhóm giống ngô này thường được dùng để lấy bột làm thức ăn gia súc. Nguyên sản ở Pêru.

– Nhóm ngô nở (*Zea mays everta* Sturt). Phôi nhũ đều là dạng sừng và gồm những tinh thể hình tam giác. Tinh bột chiếm khoảng 62 - 72% trong đó 23% là amyloza và 77% là amylo-pectin. Hạt rất nhỏ cứng, bấp và lõi đều nhỏ. Rang lên, nở mạnh, xoe to. Hạt có màu vàng trắng hoặc tím thâm.

– Nhóm ngô đường (*Zea mays saccharata* Sturt). Bề mặt hạt nhẵn nhéo không đều. Phôi nhũ chứa phần lớn là tinh bột dạng sừng. Lượng tinh bột trong hạt ít, nhưng có nhiều polysaccharit, hòa tan trong nước đến 19 - 31%. Tinh bột gồm 60 - 80% amyloza và 2 - 40% là amylo-pectin. Hạt dẻo ngọt lúc chín sữa ti lệ đường trong hạt đến 15 - 18%.

– Nhóm ngô răng ngựa (*Zea mays indentata* Sturt). Bắp và hạt to. Đầu hạt bị lõm xuống, chung quanh là tinh bột dạng sừng, giữa là tinh bột thô.

Hạt màu vàng, trắng, xanh. Lõi tương đối nhỏ so với bắp. Lõi có màu trắng hồng hoặc đỏ. Thân cao to.

Số lượng tinh bột trong hạt đạt đến 60 - 63%. Trong tinh bột có 21% amila và 70% amilo-pectin.

Nhóm ngô này được trồng nhiều ở châu Mỹ, châu Âu, Trung Quốc. Thường cho năng suất cao. Người ta trồng để làm thức ăn gia súc.

– Nhóm giống ngô tẻ (*Zea mays indurata* Sturt). Hạt có đầu hình tròn, ở giữa phôi nhũ là chất bột chung quanh hạt là tinh bột dạng sừng. Mặt ngoài bằng phẳng. Hạt cứng, có màu sáng, sắc vàng trắng xanh hoặc đỏ. Trồng nhiều nhất là các giống có hạt sắc vàng hoặc trắng, có phẩm chất hạt tốt.

Lõi bắp có màu trắng, đỏ hoặc vàng. Thường có tỷ lệ hạt trên bắp thấp. Hàm lượng tinh bột thay đổi trong phạm vi 56 - 75%. Trong tinh bột có 21% amila và 79% amilo-pectin.

– Nhóm giống ngô nếp (*Zea mays ceratina* Kubst). hình dạng hạt tương tự như ngô đá nhưng không trong mà có màu đục. Phần ngoài của hạt rất cứng. Tinh bột của nội nhũ rất chặt. Hàm lượng tinh bột chiếm khoảng 60% nội nhũ. Trong tinh bột có 100% là amilo-pectin. Các giống ngô nếp thường trồng ở Đông Nam Á.

– Nhóm giống ngô đường - bột (*Zea mays amylae saccharata* Sturt). Phần trên hạt là phôi nhũ sừng, phần dưới có chất bột thô. Nguyên sản ở Peru. Hiện nay trồng nhiều ở Peru và ở Bolivia.

- Phân loại dựa theo yêu cầu sử dụng:

– Nhóm ngô dùng làm lương thực: Nhóm ngô này có yêu cầu trước hết là cho năng suất và sản lượng hạt cao, ngoài ra còn có yêu cầu là phẩm chất hạt tốt như: tỉ lệ protit cao, nhiều vitamin. Người ta thường trồng các giống ngô thuộc nhóm ngô tẻ, ngô nếp.

– Ngô dùng làm thức ăn gia súc: Các giống ngô này có yêu cầu chủ yếu là thân lá cao, thành phần dinh dưỡng cao, nhất là

prôtit. Trong sản xuất người ta thường dùng nhóm ngô răng ngựa. Trong nhóm giống này người ta chọn ra các loại hình có năng suất thân lá và bắp tươi cao, phẩm chất tốt để trồng.

– Ngô dùng trong công nghiệp: Trong công nghiệp chế biến, hạt ngô thường được dùng nhiều để lấy tinh bột, làm đường, nấu rượu... Cho nên người ta thường dùng các giống ngô có nhiều bột, bờ, bột bảo quản được lâu. Vì vậy cần các giống ngô có hạt chứa ít protit, lipit. Thường người ta sử dụng nhóm giống ngô răng ngựa.

- Phân loại dựa theo thời gian sinh trưởng:

Thời gian sinh trưởng của ngô là một đặc điểm đặc trưng của giống. Tuy nhiên, thời gian sinh trưởng của ngô có liên quan chặt chẽ với số lá, chiều cao cây, độ dài bắp, độ lớn của hạt, mà những đặc điểm này lại chịu tác động của các điều kiện thời tiết, đất đai và các yếu tố kỹ thuật canh tác. Vì vậy nhiều người phân loại các giống ngô dựa vào tổng tích nhiệt hữu hiệu (TTNHH). TTNHH là một chỉ tiêu tương đối ổn định của các giống ngô. TTNHH được xác định trên cơ sở nhiệt độ hữu hiệu của từng ngày trong suốt thời gian sinh trưởng của cây.

Ở nước ta, nhiều tác giả đã chia các giống ngô thành ba nhóm theo thời gian sinh trưởng như sau:

– Nhóm ngô ngắn ngày (ngô chín sớm) có tổng tích nhiệt hữu hiệu dưới 2200°C , và thời gian sinh trưởng dưới 95 ngày ở các tỉnh phía Bắc và dưới 85 ngày ở các tỉnh phía Nam.

– Nhóm ngô trung ngày (ngô chín vừa) có tổng tích nhiệt hữu hiệu là $2200 - 2400^{\circ}\text{C}$, và thời gian sinh trưởng là 90 - 120 ngày ở các tỉnh phía Bắc và là 85 - 100 ngày ở các tỉnh phía Nam.

– Nhóm ngô dài ngày (ngô chín muộn) có tổng tích nhiệt hữu hiệu là trên 2400°C , và thời gian sinh trưởng 120 - 180 ngày ở các tỉnh phía Bắc và dưới 100 - 120 ngày ở các tỉnh phía Nam.

Như vậy, cùng một giống ngô nhưng ở các vùng khí hậu khác nhau có thể có thời gian sinh trưởng khác nhau và vì vậy số ngày cụ thể để xếp giống ngô vào nhóm chín sớm, chín vừa hay chín muộn cần tính cụ thể cho từng vùng khí hậu khác nhau.

III. SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN CỦA CÂY NGÔ VÀ ẢNH HƯỞNG CỦA ĐIỀU KIỆN NGOẠI CẢNH

1. Các thời kỳ sinh trưởng của cây ngô

Đời sống của cây ngô từ khi gieo hạt đến khi thành bắp và hạt ngô trên bắp chín, trải qua một thời gian tồn tại trên ruộng từ 90 đến 160 ngày. Thời gian này dài ngắn khác nhau tùy thuộc vào đặc điểm của giống, điều kiện ngoại cảnh và kỹ thuật canh tác. Để hoàn thành chu kỳ sống, cây ngô phải trải qua nhiều thời kỳ sinh trưởng, nhiều giai đoạn phát triển tuần tự theo một trật tự nhất định. Giai đoạn trước có hoàn thành tốt, giai đoạn sau mới phát triển thuận lợi, cây sinh trưởng phát triển mới tốt và mới có khả năng cho năng suất cao.

Tùy theo mục đích nghiên cứu, tìm hiểu đời sống cây ngô, tác động các biện pháp kỹ thuật điều khiển phát triển sinh trưởng của ngô nhằm đạt được năng suất cao, người ta chia thời gian sinh trưởng của ngô thành nhiều thời kỳ khác nhau.

Có người chia thời gian sinh trưởng của ngô thành 15 thời kỳ: hạt trương nước, nảy mầm, mầm non, ba lá, làm đồng, 5 lá, 7 lá, 9 lá, 11 lá, làm đôt, nhú cờ, trổ cờ, phun râu, chín sữa, chín sấp, chín hoàn toàn.

Một số người chia thành 8 thời kỳ: Nảy mầm, 3 lá, nhú cờ, trổ cờ, ra bắp, chín sữa, chín sấp, chín hoàn toàn.

Một số tác giả Trung Quốc chia làm 4 thời kỳ: mầm, hình thành cơ quan sinh sản, thụ phấn, nở hoa kết hạt.

Ở Việt Nam dựa vào một số đặc điểm sinh trưởng và phát triển của cây ngô, căn cứ vào các yêu cầu và thời gian tiến hành các biện pháp kỹ thuật canh tác, thường quá trình sinh trưởng của cây ngô được chia thành 6 thời kỳ như sau:

- Thời kỳ hạt nảy mầm: Bắt đầu từ khi hạt hút trương nước đến khi mầm nhú ra khỏi hạt. Trong hạt, thời kỳ này các quá trình ôxi hóa diễn ra mạnh mẽ. Các chất hữu cơ phức tạp được thủy phân thành các chất đơn giản như: tinh bột chuyển thành đường đơn, chất béo, chuyển thành glyxerin và axit béo, chất prôtít chuyển thành aminô axit và NH_3 . Trong hạt ngô vào thời kỳ này hình thành nhiều loại vitamin có tác động thúc đẩy quá trình phát triển của phôi ngô vào thời kỳ đầu.

Yêu cầu điều kiện ngoại cảnh thời kỳ này là nước, nhiệt độ và không khí. Nước cần thiết cho hạt ngô nảy mầm, không đòi hỏi có nhiều, chỉ cần vào khoảng 45% trọng lượng hạt không tuyệt đối là hạt có thể nảy mầm. Cây ngô đòi hỏi nhiệt độ nảy mầm tương đối cao, tốt nhất là $28 - 30^{\circ}\text{C}$, không được thấp dưới $10 - 12^{\circ}\text{C}$. Lúc này mầm hạt ngô hô hấp rất mạnh, nên cần nhiều không khí. Tình trạng đất bí, úng nước có ảnh hưởng rất lớn đến tỉ lệ hạt nảy mầm, mầm mọc không đều, cây con mọc lên rất yếu ớt.

- Thời kỳ từ khi mầm mọc lá đến khi có 3 lá. Trong điều kiện nhiệt độ ẩm và đất có đủ ẩm, chỉ sau 5 - 7 ngày từ khi mầm mọc ra cây ngô đã có đủ 3 lá thân.

Thời kỳ này cây ngô sinh trưởng vẫn còn dựa chủ yếu vào các chất dinh dưỡng được dự trữ trong hạt ngô. Bộ phận trên mặt đất phát triển chậm hơn bộ phận dưới mặt đất. Các yếu tố ngoại cảnh ảnh hưởng chủ yếu đến thời kỳ này vẫn là nhiệt độ, độ ẩm và độ thoáng khí của đất. Thời kỳ này đòi hỏi độ ẩm của đất lên đến 60 - 70 % và nhiệt độ trên 20°C .

- Thời kỳ từ khi có 3 lá đến khi có cút dãn. Thời kỳ này kéo dài từ khi ngô có 3 lá đến khi ngô có 8 - 9 lá. Thời gian vào khoảng 10 - 12 ngày đến 40 - 45 ngày tính từ sau khi mầm mọc đối với các giống ngô 4,5 - 5,0 tháng. Đối với giống ngô 3 tháng thời kỳ này kéo dài từ khi ngô có 3 lá đến khi ngô có 6 - 7 lá, khoảng từ 5 - 7 ngày đến 30 - 35 ngày tính từ sau khi ngô mọc.

Thời kỳ này bao gồm từ bước 1 đến bước 4 của bông cờ, phân hoá lông của thân, hình thành các lớp rễ đốt. Cây ngô chuyển từ trạng thái sống chủ yếu nhờ vào chất dinh dưỡng dự trữ của hạt ngô sang trạng thái sống chủ yếu nhờ vào các chất dinh dưỡng hút được từ đất.

Điều kiện ngoại cảnh thích hợp cho thời kỳ này là: nhiệt độ tương đối cao 20 - 30°C, tốt nhất là vào khoảng 25 - 28°C, độ ẩm vào khoảng 70 - 80 %, đất có đủ dinh dưỡng nhất là các chất đạm.

- Thời kỳ từ khi cây có cút dãn đến khi cây trở cờ. Thời kỳ này bắt đầu từ khoảng ngày thứ 40 - 45 đến ngày thứ 90 - 100, sau khi mọc đối với các giống ngô chín trung bình. Đối với các giống ngô ngắn ngày là vào khoảng từ ngày thứ 30 - 35 đến ngày thứ 70 - 75 sau khi ngô mọc.

Đặc điểm của thời kỳ này là ngô sinh trưởng thân, lá rất nhanh, bộ rễ phát triển mạnh, ăn sâu vào đất và lan rộng ra xung quanh. Bông cờ phân hoá từ bước 4 đến bước 8. Bắp ngô phân hoá từ bước 1 đến bước 6. Thời kỳ này là thời kỳ quyết định số hoa đực và hoa cái trên cây ngô, quyết định việc tích lũy dinh dưỡng trên thân và lá ngô.

Điều kiện ngoại cảnh cần thiết cho thời kỳ này là: có đầy đủ chất dinh dưỡng, đất có đủ nước, độ ẩm vào khoảng 70 - 80 %. Nhiệt độ tốt nhất là 24 - 25°C. Nhiệt độ cao quá và thấp quá đều không tốt cho cây ngô và dẫn đến những bất bình thường trong sinh trưởng và phân hoá các cơ quan sinh sản của cây ngô.

- Thời kỳ trổ cờ, tung phấn, phun râu, thụ tinh: thời kỳ này diễn ra trong khoảng thời gian không dài, chỉ vào khoảng 10 - 15 ngày. Tuy nhiên, đó là thời kỳ quyết định cho năng suất ngô. Vào thời kỳ này cây ngô hầu như ngừng lớn. Tuy vậy cây vẫn hút chất dinh dưỡng mạnh. Lúc này các chất dinh dưỡng mới tập trung tích tụ vào hạt. Trong điều kiện thuận lợi nhất là điều kiện thời tiết thích hợp, quá trình thụ tinh mới tiến hành tốt, bắp mới có nhiều hạt.

Yêu cầu đối với điều kiện ngoại cảnh ở thời kỳ này là hết sức khắt khe. Nhiệt độ tốt nhất là vào khoảng 22- 25°C. Nhiệt độ dưới 20°C ảnh hưởng không tốt đến quá trình thụ phấn, phun râu. Nhiệt độ cao trên 35°C làm cho phấn mất sức sống.

- Thời kỳ hạt chín: Thời kỳ này kéo dài khoảng 30 - 45 ngày kể từ sau khi thụ phấn cho đến khi phát triển đến mức hoàn chỉnh. Chất dinh dưỡng từ thân lá tập trung về hạt. Trong hạt thời kỳ này diễn ra nhiều biến đổi sinh lý và sinh hoá phức tạp.

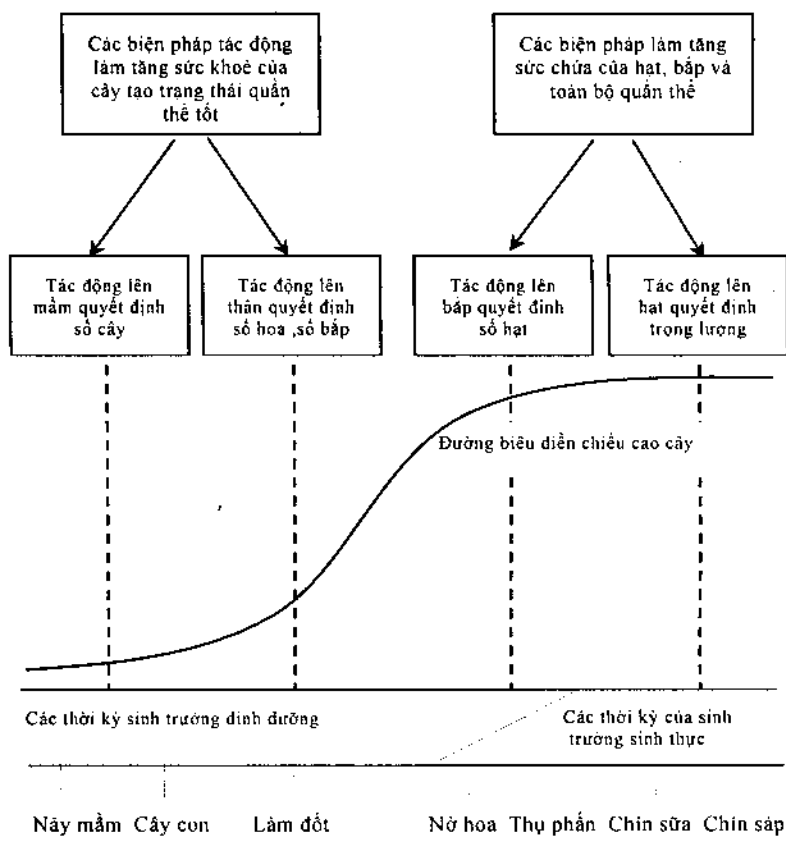
Thời kỳ chín được chia thành 3 bước nhỏ, dựa vào màu sắc hạt và cấu tạo bên trong của hạt:

- Thời kỳ chín sữa:
- Thời kỳ chín sấp.
- Thời kỳ chín hoàn toàn.

Nhiệt độ thích hợp cho thời kỳ này là 20 - 22°C. Nhu cầu độ ẩm trong đất là 70 %.

Ở thời kỳ chín sữa tinh bột trong hạt ngô có màu trắng sữa, hàm lượng nước của hạt ngô là 50 - 65%, chất khô tích lũy trong hạt là 30 - 35%. Nhiệt độ thích hợp là 20 - 22°C, nếu nóng quá hoặc khô hạn dễ gây ra hiện tượng chín ép.

Vào cuối thời kỳ chín sữa chất khô tích lũy trong hạt lên đến 75%. Hàm lượng nước chỉ đạt khoảng 30 - 40 %.



Biểu đồ. Biểu diễn tổng quát các thời kỳ sinh trưởng của cây ngô và ý nghĩa tác động của các biện pháp kỹ thuật

Ở giai đoạn chín hoàn toàn hạt mất dần nước, lá và thân cây khô dần.

Các thời kỳ sinh trưởng của cây ngô có ý nghĩa rất lớn trong việc tích lũy các chất dinh dưỡng vào cây, vào hạt và qua đó tạo ra năng suất hạt ngô. Các biện pháp kỹ thuật canh tác khi tác động đúng lúc, đúng liều lượng, có thể hạn chế một phần các tác động tiêu cực của các yếu tố khí hậu thời tiết và góp phần thúc đẩy quá trình tích lũy các chất dinh dưỡng vào cây ngô, làm tăng năng suất hạt ngô (xem biểu đồ trang 52).

2. Các giai đoạn phát triển của cây ngô

Cây ngô, phải qua nhiều giai đoạn phát triển khác nhau từ khi hạt giống nảy mầm cho đến khi hạt cho năng suất.

a) Giai đoạn xuân hoá

Cây ngô phát triển qua giai đoạn xuân hoá khi phôi hạt ngô có những biến chuyển đầu tiên hoặc khi cây đã mọc lá khỏi mặt đất. Có nhiều yếu tố bên ngoài tác động lên giai đoạn này, nhưng yếu tố nhiệt độ tác động có ý nghĩa quyết định.

Thời gian qua giai đoạn xuân hoá dài hay ngắn và nhiệt độ cao hay thấp tùy thuộc vào đặc điểm của giống và vùng khí hậu.

Ngô qua giai đoạn xuân hoá trong khoảng nhiệt độ từ 9 - 25°C và thời gian qua giai đoạn xuân hoá là từ 7 - 25 ngày tùy thuộc vào giống. Giống chín sớm có thời gian qua giai đoạn xuân hoá sớm hơn giống chín muộn. Giống lai qua giai đoạn xuân hoá trong phạm vi nhiệt độ rộng hơn giống bố mẹ.

Kết quả thí nghiệm cho thấy, cho hạt ngô ngâm nước 20% ở nhiệt độ 20 - 30°C trong thời gian 10 ngày gieo vào lúc nhiệt độ thấp (14 - 15°C), ngô phun râu, phơi màu chín sớm hơn ngô chưa xử lý 5 - 7 ngày, năng suất tăng 5 - 15%. Ở các vụ gieo vào lúc nhiệt độ cao (19 - 20°C) ảnh hưởng cả xử lý không rõ.

Nhìn chung xử lý xuân hoá trong nền nhiệt độ thích hợp làm cho ngô chín sớm và tăng năng suất.

b) Giai đoạn ánh sáng

Ngô khi qua giai đoạn ánh sáng chịu ảnh hưởng nhiều của thời gian chiếu sáng dài hay ngắn trong một ngày. Số giờ chiếu sáng thích hợp nhất đối với ngô trong 1 ngày là khoảng 10 giờ. Các giống ngô khác nhau phản ứng với ánh sáng cũng khác nhau, yêu cầu về số giờ chiếu sáng và thời gian ngày nắng để hoàn thành giai đoạn ánh sáng cũng không giống nhau. Có giống chỉ 3 ngày, có giống cần 9 ngày, có giống cần đến 30 ngày.

Các thí nghiệm cho thấy đối với các giống ngô chín muộn (5 tháng) xử lý chỉ để chiếu sáng 8 giờ trong 1 ngày, gieo trong vụ Đông - Xuân, ra hoa sớm hơn đối chứng. Càng xử lý sớm ở thời kỳ đầu sinh trưởng, ngô càng ra hoa sớm và càng chín sớm. Ngô không xử lý ánh sáng, dùng làm đối chứng ra hoa chậm nhất.

Ngô chín muộn được xử lý ánh sáng ngày ngắn liên tục, gieo trong vụ Đông Xuân có những cây không ra hoa không phun râu được.

Giống ngô chín sớm, được xử lý ánh sáng ngày ngắn 8 giờ 1 ngày, gieo vào vụ Thu có phản ứng không rõ đối với ánh sáng, không có chênh lệch gì so với đối chứng. Gieo trong vụ Hè Thu giống ngô chín sớm được xử lý ánh sáng ngày ngắn (8 giờ 1 ngày) vẫn ra hoa cò và phun râu nhưng chậm hơn đối chứng đến 45 ngày.

Rõ ràng là giống ngô chín muộn (dài ngày) phản ứng với ánh sáng mạnh hơn giống ngô chín sớm (ngắn ngày).

c) Các bước hình thành cơ quan sinh sản của ngô

Trong quá trình phát triển, cây ngô trải qua nhiều giai đoạn phát dục đồng thời cùng với quá trình này các cơ quan sinh sản của ngô cũng được phân hoá và hình thành.

Các tác giả người Liên Xô (trước đây) đã phân ra 9 bước hình thành bông cờ và 12 bước hình thành bắp ngô.

Các bước hình thành bông cờ:

- *Bước 1:* Khi mầm ngô mới mọc, điểm sinh trưởng nhô lên chưa phân hoá, có đầy rộng có thể nhìn thấy 5 - 7 lá mầm.

- *Bước 2:* Chùy sinh trưởng kéo dài. Các mắt và đốt ở mầm thân được phân hoá, mầm lá bắt đầu xuất hiện dưới dạng bẹ. Cuối bước 2 ở nách lá bắt đầu hình thành những điểm sinh trưởng của nhánh bên. Điều kiện ngoại cảnh thuận lợi hoặc không thuận lợi trong bước này có ảnh hưởng lớn đến số đốt thân sau này.

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

- *Bước 4:* Hình thành các mấu. Đó là mầm mỏng của gié hoa cờ, mỗi mấu này về sau phân hoá thành hai hoa. Số hoa ngô của toàn bông do bước này quyết định, mấu hình thành nhiều thì về sau hoa sẽ nhiều. Điều kiện ngoại cảnh không tốt, nhất là thiếu P thì hình thành mấu ít, sau này hình thành hoa cũng ít.

- *Bước 5:* Bước hình thành hoa đực. Mỗi mấu trên + gié phân hoá thành hai núm, sau hình thành hai hoa. Ở đầu bước này hoa được phát triển theo hướng lưỡng tính. Ở chân đế các núm hoa hình thành các điểm lồi, về sau phân hoá thành 3 nhị đực. Ở giữa phân hoá núm nhị cái, nhưng về sau núm này không phát triển mà thoái hoá dần. Ở núm nhị đực dần hình thành các bao phấn. Ở mỗi hoa phân hoá thành hai nhánh nhỏ và hai màng mỏng.

- *Bước 6:* Bước hình thành phấn hoa trong bao phấn hoa đực. Nhị đực và bao phấn phát triển nhanh chóng. Mấu nhị cái thoái hoá. Bước này là bước quyết định hoa đực hữu hiện hay không. Gặp điều

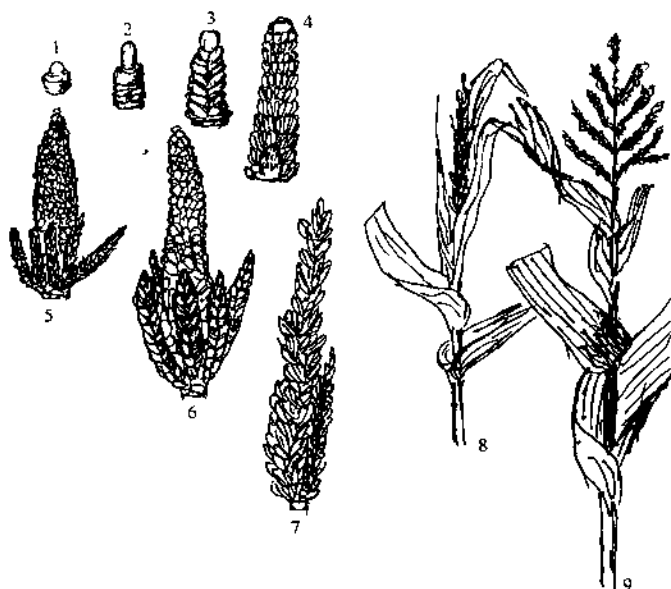
kiện ngoại cảnh không thuận lợi như nhiệt độ thấp quá hoặc cao quá, hạn hán, thiếu dinh dưỡng, v.v... thì nhiều hoa đực bị lép, hạt phấn yếu hoặc không hình thành được hạt phấn.

- *Bước 7:* Dài nhanh chóng. Các đốt thân trên cùng phát triển rất nhanh. Bước này ứng với thời kỳ cao vọt của thân cây ngô.

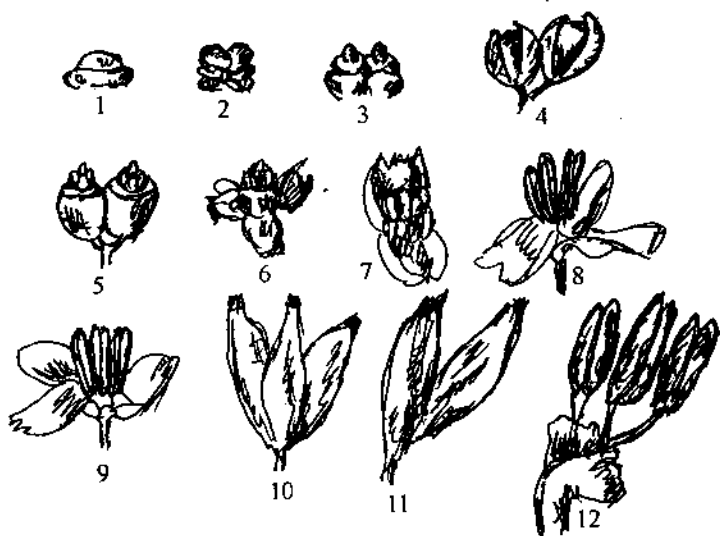
- *Bước 8:* Hoa cờ nhú ra khỏi bẹ lá ngọn.

- *Bước 9:* Trỗ cờ, tung phấn sau đó bông cờ tàn.

Trên đây là các bước hình thành bông cờ (xem hình 6). Riêng hoa đực, từ lúc phát sinh đến lúc trở thành một hoa đực hoàn chỉnh cũng trải qua nhiều bước phân hoá kế tiếp nhau (12 bước, xem hình 7).



Hình 6. Các bước phân hoá bông cờ



Hình 7. Các bước hình thành của hoa đực

1 - Chùy hoa phát triển; 2 - Hình thành hai núm gié; 3 - 4: Mỗi gié phát triển thành hai hoa; 5 - 6: Xuất hiện thể nguyên thủy nhị đực và nhị cái; 7 - 8 - 9: Nhị cái thoái hoá, sự phát triển không đều của nhị đực; 10 - 11: Sự phát triển cuối bao hoa; 12: Sự phát triển của vòng nhị và bao hoa.

Các bước hình thành bắp:

- **Bước 1:** Hình thành 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.

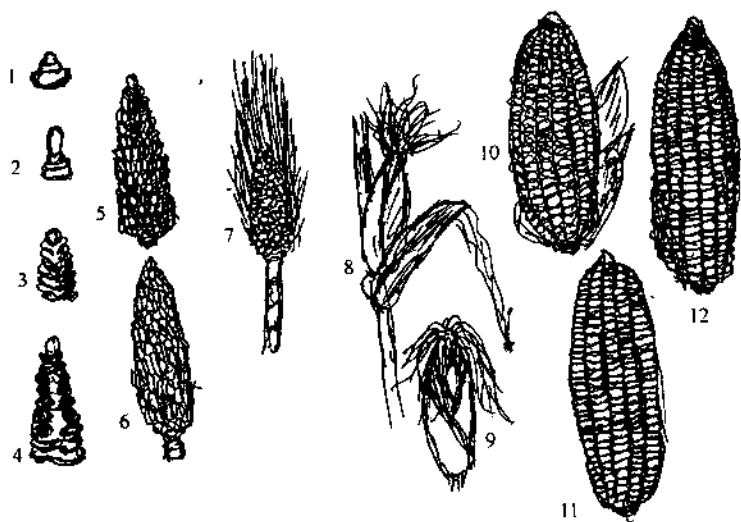
- **Bước 2:** Chùy sinh trưởng dài ra. Tại gốc hình thành những mầm, mầm mống của đốt cuối bắp. Ở mỗi mầm hình thành bẹ sau phát triển thành lá bi.

- **Bước 3:** Chùy sinh trưởng tiếp tục dài và ở gốc có phân đoạn ngắn.

- **Bước 4:** Hình thành các thùy gié hoa, ở mỗi thùy phát sinh hai núm, ở bước này điều kiện ngoại cảnh càng thuận lợi, bắp càng phát triển mạnh, tạo điều kiện để bước sau hình thành nhiều hàng hoa cái với nhiều hoa cái.

- **Bước 5:** Mỗi núm gié phân hoá thành hai núm hoa không đều nhau, sau phát triển thành hai hoa, mỗi núm hoa xuất hiện các vết lõm ở 3 phía đó là mầm mống của bao phấn. Ở giữa núm xuất hiện mầm mống nhị cái lớn vọt lên, còn các bao phấn đều 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 tùy thuộc rất lớn vào điều kiện ngoại cảnh ở bước này.



Hình 8. Các bước phân hoá bắp ngô

- *Bước 7:* Bắp lớn lên. Các bộ phận của hoa cái phát triển và thành thực. Vòi hoa sinh trưởng mạnh.

- *Bước 8:* Phun râu.

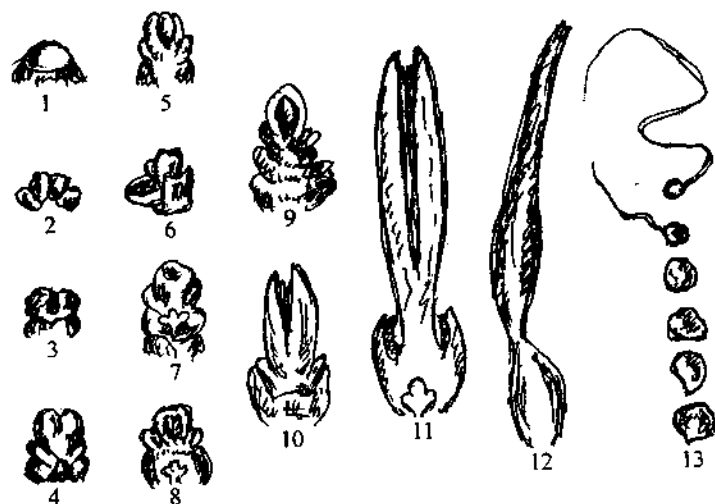
- *Bước 9:* Thụ tinh, râu chuyển màu và héo.

- *Bước 10:* Hình thành phôi hạt, bắt đầu chín sữa.

- *Bước 11:* Chín sữa.

- *Bước 12:* Chín sáp và chín hoàn toàn (xem hình 8).

Riêng từng hoa cái cũng phát triển qua nhiều bước, các bước phân hoá để hình thành hoa cái được trình bày trong hình 9.



Hình 9. Các bước hình thành hoa cái

1 - Hình thành chân giò; 2 - 3: Hình thành núm giò; 4 - 5 - 6: Hình thành hoa cái, thể nguyên thủy nhị đực, nhị cái; 7 - 8 - 9: Sự thoái hoá của hoa thứ 2 và núm nhị đực trên hoa thứ 1; 10 - 11: Hình thành túi phôi và sinh trưởng của vòi nhị cái; 12: Vòi nhị cái phát triển; 13: Các bước nhỏ nối tiếp của quá trình hình thành hạt.

• Các yếu tố ngoại cảnh ảnh hưởng đến quá trình hình thành cơ quan sinh sản của ngô:

Các bước hình thành cơ quan sinh sản của cây ngô diễn ra sớm hay muộn, thời gian đi qua mỗi bước dài hay ngắn phụ thuộc vào đặc tính của giống và chịu ảnh hưởng của điều kiện ngoại cảnh.

Giống ngô ngắn ngày bắt đầu vào mỗi bước hình thành cơ quan sinh sản sớm hơn và thời gian đi qua mỗi bước cũng sớm hơn các giống dài ngày.

Nhiệt độ cao có tác dụng thúc đẩy quá trình hình thành cơ quan sinh sản. Các bước hình thành cơ quan diễn ra sớm và thời gian đi qua mỗi bước rút ngắn lại. Giờ chiếu sáng càng ngắn thì sự phát sinh mỗi bước diễn ra sớm và thời gian đi qua mỗi bước rút ngắn lại.

Như vậy, tùy theo giống và điều kiện thời vụ mà cây ngô có những đòi hỏi và phản ứng khác nhau trong quá trình sinh trưởng và phát triển. Để có thể đạt được năng suất cao, các biện pháp kỹ thuật canh tác cần tác động đúng lúc, đúng theo yêu cầu của từng bước phát sinh và phát triển của cơ quan sinh sản của cây ngô như đã trình bày ở trên.

3. Ảnh hưởng của các yếu tố ngoại cảnh đến sinh trưởng và phát triển của cây ngô

a) Các vùng sinh thái trồng ngô

Ngô là loài cây có đặc tính sinh thái tương đối mềm dẻo nên có thể thích nghi dễ phát triển trong những điều kiện sinh thái khác nhau. Ngô có nguồn gốc phát sinh trong điều kiện sinh thái vùng Nam Mỹ nhưng cho đến nay ngô đã được trồng ở nhiều nước trên thế giới, trong những điều kiện sinh thái rất khác nhau.

Ở bán cầu Bắc, vùng trồng ngô đã lan đến vĩ tuyến 55 - 56° ở Đan Mạch và Nga, Canada người ta còn đưa ngô lên trồng ở vĩ tuyến 58° Bắc. Ở Nam bán cầu, ngô được trồng đến vĩ tuyến 42 - 43° ở Niu-Dilân.

Về độ cao so với mực nước biển, ngô là loài cây có khả năng thích nghi rộng. Người ta đã đưa ngô lên trồng ở độ cao 3900m. Điều cần chú ý là càng đi xa xích đạo độ cao trồng ngô càng giảm xuống. Ở Peru, 16 vĩ độ Nam, ngô được trồng ở độ cao 3900m, ở Bắc Carolina (Mỹ) với 34 - 37 vĩ độ Bắc, ngô được trồng đến độ cao 1200m. Ở thung lũng Casomia, ngô được trồng đến độ cao 2000m. Ở Châu Âu với các vĩ tuyến 45 - 48° Bắc, ngô được trồng đến độ cao 500 - 800m.

Các nhà khoa học sở CIMMYT cho rằng trên phạm vi toàn thế giới có 4 vùng sinh thái trồng ngô chính sau: vùng ôn đới, vùng cận nhiệt đới, vùng nhiệt đới cao (cao trên 2000m so với mực nước biển), vùng nhiệt đới thấp (dưới 2000m).

b) Nhiệt độ

Ngô là cây ưa nóng. Ngô là loài cây có yêu cầu về tổng lượng nhiệt cao hơn nhiều loài cây khác để hoàn thành chu trình sống từ gieo đến chín.

Cây ngô cần lượng nhiệt là 1700 - 3700°C, tùy thuộc vào đặc điểm của giống. Các giống ngô chín sớm yêu cầu tổng lượng nhiệt là 1700 - 2200°C. Các giống ngô chín trung bình có yêu cầu về tổng lượng nhiệt là 2000 - 2500°C. Các giống ngô chín muộn có yêu cầu về tổng lượng nhiệt là 2900 - 3500°C. Cùng một giống ngô gieo trồng ở các vĩ độ khác nhau có yêu cầu về tổng lượng nhiệt khác nhau (xem bảng 6).

Nhu cầu về nhiệt độ cây ngô còn được thể hiện ở các giới hạn nhiệt độ mà ngô đòi hỏi, như nhiệt độ tối thấp, tối cao và tối

ưu. Các nhà khoa học đã xác định vùng trồng ngô lấy hạt là vùng được giới hạn bằng vùng đường đẳng nhiệt, cao nhất là 18°C . Ngày nay người ta quan tâm nhiều hơn đến nhiệt độ trung bình tháng gieo hạt. Để cây ngô có thể nảy mầm và phát triển bình thường, nhiệt độ tối thiểu lúc gieo hạt phải là $12 - 14^{\circ}\text{C}$.

Bảng 6. Tổng lượng nhiệt của các nhóm giống ngô ở các vĩ độ khác nhau

Nhóm giống ngô	Vĩ Độ			
	40°	45°	50°	55°
Chín sớm	2050°C	2100°C	2150°C	22.50°C
Chín trung bình	2205°C	2300°C	2350°C	2400°C
Chín muộn	2940°C	3000°C	3060°C	3120°C

Các giống ngô có thời gian sinh trưởng khác nhau, có nhu cầu về tổng tính ôn rất khác nhau để hoàn thành chu kỳ sinh sống.

Yêu cầu đối với nhiệt độ của các thời kỳ sinh trưởng của cây ngô rất khác nhau.

Ngô có thể nảy mầm ở nhiệt độ $10 - 12^{\circ}\text{C}$. Nhưng ở nhiệt độ này cây con phát triển rất chậm. Khi nhiệt độ cao hơn 12°C cây con mới phát triển, nhiệt độ càng cao cây càng phát triển nhanh. Cây ngô phát triển thích hợp nhất ở nhiệt độ khoảng $25 - 30^{\circ}\text{C}$.

c) Nước

Nhu cầu của ngô đối với nước rất lớn. Ở vùng khí hậu nóng, quá trình bốc hơi thoát nước của cây thường cao, cho nên nhu cầu của ngô đối với nước lại càng cao. Các nhà khoa học đã tính ra là 1 cây ngô trong 1 ngày nóng có thể bốc thoát từ 2 - 4 lít nước.

Tuy vậy, ngô là cây trồng cạn có bộ rễ phát triển rất mạnh, nên có khả năng hút nước từ đất rất khỏe, khỏe hơn nhiều loài cây trồng khác. Ngô là loài cây trồng có khả năng sử dụng nước tiết kiệm hơn nhiều loài cây khác, cho nên lượng nước cần để tạo ra một đơn vị chất khô thấp. Các nhà khoa học đã tính được là để hình thành một đơn vị chất khô ngô cần 260 đơn vị nước ở vùng ít mưa và 349 đơn vị nước ở vùng mưa nhiều. Trong khi để tạo thành một đơn vị chất khô, cây bông cần 465 đơn vị nước, lúa cần 400 - 500 đơn vị, khoai tây cần 575 đơn vị, lúa mì cần 545 đơn vị.

Ngô là loài cây sinh trưởng nhanh, mạnh, tạo ra một khối lượng chất xanh lớn, nên ngô cần một lượng nước trong suốt thời gian sinh trưởng, lớn hơn nhiều so với các loại cây khác. Trung bình một cây ngô từ lúc gieo cho đến chín hoàn toàn cần 100 lít nước và trên 1ha ngô cần khoảng 3000 - 4000 tấn nước. Trong khi đó khoai tây chỉ cần 2870 tấn nước. Một số công trình nghiên cứu ở nước ta cho biết là để hoàn thành một chu kỳ sinh sống, mỗi cây ngô cần khoảng 200 - 220 lít nước.

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 cây ngô phát triển chậm, tích lũy ít chất xanh nên không cần nhiều nước. Ở thời kỳ 7 - 13 lá, ngô cần 28 - 35m³ nước/ha/ngày. Thời kỳ xoáy nõn, trổ cờ, phun râu cần 65 - 70m³ nước/ha/ngày.

Ngô là cây cần nhiều nước nhưng rất nhạy cảm với độ ẩm trong đất. Trong các thời kỳ sinh trưởng thời kỳ cây con tuy có khả năng chịu hạn cao nhưng rất mẫn cảm với độ ẩm trong đất. Vào thời kỳ này chỉ cần ngập nước 1 - 2 ngày, cây ngô có thể bị chết. Nếu độ ẩm đất quá cao, nhất là khi bị úng, rễ ngô không phát triển được, cây bị vàng.

d) Ánh sáng

Ngô là cây ngày ngắn. Rút ngắn thời gian chiếu sáng trong ngày vào khoảng 8 - 12 giờ làm cho phát triển của cây ngô cũng ngắn lại. Nếu kéo dài số giờ chiếu sáng trong ngày, ngô sinh trưởng kéo dài ra và quá trình phát triển chậm lại.

Hoa đực và hoa cái có yêu cầu khác nhau đối với độ dài chiếu sáng trong ngày. Trong điều kiện chiếu sáng được rút ngắn, quá trình hình thành và phát triển của bắp diễn ra nhanh hơn so với bông cờ.

Nhiều thí nghiệm cho thấy, nếu kéo dài thời gian chiếu sáng trong ngày, nhiều giống bắp không hoàn thành được các giai đoạn phát triển và không thể tạo thành bắp.

Tuy nhiên, do tác động của quá trình cải thiện đặc tính của giống ngô, các nhà khoa học đã tạo được nhiều giống ngô thích nghi với điều kiện ngày dài ở các vùng trồng ngô phía Bắc bán cầu. Một số nhà khoa học còn đi đến kết luận là: điều kiện ngày dài không còn là một yếu tố bất lợi cho cây ngô. Các giống ngô ở châu Âu đã thích nghi với việc hoàn thành chu trình sống của mình trong điều kiện ngày dài và đã làm yếu đi nhu cầu ngày ngắn của các giống ngô nguyên thủy.

Các giống ngô chín sớm không có phản ứng với quang chu kỳ. Chúng có khả năng phát triển ở bất kỳ quang chu kỳ nào. Các giống ngô chín muộn có phản ứng rõ rệt với độ dài chiếu sáng trong ngày.

Cường độ và chất lượng ánh sáng cũng có ý nghĩa quan trọng không kém so với độ dài chiếu sáng. Năng lượng ánh sáng mặt trời được chuyển hoá và cố định vào các chất hữu cơ do cây tạo ra, nhờ vào quá trình quang hợp. Về phương diện này ngô là loài cây có quang hợp kiểu C_4 . Cây có quang hợp

kiểu C_4 có năng suất sinh học cao gấp 3 lần cây quang hợp theo chu trình C_3 . Ở cây ngô quá trình cacboxyl hoá rất nhanh, có điểm bão hoà ánh sáng cao, có khả năng quang hợp cao ở điều kiện nồng độ CO_2 thấp. Điều này làm cho cây ngô có tiềm năng tích lũy năng suất cao. Cây ngô có khả năng chống chịu tốt với điều kiện thiếu nước và quang hợp ở điều kiện nhiệt độ cao.

Tốc độ quang hợp trung bình của cây ngô đạt 36 - 59mg $CO_2/dm^3/giờ$ tùy thuộc vào giống. Các giống ngô ôn đới có tốc độ là 21 - 59mg $CO_2/dm^3/giờ$, các giống ngô nhiệt đới có tốc độ là 28 - 85mg $CO_2/dm^3/giờ$.

Các tác giả Nhật Bản cho biết là ở Nhật hiệu suất tăng trưởng cao nhất của ngô là 52 - 55g/m²/ngày. Hiệu suất sử dụng ánh sáng là 4,2 - 4,6 % trong khi các giá trị tương đương của lúa nước là 35 - 36% và 2,7 - 2,8 %..

Một số công trình nghiên cứu ở Việt Nam cho biết là hiệu suất tích lũy chất khô của ngô ở Hà Nội vào mùa mưa là 278kg/ha/ngày, vào mùa khô là 151kg/ha/ngày. trong khi đó khả năng tích lũy tương ứng của lúa là 225 và 132. Ở Dầu Tiếng (Nam Bộ) hiệu suất tích lũy chất khô của ngô vào mùa mưa là 283kg/ha/ngày và vào mùa khô là 320kg/ha/ngày. Khả năng tích lũy của lúa tương ứng là 227 và 249.

e) Các chất dinh dưỡng

Cây ngô hút các chất dinh dưỡng cần thiết để sinh trưởng và phát triển từ đất thông qua các hợp chất vô cơ, như các loài sinh vật tự dưỡng khác. Cây không hút được các chất hữu cơ, mà chỉ hút được các chất khoáng trong đất, chủ yếu nhờ vào hoạt động của bộ rễ. Rễ ngô hút các chất khoáng thông qua dung dịch đất. Rễ ngô có thể trao đổi ion trực tiếp với keo đất nhờ các lông hút của rễ.

Kết quả nghiên cứu của các nhà khoa học cho biết là để tạo ra 100kg hạt ngô, cây sử dụng 2,8 - 5,3kg nguyên chất các loại chất dinh dưỡng NPK. Trong đó N là 2,0 - 2,2kg; P_2O_5 là 0,8 - 0,9kg; K_2O là 2,0 - 2,2kg. Tỷ lệ NPK là 2:1:2.

Một số nghiên cứu cho biết là sau một vụ thu hoạch 30 tạ hạt/ha, ngô lấy từ đất: 68kg N, 29,2kg P_2O_5 và 82kg K_2O ; 28,7kg CaO.

Nghiên cứu về dinh dưỡng ngô ở vùng đồng bằng sông Hồng đã thu được kết quả là: để tạo ra một tấn hạt ngô, cây ngô lấy đi khỏi đất lượng chất khoáng trung bình là 22,3kg N, 8,2kg P_2O_5 và 12,2kg K_2O . Tổng lượng chất khoáng cần thiết để tạo ra một tấn ngô hạt là: 33,9kg N, 14,5kg P_2O_5 , 17,2kg K_2O . Tỷ lệ nhu cầu dinh dưỡng NPK của ngô là: 1 : 0,35 : 0,45.

Kết quả nghiên cứu của các nhà khoa học nước ngoài cho biết là để tạo ra 100 tạ ngô hạt/ha cây ngô lấy đi số lượng chất dinh dưỡng từ đất như ở bảng 7.

Bảng 7. Số lượng chất dinh dưỡng để tạo thành 100 tạ hạt/ha, ngô lấy đi từ đất.

Bộ phận cây	N	P_2O_5	K_2O	Mg	S	chất khô	%
Hạt(100 tạ)	190	78	54	18	16	9,769	52
Thân lá, cùi	79	33	215	38	18	8,955	48
Tổng số	269	111	269	56	34	18,724	100

Nhu cầu về NPK của ngô thay đổi theo từng giai đoạn sinh trưởng của cây. N, P tích lũy nhiều nhất ở giai đoạn thu hoạch, K tích lũy nhiều nhất ở giai đoạn trổ cờ (bảng 8).

Bảng 8. Tỷ lệ NPK tích lũy ở các thời kỳ sinh trưởng của ngô

Nguyên tố dinh dưỡng	Thời kỳ 6 - 7 lá	Thời kỳ trổ cờ	Thời kỳ thu hoạch
N	51,7%	47,4%	52,2%
P ₂ O ₅	8,3%	9,8%	19,1%
K ₂ O	40,0%	42,7%	28,7%

Trong cây ngô có mặt hầu hết các nguyên tố khoáng với khối lượng khác nhau. Kết quả phân tích cho thấy: Oxy chiếm 45%, cacbon chiếm 45%, hydro chiếm 6,4%. Còn lại 3,6% là các chất khoáng khác.

Các chất khoáng có trong cây ngô được chia thành các nhóm sau:

Các nguyên tố đa lượng: N, K, P, S, Ca, Mg.

Các nguyên tố vi lượng: Fe, Mn, Bo, Cu, Zu, Mo.

Các nguyên tố siêu vi lượng: Si, Al, Ni, Co, Br, Ba, St, Cl, Na, Sn, Pb, Ag.

Vai trò của một số chất dinh dưỡng chủ yếu:

- Đạm: Ngô sinh trưởng và phát triển nhanh, khoẻ trong thời gian ngắn nên cần nhiều đạm để cấu tạo cơ thể, cho nên đạm có vai trò lớn, có ý nghĩa quyết định đối với sinh trưởng và phát triển của cây ngô. Khi có đầy đủ đạm ngô mọc nhanh, thân lá phát triển tốt, màu sắc lá xanh tươi mỡ màng. Có đủ đạm ảnh hưởng tốt đến sự phân hoá và hình thành cơ quan sinh sản, bông cờ to, nhiều cánh, nhiều hoa, túi phấn đầy, các mầm nách có nhiều khả năng phát triển thành bắp, bắp dài, to nhiều hạt, hạt mẩy, đầy đặn, trọng lượng hạt cao, cây cho năng suất hạt cao.

Thiếu đạm cây lớn chậm, bắp không hình thành được hoặc kém phát triển, lá chết sớm. Tác hại lớn nhất là thiếu đạm vào thời kỳ cây con và ở thời kỳ từ khi bắp trở cờ đến phôi màu. Thời gian từ cây con đến trở cờ, phun râu, lượng đạm cây ngô hút được chiếm 81,8% tổng lượng đạm cây hút được trong toàn bộ thời gian sinh trưởng. Từ thời kỳ hạt ngô bắt đầu chín trở đi, lượng đạm cây ngô hút được giảm dần. Cường độ hút đạm của ngô lớn nhất vào thời kỳ trở cờ, lúc này mỗi ngày một cây ngô có thể hút đến 164mg đạm.

- Lân: Lân chứa trong mô bào cây ngô là 0,3 - 0,35% trọng lượng chất khô. Nếu lượng này giảm đến 0,2 % sẽ có ảnh hưởng không tốt đến sinh trưởng và phát triển của cây ngô.

Lân được tích lũy phần lớn ở trong hạt, nhiều nhất là ở phôi. Lân có vai trò lớn trong việc cấu tạo các tế bào sinh sản, thúc đẩy sự phát triển của hạt đầy đủ, thúc đẩy ra rễ, nảy mầm nhanh, ra hoa sớm, nhiều hạt chín sớm.

Ở thời kỳ cây đang lớn, nếu thiếu lân cây lớn chậm, khi thiếu trầm trọng lá chuyển thành màu đỏ rồi úa vàng. Thiếu lân lúc làm bắp phun râu chậm, phần hoa yếu bắp ít hạt, hạt bé. Ngô cần lân nhất ở thời kỳ 6 - 12 lá và ở thời kỳ trước trở cờ, phun râu, thụ tinh.

Từ khi ngô mọc đến trở cờ, phun râu, cây ngô hút đến 62,6% tổng lượng lân cây hút được trong suốt thời gian sinh trưởng. Ở thời kỳ làm đất ngô có cường độ hút lân cao nhất, một cây ngô có thể hút 33mg/ngày.

- Kali: Kali có mặt trong tất cả các mô bào của cây ngô. Trong trường hợp chất dinh dưỡng đầy đủ, độ ẩm đất phù hợp, nếu tăng lượng kali thì có thể làm tăng số bắp trên cây ngô. Kali là nguyên tố cần thiết cho quá trình chuyển hoá đường và tinh bột.

Ngô cần kali trong suốt thời gian sinh trưởng, cần nhất là ở thời kỳ 6 lá trở đi. Ngô hấp thụ kali nhiều nhất là ở thời kỳ làm đót. Riêng ở thời kỳ này, cây ngô hấp thụ đến 36% tổng lượng kali cây hấp thụ được trong suốt thời gian sinh trưởng. Ở thời kỳ này mỗi ngày một cây ngô có thể hấp thụ 658mg kali.

Thiếu kali cây ngô sinh trưởng chậm, lá vàng, thường bị héo khô từ mép lá vào, rễ phát triển yếu, hạt bé, lép, cây dễ đổ, chống chịu với sâu bệnh kém.

- Canxi: Trong thân cây ngô chứa ít Ca. Ca chứa trong thân lá tương đối nhiều hơn trong hạt. Bón vôi làm tăng phẩm chất hạt và tăng năng suất. Tác dụng của vôi thể hiện rõ nhất ở các chân đất chua.

Thiếu Ca lá ngô xòe ngang ra hoặc rũ xuống, có khi hai lá bị dính chặt vào nhau.

- Magiê: Mg có nhiều trong hạt ngô. Các bộ phận khác của cây ngô chứa ít Mg hơn.

Thiếu Mg lá ngô phát triển kém và thường bị bệnh sọc lá. Mg có tác dụng làm tăng tính chống chịu của cây ngô.

• *Ảnh hưởng của một số yếu tố lên quá trình hút chất dinh dưỡng của cây ngô:*

Sự hấp thụ các chất dinh dưỡng của cây ngô phụ thuộc vào nhiều yếu tố. Nổi rõ nhất là sự phụ thuộc của quá trình này vào tình hình sinh trưởng của cây ngô, thời kỳ sinh trưởng, sự phát triển của bộ rễ và điều kiện ngoại cảnh.

- Ảnh hưởng của O_2 và CO_2 : Khi tăng cường độ thoáng bằng các cho bơm thêm không khí vào môi trường sinh dưỡng thì sự hấp thụ của nước và các chất khoáng của cây ngô tăng lên. Ngược lại, khi bơm khí CO_2 vào dung dịch chất dinh dưỡng thì sự hấp thụ các nguyên tố nay giảm đi một cách rõ rệt.

- Ảnh hưởng của nồng độ các chất khoáng trong dung dịch bên ngoài: Các chất vô cơ cây ngô hút được, đặc biệt là P, K, Ca phụ thuộc nhiều vào nồng độ các chất đó có trong dung dịch. Đến giới hạn nhất định nồng độ các chất dinh dưỡng trong dung dịch bên ngoài tăng; cây hút các chất dinh dưỡng cũng tăng theo. Vượt qua giới hạn nhất định của sự tăng nồng độ các chất dinh dưỡng trong dung dịch bên ngoài không những không làm tăng khả năng hút dinh dưỡng của cây, mà ngược lại còn kìm hãm khả năng hút dinh dưỡng. Khi tăng nồng độ các chất dinh dưỡng đến những mức độ quá cao có thể làm cho rễ cây bị ngộ độc, rồi chết. Tỉ lệ nồng độ các chất dinh dưỡng trong nhựa cây so với nồng độ các chất dinh dưỡng trong dung dịch bên ngoài cũng có ảnh hưởng đến khả năng hút chất dinh dưỡng của cây. Khi tỉ lệ này đạt đến trị số xác định khả năng hút chất dinh dưỡng của cây đạt đến mức cao nhất, đi về 2 phía của tỉ lệ tối ưu này, khả năng hút chất dinh dưỡng của cây giảm dần...

Những điều trên đây cần được chú ý trong quá trình xây dựng kỹ thuật bón phân cho cây. Không phải lúc nào có lượng phân bón thật nhiều cây mới tốt. Khi có lượng phân bón nhiều không nên bón tập trung vào một lần mà cần chia nhỏ ra bón thành nhiều lần cây mới hút hết được và hiệu suất sử dụng phân bón mới cao.

- Ảnh hưởng qua lại giữa các nguyên tố dinh dưỡng: Một số kết quả nghiên cứu cho thấy: Khi trong môi trường dinh dưỡng có hàm lượng nitrat cao sẽ ảnh hưởng tốt đến sự hấp thụ Ca và Mg của ngô. Trong khi đó các ion NH_4 lại kìm hãm sự hút Ca, K và Mg của cây ngô.

Khi liều lượng Mg trong dung dịch dinh dưỡng tăng lên thì sự hấp thụ N, P, K, S bị kìm hãm mạnh, trong khi hàm lượng Mg trong thân cây lại tăng lên.

- Ảnh hưởng của nhiệt độ đất: đến một giới hạn xác định, nhiệt độ càng cao, càng có ảnh hưởng tốt đến sự hấp thụ các nguyên tố dinh dưỡng vô cơ của cây ngô. Tuy nhiên, ảnh hưởng của nhiệt độ đối với từng yếu tố dinh dưỡng có khác nhau.

Ở nhiệt độ dưới 18 đến 44°C ngô hút NH_4^+ nhiều hơn NO_3^- . Ở nhiệt độ dưới 18°C và trên 44°C, ngược lại, ngô hút NO_3^- tốt hơn NH_4^+ .

Ở nhiệt độ 4°C so với nhiệt độ 32°C ngô hút K chậm hơn 9 lần; hút lân chậm hơn 8 lần và hút Ca chậm hơn 2 lần.

- Ảnh hưởng của các dạng hợp chất trong dung dịch: Lượng hấp thụ các chất dinh dưỡng của cây ngô có mối liên hệ chặt chẽ với dạng các hợp chất chứa trong nguyên tố đó.

Trong điều kiện pH là 5,4, ngô hút đạm tốt hơn dưới dạng $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, sau đó đến NaNO_2 và cuối cùng là NaNO_3 .

Đối cây ngô dạng P có ý nghĩa quan trọng hơn cả là axit octophosphoric. Trong số các muối photphat thì dạng thích hợp nhất đối với ngô là NH_4 . Các muối photphat K và metaphosphat K, Ca có hiệu quả kém.

• *Quá trình vận chuyển, tích lũy các nguyên tố dinh dưỡng trong cây ngô:*

Sau khi cò ngô đã hình thành, thì chất khô trong lá, rễ ngô trong thực tế không tăng lên nữa. Một tuần sau khi trổ cò thì sự tích lũy chất khô trong lá, rễ ngừng hẳn. Sau khi hạt xuất hiện, tất cả các nguồn dự trữ đều được dồn vào hạt, kể cả hợp chất hữu cơ và các nguyên tố dinh dưỡng vô cơ.

Cây ngô sử dụng các nguyên tố dinh dưỡng vô cơ cho đến khi hạt bắt đầu chín hoàn toàn trong đó khối lượng các chất dinh dưỡng chủ yếu được sử dụng trong thời gian hình thành hạt.

Tuỳ theo giống ngô chín sớm, chín muộn hay chín trung bình mà quá trình tích lũy các hợp chất hữu cơ khác nhau.

- Đối với tích lũy glucit: Giống càng chín muộn, thời gian sinh trưởng cây dài, hàm lượng đường và hàm lượng glucit tổng số được tích lũy ở mức cao. Ở các giống chín muộn, hàm lượng đường tăng liên tục cho đến khi hạt chín. Ở các giống chín sớm hàm lượng đường đạt đến mức cao nhất vào thời kỳ phát triển tương đối sớm, ở thời kỳ chín sấp. Các giống ngô chín trung bình có diễn biến của quá trình tích lũy glucit ở mức trung gian, nhưng gần với các giống chín muộn hơn.

Bảng 9. Phân bố của axit trong các bộ phận khác nhau của cây ngô ở thời kỳ chín sấp

Đơn vị tính: g/cây

Giống ngô	Bộ phận cây ngô	Đường dễ tan	Glucit tổng số
Chính sớm	Hàm lượng trong các bộ phận của bắp	6,18	25,92
	Hàm lượng trong các bộ phận thân lá	0,85	2,4
	Tỷ lệ chất dinh dưỡng của bắp ngô/phần thân lá(lần)	7,2	10,8
Chín trung bình	Hàm lượng trong các bộ phận của bắp	28,44	60,56
	Hàm lượng trong các bộ phận thân lá	9,76	15,97
	Tỷ lệ chất dinh dưỡng của bắp ngô/phần thân lá(lần)	2,9	3,7
Chín muộn	Hàm lượng trong các bộ phận của bắp	33,43	61,30
	Hàm lượng trong các bộ phận thân lá	38,63	60,56
	Tỷ lệ chất dinh dưỡng của bắp ngô/phần thân lá(lần)	0,86	1,01

Không những lượng gluxit tích lũy được có sự khác nhau giữa các giống chín sớm, chín muộn và chín trung bình mà sự phân bố gluxit ở các cơ quan khác nhau của cây ngô cũng không giống nhau (xem bảng 9).

Vào thời kỳ chín sấp, tổng số gluxit của giống chín sớm chỉ tích lũy được 25,92 trong khi ở giống chín muộn đã tích lũy được 61,30 g. Nhưng số lượng gluxit này ở các giống chín sớm đã tích lũy hầu hết vào bắp (10,8 lần so với tích lũy ở thân lá) trong khi ở giống ngô chín muộn chỉ mới tích lũy vào bắp $1/2$ tổng lượng gluxit (1,01 lần so với tích lũy ở thân lá).

- Về tích lũy N: Ở các giống chín muộn, khối lượng prôtít được hút vào các thời kỳ cây mang bắp. Ở các giống chín trung bình và chín sớm, các chất prôtít được tích lũy chủ yếu vào thời kỳ mang bắp. Phân tích vào thời kỳ cây ngô mang bắp thu được kết quả là: Giống chín muộn chỉ mới tích lũy được $1/7$ tổng lượng prôtít, giống chín trung bình tích lũy được $1/2$, giống chín sớm đã tích lũy được $2/3$ tổng lượng các chất đạm đã tích lũy được trong suốt quá trình sinh trưởng.

Ở thân lá ngô hàm lượng tổng số các chất có đạm được tích lũy mạnh mẽ nhất vào các thời kỳ trước khi mang bắp. Từ thời kỳ mang bắp quá trình tích lũy N chậm dần.

Ở bắp, vào thời kỳ mang bắp đến chín sữa, phần lớn các chất có đạm được tích lũy ở lõi bắp. Từ chín sữa đến khi hạt vào mẩy, phần lớn các chất có đạm lại tích lũy vào hạt. Đạm albuminoit là đạm chiếm ưu thế trong quá trình tích lũy các hợp chất đạm...

- Về các hợp chất có lân: Trong cây ngô P được tích lũy vào trước thời kỳ chín hoàn toàn. Phần P quan trọng nhất được cây tích lũy vào thời kỳ mang bắp.

Trong các bộ phận sinh trưởng của cây, trong bẹ và lõi bắp, lân được tích lũy vào các thời kỳ hình thành hạt. Sau đó lượng lân trong tất cả các bộ phận sinh trưởng của cây được giảm dần.

Ở các giống chín sớm, hàm lượng lân tổng số trong các bộ phận giảm không ngừng và giảm rõ rệt. Ở các giống chín muộn và chín trung bình, hàm lượng P tổng số chỉ giảm trong thân cây một cách rõ rệt, còn ở trong lá chỉ có thay đổi rất ít.

Trong cây, sự chuyển hoá của P thường theo hướng dịch chuyển về phía P vô cơ. Dạng P vô cơ thường chiếm ưu thế hơn dạng hữu cơ, rõ nhất là ở thời gian sinh trưởng.

Các đặc điểm của quá trình hấp thụ, vận chuyển, chuyển hoá, và tích lũy các chất dinh dưỡng của cây ngô nêu trên đây cần được tính đến một cách đầy đủ trong quá trình xây dựng chế độ bón phân và chăm sóc cho ngô, mới có thể đạt được năng suất ngô cao, tăng hiệu quả của phân bón và hiệu quả của các biện pháp kỹ thuật canh tác khác.

• *Các biểu hiện thiếu các yếu tố dinh dưỡng ở cây ngô:*

Khi nhu cầu của cây ngô không được đáp ứng đầy đủ, cây ở trong tình trạng thiếu dinh dưỡng và có những triệu chứng thể hiện ra bên ngoài. Người làm nông nghiệp cần tiến hành kiểm tra đồng ruộng thường xuyên, để kịp thời phát hiện những biểu hiện không bình thường của cây. Trên cơ sở đó tiến hành những biện pháp kỹ thuật thích hợp, như bón phân, tưới nước, làm cỏ, xới xáo giúp cho cây khắc phục những thiếu hụt để trở lại sinh trưởng và phát triển bình thường.

- Trên lá: Những cây ngô khỏe mạnh thường có lá phát triển tốt. Lá có màu xanh đậm do hoà trộn chất diệp lục trong lá bao. Lá khỏe mạnh thường có vẻ ngoài bóng láng.

Thiếu các nguyên tố dinh dưỡng hoặc tác động của các yếu tố gây hại (sâu bệnh, thuốc bảo vệ thực vật...) trên lá thường nhanh chóng xuất hiện những triệu chứng dễ dàng nhận thấy.

Thiếu lân, lá có màu đỏ tím, nhất là các lá non.

Thiếu kali, chóp và mép các lá dưới bị cháy khô.

Thiếu đạm, chóp lá có màu vàng, màu vàng lan rộng theo thân lá.

Thiếu Mg, xuất hiện các sọc trắng dọc theo thân lá ở phía dưới thân cây và mặt dưới lá thường có màu đỏ tím.

Bị khô hạn, cây có màu xanh xám, lá bị cuộn tròn như que tre.

Bị bệnh đốm lá (do nấm *Helminthosporium* gây ra) trên lá xuất hiện các vết bệnh ban đầu có màu nâu, về sau giữa vết bệnh chuyển thành màu trắng.

Bị hoá chất gây hại, làm cháy ngọn lá hoặc mép lá, mô lá bị chết từng đám và vết mô bào chết có màu trắng.

- Trên thân: Thân cây ngô khoẻ mạnh có kích thước bình thường mang các đặc trưng của giống, mặt cắt dọc thân phần phía dưới nơi đóng bắp có màu trắng.

Thiếu kali, khi cắt dọc thân ở các đốt có màu nâu đậm.

Thiếu lân, thân nhỏ, yếu, thường không đậu bắp, các lá ở phía dưới thân có màu tím.

Khi ngô thừa đạm ở đầu vụ, có thể tạo ra hiện tượng thân mọc chồi. Thân ngô mọc chồi cũng có thể là do thân chính bị sâu đục thân gây hại. Trường hợp này chẻ dọc thân có thể bắt được sâu.

Một số nấm và vi khuẩn có thể gây hiện tượng thân ngô bị khô, thối. Trước khi thân bị khô cây phát triển kém, cắt dọc thân có thể thấy phía gốc thân màu đen, phía trên có màu nâu đậm.

- Rễ cây: Cây ngô khỏe mạnh có hệ thống rễ phân bố rộng, rễ ăn sâu vào đất. Rễ con nhiều, chùm rễ xum xuê.

Thiếu lân ở tuần đầu sinh trưởng ngô có hệ thống rễ phân bố hẹp, rễ ăn nông.

Khi ruộng thoát nước kém, đất bị dí chặt, hệ rễ ăn nông phân bố trải rộng trên lớp đất mỏng bề mặt. Cây dễ bị đổ ngã.

Trên đất chua, phần dưới của bộ rễ có màu đen thối mục, có hiện tượng rễ chân kiềng mọc nhiều từ đốt thứ 3 thứ 4.

Sâu đục rễ làm hỏng nhiều rễ, bộ rễ không thể hoàn thành chức năng hút nước và chất dinh dưỡng cho cây. Cây phát triển ốm yếu và có thể khô chết sớm.

- Bắp: Trong điều kiện bình thường có đầy đủ chất dinh dưỡng, ngô cho năng suất cao. Trọng lượng trung bình của bắp là 150 - 220g.

Khi mật độ trồng quá thưa, bắp có trọng lượng trên 220g, từng bắp có trọng lượng lớn nhưng năng suất toàn ruộng ngô không cao.

Ở các chân đất kém phì nhiêu, khi mật độ trồng ngô dày, ngô thường cho bắp nhỏ.

Thiếu đạm bắp nhỏ, hàm lượng prôtít thấp. Hạt đầu bắp nhỏ. Thừa đạm, không cân đối với các chất dinh dưỡng khác râu bắp vẫn giữ màu xanh ngay cả khi bắp đã chín.

Thời tiết khô hạn, cây trở còi chậm. Hạt ít do thụ phấn kém. Trên cây ngô có những biểu hiện bệnh lý như đã nêu trên đây, các biểu hiện thiếu các nguyên tố dinh dưỡng khác ít xảy ra. Tuy nhiên các nguyên tố vi lượng, khi bị thiếu có những ảnh hưởng lớn làm hạn chế năng suất ngô.

Thiếu magiê (Mg) làm xuất hiện các sọc trắng trên lá ngô phía dưới dọc theo gân lá, mép lá có màu đỏ tía. Hiện tượng này

thường xuất hiện trên đất chua, nhất là đối với cây ngô con, trong điều kiện đất có phản ứng khử oxy.

Thiếu lưu huỳnh (S) các lá ở phía trên thân cây có màu nhạt. Cây phát triển chậm. Hiện tượng này thường gặp ở các chân đất cát, nghèo chất hữu cơ.

Thiếu Đồng (Cu) các lá ở phía trên thân cây khô và xoắn lại.

Thiếu Kẽm (Zn): xuất hiện các sọc màu vàng úa song song với gân lá ở các lá non. Lóng cây ngắn và kém phát triển.

Thiếu Bo (B) cây cần cỗi ngay cả khi được bón lượng phân đầy đủ, hạt lép nhiều.

g) Đất đai

Đất thích hợp nhất đối với cây ngô là đất có độ phì nhiêu cao, giữ nước và thoát nước tốt, tầng canh tác sâu, có độ ẩm từ 70 - 80%, pH thích hợp cho ngô là 6,5 - 7, tuy phạm vi chịu được độ pH của ngô là từ 5 - 8.

Ngô là loài cây có khả năng tạo ra sinh khối lớn, nên thường ngô lấy đi nhiều chất dinh dưỡng từ đất.

Để thu hoạch năng suất và sản lượng ngô cao, ngoài việc cung cấp đủ nước và chất dinh dưỡng, còn cần chú ý đến độ thoáng khí của đất. Chế độ không khí ảnh hưởng trực tiếp đến sinh trưởng và phát triển của bộ rễ cây ngô, qua đó ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của cây ngô. Ngoài ra, chế độ không khí trong đất còn ảnh hưởng nhiều đến cây ngô thông qua hoạt động của tập đoàn vi sinh vật trong đất và qua các quá trình biến đổi các chất trong đất.

Trong không khí đất, cây không những sử dụng O_2 mà còn sử dụng cả CO_2 . Nhiều công trình nghiên cứu cho biết là 12 - 15% lượng CO_2 cây sử dụng quang hợp là do cây lấy từ trong đất, do rễ cây hút được.

Tất cả các bộ phận của cây ngô, kể cả rễ đều tiến hành hô hấp, hút O_2 và thải CO_2 . Lượng O_2 ngô cần nhiều, 1 gam chất khô rễ cây trong một ngày đã sử dụng 0,35 - 1,43mg O_2 . Nhu cầu về O_2 đạt mức cao nhất khi ngô ra hoa và phơi màu.

Khi trong đất có đủ O_2 rễ ngô ăn sâu, có nhiều lông hút cho nên cây hút được nhiều chất dinh dưỡng từ đất. Trong điều kiện đất bí, thiếu không khí, rễ phát triển kém, cây ngô cho năng suất thấp.

Trong đất, nếu quá trình hoạt động sinh học cao sẽ dẫn đến tình trạng lượng oxy giảm, CO_2 tăng lên, khi đạt đến mức nhất định sẽ có ảnh hưởng không tốt đến sinh trưởng và phát triển của cây ngô. Vì vậy, để cây có thể phát triển tốt, cho năng suất cao, cần duy trì một lượng O_2 thích hợp trong đất, bằng cách cải thiện chế độ không khí của đất thông qua các biện pháp kỹ thuật canh tác như: Làm đất, xới xáo và thực hiện chế độ tưới tiêu hợp lý.

IV. GIỐNG NGÔ

1. Đặc điểm của các nhóm giống ngô

Nước ta gieo trồng ngô đã từ nhiều năm nay. Nhưng trước đây nông dân gieo trồng chủ yếu là các giống ngô địa phương. Cho đến trước những năm 90 của thế kỷ XX, nông dân ta chỉ gieo trồng các giống ngô thụ phấn tự do.

Giống ngô thụ phấn tự do (TPTD) là những giống ngô mà trong quá trình ra hoa thụ phấn, các cây ngô tự do tung phấn và thụ phấn cho bất kỳ bắp ngô nào trên ruộng ngô. Trong quá trình sản xuất con người không can thiệp vào quá trình thụ phấn của cây ngô.

Trong những năm trước năm 1990, chúng ta có tiến hành nghiên cứu một số giống ngô lai, nhưng diện tích của các giống ngô lai trong sản xuất là không đáng kể. Giữa những giống ngô

thụ phấn tự do và các giống ngô lai có nhiều đặc điểm khác nhau rất cơ bản. Người trồng ngô cần nắm được các đặc điểm này, mới có thể áp dụng các biện pháp kỹ thuật thích hợp, mới đạt năng suất và nâng cao hiệu quả trồng ngô.

Những năm gần đây, do hiệu quả kinh tế của các giống ngô lai trong sản xuất thường đạt mức cao, diện tích trồng ngô lai ở nước ta tăng lên rất nhanh. Đến 1994 diện tích gieo trồng ngô lai đã đạt khoảng 20% diện tích gieo trồng ngô trong cả nước. Trong các giống ngô lai người ta phân chia ra thành 2 phân nhóm: Ngô lai quy ước và ngô lai không quy ước. Ngô lai quy ước là những giống ngô được tạo ra bằng cách lai giữa các dòng tự phối từ các phương pháp lai đơn, lai ba và lai kép. Ngô lai quy ước là các giống ngô lai, trong đó có ít nhất một bố mẹ không thuần. Thế loại các giống ngô lai không quy ước rất phong phú.

Mỗi phân nhóm ngô lai lại có những kiểu và dạng với những đặc điểm riêng. Để có thể sử dụng các giống ngô lai một cách hợp lý trong những trường hợp gieo trồng khác nhau, với các điều kiện khí hậu, sinh thái và kỹ thuật canh tác không giống nhau cần nắm được đặc điểm của các giống ngô lai. Cần biết được các đặc điểm giống nhau và khác nhau của các giống ngô trong từng phân nhóm cũng như giữa các phân nhóm.

Hiện nay trong quá trình sản xuất ngô ở nước ta, nông dân đang gieo trồng các giống ngô theo các nhóm như sau:

- Giống ngô thụ phấn tự do, bao gồm:
 - Các giống địa phương: Gié, ngô nếp...
 - Các giống tổng hợp: TH 2-A...
 - Các giống hỗn hợp: TSB-2...
- Các giống ngô lai:

+ Các giống ngô lai không quy ước: LS₅, LS₆, LS₈, VN2..

+ Các giống ngô lai quy ước:

– Giống lai đơn: Uniseed 90, G₅₄₄₉, G₄₅, P₃₀₁₁...

– Giống ngô lai ba: Uniseed 38, T1, LVN₁₇...

– Giống ngô lai kép: B₉₆₈₁, LVN₁₂, T₅...

– Giống ngô lai nhiều dòng: T₃, T₆...

a) Các giống ngô thụ phấn tự do:

Có các đặc điểm chính sau: Khả năng thích ứng rộng, dễ tính, có khả năng chịu đựng những điều kiện không thuận lợi như: hạn, úng, đất xấu, thiếu phân bón... Khả năng chống chịu của các giống ngô thụ phấn tự do cao hơn ngô lai.

Những địa phương có điều kiện khí hậu khắc nghiệt, đất đai kém phì nhiêu, trình độ thâm canh của nông dân còn thấp, điều kiện đầu tư chăm sóc có nhiều khó khăn, có thể chọn các giống ngô thuộc các nhóm này để gieo trồng.

Do hạt ngô được thụ phấn tự do, cho nên hạt thu hoạch từ vụ trước có thể để làm giống cho vụ sau. Để có giống tốt cần tiến hành chọn các bắp tốt để làm giống. Thông thường sau vài ba vụ phải thay giống một lần, cho nên giá hạt giống rẻ.

Độ thuần nhất của giống về các đặc điểm: Chiều cao cây, độ cao lóng bắp, màu sắc hạt, màu sắc lõi... thường không cao. Trong quá trình gieo trồng, trải qua nhiều vụ nếu không được thay giống hoặc được chọn lọc kỹ hàng năm thì độ thuần của giống giảm đi rõ rệt, nhiều tính trạng của giống bị thay đổi và trở nên sai khác so với ban đầu.

b) Các giống ngô lai

+ Các giống ngô lai quy ước có đặc điểm chủ yếu là:

- Năng suất hạt cao hơn các giống ngô thụ phấn tự do.
- Độ thuần nhất của phần lớn các đặc điểm của giống như: chiều cao cây, độ cao đóng bắp, kích thước bắp, màu sắc hạt... giữ được ổn định trong tình trạng đất đai thích hợp và kỹ thuật chăm sóc đồng đều giữa các ruộng.

- Khả năng chịu đựng các điều kiện không thuận lợi bên ngoài như: hạn, úng, đất xấu, thiếu phân..., thường thấp hơn so với các giống ngô thụ phấn tự do.

- Hạt giống chỉ sử dụng được một vụ. Nếu lấy hạt giống vụ trước làm giống cho vụ sau, thì cây ngô sẽ phân li ra nhiều dạng hình với các đặc điểm rất khác nhau và năng suất giảm mạnh.

Do quá trình tách và chọn dòng bố mẹ rất phức tạp, tốn kém, mặt khác năng suất hạt lai lại thấp cho nên giá hạt giống thường cao, nhất là các giống ngô lai đơn và sau đó là lai ba.

Ngô lai quy ước có các kiểu như sau:

- Lai đơn ($A \times B$): giống tạo ra từ hai dòng tự phối.
- Lai ba ($A \times B$) \times C: giống tạo ra từ ba dòng tự phối.
- Lai kép ($A \times B$) \times (C \times D): giống tạo ra từ 4 dòng tự phối.
- Lai nhiều dòng ($A \times B$) \times (C \times D) \times E: giống lai 5 dòng.

Thông thường, trong điều kiện canh tác thâm canh, các giống lai càng ít dòng cho năng suất càng cao và ưu thế thể hiện càng rõ. Tuy nhiên, các giống ngô lai ít dòng yêu cầu đầu tư cao và giá hạt giống thường cao hơn các giống ngô lai nhiều dòng.

+ *Các giống ngô lai không quy ước*: Đó là các giống ngô lai được tạo ra bằng cách lai một giống ngô lai quy ước với một giống thụ phấn tự do. Ví dụ ngô LS₄, LS₅, LS₆, LS₈... Những dòng này thường mang những đặc điểm trung gian của hai dòng bố mẹ. Chúng có năng suất khá, độ thuần cao, khả năng thích

ứng và tính chịu đựng khó khăn khá hơn giống lai quy ước. Hạt giống chỉ dùng cho một vụ sản xuất. Nhưng do dễ sản xuất năng suất hạt giống lai cao, cho nên giá rẻ.

Các nhà khoa học khuyên nên dùng các giống này gieo trồng ở thời kỳ đầu khi nông dân chuyển từ trồng các giống ngô bình thường sang gieo trồng các giống ngô lai. Các giống ngô lai không quy ước thường có năng suất cao hơn các giống ngô thụ phấn tự do, nhưng lại có năng suất thấp hơn các giống ngô lai quy ước.

2. Các giống ngô mới ở nước ta

a) Các giống ngô thụ phấn tự do

+ Giống ngô TSB-2.

Giống ngô TSB-2 được chọn lọc từ hỗn hợp lai giữa giống Suwan-2, được nhập từ Thái Lan với 6 quần thể ngô ngắn ngày và trung ngày. Chọn theo phương pháp bấp trên hàng cải tiến bấp đầu từ năm 1984. Giống được công nhận vào năm 1987.

Giống này có chiều cao trung bình là 180 - 210cm. chiều cao đóng bắp là 60 - 85cm. Cây 17- 18 lá. Giống thuộc nhóm chín trung bình sớm, thời gian sinh trưởng trong vụ Xuân là 110 - 115 ngày, ở vụ Thu là 90 - 95 ngày, trong vụ Đông là 105 - 115 ngày.

Năng suất trung bình của giống này là 30 - 40 tạ/ha. Trong điều kiện thâm canh tốt có thể lên đến 60 tạ/ha. Bắp có chiều dài trung bình là 13 - 15cm, mỗi bắp có 12 - 14 hàng hạt. Khối lượng 1000 hạt là 270 - 290g. Dạng hạt nửa đá, màu vàng.

Giống có khả năng chống đổ trung bình, khả năng chống rét và chịu hạn trung bình. Khả năng chống chịu sâu đục thân ngô, rệp cò yếu. Khả năng chống chịu bệnh bạch tạng tốt, bị bệnh khô vằn nhẹ.

Giống có khả năng thích ứng rộng, có thể trồng ở mọi vùng trồng ngô ở nước ta, trên các chân đất phù sa ven sông, đất đồi dốc, đất 2 vụ lúa trong đề.

+ Giống ngô MSB-49

Giống này được chọn lọc từ quần thể giống ngô Posa-Rica, 8049, được nhập nội từ Viện ngô Quốc tế CIMMYT năm 1984. Giống ngô được chọn lọc theo phương pháp bấp trên hàng cải tiến qua 6 chu kỳ chọn lọc. Giống được công nhận vào năm 1987.

Giống có chiều cao trung bình là 140 - 160cm. Chiều cao đóng bắp là 35 - 65cm. Cây có 18 - 19 lá. Giống thuộc nhóm chín trung bình sớm. Thời gian sinh trưởng của giống trong vụ Xuân là 115 - 120 ngày.

Giống có năng suất trung bình là 30 - 40 tạ/ha. Nếu thâm canh tốt có thể đạt 60 - 65 tạ/ha. Bắp có chiều dài 13 - 15cm. Mỗi bắp có 12 - 14 hàng hạt. Khối lượng 1000 hạt là 270 - 280 g. Hạt dạng răng ngựa, màu trắng.

Thân cây chống đổ tốt. Giống chịu được trồng ở mật độ cao. Chịu hạn và chịu rét tốt. Giống bị sâu đục thân ngô và rệp cò hại nhẹ, nhưng bị khô vằn hại nặng, nhất là trong vụ Đông - Xuân trên đất hai vụ lúa.

Giống này có khả năng thích ứng rộng, có thể trồng ở tất cả các vùng trồng ngô ở nước ta và trồng ở tất cả các thời vụ khác nhau, trên các loại đất: Phù sa ven sông, đất đồi dốc, đất ướt được lên luống, đất núi đá, đất chua phèn.

Giống có khả năng chịu trồng dày. Tốt nhất là 5,7 - 7,0 vạn cây/ha. Khoảng cách trồng là 20 - 25cm x 70cm.

Đây là giống thấp cây nhỏ lá, nên cần trồng dày hơn các giống khác. Nên sử dụng để trồng vào vụ đông trên đất 2 vụ lúa ở các tỉnh phía bắc.

+ Giống ngô Q₂

Giống được tạo từ hơn 30 nguồn ngô nhiệt đới, trong đó có quần thể số 28 của Viện ngô Quốc tế CIMMYT. Các nguồn gốc này là những giống có thời gian sinh trưởng dài hơn TSB-2 từ 5 - 7 ngày. Năng suất khá, hạt vàng răng ngựa và bán răng ngựa. Các giống này có tính chống chịu tốt. Có thể dùng làm giống mẹ để lai với giống bố TSB-2 tạo ra quần thể mới. Từ quần thể mới này tiến hành chọn theo phương pháp trên hàng cải tiến, sau 6 chu kỳ tạo được giống ngô Q₂. Giống Q₂ được công nhận vào 1991 và nhanh chóng mở rộng ra sản xuất ở nhiều địa phương.

Q₂ có chiều cao trung bình là 190 - 220cm. Độ cao đóng bắp khoảng 85 - 110cm. Cây có 17 - 19 lá. Giống thuộc nhóm chín trung bình. Ở vụ Xuân giống này có thời gian sinh trưởng là 110 - 120 ngày. Ở vụ Hè - Thu là 90 - 95 ngày, ở vụ Đông - Xuân là 110 - 120 ngày.

Năng suất trung bình của giống là 35 - 40 tạ/ha. Trong điều kiện thâm canh thuận lợi có thể đạt 60 - 65 tạ/ha. Bắp có chiều dài khoảng 15 - 19cm, mỗi bắp có 12 - 16 hàng hạt. Khối lượng 1000 hạt là 300 - 310g, hạt có màu vàng, kiểu bán răng ngựa.

Q₂ có khả năng chống đổ khá, có khả năng chịu hạn và chịu rét khá. Giống này bị sâu đục thân và đốm lá nhẹ, ít bị bệnh bạch tạng, nhiễm khô vằn nhẹ.

Giống này có khả năng thích ứng rộng, có thể trồng ở hầu hết các vùng trồng ngô ở vùng đồng bằng, trung du, miền núi các tỉnh phía bắc, tương tự như các giống SB-49 và TSB-2. Giống ngô Q₂ cho năng suất cao trong điều kiện thâm canh. Giống này có thể gieo trồng được ở cả 3 vụ ngô: Xuân, Hè Thu, Đông. Khoảng cách trồng thích hợp là 30 - 33cm x 70cm.

+ Giống ngô VN-1

Từ năm 1945 nguồn vật liệu giống ngô trong nước và nhập nội có nhiều di truyền khác nhau đã tạo nên quần thể ngô mới. Các nguồn vật liệu này bao gồm các giống ngô trung hoặc ngắn ngày, hạt vàng, răng ngựa hoặc bán răng ngựa, có năng suất cao, có khả năng thích ứng khá, có tính chống chịu với các bệnh và các điều kiện không thuận lợi khá. Từ quần thể mới giống VN-1 được chọn lọc theo phương pháp bấp trên hàng cải tiến. Giống này được công nhận là giống Quốc gia vào năm 1995.

Cây có chiều cao trung bình 190 - 220cm. Độ cao đóng bắp là 85 - 100cm. Bắp có chiều dài 15 - 19cm, mỗi cây có 14 - 16 hàng hạt. Khối lượng 1000 hạt là 300 - 320 g. Hạt có màu vàng, bán răng ngựa.

Giống này có khả năng chống đổ khá. Có đặc tính chống hạn và chịu rét khá. Giống thường bị bệnh khô vằn nhẹ.

Giống có khả năng thích ứng rộng, có thể trồng ở tất cả mọi vùng ngô, trên các chân đất tốt thuộc các bãi ven sông, đất đồi dốc, đất ướt có lên luống. Giống này có thể gieo trồng ở tất cả các thời vụ trồng ngô: Xuân, Hè Thu, vụ Đông sớm. Khoảng cách là 30 - 33cm x 70cm.

+ Giống ngô HLS

Giống ngô được tạo ra bằng cách chọn lọc từ giống ngô Thái sớm conprosit, nhập nội vào miền Nam nước ta năm 1974. HLS đã được công nhận và cho đưa vào sản xuất.

Giống có chiều cao trung bình là 180 - 200cm. Độ cao đóng bắp là 90 - 100cm. Cây có 19 - 20 lá. Giống thuộc nhóm chín sớm. Thời gian sinh trưởng ở vụ Hè - Thu là 90 ngày, ở vụ Thu - Đông là 85 ngày.

Năng suất trung bình đạt 40 tạ/ha. Trong điều kiện thâm canh có thể đạt đến 70 tạ/ha. Hạt có màu vàng da cam, dạng nửa đá.

Giống có khả năng chống đổ tốt, khả năng chống chịu các điều kiện không thuận lợi cao. Khả năng chống chịu bệnh cháy lá và bệnh bạch tạng khá tốt.

Giống ngô này thích hợp trồng ở các vùng đất đỏ ba dan, ở chân đất cao vùng đất xám. Giống gieo trồng thích hợp ở vụ Hè - Thu và Thu - Đông. Kinh nghiệm nông dân cho biết là để đạt hiệu quả kinh tế cao, giống ngô này nên trồng xen với đậu tương hoặc trồng trong các vườn cà phê mới trồng. Trồng xen tốt nhất là 2 hàng ngô + 4 hàng đậu tương.

+ Giống ngô HL-36

Giống ngô được tạo ra bằng phương pháp chọn lọc Hafsil qua nhiều chu kỳ, từ quần thể 36 nhập nội của CIMMYT. Giống này được phép cho khu vực hóa năm 1987.

Cây ngô có chiều cao trung bình là 180 - 200cm. Độ cao đóng bắp là 80 - 100cm. Cây có 19 - 20 lá. Giống thuộc nhóm chín trung bình sớm. Thời gian sinh trưởng ở vụ Hè - Thu là 92 ngày, ở vụ Thu Đông là 87 ngày, ở các tỉnh phía Nam nước ta.

Năng suất trung bình đạt 40 tạ/ha. Trong điều kiện thâm canh tốt, có thể đạt 70 tạ/ha. Hạt có màu vàng hơi đỏ, dạng răng ngựa và bán răng ngựa.

Giống này có khả năng chống đổ tốt. Chống chịu khá với các điều kiện không thuận lợi. Khả năng chống chịu sâu bệnh tương đối khá.

Giống được trồng thích hợp ở các vùng đất đỏ ba dan, đất xám ở các tỉnh miền Đông Nam Bộ và vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Giống thích hợp trồng ở vụ Hè Thu và vụ Đông. Kinh nghiệm cho thấy là để đạt hiệu quả kinh tế cao nên trồng xen với đậu (2 hàng ngô + 1 hàng đậu) hoặc trồng trong các vườn cà phê mới trồng.

+ Giống ngô TSB-1

Giống này được tạo ra bằng phương pháp chọn lọc trên hàng cải tiến từ hỗn hợp lai giữa giống Suan-1 của Thái Lan với một số quần thể ngô hạt vàng Việt Nam qua 6 chu kỳ chọn lọc. Giống này được công nhận vào năm 1990.

Cây cao trung bình 200 - 220cm. Độ cao đóng bắp là 95 - 105cm. Cây có 18 - 20 lá. Giống thuộc nhóm chín trung bình muộn. Thời gian sinh trưởng của giống này ở vụ Xuân là 115 - 125 ngày, ở vụ Hè Thu là 100 - 105 ngày, ở vụ Đông là 115 - 128 ngày ở các tỉnh phía Bắc (dài hơn TSB-2 khoảng 10 ngày).

Giống ngô này có năng suất trung bình là 35 - 40 tạ/ha. Bắp có độ dài là 16 - 18cm. Mỗi bắp có 14 - 16 hàng hạt. Khối lượng 1000 hạt là 300g. Hạt có màu vàng dạng bán răng ngựa.

Giống có khả năng chống đổ tốt. Có tính chịu hạn, chịu rét tốt. Đặc tính chống chịu sâu đục thân ngô, đục bắp khá. Giống kém chống chịu đối với bệnh rỉ sắt, bệnh bạch tạng và bệnh rệp cò.

Giống có khả năng thích ứng rộng nên có thể trồng ở mọi vùng trồng ngô trong cả nước. Hiện nay đang phát triển trồng ở các tỉnh phía Nam nước ta. Giống có thể gieo trồng ở trên các chân đất phù sa ven sông, đất đồi dốc, đất thịt nhẹ trong đồng.

Ở các tỉnh phía Bắc nước ta giống ngô TSB-1 gieo trồng thích hợp vào vụ Xuân và vụ Thu ở Đồng bằng Bắc bộ và vụ Xuân ở Tây Bắc.

+ Giống ngô VM-1

Đây là giống ngô hỗn hợp, được tạo ra từ quần thể V524 của CIMMYT, đã nhập nội vào nước ta từ 1977 và một số quần thể ngô địa phương Việt Nam, bằng phương pháp chọn lọc đám và phương pháp bắp trên hàng cải tiến. Giống được công nhận

vào năm 1980. Hiện đang được trồng trên diện tích lớn ở nhiều tỉnh phía Bắc nước ta.

Cây cao trung bình 200 - 220cm. Chiều cao đóng bắp là 100 - 110cm. Cây có 20 - 22 lá. Giống thuộc nhóm chín muộn. Thời gian sinh trưởng trong vụ Xuân là 120 - 130 ngày, trong vụ Hè Thu là 100 - 105 ngày, trong vụ Đông là 125 - 135 ngày, trong vụ Đông Xuân là 130 - 135 ngày.

Giống có năng suất trung bình là 40 - 50 tạ/ha, khi thâm canh tốt có thể đạt 60 - 70 tạ/ha. Bắp dài trung bình là 16 - 18cm. Đường kính bắp là 4,0 - 4,6cm. Mỗi bắp có 14 - 16 hàng hạt. Khối lượng 1000 hạt là 300 - 320g. Hạt màu trắng, dạng răng ngựa.

Giống có khả năng chống đổ tốt. Đặc tính chịu hạn, chịu rét cao. Đặc tính chống chịu với sâu đục thân ngô, bệnh đốm lá, bệnh bạch tạng ở mức khá, chống chịu tốt với bệnh khô vằn và rệp cò ở mức trung bình.

Giống có khả năng thích ứng rộng, nên có thể trồng ở tất cả các vùng trồng ngô ở nước ta, nhất là vùng đồng bằng, vùng trung du phía Bắc và các tỉnh khu 4 cũ. Nên chọn trồng giống này trên các chân đất tốt và có khả năng thâm canh. Ở các tỉnh phía Bắc, giống ngô này thích hợp nhất cho gieo trồng vụ Đông Xuân và vụ Thu Đông.

b) Các giống ngô lai quy ước

+ Giống ngô lai P₁₁

Đây là giống ngô lai kép của công ty Pacific Seed Australia, được nhập nội và trồng thử nghiệm ở nước ta vào đầu năm 1990 - 1991. Được công nhận năm 1994.

Giống ngô P₁₁ có chiều cao trung bình là 180 - 200cm. Chiều cao đóng bắp là 75 - 85cm. Cây có 16 - 18 lá, bộ lá gọn, màu xanh đậm.

Giống thuộc nhóm chín trung bình. Thời gian sinh trưởng trong vụ Xuân là 115 - 120 ngày, trong vụ Thu là 90 - 95 ngày, trong vụ Đông là 110 - 120 ngày.

P_{11} có tiềm năng cho năng suất cao. Năng suất trung bình là 50 - 55 tạ/ha, khi thâm canh tốt có thể đạt đến 70-75 tạ/ha. Bắp dài 15 - 16cm. Mỗi bắp có 14 - 16 hàng hạt. Khối lượng 1000 hạt là 300 - 320g. Hạt có màu vàng, sâu cay, dạng bán răng ngựa.

Cây ngô P_{11} có thân cứng, chống đổ tốt. Đặc tính chịu hạn, chịu rét, chịu đất ướt khá. Đặc tính chống chịu bệnh đốm lá lớn, khô vằn yếu.

Giống có khả năng thích ứng rộng, dễ tính hơn các loại khác. Giống ngô này có thể trồng ở tất cả mọi vùng trồng ngô, trên các chân đất tốt các vùng phù sa ven sông, đất đồi dốc, đất ướt có lên luống. Có thể gieo trồng được ở tất cả các vụ trong năm.

+ Giống ngô lai P_{60}

P_{60} là giống ngô lai kép của công ty Pacific Seed Thái Lan, được công bố vào năm 1993. Giống này đã được trồng và sản xuất thử tại các vùng duyên Hải miền Trung, miền Đông Nam bộ, vùng Đồng bằng sông Cửu Long.

Giống P_{60} là giống ngô lai thuộc nhóm chín trung bình. Thời gian sinh trưởng là 90 - 100 ngày. Ở phía Nam có thể trồng liên tiếp hai vụ trong mùa mưa (Đông Nai) hoặc vụ Đông Xuân và Hè Thu (An Giang, Đồng Tháp).

Giống này có cây cao 220cm. Độ cao đóng bắp là 100 - 110cm. Quần thể cây đồng đều, lá xanh đậm, gọn. Bắp to, dài, lõi nhỏ. Vỏ bắp bao kín. Mỗi bắp có 14 - 18 hàng hạt. Tỷ lệ hạt bắp là 70 - 80%. Hạt cứng màu vàng da cam, đạt tiêu chuẩn xuất khẩu.

Cây có bộ rễ chân kiềng phát triển mạnh, nên có khả năng chống đổ ngã cao. Đặc tính chịu hạn, chịu rét cũng tốt. Đặc tính chống bệnh khá.

Giống này có khả năng thích nghi rộng và có thể gieo trồng trên nhiều loại đất khác nhau. Tuy nhiên tốt nhất là gieo trồng ở những nơi có điều kiện thâm canh, đất đai tương đối màu mỡ. Thường trồng với mật độ là 55.000 cây/ha, khoảng cách trồng là 25 x 70cm.

+ Giống ngô lai

Đây là giống ngô lai kép của công ty liên doanh Bioseed Genetics Việt Nam, đã được trồng thử nghiệm ở nước ta từ năm 1992. Hiện nay đang được mở rộng diện tích gieo trồng ở nhiều vùng ngô thuộc các tỉnh phía Bắc.

Giống có cây cao trung bình là 180 - 190cm, chiều cao đòng bắp là 70 - 80cm. Cây có 16 - 18 lá.

Giống thuộc nhóm chín trung bình. Thời gian sinh trưởng ở vụ Xuân là 110 - 120 ngày, ở vụ Thu là 90 - 95 ngày, ở vụ Đông là 110 - 115 ngày.

Giống có tiềm năng cho năng suất cao. Năng suất trung bình trong sản xuất là 50 - 55 tạ/ha. Trong điều kiện thâm canh tốt có thể đạt 70 - 75 tạ/ha. Chiều dài bắp là 15 - 16cm. Bắp to, đường kính là 4,5 - 5,0cm. Mỗi bắp có 14 - 16 hàng hạt. Khối lượng 1000 hạt là 300g. Hạt có màu vàng, hơi nhạt, sâu cay, dạng bắp răng ngựa.

Giống có thân cây cứng, rễ chân kiềng nhiều nên chống đổ tốt. Tính chống chịu sâu đục thân, rệp cò, bệnh đốm lá khá. Riêng đối với bệnh khô vằn bị nhiễm nặng hơn P₁₁. Đặc tính chống chịu với các điều kiện không thuận lợi ở mức trung bình. Kém chịu đất ướt và úng hơn giống P₁₁.

Giống này có thể trồng ở tất cả các vụ, tại các vùng trồng ngô ở nước ta, đặc biệt là có ưu thế trong điều kiện thâm canh cao.

+ *Giống ngô lai Bioseed 9723*

Là giống ngô lai của công ty liên doanh Bioseed Genetics Việt Nam. Những khảo nghiệm ở những tỉnh phía Bắc và miền Trung cho thấy đây là giống ngô có nhiều triển vọng mở rộng ra sản xuất đại trà.

Giống thuộc nhóm chín trung bình. Ở các tỉnh phía Bắc giống có thời gian sinh trưởng trong vụ Xuân là 115 - 120 ngày, ở vụ thu là 90 - 95 ngày, ở vụ đông là 110 - 120 ngày.

Chiều cao cây trung bình là 195 - 205cm. Độ cao đóng bắp là 85 - 95cm. Bắp dài trung bình 15 - 17cm. Đường kính bắp là 4,5 - 5,0cm. Mỗi bắp có 12 - 14 hàng hạt. Khối lượng 1000 hạt là 280 - 290 g. Hạt có màu vàng, dạng bán răng ngựa.

Năng suất trung bình của giống là 55 - 60 tạ/ha, khi thâm canh tốt có thể đạt 70 - 75 tạ/ha.

Giống chịu hạn khá. Thân cây cứng. Chống đổ tốt. Ít nhiễm khô vằn hơn so với Bioseed 9670.

Giống có thể trồng trong vụ Đông và vụ Xuân trên đất hai vụ lúa ở các tỉnh phía Bắc và ở vụ 2 ở các tỉnh phía Nam. Nên gieo trồng giống này trên đất tốt với kỹ thuật thâm canh cao, đầu tư đầy đủ để phát huy tiềm năng năng suất của giống.

+ *Giống Uniseed 90.*

Uniseed 90 là giống lai đơn của công ty Uniseed Thái Lan. Hiện nay giống này đang được trồng trên diện tích lớn của các tỉnh miền Đông Nam bộ. Ở các tỉnh phía Bắc đã được trồng khảo nghiệm và trồng thử từ vụ Xuân năm 1994. Kết quả cho thấy là giống có triển vọng.

Giống này thuộc nhóm chín trung bình. Thời gian sinh trưởng ở phía Bắc nước ta trong vụ Xuân là 115 - 125 ngày, trong vụ Hè Thu là 95 - 100 ngày, trong vụ Đông là 110 - 120 ngày.

Giống có cây cao trung bình 190 - 210cm. Chiều cao đòng bắp 90 - 100cm. Bắp dài trung bình 15 - 17cm. Đường kính bắp trung bình từ 4,2 - 5,0cm. Mỗi bắp có 12 - 14 hàng hạt, mỗi hàng có trung bình 30 - 35 hạt. Khối lượng 1000 hạt là 280 - 300 g. Hạt có màu vàng tươi da cam, dạng răng ngựa.

Giống có năng suất trung bình là 50 - 60 tạ/ha. Khi thâm canh tốt có thể đạt 70 - 80 tạ/ha.

Giống này có cây cao, nhưng thân chắc, chống đổ khá. Giống có khả năng chống chịu sâu bệnh khá, nhất là đối với bệnh khô vằn.

Giống yêu cầu thâm canh cao, cho nên nên gieo trồng ở những vùng đất tốt, có điều kiện đầu tư thâm canh, nhất là những nơi có số nắng cao và chủ động được tưới tiêu. Giống này thích hợp cho gieo trồng ở các tỉnh phía Nam. Ở các tỉnh phía Bắc có thể trồng trong vụ Xuân và vụ Đông sớm, gieo trước ngày 10/9.

+ Giống ngô Uniseed 38

Đây là giống lai ba của công ty Uniseed Thái Lan. Hiện nay giống đang được trồng trên diện tích lớn tại Bà Rịa - Vũng Tàu. Ở phía Bắc đã trồng khảo nghiệm và trồng thử từ năm 1994, và chúng tôi là giống có triển vọng.

Giống này thuộc nhóm chín trung bình. Thời gian sinh trưởng ở các tỉnh phía Bắc, trong vụ Xuân là 115 - 125 ngày, trong vụ Hè Thu là 95 - 100 ngày, trong vụ Đông là 110 - 120 ngày.

Giống có cây cao 190 - 205cm. Chiều cao đòng bắp 90 - 95cm. Bắp dài trung bình từ 15-17cm. Đường kính bắp từ 4,2 -

5,0cm. Mỗi bắp có 12 - 14 hàng hạt. Mỗi hàng có 30 - 35 hạt. Khối lượng 1000 hạt là 270 - 290g. Hạt màu vàng tươi da cam, dạng bán răng ngựa.

Năng suất của giống trung bình 50 - 55 tạ/ha. Khi thâm canh có thể đạt 70 - 75 tạ/ha.

Giống có khả năng chống đổ khá, đặc tính chống lại các loại sâu bệnh tương đối khá, nhất là đối với bệnh khô vằn. Giống này yêu cầu thâm canh cao, cho nên nên trồng ở những nơi đất tốt, có điều kiện đầu tư, những nơi có thể chủ động tưới tiêu và có số giờ nắng cao. Ở các tỉnh phía Bắc nên trồng vào vụ Xuân, vụ Hè Thu và vụ Đông sớm trước ngày 10/9.

+ Giống ngô lai DK-888

Đây là giống ngô lai đơn của công ty Dekalb-Mỹ, được nhập vào nước ta qua Thái Lan và trồng thử nghiệm từ năm 1991. Hiện nay diện tích trồng đang được mở rộng ở nhiều nơi, đặc biệt là ở các tỉnh phía Nam.

Giống ngô lai DK-888 có cây cao trung bình 200 - 220cm. Chiều cao đóng bắp 90 - 110cm. Cây có 19 - 21 lá, bộ lá gọn.

Giống có thời gian sinh trưởng ở phía Bắc: đối với vụ Xuân là 125 - 135 ngày, vụ Thu là 100 - 105 ngày, vụ Đông là 120 - 130 ngày. Ở các tỉnh phía Nam, giống này có thời gian sinh trưởng là 115 - 118 ngày.

Giống có tiềm năng cho năng suất cao. Năng suất trung bình đạt 50 - 60 tạ/ha, trong điều kiện thâm canh tốt có thể đạt 80 tạ/ha. Tỷ lệ cây 2 bắp cao (60 - 80%). Bắp dài 14 - 16cm, đường kính bắp 4,2 - 4,5cm. Mỗi bắp có 14 - 16 hàng hạt, khối lượng 1000 hạt là 280 - 300g. Hạt có màu da cam đẹp, dạng bán răng ngựa, được nhiều người ưa thích.

Giống có thân cây cứng, rễ kiềng nhiều nên chống đổ tốt. Đặc tính chịu hạn, chống chịu sâu bệnh trung bình. Khả năng thích ứng rộng có thể trồng ở mọi vùng trồng ngô, trồng thích hợp ở các chân đất thâm canh trên đất phù sa ven sông, đất đỏ badan, đất đen dốc tụ. Giống có thể phát huy tốt tiềm năng cho năng suất cao ở những nơi có giờ nắng cao, chủ động tưới tiêu nước, bón phân đầy đủ. Giống này phù hợp với phương thức trồng xen. Khoảng cách gieo thích hợp là hàng cách hàng 70cm, cây cách cây 33 - 36cm.

+ Giống ngô lai LVN- 10

Là giống ngô lai được tạo ra từ Viện nghiên cứu Ngô Việt Nam, giống được tạo ra từ các dòng tự phối DF₁/DF₂. Giống được cho phép khu vực hoá và quy trình sản xuất hạt lai LVN-10 được công nhận là tiến bộ kỹ thuật mới năm 1994.

Giống LVN-10, thuộc nhóm chín muộn. Thời gian sinh trưởng trong vụ Xuân là 125 - 135 ngày, trong vụ Hè Thu là 95 - 100 ngày, trong vụ Thu Đông là 110 - 120 ngày.

Cây có chiều cao 200 - 240cm. Chiều cao đóng bắp 100 - 140cm. Cây có 20 - 21 lá.

Bắp dài trung bình 18 - 22cm, đường kính bắp 4,5 - 5,5cm. Mỗi bắp có 10 - 14 hàng hạt. Mỗi hàng có 35 - 45 hạt. Tỷ lệ hạt/bắp 82 - 84%. Khối lượng 1000 hạt 300 - 330g. Hạt có màu vàng da cam, dạng bán răng ngựa.

Giống này có năng suất trung bình 55 - 65 tạ/ha, trong điều kiện thâm canh tốt có thể đạt 80 - 90 tạ/ha.

LVN-10 là giống chịu hạn, chịu chua phèn tốt. Giống có khả năng chống đổ khá, có tính chống chịu sâu bệnh tương đối khá.

Giống yêu cầu thâm canh cao, cho nên nên gieo trồng ở những nơi đất tốt, có điều kiện đầu tư, có số giờ nắng cao và

chủ động được tưới tiêu. Giống này trồng thích hợp và cho năng suất cao ở các tỉnh phía Nam. Ở các tỉnh phía Bắc nên gieo trồng giống này trong các vụ Xuân, Hè Thu và vụ Đông sớm (kết thúc gieo vào trước ngày 5/9). Khoảng cách gieo thích hợp là hàng cách hàng 70cm, cây cách cây 33 - 36cm.

+ Giống ngô LVN-11

Là giống ngô lai ba, được tạo ra từ Viện nghiên cứu Ngô Việt Nam do lai các dòng $DF_2/DF_1/DF_5$. Giống được phép cho trồng khảo nghiệm năm 1994, giống có triển vọng mở rộng sản xuất.

Giống ngô lai LVN-11 thuộc nhóm các giống ngô chín muộn. Thời gian sinh trưởng ở phía Bắc vụ Xuân 125 - 132 ngày, trong vụ Hè Thu 100 - 105 ngày, trong vụ Đông 110 - 120 ngày.

Cây cao 120 - 220cm. Chiều cao đóng bắp là 90 - 110cm, cây có 19 - 20 lá.

Bắp dài trung bình 17 - 20cm, đường kính bắp 4,5 - 5,0cm. Mỗi bắp có 12 - 16 hàng hạt. Khối lượng 1000 hạt 290 - 310g. Hạt có màu vàng da cam, dạng bán răng ngựa.

Giống có năng suất trung bình 50 - 60 tạ/ha, khi thâm canh tốt đạt 70 - 80 tạ/ha.

LVN-11 là giống ngô chịu hạn khá, đặc tính chống đổ trung bình. Tính chống chịu sâu bệnh khá.

Nên gieo trồng ở những nơi có điều kiện thâm canh, đất đai tương đối màu mỡ, ánh sáng dồi dào. Ở các tỉnh phía Bắc, giống ngô này trồng thích hợp trong vụ Xuân, vụ Hè Thu, vụ Đông sớm (kết thúc gieo trước ngày 5/9).

+ Giống ngô LVN-12

Là giống ngô đơn được tạo ra từ Viện nghiên cứu Ngô Việt Nam, từ các giống $DF_2/DF_1/DF_{88}/DF_{89-1}$. Giống được công nhận vào năm 1995.

Giống này thuộc nhóm giống ngô chín trung bình muộn. Thời gian sinh trưởng ở các tỉnh phía Bắc, trong vụ Xuân 120 - 130 ngày, trong vụ Thu 100 - 105 ngày, trong vụ Thu Đông 115 - 125 ngày.

Cây cao 190 - 210cm. Chiều cao đòng bắp 90 - 100cm. Cây có 18-20 lá. Cây to sinh trưởng khoẻ. Bắp dài trung bình 17 - 20cm. Đường kính 4,5 - 5,0cm. Mỗi bắp có 12 - 16 hàng hạt. Khối lượng 1000 hạt 300 - 310g, hạt màu vàng, dạng bán răng ngựa.

Năng suất trung bình của giống đạt 48 - 60 tạ/ha, khi thâm canh tốt có thể đạt 70 - 75 tạ/ha. Giống ngô này nên gieo trồng ở những vùng có điều kiện thâm canh cao, đất đai tương đối màu mỡ. Ở các tỉnh phía Bắc giống này thích hợp trồng trong vụ Xuân, Hè Thu, vụ Đông sớm (kết thúc gieo trồng trước 5/9).

+ Giống ngô lai LVN-19

LVN-19 là giống ngô được tạo ra từ Viện nghiên cứu Ngô Việt Nam, từ hai dòng fullsib. Giá hạt giống rẻ hơn các giống lai đơn khác. Giống được phép cho khảo nghiệm ở các tỉnh phía Bắc từ năm 1994.

Giống thuộc nhóm các giống ngô chín trung bình. Thời gian sinh trưởng ở các tỉnh phía Bắc, trong vụ Xuân 120 - 125 ngày, trong vụ Thu 100 - 105 ngày, trong vụ Thu Đông 110 - 115 ngày.

Cây cao 200 - 215cm. Chiều cao đòng bắp 100 - 110cm. Cây có 18 - 19 lá. Cây to sinh trưởng khoẻ. Bắp dài trung bình từ 16 - 18cm, đường kính bắp 4,5 - 5,0cm. Mỗi bắp có 12 - 16 hàng hạt. Khối lượng 1000 hạt 290 - 300g. Hạt có màu vàng da cam, dạng bán răng ngựa.

Năng suất bình quân của giống là 55 - 60 tạ/ha. Khi thâm canh tốt có thể lên đến 70 - 80 tạ/ha.

LVN-19 có đặc tính chống chịu sâu đục thân ngô, bệnh khô vằn khá. Tính chịu hạn trung bình khá. Giống có thân cây hơi yếu nên chống đổ ở mức trung bình.

Nên gieo trồng giống này ở những nơi có điều kiện thâm canh tốt, đất đai tương đối màu mỡ, ánh sáng dồi dào. Cần gieo thưa hơn so với các giống khác cùng trà. Ở các tỉnh phía Bắc giống này thích hợp trồng ở các vụ Xuân, vụ Hè Thu, vụ Đông sớm (kết thúc trước ngày 5/9). Khoảng cách gieo trồng giữa các cây là: hàng cách hàng 70cm, cây cách cây 35 - 36cm.

+ Giống ngô lai LVN- 20

Là giống ngô lai đơn được tạo ra từ Viện nghiên cứu Ngô Việt Nam. Giống được cho khảo nghiệm và trồng thử năm 1994. LVN-20 là giống có triển vọng trong vụ Đông chính vụ, trên các chân đất hai vụ lúa.

Giống này thuộc nhóm các giống ngô chín trung bình sớm. Thời gian sinh trưởng ở các tỉnh phía Bắc, trong vụ Xuân là 110 - 115 ngày, ở vụ Thu là 90 - 95 ngày, ở vụ Thu Đông là 105 - 115 ngày.

Giống có cây thấp, lá màu xanh đậm, gọn, xếp sát vào nhau. Chiều cao của cây trung bình 175 - 190cm. Chiều cao đóng bắp 65 - 75cm. Bắp dài trung bình 14 - 16cm. Đường kính bắp là 4,5 - 5,0cm. Mỗi bắp có 12 - 16 hàng hạt. Khối lượng 1000 hạt 290 - 310g. Hạt có màu vàng hơi nhạt, dạng bán răng ngựa.

Năng suất trung bình đạt 45 - 50 tạ/ha, khi thâm canh tốt có thể đạt 60 - 70 tạ/ha. Giống chống đổ tốt, chịu hạn khá. Tính chống chịu bệnh khô vằn yếu. Có thể trồng dày.

Ở các tỉnh phía Bắc nên gieo trồng trong vụ Đông trên đất hai vụ lúa. Giống này là giống ngắn ngày nên có thể kết thúc thời vụ gieo trước ngày 30/9. Cần áp dụng các biện pháp tổng hợp phòng trừ bệnh khô vằn.

+ Giống ngô lai T_3

Là giống ngô lai nhiều dòng được tạo ra từ Trung tâm Khảo nghiệm Giống cây trồng Trung Ương, từ các vật liệu tốt nhập nội. Giống được khảo nghiệm và trồng thử năm 1992 và được phép khu vực hoá vào năm 1994.

T_3 là giống ngô lai có triển vọng, nhiều địa phương đã tiếp nhận và mở rộng sản xuất. Giống thích hợp cho vụ Đông ở các tỉnh phía Bắc và 2 vụ ở các tỉnh phía Nam.

Giống có chiều cao cây trung bình là 180 - 200cm. Chiều cao đóng bắp 75 - 85cm. Cây có 16 - 18 lá.

Giống thuộc nhóm chín trung bình. Thời gian sinh trưởng của các tỉnh phía Bắc trong vụ Xuân 110 - 120 ngày, trong vụ Thu 90 - 95 ngày, trong vụ Đông 105 - 115 ngày.

T_3 có tiềm năng cho năng suất cao. Năng suất trung bình đạt 45 - 50 tạ/ha. Khi thâm canh tốt có thể đạt 65 - 70 tạ/ha. Bắp có chiều dài 14 - 16cm. Mỗi bắp có 14 - 16 hàng hạt. Khối lượng 1000 hạt 290 - 300g. Hạt có màu vàng, dạng bán răng ngựa.

Giống có thân cây cứng, chống đổ tốt. Đặc tính chịu hạn, chịu rét, chịu đất ướt, chịu úng khá. Chống chịu với bệnh khô vằn trung bình. Giống có khả năng thích ứng rộng, có thể trồng được ở các vùng trồng ngô trong cả nước, trên các chân đất thâm canh, nhất là trồng vụ Đông trên đất cấy 2 vụ lúa, không nên trồng dày.

+ Giống ngô lai T_4

Là giống ngô nhiều dòng được tạo ra từ Trung tâm Khảo nghiệm Giống cây trồng Trung Ương, từ các vật liệu nhập nội.

T_4 thuộc nhóm giống ngô chín trung bình. Thời gian sinh trưởng ở các tỉnh phía Bắc trong vụ Xuân 115 - 120 ngày, trong vụ Thu 90 - 95 ngày, ở vụ Đông 110 - 120 ngày.

Giống có chiều cao cây trung bình là 109 - 120cm. Chiều cao đóng bắp 85 - 95cm. Cây có 17 - 18 lá. Bắp dài trung bình 16 - 18cm. Đường kính bắp từ 4,5 - 5,0cm. Mỗi bắp có 14 - 16 hàng. Khối lượng 1000 hạt 300 - 310g. Hạt có màu vàng da cam, dạng bán răng ngựa.

Năng suất trung bình của giống là 50 - 55 tạ/ha, khi được thâm canh tốt có thể tăng lên đến 65 - 70 tạ/ha. Giống có khả năng chống đổ khá. Đặc tính chịu hạn, chống chịu sâu bệnh tương đối tốt.

Giống có khả năng thích ứng rộng. Có thể trồng được ở các vùng ngô trong cả nước, trên chân đất được thâm canh khá trong vụ Đông ở các tỉnh phía Bắc và các tỉnh miền Trung, các tỉnh Tây Nguyên. Ở các tỉnh miền Đông Nam bộ, giống này, trồng được ở vụ hai.

+ Giống ngô lai T₅

Là giống ngô kép được tạo ra từ Trung tâm Khảo nghiệm Giống cây trồng Trung Ương, từ các vật liệu nhập nội.

Giống thuộc nhóm chín trung bình muộn. Thời gian sinh trưởng ở các tỉnh phía Bắc, trong vụ 120 - 30 ngày, vụ Hè Thu 100 - 105 ngày, ở vụ Thu Đông 110 - 115 ngày.

Giống có chiều cao cây 190 - 210cm. Chiều cao đóng bắp 90 - 100cm. Cây có 19 - 20 lá. Bắp dài trung bình 16 - 18cm, đường kính bắp 4,5 - 5,0cm. Tỷ lệ cây có hai bắp là 30 - 40%. Bắp có 12 - 14 hàng hạt. Khối lượng 1000 hạt 290 - 300g. Hạt có màu vàng da cam, dạng bán răng ngựa.

Năng suất trung bình của giống 50 - 60 tạ/ha. Khi thâm canh tốt có thể đạt 70 - 80 tạ/ha.

T₅ là giống có khả năng khá đối với chịu hạn, chịu chua phèn, chống đổ. Tính chống chịu sâu bệnh tương đối cao.

Giống yêu cầu điều kiện thâm canh cao, cho nên gieo trồng ở những nơi đất tốt, có số giờ nắng cao, có điều kiện thâm canh, chủ động được tưới tiêu nước. Giống này không phù hợp với điều kiện trồng dày ở những nơi thiếu ánh nắng. Giống cho năng suất cao ở các tỉnh miền Đông Nam bộ, Đồng bằng sông Cửu Long và miền Trung. Ở các tỉnh miền Bắc nên trồng trong vụ Hè Thu, vụ Đông sớm (kết thúc gieo trước ngày 5/9). Nên trồng thưa với khoảng cách: hàng cách hàng 70cm, cây cách cây 33 - 36cm.

Trung tâm Khảo nghiệm Giống cây trồng còn tạo ra giống ngô T₆ với những đặc điểm gần tương tự T₅.

+ Giống ngô lai G₅₄₄₉ (gọi tắt là G₄₉)

Là giống ngô lai của công ty Novatis-Thụy Sĩ. Giống được công nhận cho phép mở rộng sản xuất năm 1998.

Giống có thời gian sinh trưởng ở các tỉnh phía Bắc 110 - 115 ngày. Cây cao trung bình 193 - 210cm. Chiều cao đóng bắp 90 - 100cm. Đường kính bắp 4,3 - 4,5cm, chiều dài bắp 16 - 18cm. Mỗi bắp có 14 - 16 hàng hạt, mỗi hàng có 28 - 37 hạt. Khối lượng 1000 hạt là 275 - 285g. Hạt có màu vàng, dạng bán răng ngựa.

Năng suất trung bình của giống 60 - 65 tạ/ha. Trong điều kiện thâm canh tốt có thể lên đến 70 - 80 tạ/ha.

Giống có cây cứng, nên chống đổ tốt. Giống này yêu cầu điều kiện thâm canh cao, cho nên nên gieo trồng ở những nơi đất tốt, có điều kiện thâm canh. Ở các tỉnh phía Nam, giống này có thể trồng cả ba vụ, nhưng chủ yếu là trồng trong vụ hai (Thu Đông) và Đông Xuân. Có thể trồng trên những chân đất cần chuyển đổi cơ cấu cây trồng. Ở những vùng thường bị hạn nên trồng các giống ngắn ngày như DK-888 hay LVN-10. Khoảng

cách trồng giống G₄₉ ở các tỉnh phía Nam: hàng cách hàng 70cm, cây cách cây 25 - 28cm.

Công ty Novatis còn đưa vào nước ta và được phép khu vực hoá giống ngô lai G₅₄₄₅ (Gọi tắt là G₄₅). Giống này được phép khu vực hoá vào năm 1998.

+ *Giống ngô lai P₃₀₁₁*

Là giống ngô đơn của công ty Pioneer (mỹ). Giống được công nhận và đưa vào sản xuất ở các tỉnh phía Nam và Tây Nguyên, duyên hải miền Trung vào năm 1998.

Giống thuộc nhóm chín trung bình. Thời gian sinh trưởng ở các tỉnh phía Bắc 90 - 100 ngày, ngắn hơn giống DK 888 khoảng 7 - 10 ngày.

Giống có chiều cao cây 205 - 215cm. Chiều cao đóng bắp 90 - 105cm. Chiều dài bắp 17 - 20cm, đường kính bắp 4,5 - 5,0cm. Mỗi bắp có 14 - 16 hàng hạt. Khối lượng 1000 hạt 260 - 280g. Hạt có màu vàng tươi, dạng bán răng ngựa.

Ở các tỉnh phía Nam, năng suất của giống đạt trung bình 60 - 65 tạ/ha. Trong điều kiện thâm canh có thể đạt 70 - 80 tạ/ha.

Giống có thân cứng, lá gọn, thoáng. Đặc tính chống đổ và chống hạn tốt. Tính chống chịu sâu bệnh trung bình.

Giống này thích hợp với các điều kiện ở các tỉnh phía Nam, nhưng không phù hợp với vụ Đông ở các tỉnh phía Bắc. Ở các tỉnh phía Nam có thể trồng được cả ba vụ, nhưng chủ yếu là ở vụ Đông và vụ Đông Xuân. Tốt nhất là nên trồng ở những nơi thâm canh cao, những nơi cần có giống ngô có thời gian sinh trưởng ngắn để chuyển đổi cơ cấu giống. Khoảng cách trồng ở các tỉnh phía Nam là: hàng cách hàng 70cm, cây cách cây 25 - 28cm.

Công ty Pioneer đưa vào khảo nghiệm giống ngô lai P₃₀₁₂ và đã được phép khu vực hoá ở các tỉnh phía Bắc năm 1998.

c) Các giống ngô lai không quy ước

+ Giống ngô lai LS₅

Giống được tạo ra tại Viện nghiên cứu Ngô Việt Nam. Giống được khảo nghiệm và đưa vào sản xuất năm 1992. Đã được nhiều địa phương gieo trồng trong vụ Đông.

Giống này có cây cao trung bình 180 - 200cm. Chiều cao đóng bắp 75 - 85cm. Cây có 16 - 18 lá. Bộ lá gọn và thoáng.

Giống thuộc nhóm chín trung bình. Thời gian sinh trưởng trong vụ Xuân 110 - 120 ngày, trong vụ Hè Thu 90 - 95 ngày, trong vụ Đông 105 - 115 ngày.

LS₅ có tiềm năng cho năng suất khá. Năng suất trung bình của giống 45 - 50 tạ/ha. Khi thâm canh tốt có thể lên đến 60 - 65 tạ/ha. Bắp dài 14 - 16cm, mỗi bắp có 14 - 16 hàng hạt. Khối lượng 1000 hạt 280 - 300g. Hạt có màu vàng, dạng bán răng ngựa.

Giống có cây cứng, chống đổ tốt. Đặc tính chống chịu sâu bệnh, chống chịu các điều kiện không thuận lợi ở mức trung bình. Giống có khả năng thích ứng rộng. Có thể trồng ở các vùng ngô trong cả nước, trên các chân đất tốt, có khả năng thâm canh. Giống LS₅ có thể gieo trồng được ở tất cả các vụ trong năm.

+ Giống LS₆

Giống được tạo ra từ Viện nghiên cứu Ngô Việt Nam. Đã được sản xuất thử từ năm 1992. Được mở rộng ra sản xuất ở phía Bắc, nhất là trong vụ Đông.

Giống có cây cao trung bình 180 - 200cm. Chiều cao đóng bắp là 75 - 85cm. Cây có 16 - 18 lá.

Giống ngô này thuộc nhóm chín trung bình. Thời gian sinh trưởng trong vụ Xuân 115 - 120 ngày, trong vụ Hè Thu 90 - 95 ngày, trong vụ Đông 110 - 120 ngày.

LS₈ là giống ngô có tiềm năng cho năng suất khá. Năng suất trung bình của giống 45 - 50 tạ/ha, ở điều kiện thâm canh tốt có thể đạt 60 - 65 tạ/ha. Chiều dài bắp 14 - 16 cm. Mỗi bắp có 14 - 16 hàng hạt. Khối lượng 1000 hạt 300 - 320 g. Hạt có màu vàng, dạng bán răng ngựa.

Cây có thân cứng, chống đổ khá. Đặc tính chịu hạn, chịu rét, chịu úng khá. Tính chống chịu sâu bệnh tương đối khá.

Giống có khả năng thích ứng rộng, dễ tính, có thể trồng ở tất cả các vùng trồng ngô trên các chân đất thuộc phù sa ven sông, đất đồi dốc, đất ruộng ướt có lên luống. Giống này có thể gieo trồng ở tất cả các vụ trong năm.

+ Giống ngô lai LS₈

Giống được tạo ra tại Viện nghiên cứu Ngô Việt Nam. Đã được nghiên cứu và sản xuất thử năm 1992. Giống có nhiều triển vọng, được nhiều địa phương mở rộng sản xuất, nhất là các tỉnh Đông Nam Bộ và Đồng Bằng sông Cửu Long.

Giống LS₈ có cây cao trung bình 200 - 220 cm. Chiều dài dóng bắp 90 - 110 cm. Cây có 19 - 20 lá.

Thời gian sinh trưởng của cây trong vụ Xuân 120 - 135 ngày, trong vụ Thu 100 - 105 ngày, trong vụ Đông 120 - 130 ngày.

Giống có tiềm năng cho năng suất cao. Năng suất trung bình là 45 - 50 tạ/ha, khi thâm canh có thể đạt 65 - 70 tạ/ha. Bắp dài 14 - 16 cm, đường kính bắp là 4,0 - 4,4 cm. Mỗi bắp có 14 - 16 hàng hạt. Khối lượng 1000 hạt là 280 - 300 g. Hạt có màu vàng da cam, dạng bán răng ngựa.

Cây cứng, khả năng chống đổ khá. Khả năng chịu hạn khá. Tính chống chịu trung bình đối với các loại sâu bệnh.

Giống có khả năng thích ứng rộng, có thể trồng ở tất cả các vùng trồng ngô. Trồng thích hợp nhất trên các chân đất tốt, được thâm canh thuộc vùng phù sa ven sông, đất đỏ ba dan, đất đen dốc tụ. Giống này có thể trồng ở tất cả các vụ trong năm. Ở các tỉnh phía Bắc, trồng thích hợp nhất ở vụ Xuân, vụ Thu Đông, vụ Đông sớm (gieo trước ngày 30/8).

V. KỸ THUẬT THÂM CANH TRỒNG NGÔ

1. Đặc điểm các vùng trồng ngô ở nước ta

a) Vùng ngô Tây Bắc

Vùng có khí hậu chia thành hai mùa rõ rệt, mùa mưa từ tháng 6 đến tháng 11, khí hậu ôn hoà, đất đủ độ ẩm. Mùa khô từ tháng 12 đến tháng 5, khí hậu rét, nhiều ngày dưới 10°C , có khi xuống dưới 0°C , có băng giá sương muối, trời rất ít mưa.

Đất trồng ngô chủ yếu là đất thung lũng đá vôi, đất phù sa thềm các sông suối, đất nghiêng bãi dốc tụ... Ngô được gieo cuối tháng 4 và đầu tháng 5, thu hoạch vào cuối tháng 8, đầu tháng 9.

b) Vùng ngô Đông Bắc

Khó khăn lớn nhất đối với việc trồng ngô ở vùng này là nhiệt độ quá thấp về mùa đông. Mùa đông lạnh, nhiều nơi có băng giá, sương muối, một số năm có cả tuyết rơi.

Đất trồng ngô chủ yếu là các loại đất phát triển trên các sản phẩm của đá vôi và sa phiến thạch, đất phù sa dọc các sông suối.... Các loại đất này thường có hàm lượng chất dinh dưỡng cao, thuận lợi cho cây ngô phát triển.

Ở vùng này chỉ gieo trồng được một vụ ngô, đó là vụ Hè Thu. Ngô thường được gieo vào cuối tháng 4 đầu tháng 5, thu hoạch vào cuối tháng 8, đầu tháng 9.

c) Các vùng ngô châu thổ sông Hồng

Đây là vùng trồng ngô lớn nhất ở phía Bắc nước ta. Ngô được trồng trên nhiều loại đất khác nhau, nhưng chủ yếu có hai loại đất chính. Đó là đất phù sa được bồi hàng năm dọc các bãi sông và đất không được bồi hàng năm ở trong đồng, đất gieo cây hai vụ lúa một năm. Các chân đất bãi ven sông thường có độ phì nhiêu cao, nhưng không chủ động được tưới tiêu. Đất trong đồng độ phì nhiêu khá, chủ động được tưới tiêu, nhưng độ tơi xốp kém.

Do đặc điểm của khí hậu thời tiết, đặc biệt là ảnh hưởng của chế độ gió mùa đông bắc, của chế độ mưa lũ và do bố trí cơ cấu cây trồng, mà vùng này đã hình thành nên nhiều vụ trồng ngô khác nhau: vụ Đông Xuân, vụ Xuân, vụ Hè Thu, vụ Thu Đông, vụ Đông. Trong các vụ ngô, vụ Đông và vụ Đông Xuân có diện tích gieo ngô lớn nhất.

Vụ ngô Thu Đông và Đông Xuân chủ yếu được gieo trồng ở các vùng bãi ven sông hoặc trên các chân đất chuyên trồng màu. Khó khăn chính của vụ trồng ngô này là hay bị hạn, trời rét làm kéo dài thời gian sinh trưởng của cây ngô. Giai đoạn thu hoạch ngô thường gặp mưa.

Vụ ngô Đông trên đất 2 vụ lúa gặp khó khăn chính là đầu vụ hay bị mưa, làm chậm thời vụ gieo, giữa và cuối vụ thường gặp hạn và rét. Khi thu hoạch gặp mưa phùn, nhất là đối với ngô gieo vào thời vụ muộn.

d) Vùng ngô khu 4 cũ

Vùng này thường có khí hậu thời tiết diễn biến phức tạp. Vùng hay bị bão lụt và ảnh hưởng của gió Tây và gió mùa Đông Bắc.

Đất trồng ngô chủ yếu là đất phù sa được bồi đắp hàng năm dọc theo các con sông trong vùng và các loại đất phù sa không

được bồi đắp hàng năm, chuyên trồng màu hoặc đất luân canh lúa - màu.

Hàng năm ở vùng này có 2 vụ ngô chính. Vụ Đông Xuân thì bắt đầu khi hết lũ (cuối tháng 9 đến giữa tháng 10) cho đến tháng 2 năm sau. Tiếp theo là vụ ngô Xuân Hè bắt đầu từ tháng 2 đến tháng 6. Những năm gần đây ở một số tỉnh như Thanh Hoá, Nghệ An, nông dân còn trồng thêm vụ ngô Đông trên đất 2 vụ lúa. Ở vụ này ngô được gieo vào tháng 9 - 10, thu hoạch vào tháng 12 - 1 năm sau.

e) Vùng ngô duyên hải miền Trung

Đất trồng ngô chủ yếu là đất phù sa được bồi hàng năm dọc theo các bãi sông trong vùng, đất phù sa không được bồi hàng năm hoặc đất cấy 2 vụ lúa + 1 vụ màu.

Hàng năm có 2 vụ ngô chính: Vụ Đông Xuân gieo từ tháng 12, thu hoạch cuối tháng 3 đầu tháng 4 và vụ Hè Thu, gieo đầu tháng 4 thu hoạch cuối tháng 7 đầu tháng 8.

Vụ ngô Đông Xuân gặp trở ngại là khi gieo hạt đầu vụ thường hay gặp mưa. Vụ Hè Thu có thể bị ảnh hưởng của gió Tây Nam khô nóng.

g) Vùng ngô Tây Nguyên

Ngô được trồng chủ yếu trên đất phiêng bãi, đất phù sa trên thềm sông suối, đất thung lũng kẹp giữa dãy đồi núi và trên nương rẫy có độ dốc từ 3 - 10°. Loại đất chủ yếu là đất ba-zan, đất phù sa cho nên có độ phì nhiêu cao, rất thuận lợi cho ngô sinh trưởng và phát triển.

Vùng Tây Nguyên có lượng mưa trung bình là 1500mm/năm, nhiệt độ trung bình 20°C. Tuy nhiên, mưa chỉ tập trung vào mùa mưa cho nên sự khác biệt giữa hai mùa khá rõ

rệt. Vì vậy ở Tây Nguyên thường chỉ trồng một vụ ngô vào mùa mưa, với các giống dài ngày, năng suất cao.

h) Vùng ngô Đông Nam bộ

Đây là vùng ngô hàng hoá có nhiều tiềm năng nhất ở nước ta. Khí hậu thuận lợi cho ngô sinh trưởng và phát triển. Lượng mưa trung bình 1500 - 2000mm/năm. Nhiệt độ trung bình 23 - 24°C, ít khi xuống dưới 20°C. Số giờ nắng nhiều.

Đất trồng ngô chủ yếu là đất ba-zan, đất xám và đất phù sa ven sông. Đất ba-zan có hàm lượng mùn và các chất dinh dưỡng cao. Tính chất vật lý của đất tơi xốp, ít chua, rất thuận lợi cho ngô phát triển. Đất xám có nguồn gốc từ đất phù sa cô, nhẹ, thoát nước tốt, tuy hàm lượng mùn và các chất dinh dưỡng không cao, nhưng có độ ẩm cây héo rất thấp, nên cũng là loại đất thích hợp cho trồng ngô. Để đạt được năng suất cao cần bón phân ở mức cao hơn so với bón cho ngô trên đất ba dan.

Vùng này thường trồng hai vụ ngô liên tiếp nối nhau trong mùa mưa, từ cuối tháng 4 đến tháng 11. Ở những nơi có thể đảm bảo lượng nước tốt thì có thể trồng thêm một vụ ngô từ tháng 12 cho đến tháng 3.

i) Vùng ngô đồng bằng sông Cửu Long.

Ở vùng này nhiệt độ bình quân luôn cao hơn 20°C. Ánh sáng đảm bảo. Lượng mưa trung bình cao và phân bố tương đối đều đặn cho các tháng trong năm. Vào mùa khô lượng mưa có thấp hơn mùa mưa, nhưng độ ẩm trong đất vẫn đảm bảo cho việc trồng ngô. Ngô trồng trong mùa khô vẫn có thể đạt năng suất cao, nếu có nguồn nước tưới bổ sung.

Ngô được trồng trên đất phù sa được bồi hàng năm dọc các con sông lớn. Đất có độ phì nhiêu cao, tơi xốp rất thuận lợi cho nghề trồng ngô. Ngô có thể được gieo trồng quanh năm. Nhưng

năm gần đây để tránh tình trạng đơn canh lúa, người nông dân đã đưa các giống ngô lai về trồng đạt hiệu quả kinh tế rất cao. Cho nên diện tích ngô ở vùng này đang tăng lên nhanh chóng.

2. Các biện pháp kỹ thuật trồng trọt

a) Chọn giống ngô tốt

Giống ngô tốt là những giống ngô có đặc tính sau đây:

– Bản chất giống có tiềm năng cho năng suất cao, có đặc tính chống chịu sâu bệnh tốt, chống chịu với các điều kiện không thuận lợi cao, cho hạt ngô có thành phần cấu tạo với chất lượng tốt.

– Phẩm cấp hạt giống cao, độ thuần giống cao, lẫn ít tạp.

– Phù hợp với mùa vụ, với chất đất, phù hợp với cơ cấu cây trồng ở địa phương, né tránh được những trở ngại, tận dụng tối đa những thuận lợi về đất đai, nhiệt độ, ánh sáng, ẩm độ...

Cần nắm được thời gian sinh trưởng của các giống ngô để lựa chọn và sắp xếp thời vụ và cơ cấu cây trồng thích hợp. Thời gian sinh trưởng của giống ngô tùy theo điều kiện từng vùng trồng ngô nước ta (xem bảng 10).

Bảng 10. Thời gian sinh trưởng của các nhóm ngô ở các vùng trồng ngô nước ta

Nhóm giống ngô	Vùng ngô ở các tỉnh phía Bắc (TGST ở vụ Xuân)	Vùng ngô Tây Nguyên (TGST ở vụ 1 đầu mùa mưa)	Vùng Đông Nam bộ và duyên hải miền Trung (TGST vụ 1)
Chín sớm	Dưới 105 ngày	Dưới 95 ngày	Dưới 90 ngày
Chín trung bình	105 - 120 ngày	95 - 105 ngày	90 - 100 ngày
Chín muộn	Trên 120 ngày	Trên 105 ngày	Trên 100 ngày

b) Chọn thời vụ gieo ngô tốt nhất

+ *Các tỉnh miền núi phía Bắc*: thường có nhiệt độ thấp, rét sớm và kéo dài. Kèm theo nhiệt độ thấp là có gió mùa Đông Bắc mạnh và hanh khô, kéo dài từ tháng 9 đến tháng 3. Lượng mưa ít, chấm dứt sớm, nên vùng này thường bị hạn từ những ngày cuối năm. Vì điều kiện khí hậu như vậy, nên nhiều nơi phía Bắc có hai vụ trồng ngô chính: Vụ Xuân Hè và vụ Thu Đông.

Vụ Xuân Hè có thể gieo từ thượng tuần tháng 2 đến thượng tuần tháng 4. Ngô ruộng nên gieo trong tháng 2 để khi thu hoạch kịp làm mùa tiếp chân. Ngô nương rẫy thường tập trung vào cuối tháng 2 cho đến trung tuần tháng 3, đối với vùng núi Đông Bắc, Việt Bắc. Còn đối với vùng núi Tây Bắc ngô nương, ngô rẫy thường được gieo phần lớn từ cuối tháng 3 đến đầu tháng 4.

Đối với miền núi không nên gieo sớm quá vào cuối tháng 1, vì dễ gặp hạn, gặp rét, ngô bị chết. Nhưng nếu gieo quá muộn, thời gian sinh trưởng của ngô bị rút ngắn, năng suất thấp, thu hoạch kéo dài ảnh hưởng đến việc làm đất trồng cây cho vụ sau. Vụ ngô Thu Đông có thể gieo từ thượng tuần tháng 7 đến trung tuần tháng 8, nhưng tốt nhất là trong tháng 7. Vụ ngô này ngô được trồng ít hơn so với vụ Xuân Hè, vì khi gieo gặp mưa nên hầu hết ruộng ngô thường ở những nương thoát nước. Thời kỳ cuối của vụ ngô này có thể gặp rét, nhưng nhờ vào các thời kỳ trước đó có đầy đủ nước và nhiệt độ nên cây phát triển tốt, nếu được chăm sóc kịp thời thì vẫn có thể thu được năng suất cao không thua kém so với vụ ngô Xuân Hè.

Với các giống ngô mới thường chỉ trồng trong vụ Xuân Hè. Các giống này thường gieo từ cuối tháng 3 đến đầu tháng 5, thời vụ cụ thể đối với từng giống tùy thuộc vào đặc điểm và điều kiện của từng nơi.

+ *Các tỉnh đồng bằng trung du phía Bắc*: Đặc điểm thời tiết của vùng này chia thành hai mùa: Mùa mưa bắt đầu từ tháng 5 đến tháng 10, mưa nhiều nhất vào tháng 7, tháng 8. Mùa này thường có bão lớn. Mùa khô hanh bắt đầu từ tháng 11 đến tháng 3, khô hanh nặng nhất rơi vào tháng 12, tháng 1, kéo theo nhiệt độ thấp. Ngô có thể được gieo thành nhiều vụ:

– Vụ Đông Xuân: gieo từ tháng 11 đến tháng 1. Tốt nhất từ trung tuần tháng 11 đến trung tuần tháng 12. Chủ yếu trồng các giống dài ngày trên đất bãi.

Trong vụ này từ khi gieo cho đến khi có cây con, thường gặp nhiệt độ thấp và khô hạn. Nhưng về sau khi ngô làm đồng và trở cò, hạt vào chắc gặp trời ẩm, lại có mưa xuân, nên cây mọc nhanh.

– Vụ ngô Xuân: gieo từ giữa tháng 1 đến giữa tháng 2. Đối với các giống chín sớm và chín trung bình có thể gieo muộn hơn vào cuối tháng 2.

– Vụ ngô Hè: Gieo trong tháng 4 đến đầu tháng 5. Vụ này có diện tích ngô ít và năng suất thường thấp bênh. Thời kỳ đầu ngô mọc tốt, nhưng vào thời kỳ phơi màu, làm bắp thường gặp những tháng mưa nhiều, nhiệt độ cao, quá trình thụ phấn thụ tinh không thuận lợi, hạt ít, ngô bị sâu bệnh hại nhiều nên năng suất không cao. Mặt khác, ngô vụ này đòi hỏi gieo ở những chân đất cao, mà loại đất này ở vùng đồng bằng thì không có nhiều.

– Vụ ngô Hè Thu: gieo đầu tháng 6 đến giữa tháng 7.

– Vụ ngô Thu Đông: vụ này thường gieo vào tháng 8, có thể gieo sớm hơn vào cuối tháng 7 và chậm hơn vào đầu tháng 9.

Thời kỳ từ khi gieo đến khi phơi màu đúng vào những tháng mưa to nhất trong năm và có gió mạnh, ngô dễ bị úng và đổ. Thời kỳ ngô làm hạt, hạt vào chắc, nhiệt độ bắt đầu hạ thấp, trời

chuyển sang khô hanh. Vì gieo đúng vào mùa mưa nên vụ ngô Thu Đông thường chỉ gieo được trên đất đồi, đất cao đồng màu và đất bãi cao thoát nước.

Trà ngô gieo cuối tháng 8 thường được tiến hành ở những bãi sông sau khi nước sông rút xuống hoặc đất trong đồng sau khi thu hoạch lúa Hè Thu.

– Vụ Đông Xuân: thường gieo vào tháng 9 trên đất 2 vụ lúa. Thời vụ gieo có thể kéo dài sang đến tháng 10 với các giống chín sớm.

+ *Các tỉnh khu 4 cũ*: đặc điểm thời tiết của vùng này là nhiệt độ cao, ít rét muộn, mưa muộn, mưa to và mưa chấm dứt muộn. Đặc biệt có gió Tây Nam nóng và khô thổi vào từ tháng 5, tháng 6. Có các vụ ngô chính sau:

– Vụ ngô Đông Xuân: có thể gieo ngô sớm vào tháng 10 - 11, vì có nhiệt độ cao, ít rét. Thu hoạch vào tháng 2 - 3. Vụ này thường dùng giống ngô chín muộn (T_6 sinh trường 130 - 140 ngày), gieo ở đất bãi và đất thổ canh. Có thể gieo sớm hơn vào cuối tháng 9 để kịp cho vụ Xuân Hè sớm.

– Vụ Xuân Hè: gieo vào tháng 2 - 3, thu hoạch vào tháng 5 - 6. vụ này thường dùng giống ngô ngắn ngày. càng gieo được sớm càng tốt. Nếu gieo muộn khi hạt vào chắc dễ bị gặp gió Tây, cây chóng tàn, hạt chín ép.

– Vụ ngô Hè Thu: gieo vào tháng 5 - 6. Thu hoạch tháng 8 - 9. Vụ này là vụ giao ép vì khi gieo và thời gian đầu ngô gặp hạn, gió Tây, cây lớn chậm. Về cuối vụ có thể gặp lũ sớm, nên thường chỉ gieo trên đất cao, diện tích trồng vụ ngô này không nhiều lắm.

– Vụ ngô Đông: gieo vào cuối tháng 9 đầu tháng 10. Vụ ngô này thường được làm trên đất 2 vụ lúa.

+ *Các tỉnh duyên hải miền Trung:*

– Vụ ngô Đông Xuân: gieo tháng 12. Thu hoạch vào cuối tháng 3 đến đầu tháng 4.

– Vụ ngô Hè Thu: gieo đầu tháng 4, thu hoạch cuối tháng 7 đến đầu tháng 8.

+ *Các tỉnh Tây Nguyên và Đông Nam bộ:*

– Ngô vụ 1: gieo vào cuối tháng 4 đầu tháng 5. Khi trời đã bắt đầu có mưa thu hoạch vào tháng 7 - 8.

– Ngô vụ 2: gieo trong tháng 8, sau khi thu hoạch hoa màu vụ 1. Sau đó, đối với các tỉnh Đông Nam bộ có thể gieo thêm ngô vụ 3 trong tháng 12 ở những chân đất có nước tưới.

+ *Các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long:*

– Ngô vụ 1: gieo tháng 4 và đầu tháng 5. Thu hoạch trong tháng 7, đầu tháng 8.

– Ngô vụ 2: gieo trong tháng 8. Thu hoạch vào tháng 10. Gần đây nông dân gieo thêm ngô vụ 3 vào tháng 12 đến đầu tháng 1, sau khi thu hoạch lúa mùa.

c) Đất trồng ngô và kỹ thuật làm đất

Ngô có thể gieo trồng trên nhiều loại đất khác nhau. Tuy nhiên, thích hợp nhất đối với ngô là các loại đất nhẹ, dễ thoát nước, có độ phì nhiêu cao. Ngô cần ẩm, nhưng rất sợ úng.

Trong kỹ thuật thâm canh ngô, làm đất được xem là biện pháp kỹ thuật quan trọng. Ở các vùng trồng ngô tiên tiến, người ta đặc biệt chú ý đến việc làm đất. Làm đất tốt, kịp thời, bảo đảm cho đất trồng ngô tơi ải, thoáng, có lớp đất mặt sâu, giữ nước và thoát nước tốt là một trong những khâu quan trọng trong công nghệ thâm canh tăng năng xuất ngô.

Cần làm đất kịp thời cày sâu thích hợp đối với từng loại đất. Ở các tỉnh phía Bắc, thường cày ải trong vụ ngô Đông - Xuân. Sau khi gặt mùa xong, cần tiến hành cày ngay trên những đất vừa ải. Khoảng 10 - 15 hôm sau, lại đảo ải. Từ khi cày vỡ đến khi gieo ngô, có thể đảo ải 2 - 3 lần và cày sâu dần. Thời gian để ải lâu hay chóng, tầng đất ải to hay nhỏ, cày sâu hay nông tùy thuộc vào tình hình thời tiết, đặc điểm của loại đất. Những công việc trên đây cần làm xong trước khi thời vụ gieo ngô đến. Cày ải cho đất ngô làm tăng năng suất rõ rệt. Ở nhiều nơi cày ải làm tăng năng suất ngô 20 - 30% so với không cày ải.

Ở những ruộng có lớp đất mặt dày, đất phù sa được bồi hàng năm cày càng sâu, ngô càng cho năng suất cao. Đối với đất bạc màu, đất có tầng canh tác mỏng, cần tiến hành cày sâu dần từng bước, kết hợp với tăng cường phân bón. Ở đất đồng bằng sông Hồng, cày sâu 20 - 25cm làm tăng năng suất ngô 16,8 - 18,8% so với cày sâu 15cm.

Cày ải hợp lý, cày sâu thích hợp làm tăng năng suất ngô vì đã phát huy được ưu thế của bộ rễ ngô, cải thiện chế độ nước, chế độ nhiệt, chế độ dinh dưỡng trong đất, làm ảnh hưởng sâu sắc đến quá trình sinh lý, sinh hóa trong cây ngô, thúc đẩy quá trình tích lũy các chất làm cho ngô tạo ra năng suất cao.

Với ngô vụ Đông trồng trên đất lúa ở các tỉnh phía Bắc, để kịp thời vụ nông dân thường sử dụng kỹ thuật đặt ngô bầu hoặc gieo ngô ngay trên đất cày, hoặc trên ruộng chưa làm đất kỹ. Trong trường hợp này, về sau cần tiến hành xới xáo kỹ cho đất thoáng, xới để ngô sinh trưởng và phát triển thuận lợi.

d) Khoảng cách và mật độ gieo ngô

Ngô cũng như các loài cây trồng khác, mật độ cây trên ruộng khi dày quá hoặc thưa quá đều cho năng suất thấp. Mật

độ gieo ngô thay đổi tùy theo giống, thời vụ, điều kiện khí hậu thời tiết và đất đai.

Giải quyết tốt vấn đề mật độ là giải quyết tốt mối quan hệ giữa sinh trưởng và phát triển của từng cá thể cây với quần thể các cây trên ruộng. Mối quan hệ này khi được giải quyết tốt tạo điều kiện thuận lợi cho việc nâng cao hiệu suất sử dụng ánh sáng mặt trời, sử dụng nước và sử dụng các chất dinh dưỡng trong đất, tạo điều kiện cho cây ngô tích lũy năng suất cao.

Mật độ thấp, cây sinh trưởng tốt, năng suất ở mỗi cây có thể cao, nhưng tổng số bắp trên ruộng ít, nên năng suất của toàn ruộng không cao. Ngược lại khi mật độ cây trên ruộng quá cao, số bắp trên một đơn vị diện tích có thể nhiều nhưng cây phát triển kém, năng suất của từng cây ít làm cho năng suất toàn ruộng không cao. Đối với các giống ngô địa phương, kinh nghiệm ở các tỉnh phía Bắc cho thấy, để đạt được năng suất cao, các giống ngô ngắn ngày (3 tháng) thường có cây thấp bé, cần gieo với mật độ 60.000 - 80.000 cây/ha, với các khoảng cách: 50 x 30cm một cây; hoặc 60 x 20 - 25cm một cây, hoặc 60 x 40 - 50cm/2 cây. Với giống ngô 4,5 - 5,0 tháng như ngô Gié Bắc Ninh, Lữ Phú Thọ, nên gieo với mật độ 50.000 - 70.000 cây/ha với các khoảng cách: 60 x 30cm/1 cây, hoặc 60 x 35cm/1 cây hoặc 80 x 40 - 50cm/2 cây. Với các giống ngô dài ngày hơn như ngô Xiêm, cần gieo với mật độ 40.000 - 60.000 cây/ha với các khoảng cách: 70 x 30cm/1 cây, hoặc 70 x 35cm/1 cây hoặc 60 x 40cm một cây hoặc 75 - 80 x 25 - 30cm/cây.

Trong điều kiện canh tác tốt, đất tốt, phân bón cao, một hốc có thể đẻ nhiều cây nhưng trong điều kiện thâm canh bình thường trong một hốc không nên đẻ quá 2 cây.

Đối với các giống ngô mới, giống ngô lai, cần áp dụng nguyên tắc là đất xấu, thời gian chiếu sáng ít, nhiệt độ thấp cần

gieo thưa. Các giống ngắn ngày, giống thấp cây cần trồng dày hơn các giống dài ngày và các giống cao cây. Các giống ngô lai, cần gieo đúng mật độ mới phát huy được ưu thế lai. Giống ngô có nhiều cây hai bắp như DK888, LVN-10, T₅, T₆,... cần trồng thưa hơn để phát huy ưu thế nhiều bắp. Đối với những địa phương và những vụ ngô gặp thời tiết ẩm ướt thì nên giảm bớt mật độ gieo so với bình thường.

Nên gieo ngô thành hàng, thành băng, hàng cách hàng 70cm tạo thuận lợi cho chăm sóc và thu hoạch. Khoảng cách và mật độ gieo các giống ngô mới ở các vùng trồng ngô được trình bày ở bảng 11.

Có nhiều cách để tiến hành gieo hạt ngô. Có thể gieo thành hàng, thành hốc hoặc rạch hàng rồi gieo theo cụm.

Dùng cày rạch hàng, bón phân, phủ lên phân một ít đất, gieo 3 - 4 hạt thành từng cụm theo khoảng cách đã định rồi lấp đất lại, gieo nông hay sâu, cần nén đất hay không nén, tùy thuộc vào điều kiện thời tiết, độ ẩm trong đất và tính chất đất. Ở đất nhẹ, độ ẩm trong đất thấp, trời rét thì nên gieo sâu 6 - 10cm và nén chặt đất sau khi lấp hạt để giữ ẩm, hạt chóng mọc. Ở đất nặng, đủ ẩm, trời ẩm nên gieo sâu 5 - 6cm và không cần phải nén đất.

e) Bón phân cho ngô

Hiệu quả của phân bón chỉ có thể phát huy đầy đủ khi có chế độ bón phân hợp lý, bón cân đối giữa các nguyên tố. Bón phân cho ngô cần dựa vào yêu cầu sinh lý của cây ngô qua các thời kỳ sinh trưởng, tình trạng sức khỏe cây ngô trên ruộng, và điều kiện thời tiết, tính chất đất đai và vào đặc điểm các loại phân được sử dụng.

Bảng 11. Khoảng cách và mật độ gieo các giống ngô mới ở các vùng trồng ngô

Nhóm giống	Các tỉnh phía Bắc		Các tỉnh Tây Nguyên		Các tỉnh Duyên Hải miền Trung và Nam Bộ	
	Khoảng cách (cm)	Mật độ (vạn cây /ha)	Khoảng cách (cm)	Mật độ (vạn cây /ha)	Khoảng cách (cm)	Mật độ (vạn cây /ha)
Chín sớm	70x28-30	5,0 - 4,7	70 x 25	5,7	70 x 20	7,1
Chín trung bình	70x30-33	4,7 - 4,3	70 x 30	4,7	70 x 25	5,7
Chín muộn	70x30-36	4,3 - 4,0	70 x 30	4,7	70 x 30	4,7

+ *Bón phân cho các giống ngô địa phương:*

Bón lót: Có thể bón khi làm đất hay khi gieo hạt với nhiều cách bón khác nhau: Bón vãi, bón vào hốc, bón theo rạch. Kinh nghiệm cho thấy là khi có ít phân, tốt nhất là nên bón tập trung vào hàng hoặc hốc, nhưng tránh không cho phân chạm vào hạt ngay lúc gieo, nhất là các loại phân vô cơ.

Mục đích của việc bón lót là cung cấp cho ngô các chất dinh dưỡng trong thời kỳ đầu và trong thời gian dài sau khi ngô mọc, cho nên các loại phân dùng để bón lót là các loại phân có tác dụng kéo dài như phân chuồng, phân ủ kết hợp với phân lân. Có thể cho thêm một ít phân đạm và phân kali ở các chân đất nghèo chất hữu cơ.

Trong điều kiện nước ta, tổng khối lượng phân bón cho ngô kể cả bón lót và bón thúc là 10 - 12 tấn phân chuồng, 200 -

300kg supe lân, 100 - 150kg sunphat đạm/ha. Trong đó phân chuồng dùng để bón lót toàn bộ và phân đạm chủ yếu dùng để bón thúc.

Bón thúc: Các loại phân dùng để bón thúc thường là các loại phân dễ tiêu, chóng bốc, hiệu quả nhanh. Đối với ngô có thể bón thúc vào 3 thời kỳ:

- Bón thúc khi cây ngô có 3 - 4 lá thật. Lúc này cây còn nhỏ, lượng chất dinh dưỡng cây hút chưa nhiều, nhưng nếu thiếu các chất dinh dưỡng vào lúc này sẽ có những ảnh hưởng nghiêm trọng đến sinh trưởng và phát triển của cây. Quá trình phân hoá đất diễn ra không thuận lợi, số lá ít.

- Bón thúc khi cây có 7 - 9 lá. Bón lúc này là để thúc đẩy quá trình hình thành bắp, quá trình phân hóa hoa. Thời gian này ứng với thời kỳ lớn vọt của thân và sự hình thành bộ rễ cơ bản, nên ngô cần nhiều phân và cần được bón phân kịp thời.

- Bón thúc trước khi nhú cờ 10 - 15 ngày. Bón vào lúc này là để thúc đẩy quá trình tung phấn, thụ tinh đồng thời kích thích cho cây tiếp tục lớn.

Nếu không thực hiện bón thúc 3 lần, mà chỉ bón được hai lần thì nên bón vào lúc cây có 3 - 4 lá và lúc cây nhú cờ. Nếu chỉ bón thúc có một lần thì nên bón khi cây có 7 - 9 lá. Tuy nhiên, việc bón nhiều lần hay ít lần, bón sớm hay muộn, bón vào thời kỳ nào, bón nặng đầu hay nặng đuôi... còn tùy thuộc vào tình trạng sinh trưởng của cây, điều kiện đất đai và lượng phân bón đang có.

+ *Bón phân cho các giống ngô mới:* các giống ngô mới là những giống ngô có năng suất cao, cho nên thường đòi hỏi lượng phân bón lớn, muốn có năng suất ngô cao cần bón đủ phân cho ngô, bón cân đối các loại phân, bón đúng lúc, đúng cách. Để phát huy được hiệu quả của các loại phân bón cần biết

được trong đất đã có đủ, thiếu chất dinh dưỡng nào, để từ đó xác định tỉ lệ phân bón hợp lý.

Bình thường để đạt năng suất ngô ngắn ngày 40-50 tạ/ha, ngô chín trung bình và chín muộn 50 - 60 tạ/ ha cần có lượng phân bón như bảng 12.

Hiệu quả của phân bón, đặc biệt là phân đạm đối với ngô lai ở các tỉnh phía Nam cao hơn phía Bắc.

- Bón lót (bón vào rãnh hoặc vào hốc, lấp một lớp đất mỏng rồi mới gieo hạt). Toàn bộ lượng phân chuồng và phân lân + 1/3 lượng đạm.

- Bón thúc:

Lần 1: Khi ngô 6 - 7 lá: Bón 1/3 lượng đạm + 50% phân kali.

Lần 2: Khi ngô 9 - 10 lá bón 1/3 lượng đạm còn lại + 50% phân kali. Riêng với đất phù sa sông Hồng được bồi hàng năm thì bón toàn bộ lượng phân kali vào lần bón thúc thứ 2.

g) Các biện pháp chăm sóc ngô

+ Các biện pháp chăm sóc các giống ngô địa phương:

Đối với ngô có nhiều công việc chăm sóc phải làm. Trong thực tế sản xuất người nông dân thường ít chú ý đến những việc này, cho nên năng suất ngô không cao.

- Làm cỏ, vun xới, tía dặm: những công việc này được tiến hành sớm hay muộn, kịp thời hay không có ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng và phát triển của cây ngô. Nhiều nơi do làm kịp thời khâu kỹ thuật này mà năng suất ngô tăng gần 25% so với nơi làm muộn.

Trong điều kiện bình thường nên tía cây lần 1 khi cây có 3 lá, tía lần 2 khi cây có 5 lá và đó cũng là lần tía đỉnh cây theo mật độ dự kiến.

Bảng 12. lượng phân bón cho ngô đối với các nhóm giống và loại đất

Loại đất	Nhóm đất	Lượng phân bón cho 1 ha							
		Giống chín sớm				Giống chín trung bình và muộn			
		Phân chuồng (tấn)	Ure (kg)	Supê lân (kg)	Phân Kali (kg)	Phân chuồng (tấn)	Ure (kg)	Supê lân (kg)	Phân Kali (kg)
Đất phù sa	Đất sông hồng được hàng năm	-	265	300	60	-	335	300	120
	Các sông khác được bồi hàng năm	-	265	300	120	-	335	300	120
	Các hệ thống sông khác không được bồi hàng năm	5 - 10	265	300	120	5 - 10	335	300	120
Đất nhẹ	Đất bạc màu, đất xám bạc màu, đất cát ven biển	8 - 10	265	300	180	8-10	335	450	180
Đất đỏ vàng đồi núi	Đất phát triển trên đá ba dan	-	265	300	180	-	335	300	120
	Đất phát triển trên các đá mẹ khác	5 - 10	265	300	120	5 - 10	335	300	120

Dặm ngô là biện pháp rất cần thiết để bảo đảm mật độ ngô, dặm càng sớm càng tốt. Cần có chế độ chăm sóc riêng với những cây dặm trong thời kỳ đầu mới đảm bảo hiệu quả cao.

Các lần xới xáo, làm cỏ thường được kết hợp với các lần bón thúc cho ngô vun xới, làm cỏ lần 1 tiến hành khi cây có 3 - 4 lá. Thực hiện xới trên mặt diệt cỏ non, đưa nhẹ ít đất vào gốc ngô.

Vun xới làm cỏ lần 2 khi cây có 7 - 9 lá. Thực hiện cày giữa hàng, cuốc trên hàng, vun thấp.

Vun xới làm cỏ lần 3 khi ngô có 13 - 14 lá. Dùng cuốc vun cao, nhất là đối với vụ ngô Đông Xuân để hạn chế tác hại của gió bão và mưa úng ở các thời kỳ cuối của cây ngô, đồng thời tạo điều kiện cho bộ rễ chân kiềng phát triển tốt.

- Tưới nước: cây ngô trong thời kỳ đầu cho đến lúc có 4 - 5 lá ít cần nước cho nên có khả năng chịu hạn. Lúc này ít cần tưới, chỉ giữ độ ẩm trong đất khoảng 60%, tạo điều kiện cho bộ rễ phát triển mạnh, ăn sâu.

Từ khi có 6 - 7 lá trở đi cây bắt đầu cần nước. Ngô cần nhiều nước nhất là ở thời kỳ từ trước lúc trổ cờ cho đến khi phơi màu. Khi có điều kiện nên tưới cho ngô nhiều lần. Lần 1 tưới khi ngô có 6 - 7 lá, lần 2 trước khi trổ cờ 10 - 15 ngày, lần 3 tưới khi ngô phơi màu. Trong vụ Đông Xuân nếu chỉ tưới được một lần thì nên tưới vào lúc ngô có 6 - 7 lá hoặc 7 - 8 lá. Thường tưới cho ngô bằng cách dẫn nước vào rãnh giữa hai luống cho đủ ngấm trong một hôm, nâng độ ẩm của đất lên 80 - 90% là vừa.

- Rút vòng, cắt cờ, thụ phấn bổ khuyết: khi cây ngô bắt đầu nhú hoa cờ cũng như khi bắt hình thành thì các hợp chất có lân ở trong cây chuyển mạnh về hoa cờ và bắp. Người ta tiến hành rút cờ ở một số cây hoặc cắt cờ trên toàn ruộng khi bắp đã thâm sâu là để chất dinh dưỡng được tập trung nhiều hơn vào bắp, tạo

điều kiện cho hạt nảy hơn, bấp tốt hơn. Trong vụ Đông Xuân, phần ngô nhiều, có thể rút cò rài rác trong ruộng ngô ở 30% số cây. Cách này có thể làm tăng năng suất ngô 8 - 10%.

Bấp ngô thường có hiện tượng thiếu hạt và “đuôi chuột”, chủ yếu là do một số hoa không nhận được phấn để thụ tinh. Muốn hạn chế hiện tượng này, người ta tiến hành thụ phấn bổ khuyết. Có thể dùng dụng cụ hứng phấn hoa rồi mang rắc lên râu bắp. Có thể dùng dây kéo ngang các cò ngô làm tung phấn lên và lượng phấn đó thụ phấn bổ sung cho bắp. Cần lấy phấn khi hoa nở nhiều, trời nắng, khô sương, đem thụ phấn cho bắp lúc phun râu rộ.

+ *Các biện pháp chăm sóc các giống ngô mới:*

– Tia cây lần một khi ngô có 3 - 4 lá. Ổn định mật độ cây khi ngô có 6 - 7 lá. Mỗi hốc để một cây. Nếu bị khuyết cây thì hốc bên cạnh để hai cây hoặc dặm vào hốc khuyết bằng ngô bầu. Cần xới nhẹ, xới đá chân để đất tơi xốp và giữ ẩm.

– Vun vừa phải, kết hợp với làm cỏ sau khi bón thúc lần 1 khi ngô có 6 - 7 lá.

– Vun cao gốc, kết hợp với làm cỏ lần cuối cho ngô cùng với bón thúc lần thứ 2 khi ngô có 9 - 10 lá.

– Tưới nước: Độ ẩm đất thích hợp đối với ngô là 70 - 80%. Khi đất khô mà trời không mưa cần tưới nước cho ngô. Sau khi tưới không để nước bị ứ đọng làm cho rễ ngô bị thối, lá bị úa vàng.

– Nên kết hợp tưới nước cho ngô sau khi bón phân và vun xới. Cách tốt nhất là tưới theo rãnh, theo hàng, để ngấm qua một đêm rồi rút cạn nước. Những giai đoạn ngô rất cần nước là: 3 - 4 lá, 7 - 10 lá, xoáy loa kèn, tung phấn phun râu, chín sữa. Để có được năng suất cao, cần tưới cho ngô vào các thời kỳ nói trên. Khi ngô gặp hạn, đặc biệt nhất là khi ngô có 7 - 10 lá, khi xoáy loa kèn đến khi chín sữa.

h) Phòng trừ sâu bệnh cho ngô

Ngô thường bị nhiều loại sâu bệnh khác nhau gây hại. Tình hình diễn biến và tác hại của các loại sâu bệnh luôn thay đổi, tùy thuộc vào diễn biến của khí hậu thời tiết, vào chế độ canh tác và đặc điểm của giống ngô. Vì vậy, để ngăn ngừa và hạn chế tác hại của sâu bệnh việc cần làm đầu tiên là thực hiện hệ thống biện pháp tổng hợp bảo vệ ngô.

+ *Tổng hợp bảo vệ ngô ngăn ngừa tác hại của sâu bệnh:* hệ thống tổng hợp bảo vệ ngô gồm các biện pháp chủ yếu sau đây:

- Sử dụng các giống chống chịu sâu bệnh: mỗi địa phương do điều kiện thời tiết thường có một số loài sâu bệnh gây hại chủ yếu. Số lượng sâu bệnh hại chủ yếu thường không nhiều, chỉ 1 - 2 loài. Vì vậy, nói đến giống chống chịu sâu bệnh là những giống có đặc tính chống chịu cao đối với các loài sâu bệnh gây hại chủ yếu của vùng đó.

- Thực hiện đầy đủ và kịp thời các biện pháp kỹ thuật canh tác thâm canh ngô. Thâm canh cao làm cho cây ngô sinh trưởng và phát triển tốt, vì vậy tính chống chịu sâu bệnh của cây tăng lên. Chú ý là mỗi loài giống ngô có mức độ chịu tác động của các biện pháp thâm canh khác nhau. Khi cây ngô không được đáp ứng đầy đủ các yêu cầu, sẽ sinh trưởng yếu, sâu bệnh gây hại nhiều. Nhưng khi cây được đáp ứng quá thừa dinh dưỡng, cây sẽ phát triển quá tốt nên cũng trở thành rất dễ bị nhiễm sâu bệnh.

- Thực hiện đầy đủ chế độ vệ sinh đồng ruộng. Cày bừa đất thật kỹ, dọn sạch cỏ dại trước khi gieo. Thường xuyên thu gom lá, thân ngô bị gãy rơi trên mặt ruộng và mang ra khỏi ruộng ngô, vì đó là nơi lưu giữ ẩn nấp của nhiều nguồn sâu bệnh hại ngô. Thường xuyên làm cỏ, vun xới cây ngô để tiêu diệt những nơi ẩn nấp, dự trữ các nguồn sâu bệnh.

– Thực hiện luân canh, xen canh ruộng ngô. Luân canh và xen canh ngô với cây họ đậu có nhiều ý nghĩa và lợi ích: làm tăng hiệu quả kinh tế của việc sử dụng đất, tạo sự ngăn cách cho quá trình lan truyền sâu bệnh, tăng độ phì nhiêu của đất do hoạt động của vi sinh vật cố định đạm ở rễ cây họ đậu. Tất cả những ưu điểm trên đây làm giảm tác hại của sâu bệnh.

– Thường xuyên kiểm tra tình hình diễn biến của sâu bệnh hại ngô. Thực hiện chế độ định kỳ kiểm tra sâu bệnh. Phân tích tình hình và xu thế diễn biến của các loài sâu bệnh sau mỗi kỳ kiểm tra. Chú trọng phân tích diễn biến và đánh giá xu thế phát triển của các loài sâu bệnh gây hại chủ yếu.

– Kịp thời đưa ra và thực hiện các biện pháp phòng trừ sâu bệnh phù hợp với tình hình và điều kiện thực tế. Cố gắng áp dụng linh hoạt các biện pháp phòng trừ khác nhau. Chú trọng vận dụng tốt và đầy đủ các biện pháp kỹ thuật canh tác. Tăng cường các biện pháp bắt bằng tay, bằng vợt, ngắt lá sâu. Chú trọng sử dụng các biện pháp đấu tranh sinh học. Chỉ sử dụng các biện pháp hóa học khi thật cần thiết và phải thực hiện đầy đủ 4 đúng: đúng thuốc, đúng liều lượng, đúng lúc, đúng cách.

+ *Các loại sâu chủ yếu hại ngô*: ngô bị nhiều loại sâu gây hại. Ở nước ta những loài gây hại nghiêm trọng nhất là những loài sau đây:

- *Sâu xám (Agrotis ypsilon Rott)*: phân bố rộng ở tất cả các vùng trồng ngô. Phá hại trên nhiều loại cây hoa màu, lương thực, rau ở giai đoạn cây non. Là một loài sâu ăn tạp.

Sâu non sống trong đất, ban đêm chui lên cắn phá cây. Vòng đời gồm 4 giai đoạn: bươm, trứng, sâu non và nhộng. Bướm có màu nâu tối hoặc xám tro. Trứng hình bán cầu. Sâu non màu xám tối hoặc đen bóng, lúc đầy sức dài 3,5 - 4,7cm.

Sâu non có 6 tuổi: tuổi 1 và 2 nhỏ bằng đầu tăm thường gặm biểu bì lá hoặc ăn thủng lá. Tuổi 3 bắt đầu cắn đứt ngang thân cây con.

Sâu phá hại từ tháng 10 đến tháng 4 năm sau, phá mạnh nhất từ tháng 12 đến tháng 2.

Phòng trừ: diệt bướm bằng bã chua ngọt đầu vụ gieo trồng. Làm đất ải và diệt sạch cỏ trong ruộng. Dùng thuốc Basudin hạt rắc vào đất theo hàng cây hoặc thuốc Diazinon, Decis phun vào gốc cây theo liều lượng trên bao bì thuốc.

- *Sâu đục thân ngô* (*Ostrinia furnacalis* Guenee). Phân bố rộng ở tất cả các vùng trồng ngô. Phá hại ngô là chủ yếu, nhưng cũng có thể phá hại ở một số loại cây trồng khác.

Sâu đục vào thân cây, hoa cờ và bắp non, làm cây còi cọc hoặc gãy ngang thân, bắp nhỏ bé quắt queo, năng suất giảm.

Sâu non đầy sức dài 2,2 - 2,8cm màu vàng hoặc hơi nâu. Bướm đục màu vàng đậm, bướm cái màu vàng nhạt. Trứng đẻ trên mặt lá. Sâu phát sinh và gây hại quanh năm, trừ các tháng mùa đông lạnh ở các tỉnh phía Bắc.

Phòng trừ: Dùng thuốc Basudin hạt hoặc Padan rắc hoặc phun trước khi ngô trở cờ theo hướng dẫn trên bao bì thuốc. Thu gom và hủy tàn dư cây ngô sau khi thu hoạch. Dùng ong mắt đỏ kí sinh để diệt trứng sâu.

- *Rệp ngô* (*Rhopalo Siphonmaidis* Fitch). Phổ biến ở tất cả các vùng trồng ngô. Có thể phá hại trên một số cây trồng khác.

Rệp bám trên lá, trên nõn, trong bẹ lá, trên hoa cờ... Chúng chích hút nhựa các bộ phận cây làm cho cây gầy yếu, bắp nhỏ, chất lượng hạt kém, làm giảm năng suất và chất lượng hạt ngô. Ngoài ra rệp còn mang truyền virus gây bệnh đốm lá ngô.

Rệp có màu vàng nhạt hoặc xanh xám. Cơ thể hình bầu dục, thân mềm, lúc đầy sức dài 0,15 - 0,19cm. Rệp trưởng thành có cánh hoặc không có cánh. Chúng sống quần tụ thành một đám trên cây, ưa độ ẩm cao.

Phòng trừ: Vệ sinh đồng ruộng trước vụ trồng ngô. Tia cây sớm tạo độ thông thoáng cho ruộng. Bảo vệ các loài thiên địch trên ruộng ngô. Có thể phun thuốc khi rệp nhiều. Dùng *Dipterex*, *Bassa*, ... theo hướng dẫn trên bao bì.

+ *Các loại bệnh hại ngô chủ yếu:* Bệnh hại ngô nhiều. Do điều kiện khí hậu và kỹ thuật canh tác khác nhau, nên ở mỗi vùng trồng ngô có loại bệnh chủ yếu của vùng đó.

- *Bệnh đốm lá ngô:* Có hai loại nấm cùng chung gây bệnh đốm lá ngô: *Helminthosporium tritici* Pass và *Helminthosporium maydis* Nisik et Miyake.

Vết bệnh trên lá màu nhạt, vàng hay trắng xám. Về sau vết bệnh có màu hơi nâu, ở giữa màu xám. Vết bệnh có kích thước rất khác nhau, từ 1 - 2cm đến 10 - 20cm. Lá mất màu, héo và khô giòn. Trên bắp ngô nấm phát triển trên lá bị thành một đám mốc đen.

Nấm xâm nhập vào lá để gây bệnh, chủ yếu đi qua khí khổng ở các bộ phận non trên cây.

Phòng trừ: Thực hiện đầy đủ các biện pháp thâm canh trồng ngô. Luân canh ngô với cây họ đậu. Thu thập và tiêu hủy tàn dư cây ngô sau thu hoạch bắp. Dùng giống ngô chống bệnh, xử lý hạt giống ngô bằng nước nóng 52°C trong 10 phút hoặc 54°C trong 5 phút.

- *Bệnh gỉ sắt ngô (nấm Pucciniamaydis Ber.).* Vết bệnh màu vàng nhạt, nằm lộn xộn trên phiến lá. Về sau vết bệnh xuất hiện những ổ nấm màu nâu, hơi dài và được một lớp màng phủ ở

trên. Về sau lớp màng rách ra, ổ nấm lộ ra ngoài giải phóng các bào tử Hè của nấm.

Nguồn lây bệnh cho ngô là các bào tử Xuân của nấm được hình thành trên cây chua me (oxalis), mọc dại trên các cánh đồng ngô. Nấm lưu giữ lại vụ sau chủ yếu là các bào tử Hè trên tàn dư cây ngô và trên hạt giống ngô.

Phòng trừ: Thu dọn kỹ tàn dư cây ngô sau khi thu hoạch và đưa ra xa khỏi ruộng ngô, cây sâu, vùi lớp đất mặt xuống dưới trước khi gieo ngô vụ mới. Gieo trồng các giống chống bệnh, xử lý hạt giống ngô trước khi gieo.

- **Bệnh mốc hồng:** (nấm *Fusarium moniliforme* Sheld.). Trên các bắp ngô bị bệnh các đám nấm màu hồng nhạt hay màu trắng tạo thành từng vùng hay bao trùm toàn bộ bắp ngô. Ở giữa vết bệnh hạt ngô hoàn toàn bị phá hủy. Ngô đỏ - hạt bị bệnh có nhiều màu đục, ngô trắng - hạt bị bệnh có màu hồng đục. Khi tách hạt, những hạt bị bệnh phần lớn vỡ vụn ra. Bề ngang bắp ngô lõi có màu hồng bầm. Hiện tượng này xuất hiện ở cả cuống bắp và thân cây. Bệnh thường xuất hiện trên bắp vào cuối thời kỳ chín sữa, đầu thời kỳ chín sấp rồi tiếp tục phát triển đến khi thu hoạch.

Bệnh phát triển mạnh nếu trong thời gian ngô chín trời mưa nhiều và độ ẩm cao. Thường bắp ngô bị bệnh từ khi ngoài đồng và bệnh tiếp tục phát triển cả sau khi thu hoạch, trong cả thời gian cất giữ. Nấm giữ lại vụ sau chủ yếu trên tàn dư cây ngô ngoài đồng và trên hạt giống ngô bị nhiễm nấm.

Phòng trừ: Thu hoạch ngô nhanh chóng. Tập trung thu hoạch trong thời gian ngắn. Những bắp ngô bị bệnh cần chọn riêng ra và dùng ngay tránh lây lan cho những bắp khỏe mạnh. Bắp ngô bị bệnh không nên cất giữ và để giống. Phơi thật khô bắp ngô trước khi cất giữ. Trong khi cất giữ nếu thấy bệnh xuất

hiện cần loại ngay những bắp bị bệnh và đem phơi lại các bắp ngô khác thật khô. Tiến hành tích cực việc phòng trừ sâu hại bắp ngô. Xử lý hạt giống ngô trước khi gieo.

1) Thu hoạch và bảo quản ngô

+ *Cần xác định đúng thời gian thu hoạch ngô.* Khi hạt ngô đã chín hoàn toàn mới thu hoạch. Ngô đã chín không nên để lưu lại đồng ruộng quá lâu, một số loài sâu bệnh đặc biệt là mọt ngô và bệnh mốc hồng dễ dàng xâm nhập và gây hại cho bắp và hạt.

Nếu ngô trồng để lấy thân, lá làm thức ăn chăn nuôi bò sữa thì thu hoạch ngô vào thời kỳ hạt ngô chín sữa.

+ *Sau khi thu hoạch công việc tiếp theo là bảo quản.* Bảo quản ngô là việc làm có ý nghĩa rất lớn. Bảo quản ngô không tốt, thất thu hạt ngô sẽ rất lớn. Trong khi bảo quản, mọt ngô, bệnh mốc hồng, mốc đen có thể hủy hoại một khối lượng lớn hạt ngô. Có trường hợp thiệt hại lên đến 100% số hạt ngô cất giữ.

Trước khi hạt ngô đem nhập kho cần bảo đảm các chỉ tiêu sau đây:

- Độ ẩm hạt không quá 13%.
- Tạp chất không quá 0,5%.
- Không có sâu hại, không có hạt ngô nhiễm bệnh.
- Phân loại hạt, làm cho hạt đồng đều lên đến 90% khi nhập kho

+ *Trong quá trình bảo quản có nhiều yếu tố tác động* làm ảnh hưởng đến khối lượng và chất lượng của hạt ngô. Nếu điều kiện bảo quản không tốt, chất lượng hạt ngô giảm sút nhanh, khối lượng hạt ngô giảm đáng kể.

Trong các yếu tố tác động, ẩm độ, nhiệt độ và mức độ thoáng gió là những yếu tố quan trọng, có ý nghĩa quyết định đến độ bền bảo quản hạt ngô.

Độ ẩm cao, hô hấp của hạt càng mạnh. Vì vậy trong quá trình bảo quản thường xuyên kiểm tra kho, kiểm tra độ ẩm của hạt. Nếu độ ẩm của hạt tăng lên quá cao cần tiến hành phơi khô lại. Tạo thông thoáng cho kho và làm cho kho thật khô ráo.

Khi nhiệt độ tăng, cường độ hô hấp của khối hạt tăng theo, khối lượng hạt nhanh chóng giảm sút. Nhưng khi nhiệt độ tăng đến một giới hạn nhất định thì cường độ hô hấp của khối hạt giảm xuống, kèm theo sự hủy hoại các chất trong tế bào cấu tạo hạt. Sở dĩ như vậy là các loại men trong hạt rất mẫn cảm với nhiệt độ. Khi nhiệt độ tăng cao trong khối hạt do hô hấp của hạt tăng cường, đến khi vượt quá mức thích hợp của các loại men, hoạt động của các men dần yếu đi, các chức năng sống, các quá trình chuyển hóa trong hạt chậm lại, các tế bào bị suy kiệt và chết.

Nhiệt độ có ảnh hưởng lớn đến độ bền bảo quản của hạt cho nên hiện nay biện pháp bảo quản trong điều kiện nhiệt độ thấp đang được ứng dụng rộng rãi ở nhiều nơi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- ◆ Trương Đích và những người khác. *Kỹ thuật trồng ngô năng suất cao*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 1999.
- ◆ Trương Đích (chủ biên). *265 giống cây trồng mới*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 1998.
- ◆ Bộ môn Cây lương thực trường Đại học Nông nghiệp I. *Cây ngô*. Tủ sách Đại học Nông nghiệp I, Hà Nội, 1967.
- ◆ Trần Văn Minh (chủ biên). *Giáo trình cây lương thực*. Trường Đại học Nông Lâm - Huế, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 2003.
- ◆ Phạm Vĩnh Viễn (chủ biên). *Hoa màu*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 1983.
- ◆ Trung tâm màu Hà Nội. *Liên kết sản xuất ngô giống*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 1988.
- ◆ Đường Hồng Dật (chủ biên). *Lịch sử nông nghiệp Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 1994.
- ◆ Đường Hồng Dật (chủ biên). *Từ điển bách khoa bảo vệ thực vật*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 1996.
- ◆ Đường Hồng Dật. *Sổ tay bệnh hại cây trồng*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 1976.
- ◆ Cao Đắc Diễm và những người khác. *Cây ngô*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 1988.

MỤC LỤC

Lời nói đầu.....	3
I. Giá trị kinh tế của cây ngô.....	5
1. Nguồn gốc cây ngô.....	5
2. Tình hình phát triển cây ngô	5
3. Tình hình phát triển cây ngô ở Việt Nam.....	7
4. Giá trị cây ngô.....	9
II. Các đặc tính sinh học của cây ngô.....	13
1. Cấu tạo các cơ quan sinh dưỡng của cây ngô	13
2. Các cơ quan sinh sản của cây ngô	22
3. Một số đặc tính sinh học quan trọng của cây ngô.....	31
4. Nguồn gốc và phân loại ngô	34
III. Sinh trưởng phát triển của cây ngô và ảnh hưởng của các yếu tố ngoại cảnh	40
1. Các thời kỳ sinh trưởng của cây ngô.....	40
2. Các giai đoạn phát triển của cây ngô	45
3. Ảnh hưởng của các yếu tố ngoại cảnh đến sinh trưởng và phát triển của cây ngô.....	52
IV. Giống ngô	70
1. Đặc điểm của các giống ngô.....	70
2. Các giống ngô mới ở nước ta	74
V. Kỹ thuật thâm canh trồng ngô.....	96
1. Các vùng trồng ngô chính ở nước ta	96

2. Các biện pháp kỹ thuật trồng trọt	100
a. Chọn giống ngô tốt	100
b. Chọn thời vụ gieo tốt nhất	101
c. Đất trồng ngô và kỹ thuật làm đất	104
d. Khoảng cách và mật độ gieo ngô	105
e. Bón phân cho ngô	107
g. Các biện pháp chăm sóc ngô	110
h. Phòng trừ sâu bệnh cho ngô	114
i. Thu hoạch và bảo vệ ngô	119
Tài liệu tham khảo chính	121

CÂY NGÔ & KỸ THUẬT THÂM CANH TĂNG NĂNG SUẤT

Chịu trách nhiệm xuất bản

NGUYỄN ĐÌNH THIÊM

Biên tập, sửa bản in

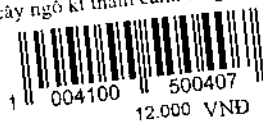
TRẦN THỊ SINH

Trình bày, bìa

TOÀN LINH

In 1000 bản khổ 13 x 19cm, tại Công ty in Thương Mại. Giấy
phép xuất bản số: 01/1133 XB - QLXB do Cục xuất bản cấp
ngày 10/08/2004. In xong và nộp lưu chiểu quý III năm 2004.

cây ngô ki thâm canh tăng



Giá: 12.000đ